

ÇİMENTO STOK MİKTARI TAHMİN MODELLERİNİN BÖLGELER BAZINDA İNCELENMESİ¹

Investigation Of Cement Stock Quantity Prediction Models In The Regions

Uzman Gülsüm Merve GÖKÇİN²

Prof.Dr. Şenol ALTAN³

Reference: Gökçin, G.M. ve Altan, Ş. (2020). "Çimento Stok Miktarı Tahmin Modellerinin Bölgeler Bazında İncelenmesi", *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, Vol:6, Issue:16; pp:193-212.

ÖZET

İşletmeler, içinde buldukları durumu değerlendirmek ve ileriye yönelik planlarını yapabilmek için üretim planlama ve kontrolü, kalite kontrolü, stok kontrolü gibi kontrol mekanizmalarına ihtiyaç duyarlar. İşletmelerin stok tutma istekleri, stok tahmin yöntemlerinin gelişmesini sağlar.

Bu çalışmada ülkemizin kalkınmasında önemli bir role sahip İmalat ve Madencilik sektöründe yer alan Çimento ürününün stok miktarını belirleyen faktörlerin tespit edilmesinin tahmini üzerine model sınamaları gerçekleştirilmiştir. Öncelikle ilgili sektörün Dünya'daki ve Türkiye'deki durumu incelenmiştir. Stok miktarı ile stok miktarını etkilediği önsel olarak belirlenen değişkenler arasındaki ilişkiler, Hendry'nin Genelden-Özele Modelleme yöntemi ve VAR yöntemi ile incelenmiştir. Daha sonra örnek olarak seçilen Akdeniz ve Marmara coğrafi bölgeleri için özel modeller elde edilmiştir. Bu modellere ilişkin çoklu regresyon modelleri kurularak modellerin tahmin performansları bölgesel olarak değerlendirilmiştir. Çalışma dönemi 2010 Ocak-2015 Aralık olup toplam 72 veri (6 yıl*12 ay) ile çalışılmıştır. Modellerde bağımlı değişken olarak "stok miktarı" ile stok miktarını etkilediği önsel olarak belirlenen 6 bağımsız değişken kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çimento sektöründe stok miktarı her iki bölge için de "inşaat ciro endeksi" ve "bir önceki dönem stok miktarı" değişkenlerinden etkilenmektedir. Bu çalışmanın diğer sektörlerle ilişkin stok miktarı tahmin modelleri konusunda öncü olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Stok, Tahmin Edici Modeller, Hendry'nin Genelden-Özele Modelleme Yöntemi, VAR Yöntemi, Etki-Tepki Fonksiyonları Analizi

ABSTRACT

Enterprises need inventory control in order to keep up with the demand increase in certain periods. The inventory keeping requests of enterprises have led to the development of inventory estimation methods.

In this study, model tests have been carried out to estimate the inventory amount of the cement product, which has an important role in the development of our country. First, it was performed the situation analysis of the cement industry in the world and in Turkey. The relationship between the inventory quantity and the variables determined a priori which affect the stock quantity was examined by Hendry's General-Specific Modeling method and VAR method. Special models were obtained for the selected Mediterranean and Marmara geographical regions. Multiple regression models of these models were obtained and the predicted performances of the models were evaluated regionally. The working period is 2010 January-2015 December A total of 72 data (6 years * 12 months) were studied. Six independent variables, which were determined a priori to affect the amount of stock, and "amount of stock" as the dependent variable were used in the statistical analysis. According to the results obtained, the stock amount in the cement sector is affected by the variables of "construction turnover index" and "stock quantity of the previous period" for both regions. This study is expected to be a pioneer in inventory estimation models for other sectors.

KeyWords: Inventory, Predictive Models, Hendry's General-Specific Modeling Method, VAR Method, Impact-Response Functions Analysis

1. GİRİŞ

Stok, bir firmanın ortaya çıkabilecek ani ihtiyaçlarını karşılamak ve üretimin kesintiye uğramadan sürdürülmesini sağlamak amacıyla her an el altında bulundurduğu mamul mal, ham madde ve ara malları miktarı olarak tanımlanmaktadır. Aslında stok, henüz satılmamış ya da üretim için hazırda bekletilen ve istenildiğinde nakde çevrilebilen tüm değerlerdir (Kaya, 2004: 4). Stok yönetimi de işletme yönetiminin bir dalı olarak tanımlanmış olup, tüm şirketler için kritik bir yönetim

¹ Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinden türetilmiştir

² TUİK Uzmanı, Ankara/Türkiye ORCID: 0000-0002-2644-1942

³ Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Ankara/Türkiye ORCID: 0000-0003-4210-3924

konusudur. Bu yönetim sayesinde işletmeler, faaliyetlerini aksatmadan kesintisiz olarak sürdürebilirler.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de İnşaat Sektöründe önemli bir paya sahip olan çimento sektörünün incelenmesi, önemli bir maliyet unsuru olan “çimento stok miktarını” belirleyen faktörlerin tespit edilmesi ve elde edilen modeller için “stok miktarı” tahmin performanslarının karşılaştırılmasıdır. Bu sektörün seçilmesindeki ana neden ilgili sektörün ülkemizin ekonomisinde hem ihracat hem de diğer sektörlerde kullanımı bakımından önemli etkiye sahip olmasıdır. Diğer bir neden ise ilgili sektördeki üretim, satış ve stok bilgilerindeki değişimlerin diğer sektörlerde kullanılmasından dolayı domino etkisi yaratarak ülkemizin ekonomik büyümesini etkilemesidir.

Çalışmada Türkiye’nin Marmara ve Akdeniz coğrafi bölgeleri örnek olarak seçilmiş ve çimento modelinde stok miktarı ve stok miktarını etkilediği önsel olarak belirlenen değişkenler arasındaki ilişkiler, Hendry’nin “Genelden-Özele” modelleme yöntemi ve VAR yöntemi ile incelenmiştir. Daha sonra çimento sektörünü temsilen seçilen coğrafi bölgeler için özel modeller elde edilmiştir. Bu modellere ilişkin çoklu regresyon modelleri kurularak modellerin tahmin performansları, elde edilen etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırma sonuçları bölgesel olarak değerlendirilmiştir.

2. ÇİMENTO SEKTÖRÜ

Türkiye’deki çimento sanayi ülkemizdeki endüstriyel hammaddelere dayalı olarak kurulan önemli sanayi dallarından biridir. Çimento sanayi yurtiçi madencilığe dayalı olarak kurulmuş olup çimento üretiminde kireçtaşı, kil, marn, alçıtaşı ve katkı çimentoda tras kullanılmaktadır. Çimento sektörü açısından çeşitli bölgelerinde bol miktarda çimento hammaddesi potansiyeli bulunan ülkemizde herhangi bir hammadde sorunu mevcut değildir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015: 105-106).

Çimento sektörü, nüfus artışıyla paralel olarak büyümeye devam edecek önemli bir sektördür. Sektörün genel yapısına bakıldığında en önemli yapı maddesi olarak kullanılması, oligopolistik piyasaya sahip olması, ihracat potansiyelinin yüksek olması ve kentsel dönüşüm ve altyapı gereksinimlerinden dolayı güçlü bir sektör olduğu söylenebilir. İnşaat sektörüne bağlı olarak gelişmekte olan çimento üretimi, inşaat sezonunun genellikle yaz aylarında olması nedeniyle genellikle kış aylarında gerçekleşmekte, Mayıs Ekim aylarında da yoğun olarak satılmaktadır. Enerji ve yakıt, çimento üretim maliyetlerinin yaklaşık %50’sinden fazlasını oluşturmakla birlikte Türkiye’nin enerji yönünden dışa bağımlı bir ülke olması ve yüksek enerji fiyatları, çimento üretiminin maliyetini arttıran en önemli unsurlardır.

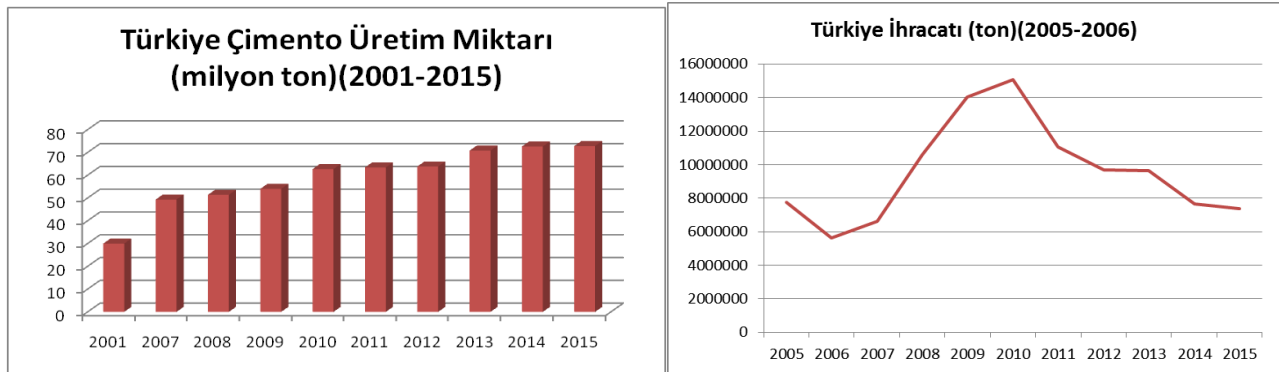
Ülkemiz, gelişen ve ihtiyaçları artan bir ülke konumundadır. İnşaat sektörü kendisine bağlı onlarca alt sektörde yapılan üretim ve sağladığı istihdamla ülke ekonomisinin lokomotif sektörlerinden biridir. İnşaat sektörü hem yurtiçi hem de yurtdışı faaliyetler sayesinde ülkemizin kalkınmasında önemli bir yer tutmaktadır (Özorhon, 2012: 16). Barajlar, enerji üretim tesisleri, yollar, havaalanları, kentsel mekânlar, fabrikalar, hastaneler ve diğer tüm yaşamsal mekânlar gibi bu mekanların yaşanılır duruma getirilmesinin ilk adımı “inşaat”la atılmaktadır.

2001 krizinin ardından 2002-2007 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye ekonomisi yılda ortalama %6.8 oranında büyümüştür. Ancak, 2007 yılının Ağustos ayında ABD’de konut piyasasındaki dalgalanma ile başlayan finans krizi, 2008 yılı Eylül ayından itibaren küresel ekonomik krize dönüşerek, gelişmiş ve diğer gelişmekte olan ekonomileri etkilediği gibi, Türkiye ekonomisini de olumsuz şekilde etkilemiştir. Reel sektöre yansıyan krizin en önemli etkileri, üretimdeki daralmayla bağlantılı olarak ekonomik büyümede yavaşlama, istihdam oranında ve dış ticaret hacminde azalma şeklinde sayılabilir (Öcal, 2011:1). 2008 krizlerinin ardından tekrar ülkenin inşaat sektöründe ve GSYH’da toparlanma yaşanmıştır. 2015 yılına kadar devam eden büyüme üzerinde jeopolitik gelişmeler, artan terör olayları, yaşanan iki genel seçim ve dışarıda yaşanan küresel mali dalgalanmalar etkili olmuştur. İnşaat harcamaları 2015 yılında 131 milyar TL ile %1.7 büyümüştür ancak inşaat sektöründe %22.72 küçülme yaşanmıştır (Türk Yapı Sektörü Raporu, 2015). Gayrimenkul sektörüne de bu durum yansımış ve 2015 yılında %2.7’lik büyüme gerçekleşmiş, bir

önceki yıla göre de sektörde yaklaşık %4'lük bir küçülme gerçekleşmiştir. 2015 yılında toplam 1 289 320 konut satılmış olup bir önceki yıla göre %10.6 artış yaşanmıştır.

