**TÜRK ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE MÜLKİYET-ETKİNLİK İLİŞKİSİ: VZA VE TOBİT MODEL UYGULAMASI[[1]](#footnote-1)**

**Hüseyin ÖZER[[2]](#footnote-2)2**

**Özlem TOPÇUOĞLU[[3]](#footnote-3)3**

***ÖZET***

*Özelleştirme uygulamaları 1980’ler sonrasında Türkiye’de ve dünyada küreselleşme eğilimiyle beraber iktisadi bir politika aracı olarak ortaya çıkmıştır. Özelleştirmenin temel gerekçesi Kamu İktisadi Teşebbüsleri’nin (KİT) etkinlik ve verimlilik açısından başarısız olmalarıdır. Özelleştirme uygulamalarıyla da işletmelerin yapısı ve yönetiminde meydana gelecek değişim ile KİT’lere piyasa disiplininin kazandırılacağı ve dolayısıyla işletme etkinliği ve verimliliğinin sağlanacağı beklenilmektedir.*

*Bu araştırmanın temel amacı, Türkiye’de çimento sektöründe, özelleştirme uygulamalarının firmaların kaynaklarını daha etkin kullanmalarına yönelik olumlu bir etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu çalışmada 24 çimento fabrikası için 1984-2012 periyoduna ait dengesiz panel veri kullanılarak işletme etkinliği değerleri Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile araştırılmıştır. Sonrasında, çimento sektöründe etkinliğin/etkinsizliğin kaynakları, etkinlik değerlerinin (BCC) bağımlı değişken; üretim kapasitesi (UKAP), kişi başına üretim (KBU), toplam satış (TS), kapasite kullanım oranı (KKO) ve özelleştirme gölge değişkeninin (DOZEL) bağımsız değişken olarak kullanıldığı Tobit model ile analiz edilmiştir.*

*Tobit model tahmin sonuçlarına göre, KBU ve TS değişkenlerinin etkinlik üzerinde doğru yönlü; buna karşılık UKAP, KKO ve DOZEL değişkenlerinin ise ters yönlü etkiye sahip oldukları tespit edilmiştir.*

***Anahtar Kelimeler:*** *Çimento Sektörü, Özelleştirme, Veri Zarflama Analizi, Tobit Model.*

**PROPERTY - EFFICIENCY RELATIONSHIP IN TURKISH CEMENT SECTOR: DEA AND TOBIT MODEL APPLICATION**

***ABSTRACT***

*Privatization practices with the globalization trend in Turkey and the world after 1980’s have emerged as an economic policy tool. The main reason of privatization of state-owned enterprises (SOE) was the fact that they were unsuccessful in terms of productivity and efficiency. With the changes in business structures and management brought by privatization process, state-owned enterprises are expected to gain market discipline and to function in an efficient and productive way. The main purpose of this study is to analyze whether the privatization process has a positive impact on the resource efficiency of the firms in Turkish cement sector. In the study, business efficiency values were calculated with panel data for 24 cement factories involving 1984-2012 period by Data Envelopment Analysis. Later, resources of efficiency/inefficiency in the cement industry were analyzed by Tobit model in which the efficiency value is dependent variable while production capacity, production per capita, total sales, capacity utilization rate and privatization dummy variable are independent variables.*

*According to the Tobit model estimation results; the variables of production capacity, capacity utilization rate and privatization have a negative effect on the efficiency while the variables of production per capita and total sales have a positive effect.*

***Keywords:*** *Cement Sector, Privatization, Data Envelopment Analysis, Tobit Model.*

**1. GİRİŞ**

1929 yılında tüm dünya ekonomisini sarsan kriz ile birlikte kamuya ait işletmeler önem kazanmış ve yüksek miktarda sermaye gerektiren sektörlerde tercih edilir hale gelmiştir. Ancak özel kesim karşısında kamu kesiminin aşırı büyümesi ve zaman içinde değişen ekonomik ve sosyal şartlara uyum sağlayamaması kamu işletmelerinin yüksek maliyetlere sahip, etkin ve verimli olmayan kuruluşlar haline gelmelerine yol açmıştır. Bu durumun bir sonucu olarak, ülkeler çeşitli arayışlar içine girmişlerdir. Kamu kesiminin ekonomideki payını azaltıp özel kesimin payını artırmayı hedefleyen özelleştirme, bu arayışlar sırasında bir yöntem olarak önerilmiştir.

1980’ler sonrasında Türkiye’de ve dünyada küreselleşme eğilimiyle beraber, küreselleşmenin iktisadi bir politika aracı olarak görülen özelleştirme uygulamaları ön plana çıkmıştır. 1980’li yılların başından itibaren gündem konularının başında gelen ve tam anlamıyla üzerinde uzlaşma sağlanamayan özelleştirme, kamu kesimi borçlanma gereğinin azaltılmasından, demokratikleşmeye kadar birçok sorunun çözümü olarak ileri sürülmüştür. Özelleştirmenin temel gerekçelerinin başında KİT’lerin etkinlik ve verimlilik açısından başarısız olmaları gelmektedir. Özelleştirme uygulamalarıyla da işletmelerin yapısı ve yönetiminde meydana gelecek değişim ile KİT’lere piyasa disiplininin kazandırılacağı ve dolayısıyla işletme etkinliğinin sağlanacağı beklenilmektedir.

Temel amacı ekonomide etkinliği artırmak olan özelleştirme konusunda daha kapsamlı bir gözlem yapabilmek için Türkiye’de yıldan yıla artan GSMH (Gayri Safi Milli Hasıla) payının yanı sıra, sağladığı önemli bir istihdam düzeyiyle de ekonomik yapı içindeki önemini koruyan çimento sektörü, çalışmanın uygulama kısmında örnek sektör olarak belirlenmiştir.

Çimento üretimine 1911 yılında 20.000 ton/yıl kapasiteyle başlayan Türk çimento sektörü 2014 yılı verilerine göre 50 entegre, 19 da öğütme olmak üzere 69 tesiste üretimini sürdürmektedir. Türkiye’de çimento üretimi ve tüketiminde 1970’lerden bu yana önemli oranda bir artış gerçekleşmiş, Türk çimento sektörü 2010 yılında 62 milyon ton çimento üreterek dünyanın dördüncü büyük üreticisi konumuna gelmiştir. Çimento lokal bir ürün olduğundan dünya çimento ticaretinin oransal olarak düşük olmasına karşın Türk çimento sektörü ihracattaki payını sürekli arttırarak 2010 yılında 19 milyon tonluk ihracatıyla dünya birincisi olmuştur. Türkiye’de çimento sektörü GSMH’da önemli bir yere sahip olmasının yanı sıra 2012 verilerine göre 10.325 kişiye istihdam sağlamasıyla iktisadi yapı içerisindeki önemini de giderek artırmaktadır. Ülke ekonomisinde bu denli önemli yere sahip olan ve Türkiye’de tamamı özelleştirilmiş ilk sektör olan çimento sektörünün analizi ise büyük önem arzetmektedir.

Buradan yola çıkarak, Türkiye’de çimento sektöründe faaliyet göstermiş olan çimento fabrikalarından hareketle, özelleştirme uygulamalarının firmaların kaynaklarını daha etkin kullanmalarına yönelik olumlu bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada, ilk olarak 1984-2012 yılları itibariyle, 11 tanesi kapanmış, 9’u devredilmiş ve diğerleri aynı isimle faaliyete devam eden 24 çimento işletmesinin etkinlik durumları tespit edilmiş ve elde edilen etkinlik/etkinsizlik değerlerinin belirleyicileri ortaya konulmuştur.

**2. LİTERATÜR ÖZETİ**

Literatürde işletme etkinliği/etkinsizliğinin belirleyicilerini araştıran çalışmalar, araştırma dönemi, örnek büyüklüğü, veri seti ve metodoloji açısından farklılıklar göstermektedir. Fakat burada çalışmanın yöntemine benzer özellik oluşturması sebebiyle işletme etkinliği/etkinsizliğinin belirleyicilerini VZA ve Tobit model yardımıyla inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmaların özetlerine Çizelge 1’de yer verilmiştir.

Kirjavainen ve Loikkanen (1998), Finlandiya’da orta dereceli okulların son sınıfları arasındaki etkinlik analizini yapmak amacıyla orta dereceli 291 okula ait 1988-1991 dönemi verilerini kullanarak VZA yöntemini kullanmışlardır. Daha sonra etkinlik skorlarını kullanarak Tobit model kurmuşlardır. Tobit model ile küçük ve heterojen yapıdaki sınıfların etkinlik üzerinde etkili olduğunu, ancak okul ölçeğinin etkili olmadığını belirlemişlerdir.

