

**BANKACILIK SEKTÖRÜNDE TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ANALİZİ: 2006 –  
2016 DÖNEMİ TÜRKİYE ÖRNEĞİ<sup>1</sup>**Doç. Dr. Ahmet AYDIN \* Onur ÖZAYDIN \* **ÖZET**

*Türkiye’de finansal sistem içinde bankacılık sektörü büyük yer tutmakta ve tasarruf fazlası olan birimlerden tasarruf açığı olan birimlere fon transferi büyük ölçüde bankacılık sistemi vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Yerine getirdiği görev açısından bankacılık sektörü finansal sistemin en önemli parçası konumundadır. Bu çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren ve bankacılık sisteminin toplam aktifleri içinde %1’den daha büyük paya sahip olan ilk 10 mevduat bankası için Veri Zarflama Analizi ile 2006-2016 döneminde toplam faktör verimliliği hesaplamaları yapılmıştır. Toplam faktör verimliliği hesaplamalarında mevduat bankalarının aracılık faaliyetleri dikkate alınarak, girdi değişkeni olarak şube sayısı, personel sayısı, aktif büyüklüğü ve toplam mevduatlar seçilirken, çıktı değişkeni olarak toplam krediler ve kar değişkenleri seçilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ilgili dönemde 10 bankadan oluşan grubun toplam faktör verimliliği 2007, 2008, 2010, 2013 ve 2014 yıllarında artış, 2009, 2011, 2012, 2015 ve 2016 yıllarında ise azalış göstermiştir. 2008 yılını takip eden dört yılın üçünde görülen düşüşün, 2008 global ekonomik krizinin etkisiyle gerçekleştiği, 2015 ve bilhassa 2016 yılında karşılaşılan büyük orandaki düşüşün ise teknolojik değişme endeksinde meydana gelen kuvvetli azalmayla bağlantılı olduğu ifade edilebilir.*

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık Sektörü, Malmquist Endeks, Veri Zarflama Analizi, Toplam Faktör Verimliliği.

**Jel Kodları:** D24, G21.

**ANALYSIS OF TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY IN BANKING SECTOR: 2006 –  
2016 PERIOD THE CASE OF TURKEY****ABSTRACT**

*The banking sector is the most important part of the financial system. The banking sector within the financial system in Turkey great place to keep savings and transfers of funds to units with an outdoor*

<sup>1</sup> Bu çalışma, Onur Özaydın’ın “Bankacılık sektöründe toplam faktör verimliliği analizi: 2006–2013 dönemi Türkiye örneği” yüksek lisans tezinden (2015) türetilmiştir.

\* Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, Bandırma-Balıkesir/Türkiye e-mail: [aydin@bandirma.edu.tr](mailto:aydin@bandirma.edu.tr)

\*Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bandırma-Balıkesir/Türkiye e-mail: [ozaydinonur@hotmail.com](mailto:ozaydinonur@hotmail.com)

*unit with more savings are realized largely through the banking system. This study was conducted in the period 2006-2016 with data envelopment analysis of total factor productivity calculations for the top 10 banks with deposits greater than 1% share in the total assets of the banking system operating in Turkey. Total factor productivity calculations in deposit bank intermediation activities considering input variables as the number of branches, number of employees, total assets and total deposits when choosing, total loans and income variables as output variables are selected. According to the findings, total factor productivity of the group consisting of 10 banks declined in the relevant period 2009, 2011, 2012, 2015, 2016 and increased in 2007, 2008, 2010, 2013 and 2014. The decline for three years of consecutive four years following since 2008, 2008 is due to the effects of the global economic crisis, the decline in large encountered in 2015 and in 2016, the rate occurring in the index of technological change can be stated that in connection with the decrease strong.*

**Key Words:** *Banking Sector, Malmquist Index, Data Envelopment Analysis, Total Factor Productivity.*

**Jel Codes:** *D24, G21.*

## 1. GİRİŞ

İktisadi hayatın gelişmesi ve sürdürülebilmesi, iktisadi dinamiklerin doğru yorumlanarak, gerekli kanallara aktarılabilmesi adına, verimlilik kavramı, ticari faaliyetlerin başladığı ilk günden beri, önemini her geçen gün arttırmaktadır. Verimlilik, üzerinde yeteri kadar durulmadığında, kıt kaynakların israfına, zaman, işgücü ve gelirin adaletsiz dağılımına yol açabilecektir. Bu sebeple verimlilik ölçümü ve verimliliğin tüm iktisadi sistemlere entegrasyonu, iktisadi bilinç geliştikçe zaruret haline gelmeye başlamıştır. Kaynakların etkin kullanılması ve verimliliğin artırılmasına gayret edilmesi, her alanda optimal yaşam koşullarının sağlanmasına, israfın azaltılmasına ve hatta engellenerek, verimliliğin bir standart olarak her alanda yaygın olarak değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır.

Bankacılık sektörü, ülkelerin ekonomik sistemi içerisinde, ekonomik argümanların kullanılması açısından çok büyük öneme sahiptir. Bankacılık sektörünün temel işlevi finansal sistemde aracılık hizmeti gerçekleştirmektir. Yani bankalar finansal sistemde fon fazlası bulunan birimler ile fon açığı bulunan birimleri bir araya getiren aktörler olarak faaliyet göstermektedirler. Ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi ve gelişmenin sürdürülebilir hale getirilerek, mikro bazda kişi başına düşen milli gelir artışından, gayri safi yurt içi hasıla artışına kadar olan süreçte, ekonominin kayıt altına alınması, kayıt dışının engellenmesi ve tamamen ortadan kaldırılması, hem bireyler bazında, hem de ülke bazında daha müreffeh bir yaşam sürdürülebilmesi ve ülke ekonomisinin kalkınması açısından oldukça önemlidir. Tüm ticari faaliyetlerin bankalar aracılığı ile yapılması, hem işlemlerin daha güvenli hale getirilmesi, hem de tüm verilerin izlenebilir ve dolayısıyla ölçülebilir olması adına, verimlilik ve etkinlik ölçümlerinde daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilmesine imkan tanıyacaktır.

Bu çalışmada mevduat bankalarının aracılık faaliyetleri üzerinde durularak 2006-2016 dönemi için Türk Bankacılık sisteminde faaliyet gösteren ve toplam aktifler içindeki payı %1'den büyük olan ilk 10 mevduat bankasının toplam faktör verimliliğinde meydana gelen değişimler araştırılmaktadır. Çalışmada bankalar, büyüklüklerine göre numaralandırılarak kodlanmış ve sıralanmıştır. Aktif payına göre bir sıralama yapılarak bankacılık sektöründe önemli paya sahip olan bankaların performansındaki değişmeyi açıklamak hedeflenmiştir. Aktif payı büyük olan bankaların performansında meydana gelen değişiklikler bankacılık sektörünün performansı üzerinde önemli ölçüde etkili olmaktadır. Ayrıca bankacılık sisteminde daha yüksek paya sahip olan bankaların şubeleşme ve personel sayıları da göz önüne alındığında operasyonel faaliyetlerde meydana gelen verimlilik değişimlerinin gözlenebilmesine, toplam mevduat ve toplam kar rakamlarında meydana gelen değişimler ise toplam faktör verimliliğinde meydana gelen değişimlerin daha sağlıklı yorumlanabilmesine olanak sağlayacaktır.