Türk çimento sanayisinin genel durumuna bakıldığında ise 2008 krizinden sonra toparlanma yaşandığı ve 2010 yılında en yüksek ihracat değerine ulaştığı görülmektedir. 2015 yılına gelindiğinde Türk çimento sanayisi dünyanın en büyük altıncı üreticisi konumuna ulaşmıştır (Yapı Endüstri Merkezi, 2015).

Türkiye'nin 2001-2015 yılları arasındaki çimento üretim serisine bakıldığında 2001 yılından beri üretim miktarında ciddi oranda bir artış olduğu görülmektedir (Grafik 1). Bu artışta en önemli etken artan konut ihtiyacıdır. Seriyeye bakıldığında en düşük üretim seviyesinin 2001 yılında olduğu daha sonra giderek arttığı ve 2013 yılından sonra da bu artışın durduğu söylenebilir. Örneğin, 2015 yılında toplam 72.8 milyon ton(mt) çimento üretilmiş olup, 2014 yılına göre sadece %0.27'lik bir artış yaşanmıştır. Çimento ihracatının 2005-2015 yılları için Grafik 1'deki zaman serisine bakıldığında ihracat miktarının çok dalgalı olduğu söylenebilir. 2005 yılında yaklaşık 8 mt çimento ihraç edilirken 2006 yılında ani bir düşüşle 6 mt altında çimento ihraç edilmiştir. 2006 yılından sonra tekrar toparlanan sektör, en yüksek ihracat seviyesine 2010 yılında ulaşmıştır. Ancak daha sonra tekrar düşüşe geçtiği görülmektedir.



Grafik 1. Türkiye Çimento Üretim ve İhracat Miktarı (mt)

Çalışmada yararlanılan Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği (TÇMB)'nin yayınladığı rapora göre günümüzde TÇMB'ne üye 49 adet entegre tesis, 18 adet öğütme-paketleme tesisi olmak üzere toplam 67 çimento fabrikası bulunmaktadır. Yaklaşık 2.9 milyar ciro ve hem doğrudan hem de dolaylı olarak yaklaşık 17 000 kişiye istihdam yaratarak Türk Çimento Sektörü üretimini sürdürmekte ve Türkiye ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır (TÇMB, 2016).

TÇMB'nin coğrafi bölge ayırımında yayınladığı verilere göre çimento kapasitesi en yüksek bölge Akdeniz Bölgesi iken ikinci sırada Marmara Bölgesi yer almaktadır. Toplam çimento üretiminin yaklaşık %50'si bu iki bölgede gerçekleşmektedir. Akdeniz Bölgesinin 2010-2015 yılları arasındaki çimento kapasitesi incelendiğinde 2010 yılında yaklaşık 25 mt olan kapasite, 2015 yılında artarak 35 milyon tona kadar yükselmiştir. Bu artış stok miktarına da yansımıştır. Akdeniz Bölgesinde stok miktarı 2010 yılında yaklaşık 2 mt civarındayken 2015 yılında 3 milyon tona ulaşmıştır. Bununla birlikte Marmara Bölgesinde 2010 yılında yaklaşık 30 mt olan kapasite 2015 yılında aynı seviyelerde kalmıştır ve 2010 yılında 2 mt civarında olan stok miktarı 2015 yılına gelindiğinde yaklaşık 2,5 mt seviyesine ulaşmıştır. Bu iki bölgeyi İç Anadolu Bölgesi takip etmektedir ve 2015 yılında %13.14'lük bir artış gerçekleşmiştir. Karadeniz Bölgesi'nde çimento üretimi klinker üretimine göre daha yoğundur ve 2015 yılında %11.66'lık bir artış yaşanmıştır. Doğu Anadolu Bölgesi 2014 yılında en yüksek çimento kapasitesine sahip olup, 2015 yılında %1.84'lük bir düşüş ile kapasitesi azalan tek bölgedir. Ege, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgesinde fabrika sayısının az olmasından dolayı kapasiteleri diğer bölgelere göre düşük kalmaktadır.

2.1. Daha Önce Ele Alınan Çalışmalar

Çimento sektörüne ilişkin ilk çalışmalardan biri Deichler (1936) tarafından ele alınmıştır. Tez çalışmasında Portland çimento harcının keşfini araştırmış ve hammaddeler üzerinde geniş çapta

bilgiler vermiştir. McCanless (1938) çimento sektörünün sorunlarına dikkat çekmek için araştırmalar yapmış ve çalışmasında çimento üreten şirketlerin kar paylarını artırmalarına yönelik önerilerde bulunmuştur. Bohannon (1958) da ele aldığı çalışmasında üretim ve stok kontrolünün önemine değinerek, portland çimento fabrikaları için üretim ve stok kontrolüne yönelik bir yaklaşımda bulunmuştur. Bu yaklaşımda çoklu doğrusal regresyon modellerinden yararlanarak aylık ve üç aylık çimento satış tahminlerinde bulunmuştur. Avetisyan (2008) tarafından yapılan çalışmasında üreticilerin bilinçli kararlar alabilmelerine yönelik malzeme ve enerji dengesini korumaları için bir matematiksel model önerisi bulunmaktadır.

Çimento sektörü doğrudan inşaat sektörüyle bağlantılı olduğu için çalışmaların bazıları çimentonun basınç gücünü test etmeye yöneliktir. Örneğin; Rimmer (1938) çalışmasında portland çimento ve magnolia karışımının betonların basınç gücüne etkisini değerlendirmiştir. Çelik ve Durmaz (2012) çalışmalarında beton yapımında kullanılan %60 pomza ve %40 perlit kullanımı gibi iki tip çimentoyu ele alıp, basınçlarını test etmişlerdir. Test sonuçlarına göre portland çimentosu ile dökülen karışımların portland kompozit mukavemeti ile dökülenlerden daha yüksek sıkıştırma mukavemetine sahip olduğu belirtilmiştir. Bir diğer çalışma Ülker (2010) tarafından hazırlanmıştır ve çalışmasında harmanlanmış çimentolar ile harmanlanmış çimentoların basınç dayanımını karşılaştırmış ve her iki yöntemle hazırlanan çimento harçlarının basınç dayanırlığı sonuçları arasında önemli bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Diğer bir çalışma konusu ise çimento üretimi ve çevre sorunlarına yöneliktir. Dünya çapında yayılan toplam CO₂'nin yaklaşık %5'i çimento fabrikalarına aittir. Günümüzde çevre sorunları artık daha dikkat çekicidir ve küresel ısınma üzerine hükümetler bazı kararlar almaktadır. Çimento fabrikalarının CO₂ emisyonlarının azaltılması üzerine bir çalışma Caruso (2006) tarafından hazırlanmıştır ve çalışmasında çimento üretim sürecini ele alarak, CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik bir matematiksel model önermiştir. Zhang (2013) da çalışmasında çimento üreticilerinin fosil kaynaklardan ziyade alternatif kaynaklara yönelmesi gerektiğine değinmiştir. Biri ABD'de diğeri Meksika'da olmak üzere iki çimento fabrikasının yakıt kullanımını ve ürettikleri sera gazı emisyonlarını karşılaştırmıştır. Çimento sektöründe kullanılan alternatif yakıtlardan biri de geri dönüştürülmemiş plastik ve kâğıt parçalar olarak belirtilmiş ve bu ürünler biyogenik malzemeler içerdiğinden, kullanımının CO₂'yi azaltmaya yardımcı olduğu belirtilmiştir.

Ülkemizde yapılan ilk çalışmalara bakıldığında Çimento Sanayi Özel İhtisas Komisyonu raporları adıyla Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından yıllık olarak hazırlanan raporlara rastlanmaktadır ve bu çalışmalarda çimentonun hammaddeleri ve yapı malzemeleri incelenmiştir (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 2007). İlerleyen dönemlerde yine DPT tarafından çimento sanayisine ilişkin değerlendirme raporları yayınlanmıştır. Diğer kurum ve kuruluşlar da bazı araştırmalarda bulunmuştur. Örneğin; 1978 yılında Milli Prodüktivite Merkezi tarafından Türkiye Çimento Endüstrilerinde verimlilik ve firmalar arası karşılaştırma konulu araştırmalar yapılmıştır (Öztürk ve Doğan, 1978: 1-50). Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği de çimento hammaddeleri, üretim süreci gibi temel konuları anlatan yayınlarının dışında aylık olarak bünyesinde bulundurduğu fabrikalara ilişkin raporlar sunmaktadır.

Tez çalışmalarına bakıldığında Yüksel (1986) tarafından ele alınan araştırma dikkat çekicidir. Çalışmasında çimento sektörü ve talebi üzerine talep analizi yapmıştır. Özgür (1996) çalışmasında Türkiye çimento sanayi ve üretilen çimento türleri üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmasında çimentonun bulunuşu, gelişmesi, hammaddeleri ve işlenmeleri hakkında genel bilgiler verilmiş ve Türkiye'nin dünya ülkeleri arasındaki yeri tartışılmıştır. Diğer bir çalışma Karabulut (2008) tarafından hazırlanmış ve çalışmasında çimento sektörünün bölgesel olarak dağılımını incelemiş, etkinlik performansını analiz etmiştir ve bölgelerin etkinlik oranlarını yükseltmeleri için önerilerde bulunmuştur. Çalışmasında daha çok verimsiz bölgelerin gelişmesi için benchmark konumundaki etkin bölgelerin örnek alınması gerektiği sonucuna varmıştır. Çimento sektörüne ait diğer bir çalışma Kuru (2008) tarafından yapılmıştır ve çalışmasında Türk Çimento Sektörüne ilişkin üretim maliyetleri ve maliyet sistemlerini incelenmiştir. Çalışmasının sonucunda çimento sektörünün

kullanması gereken en uygun maliyet sisteminin “ safha maliyet sistemi ” olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özen (2013) ise çalışmasında Türkiye’de çimento sektörünü ve Elazığ ilinde Altınova fabrikası örneği ile sektör hakkında bilgiler vererek Türkiye ve Elazığ ilinde çimento sektörünün durumunu, Elazığ ili Altınova çimento fabrikasının kuruluşunu, fiziki yapısını, hammadde teminini, enerji ve su tüketimlerini, personel durumunu, ulaşım, üretim ve pazarlama durumlarını incelemiştir.

3. YÖNTEM

Regresyon analizi, iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek için sıklıkla kullanılan bir analiz yöntemidir. Regresyon modellerinde amaç, her bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam değişmeye olan katkısının saptanması ve bağımlı değişkenlerin doğrusal kombinasyonunun değerinden hareketle bağımlı değişkenin tahmin edilmesidir.