Ruggiero ve Vitaliano (1999), çalışmalarında, New York kamu okulları için etkinlik araştırması yapmak amacıyla VZA ve Stokastik Sınır Analizini kullanmışlardır. Çalışmanın örneklemini 1990-1991 döneminde New York’ta faaliyette olan 520 kamu okulu oluşturmaktadır. Sonuçlar harcama ile öğrenci etkinliği arasındaki ilişkinin zayıf olduğunu göstermektedir. Bölge büyüklüğünün etkinlik üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla kurulan Tobit model sonuçlarıyla da, çevresel faktörler hesaba katıldığında bölge büyüklüğünün etkinlik üzerinde etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Jackson ve Fethi (2000), Türk bankacılık sektöründe etkinliği araştırmayı amaçlayan çalışmada, 1998 dönemine ait etkinlik değerleri VZA yöntemiyle, etkinliğin belirleyicileri ise Tobit model yoluyla belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada bağımsız değişken olarak etkinlik skorları, bağımsız değişken olarak ise bankaların büyüklüğü, şube sayısı, kârlılığı, mülkiyeti ve sermaye yeterliliği oranı kullanılmıştır. Analiz 1998 yılını kapsamaktadır. 48 Türk ticari banka, çalışmada, örneklemi oluşturmaktadır. Çalışmada, banka büyüklüğü ve kârlılığın etkinlik üzerinde pozitif, sermaye yeterlilik oranının ise negatif etkisi olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

**Çizelge 1.** **Etkinliğin/Etkinsizliğin Belirleyicilerini Tobit Model Yoluyla Araştıran Çalışmalar**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yazar** | **Dönem** | **Kapsam** | **Sonuç** |
| Kirjavainen ve Loikkanen (1998) | 1988-1991 | Finlandiya’da orta dereceli 291 okulun son sınıfları | Etkinlik üzerinde küçük ve heterojen yapıdaki sınıflar etkilidir ancak okul ölçeği etkili değildir. |
| Ruggiero ve Vitaliano (1999) | 1990-1991 | New York’taki 520 kamu okulu | Harcama ile öğrenci etkinliği arasındaki ilişki zayıftır, bölge büyüklüğünün etkinlik üzerinde etkisi yoktur. |
| Jackson ve Fethi (2000) | 1998 | 48 Türk ticari banka | Banka büyüklüğü ve kârlılık etkinlik üzerinde pozitif, sermaye yeterlilik oranı ise negatif etkilidir. |
| Susiluoto ve Loikkanen (2004) | 1994-2002 | Finlandiya’da 353 belediye | Belediye etkinliğini nüfus yoğunluğu ve coğrafi konum azaltıcı yönde, nüfusun eğitim düzeyi ise artırıcı yönde etkilemektedir. |
| Afonso ve Aubyn (2006) | 2000-2002 | 25 ülkeye ait orta öğretim | Eğitim etkinliği ile kişi başına düşen gelir ve eğitim seviyesi arasında güçlü ilişki vardır. |
| Chang vd. (2011) | 2005 | Tayvan’da faaliyette bulunan bir ticari bankaya ait 151 şube | Çalışan sayısı ile etkinlik arasında negatif, pazar payı ile pozitif yönlü ilişki vardır. |
| Wongchai vd. (2011) | 2009 | Tayvan’da 22 yiyecek endüstrisi | İç piyasaya, dış piyasaya ve hissedarlara karşı olan güven seviyeleri farklı ölçülerdedir. |
| Yu vd. (2012) | 2010 | Tayvan’daki 26 elektronik firması | Verimlilik üzerinde firma büyüklüğü istatistiki açıdan anlamlı derecede etkili değil ve çalışan sayısı da olumsuz anlamlı bir etkiye sahiptir. |
| Kutlar, Kabasakal ve Sarıkaya (2012) | 2000-2009 | 31 demiryolu işletmesi | Modelde kullanılan 5 çıktı değişkeni teknik etkinlik skorları ile ilişkisiz, ortalama etkinlik skorları ile önemli derecede ilişkilidir. |
| Selim ve Bursalıoğlu (2013) | 2006-2010 | Türkiye’deki 51 kamu üniversitesi | En yüksek etkinlik değeri 2008 yılında % 47 ile gerçekleşmiştir. İstihdam ve yayın sayısı değişkenleri beklenildiği gibi verimlilik üzerinde pozitif etkiye sahiptir. |
| Jehu-Appiach vd. (2014) | 2005 | Gana’da 128 hastane | Yarı devlete ait hastaneler % 83,9; kamu hastaneleri % 70,4; misyon hastaneleri % 68,6 ve özel hastaneler %55,8 etkinlik değerine sahiptir. Kamu mülkiyeti verimliliği pozitif yönde etkilerken özel mülkiyet negatif yönde etkilemektedir. |
| Singh ve Fida (2015) | 2009-2013 | Umman’da faaliyet gösteren 16 banka | Verimlilik için en önemli parametre toplam aktif başına işletme kârı ve bunu takiben kredi mevduat oranıdır.  Diğer iki faktör olan sermaye yeterlilik oranı ve toplam aktifler (banka büyüklüğü), Umman bankacılık sektörünün genel teknik etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir. |
| Fadzim vd. (2016) | 2013 | Malezya’da üretim yapan 375 küçük kakao çiftçisi | Arazi büyüklüğü başına emek oranı, çiftçilerin deneyimi, kayıt tutma, kakao yetiştiriciliği hakkında temel bilgi ve kakao plantasyonunda yer alan çiftçilerin statüsü gibi faktörler Malezya'daki küçük kakao çiftçileri arasında etkinliğin belirleyicileridir. |
| **Dengesiz Panel Veri Seti Kullanarak Tobit Model Oluşturmuş Çalışmalar** | | | |
| Pombo ve Ramirez, (2005) | 1974-1998 | Kolombiya imalat ve enerji sektörleri | Özelleştirme, hem imalat hem de enerji sektörleri için olumlu sonuçlanmıştır. |
| Hahn (2007) | 1997-2002 | 800’den fazla Avusturya bankası | Birleşme programına katılan bankaların verimlilik değerleri katılamayan bankalarınkinden daha yüksektir. |
| Bandyopadhyay (2009) | 1999-2000  2003-2004 | Hindistan çimento işletmeleri | Sermaye yoğunluğunun düzenlemenin ilk aşamasında etkinlik artışında pozitif rol oynadığı, işgücü yoğunluğunun düzenlemenin sonraki aşamasında negatif rolü olduğu ve teçhizat yoğunluğunun ise her iki aşamada da negatif rol oynadığı belirlenmiştir. |
| Amornkitvikai ve Harvie (2010) | 2000-2008 | Tayland’daki 178 imalat işletmesi | Likidite, dış finansman ve Ar-Ge’nin teknik etkinlik üzerinde önemli derecede negatif etkisi vardır. |
| Gishkori ve Ullah (2013) | 2007-2011 | Pakistan’daki 34 büyük banka | İslami bankaların teknik etkinlik değerleri konvansiyonel bankalardan daha düşüktür. Ayrıca banka boyutunun, kâr ve mülkiyetin teknik etkinlik üzerinde pozitif etkisi vardır. |

Susiluoto ve Loikkanen (2004), Finlandiya’da 353 belediyenin 1994-2002 yılları arasında toplam maliyet etkinliğini VZA ile araştırmıştır. VZA ile belirlenen maliyet etkinlik skorlarını etkileyen faktörleri Tobit modeliyle belirlemeye çalışmışlardır. Tobit modeliyle, nüfus yoğunluğu ve coğrafi konumun, belediye etkinliğini azaltıcı yönde etki ettiğini, belediye sınırları içinde yaşayan nüfusun eğitim düzeyinin ise etkinliği artırıcı yönde etki ettiğini belirlemişlerdir.

Afonso ve Aubyn (2006), çalışmada çoğu OECD ülkesi olan 25 ülkede çevresel faktörleri ve eğitim sistemini girdi olarak kullanıp, orta öğretim öğrencileri performansını ise çıktı olarak kullanıp VZA yöntemi ile 2000-2002 dönemi verilerini kullanarak eğitim etkinliğini belirlemişlerdir. VZA ile belirlenen etkinsizliğin nedenlerini Tobit model ile belirlemeye çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, etkinlik ile kişi başına düşen gelir ve eğitim seviyesi arasında güçlü bir ilişki vardır.

Chang, Lin, Cao ve Lu (2011), çalışmada ilk olarak VZA yöntemi ile banka şubelerine ait etkinlik oranları 2005 dönemi için belirlenmiştir. Daha sonra VZA ile belirlenmiş olan etkinlik oranları ile çalışan sayısı ve pazar payı arasındaki ilişkinin boyutları Tobit model kurularak belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çalışan sayısı ile etkinlik arasında negatif, pazar payı ile etkinlik arasında ise pozitif yönlü ilişki vardır.