Çalışmada, önceki yıl çalışmalarına ait literatür taraması yapılmış, verimlilik ve etkinlik ölçümlerinde, genellikle Malmquist veri zarflama analizinden yararlanıldığı gözlenmiş, bu bağlamda veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi açıklandıktan sonra, geçmiş yıl çalışmalarından örneklere yer verilmiştir. Ardından Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankaları için Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ve bileşenlerine ilişkin hesaplamalar sunulmuş ve değerlendirilmiştir.

## 2. VERİMLİLİK

Verimlilik, mümkün olan en düşük kaynak harcaması ile en yüksek sonuca ulaşmaktır (Kahya ve Polat, 2007: 3). Kalkınma düzeyini yükseltmek ve müreffeh bir yaşam sürmek isteyen her toplum, temel amaç olarak mevcut kaynaklarını en yararlı yerlerde ve en faydalı biçimde kullanarak, üretimini en çoğa çıkarmayı benimsemiştir (Pekel, 2001: 67-68). En genel anlamıyla verimlilik, doğada sınırlı olarak bulunan ve insanların sonsuz ihtiyaçlarını karşılamak için üretimde kullanılan kıt kaynakların etkinliğinin bir ölçüsü şeklinde tanımlanabilir. Ekonomi kuramı açısından verimlilik, en dar anlamıyla; üretim sürecinde boşluk olmadan bir takım girdiler ile en yüksek üretimin elde edilmesidir. İktisadi açıdan verimlilik, kaynak kullanımının etkinliğidir (Vergil ve Abasız, 2008: 160-163). Verimlilik, mevcut üretim sürecinde uygulanan yöntemlerde, girdi miktarlarında, üretim kapasitesinde, çıktı karmasında oluşan tüm değişmelerin Girdi/Çıktı ilişkileri düzeyinde göstergesidir. Matematiksel ifadesi,

$$\text{Verimlilik} = \text{Girdi} / \text{Çıktı} \quad (1)$$

şeklindedir (Kahya ve Karaböcek, 2004: 2). Kar elde etme amacıyla üreten, yani ticari faaliyet gösteren her işletme, belirli bir noktadan sonra, karını maksimize etmek ya da en azından varlığını sürdürebilmek için, diğer rakip firmalardan farklı olarak sadece üretimde kullandığı her kaynağı daha verimli kullanmak durumundadır. Ancak bu sayede piyasada kalabilir ve sürekli kendini geliştirerek üretim döngüsü yaratabilir (Taşçı, 2011: 179-180). Verimlilik kavramına, işletme penceresinden bakıldığında, iki önemli noktaya vurgu yapmak gerekmektedir (Kurt, 2012: 7): birincisi, verimlilik,

işletmenin başarı derecesini göstermesi ve karlılık ölçümünün yapılabilmesi için önemlidir. Piyasada faaliyet gösteren bir firmanın başarılı olabilmesinin ardındaki en önemli faktör, işletmenin, teknolojik gelişmeleri üretim parkına entegre ederek, reel maliyetini düşürmesi, birim ürün için kullanılan birim girdi miktarını azaltabilmesidir.

Verimlilik ölçümleri, verimlilik kavramının ortaya çıkmasından bu yana çeşitlilik göstermiş ve çeşitli araştırmalara konu olarak sürekli geliştirilmeye çalışılmıştır. Verimlilik ölçümlerinde ilk başlarda kısmi verimlilik kullanılmaktayken, kısmi verimliliğin üretim faktörlerinin ortalama verimliliklerini göstermesi ve sadece bir girdi ile bir çıktı arasındaki ilişkiyi ele alabiliyor olması sebebiyle, birden çok girdi ve çıktı kullanarak, verimlilik artışına etki eden tüm faktörlerin katkısını ölçmek için toplam faktör verimliliği geliştirilmiştir. Yapılan açıklamalar doğrultusunda, günümüz ekonomilerinin üretim sürecindeki değişimler dikkate alınarak yapılan verimlilik ölçümleri, daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine yardımcı olacaktır. Değişen üretim yöntemleri ile anlatılmak istenen, kişi başına sermaye stokunun emek üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine ilave olarak, bilgi toplumunda yer almanın sağladığı avantaj ile araştırma-geliştirme çalışmaları yapmanın, entelektüel sermayeden faydalanmanın ve bilişim, iletişim teknolojilerini kullanmanın öneminin fark edilmiş olduğudur (Aktakas, vd., 2014).

Niceliksel hale getirilebilen ve üretim üzerinde etkili olan tüm faktörleri içeren bir analiz yapma imkânı sağlayan toplam faktör verimliliği analizleri, verimlilik düzeyini ve değişimin yönünü saptadığı gibi, değişimin nedenleri hakkında da değerlendirme yapılmasına katkıda bulunmaktadır. Toplam faktör verimliliğindeki değişme, teknik etkinlikteki değişme ve teknolojik değişme olmak üzere ikiye ayrılır. Yüksek teknik etkinlik ve teknolojik ilerleme, toplam faktör verimliliğini artırır (Aytemiz, 2006: 77-82). Toplam faktör verimliliği ölçümünde en yaygın kullanılan yöntemlerden biri Malmquist Verimlilik İndeksi'dir. Malmquist Verimlilik İndeksi, veri zarflama analizinin, toplam faktör verimliliğindeki değişimi ölçmede kullandığı, karar birimleri hakkında, yıllar bazında değerlendirme yapılmasına olanak sağlayan, parametrik olmayan bir sınır yaklaşımıdır (Kaya, Erdoğan Aktan, 2011: 264).

### **3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ**

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında, bugün kullanılmakta olan şekli ile tanımlanmıştır. 1957'de Farrel tarafından ortaya konmuş, Farrel ve Fieldhouse, Seitz, Afriat ve Meller tarafından geliştirilmiş, verimlilik ve etkinlik analizlerinde, diğer yöntemlerde karşılaşılan güçlükleri giderebilmek için Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından parametresiz bir yöntem olan VZA geliştirilmiştir. Veri zarflama analizi (VZA), özellikle birden çok girdi ve çıktının anlamlı bir etkinlik indeksinde toplanamadığı durumlar için kullanılmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde, bir organizasyonun göreceli etkinliği; toplam çıktının toplam ağırlıklandırılmış girdiye oranı olarak tanımlanır (Bay, 2009).