Regresyon analizi, “ p ” adet açıklayıcı değişken ve “ n ” adet gözlem için;

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 * x_{i1} + \beta_2 * x_{i2} + \dots + \beta_p * x_{ip} + \varepsilon_i \quad i = 1,2 \dots \quad (1)$$

şeklinde yazılabilmektedir (Kutner v.d., 2005: 237).

Burada y_i bağımlı değişkeni, x_i bağımsız (açıklayıcı) değişkenleri, $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_j, \dots, \beta_p$ bilinmeyenleri regresyon katsayılarını ifade etmektedir. ε_i 'ler bir rastlantı değişkeni olup sıfır ortalama ve y alt kümelerinin ortak varyansı olan σ^2 ile normal ve birbirinden bağımsızdırlar.

Bu çalışmada stok miktarı ile stok miktarını etkilediği önsel olarak belirlenen değişkenler arasındaki ilişkiler, Hendry'nin “Genelden-Özele” modelleme yöntemi ve VAR yöntemi ile incelenmiştir. Yöntemlere ilişkin temel bilgiler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

3.1. Hendry Yaklaşımı

Hendry yaklaşımı daha çok geleneksel olarak adlandırılan ekonometrik yöntemlere eleştiri olarak geliştirilmiş bir yaklaşımdır ve "Genelden-Özele" yöntemi olarak bilinmektedir. Hendry'nin Genelden-Özele yönteminin temelinde, güvenilir modeller oluşturabilmek için ekonometrik modellemeye bir genel model ile başlanması gerektiği ileri sürülmektedir. İktisadi olarak anlamlı sınırlamaların seri biçimde test edilmesiyle bu model küçültülmeye çalışılmaktadır. Hendry tarafından önerilen “Genelden-Özele” modelleme stratejisine göre, sınırlanmamış dinamik bir model, kısıtlamalara ilişkin çok sayıda testin yardımıyla sınanır, dönüştürülür ve daha küçük bir modele indirgenir (Akçoraoğlu ve Yurdakul, 2004: 10).

Yöntemde özel modele ulaşmak için kullanılan en genel model, otoregresif dağıtılmış gecikme modelidir. En genel haliyle otoregresif dağıtılmış gecikme modeli;

$$y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_k y_{t-k} + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \beta_n x_{t-n} + \varepsilon_t \quad (2)$$

ya da

$$a(L)y_t = b(L)x_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

şeklinde dir. Burada durağanlık koşulu ile karşılaşılmaktadır. Bunun için $a(L)$ polinomunun köklerinin birden büyük olması gerekmektedir. Genel modelden özel modele gelirken modellerin parametreleri tahmin edilmekte ve her adımda anlamsız değişkenler elenerek genelden özele ulaşılmaktadır. Her aşamada klasik F testi kullanılarak gerçekleştirilen indirgemenin istatistiksel olarak geçerliliği sınanmaktadır (Yurdakul, 1999: 84-91).

H_0 : Kısıtlama geçerlidir

H_1 : Kısıtlama geçerli değildir.

$$F = \frac{\frac{\sum u_2^2 - \sum u_1^2}{m}}{\frac{\sum u_1^2}{n - k}} \quad (4)$$

Burada; $\sum u_1^2$: kısıtlanmamış regresyondaki artık kareler toplamı, $\sum u_2^2$: kısıtlanmış regresyondaki artık kareler toplamı, m :doğrusal kısıt sayısı, k : kısıtlanmamış regresyondaki parametre sayısı, n : gözlem sayısı.

Eğer bulunan F hesap değeri F tablo değerinden küçükse ($F_{hes} < F_{tab}$) kısıtlama geçerli olacaktır ve kısıtlamalı özel model seçilecektir.

3.2. Vektör Otoregresif (VAR) Modeller

VAR modelleri birden çok içsel değişkenin bir arada yer aldığı, herhangi bir iktisat teorisine bağlı olmayan, değişkenler arasında içsel-dışsal ayrımı bulunmayan modellerdir. VAR modelleri, yapısal modele herhangi bir kısıtlama getirmeksizin dinamik ilişkileri verdiği için zaman serileri açısından sıklıkla tercih edilmektedir (Keating, 1990: 453-454). VAR modellerinde bağımlı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin yer alması ve geleceğe yönelik güçlü tahminlerin yapılması da tercih edilmesinin diğer nedenlerindedir (Kumar v.d., 1995: 365).

İki değişkenli standart VAR(p) gösterimi aşağıdaki gibi verilebilir:

$$X_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + e_{1t} \quad (5)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \lambda_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i Y_{t-i} + e_{2t}$$

Burada; p , gecikme sayısını ifade etmektedir. Bu eşitliklerde yer alan X_t ve Y_t serileri içsel değişkenlerdir ve bu değişkenlerin durağan olduğu, e_{1t} ve e_{2t} 'nin ise sırasıyla σ_x ve σ_y standart sapmalarına sahip birbirleriyle ilişkisiz beyaz gürültü hata terimleri oldukları varsayılmaktadır. e_{1t} ve e_{2t} hata terimleri, sırasıyla X_t ve Y_t serileri üzerindeki şokları temsil etmektedir.

3.3. Etki-Tepki Fonksiyonları Analizi ve Varyans Ayırıştırması

VAR modeline ilişkin hesaplanan katsayıların yorumlanması güç olduğundan ekonomik analizlerde genellikle etki-tepki fonksiyonları analizi ve varyans ayırıştırması yöntemleri tercih edilmektedir. Etki-tepki fonksiyonları analizi ile VAR analizinde yer alan değişkenler arasındaki dinamik etkileşim belirlenebilmektedir. Bu etki-tepki fonksiyonları sayesinde VAR modelinde yer alan değişkenlerin hata terimlerinde meydana gelen şoklara karşı ne yönde ve ne ölçüde tepki verdikleri ortaya çıkarılabilmektedir (Yiğit, 2010: 56).

Etki-Tepki fonksiyonları, herhangi bir değişkendeki 1 standart hatalık şoka karşı içsel değişkenin tepkisini ölçen fonksiyonlardır. Varyans ayırıştırması ise bir şok sürecinde değişkendeki değişimin yüzde kaçının kendisi tarafından, yüzde kaçının diğer değişkenler tarafından açıklandığını gösteren bir analizdir ve içsel değişkenlerin üzerinde en etkili değişkenin hangisi olduğu varyans ayırıştırması ile belirlenir.

4. BULGULAR

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin seçilen bölgeleri için "çimento stok miktarını" belirleyen faktörleri tespit etmek ve elde edilen regresyon modelleri için "stok miktarı" tahmin performanslarını karşılaştırmaktır. Bu amaçla, çimento modelinde stok miktarı ve stok miktarını etkilediği önsel olarak belirlenen değişkenler arasındaki ilişkiler, Hendry'nin "Genelden-Özele"

modelleme yöntemi ve VAR yöntemi ile incelenecektir. Daha sonra seçilen bölgeler için modellere ilişkin sonuçlar değerlendirilecektir.

4.1. Veri ve Değişkenler

Çimento sektörüne ait “stok miktarı” tahmin modellerinin kurulumu aşamasında Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği (TÇMB) tarafından düzenli olarak yayınlanan aylık istatistiksel çizelgeler ile TÜİK tarafından yayınlanan ekonomik göstere verilerinden yararlanılmıştır. Çalışma dönemi 2005 Ocak-2015 Aralık olup Akdeniz ve Marmara coğrafi bölgeleri için aylık verilerle modellemeler gerçekleştirilmiştir. Bu bölgeler çimento “üretim miktarı”, “satış miktarı” ve “stok miktarı” kapasitesi olarak en fazla olan bölgeler olduğu için tercih edilmiştir. Her bir coğrafi bölge için toplam 132 veri (11 yıl*12 ay) ile çalışılmıştır.

Modellerde kullanılan değişkenler Tablo 1’de listelenmiştir. Çimento modeli için “üretim miktarı”, “iç satış miktarı”, “dış satış miktarı”, “stok miktarı” coğrafi bölge ayrımındadır. Bağımlı değişken olarak “stok miktarı” belirlenmiştir.

Tablo 1. Çimento Sektörü Modelinde Kullanılan Değişkenler

No	Değişken	Birim	Kaynak	Kısaltmalar
1	Çimento Üretim Miktarı	Bin Ton	TÇMB	UM
2	Çimento İç Satış Miktarı	Bin Ton	TÇMB	IC_SATIS
3	Çimento Dış Satış Miktarı	Bin Ton	TÇMB	DIS_SATIS
4	Çimento Stok Miktarı	Bin Ton	TÇMB	STOK
5	Sanayi Üretim Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	SANAYI_URETIM
6	Sanayi Ciro Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	SANAYI_CIRO
7	İnşaat Ciro Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	INSAAT_CIRO
8	İnşaat İstihdam Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	INSAAT_ISTIH DAM
9	İnşaat Maaş Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	INSAAT_MAAS
10	İnşaat Saat Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	INSAAT_SAAT
11	Sanayi İstihdam Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	SANAYI_ISTIH DAM
12	Sanayi İstihdam Maaş Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	SANAYI_MAAS
13	Sanayi İstihdam Saat Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	SANAYI_SAAT
14	Bina İnşaat Maliyet Endeksi (BİME)	Endeks/ 2010=100	TÜİK	BIME
15	Üretici Fiyat Endeksi/ Çimento (ÜFE)	Endeks/ 2010=100	TÜİK	UFE
16	Yapı Kullanma İzin Sayısı Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	YAPI_KULLANIM
17	Yapı Ruhsatı Sayısı Endeksi	Endeks/ 2010=100	TÜİK	YAPI_RUHSATI

TÜİK tarafından mevsim ve takvim etkilerinden arındırılarak yayımlanan seriler TÜİK veri tabanından elde edilmiştir. Diğer mevsimsellik içeren seriler TRAMO-SEATS mevsimsel düzeltme yöntemi kullanılarak mevsimsellikten arındırılmıştır. Bu değişkenlerin modelde kullanılmasının sebebi çimento sektöründe üretimi ve stok politikasında etkin olduğu önsel bilgi olarak kabul edilen değişkenler olmalarıdır. İnşaat sektörünün öncü göstergeleri olan “ciro”, “saat”, “maaş” ve “istihdam” endeksleri ile “yapı kullanma izin sayısı” ve “yapı ruhsatı sayısı” endekslerinin “çimento stok miktarı” değişkeni üzerindeki etkileri pozitif veya negatif olabilmektedir. İnşaat yapımının artması ile çimento üretim talebinin artması beklenmektedir. Bu nedenle üretimden kaynaklı çimento stok miktarı artabilir ancak tam tersi inşaat yapımının azalması ile de girişimlerin ellerinde kalan çimentoları satamamasından kaynaklı yine stok miktarı artabilir. Bu durum aslında her bir girişimin stok yönetimi ile ilgilidir. Çimento sektörü imalat sektörüne bağlı olduğu için sanayi sektörüne ait öncü göstergelerden “istihdam”, “maaş”, “saat”, “üretim” ve “ciro” endeksi değişkenleri ile üreticinin ekonomik durumunu yansıtan “üretici fiyat endeksi” ile “bina inşaat maliyet endeksi” değişkenleri, Türkiye’nin üretim sektörünün ve fiyat/maliyet endekslerinin çimento sektörü üzerindeki etkisini görmek için tercih edilmiştir.