Wongchai Anupong, Tai Chien-Feng ve Peng Ke- Chung (2011), Tayvan’da 2009 dönemi için 22 yiyecek endüstri firmasının finansal etkinliklerini belirlemek için, firmaların işletme maliyetleri, faaliyet giderleri, iş dışı harcamalarını ve sabit varlıklarını girdi olarak, net kârı da çıktı olarak aldığı VZA modelinde etkin olan firmaları sıralamak için de süper etkinlik modelini kullanmışlardır. Daha sonra firmaların etkinlik skorlarını etkileyen faktörleri bulmak için Tobit modeli kullanmışlardır. Model sonuçlarına göre, içeriye, dışarıya ve hissedarlara karşı olan güven seviyeleri farklı ölçülerdedir.

Yu, Barros, Yeh, Lu ve Tsai (2012), Tayvan elektronik firmalarının 2010 yılı verilerini kullanarak verimlilik belirleyicilerini araştırdıkları çalışmalarında, ilk olarak VZA yöntemiyle bağımlı değişken değerlerini belirlemişler, daha sonra firma büyüklüğü, çalışan sayısı, kârlılık ve mülkiyet sayısı değişkenlerini bağımsız değişken olarak kullanıp, verimliliğin belirleyicilerini Tobit model ile açıklamaya çalışmışlardır. Çalışmada, firma büyüklüğünün verimlilik üzerinde istatistiki açıdan anlamlı derecede etkili olmadığı ve çalışan sayısının verimlilik üzerinde olumsuz anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Kutlar, Kabasakal ve Sarıkaya (2012), 31 demiryolu işletmesinin 2000-2009 dönemini kapsayan verileriyle performanslarını ölçmeyi amaçladıkları çalışmada, VZA yöntemiyle etkinlik değerlerini belirlemişlerdir. Çıktı değişkenlerinin etkinlik üzerindeki etkisini belirlemek için kurdukları Tobit model sonucunda, kullanılan 5 çıktı değişkeninin teknik etkinlik skorları ile ilişkisiz, ortalama etkinlik skorları ile önemli derecede ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Selim ve Bursalıoğlu (2013), Türkiye’deki 51 kamu üniversitesinin etkinlik değerlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, 2006-2010 dönemini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, en yüksek etkinlik değerinin 2008 yılında % 47 oranında gerçekleştiğini ve Tobit model sonucunda istihdam ve yayın sayısı değişkenlerinin beklenildiği gibi verimlilik üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu belirlemişlerdir.

Jehu-Appiach vd. (2014), Gana’da 2005 yılında faaliyet göstermiş olan 128 hastaneyi sahipliğin verimlilik üzerindeki etkileri açısından incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, ortalama etkinlik değerleri açısından yarı devlete ait hastaneler % 83,9 ile birinci, kamu hastaneleri % 70,4 ile ikinci, misyon hastaneleri % 68,6 etkinlik değeri ile üçüncü ve özel hastaneler % 55,8 ile son sırada yer almıştır. Aynı zamanda çalışmada, kamu mülkiyetinin, verimliliği pozitif yönde etkilediği, özel mülkiyetin ise negatif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Singh ve Fida (2015), 2009-2013 yılları arasında Umman’da faaliyet gösteren 16 bankayı verimlilik açısından incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, verimlilik için en önemli parametrenin toplam aktif başına işletme kârı ve bunu takiben kredi mevduat oranı olduğunu ve diğer iki faktör olan sermaye yeterlilik oranı ve toplam aktiflerin (banka büyüklüğü), Umman bankacılık sektörünün genel teknik etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını belirlemişlerdir.

Fadzim vd. (2016), Malezya’da üretim yapan 375 küçük kakao çiftçisinden elde ettiği 2013 yılı verilerini kullanarak oluşturduğu Tobit regresyonundan elde edilen sonuçlara göre, arazi büyüklüğü başına emek oranı, çiftçilerin deneyimi, kayıt tutma, kakao yetiştiriciliği hakkında temel bilgi ve kakao plantasyonunda yer alan çiftçilerin statüsü gibi faktörler Malezya'daki küçük kakao çiftçileri arasında etkinliğin belirleyicileridir.

Ayrıca, literatürde dengesiz panel veri seti kullanarak Tobit model oluşturmuş olan aşağıdaki çalışmalar da mevcuttur.

Pombo ve Ramirez, (2005), Kolombiya ekonomisinde özelleştirme programına alınan imalat ve enerji sektörlerini 1974-1998 dönemi için inceleyen çalışmada, özelleştirmenin firma performansı üzerindeki genel etkilerini araştırmışlardır. 33 örneklem için kurulan Tobit model sonucunda, her iki sektör için de özelleştirmenin olumlu sonuçları olduğu belirlenmiştir.

Hahn (2007), birleşme programına dahil olan Avusturya bankalarının 1997-2002 yılları arasında dengesiz panel veri seti kullanılarak VZA yöntemi ve Tobit model uygulamasıyla hazırlanan çalışmada, birleşme programına katılan işletmelerin verimlilik değerlerinin katılamayan bankaların verimlilik değerlerinden daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Bandyopadhyay (2009), Hindistan çimento işletmelerinin etkinlikleri ve bunun belirleyicileri arasındaki ilişkiyi çevre düzenlemesi süreçlerinde incelemiştir. 1999-2000 ve 2003-2004 dönemlerini kapsayan çalışmada sermaye yoğunluğunun düzenlemenin ilk aşamasında etkinlik artışında pozitif rol oynadığı, işgücü yoğunluğunun düzenlemenin sonraki aşamasında negatif rolü olduğu ve teçhizat yoğunluğunun ise her iki aşamada da negatif rol oynadığı belirlenmiştir.

Amornkitvikai ve Harvie (2010), Tayland Menkul Kıymetler Borsasına kayıtlı 178 imalat işletmesinin 2000-2008 dönemi için VZA ile hesaplanan teknik etkinlik ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkiyi Tobit model ile araştırmışlardır. Çalışmada, likidite, dış finansman ve Ar-Ge’nin teknik etkinlik üzerinde önemli derecede negatif etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Gishkori ve Ullah (2013), Pakistan’daki 5 İslami, 23 konvansiyonel ve 6 yabancı banka olmak üzere toplam 34 büyük banka üzerine 2007-2011 dönemini baz alarak yaptıkları çalışmada, İslami bankaların teknik etkinlik değerlerinin konvansiyonel bankalardan daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca banka boyutunun, kâr ve mülkiyetin teknik etkinlik üzerinde pozitif etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

**3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE VERİLER**

Bir ekonominin performansını ifade eden ve en yaygın şekilde kullanılan gösterge verimliliktir. Çünkü bu göstergenin Gayri Safi Milli Hasıla oluşumu, ekonomik kalkınma, ödemeler dengesi, enflasyonun kontrol altında tutulması gibi ekonominin makroekonomik boyutuna pek çok etkileri vardır (Bakırcı, 2006: 42). Kamu-özel sektör verimlilik karşılaştırmalarında kamu sektörünün verimlilik düzeyi 1980’li yılların ikinci yarısından sonra özel sektörün gerisinde kalmıştır. Bunun en önemli sebepleri arasında politik ve bürokratik baskılar ve kaynak yetersizliği nedeniyle teknolojik yeniliklerin yapılamaması sayılabilir. Ayrıca kamu sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin rekabetçi bir zihniyetle yönetilmemeleri, yanlış istihdam politikalarının uygulanması ve üretim politikalarının verimliliğe dayalı olmaması gibi sebepler bu kuruluşların verimliliğinin düşük olmasının sebepleri arasında sayılabilir. Özelleştirme yapılmasının en önemli gerekçesi, özelleştirilen işletmelerde verimlilik ve etkinliğin artacağı düşüncesidir. Özelleştirme sonrasındaki yeni yönetimlerin başarısı birçok faktöre bağlı olmakla birlikte özel sektör dinamizmi ve kârlılığa odaklanmanın etkinlik ve verimlilik üzerindeki etkilerinin büyük olacağı beklenilmektedir. Özelleştirme politikasının uygulandığı ülkelerdeki işletmelerin özelleştirme-performans ilişkisine bakıldığında her ülkede aynı sonuçlara ulaşılmadığı görülmektedir. Özelleştirme uygulamalarının yapıldığı bazı ülkelerde özelleştirilen işletmelerin etkinlik ve verimlilik değerleri artmışken bazılarında azalmış ve bazı ülkelerde etkinlik ve verimliliğin değişmediği yönünde sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Amacı Türkiye’de tamamı özelleştirilmiş ilk sektör olan çimento sektöründe özelleştirme uygulamalarının firmaların kaynaklarını daha etkin kullanmaları ve verimlilik artışı sağlamalarına yönelik olumlu bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak olan bu çalışmada, Türkiye’de tamamı özelleştirilmiş ilk sektör olan çimento sektörünün özelleştirme öncesi ve sonrası etkinlik değerlerini ve etkinliğin/etkinsizliğin kaynaklarını tespit etmek için 1984-2012 dönemine ait dengesiz panel veri kullanılmıştır.