Veri zarflama analizi yöntemi, parametrik olmayan yöntemler içinde en sık kullanılan yöntemdir. İşletmelerin verimlilik ölçümlerinde, veri zarflama analizinden farklı olarak, regresyon analizi ve oran analizi gibi yöntemler geçmişte sıklıkla kullanılmış olsa da, geliştirilebilme kabiliyetleri kısıtlı

olduğundan ve çeşitli dezavantajları, sağladıkları avantajların önüne geçtiğinden, söz konusu analiz yöntemleri zamanla yerini, stratejik analiz imkanı sunarken, sürekli iyileştirme ve kıyaslamaya da olanak tanıyan veri zarflama analizi yöntemine bırakmışlardır (Budak, 2011: 95-110). Bu yöntem, homojen oldukları varsayılan üretim birimlerini kendi aralarında kıyaslama imkanı sağlamaktadır. Yapılmış olan en iyi gözlemi etkinlik sınırı olarak kabul ederek, diğer gözlemleri bu en etkin gözleme göre değerlendirmektedir. Dolayısıyla, veri zarflama analizi yönteminde etkinlik sınırı, varsayılan bir durum değil, gerçekleşen bir gözlem olarak karşımıza çıkmaktadır. Etkinlik sınırı bu şekilde tespit edildiği için de, bu yöntemde rassal hata kullanılmamaktadır. Ayrıca, gözlemler arasında çok uç değerleri temsil ettiği düşünülen gözlemleri ayıklamak da mümkündür (Eleren ve Özgür, 2006).

VZA, birden çok ve farklı ölççeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktılarını, karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin görelî performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir.

Bu yöntemin sahip olduğu en önemli özellik; her karar alma birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilmesidir. Yöntem, bu özelliği ile, etkin olmayan birimlerde ne kadarlık bir girdi azaltma ve/veya çıktı miktarını arttırmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterebilir. Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonu varlığının öngörülmesine gereksinim duymadan ölçüm yapılabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsızdırlar. Bu nedenle işletmenin değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesi imkânı vardır (Köksal, 2001).

VZA'nde kullanıcının birkaç hususta karar vermesi gerekmektedir. İlk olarak girdi/çıkıtı seçiminde hangi yaklaşımın kullanılacağı belirlenmelidir. Bir diğer husus seçilen yaklaşımın girdi veya çıktı odaklı olmasına karar verilmesidir. Girdi odaklı yaklaşımda belirli bir çıktıyı üretmede kullanılacak en az girdi miktarı (girdi minimizasyonu); çıktı odaklı yaklaşımda ise belirli bir girdiyle en fazla üretilecek çıktı miktarı (çıkıtı maksimizasyonu) baz alınmaktadır (Eleren ve Özgür, 2006).

Etkinlik ve verimlilik ölçümlerinde, kısa geçmişine rağmen, veri zarflama analizinin kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Veri zarflama analizi karşılaştırılması kolay olmayan, çoklu girdi ve çıktılar içeren örgütsel birimlerin performanslarını ölçmelerine yardımcı olan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Yani, girdi ve çıktılarının ortak bir birimle ifade edilemediği organizasyonlarda da, etkinlik ve verimlilik ölçümü yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yönüyle veri zarflama analizi yönteminin, oran ve regresyon analizi yöntemlerine oranla daha sık uygulanmasındaki amaç, birbirinden farklı ve daha fazla girdi kullanarak, daha çok çıktı elde eden işletmelerin bu yöntem sayesinde daha etkin şekilde verimlilik ölçümü yapabilmesidir.

Veri zarflama analizi, birden fazla girdi ve çıktıya sahip örgütlerde, girdilerin ve çıktılarının nesnel olarak bir verimlilik indeksi içinde birleştirilemediği durumlarda verimlilik ölçümü için kullanılan bir yöntemdir.

Ayrıca, bir karar verme biriminin verimliliği açısından, matematiksel olarak ağırlıklandırılmış çıktılar toplamın, ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranının en iyi performansı belirlediği sınıra göre pozisyonu olması sebebiyle de uygulamada tercih edilmektedir.

Uygulanmasındaki amaçlar doğrultusunda, veri zarflama analizi yöntemi, etkinlik ve verimlilik ölçümlerinin kolaylıkla ölçülüp, kıyaslanabildiği üretim sektörünün dışında, kar amacı gütmeyen kuruluşlar, mahalli ve idari yönetimler, kamu kurum ve kuruluşları, okullar, hastaneler, mağazalar, banka şubeleri gibi hizmet üreten ve sunan sektörlerde de kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır.

Veri zarflama analizi yönteminin, diğer analiz yöntemlerine göre daha yaygın kullanılması, yöntemin içerdiği avantajların yansımaları olarak değerlendirilebilir. Veri zarflama analizi yöntemi, doğru, daha da önemlisi etkin kullanıldığı zaman oldukça güçlü ve etkili sonuçlar veren bir analiz yöntemidir. Kullanımının yaygınlaşmasına sebep olan, analizi güçlü kılan bazı avantajlarını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür (Köksal, 2001):

-VZA, göreceli etkinliği hesaplarken, her karar birimi için kullanılan formülasyon için ayrı ayrı en iyi analizi yapar. Her karar birimi yöneticisi açısından birimlerin daha etkin hale dönüşmeleri için neler yapılması gerektiği hakkında önerilerde bulunur. Parametrelili yöntemlerin farkı, endüstrinin tümünü göz önünde bulundurmaları ve ortalama etkenliğe göre ölçüm yapmalarındır.

- Çok girdili ve çok çıktılı modelleri işleyebilirler.

- VZA yönteminde, karar verme birimleri, doğrudan bir referans birim ya da referans kümesinin tamamı ile karşılaştırılabilirler.

- VZA yöntemi, girdilerle çıktılar arasında fonksiyonel bir ilişki olması yaklaşımına gerek duymaz.

Veri zarflama analizi yönteminin güçlü yönleri bu şekilde sıralanırken, yöntemin dezavantajlarından da söz edecek olursak;

- VZA yönteminin standart formülasyonu her karar verme birimi için ayrı bir doğrusal program oluşturduğundan, büyük boyutlu problemlerin çözümünde yoğun hesaplamalar gerekmektedir.

- VZA bir uç nokta tekniği olduğundan, probleme ilişkin girdi ve çıktı değerlerinin ölçümünde yapılacak hatalar, analiz aşamasında önemli problemlere sebep olabilir.

-VZA, veri tabanlı bir yöntem olduğundan, araştırmacılar, verilerin hangi girdi – çıktı kümesinin, üretim fonksiyonu tahmininde gerekli olduğunu seçerken çok dikkatli davranmalıdırlar.

Girdi – çıktı seçiminin eksik ya da yanlış yapılması, sonucun çok büyük oranda hatalı olmasına sebep olacaktır.

- VZA yönteminin önerdiği, uyguladığı zarflama şekli bazı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Özellikle doğal zarflamanın mümkün olmadığı hallerde, kuramsal karar birimi yeteri kadar belirgin olmamaktadır.

