**Toplam Faktör Verimliliği: Yıllık Sanayii ve Hizmet İstatistikleri ile bir Uygulama\***

Bu çalışmada Türk İmalat Sanayii’nde faaliyet gösteren 20 ve üzeri çalışana sahip firmaların toplam faktör verimlilikleri hesaplanmaktadır. Çalışmada 2005-2012 dönemi Yıllık Sanayii ve Hizmet İstatistikleri ve İş Kayıtlarına ilişkin mikro veriler kullanılarak verimlilik tahmin edilmiştir. Çalışmada verimlilik hesaplamalarında sorun teşkil eden eşzamanlılık (simultaneity) ve seçim yanlılığı (selection bias) problemlerini ortadan kaldırması nedeniyle Olley ve Pakes (1996) algoritması takip edilmiştir. Yapılan tahmin sonuçları verimliliğin gerek sektörler arası, gerekse sektör içi heterojenlik gösterdiğini işaret etmektedir. Yapılan analizde dış ticaret aktivitesinde bulunan, yabancı sermayeye sahip, küçük ve yaşça olgun firmaların daha verimli oldukları bulgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toplam Faktör Verimliliği, İmalat Sanayi, Sermaye stoku, Mikro Veri

**Total Factor Productivity Estimation: An Application with Annual Industrial and Service Statistics \***

The purpose of this study is to calculate total factor productivity of firms with 20 and more employees operating in Turkish Manufacturing Industry. Total factor productivity has been estimated using micro data from Annual Industrial and Service Statistics and Business Registries covering 2005-2012 period. The Olley and Pakes (1996) algorithm has been followed since it removes the problems of simultaneity and selection bias, which are problematic in productivity calculations. The results indicate that the productivity variable exhibits large dispersion among establishments in the same and across all industries. The results of the study also show that the firms with foreign trade activity, firms with foreign capital as well as small and mature firms tend to have higher levels of total factor productivity.

Keywords: Total Factor Productivity, Manufacturing Industry, Capital Stock, Micro Data

\*Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen SOBAG 115K550 no' lu projenin bir bölümüdür.

1. **GİRİŞ**

Ülkelerin uzun dönemli büyüme performanslarını belirleyen en önemli faktörlerden biri verimliliktir. Bu nedenle verimliliği doğru şekilde ölçülmesi ve zaman içinde gelişimini takip edilmesi verimliliğinin artırılmasına yönelik alınacak ekonomik tedbirler ve çeşitli politika önerilerinin geliştirilmesi açısından politika yapıcılar için önem teşkil etmektedir.

Verimlilik Türkiye örneğinde sermaye stoku verisinin bulunmaması nedeniyle çoğunlukla işgücü verimliliği baz alınarak hesaplanmaktadır. Çalışmada Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından kullanıma açılan mikro veriler kullanılarak öncelikle verimlilik değişkeninin Türk İmalat Sanayii’nde faaliyet gösteren firmalar için hesaplanması amaçlanmaktadır. Verimlilik hesaplanmasında 2005-2012 yıllarını kapsayan İş Kayıtları Çerçeveleri (İKÇ) ve Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (YSHİ) ilişkin mikro veriler kullanılacaktır.

Çalışmada toplam faktör verimliliği hesaplandıktan sonra imalat sanayiinde  faaliyet gösteren firmalar kapsamında farklı özellikteki firmaların toplam faktör verimliliklerine ilişkin bulgular sunulmuştur. Bu çerçevede yaş, büyüklük, sermaye kompozisyonu, ihracat ve/veya ithalat yapma statüsü gibi özellikler göz önünde bulundurularak verimliliğin firmalar arasında nasıl değiştiği incelenecektir.

Çalışma toplam yedi bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın takip eden ikinci ve üçüncü bölümlerinde konu ile ilgili literatür ve analizde kullanılan veri setleri açıklanmıştır. Dördüncü bölümde sermaye stoku hesaplarına, beşinci bölümde verimlilik hesaplamalarına, altıncı bölümde ampirik bulgulara ve yedinci bolümde sonuçlara yer verilmektedir.