Çalışmada öncelikle regresyon analizi için durağanlık ve hata terimine ait varsayımların sağlanması beklenmektedir. Bu nedenle her iki coğrafi bölge için ilk olarak regresyon modeli elde edilip, değişkenler için gerekli durağanlık koşulları sağlandıktan sonra kısa dönem etkileri belirlemek ve

yorumlamak amacıyla VAR analizi yapılmıştır. Bu sayede modellere çok yönlü bir bakış açısı getirilmesi amaçlanmaktadır.

4.2. Model Sonuçları ve Bölgelerin Tahmin Sonuçlarının Karşılaştırılması

Regresyon analizinin ve VAR modelinin hareketli ortalama biçiminin elde edilebilmesi için durağanlık şartının gerçekleşmesi gerekir. Bu amaçla Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey Fuller-ADF) testiyle çalışmada kullanılan değişkenlerin birim kök taşıyıp taşımadığı araştırılmış ve sonuçlar Ek 1’de sunulmuştur. Akdeniz Bölgesi ile Marmara Bölgesine ait “çimento stok miktarı’nın” tahminine ilişkin elde edilen modellerde ele alınan değişkenlerin yüzde artış oranları ile hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. ADF testi sonuçlarına göre bütün değişkenlerin yüzde artış değerleri birim kök içermemekte ve düzeyde durağandır.

4.2.1. Akdeniz Bölgesi

Genel modelin belirlenmesi aşamasında modele ayrıca kukla (Dummy-D) değişkenler eklenmiştir. Kukla değişkenlere ait dönemler D1:2006/ 9; D2:2015/3;D3: 2010/1; D4: 2013/10; D5: 2014/1’dir. Bu kukla değişkenlere karar verilirken küresel etkiler ve girişim politikaları dikkate alınarak stok miktarının ani iniş-çıkışlar yaptığı dönemler seçilmiştir.

Hendry’nin “Genelden-Özele” modelleme yönteminde genel modelin belirlenmesi aşamasında öncelikle modelin gecikme sayısının belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 2’deki AIC değerleri dikkate alındığında, en küçük değer (AIC=9.19) “1” gecikmeli modele aittir. Modele ait Klasik En Küçük Kareler (KEKK) yöntemi sonuçları EK 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Akdeniz Bölgesine Ait Genel Modelin Akaike (AIC) ve Schwarz (SC) Değerleri

Gecikme Sayısı	AIC	SC
k =4	9.24	11.03
k = 3	9.23	10.66
k = 2	9.28	10.35
k = 1	9.19	9.89
k = 0	9.29	9.66

Ek 2’de Akdeniz Bölgesi için belirlenen genel modelde % 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız olan değişkenler ve iktisadi beklentilere uymayan değişkenler modelden çıkartılarak Tablo 3’deki özel modele ulaşılmıştır.

Tablo 3. Akdeniz Bölgesi Özel Model Sonucu

Değişkenler	Katsayılar	t-istat.	P değeri
AKD_STOK_YUZDE_ARTIS(-1)	-0.2152	-3.449657	0.0008 ^a
AKD_IC_SATIS_YUZ_ART	-1.1103	-3.620983	0.0004 ^a
AKD_DIS_SATIS_YUZ_ART	-0.240	-3.517211	0.0006 ^a
AKD_UM_YUZ_ART	1.3847	4.797507	0.0000 ^a
AKD_UM_YUZ_ART(-1)	0.4961	3.401175	0.0009 ^a
INSAAT_CIRO_YUZ_ART	2.2041	2.585174	0.0110 ^a
INSAAT_CIRO_YUZ_ART(-1)	-2.104	-2.607001	0.0103 ^a
D1	-57.26	-3.148444	0.0021 ^a
D2	91.834	5.326735	0.0000 ^a
D3	70.448	3.486001	0.0007 ^a
D4	60.558	3.481063	0.0007 ^a
D5	76.879	3.933783	0.0001 ^a

R² = 0.596; DW = 2.15; F = 14.517 (P değeri = 0.00)
(F_{White} = 0.97; P değeri = 0.51); (JB test istatistiği = 0.76; P değeri = 0.68); VIF = 2.47

Akdeniz Bölgesi çimento stok miktarına ilişkin özel modele ait sonuçlara bakıldığında ele alınan tüm değişkenlerin %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve iktisadi beklentileri karşıladığı görülmektedir. Özel modele ait çizelgeye bakıldığında, modelin açıklama gücü yüksek ve model tümüyle anlamlıdır. Modelde çoklu bağlantı, değişen varyans (F_{White} = 0.97;

P değeri = 0.51) ve otokorelasyon (DW = 2.15) sorunları yoktur. JB normallik testine göre artıklar normal dağılıma sahiptir (JB test istatistiği = 0.76; P değeri = 0.68).

4.2.2. Marmara Bölgesi

Genel modelin belirlenmesi aşamasında modele ayrıca kukla (dummy) değişkenler eklenmiştir. Marmara Bölgesi için belirlenen kukla değişkenler: D1: 2006/1; D2: 2012/10; D3: 2013/10; D4: 2005/5; 2005/9;2005/11; D5: 2012/9; D6: 2007/5'dir. Tablo 4'e göre genel model için (AIC = 8.99) olduğundan belirlenen gecikme sayısı "1" alınmıştır ve modele ait Klasik En Küçük Kareler (KEKK) yöntemi sonuçları Ek 2'de verilmiştir.

Tablo 4. Marmara Bölgesine Ait Genel Modelin Akaike (AIC) ve Schwarz (SC) Değerleri

Gecikme Sayısı	AIC	SC
k=4	9.05	10.17
k=3	9.04	9.93
k=2	9.03	9.70
k=1	8.99	9.44

Ek 2'de belirtilen genel modelde %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız olan değişkenler ve iktisadi beklentilere uymayan değişkenler modelden çıkartılarak Tablo 5'deki özel modele ulaşılmıştır.

Tablo 5. Marmara Bölgesi Özel Model Sonucu

Değişkenler	Katsayı	t-istat.	P değeri
MAR_STOK_ARTIS(-1)	-0.269	-3.824	0.0002 ^a
MAR_DIS_SATIS_ARTIS	-0.099	-2.702	0.0079 ^a
MAR_DIS_SATIS_ARTIS(-1)	-0.114	-3.146	0.0021 ^a
MAR_IC_SAT_ARTIS	-1.283	-4.844	0.0000 ^a
MAR_IC_SAT_ARTIS(-1)	-0.986	-3.887	0.0002 ^a
MAR_UM_ARTIS	1.086	3.366	0.0010 ^a
MAR_UM_ARTIS(-1)	1.064	3.627	0.0004 ^a
INSAAT_CIRO_YUZ_ART	2.249	3.787	0.0002 ^a
YAPI_RUHSATI_YUZ_ART	-0.132	-2.649	0.0092 ^a
C	4.376	2.964	0.0037 ^a
D1	101.79	6.426	0.0000 ^a
D2	78.139	5.031	0.0000 ^a
D3	54.051	3.45	0.0008 ^a
D4	-37.721	-4.228	0.0000 ^a
D5	-36.959	-2.41	0.0175 ^a
D6	40.227	2.619	0.0100 ^a
R ² = 0.69; DW = 2.13; F = 16.58 (P değeri = 0.00) VIF = 3.23			
(Breush-Pagan-Godfrey test istatistiği = 1.10; P değeri = 0.36); (JB test istatistiği = 2.39; P değeri = 0.30).			

a: %5 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Marmara Bölgesi çimento stok miktarına ilişkin özel modele ait sonuçlara bakıldığında ele alınan tüm değişkenlerin %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve iktisadi beklentileri karşıladığı görülmektedir.

Özel modele ait Tablo 5'e bakıldığında, modelin açıklama gücü yüksek ve model tümüyle anlamlıdır. Modelde çoklu bağlantı, değişen varyans (Breush-Pagan-Godfrey test istatistiği = 1.10; P değeri = 0.36) ve otokorelasyon (DW = 2.13) sorunları yoktur. JB normallik testine göre artıklar normal dağılıma sahiptir (JB test istatistiği = 2.39; P değeri = 0.30).

4.2.3. Akdeniz Bölgesi ve Marmara Bölgesinin Stok Miktarı Tahmin Performanslarının Değerlendirilmesi

Her iki bölge için öncelikle genel modeller belirlenmiş ve Hendry'nin "Genelden-Özele" modelleme yöntemine göre özel modeller elde edilmiştir. Tablo 3 ve Tablo 5'de belirtilen özel modeller için karar verilen bağımsız değişkenlere bakıldığında her iki bölge için de çimento "stok miktarı (-1)", "iç satış miktarı", "dış satış miktarı", "üretim miktarı", "üretim miktarı (-1)", "inşaat

ciro endeksi” istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tahmin edilen özel modellerin sonuçlarına göre;

- ✓ Bir önceki dönem çimento “stok miktarı’ndaki” %1’lik artış, (diğer değişkenler sabitken) Akdeniz Bölgesinde çimento “stok miktarı’ni” %0.215 azaltırken; Marmara Bölgesinde “stok miktarı’ni” %0.27 azaltmaktadır. Bunun sebebi bölgede bulunan girişimcilerin stok politikalarını, ellerindeki mevcut geçen döneme ait stoklara göre planlamasıdır.
- ✓ Çimento “iç satış miktarı’ndaki” %1’lik artış (diğer değişkenler sabitken) Akdeniz Bölgesinde “stok miktarı’ni” %1.11 azaltırken; Marmara bölgesinde çimento “stok miktarı’ni” %1.28 azaltmaktadır.
- ✓ Çimento “dış satış miktarı’nda” %1’lik artış (diğer değişkenler sabitken) Akdeniz Bölgesinde “stok miktarı’ni” %0.24 azaltırken; Marmara bölgesinde Çimento “stok miktarı’ni” %0.09 azaltmaktadır.
- ✓ Çimento “üretim miktarı’nda” %1’lik artış, (diğer değişkenler sabitken) Akdeniz Bölgesinde “stok miktarı’ni” %1.38 arttırırken; Marmara bölgesinde “stok miktarı’ni” %1.086 arttırmaktadır.
- ✓ Çimento “bir önceki dönem çimento üretim miktarında” %1’lik artış, (diğer değişkenler sabitken) Akdeniz bölgesinde “stok miktarı’ni” %0.49 arttırırken; Marmara Bölgesinde “stok miktarı’ni” %1.06 arttırmaktadır.
- ✓ Çimento “inşaat ciro endeksi’nde” %1’lik artış, (diğer değişkenler sabitken) Akdeniz Bölgesinde “stok miktarı” %2.20 arttırırken; Marmara bölgesinde “stok miktarı’ni” %2.249 arttırmaktadır. İnşaat cirosundaki artış girişimlerin çimento üretimini tetiklediği için, üretimle ilişkili olarak stok miktarının artması beklenmektedir.