#### 4. MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi girdilere göre toplam çıktıda meydana gelen değişimleri ölçer. Bu düşünce İsveçli istatistikçi Malmquist tarafından geliştirilmiş olup verimlilikte meydana gelen değişimleri ölçmek için sıklıkla başvurulan yöntemlerden biri olmuştur (Angelidis ve Lyroudi, 2006, syf:159). Bu bağlamda doğrusal programlama yöntemiyle girdi veya çıktı odaklı olarak verimlilik değişmesi Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ile ölçülebilir (Coelli, 1996, syf:27). Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi çıktı ve girdi odaklı olarak ölçülebilmektedir. Veri girdi ile maksimum çıktıya olan uzaklık dikkate alındığında çıktı odaklı verimlilik endeksi veri çıktı düzeyinde minimum girdiye olan uzaklık ise girdi odaklı verimlilik endeksi olarak ölçülmektedir. Malmquist verimlilik endeksi girdi ya da çıktı uzaklık fonksiyonları ile oluşturulur (Thanassoulis, 1999, syf:1-13). Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi (MTFV) girdi odaklı ya da çıktı odaklı biçimde ifade edilebilir. MTFV verimlilikteki değişimin teknik etkinlikteki değişim ve teknolojik değişim olarak ayrıştırılabilmesine imkan vermektedir (Caves vd., 1982, Fare vd., 1997).

Fare vd. (1997)'de  $x_t$  t dönemindeki girdileri,  $y_t$  t dönemindeki çıktıları  $x_{t+1}$  t+1 dönemindeki girdileri ve  $y_{t+1}$  t+1 dönemindeki çıktıları göstermek üzere çıktı odaklı Malmquist verimlilik değişim endeksi şöyledir:

$$m_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} \cdot \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Denklem (2)'deki endeks çıktı odaklı iki MTFV endeksinin geometrik ortalamasını vermektedir. Endekslerden biri t dönemi teknolojisini kullanmakta diğeri t+1 dönemi teknolojisini kullanmaktadır. Denklem (2)'deki çıktı odaklı endeks  $(x_{t+1}, y_{t+1})$  üretim noktasının  $(x_t, y_t)$  üretim noktasına göre verimliliğini tanımlamaktadır. Denklem (2)'de verilen MTFV endeksi teknik etkinlikteki ve teknolojiye bağlı değişimi gösterecek şekilde denklem (3)'teki şekilde yazılabilir. Denklem (3)'de  $\frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)}$  t ve t+1 dönemleri arasındaki teknik etkinlikteki değişimi,

$\left[ \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \cdot \frac{d_o^t(x_t, y_t)}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}}$  ise t ve t+1 dönemleri arasındaki teknolojik değişmeyi göstermektedir

(Fare vd., 1994, syf.71).

$$m_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} \cdot \left[ \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \cdot \frac{d_o^t(x_t, y_t)}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

## 5. GEÇMİŞ YIL ÇALIŞMALARI

Anayiotos, Toroyan ve Vamvakidis (2010) çalışmalarında, toplam mevduat, faiz giderleri ve operasyonel giderler girdileri ile toplam net kredi ve vergiden arındırılmış toplam kar çıktıları yardımıyla Avrupa bankacılık sektörünün 2004-2009 yılları arasındaki etkinlik analizini gerçekleştirmiş ve 2008 krizinin etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, Avrupa bankacılık sektörünün krizden etkilendiği ancak genel olarak çalışılan periyot içinde etkinliğinin arttığı görülmüştür. Çalışmada ayrıca yabancı sermayeli bankaların, yerli bankalara göre daha etkin olduğu anlaşılmıştır.

Aydın, Yalama ve Sayım tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada, toplam mevduat, diğer kaynaklar ve toplam kredi girdi değişkenleri ve net kar çıktı değişkeni kullanılarak, mevduat bankalarının etkinliği 2002-2006 arası dönemi kapsayan 14 çeyrek periyotta araştırılmış, en etkin banka grubu kamu sermayeli bankalar olarak bulunmuştur. Bu bankaları sırası ile yabancı sermayeli bankalar, kalkınma ve yatırım bankaları ile özel sermayeli bankalar izlemiştir. Çalışmada ayrıca etkinliğin genel olarak artış eğilimi gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Behdioğlu ve Özcan (2009) çalışmalarında, mevduat bankalarının etkinlik araştırmasını, personel sayısı, faiz giderleri, faiz dışı giderler ve şube sayısı girdi değişkenleri ile toplam mevduat, toplam krediler ve net kar çıktı değişkenlerini kullanarak yapmışlar ve büyük ölçekli bankaların en etkin olduğu, küçük ölçekli bankaların ise orta ölçekli bankalardan daha etkin çalıştığı bulgusuna ulaşmışlar, ölçek büyüklüğünün her zaman etkinlikle doğru orantılı olamayacağı sonucuna varmışlardır.

Eleren ve Özgür 2006 yılında yaptıkları çalışmada, Türkiye’de faaliyet gösteren yabancı sermayeli mevduat bankalarının 2001-2005 yılları arasındaki beş yıllık dönemde etkin olup olmadıklarını, toplam mevduat ve faiz giderleri girdi değişkenleri ile toplam kredi ve faiz gelirleri çıktı değişkenlerini kullanarak araştırmışlar ve banka etkinliklerinin 2004 yılına kadar düşme eğilimi göstermesine rağmen 2004 yılından sonra artış eğilimi göstermeye başladığı bulgusunu elde etmişlerdir.

Özgür (2008), çalışmasında, Türkiye’de faaliyet göstermekte olan kamu sermayeli mevduat bankalarının 2003-2007 yılları arasındaki etkinlik karşılaştırmasını yapmıştır. Girdi değişkenleri olarak: mevduat toplamı, personel giderleri ve faiz giderleri kullanılırken, çıktı değişkenleri olarak da: kredi toplamı ve faiz gelirleri verilerinden yararlanılmıştır. Kamu sermayeli banka sayısının yıllar itibarıyla



azalmasına rağmen, sektör içinde hala önemli yere sahip olduğu bulgusuna ulaşılmış ve kamu sermayeli bankalar içinde en etkin bankanın T.C. Ziraat Bankası olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Seyrek ve Ata 2010 yılında yaptıkları çalışmada, Türkiye’de faaliyet gösteren 20 adet mevduat bankasının, 2003-2008 yılları arasındaki etkinlik ölçümünü, toplam mevduat, faiz gideri ve faiz dışı giderler girdi değişkenleri ile toplam kredi, faiz geliri ve faiz dışı gelirler çıktı değişkenleri kullanılarak yapmışlardır. Yapılan inceleme sonucunda, toplam krediler/toplam mevduatlar rasyosunun, banka etkinliği karşılaştırmasında temel belirleyici olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Yümlü 2017 yılında yaptığı çalışmada, Türk Bankacılık Sektörü’nün performans ölçümünü yapmış, banka şubelerinin performans kıyaslaması ile genel olarak bankaların performansları ve karlılıkları hakkında bilgi vermeye çalışmıştır. Banka şubelerinin verimlilik analizinin genel standartlar çerçevesinde yapıldığı, ancak şube ve dolayısıyla sektör verimliliği ölçümünde, yalnızca yüksek mevduatın ya da sadece yüksek karlılığın verimlilik ve performans göstergesi olarak kabul edilmediği ve edilemeyeceği sonucuna varmıştır.