Çalışmada, Türkiye Çimento Sanayinde faaliyet göstermiş kamu işletmelerine ve özelleştirilmiş işletmelere ait veriler Özelleştirme İdaresi Başkanlığı’ndan, çeşitli çalışmalardan (Kesici, 2001; Ekiz, 2008), ilgili sektör kuruluşlarının yayınlarından ve faaliyette olan işletmelerin faaliyet raporlarından temin edilmiştir.

**4. YÖNTEM**

Çalışmanın analiz boyutu iki aşamayı içermektedir. İlk olarak, VZA yönteminden hareketle çimento fabrikalarına ait etkinlik düzeyleri hesaplanmıştır. Analizin ikinci aşamasında ise birinci aşamada elde edilen BCC modeli tarafından üretilen etkinlik değerleri bağımlı değişken olarak alınarak etkinliğin/etkinsizliğin belirleyicileri Tobit model yardımıyla ortaya konulmuştur. Çalışmanın her bir aşamasında kullanılan yöntemler kısaca şu şekilde ifade edilebilir.

**4.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)**

Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis), üretim sınırlarının tahmini için ekonometrik araştırmalarda sıkça kullanılan parametrik olmayan ve karar verme birimleri (firma, devlet, hanehalkı vb.) için göreli etkinlik kıyaslaması yapan bir yöntemdir (Forsund ve Sarafoğlu, 2000: 23). Analiz, karar verme birimlerinin etkinlik derecesini birçok kriter altında inceleyen matematiksel bir programlama yöntemidir. Yöntem, etkinlik ölçerken belirli bir fonksiyonel formda kalıp gerektirmemesi yanında kısıtlara tabi olmadığından parametrik olmayan yöntem olarak da bilinmektedir. İlk olarak, 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından ‘’Measuring the Efficiency of Decision Making Units’’ adlı çalışma ile literatüre kazandırılmıştır. Çalışmada karar verme birimlerinin etkinlikleri ölçülürken, çok girdili ve çok çıktılı matematiksel bir yöntem kullanılmıştır (Ray, 2004: 2).

VZA yönteminin özünü benzer girdiler kullanılarak çıktı ya da çıktılar ortaya koyan karar verme birimlerinin karşılaştırmalı teknik etkinliklerinin değerlendirilmesi oluşturmaktadır. Matematiksel olarak karar verme birimlerinin etkinlik ölçümü, bir karar verme biriminin ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının, ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranı şeklinde yapılmaktadır. j karar verme biriminin ürettiği çıktı faktörleri miktarı , r = 1,…,s ve kullandığı girdi faktörleri miktarı , i= 1,…,m olduğunda, karar verme birimi j’nin girdi ve çıktı faktörlerine yüklediği ağırlıklar sırasıyla, ve ise; j karar verme biriminin etkinliği,

= (1)

oranına eşit olmaktadır (Ramanathan, 2003: 40).

Karar verme biriminin etkinliğinin ölçülebilmesi için ilk olarak ilgili birimlere ait girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi gerekmektedir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin etkin olabilmesi için girdi/çıktı sayısının fazla olması arzulanmaktadır. Bundan dolayı mümkün olduğunca çok sayıda girdi/çıktı değişkeni seçilmelidir. Ancak seçilen girdi/çıktı değişkenlerinin her karar verme birimi için kullanılabiliyor olması gerekmektedir. Seçilen girdi sayısı m, çıktı sayısı s ise araştırmanın güvenilirliği açısından en az m+s+1 tane karar verme birimi olması gerekli bir kısıt olmaktadır (Boussofiane, 1991: 3).

Karar verme birimlerinin etkinsizliği iki sebebe bağlanmaktadır. Bu sebeplerden ilki karar verme biriminin yönetim tarafından etkinsiz bir şekilde işletilmesi, diğeri ise karar verme birimlerinin çalışma şartları içerisinde dezavantajlı bir duruma sahip olmalarıdır (Kutlar ve Babacan, 2008: 150). Etkinsizlik durumunu belirleyebilmek için Ölçek Etkinliği (ÖE) hesaplanmaktadır. Teknik Etkinlik (TE) olarak adlandırılan CCR modeli tarafından üretilen etkinlik değeri ile Saf Teknik Etkinlik (STE) olarak adlandırılan BCC modeli tarafından üretilen etkinlik değeri arasındaki fark, Ölçek Etkinliği (ÖE) olarak tanımlanmaktadır. Bu etkinlik değerleri arasındaki ilişki şu şekildedir:

(2)

CCR ve BCC değerleri birbirine eşit yani ÖE değeri 1 ise karar verme biriminin optimal ölçekte faaliyet gösterdiği söylenebilir. Eğer ÖE 1’den küçük bir değere sahipse ilgili karar verme biriminin ölçeğini artırması gerekmektedir (Ulucan ve Karacabey, 2002: 106).

VZA modelleri, zarflama şekli ve etkin olmayan birimlerin etkinlik sınırına olan uzaklıklarına göre sınıflandırılabilmektedir (Paradi ve Schaffnit, 2004: 721).

Zarflama şekline göre:

* 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes (Charnes vd., 1978: 429-444) (CCR) tarafından Ölçeğe Göre Sabit Getiri (girdilerin bileşim oranı değiştirilmeden kullanılan girdiler artırıldığında, çıktıların da aynı oranda arttığı - Constant Return to Scale - CRS) varsayımı altında,
* 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper (Banker vd., 1984: 1078-1092) (BCC) tarafından Ölçeğe Göre Değişen Getiri (girdilerin bileşim oranı değiştirilmeden kullanılan girdiler artırıldığında, çıktıların farklı oranda arttığı - Variable Return to Scale - VRS) varsayımı altında (VZA) modelleri tanımlanmaktadır.

Etkin olmayan birimlerin etkinlik sınırına olan uzaklıklarına göre ise:

* Girdiye yönelik (çıktı seviyesini değiştirmeden, bu çıktı düzeyini en etkin şekilde elde etmek için girdi bileşiminin ne kadar azaltılması gerektiğini araştıran model),
* Çıktıya yönelik (girdi seviyesini değiştirmeden, bu girdi düzeyi ile işletmeyi etkin hale getirebilmek için çıktı miktarının ne kadar artırılması gerektiğini araştıran model) VZA modelleri tanımlanmaktadır.

Çalışmada girdiye yönelik ölçeğe göre değişen getirili model (BCC) kullanılmıştır. Etkinlik değerleri her yıl için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

* 1. **Tobit Model**

Ekonometrik araştırmalarda bağımlı değişken değerinin alttan veya üstten sınırlandırılmak zorunda olunması veri kaybına neden olmaktadır. Bağımlı değişkene ait bilginin yalnızca bazı gözlemler için bulunduğu bir model sansürlü regresyon modeli ya da Tobit modeli olarak bilinmektedir (Tatoğlu, 2005: 99). Probit modelinin bir uzantısı olan Tobit model, James Tobin (Tobin, 1958: 24) tarafından geliştirilmiştir.

En azından belirlenen sınır değerin dışına çıkmayan Y değerlerinin kaybedilmesinin arzu edilmediği durumda ise gözlenemeyen (latent) bir bağımlı değişkenin (), bağımsız değişken(ler)le doğrusal regresyonu

(3)

biçiminde tanımlanarak oluşturulan bir Tobit model (sansürlü regresyon modeli), maksimum olabilirlik yöntemi ile tahmin edilebilir (Şengül vd., 2013: 88). Her ne kadar Probit modele benzese de, Tobit modelde belirlenen sınır değerin dışına çıkmayan Y değerlerinin bilindiği ve bunların kullanıldığı unutulmamalıdır. Burada; gözlenemeyen (latent) bağımlı değişkeni, açıklayıcı değişken(ler) vektörünü, katsayılar vektörünü, özdeş ve bağımsız normal (Identically and Independently Normal, IIN) dağılım gösteren hata terimini ve gözlenen bağımlı değişkeni göstermektedir.

Tobit modeller için hata terimlerinin normal dağıldığı bilindiğinde maksimum olabilirlik ve diğer olabilirlik bazlı süreçler, tutarlı ve asimtotik olarak normal dağılımlı tahmin edicileri vermektedir. Bununla birlikte, olabilirlik fonksiyonunun varsayılan parametrik biçimi yanlış belirlendiğinde tahmin ediciler tutarsız olmaktadır. Tobit model, belirli bir değerde sansürlenmiş normal sürekli bir bağımlı değişkeni kullanmaktadır (Emeç vd., 2001: 7).

Eşitlik (3)’te tanımlandığı biçimiyle bir Tobit model, maksimum olabilirlik yöntemi ile tahmin edilirken dikkate alınacak olabilirlik (L) ve log-olabilirlik (Ln L) fonksiyonu eşitlik (4)’te belirtilmiştir.

(4)

Burada standart normal olasılık yoğunluk fonksiyonunu ve standart normal birikimli dağılım fonksiyonunu göstermektedir.