**2.İlgili Literatür**

Türk ekonomisi için sermaye stokuna dayalı resmi bir veri açıklanmaması verimlilik hesaplarının çoğu zaman işgücü verimliliği ile sınırlı kalmasına neden olmuştur. Toplam faktör verimliliğini (TFV) konu alan çalışmalarda ise TFV genellikle ülke genelinde veya ana sektörler seviyesinde hesaplanmıştır. Bu alanda yapılan çalışmaların önemli bir kısmı sermaye stoku ve verimlilik hesaplamaları üzerine yoğunlaşırken, diğer çalışmalar hesaplanan verimlilik değişkeninin beşeri sermaye, büyüme, dış ticaret gibi farklı faktörler ile ilişkisini incelemektedirler. Bu çerçevede konu ile ilgili literatür i) direk verimlilik hesaplamalarını konu alan çalışmalar ve ii) verimlilik değişkeninin diğer faktörlerle ilişkisini inceleyen çalışmalar olmak üzere iki grup altında özetlenecektir.

İlk grupta yer alan çalışmalar, TFV çoğunlukla Cobb-Douglas üretim fonksiyonu varsayımı altında en küçük kareler metodu sonucu kalıntı olarak hesaplanmaktadır. Türkiye için sermaye stoku ve verimlilik ile ilgili yapılan en kapsamlı çalışmalardan biri Saygılı vd. (2005) olarak gösterilebilir. Saygılı vd. (2005) 1972-2003 döneminde Türkiye ekonomisi genelinde ve ana sektörler itibarıyla sermaye birikimi (stoku) düzeyini OECD tarafından kullanılan yöntem ile tahmin etmiştir.[[1]](#footnote-1) Bu yöntem çerçevesinde ilk olarak sektörel bazda sermaye stoku verileri geçmiş dönemlere ait yatırım harcamaları ve kullanım ömrü katsayılarını kullanarak Aralıksız Envanter Yöntemi ile tahmin edilmektedir. Bunu takiben üç ana sektör (tarım, sanayii ve hizmetler) ve tüm ekonomi için TFV verimliliği Cobb-Douglas üretim fonksiyonu varsayımı ile kalıntı olarak hesaplanmıştır. Çalışmada Türk Ekonomisi genelinde verimlilik artışının 1980 yılı sonrasında ivme kazandığı, bu sürecin 1990’lı yıllarda sona erdiği rapor edilmiştir. Çalışmada ayrıca 1972-2003 döneminde, ekonomi genelinde, işgücü verimliliği artışında bir gelişme sağlanamadığı, sermaye verimliliğinde gerileme görüldüğü, TFV’de ise sınırlı düzeyde bir artış kaydedildiği belirtilmiştir. Bir diğer çalışmada Saygılı ve Cihan (2008) aynı yöntemle hesaplanan TFV’ni baz alarak Türk Ekonomisi’nde 1988-2001 dönemine göre, 2002-2007 döneminde yaşanan iyileşmeye dikkat çekmektedir. Çalışmada ekonomik büyümenin son dönemde yaklaşık yüzde 10’luk bölümünün TFV artışından kaynaklandığı tahmin edilse de 2007 yılı içerisinde verimlilik artışında zayıflama görüldüğü tespit edilmiştir. Atiyas ve Bakis (2014a) hem tüm ekonomi hem sektörel düzeyde veriler kullanarak TFV’yi 1970-2011 dönemi için hesaplamış, büyüme muhasebesi yaklaşımı ile ekonomi genelinde 2000’li yıllarda gözlemlenen yüksek milli gelir artışının ardında üretim faktörlerindeki artışın değil, TFV’ndeki artışın yattığını bulgulamışlardır. Atiyas ve Bakis (2014b: 95) bir başka çalışmalarında Yıllık Sanayii ve Hizmet İstatistikleri’ni kullanarak firma bazında TFV hesaplamıştır. Bu çalışmada 2006-2011 yılları arasında TFV yılda ortalam yüzde iki oranında arttığı tespit edilmiştir. Çalışmada sektörler arası TFP artışının oldukça farklılık gösterdiği; giyim, makine ekipman, motorlu kara taşıtları ve diğer ulaşım araçlarının TFV artışının görece yüksek olduğu sektörler olarak belirtilmiştir. Deliktaş (2002) ise 1990-2000 dönemi için il ve sektör seviyesinde veri zarflama analizi kullanarak tahmin edilen uzaklık fonksiyonları ile Malmquist TFV endeksini hesaplamıştır. Yapılan analizde en yüksek performansa sahip sektörün kağıt ve kağıt ürünleri sanayii olduğu rapor edilirken, en yüksek performanslı illerin Marmara Bölgesi'nde yer aldıkları tespit edilmiştir.