## **6. MEVDUAT BANKALARI İÇİN MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ANALİZİ**

Çalışmada Türk Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankalarının toplam aktifler içindeki payı %1’den büyük olan bankaların toplam faktör verimliliğindeki değişimler incelenmiştir. Bankalar, büyüklüklerine göre numaralandırılarak kodlanmış ve sıralanmıştır. Aktif payına göre bir sıralama yapılması bankacılık sektöründe önemli paya sahip olan bankaların performansındaki değişimi açıklama amacıyla gerçekleştirilmiştir. Aktif payı büyük olan bankaların performansında meydana gelen değişiklikler bankacılık sektörünün performansı üzerinde önemli ölçüde etkili olmaktadır. Ayrıca bankacılık sisteminde daha yüksek paya sahip olan bankaların şubeleşme ve personel sayıları da göz önüne alındığında operasyonel faaliyetlerde meydana gelen verimlilik değişimleri de ortaya konulabilmektedir.

Araştırmada 10 mevduat bankası için Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi değer hesaplanmıştır. Toplam faktör verimliliğindeki değişimin 1’den büyük olması toplam faktör verimliliğindeki artışı, 1’den küçük olması ise toplam faktör verimliliğindeki azalışı ifade etmektedir (Çetintaş ve Bicil, 2012). Araştırmada 10 mevduat bankası için toplam faktör verimliliği hesaplanırken, şube sayısı, personel sayısı, toplam aktifler ve toplam mevduatlar girdi değişkeni, krediler ve kar çıktı değişkeni olarak belirlenmiştir. Değişkenlere ilişkin veriler Türkiye Bankalar Birliği veri tabanından elde edilmiş olup, 2006-2016 dönemini kapsamaktadır.

Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi verimlilikteki (üretkenlikteki) değişimi teknolojik değişim ve teknik etkinlikteki değişim olarak ayrıştırmaya olanak sağlayan bir indekstir. Doğrusal programlama yardımıyla her bir karar verme birimi için teknik etkinlik değişimi (TED), teknoloji değişimi (TD), saf etkinlik değişimi (TED) ve ölçek etkinliği değişimi (ÖED) endeksleri elde edilir. MTFV indeksi ise teknik etkinlikteki değişim ile teknolojik değişimin çarpımına eşittir. Teknik

etkinlikte meydana gelen değişme de saf etkinlik ve ölçek etkinliğinde değişme olarak iki bileşene ayrılmaktadır. Elde edilen değerlerin 1’den büyük olması dönemler arasında olumlu değişme olduğunu 1’den küçük olması dönemler arasında olumsuz değişme olduğunu ifade eder (Çetintaş ve Bicil, 2012).

**Tablo 1 Türk Bankacılık Sektörü 2016 Aralık Ayı Toplan Aktifler içindeki payı %1’den büyük olan bankalara ilişkin göstergeler**

BANKALAR	ŞUBE	PERSONEL	AKTİF	MEVDUAT	KREDİLER	KAR	AKTİF PAYI
B01	1814	25015	357761	223019	232644	6576	13,78
B02	1374	24756	311626	177360	204257	4701	12,01
B03	968	19689	284155	161232	186048	5071	10,95
B04	841	13843	271016	158878	161828	4529	10,44
B05	936	18366	252820	154275	172624	2933	9,74
B06	964	16956	231441	150263	158354	2558	8,92
B07	924	15615	212540	123838	147712	2703	8,19
B08	630	12451	101503	53939	62900	1203	3,91
B09	694	12938	103159	63191	61820	1409	3,97
B10	515	9640	79727	49833	56364	942	3,07

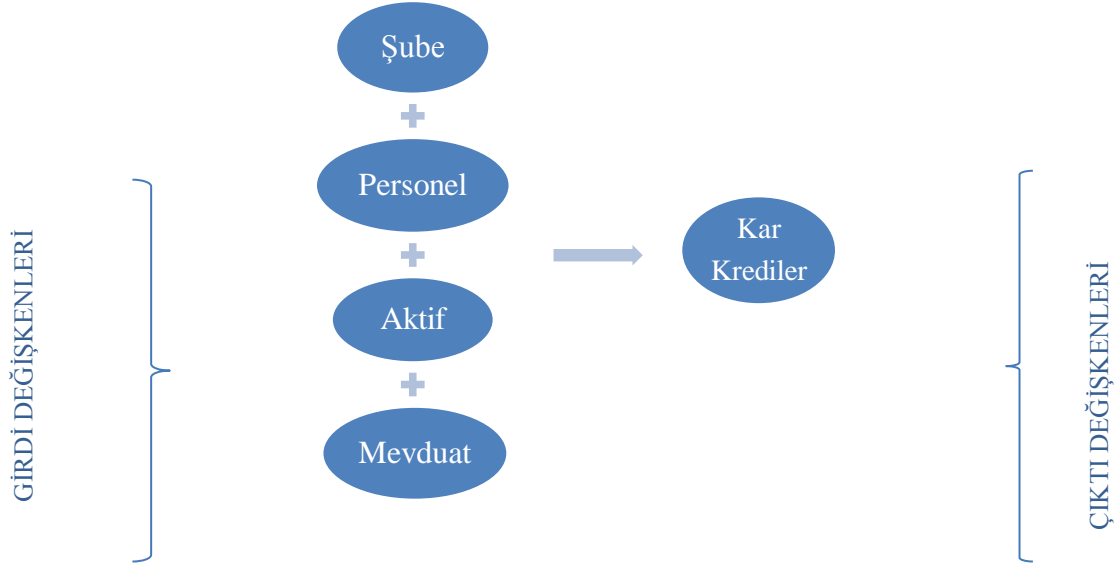
2016 yılı Aralık ayı itibariyle, Türk bankacılık sektöründe, toplam aktifler içindeki payı %1’in üzerinde olan ilk 10 banka çalışmaya dahil edilmiştir. Bu bankalar, bankacılık sistemi içerisinde, toplam aktifler bazında %85’lik bir paya sahiptirler. Yani tablo 1’deki bankalar Türk bankacılık sisteminin %85’ini kapsamaktadır. Bir önceki yıl verileriyle karşılaştırıldığında, mevcut 10 bankanın toplam aktifler içindeki payının %84,99 olduğu, B01, B05, B06, B07, B08, B09’un aktifler içindeki paylarının yükseldiği ve diğer bankaların aktifler içindeki paylarının düştüğü tablo 2’deki değerler ile kıyaslandığında anlaşılmaktadır.

**Tablo 2. Türk Bankacılık Sektörü 2015 Aralık Ayı Toplan Aktifler içindeki payı %1’den büyük olan bankalara ilişkin göstergeler**

BANKALAR	ŞUBE	PERSONEL	AKTİF	MEVDUAT	KREDİLER	KAR	AKTİF PAYI
B01	1812	25697	302848	186469	186813	5162	13,54
B02	1377	25157	275718	153802	177934	3083	12,33
B03	980	19692	254343	140899	159140	3407	11,37
B04	902	14050	234809	138942	141763	2995	10,50
B05	1000	18261	220369	126909	148779	1861	9,86
B06	949	17104	187729	122146	126745	2315	8,40
B07	920	15410	182947	109923	123781	1930	8,18
B08	642	12950	85727	48566	57226	706	3,83
B09	692	12923	84221	46588	51349	763	3,77
B10	532	9927	71960	44396	53213	882	3,22

Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tablo 3'te görülmektedir.