Literatürde işletmelerin etkinliğini belirleyen faktörlerin tespitine yönelik yapılan çalışmalarda genellikle iki aşamalı yaklaşım (two stage approach) takip edilmektedir. Bu yaklaşım, değişkenlerin etkisi hakkında önceden bir varsayım gerektirmediğinden ve birden fazla sürekli veya kesikli değişken ile kullanılabildiğinden dolayı tavsiye edilen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın birinci aşamasında, her bir işletme için etkinlik katsayıları elde edilmektedir. İkinci aşamada ise, etkinliği belirleyen değişkenler ile etkinlik arasındaki ilişki uygun regresyon modeli yardımıyla tahmin edilmektedir (Stevens, 2005: 93).

Bu çalışmanın da ilk aşamasında VZA ile elde edilen etkinlik değerleri üstten (sağdan) 1 ile sınırlandırılmıştır. Bağımlı değişken olarak kullanılacak olan bu etkinlik değerlerinin sınırlandırılmış olması, çalışmanın ikinci aşamasında oluşturulacak olan model için en uygun seçimin Tobit model olmasına yol açmıştır.

**5. ANALİZ**

Temel olarak VZA analizi, aynı girdileri kullanarak benzer çıktıları üreten, aynı amaçla aynı işleri yapan, karşılaştırılabilir karar birimleri arasında yapılmaktadır. İşletme performansını ifade eden girdi ve çıktılar aynı değişkenler olması gerekirken yoğunluk ve büyüklükleri farklı olabilmektedir. Bununla birlikte modele aşırı derecede çok fazla girdi ve çıktı eklenmesi de analizde etkin ve etkinsiz birimlerin belirlenebilme yeteneğini düşürmektedir. Bu amaçla; 24 çimento işletmesi için sermaye ve emek girdi değişkenleri ve üretim miktarı da çıktı değişkeni olarak ele alınıp etkinlik analizi yapılmıştır. Ayrıca VZA çalışmaları incelendiğinde genel olarak karar verme birimlerinin sayısının, çıktı ve girdi sayıları toplamından çok olması tavsiye edilmektedir. Bu çalışmada da karar verme birimi 24 olup, girdi ve çıktı sayılarının toplamı ise 3’tür. Ayrıca çimento işletmeleri üzerinde yapılan bu çalışmada, 1984 ve 2012 yılları arasında belirtilen girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak işletmelerin etkinlik analizi özelleştirme öncesi ve sonrası mevcut verinin tamamının kullanılması ile yıllar itibariyle incelenmiştir. İşletmeler, özelleştirme yılları dikkate alınarak 1989, 1992, 1993 ve 1996 yılında özelleştirilen işletmeler ve Adıyaman, Ergani, Gümüşhane ve Siirt çimento işletmeleri olmak üzere toplam 5 grupta değerlendirilmiştir.

VZA, ölçeğe göre sabit getiriyi kabul eden orijinal model (CCR) veya ölçeğe göre değişen getiriyi kabul eden değiştirilmiş model (BCC) ile yapılabilmektedir. Çalışmada, özelleştirme öncesi ve sonrası döneme ait ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında elde edilen etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra özelleştirme öncesi ve sonrası için etkinlik ortalamaları alınarak ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığı araştırılmıştır. Özelleştirme öncesi ve sonrası etkinlik ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesi için ilk olarak değerlerin normal dağılıp dağılmadığı % 5 önem düzeyinde Tek Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi ile araştırılmış; değerlerin normal dağılması durumunda Bağımsız Grup t Testiyle normal dağılmaması durumunda ise Parametrik Olmayan Mann-Whitney U Testiyle ortalamalar arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 2’den de görüleceği gibi, yapılan analizler sonucunda, 1989 yılında özelleştirilen işletmelerden Balıkesir ve Söke çimento fabrikalarının özelleştirme sonrası etkinlik değerlerinde azalış; 1992 yılında özelleştirilen işletmelerden yalnızca Gaziantep Çimento Fabrikası için artış; 1996 yılında özelleştirilen işletmelerden Edirne, Elazığ ve Kars çimento fabrikalarında Elazığ için azalış, Edirne ve Kars için artış yönünde anlamlı bir değişimin olduğu ve 1993 yılında ve farklı yıllarda özelleştirilen işletmelerden herhangi birinde özelleştirme sonrasında anlamlı bir etkinlik değişiminin olmadığı belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** **Çimento Fabrikalarına İlişkin Özelleştirme Öncesi ve Sonrası Ortalama BCC Etkinlik Değerleri İle Normallik ve Bağımsızlık Test Sonuçları**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **İşletmeler** | **BCC Ortalaması** | | **Normallik Testi (önem düzeyi)** | **Bağımsızlık Testleri (önem düzeyleri)** | |
| **Ö. Öncesi** | **Ö. Sonrası** | **Kolmogorov-Smirnov** | **T testi** | **Mann-Whitney U testi** |
| **1989 Yılında Özelleşen İşletmeler** |  | |  |  |  |
| Afyon | 0,762 | 0,671 | 0,038 |  | 0,193 |
| Ankara | 1,000 | 0,822 | 0,000 |  | 0,051 |
| Balıkesir | 0,915 | 0,691 | 0,200 | 0,005\* |  |
| Söke | 1,000 | 0,824 | 0,000 |  | 0,029\* |
| Pınarhisar | 0,857 | 0,737 | 0,200 | 0,285 |  |
| **1992 Yılında Özelleşen İşletmeler** |  | |  |  | |
| Çorum | 0,741 | 0,576 | 0,200 | 0,101 |  |
| Denizli | 0,785 | 0,896 | 0,200 | 0,517 |  |
| Gaziantep | 0,674 | 0,923 | 0,200 | 0,006\* |  |
| İskenderun | 1,000 | 0,998 | 0,000 |  | 0,429 |
| Niğde | 0,679 | 0,706 | 0,200 | 0,640 |  |
| Sivas | 0,677 | 0,548 | 0,063 | 0,130 |  |
| Trabzon | 0,715 | 0,758 | 0,200 | 0,456 |  |
| **1993 Yılında Özelleşen İşletmeler** |  | |  |  | |
| Aşkale | 0,883 | 0,793 | 0,155 | 0,347 |  |
| Bartın | 0,846 | 0,853 | 0,071 | 0,364 |  |
| Ladik | 1,000 | 0,959 | 0,000 |  | 0,235 |
| Şanlıurfa | 0,797 | 0,820 | 0,200 | 0,710 |  |
| **1996 Yılında Özelleşen İşletmeler** |  | |  |  | |
| Edirne | 0,511 | 0,896 | 0,093 | 0,000\* |  |
| Elazığ | 0,942 | 0,718 | 0,200 | 0,025\* |  |
| Kars | 0,425 | 0,597 | 0,133 | 0,005\* |  |
| Van | 0,822 | 0,853 | 0,000 |  | 0,453 |
| **Farklı Yıllarda Özelleşen İşletmeler** |  | |  |  | |
| Adıyaman (1995) | 0,891 | 0,836 | 0,200 | 0,870 |  |
| Ergani (1997) | 0,802 | 0,681 | 0,200 | 0,420 |  |
| Gümüşhane (1996) | 1,000 | 1,000 | 0,000 |  | 0,553 |
| Siirt (1998) | 0,635 | 0,701 | 0,083 | 0,724 |  |

Türkiye’de çimento sektöründe hizmet veren işletmelerin etkinliği ile onu etkileyebileceği düşünülen faktörler arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla oluşturulan tesadüfi etkiler panel Tobit (random effects panel Tobit) model aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

ve (5)

Bağımlı değişken olan etkinlik değerinin 1’e eşit olması, işletme etkinliğinin tam olduğunu göstermesi nedeniyle, bağımlı değişkenin 1’den büyük değerleri 1’e eşitmiş gibi kabul edilmiştir. Dolayısıyla, bağımlı değişken, 1 değerinde sağdan (üstten) sansürlenmiştir. Bu durum bağımlı değişkene (BCC) ait histogramın verildiği Şekil 1’de BCC’nin 1’e eşit olduğu durumda dağılımın önceki kısmına göre oldukça yüksek bir yoğunluğun (büyük bir yığılmanın) olmasından da açıkça anlaşılmaktadır.



**Şekil 1.** **Bağımlı Değişkene Ait Histogram**

Sansürlenmiş veri setinin SEK (Sıradan En Küçük Kareler) yöntemiyle analiz edilmesi durumunda 1 değerini bağımlı değişkenin üst sınır değeri olarak değil gerçek değeri olarak kabul edeceğinden dolayı, SEK tahmincileri tutarsız olacaktır. Öyle ki, sabit terimin yukarı yönlü ve eğim katsayılarının aşağı yönlü tahmincilerini verecektir. Buna karşılık Amemiya (1973), söz konusu bu modelin maksimum olabilirlik yöntemi ile tahmin edilmesi durumunda tahmincinin tutarlı olduğunu göstermiştir.