İkinci grupta yer alan çalışmalar, TFV ile dış ticaret, büyüme, arge harcamaları gibi diğer faktörler ile ilişkilerini incelemişlerdir. Örneğin Özler ve Yılmaz (2009), 1983-1996 dönemi için Sanayi ve Ticaret Kuruluşları Sayımı ve Yıllık İmalat Sanayii İstatistikleri verileri ile Olley ve Pakes algoritması kullanarak toplam faktör verimliliği hesaplamış ve bu değerlerin gümrük tarife oranları ile ilişkilerini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları ithal rekabetçi sanayilerde verimlilik artışlarının gümrük tarife oranlarının hızla düştüğü dönemlerde yükseldiğini göstermektedir. Fikirli ve Çetin (2015), 1990-2013 yılları arasında Türkiye’de Ar-Ge sermaye birikimi ve TFV arasındaki eş-bütünleşme ilişkisi ARDL sınır testi yöntemiyle incelenmiştir Çalışmada TFV, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ve sabit getiri varsayımı altında kalıntı olarak Türkiye geneli için hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, toplam Ar-Ge sermaye birikiminin TFV üzerinde is­tatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya konmuştur. Saygılı ve Cihan (2006), 1980-2002 dönemi için verimlilik artışı ile beşeri sermaye arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada okullaşma oranı ve iş gücünün ortalama eğitim süresindeki artışa rağmen verimlilik artışının sınırlı düzeyde kaldığı rapor edilirken, beşeri sermayedeki iyileşmenim gelişen alanlara yönlendirilmesinin önemi vurgulanmıştır. Işık (2016), 1990-2014 yıllarını kapsayan dönemde Solow büyüme muhasebesi yaklaşımı ile Türkiye geneli için tahmin edilen TFV ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiş ve bu iki değişken arasında anlamlı ve lineer bir ilişki bulmuştur. Uçak ve Arısoy (2011), 1980-2007 döneminde dış ticaretin toplam faktör verimliliği ve kısmi verimlilik (çalışılan saat ve kişi başına verimlilik endeksi) ile olan ilişkisini analiz etmiştir.  Sonuçlara göre ihracat ve ithalatın verimlilik üzerine pozitif yönde etkileri olduğu rapor edilmiştir. Korkmaz ve Yeldan (2015) ise, 2003-2012 dönemi kapsamında Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri verilerini kullanarak TFV değişkenini bölgesel seviyede firma verileri kullanarak hesaplamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre kişi başı gelirin düşük olduğu bölgelerden genellikle TFV'nin düşük olduğu gözlenmiştir. Çalışmada bazı coğrafi bölgelerdeki TFV seviyesindeki düşüklük o bölgelerde faaliyet gösteren düşük verimlilikteki sektörlerle açıklanmaktadır.

**3. Veri Seti**

Verimlilik hesaplamaları için gerekli olan veri tabanının oluşturulmasında Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (YSHİ) ve İş Kayıtları (İK) verileri kullanılmıştır. YSHİ verileri herhangi bir referans yılda 20 ve üzeri çalışanı ile aktif olan girişimlere ilişkin istihdam, harcamalar, gelir, amortisman ve yatırım değişkenlerine ilişkin detaylı bilgileri kapsamaktadır. YSHI veri setinde her firmaya ilişkin tek bir “id numarası (ID)” bulunmaktadır. Buna ek olarak YSHİ verilerinin İK verileri birleştirilmesi için firma bazında belirleyici olan ID’ye ek olarak “iş kayıt numarası (İKN)” da bulunmaktadır. YSHI verileri ve İş Kayıtları verileri iş kayıt numarası kullanılarak birleştirilmiştir.