Bölgelere ilişkin elde edilen tahmin modellerinin performanslarına yönelik özet istatistikler aşağıdaki Tablo 6’da belirtilmiştir. Tahmin edilen stok miktarı ile gerçekleşen stok miktarı arasındaki uyumu gösteren Doğrusal Korelasyon Katsayısı ($r_{Y\hat{Y}}$) kriterine göre Marmara Bölgesi regresyon modeli daha yüksek uyum göstermiştir. Ortalama Hata Kare (MSE) ve Ortalama Mutlak Sapma (MAE) kriterlerine göre de Marmara Bölgesi en düşük değere sahipken, Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE) kriterinde Akdeniz Bölgesi en düşük değere sahiptir.

Tablo 6. Akdeniz ve Marmara Bölgesi Özel Modellerine İlişkin İstatistikler

	Marmara Bölgesi Regresyon Modeli	Akdeniz Bölgesi Regresyon Modeli
Doğrusal Korelasyon Katsayısı ($r_{Y\hat{Y}}$)	0.825	0.78
Standart Hata	14.224	16.916
Minimum Hata	-29.805	-37.78
Maksimum Hata	36.296	43.98
Gözlem Sayısı	131	131
Bağımsız Değişken Sayısı	15	12
Ortalama Hata Kare (MSE)	212.6	246.31
Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE)	11.72	2.77
Ortalama Mutlak Sapma (MAE)	11.278	12.53

4.3.1. VAR Analizi

VAR modeli değişkenlerin sıralamasına ve gecikme sayısına çok duyarlıdır. Değişkenlerin en az etkilenenden en çok etkilenene göre olan durumunu tespit edebilmek için Granger nedensellik testi yapılmıştır. Bölgeler itibarı ile gecikme sayısı ve Granger nedensellik testinin sonuçları Ek 3 ve EK 4’de verilmiştir.

VAR modeli, değişkenlerin sıralamasına ve gecikme sayısına çok duyarlıdır. Değişkenlerin en az etkilenenden en çok etkilenene göre olan durumunu tespit edebilmek için Granger nedensellik testi

yapılmıştır. Akdeniz Bölgesi için Gecikme sayısı Schwarz (SC = 36.39) ve Hannan-Quin (HQ = 35.63) kriterlerine göre “1” olarak belirlenmiştir. Akdeniz Bölgesi için Granger nedensellik testi sonuçlarına göre genel sıralama şu şekildedir:

İç Satış Miktarı, Dış satış Miktarı, İnşaat Ciro Endeksi, Üretim Miktarı, Stok Miktarı

Marmara Bölgesi için VAR modeli uygun gecikme sayısı, Olabilirlik Oran (LR=77.55) ve Akaike Bilgi Kriteri (AIC=45.86)’ne göre “4” olarak belirlenmiştir. Marmara Bölgesi için Granger nedensellik testi sonuçlarına göre genel sıralama aşağıdaki gibidir:

Dış Satış Miktarı, Üretim Miktarı, İç Satış Miktarı, Yapı Ruhsatı Endeksi, İnşaat Ciro Endeksi, Stok Miktarı.

Her iki bölge için seçilen regresyon modellerine ait Granger Nedensellik analizleri incelendiğinde bazı benzerlikler ve farklılıklar bulunmaktadır. Akdeniz Bölgesi için “üretim miktarı” ile “stok miktarı” arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmişken, Marmara Bölgesinde “üretim miktarı”, “stok miktarı”nın Granger nedeni iken, tersi geçerli değildir. Her iki bölge için de “iç satış miktarı”, “stok miktarı”nın Granger nedeni olarak tespit edilmiştir, ancak tersi geçerli değildir. Akdeniz Bölgesi için “stok miktarı”, “dış satış miktarının”; “dış satış miktarı” da “inşaat ciro endeksi”nin Granger nedeni iken; Marmara Bölgesi için “iç satış miktarı”, “inşaat ciro endeksi”nin Granger nedeni’dir. Beklentisi; “üretim miktarı”, “iç ve dış satış miktarı” değişkenlerinin “stok miktarı’nın” Granger nedeni olmasıdır. Elde edilen sonuçlara göre en uyumlu sonuçlar Akdeniz Bölgesinden elde edilmiştir.

4.3.1.1. Etki-Tepki Analizi Sonuçları

Etki-tepki fonksiyonlarıyla, VAR modelinde yer alan değişkenlerden birine bir birimlik şok uygulandığında diğer değişkenlerin bu değişime gösterdikleri tepkiler belirlenebilmektedir. (Yiğit, 2012: 46). Tahmin edilen kukla değişkenli kısıtsız VAR modelini daha iyi yorumlayabilmek için Grafik 2 ve Grafik 3’de gösterildiği gibi bölgeler bazında etki-tepki fonksiyonları elde edilmiştir.

Akdeniz Bölgesi için VAR modeli gecikme sayısı SC ve HQ bilgi kriterine göre “1”; Marmara Bölgesi için LR, FPE ve AIC bilgi kriterlerine göre “4” olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre; Akdeniz Bölgesinde “iç satış miktarı’nda” meydana gelen artış yönündeki şok, 2. dönemden sonra “stok miktarı’nda” beklentilere uygun olarak düşme yönünde bir etkiye sebep olurken; Marmara Bölgesinde 3. dönemden sonra düşme yönünde bir etkiye sebep olmuştur. Akdeniz Bölgesinde çimento “iç satış miktarı’nda” meydana gelen 1 standartlık şoka karşı çimento “stok miktarı’nın” tepkisi 5. dönemden sonra dengeye ulaşırken, Marmara bölgesinde bu tepki 8. dönemde halen dengeye ulaşmamıştır.

Akdeniz Bölgesinde “dış satış miktarı’nda” meydana gelen artış yönündeki şok, 2. dönemden sonra stok miktarında beklentilere uygun olarak düşme yönünde bir etkiye sebep olurken; Marmara Bölgesinde ancak 3. dönemden sonra stok miktarında beklentilere uygun olarak düşme yönünde bir etkiye sebep olmuştur. Marmara Bölgesinde çimento “dış satış miktarı’nda” meydana gelen 1 standartlık şoka karşı çimento “stok miktarı’nın” tepkisi 6. dönemden sonra dengeye gelirken, Akdeniz Bölgesinde bu tepki 4. dönemden sonra dengeye gelmektedir.

Akdeniz Bölgesinde “üretim miktarında” meydana gelen artış yönündeki şok, ikinci dönemde “stok miktarında” beklentilere uygun olarak artış yönünde bir etkiye sebep olurken, Marmara Bölgesinde “üretim miktarında” meydana gelen artış yönündeki şok, 1. dönemden “stok miktarında” beklentilere uygun olarak artış yönünde bir etkiye sebep olmuştur.

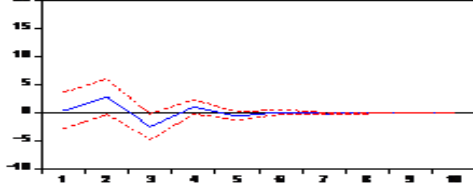
Hem Akdeniz Hem de Marmara bölgesinde “inşaat ciro endeksinde” meydana gelen artış yönündeki şok, ilk dönemde “stok miktarında” beklentilere uygun olarak düşme yönünde bir etkiye sebep olmuştur.

Akdeniz Bölgesinde “stok miktarı’nda” meydana gelen artış yönündeki şok, ilk dönemde “stok miktarı’nda” beklentilere uygun olarak düşme yönünde bir etkiye sebep olmuş, mevcut önceki

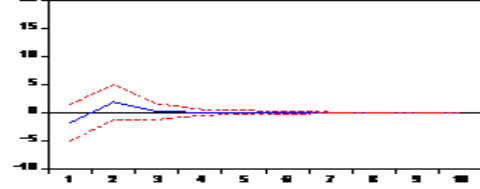
döneme ait “stok miktarı” arttıkça stok miktarının azalması beklenmektedir. Marmara Bölgesinde de aynı tepki söz konusudur. Ancak Akdeniz Bölgesinde çimento “stok miktarı’nda” meydana gelen 1 standartlık şoka karşı çimento “stok miktarı’nın” 3. dönemden sonra dengeye gelirken, Marmara bölgesinde bu tepki 10. döneme kadar dalgalı bir yapıya sahiptir ve 10. dönem itibariyle dengeye gelmektedir.

Bu durumda Marmara Bölgesinin oluşabilecek şoklara karşı daha geç tepki verdiğini ve Akdeniz Bölgesinin çimento “stok miktarı” bulundurmak için en avantajlı bölge olduğu söylenebilir.

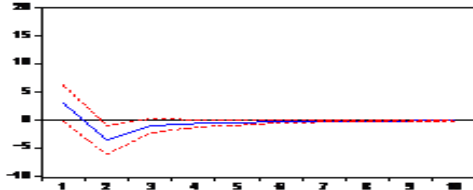
Stok Miktarı'nın İç Satış Miktarı'na tepkisi



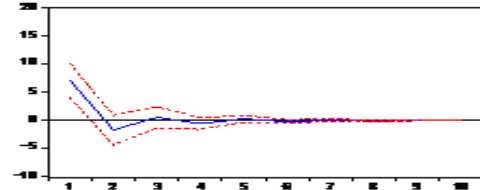
Stok Miktarı'nın Dış Satış Miktarı'na tepkisi



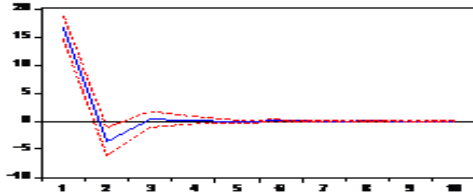
Stok Miktarı'nın İnşaat Ciro Endeksi'ne Tepkisi



Stok Miktarı'nın Üretim Miktarı'na tepkisi

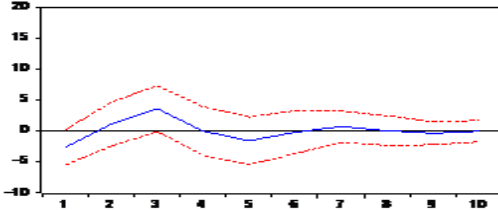


Stok Miktarı'nın Stok Miktarı'na tepkisi

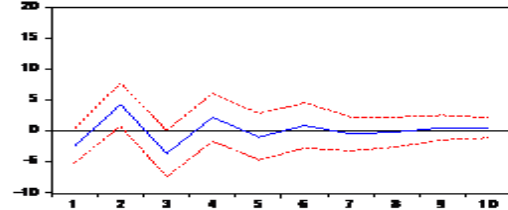


Grafik 2. Akdeniz Bölgesi İçin Etki-Tepki Fonksiyonları

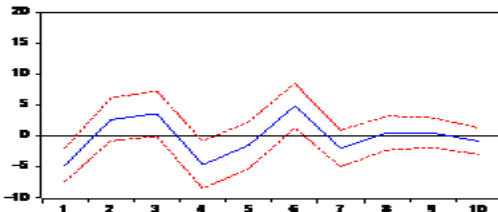
Stok Miktarı'nın Dış Satış Miktarı'na Tepkisi