**Tablo 3 Değişkenler**



Girdi değişkeni olarak şube, personel sayısı, toplam aktifler ve toplam mevduatlar kullanılırken, çıktı değişkeni olarak krediler ve kar değişkenleri kullanılmıştır. Girdi ve çıktı değişkenleri belirlenirken bankaların temel fonksiyonlarından biri olan aracılık faaliyetleri dikkate alınmıştır. Ayrıca girdi değişkeni olarak kullanılan şube ve personel sayıları operasyonel faaliyetlerin verimlilik üzerindeki etkisi bakımından önemlidir.

**Tablo 4. 10 Mevduat Bankası İçin Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksleri**

BANKALAR	TED	TD	SED	ÖED	TFVD
B01	1,000	1,118	1,000	1,000	1,118
B02	1,031	1,133	1,000	1,031	1,169
B03	1,000	1,105	1,000	1,000	1,105
B04	1,001	1,145	1,000	1,001	1,146
B05	1,018	1,076	1,000	1,018	1,096
B06	1,019	1,029	0,999	1,020	1,049
B07	1,000	1,046	1,000	1,000	1,046
B08	0,998	0,718	1,000	0,998	0,717
B09	0,991	0,732	1,000	0,992	0,725
B10	1,004	0,758	1,000	1,004	0,761

Çalışmada 2006-2016 dönemi için tablo 1'de verilen şube, personel, aktif, mevduat, krediler ve kar değişkenleri kullanılarak bankaların Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişme=TFVD, TED= Teknik Etkinlikteki Değişme, TD= Teknolojik Değişme, SED=Saf Etkinlikteki Değişme, ÖED=Ölçek Etkinliğindeki Değişme, veri zarflama analizi ile ölçülmüştür. Tablo 4'te görülen sonuçlar neticesinde, B01, B02, B03, B04, B05, B06 ve B07'nin toplam faktör verimliliğinde artış meydana geldiği

gözlenirken, diğer bankaların toplam faktör verimliliklerinde azalma olduğu görülmektedir. İlgili dönemde, B01'in %11,8, B02'nin %16,9, B03'ün %10,5, B04'ün %14,6, B05'in %9,6, B06'nın %4,9 ve B07'nin %4,6 toplam faktör verimliliği artışı gerçekleştirdiği, bunun yanında B08'in %28,3, B09'un %27,5 ve B10'un %23,9 oranlarında toplam faktör verimliliğinden uzaklaştığı tablo 4'te görülmektedir. Tablodaki indeksler teker teker ele alındığında, bankalar için, TED, SED ve ÖED indekslerinde yaşanan değişmelerin % bazında yüzeysel etki yarattığı görülürken, TD (Teknolojik Değişme) endeksinde yaşanan azalmanın, bankaların verimliliğinde meydana gelen azalmaya çok büyük oranda etki ettiği anlaşılmıştır. Bu sebeple, "bankaların verimliliğinde meydana gelen azalma büyük ölçüde teknolojik değişmeden kaynaklanmaktadır" denilebilir. Araştırma kısıtı: kullanılan yöntem, girdi – çıktı – dönemler itibarıyla bu bulgulara ulaşılmıştır.

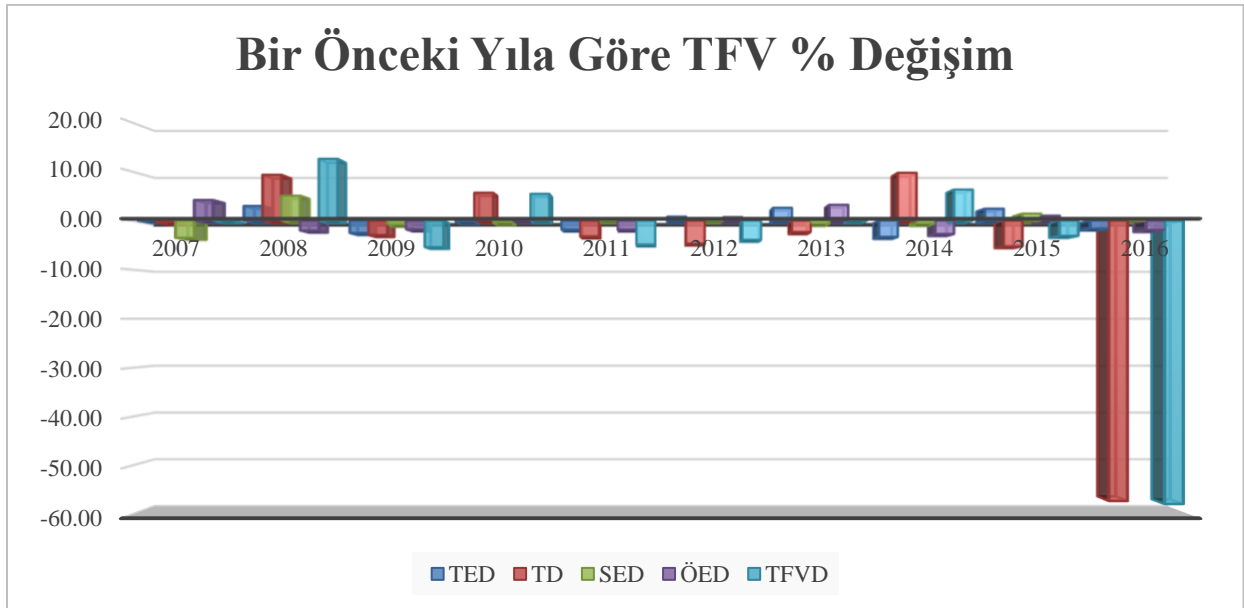
Çalışmaya konu olan, Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankalarının yaşadığı değişimleri bireysel olarak inceledikten sonra, bankaların birbirleriyle olan etkileşimlerini de yıllar itibarıyla inceleyecek olursak, 2006 – 2015 yılları arasında teknik etkinlikteki, teknolojik etkinlikteki, saf etkinlik ve ölçek etkinliğindeki değişmelerin birbirini aşağı ve yukarı yönlü dengelemesine bağlı olarak toplam faktör verimliliğinde düşüş olmadığı, tam aksine görece niceliksel farklara sahip olarak 9 yıl boyunca faktör verimliliğinde artış meydana geldiği görülmektedir. 2009 – 2010 döneminden sonra, takip eden yıl aralıklarında, endekslerdeki dalgalanma eğilimine bağlı olarak toplam faktör verimliliğinde artış olmasına rağmen, yaşanan artışın önceki dönemlere nazaran düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu düşüşün 2008 global ekonomik krizine bağlı olarak gerçekleştiği düşünülebilir. Ekonominin yaşadığı dalgalanmanın toplam faktör verimliliklerine etki ettiği, ancak sürdürülen planlı ekonomik politikalar ile istikrarın korunması sayesinde 2016 yılına kadar teknik etkinlikteki, saf etkinlikteki ve ölçek etkinliğindeki ufak düşüslere rağmen, teknolojik değişme endeksinin artış göstermesiyle toplam faktör verimliliğindeki değişimin pozitif yönde olduğu ve teknolojik değişme endeksinin, çalışmaya konu olan yıllar arasındaki toplam faktör verimliliği artışında başrol oynadığı anlaşılmaktadır. Yine aynı şekilde 2015 – 2016 yılları arasında toplam faktör verimliliğinde yaşandığı görülen büyük düşüşü de, aynı yıl teknolojik değişme endeksinin negatif yönde yaşandığı hareketle açıklamak mümkün olacaktır. Önceki yıllarda, diğer endekslerde yaşandığı görülen küçük negatif hareketleri dengeleyen konumda olan teknolojik değişme endeksinin, 2015 – 2016 döneminde büyük bir düşüş göstermesi, toplam faktör verimliliğinin de geçmiş yıllarda aldığı değerlerle arasında uçurum oluşmasına neden olmuştur. Söz konusu açıklamalara ilişkin değerler tablo 5'te gösterilmiştir. Tüm bu açıklamalar ışığında, bu çalışmada yapılan analizler, toplam faktör verimliliğindeki değişmelerin büyük oranda teknolojik değişmeye bağlı olarak yaşandığını gözler önüne sermektedir.