Eşitlik (5)’te oluşturulan Tobit modelin maksimum olabilirlik yöntemi ile tahmin edilebilmesi için maksimum yapılacak olabilirlik (L) ve log-olabilirlik (ln L) fonksiyonları eşitlik (6)’da gösterilmiştir.

(6)

Genel biçimi eşitlik (5)’te verilen ve çalışmanın amacına yönelik olarak gerek teorik gerekse uygulamalı çalışmaların incelenmesi sonucu oluşturulan model, eşitlik (7)’deki gibi açık biçimde ifade edilebilir.

(7)

Burada,

: t yılında i işletmesine ait BCC değeri

: t yılında i işletmesinin üretim kapasitesi

: t yılında i işletmesinin kişi başına üretimi

: t yılında i işletmesinin toplam satışı

: t yılında i işletmesinin kapasite kullanım oranı

: Özelleştirme gölge (kukla) değişkeni olup

biçiminde tanımlanmıştır. Ayrıca, ve modelin hata terimleri olup tesadüfi etkiyi gösterir ve her dönemde aynıdır.

Modelde yer alan değişkenlere ait tanıtıcı bilgiler Çizelge 3’de sunulmuştur. Modelin bağımlı değişkeni olan BCC, ölçeğe göre değişen getiri varsayımına göre hesaplanan etkinlik değeridir. Modelde bağımsız değişken olarak kullanılan değişkenlerden biri olan üretim kapasitesi, bir işletmenin belli süre içindeki üretim gücü şeklinde tanımlanabileceği gibi, işletmenin belli bir mal veya hizmeti üretebilme yeteneğinin ölçüsü şeklinde de tanımlanmaktadır (Şimşek, 2001: 96).

Kişi başına üretim değişkeni ise, işletme bünyesinde çalışan her bir personelin üretime yaptığı ortalama katkıyı ifade eder. Kişi başına üretimde meydana gelen bir artışın etkinliği arttırması beklenir. Yine modelde bağımsız değişken olarak kullanılan toplam satış değişkeni işletmelerin yurtiçi satışları ile ihracat toplamından oluşmaktadır. İşletme etkinliğini olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir.

**Çizelge 3. Modelde Kullanılan Değişkenlere Ait Tanımlamalar**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Değişkenin** | | | |
| **Adı** | **Kısaltması** | **Birimi** | **Tanımı** |
| Teknik Etkinlik Değeri | BCC |  | Ölçeğe Göre Değişken Getiri Varsayımına Göre Etkinlik Değeri |
| Üretim Kapasitesi | UKAP | Kg | Üretim Gücü (Kg/yıl) |
| Kişi Başına Üretim | KBU | Kg | Üretim Miktarı/Kişi Sayısı |
| Toplam Satış | TS | TL | Yurtiçi Satışlar + İhracat |
| Kapasite Kullanım Oranı | KKO | % | Üretim Miktarı/Üretim Kapasitesi |
| Özelleştirme Gölge (Kukla) Değişkeni | DOZEL |  | Özelleştirme Öncesi 0  Özelleştirme Sonrası 1 |

İşletmenin içyapısını yansıtan diğer bir değişken olan kapasite kullanım oranı ise, bir üretim biriminin belirli bir dönemde fiilen gerçekleştirdiği üretim miktarının fiziki olarak üretebileceği en yüksek miktara olan oranını gösterir. Üretim kapasitesi ve kapasite kullanım oranı değişkenlerinde meydana gelecek bir artışın, etkinliği azaltıcı yönde etkisinin olması beklenir. Çünkü en etkin tesis durumunda olan tesis uzun dönem maliyet eğrisinin en altında yer alan tesistir ve bu tesiste etkinlik değeri 1’dir. Bu noktadan sonra üretime devam edilmesi durumunda uzun dönem maliyetleri koordinasyonun sağlanamaması, kırtasiyeciliğin artması ve esnekliğin kaybolması gibi sebeplerle ölçeğe göre azalan getirinin ortaya çıkmasıyla birlikte gittikçe artan bir seyir izleyecektir. Maliyetlerin artmasıyla birlikte, kapasitenin aşırı kullanımı ölçeğe göre azalan getiri şartlarını doğuracaktır (Yaylalı, 2004: 233). Bu da önemli derecede etkinlik kaybına neden olacaktır. Dolayısıyla üretim miktarının artması halinde kapasite kullanım oranı ve üretim kapasitesi değişkenleri ile etkinlik düzeyi arasında negatif bir ilişkinin olması beklenmektedir.

Modelde bağımsız değişken olarak kullanılan son değişken olan özelleştirme gölge değişkeni, her bir işletmenin özelleştirme öncesi dönemi için 0 ve özelleştirme sonrası dönemi için 1 verilerek oluşturulmuştur. Özelleştirmenin işletmelerin etkinlikleri üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik oluşturulmuş bir değişkendir.

Modelde yer alan değişkenlere ait bazı betimleyici istatistikler Çizelge 4’de verilmiştir. Buna göre, bağımlı değişken (BCC) sınırlandırıldığı için en yüksek etkinlik değeri 1, en düşük etkinlik değeri ise 0,326 olarak görülmektedir. BCC ortalamasının ise 0,816 ile tam etkinliği ifade eden 1’e yakın olduğu görülmektedir. Bu durum araştırmaya konu olan işletmelerin incelenen dönemde ortalama olarak yüksek bir etkinliğe sahip olduklarını göstermektedir. Diğer yandan, incelenen dönemde işletmelerin üretim kapasitesinin yaklaşık ortalama 799.086 kg, kişi başına üretimin 2406 kg, toplam satışın 541.900 TL, kapasite kullanım oranının % 72 olduğu ve özelleştirme sonrası dönemin incelenen dönem içinde daha büyük yer tuttuğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.** **Değişkenlere Ait Betimleyici İstatistikler**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Değişken** | **Gözlem** | **Ortalama** | **St. Sapma** | **Minimum** | **Maksimum** |
| BCC | 432 | 0,8161644 | 0,1838398 | 0,3269 | 1 |
| UKAP | 432 | 799085,8 | 702066,9 | 75000 | 4350199 |
| KBU | 432 | 2405,515 | 1405,423 | 66,5913 | 7190,775 |
| TS | 432 | 541900,3 | 479937,2 | 4375 | 3672006 |
| KKO | 432 | 72,05532 | 24,15436 | 2,2488 | 179,3296 |
| DOZEL | 432 | 0,724537 | 0,4472652 | 0 | 1 |

Yapılan açıklamalar sonrasında, eşitlik (7)’de verilen modelin 1984-2012 dönemine ait dengesiz panel veri seti kullanılarak maksimum olabilirlik yöntemi ile tahmininden elde edilen sonuçlar Çizelge 5’de rapor edilmiştir.

Tahmin sonuçlarına göre, 432 gözlem içerisinden 287 tanesinin sansürsüz yani bağımlı değişken (BCC) değerinin 1’in altında ve 145 tanesinin (toplam gözlem sayısının yaklaşık % 34’ü) ise üstten (sağdan) sansürlü yani bağımlı değişken değerinin 1’in üstünde olduğu görülmektedir. Modelin genelinin anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılan Wald istatistik değerine bakıldığında; 5 serbestlik dereceli dağılımı sergileyen Wald değerine ait olasılık (Prob.) değerinin (0,0000), belirlenen α önem düzeyinden (0,01) küçük olması nedeniyle ʹmodel genel olarak anlamsızdır (parametreler birlikte anlamsızdır)ʹ biçimindeki sıfır hipotezi reddedilir ve % 1 önem düzeyinde modelin genel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılır.

Diğer parametrik olmayan yöntemlerden farklı olarak, Tobit modelde dengeli/dengesiz panel verilerin kullanımı çok daha kolay olmaktadır. Tobit model için maksimum olabilirlik (ML) tahmininde hataların normal ve sabit varyanslı olduğu varsayılmaktadır. Maddala ve Nelson (1975), modelde değişen varyans (heteroscedasticity) olması durumunda Tobit model için ML tahminlerin sapmalı ve tutarsız olduğunu model üzerinde göstermişlerdir (Maddala ve Nelson, 1975: 320). Sabit varyans (homoscedasticity) varsayımına göre, hata terimi varyansı, bağımsız değişkendeki değişmelere bağlı olarak değişmeyip, aynı kalmaktadır (Tarı, 2015: 169). Modelde değişen varyans varken sabit varyanslıymış gibi kabul edilip tahminler yapmak, tahmincilerin etkinliğini kaybetmesine neden olmaktadır. Bu amaçla panel regresyon modeli tahminlerinde değişen varyansı sınamada kullanılan Wald istatistiği sonucuna göre, Wald istatistiğine ait olasılık değerinin belirlenen α önem düzeyinden büyük olması nedeniyle ʹdeğişen varyans yokturʹ biçiminde oluşturulan sıfır hipotezi % 1 önem düzeyinde reddedilememiş ve modelde değişen varyans olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Wald (5)=11,09; Prob > =0,0497).