Çalışmadan kullanılan YSHİ verilerinin düzenlenmesinde aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmuştur:

1. YSHİ verileri incelenirken aynı yıl içinde tekrar eden id numaraları mevcuttur. Bu gözlemler analizde göz önünde bulundurulmamıştır. Tekrar eden id numaralarına ilişkin gözlemler yanlış gözlemleri ve belediyelere ait su dağıtımı (3600) ile ulaştırma faaliyetlerini (4931) içermektedir.
2. YSHİ verilerinin derlenmesinde tamsayım ve örnekleme yöntemleri bir arada kullanılmıştır. 20+ çalışanı olan girişimlerde tamsayım, 1-19 çalışanı olan girişimlerde örnekleme yöntemi ile veri derlenmiştir. Hesaplarımıza göre 2005-2012 döneminde imalat sektörü için tamsayımda toplam 51,036 ve örneklemde ise toplam 69,912 ait firmaya ilişkin veri mevcuttur.[[2]](#footnote-2) Çalışmamızda örneklemdeki gözlemler zaman içinde devamlılık sağlamadıkalrı için verimlilik değişkeni tamsayım gözlemler kullanılarak hesaplanmaktadır.
3. YSHİ verilerinde firma bazında sektörel sınıflandırma 2005-2010 yılları için NACE Rev. 1.1. ve 2009-2012 yılları için NACE Rev.2 seviyesinde bulunmaktadır. Çalışmamızda tam sayım yöntemiyle kaydedilen gözlemler kullanılacağı için firmanın ait olduğu sektör tamsayım kısmı için NACE Rev.2 kodları göz önünde bulundurularak saptanmıştır. YSHİ verilerinde bulunan NACE Rev.2 kodu 4 haneli bir kod olup, girişimin en fazla ciro elde ettiği sektörde yürütülen ana faaliyeti ifade etmektedir. TUİK 2003-2008 yılları için geriye tahmin yöntemi ile tamsayım kısmı için NACE Rev.2 kodlarını hesaplamıştır. Dolayısıyla çalışmanın kapsadığı dönem ve veri setindeki her firma için NACE Rev.2 sektör bilgisi mevcuttur. Herhangi bir şirkete ait NACE Rev.2 kodu çalışmanın yapıldığı dönem (2005-2012) içinde değişebilmektedir. Yaptığımız analizde YSHİ tam sayım kısmında bulunan 51,036 firmanın yaklaşık %20’sinin (10,401), 2005-2012 dönemi için birden fazla sektöre ait olduğu rapor edilmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde sektörel deflatörler (üretici fiyat endeksi) kullanılırken her şirkete ait tek bir NACE Rev.2 kodunun bulunması gerekmektedir. Bu nedenle her şirkete ait 2005-2012 döneminde en fazla ciro elde edilen Nace Rev.2 sektör kodu, şirketin ait olduğu sektör olarak kabul edilmiştir.

Yapılan düzeltmeler sonucunda her yıl ve 2005-2012 dönemi için YSHİ verilerinde bulunan tam sayım ve örneklemde bulunan firma ve gözlem sayıları Çizelge 1a ve 1b’de verilmektedir. Verilerde aynı zamanda 2005-2012 döneminde bazı yıllar örneklem bazı yıllar tamsayım olarak rapor edilen gözlemler mevcuttur. Bu nedenle Çizelge 1b’de örneklem ve tamsayımdaki firma sayılarının toplamı genel toplama eşit olmamaktadır.

**Çizelge 1a – YSHİ İmalat Sektörü Yıllık Gözlem Sayısı**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *2005* | *2006* | *2007* | *2008* | *2009* | *2010* | *2011* | *2012* |
| Tam Sayım | 21034 | 21938 | 21267 | 22220 | 18966 | 22855 | 26941 | 29951 |
| Örneklem | 2946 | 9856 | 10380 | 9849 | 15529 | 10218 | 12528 | 12531 |
| Boş Gözlem | 70 | - | - | - | - | - | - | - |
| **Toplam** | **24320** | **31794** | **31647** | **32069** | **34395** | **33073** | **39469** | **42482** |

**Çizelge 1b – YSHİ İmalat Sektörü 2005-2012 Dönemi Toplam Gözlem ve Firma Sayıları**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2005-2012  (Gözlem Sayısı) | 2005-2012  (Firma sayısı) |
| Tam Sayım | 185442 | 51036 |
| Örneklem | 83837 | 69912 |
| Boş Gözlem | 70 | 70 |
| **Genel Toplam** | **269349** | **114297** |