**Tablo 5.Yıllara Göre Aktif Payı %1'den büyük olan 10 mevduat bankası için MTFV Endeksi**

YIL	TED	TD	SED	ÖED	TFVD
2006-2007	1,005	0,996	0,965	1,042	1,001
2007-2008	1,035	1,089	1,014	1,021	1,127
2008-2009	1,009	1,057	1,006	1,003	1,066
2009-2010	1,007	1,117	1,002	1,004	1,124
2010-2011	0,989	1,081	1,003	0,986	1,069
2011-2012	0,997	1,030	1,004	0,993	1,027
2012-2013	1,023	1,006	0,998	1,025	1,028
2013-2014	0,989	1,104	0,992	0,997	1,093
2014-2015	1,013	1,046	1,006	1,007	1,059
2015-2016	0,997	0,447	1,009	0,988	0,446
<b>Ortalama</b>	<b>1,006</b>	<b>0,970</b>	<b>1,000</b>	<b>1,006</b>	<b>0,976</b>

Çalışma kapsamındaki yıllar arasında, teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinde %0,06 oranında artış yaşanmış, teknolojik değişme endeksinde %3 düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüşün sebebi olarak teknolojik değişme endeksinin 2015 – 2016 yılında aldığı değer gösterilebilir. Buna bağlı olarak, toplam faktör verimliliğindeki düşüş ise %24 olarak gerçekleşmiştir.

**Grafik 1 Yıllar İtibariyle 13 Mevduat Bankasının Verimlilik Endekslerindeki Gelişme**



Tablo 5'te verilen Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ve bileşenlerine ait yüzde değişimler grafik 1'de gösterilmiştir. Buna göre aktif payı %1'den büyük olan mevduat bankalarının toplam faktör verimliliğinde, 2009, 2011, 2012, 2013, 2015 ve 2016 yıllarında bir önceki yıla göre azalma meydana geldiği, 2007, 2008, 2010 ve 2014 yıllarında da bir önceki yıla göre artış olduğu görülmektedir. Toplam faktör verimliliğinde görülen bu düşüşe sebep olarak 2008 global ekonomik krizi gösterilebilir. Krizin etkilerinin, daha önceki kısımlarda da belirtilen istikrarlı ve kararlı ekonomi politikaları yardımıyla, 2016 yılına kadar derin şekilde hissedilmediği düşünülmektedir. 2016 yılı ele

alındığında ise, toplam faktör verimliliğinde %57,88 oranında büyük bir azalma olduğu yukarıdaki grafikten anlaşılmaktadır. 2016 yılına ait şube ve personel sayıları, 2015 yılı ile kıyaslandığında, girdi ve çıktı değerlerinde düşüş yaşandığı, aktif büyüklüklerinin azaldığı görülmektedir. Ancak yaşanan bu negatif yönlü hareketin, toplam faktör verimliliğindeki büyük düşüşü açıklamasının mümkün olmadığı düşünülmektedir. Toplam faktör verimliliğinde azalış ve artış görülen yıllarda, toplam faktör verimliliği endeksindeki değişime paralel ve doğru oranda teknolojik değişme endeksinin de aynı hareketliliği göstermiş olması, toplam faktör verimliliği endeksinde ait değişimlerin üzerinde en kuvvetli etkinin teknolojik değişme endeksinde ait olduğu şeklinde yorumlanabilir.

## 7. SONUÇ

Bankacılık sektörü finansal sistem içinde önemli yeri olan ve temelde aracılık faaliyetlerinin gerçekleştirildiği bir sektördür. Bu çalışmada verimlilik kavramı, ölçülmesi, veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği analizi konuları tartışılmıştır. Ardından DEAP 2.1 programı kullanılarak Türk Bankacılık Sektörü'nde aktif büyüklüğü toplam aktiflerin %1'inden büyük olan ilk 10 bankanın toplam faktör verimliliklerinde 2006 - 2016 döneminde meydana gelen değişimler ölçülmüştür. Faktör verimliliği ölçümünde Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ve endeksin bileşenleri hesaplanmıştır. Verimlilik endeksleri, hem banka özelinde hem de sistem genelinde değerlendirilmiştir. Endeks hesaplamalarında girdi değişkeni olarak şube sayısı, personel sayısı, aktif büyüklüğü ve mevduatlar kullanılırken, çıktı değişkeni olarak krediler ve kar değişkenleri kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar neticesinde, B01, B02, B03, B04, B05, B06 ve B07'nin toplam faktör verimliliğinde artış meydana geldiği gözlenirken, diğer bankaların toplam faktör verimliliklerinde azalma olduğu görülmektedir. İlgili dönemde, B01'in %11,8, B02'nin %16,9, B03'ün %10,5, B04'ün %14,6, B05'in %9,6, B06'nın %4,9 ve B07'nin %4,6 toplam faktör verimliliği artışı gerçekleştirdiği, bunun yanında B08'in %28,3, B09'un %27,5 ve B10'un %23,9 oranlarında toplam faktör verimliliğinden uzaklaştığı tablo 4'te görülmektedir. Tablodaki indeksler teker teker ele alındığında, bankalar için, TED, SED ve ÖED indekslerinde yaşanan değişimlerin % bazında yüzeysel etki yarattığı görülürken, TD (Teknolojik Değişme) endeksinde yaşanan azalmanın, bankaların verimliliğinde meydana gelen azalmaya çok büyük oranda etki ettiği anlaşılmıştır. Bu sebeple, "bankaların verimliliğinde meydana gelen azalma büyük ölçüde teknolojik değişmeden kaynaklanmaktadır" denilebilir.