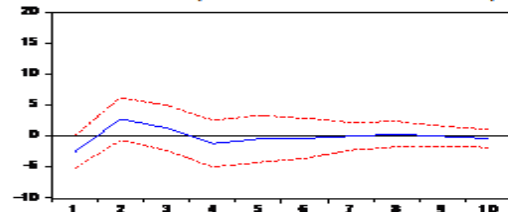
Stok Miktarı'nın Üretim Miktarı'na Tepkisi



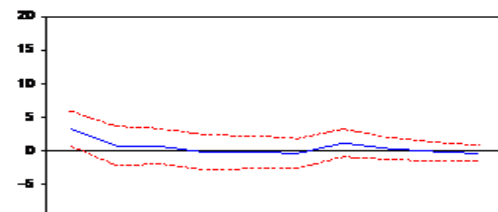
Stok Miktarı'nın İç Satış Miktarı'na Tepkisi



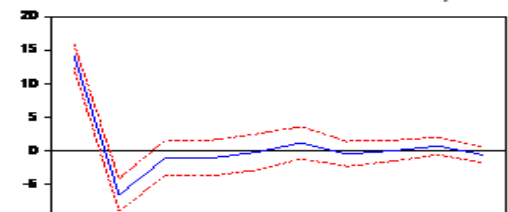
Stok Miktarı'nın Yapı Ruhsatı Endeksi'ne Tepkisi



Stok Miktarı'nın İnşaat Ciro Endeksi'ne Tepkisi



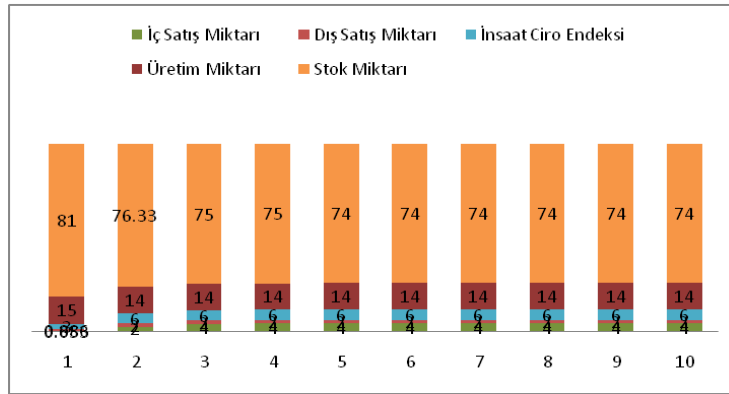
Stok Miktarı'nın Stok Miktarı'na Tepkisi



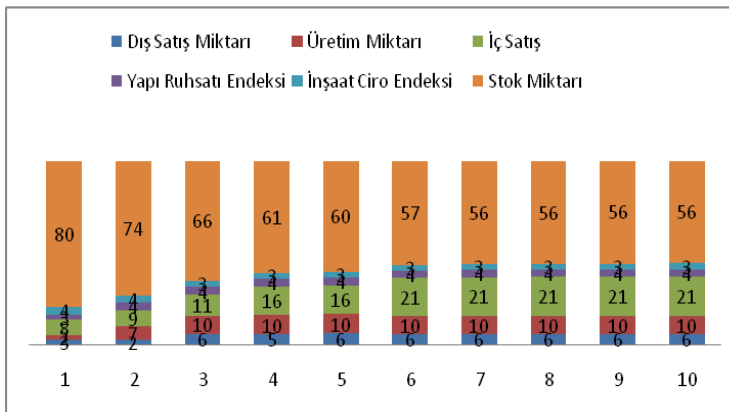
Grafik 3. Marmara Bölgesi İçin Etki-Tepki Fonksiyonları

4.3.1.2. Varyans Ayırıştırma Sonuçları

Varyans ayırıştırması sonuçlarına bakıldığında ise her iki bölge için 1. dönemden 10. döneme kadar “stok miktarı”ndaki” değişimi en çok ilgili bölgenin kendisinin açıkladığı görülmektedir (Grafik 4 ve Grafik 5). 10. döneme ait sonuçlara bakıldığında “stok miktarı”ndaki” değişimi Akdeniz Bölgesi için %74 ile “stok miktarı” açıklarken, Marmara Bölgesinde %56 ile “stok miktarı” açıklamaktadır. Stok miktarındaki değişimi etkileyen ikinci değişken Akdeniz Bölgesi için %14 ile “üretim miktarı” iken, Marmara Bölgesinde %21 ile “iç satış miktarı”dır. En düşük açıklama yüzdesi olan değişkenler ise Akdeniz Bölgesi için 1.77 ile “dış satış miktarı” iken, Marmara Bölgesi için %4 ile “yapı ruhsatı endeksi”dir.



Grafik 4. Akdeniz Bölgesi Varyans Ayırıştırma Sonuçları



Grafik 5. Marmara Bölgesi Varyans Ayırıştırma Sonuçları

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bölgelere ilişkin çimento stok miktarı tahmin modeli sonuçları değerlendirildiğinde elde edilen model katsayılarının beklentileri karşıladığı söylenebilir. Genel itibariyle cari yıldaki “inşaat ciro endeksi” değişkenindeki artış, girişimlerin bir önceki döneme ait çimento üretimini tetiklediği için, üretimle ilişkili olarak stok miktarının artması beklenmektedir. “Bir önceki dönem inşaat ciro endeksi” değişkenindeki artış ise biriken stok miktarlarının erimesine neden olup, stok miktarlarının azalması beklenmektedir. Bu durum girişimlerin stok politikalarına göre değişkenlik gösterebilir ancak genel itibariyle her iki bölgeye ait regresyon modeli sonuçları beklentiyi karşılamıştır. Stok miktarının kendisinin dönemsel değişiminden etkilenmesi de beklentiler içindedir. Girişimler, geçmiş dönemlerden etkilenen mevcut stoklarının durumuna göre ellerinde stok bulundurup bulundurmama kararı vermektedirler. Bunun sebebi de bölgede bulunan girişimcilerin stok politikalarını, mevcut olan geçen döneme ait stoklara göre planlamasıdır.

Her iki bölge için belirlenen regresyon modeli daha detaylı incelendiğinde; “dış satış miktarı” değişkeninin Marmara Bölgesi “stok miktarı”nda” daha az etkili olduğu görülmektedir. Aynı şekilde çimento “üretim miktarı” değişkeni Marmara Bölgesi “stok miktarı” üzerinde Akdeniz Bölgesine

göre daha az etkilidir. Çimento “üretim miktarı” ve “dış satış miktarı” değişkenleri açısından değerlendirildiğinde Akdeniz Bölgesinin çimento “stok miktarı” bulundurma açısından daha etkin bir bölge olduğu söylenebilir. Model sonuçlarından özellikle “inşaat ciro endeksinin” etkisinin yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca Marmara Bölgesinde, “iç satış miktarı(-1)”, “dış satış miktarı (-1)”, “yapı ruhsatı endeksi” önemli bulunmuşken, Akdeniz Bölgesi için önemsiz bulunmuştur. Aynı şekilde Akdeniz Bölgesi için “inşaat ciro endeksi (-1)” önemliyken, Marmara Bölgesi için özel modele seçilememiştir.

Her iki bölgeye ait etki-tepki fonksiyonları analizi sonuçları kıyaslandığında; “iç satış miktarı” ve “dış satış miktarı’nda” meydana gelen artış yönündeki şoklara karşı “stok miktarı” Marmara Bölgesinde, Akdeniz Bölgesine göre daha geç tepki vermektedir ve daha uzun dönemde dengeye gelmektedir. Örneğin Akdeniz bölgesinde “iç satış miktarı’nda” meydana gelen artış yönündeki şok, 2. dönemden sonra “stok miktarı’nda” beklentilere uygun olarak düşme yönünde bir etkiye sebep olurken; Marmara Bölgesinde 3. dönemden sonra düşme yönünde bir etkiye sebep olmaktadır. Elde edilen tüm etki-tepki fonksiyonları analizi sonuçlarına göre Marmara Bölgesinin oluşabilecek şoklara karşı daha geç tepki vermesinden dolayı da Akdeniz Bölgesinin çimento “stok miktarı” bulundurma için daha avantajlı bölge olduğu söylenebilir.

Varyans Ayrıştırması sonuçları değerlendirildiğinde her iki bölge için 1. dönemden 10. döneme kadar “stok miktarı’ndaki” değişimi en çok kendisinin açıkladığı görülmektedir. Bununla birlikte “iç satış miktarı” değişkeninin her iki bölgedeki “stok miktarı” üzerindeki başlangıçta düşük olan açıklama yüzdelerinin zaman geçtikçe arttığı gözlenmiştir. Akdeniz Bölgesinde “iç satış miktarı” değişkeninin “stok miktarı’ndaki” değişimi ilk dönemde açıklama yüzdesi %0.05 iken, 10. dönemde %5’e çıkmıştır. Marmara Bölgesinde ise bu açıklama yüzdesi %8.48’den %21.24’e çıkmaktadır. Bu durumda Marmara Bölgesinde “iç satış miktarı’nın” “stok miktarı” üzerinde daha açıklayıcı olduğu söylenebilir. Diğer dikkat çeken bir durum, Akdeniz Bölgesinde “inşaat ciro endeksi” değişkeninin “stok miktarı’ndaki” değişimi açıklama yüzdesi 1. dönemde %2.7 iken, Marmara Bölgesinde %4.48’dir. 10. döneme gelindiğinde ise Akdeniz Bölgesinde “inşaat ciro endeksi” değişkeninin “stok miktarı’ndaki” değişimi açıklama yüzdesi %5.7’ye çıkarken, Marmara Bölgesinde %3.26’ya düşmektedir. Bu durumda “inşaat ciro endeksi” değişkeninin de bölgeler arası çok farklı bir etki yarattığını ve bölgesel inşaat kararlarının da stok miktarını etkilediği söylenebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada Türkiye’deki imalat ve madencilik sektörlerini temsilen seçilen “çimento” ürününün stok miktarlarını etkileyen önemli değişkenler tespit edilmiş ve bu değişkenlerin de bölgelere göre farklılık gösterebildiği ekonometrik analizlerle ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar, Türkiye’de çimento sektörü ile ilgili mevcut durumu destekler niteliktedir. Çimento sektöründe stok miktarının artması inşaat sektörü ile doğrudan ilişkilidir ve sonuçlarda da “inşaat ciro endeksi” ve “bir önceki dönem inşaat ciro endeksi” değişkenlerinin etkisi görülmektedir. Çıkan sonuçlara göre “stok miktarı’nın” artması, “üretim miktarı” ve “bir önceki dönem stok miktarı’nın” artması ile sağlanabilir. “Satış miktarının” artması ise genel anlamda stokların erimesine neden olacağı için negatif etkiye sahiptir.