**Çizelge 5. Tesadüfi Etkiler Panel Tobit Model Tahmin Sonuçları**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tesadüfi-etkiler tobit regresyon  Grup değişkeni: id | | | | | |  | | | | | | | Gözlem sayısı = 432  Grup sayısı = 24 | |
|  | |  | |  | |  | |  | | Grup başına gözlem: min = 9  ort. = 18,0 mak = 29 | | | | |
|  | |  | |  | |  | |  | | Wald (5) = 68,19 | | | | |
| Log Olabilirlik = -75,282542 | | | | | | | | Prob > = 0,0000 | | | | | | |
| BCC | **Katsayı** | | | **Standart Hata** | | | **z** | **P>|z|** | | | **[% 95 Güven Aralığı]** | | | |
| UKAP | -1,94e-07 | | | | 7,37e-08 | | -2,62 | | 0,009 | | | -3,39e-07 | | -4,89e-08 |
| KKO | -0,0026646 | | | | 0,0008405 | | -3,17 | | 0,002 | | | -0,0043118 | | -0,0010173 |
| KBU | 0,0001204 | | | | 0,0000155 | | 7,77 | | 0,000 | | | 0,00009 | | 0,000150 |
| TS | 1,78e-07 | | | | 1,04e-07 | | 1,72 | | 0,086 | | | -2,49e-08 | | 3,81e-07 |
| DOZEL | -0,2026224 | | | | 0,0320068 | | -6,33 | | 0,000 | | | -0,2653545 | | -0,1398903 |
| SABİT | 0,9868385 | | | | 0,0690014 | | 14,30 | | 0,000 | | | 0,8515982 | | 1,122079 |
| /sigma\_u | 0,1222101 | | | | 0,0243099 | | 5,03 | | 0,000 | | | 0,0745636 | | 0,1698566 |
| /sigma\_e | 0,2050889 | | | | 0,0092901 | | 22,08 | | 0,000 | | | 0,1868807 | | 0,2232971 |
| rho | 0,2620378 | | | | 0,0782152 | |  | |  | | | 0,1339753 | | 0,4339381 |
| Gözlem Özeti: | | |  | | | |  | | | | 0 soldan sansürlü gözlem 287 sansürsüz gözlem  145 sağdan sansürlü gözlem | | | |

***Not:***

Çizelge 5’de, diğer sonuçların yanısıra, katsayı tahminleri, onlara ilişkin standart hatalar, z istatistikleri, P değerleri ve % 95 güven aralıkları yer almaktadır. TS değişkeni dışındaki tüm bağımsız değişkenlere ait P değerlerinin belirlenen α önem düzeyinden (0,01) küçük olması nedeniyle söz konusu değişkenlere ait katsayıların % 1 (TS’ye ait katsayı ise % 10) önem düzeyinde istatistik bakımdan anlamlı oldukları ve işaretlerinin de beklentilere uygun olduğu tespit edilmiştir. Tobit model gibi bağımlı değişkeni sansürlenmiş modellerde tahmin edilen katsayılar, marjinal etkiler kadar açık bir yorum vermemektedir (Galanapoulos vd., 2006: 137).

Bilindiği gibi, bağımsız değişkendeki birim değişimin bağımlı değişkende meydana getireceği birim değişim, marjinal etki olarak tanımlanmaktadır. Tobit model için dört çeşit marjinal etki hesaplanabilmektedir. Eşitlik (5)’te yapısı verilen ve Çizelge 5’de tahmin sonuçları raporlanan Tobit model için hesaplanabilecek bu dört çeşit marjinal etki aşağıdaki gibidir:

* Gizli (latent) değişken üzerindeki marjinal etki =
* Bağımlı değişkenin gerçek değeri (koşulsuz beklenen değeri) üzerindeki marjinal etki =
* Bağımlı değişkenin sansürlenmemiş değeri (koşullu beklenen değeri) üzerindeki marjinal etki =
* Bağımlı değişkenin sansürlenmeme olasılığı üzerindeki marjinal etki =

Gözlemlenen sansürlenmiş oranlar dikkate alınarak hesaplanan marjinal etki değerleri Çizelge 6’da özet halinde sunulmuştur.

**Çizelge 6.** **Marjinal Etkiler**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Marjinal Etkiler (Gözlemlenen Sansürlenmiş Oran İtibariyle)** | | | | |
| Değişken | **Gizli (Latent) Değişken** | **Koşulsuz Beklenen Değer** | **Koşullu Beklenen Değer** | **Sansürlenmeme Olasılığı** |
| UKAP | -1,94e-07 | -1,284e-07 | -9,005e-08 | -3,090e-07 |
| KKO | -0,0026646 | -0,00196169 | -0,00137582 | -0,00472131 |
| KBU | 0,0001204 | 0,00008491 | 0,00005955 | 0,00020435 |
| TS | 1,78e-07 | 1,161e-07 | 8,144e-08 | 2,795e-07 |
| DOZEL | -0,2026224 | -0,14016983 | -0,09830748 | 0,33735496 |

Çizelge 6’ya göre, diğer değişkenler sabitken, işletme etkinliği gizli değişkeninin beklenen değerinde (anakütle ortalamasında); UKAP’taki 1 birimlik değişime karşılık 1,94e-07 (yaklaşık 0,0000) birim ve KKO’daki 1 birimlik değişime karşılık 0,0027 birim ters yönlü değişim görülürken, KBU ve TS’deki ayrı ayrı birer birimlik değişime karşılık sırasıyla 0,0001 ve 1,78e-07 (yaklaşık 0,0000) birim aynı yönlü değişim görülmektedir. Ayrıca, DOZEL değişkeninin değerine bakıldığında, özelleştirme öncesi ve sonrası dönem karşılaştırılmakta ve özelleştirme sonrasında bağımlı değişkenin (etkinlik değerinin) gözlenemeyen değerinde 0,2026 puan düşüş olduğu anlaşılmaktadır.

Bağımlı değişkenin gerçek değeri (koşulsuz beklenen değeri) üzerindeki marjinal etkilerine bakıldığında, diğer değişkenler sabitken UKAP’taki 1 birimlik artışın işletme etkinliğinin gerçek değerini 1,284e-07 birim azalttığı, KKO’daki 1 birimlik artışın ise 0,0020 birim azalttığı görülmektedir. Yine işletme etkinliğinin gerçek değerinde; KBU’daki 1 birimlik değişime karşılık 0,0001 birim ve TS’deki 1 birimlik değişime karşılık 1,161e-07 (yaklaşık 0,0000) birim aynı yönlü değişim görülmektedir. DOZEL değişkenine bakıldığında ise, özelleştirme sonrasında işletme etkinliğinin koşulsuz beklenen değerinde 0,1402 birim azalış olduğu görülmektedir.

Modele ait marjinal etkilerin hesaplanmasıyla elde edilen sonuçlara göre, diğer değişkenler sabitken, UKAP’taki 1 birimlik değişimin işletme etkinliğinin koşullu beklenen (sansürlenmemiş) değeri üzerinde 9,005e-08 birim, KKO’daki 1 birimlik değişimin ise 0,0014 birim ters yönlü etkisinin olduğu görülmektedir. KBU’da meydana gelen 1 birimlik artışın işletme etkinliğinin koşullu beklenen değerini 000006 birim ve TS’de meydana gelen 1 birimlik artışın ise 8,754e-08 (yaklaşık 0,0000) birim artırdığı görülmektedir. Özelleştirme öncesi ve sonrası dönemi karşılaştırmak için kullanılan DOZEL değişkeni incelendiğinde, özelleştirme sonrasında işletme etkinliğinin koşullu beklenen (sansürlenmemiş) değerinde 0,0983 birimlik azalış olduğu anlaşılmaktadır.

Benzer şekilde, bağımlı değişkenin sansürlenmeme olasılığı üzerindeki marjinal etki değerlerine göre, diğer değişkenler sabitken, bağımlı değişkenin sansürlenmeme olasılığı değerinde; UKAP’taki 1 birimlik değişime karşılık 3,090e-07 (yaklaşık 0,0000) birim ve KKO’daki 1 birimlik değişime karşılık 0,0047 birim ters yönlü değişim izlenirken, KBU ve TS’deki ayrı ayrı birer birimlik değişime karşılık sırasıyla 0,0002 ve 2,795e-07 (yaklaşık 0,0000) birim aynı yönlü değişim izlenmektedir. Bununla birlikte, DOZEL değişkeninin değerinin incelenmesi sonucunda, özelleştirme sonrasında bağımlı değişkenin sansürlenmeme olasılığı değerinde 0,3373 puanlık artışın olduğu anlaşılmaktadır.