Çalışmaya konu olan, Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankalarının yaşadığı değişimleri bireysel olarak inceledikten sonra, bankaların birbirleriyle olan etkileşimlerini de yıllar itibarıyla incelendiğinde, 2006 – 2015 yılları arasında teknik etkinlikteki, teknolojik etkinlikteki, saf etkinlik ve ölçek etkinliğindeki değişimlerin birbirini aşağı ve yukarı yönlü dengelemesine bağlı olarak toplam faktör verimliliğinde düşüş olmadığı, tam aksine görece niceliksel farklara sahip olarak 9 yıl boyunca faktör verimliliğinde artış meydana geldiği görülmektedir. 2009 – 2010 döneminden sonra,

takip eden yıl aralıklarında, endekslerdeki dalgalanma eğilimine bağlı olarak toplam faktör verimliliğinde artış olmasına rağmen, yaşanan artışın önceki dönemlere nazaran düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu düşüşün 2008 global ekonomik krizine bağlı olarak gerçekleştiği düşünülebilir. Ekonominin yaşadığı dalgalanmanın toplam faktör verimliliklerine etki ettiği, ancak sürdürülen planlı ekonomik politikalar ile istikrarın korunması sayesinde 2016 yılına kadar teknik etkinlikteki, saf etkinlikteki ve ölçek etkinliğindeki ufak düşümlere rağmen, teknolojik değişme endeksinin artış göstermesiyle toplam faktör verimliliğindeki değişimin pozitif yönde olduğu ve teknolojik değişme endeksinin, çalışmaya konu olan yıllar arasındaki toplam faktör verimliliği artışında başrol oynadığı anlaşılmaktadır. Yine aynı şekilde 2015 – 2016 yılları arasında toplam faktör verimliliğinde yaşandığı görülen büyük düşüşü de, aynı yıl teknolojik değişme endeksinin negatif yönde yaşadığı hareketle açıklamak mümkün olacaktır. Önceki yıllarda, diğer endekslerde yaşandığı görülen küçük negatif hareketleri dengeleyen konumda olan teknolojik değişme endeksinin, 2015 – 2016 döneminde büyük bir düşüş göstermesi, toplam faktör verimliliğinin de geçmiş yıllarda aldığı değerlerle arasında uçurum oluşmasına neden olmuştur. Söz konusu açıklamalara ilişkin değerler tablo 5’te gösterilmiştir. Tüm bu açıklamalar ışığında, bu çalışmada yapılan analizler, toplam faktör verimliliğindeki değişmelerin büyük oranda teknolojik değişmeye bağlı olarak yaşandığını gözler önüne sermektedir.

## **KAYNAKÇA**

Aktakas, B., G., Mike, F., Laleh, M., M., (2014) “Bilgi Toplumunda Verimliliğin Belirleyicileri: İslami İşbirliği Teşkilatı Üyesi Seçili Ülkeler Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 2014; 9 (1): 69-71

Anayiotos, G., Toroyan, H., Vamvakidis, A., (2010) “The Efficiency of Emerging Europe’s Banking Sector Before and After the Recent Economic Crisis”, Financial Theory and Practice, 34 (3) 247-267 (2010).

Angelidis, D. and Lyroudi, K. (2006) “Efficiency in the Italian Banking Industry: Data Envelopment Analysis and Neural Networks”, International Research Journal of Finance and Economics, ISSN 14502887, Issue 5. p.28

Aydın, N., Yalama, A., Sayım, M., (2009) “Banking Efficiency in Developing Economy: Empirical Evidence From Turkey, Journal of Money”, Investment and Banking, Issue,8: 49-70

Aytemiz Kaya, S., (2006) “Ticaretin Serbestleşmesi ve Türkiye İmalat Sanayinde Toplam Faktör Verimliliği”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 7/2 (2006: 71 – 93).

Bay,M.,(2009) “Bankacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemini Kullanarak Verimlilik Araştırması”, (Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi), Konya 2009.

Behdioğlu, S., Özcan, G., (2009) “Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 14/3 (2009): 301 - 326

- Budak, H., (2011) “Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması”, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2011, 23 (3): 95-110.
- Caves, D.W., Christensen, L.R., Diewert, W.E., (1982) “The Economic Theory of Index Numbers and The Measurement of Input, Output, and Productivity”, *Econometrica*, Vol. 50, No. 6 (November, 1982), pp. 1393-1414
- Coelli, T.J., (1996) “Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA)”, CEPA Working Papers Department of Econometrics University of New England Armidale, NSW 2351, Australia. No. 8/96
- Çetintaş, H., Bicil, M., (2012) “Türkiye’de 2005-2010 Döneminde Mevduat Bankalarının Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişme”, *Bankacılar Dergisi*, Sayı 81, s.21-34.
- Eleren, A., Özgür, E., (2006) “Türkiye’de Yabancı Sermayeli Mevduat Bankalarının Veri Zarflama Yöntemi İle Etkinlik Analizinin Yapılması”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi Cilt VIII, Sayı 2*, 53-76
- Fare, R., Grosskopf, S., Knox Lovell, C.A., Grifell-Tatje, E., (1997) “Biased Technical Change and Malmquist Productivity Index”, *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 99, No. 1 (Mar., 1997), pp. 119-127
- Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M., Zhang, Z., (1994) “Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries”, *The American Economic Review*, Vol. 84, No 1, pp 66-83
- Kahya, E., Karaböcek, K., (2004) “Bir Atölyede Oranlarla İşgücü Verimlilik (WPMR) Modelinin Tasarımı ve Uygulaması”, III. Endüstri Müh. Bahar Konferansı, TMMOB MMO İzmir Şb, Atatürk Kültür Merkezi, İzmir, 7-9 Ekim 2004
- Kahya, E., Polat, O., (2007) “Bir İşletmenin Mekanik İşler Atölyesinde Oranlarla İşgücü Verimlilik Yönetim Sistemi (WPMR) Tasarımı”, *Verimlilik Dergisi*, 2007; 2: 9-36
- Kaya, P., Erdoğan Aktan, H., (2011) “Türk Tarım Sektörü Verimliliğinin Parametrik Olmayan Bir Yöntemle Analizi”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi* 3/1 (2011) : 261 – 282.
- Köksal, C., D., (2001) “Veri Zarflama Analizi ile Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü”, (Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi), Isparta 2001.
- Kurt, L., (2012) “İşgücü Verimliliğinin Göstergesi Olarak İş Çıktısı Miktarına Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi – ODTÜ Kütüphanesinde Bir Uygulama”, (Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2012
- Özgür, E., (2008) “Kamu Bankalarının Finansal Etkinliği”, *Sosyal Bilimler Dergisi Cilt X, Sayı 3*, 248-260



- Seyrek, İ.H., Ata, H.A., (2010) “Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği İle Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü”, BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Cilt 4, Sayı 2, 67-84
- Taşçı, F., (2011) “Verimlilik Artışında Emek Etkinliği Üzerine Bir Yaklaşım: AH-ME-T Modeli”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 61 – 2011/2, 177-199
- Thanassoulis, Emmanuel., (1999) “Data Envelopment Analysis and Its Use in Banking”, Aston Business School University of Aston Birmingham B 4, 7 ET, pp: 1-13
- Thanassoulis, Emmanuel., Dyson, R.G., Foster, M.J., (1987) “Relative Efficiency Assesments Using Data Envelopment Analysis: An Application to Data on Rates Departments”, The Journal of The Operational Research Society, Vol. 38, No 5, (May, 1987), pp. 397-411
- Vergil, H., Abasız, T., (2008) “Toplam Faktör Verimliliği, Hesaplanması ve Büyüme İlişkisi : Collins Bosworth Varyans Ayrıştırması”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (16) 2008 / 2: 160 – 188.