Literatür taramasından da tespit edildiği üzere çeşitli ürünlere ilişkin stok tahmini modelleri konusunda eksiklikler bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın çeşitli sektörlerle ilişkin ürünlerin stok modellemeleri konusunda yol gösterici olması beklenmektedir. Türkiye’de imalat ve madencilik sektörlerini temsil eden diğer ürünler üzerinde de benzer çalışmalar yapılabilir. Örneğin şeker imalatı, linyit üretimi vb. literatüre katkı anlamında tahmin edici modeller kullanılarak ürün bazında üretim, satış, stok, ihracat miktarı gibi tahmin modellemeleri geliştirilebilir. Bu modellemeler ürünlerin üretildiği bölge/fabrika/girişime göre de ayrıştırılarak analizler genişletilebilir. Böylece detaylı bir şekilde inceleme yapılarak, üretim politikaları geliştirilebilir. Bu politikaları kullanmak isteyen yöneticiler ve karar vericiler için yönlendirici kaynaklar oluşturulabileceği düşünülmektedir. Özellikle bu çalışmanın ülke ekonomisini etkileyen inşaat, perakende ve toptan ticaret gibi önemli katkısı olan sektörlerle yönelik çalışmalara da katkısı olacağı beklenmektedir.

KAYNAKÇA

Akçoraoğlu, A. & Yurdakul, F. (2004). “Siyasal Ekonomi Açısından Büyüme, Enflasyon ve Bütçe Açıkları: Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 59, Sayı:1, p. 1-25.

Avetisyan, H. G. (2008). Sustainable Design and Operation of the Cement Industry, Yüksek Lisans Tezi, the Russ College of Engineering and Technology of Ohio University.

Bohannon, J. M. (1958). Production And Inventory Control In A Portland Cement Plant, Yüksek Lisans Tezi, Faculty of the Graduate School of the Oklahoma State University, Oklahoma.

Caruso, H. G. (2006). Reduction of CO2 Emissions From Cement Plants, Yüksek Lisans Tezi, Chemical Engineering, Waterloo, Ontario.

Çelik, M.H. & Durmaz, M. (2012). “The Study Of Compressive Strength In Different Cement Types And Dosages Of Concretes Made By Using 60% Pumice And 40% Perlite”, Contemporary Engineering Sciences, Vol. 5, No: 6, p. 287-293.

Deichler, C. (1936). Investigations of Portland Cement Mortars, Yüksek Lisans Tezi, Civil Engineering, Georgia School of Technology.

İnternet: Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği (2016). Çimento Üretiminin Tarihçesi, Web: <http://www.tcma.org.tr/index.php?page=icerikgoster&menuID=53>. Son Erişim Tarihi: 20.05.2016.

İnternet: Yapı Endüstri Merkezi (YEM) (2015). “Türk Yapı Sektörü Raporu2015”, 25-145, İstanbul. Web:<http://www.yapi.com.tr/TurkYapiSektoruRaporu2015/files/assets/basic-html/index.html#151>. Son Erişim Tarihi: 15.05.2016.

Kaya, N. (2004). Etkin Stok Yönetimi ve Türkiye’de Bir Uygulama, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Karabulut, M. (2008). Benchmarking (Örnek Edinme) İçin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Performans Analizi ve Çimento Sektörü Üzerine Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Kars.

Keating, J.W. (1990). Identifying VAR Models Under Rational Expectations, Journal of Monetary Economics, 25(3), p. 453-476.

Kumar, V., Leone, R. P. & Gaskins, J. N. (1995). “Aggregate and Disaggregate Sector Forecasting Using Consumer Confidence Measures”, International Journal of Forecasting Elsevier, 11(3), p. 361-377.

Kuru, Ö. (2008). Çimento Sektöründe Üretim Maliyetleri ve Kars Çimento Fabrikasında Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Kars.

Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J. & Li, W. (2005). Applied Linear Statistical Models. New York: McGraw-Hill Irwin Companies Inc.

McCanless, W.A. (1934). Problems In The Cement Industry, Yüksek Lisans Tezi, Faculty of The School of Mines and Metallurgy of the University of Missouri.

Öcal, F.M. (2011). “Küresel Ekonomik Krizin Reel Sektöre Etkileri Çerçevesinde Türkiye’nin Dış Ticaret Analizi”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (36), p. 204-225.

Özen, Y. K. (2013). Türkiye 'de Çimento Sanayi ve Elazığ İlinde Altınova Çimento Fabrikası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Özgür, S. (1996). Türkiye Çimento Sanayii ve Üretilen Çimento Türleri, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Balıkesir.

Özorhon, B. (2012). Türkiye'de İnşaat Sektörü ve Dünyadaki Yeri, İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 2012-31.

Öztürk, E. & Doğan, A. (1978). Türkiye Çimento Endüstrilerinde Verimlilik ve Firmalar arası Karşılaştırma, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, p. 1-50.

Rimmer, J.S. (1938). The Effect Of Using A Blend of Portland Cement And Magnolia Slag-Cement On The Compressive Strength of Concrete, Yüksek Lisans Tezi, Georgia School of Technology.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı (2007). Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013 Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, p. 13-202.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2015). Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018 Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, p. 105-106.

Ülker, E. (2010). Comparison of Compressive Strength Test Procedures For Blended Cements, Yüksek Lisans Tezi, Master of Science in Cement Engineering Department, Middle East Technical University.

Yiğit, Ö. (2010). Çekirdek Enflasyon Tahmininde Yapısal Var Yaklaşımı ve Türkiye Ekonomisi İçin Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Ankara.45-56.

Yiğit, Ö. & Gökçe, A. (2012). Türkiye’de Çekirdek Enflasyon: Ekonometrik Bir Yaklaşım, Central Bank Review Vol. 12 (January 2012), p. 37-51.

Yurdakul, F. (1999). “Hendry ve Sims Yöntemlerinin Karşılaştırması”, Ekonomik Yaklaşım Dergisi, 10 (33), 84-91.

Yüksel, K.(1986). Türkiye Çimento Sektörü ve Talebi, Devlet İstatistik Enstitüsü Tezi, Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.

Zhang, J. (2013). Energy, Environmental And Greenhouse Gas Effects of Using Alternative Fuels In Cement Production, Yüksek Lisans Tezi, Department of Earth and Environmental Engineering, Foundation School of Engineering & Applied Science, Columbia University.

EK 1

Akdeniz Bölgesi İçin Değişkenlerin ADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Sabit		
	t-İstatistiği	P değeri	
AKD “Stok Miktarı yüzde artış”	-12.06965	0.0000	I(0)
AKD “İç Satış Miktarı yüzde artış”	-18.21363	0.0000	I(0)
AKD “Dış Satış Miktarı yüzde artış	-13.09897	0.0000	I(0)
AKD “Üretim Miktarı yüzde artış	-15.45767	0.0000	I(0)
“İnşaat Ciro Endeksi yüzde artış	-4.083189	0.0015	I(0)
“BIME yüzde artış	-3.162351	0.0246	I(0)
“İnşaat İstihdam Endeksi yüzde artış	-2.842419	0.0552	I(0)
“İnşaat Maaş Endeksi yüzde artış	-3.649115	0.0060	I(0)
“İnşaat Saat Endeksi yüzde artış”	-2.827798	0.0572	I(0)
“Sanayi İstihdam Endeksi yüzde artış”	-3,135030	0,0265	I(0)
“Sanayi Ciro Endeksi yüzde artış”	-15.09356	0.0000	I(0)
“Sanayi Maaş Endeksi yüzde artış”	-2.862944	0.0526	I(0)
“Sanayi Saat Endeksi yüzde artış”	-3.020745	0.0356	I(0)
“Sanayi Üretim Endeksi yüzde artış”	-12.87190	0.0000	I(0)
“UFE yüzde artış”	-9.017554	0.0000	I(0)
“Yapı Kullanma Endeksi yüzde artış”	-17.10883	0.0000	I(0)
“Yapı Ruhsatı Endeksi yüzde artış”	-16.75481	0.0000	I(0)
Test Kritik Değerleri: $\alpha_{0,01}$	-3.480818		
$\alpha_{0,05}$	-2.883579		
$\alpha_{0,10}$	-2.578601		

Marmara Bölgesi İçin Değişkenlerin ADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Sabit		
	t-İstatistiği	P değeri	
MAR "Stok Miktarı yüzde artış"	-11.67	0.0000	I(0)
MAR "İç Satış Miktarı yüzde artış"	-21.20	0.0000	I(0)
MAR "Dış Satış Miktarı yüzde artış"	-11.45	0.0000	I(0)
MAR "Üretim Miktarı yüzde artış"	-11.76	0.0000	I(0)
"İnşaat Ciro Endeksi yüzde artış"	-4.083189	0.0015	I(0)
"BİME yüzde artış"	-3.162351	0.0246	I(0)
"Sanayi Ciro Endeksi yüzde artış"	-15.09356	0.0000	I(0)
"UFE yüzde artış"	-9.017554	0.0000	I(0)
"Yapı Kullanma Endeksi yüzde artış"	-17.10883	0.0000	I(0)
"Yapı Ruhsatı Endeksi yüzde artış"	-16.75481	0.0000	I(0)
Test Kritik Değerleri: $\alpha_{0,01}$	-3.480818		
$\alpha_{0,05}$	-2.883579		
$\alpha_{0,10}$	-2.578601		

EK 2

Akdeniz Bölgesi Genel Model Sonucu

Değişkenler	Katsayılar	t-istat.	P değeri
AKD_STOK_YUZDE_ARTIS(-1)	-0.214731	-2.868059	0.0051 ^a
AKD_IC_SATIS_YUZ_ART	-1.524915	-3.649024	0.0004 ^a
AKD_IC_SATIS_YUZ_ART(-1)	0.225743	0.525552	0.6005
AKD_DIS_SATIS_YUZ_ART	-0.287135	-3.421316	0.0009 ^a
AKD_DIS_SATIS_YUZ_ART(-1)	-0.012427	-0.152837	0.8789
AKD_UM_YUZ_ART	1.679839	4.748056	0.0000 ^a
AKD_UM_YUZ_ART(-1)	0.430593	1.225934	0.2234
BİME_YUZ_ART	3.870287	0.355799	0.7228
BİME_YUZ_ART(-1)	-6.548079	-0.550217	0.5835
INSAAT_CIRO_YUZ_ART	2.113242	2.112517	0.0374
INSAAT_CIRO_YUZ_ART(-1)	-2.941696	-3.017397	0.0033
INSAAT_ISTIH DAM_YUZ_ART	3.322305	0.956699	0.3413
INSAAT_ISTIH DAM_YUZ_ART(-1)	-0.852608	-0.235686	0.8142
INSAAT_MAAS_YUZ_ART	-2.800289	-0.986115	0.3267
INSAAT_MAAS_YUZ_ART(-1)	6.435339	2.570784	0.0118
INSAAT_SAAT_YUZ_ART	-0.011074	-0.003107	0.9975
INSAAT_SAAT_YUZ_ART(-1)	-3.448147	-0.935127	0.3522
SANAYI_CIRO_YUZ_ART	-0.531154	-1.253893	0.2131
SANAYI_CIRO_YUZ_ART(-1)	-0.356462	-0.851721	0.3966
SANAYI_MAAS_YUZ_ART	0.510331	0.145909	0.8843
SANAYI_MAAS_YUZ_ART(-1)	-0.910399	-0.266905	0.7901
SANAYI_SAAT_YUZ_ART	-1.447618	-0.303325	0.7623
SANAYI_SAAT_YUZ_ART(-1)	6.785464	1.385717	0.1692
SANAYI_URETIM_YUZ_ART	-1.043587	-0.969475	0.3349
SANAYI_URETIM_YUZ_ART(-1)	-0.971456	-0.900342	0.3703
UFE_YUZ_ART	0.637379	0.387718	0.6991
UFE_YUZ_ART(-1)	1.359193	0.844416	0.4007
YAPI_KULLANIM_YUZ_ART	0.129791	1.211724	0.2288
YAPI_KULLANIM_YUZ_ART(-1)	0.017700	0.166634	0.8680
YAPI_RUHSATI_YUZ_ART	-0.032750	-0.486851	0.6275
YAPI_RUHSATI_YUZ_ART(-1)	0.075554	1.070542	0.2872
SANAYI_ISTIH DAM_YUZ_ART	-3.054844	-0.644955	0.5206
SANAYI_ISTIH DAM_YUZ_ART(-1)	2.834293	0.616812	0.5389
C	0.135391	0.023774	0.9811
D1	-61.72146	-3.152020	0.0022 ^a
D2	90.31760	4.775784	0.0000 ^a
D3	57.94022	2.618944	0.0103 ^a
D4	52.13700	2.733183	0.0075 ^a