**6. SONUÇ VE ÖNERİLER**

1980’lerin sonu ve 1990’ların ortalarından bu yana kamu firmalarının etkinlik eksiklikleri özelleştirme-etkinlik ilişkisini incelemek için büyüyen bir araştırma alanının doğmasına neden olmuştur. Üretim fonksiyonunun arkasında analitik bir şekle ihtiyaç duymadıkları için, parametrik yöntemlere göre çoklu girdi/çoklu çıktı verilerini kullanılmasına olanak sağlamasından dolayı daha esnek yapıya sahip olması sebebiyle VZA gibi parametrik olmayan yaklaşımlar etkinlik ölçümü için; bağımlı değişkene ait bilginin yalnızca bazı gözlemler için bulunmasında geçerli yöntem olması sebebiyle ise etkinliğin belirleyicilerini araştırmada Tobit model kullanımı popüler hale gelmiştir.

Bu çalışmada, son zamanlarda üretim sınırlarının ve bu sınırların belirleyicilerini araştırmada kullanılan iki aşamalı yöntemi oluşturan VZA ve Tobit model kullanılmıştır. Çalışmada Türkiye’de tamamı özelleştirilmiş ilk sektör olan çimento sektöründe faaliyet göstermiş 24 işletmenin 1980-2012 dönemine ait dengesiz panel veri seti kullanılmıştır. Çalışmada 1984-2012 dönemi için VZA analizi sonucunda bulunan BCC modeli etkinlik değerleri bağımlı değişken olarak, üretim kapasitesi (UKAP), kişi başına üretim (KBU), toplam satış (TS), kapasite kullanım oranı (KKO) ve özelleştirmenin etkisini belirlemek amacıyla kullanılan özelleştirme gölge (kukla) değişkeni (DOZEL) bağımsız değişken olarak alınmıştır. Çalışmada ayrıca Tobit model gibi bağımlı değişkeni sınırlandırılmış modellerde, tahmin edilen katsayıların marjinal etkiler kadar açık bir yorum verememesinden dolayı marjinal etkiler hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre özelleştirmenin işletme etkinliği üzerinde dikkate değer bir etkiye sahip olmadığı ve TS değişkeni dışındaki tüm bağımsız değişkenlere ait P değerlerinin belirlenen α önem düzeyinden (0,01) küçük olması nedeniyle söz konusu değişkenlere ait katsayıların % 1 (TS’ye ait katsayı ise % 10) önem düzeyinde istatistik bakımdan anlamlı oldukları ve işaretlerinin de beklentilere uygun olduğu tespit edilmiştir. Literatürde yer alan önemli çalışmalardan olan Zaim ve Çakmak (1992) ve Saygılı ve Taymaz (2001) gibi Türk çimento sektörü için etkinlik araştırması yapmış çalışmalara benzer şekilde, özelleştirmenin performans üzerinde dikkate değer bir etkisinin olmadığı çalışmanın sonucunda elde edilen değerler ışığında söylenebilmektedir.

Dolayısıyla, özelleştirmenin işletme performansı üzerindeki etkisine yönelik olarak, ülkelerin kendi ekonomik yapıları göz önünde bulundurulmak kaydıyla, özelleştirme uygulamasında başarı sağlamış ülke tecrübelerinin göz ardı edilmemesi, bu tecrübelerden ders çıkarılarak uygun plan ve politikaların geliştirilmesinin gerektiği söylenebilir. Aynı zamanda bu konunun, özelleştirme uygulaması sonucunda performans artışı sağlayacak sosyal ve ekonomik faktörler üzerinde yapılabilecek daha ileri düzeyde analizlerle geliştirilebileceği ve toplam maliyetler içinde taşıma giderlerinin önemli bir yer tutması sebebiyle bölgesel bazda analizlerin yapılabileceği düşünülmektedir.

**KAYNAKÇA**

* BANKER, Rajiv D., CHARNES, Abraham ve COOPER, William Wager, (1984), **“Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis’’**, Management Science, 30 (9), 1078-1092.
* BAKIRCI, Fehim, (2006), **Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama**, Atlas Yayınları, Ankara.
* BOUSSOFİANE, Aziz ve DYSON, Robert G., (1991), Thanassoulis, Emmanuel, **“Applied Data Envelopment Analysis’’**, European Journal of Operational Research, 52 (1), 1-15.
* CHARNES, Abraham; COOPER, William W. ve RHODES, Edwardo, (1978), **“Measuring the Efficiency of Decision Making Units’’**, European Journal of Operational Research, 2 (6), 429-444.
* EKİZ, Cengiz, (2008), **Türkiye’de Tekellleşme ve Rekabet Yönetimi: Çimento Sektörü Örneği,** (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
* EMEÇ, H., ÜÇDOĞRUK, Ş. ve AKIN, F., (2001), **“Türkiye Hanehalkı Eğlence Kültür Harcamalarında Tobit Modelin Kullanımı’’**, G.Ü.İ.İ.B.F Dergisi, Sayı: 3, 13-26.
* FORSUND, F. R. ve SARAFOĞLU, N., (2000), **“On the Origins of Data Envelopment Analysis”**, Department of Economics University of Oslo, No: 24.
* GALANOPOULOS, K., AGGELOPOLUOS, KAMERIDOU, S., I. ve MATTAS, K., (2006), **“Assensing the Effects of Managerial and Production Practices on the Efficiency of Commercial Pig Farming’’**, Agricultural Systems, 88, 125-141.
* KESİCİ, Hülya, (2001), **Dünyada ve Türkiye’de Özelleştirme Çimento Sektörü Uygulaması,** (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
* KUTLAR, Aziz ve BABACAN, Adem, (2008),**“Türkiye’deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması’’**, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15 (1), 148-172.
* MADDALA, G. S. ve NELSON, F. D., (1975), **“Switching Regression Models with Endogenous and Exogenous Switching”** Proceedings of the American Statistical Association (Business and Economics Section), 423-426.
* PARADI, Joseph C. ve SCHAFFNIT, Claire, (2004), **“Commercial Branch Performance Evaluation and Results Communication in a Canadian Bank – A DEA Application”,** European Journal of Operational Research, 156, 719-735.
* RAMANATHAN, Ramakrishnan, (2003), **An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement,** Sage Publications, New Delhi.
* RAY, Subhas C., (2004), **Data Envelopment Analysis: Theory and Techniques for Economics and Operations Research,** Cambridge University Press, New York.
* SAYGILI, Şeref ve TAYMAZ, Erol, (1996), **“Türkiye Çimento Sanayinde Özelleştirme ve Teknik Etkinlik’’**, ODTÜ Gelişme Dergisi, 23 (3), 405-426.
* STEVENS, Philip Andrew, (2005), **“Assessing the Performance of Local Government’’,** National Institute Economic Review, 193 (1), 90-101.
* ŞENGÜL, Ümran, ESLEMIAN, Seyedhadi ve EREN, Miraç, (2013), **“Türkiye'de İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflamasına Göre Düzey 2 Bölgelerinin Ekonomik Etkinliklerinin VZA Yöntemi ile Belirlenmesi ve Tobit Model Uygulaması’’** Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yönetim Bilimleri Dergisi 11.21, 75-99.
* ŞİMŞEK, Şerif, (2001), **İşletme Bilimlerine Giriş,** Günay Ofset, Konya.
* TARI, R., (2015), **Ekonometri,** 10. Baskı, Umuttepe Yayınları, İstanbul.
* TATOĞLU, Ferda YERDELEN, (2005), **Sermaye Piyasası’nda Riskin Sınırlı Bağımlı Değişkenli Panel Veri Modelleri ile Analizi,** (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
* TOBIN, James, (1958), **“Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables’’,** Econometrica, 26 (1), 24-36.
* ULUCAN, Aydın ve KARACABEY, Argun A., (2002), **“İMKB Hisse Senedi Piyasasının Teknik Etkinliğinin AB Aday ve Üye Ülkelerle Karşılaştırmalı Analizi”,** Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi, 2 (3), 101-111.
* YAYLALI, Muammer, (2004), **Mikroiktisat,** 3. Baskı, Beta Yayınevi, İstanbul.

* ZAİM, Osman ve ÇAKMAK, Erol H., (1992), **"Privatization and Comparative Efficiency of Public and Private Enterprise in Turkey: The Cement Industry",** Annals of Public and Cooperative Economics, 63.2, 271-284.

1. *Bu çalışma 2013/428 numaralı proje kapsamında Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.* [↑](#footnote-ref-1)
2. ***2 Hüseyin ÖZER****,**Prof. Dr,. Atatürk Üniversitesi İİBF, Ekonometri Bölümü Öğretim Üyesi.* [↑](#footnote-ref-2)
3. ***3******Özlem TOPÇUOĞLU****, Dr., Atatürk Üniversitesi EMYO, Turizm İşletmeciliği Programı Araştırma Görevlisi.* [↑](#footnote-ref-3)