D5	88.51267	4.250972	0.0001 ^a
R ² = 0.69; DW = 2.09; F = 5.36 (P değeri = 0.00); VIF = 3.22			

a: %5 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Marmara Bölgesi Genel Model Sonucu

Değişkenler	Katsayı	t-istat.	P değeri
MAR_STOK_ARTIS(-1)	-0.232	-3.122	0.0023 ^a
MAR_DIS_SATIS_ARTIS	-0.103	-2.733	0.0074 ^a
MAR_DIS_SATIS_ARTIS(-1)	-0.113	-2.968	0.0037 ^a
MAR_IC_SAT_ARTIS	-1.323	-4.769	0.0000 ^a
MAR_IC_SAT_ARTIS(-1)	-0.886	-3.306	0.0013 ^a
MAR_UM_ARTIS	1.053	3.1497	0.0021 ^a
MAR_UM_ARTIS(-1)	1.019	3.309	0.0013 ^a
BIME_YUZ_ART	0.377	0.068	0.9460
BIME_YUZ_ART(-1)	2.211	0.400	0.6894
INSAAT_CIRO_YUZ_ART	2.413	3.089	0.0026 ^a
INSAAT_CIRO_YUZ_ART(-1)	-0.884	-1.159	0.2491
SANAYI_CIRO_YUZ_ART	0.020	0.057	0.9546
SANAYI_CIRO_YUZ_ART(-1)	0.061	0.183	0.8551
UFE_YUZ_ART	-1.674	-1.229	0.2216
UFE_YUZ_ART(-1)	0.509	0.379	0.7055
YAPI_KULLANIM_YUZ_ART	0.154	1.863	0.0653
YAPI_KULLANIM_YUZ_ART(-1)	-0.019	-0.210	0.8339
YAPI_RUHSATI_YUZ_ART	-0.174	-2.987	0.0035
YAPI_RUHSATI_YUZ_ART(-1)	0.048	0.7850	0.4342
C	4.373	2.4979	0.0141 ^a
D1	109.8	5.546	0.0000 ^a
D2	77.73	4.909	0.0000 ^a
D3	52.97	3.209	0.0018 ^a
D4	-38.07	-4.175	0.0001 ^a
D5	-37.461	-2.400	0.0182 ^a
D6	39.403	2.538	0.0126 ^a
R ² = 0.71; DW = 2.27; F = 10.16 (P değeri = 0.00); VIF = 3.45			

a: %5 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

EK 3

Akdeniz Bölgesi Gecikme Sayısının Belirlenmesi

Gecikme uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2125.872	NA	3.75e+09	36.23314	36.93376	36.51764
1	-2034.092	166.5910	1.22e+09	35.11080	36.39526*	35.63238*
2	-2006.572	47.64048	1.18e+09	35.06844	36.93675	35.82710
3	-1980.013	43.74445	1.16e+09	35.04223	37.49440	36.03798
4	-1947.856	50.26137	1.05e+09*	34.92195*	37.95797	36.15479
5	-1938.373	14.02500	1.39e+09	35.18275	38.80261	36.65266
6	-1916.612	30.35696	1.53e+09	35.23717	39.44089	36.94417
7	-1891.933	32.35228	1.61e+09	35.24256	40.03013	37.18664
8	-1884.737	8.828725	2.32e+09	35.54179	40.91321	37.72295
9	-1864.568	23.04975	2.73e+09	35.62299	41.57826	38.04124
10	-1828.712	37.96522*	2.54e+09	35.44054	41.97965	38.09587
11	-1796.543	31.35763	2.57e+09	35.32006	42.44302	38.21247
12	-1765.148	27.96598	2.73e+09	35.21256	42.91938	38.34206

* : Kriter tarafından seçilen gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Marmara Bölgesi Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme Uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2866.458	NA	1.39e+13	47.29200	48.25226	47.68206
1	-2759.933	190.5325	4.44e+12	46.14525	47.92859*	46.86964*
2	-2722.061	64.04322	4.36e+12	46.11482	48.72124	47.17354
3	-2686.572	56.55195	4.48e+12	46.12313	49.55262	47.51618
4	-2634.729	77.55389*	3.57e+12*	45.86551*	50.11809	47.59290
5	-2609.184	35.72152	4.45e+12	46.03551	51.11116	48.09723
6	-2586.906	28.97963	5.96e+12	46.25863	52.15736	48.65468
7	-2546.404	48.73458	6.09e+12	46.18542	52.90723	48.91581
8	-2530.924	17.11542	9.67e+12	46.51909	54.06398	49.58381

* : Kriter tarafından seçilen gecikme uzunluğunu göstermektedir.

EK 4

Akdeniz Bölgesi Stok Miktarı, İç Satış Miktarı, Dış Satış Miktarı, Üretim Miktarı ve İnşaat Ciro Endeksi Arasındaki Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Yokluk Hipotezi	P Değeri	F İst.	Gözlem Sayısı	Gecikme Sayısı
İç Satış Miktarı, Stok Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.0507	3.89	130	1
Stok Miktarı İç Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.3208	0.99362	130	1
Üretim Miktarı, Stok Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.0571	3.68684	130	1
Stok Miktarı Üretim Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.0275	4.97162	130	1
Dış Satış Miktarı, Stok Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.5808	0.30652	130	1
Stok Miktarı Dış Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.0405	4.28512	130	1
İnşaat Ciro Endeksi Stok Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.1778	1.83645	130	1
Stok Miktarı İnşaat Ciro Endeksi'nin Granger nedeni değildir	0.5492	0.36071	130	1
Üretim Miktarı İç Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.1310	2.31083	130	1
İç Satış Miktarı Üretim Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.2570	1.29660	130	1
Dış Satış Miktarı, İç Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.5439	0.37034	130	1
İç Satış Miktarı Dış Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.5571	0.34655	130	1
İnşaat Ciro Endeksi, İç Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.4508	0.57220	130	1
İç Satış Miktarı İnşaat Ciro Endeksinin Granger nedeni değildir	0.9001	0.01582	130	1
Dış Satış Miktarı, Üretim Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.1779	1.83513	130	1
Üretim Miktarı Dış Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.9785	0.00073	130	1
İnşaat Ciro Endeksi, Üretim Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.6828	0.16772	130	1
Üretim Miktarı İnşaat Ciro Endeksinin Granger nedeni değildir	0.8828	0.02182	130	1
İnşaat Ciro Endeksi, Dış Satış Miktarı'nın Granger nedeni değildir	0.1400	2.20511	130	1
Dış Satış Miktarı İnşaat Ciro Endeksinin Granger nedeni değildir	0.0363	4.47636	130	1

Marmara Bölgesi Stok Miktarı, İç Satış Miktarı, Dış Satış Miktarı, Üretim Miktarı, İnşaat Ciro Endeksi ve Yapı Ruhsatı Endeksi Arasındaki Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Yokluk Hipotezi	P Değerleri	F İst.	Gözlem Sayısı	Gecikme Sayısı
Üretim Miktarı, Dış Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.9274	0.21904	127	4
Dış Satış Miktarı, Üretim Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.3517	1.11729	127	4
İç Satış Miktarı, Dış Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.7453	0.48700	127	4
Dış Satış Miktarı, İç Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.3861	1.04704	127	4
Yapı Ruhsatı Endeksi, Dış Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.3849	1.04935	127	4
Dış Satış Miktarı, Yapı Ruhsatı Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.4543	0.92083	127	4
İnşaat Ciro Endeksi, Dış Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.1427	1.75436	127	4
Dış Satış Miktarı, İnşaat Ciro Endeksinin Granger Nedeni Değildir.	0.1529	1.70732	127	4
Stok Miktarı, Dış Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.7666	0.45766	127	4
Dış Satış Miktarı, Stok Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.7190	0.52298	127	4
İç Satış Miktarı, Üretim Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.5026	0.83987	127	4
Üretim Miktarı, İç Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.2088	1.49275	127	4
Yapı Ruhsatı Endeksi, Üretim Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.4211	0.98034	127	4
Üretim Miktarı, Yapı Ruhsatı Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.0553	2.38320	127	4
İnşaat Ciro Endeksi, Üretim Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.6964	0.55407	127	4

Üretim Miktarı, İnşaat Ciro Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.0691	2.23701	127	4
Stok Miktarı, Üretim Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.1210	1.86590	127	4
Üretim Miktarı, Stok Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.0352	2.67573	127	4
Yapı Ruhsatı Endeksi , İç Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.4505	0.92745	127	4
İç Satış Miktarı, Yapı Ruhsatı Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.0873	2.08300	127	4
İnşaat Ciro, İç Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.3664	1.08664	127	4
İç Satış Miktarı, İnşaat Ciro Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.0006	5.26476	127	4
Stok Miktarı, İç Satış Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.2239	1.44385	127	4
İç Satış Miktarı, Stok Miktarı'nın Granger Nedeni Değildir.	0.0060	3.80965	127	4
İnşaat Ciro, Yapı Ruhsatı Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.5769	0.72450	127	4
Yapı Ruhsatı Endeksi, İnşaat Ciro Endeksi'nin, Granger Nedeni Değildir.	0.7847	0.43279	127	4
Stok Miktarı, Yapı Ruhsatı Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.8171	0.38773	127	4
Yapı Ruhsatı Endeksi, Stok Miktarı'nın, Granger Nedeni Değildir.	0.9306	0.21327	127	4
Stok Miktarı, İnşaat Ciro Endeksi'nin Granger Nedeni Değildir.	0.3535	1.11355	127	4
İnşaat Ciro Endeksi, Stok Miktarı'nın, Granger Nedeni Değildir.	0.2350	1.40974	127	4