Verimlilik hesaplaması için kullanılan Olley Pakes metodunda şirketin yaşı ve faaliyetinin sonlandırıldığı tarih ile ilgili bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bilgiler İK veri tabanından elde edilmiştir.İK verilerinde girişime ait İKN, il kodu, çalışan sayısı, ana faaliyet kolu, kuruluş ve kapanış tarihlerini içermektedir. İK verileri düzenlenirken bazı girişimlerin kapanış tarihinde tutarsızlıklar olduğu saptanmıştır. Örneğin 2005 yılına ait iş kayıtları çerçevesinde bulunan bir girişimin kapanış tarihi 2005 öncesi veya sonrası olabilmektedir. Eğer 2005 verisinin kapanış tarihi 2007 olarak yazılmışsa bu girişimin 2005’te kapandığı, bu tarihten önce bir tarih olarak belirtildiyse, kapanış tarihi boş olarak varsayılmıştır.

Buna ek olarak, çalışmada firmanın ihracat ve ithalat yapan firmaların verimliliklerinin nasıl değiştiği incelenecektir. Bu bilgiler Dış Ticaret istatistiklerine ilişkin mikro veriler kullanılarak elde edilmiştir. Dış ticaret verilerinde her firmaya ilişkin tek bir “id numarası(ID)” bulunmaktadır. Bu ID numarası aynı zamanda YSHİ verilerinde de bulunduğundan bu iki veri seti ID numaraları kullanılarak birleştirilmiştir

**4. Sermaye Stok Hesapları**

Verimlilik hesaplamalarında kullanılacak olan sermaye stok verileri aralıksız envanter yöntemine (AEY) göre hesaplanacaktır. Bu yönteme göre t zamanındaki sermaye stoku, aşağıdaki şekilde

(4.1)

ifade edilirken, d yıpranma payını, ise t zamanındaki reel yatırımları temsil etmektedir.

Bu yöntem ile, başlangıç sermaye stokuna ilişkin verinin olduğu durumlarda yatırım ve amortisman değerleri kullanılarak net sermaye stoku tahmini yapılabilir. Sermaye stoku verisi ise çalışmada kullanılacak olan YSHİ veri setinde hali hazırda bulunmamaktadır. Başlangıç dönemi sermaye stokunun hesaplanması ve amortisman oranının hesaplanması, AEY uygulanmasında karşılaşılan sorunlardır.

Literatürde başlangıç dönemi sermaye stokunu hesaplamak için değişik yöntemler kullanılmaktadır.[[3]](#footnote-3) Türkiye örneğinde sermaye stoku hesaplaması yapan çalışmalardan örneğin Filiztekin (2001) başlangıç sermaye stok değeri sadece yatırım değerleri kullanarak, OECD’nin Uluslararası sektörel veri tabanı oluştururken uyguladığı lineer yıpranma fonksiyonu yöntemini kullanarak hesaplamıştır (OECD, 1996). Filiztekin (2001) çalışmasında sermaye stoku değerini bu yönteme ek olarak uzun dönemli yatırım/ katma değer oranlarını kullanarak da tahmin etmiştir. Tuncer ve Özuğurlu (2004), Nehru ve Dhareshwar (1993) çalışmasını takip ederek, Türkiye’de imalat sanayi sektörlerinin başlangıç yılı sermaye stokunu, sektör yatırımlarının üç yıllık ortalaması ve sektörün reel çıktı değerlerinin trend büyüme hızını kullanarak hesaplanmıştır.[[4]](#footnote-4) Sermaye stokunun aşınma oranı belirlenirken Maraşlıoğlu ve Tıktık (1994) çalışmasında baz alınan imalat sanayi aşınma oranı (yüzde 5,23) kullanılmıştır. Firma bazında yapılan çalışmalardan, Özler ve Yılmaz (2009), girişimin veri setine dahil olmadan önceki başlangıç sermaye stokunu hesaplarken, girişimin veri setine dahil olan ilk yedi yılda yaptığı ortalama reel yatırım değerinin girişimin veri setine dahil olmadan önceki yedi yılda yaptığı yatırım miktarını yansıttığı varsayımını kullanmıştır. Daha sonra binalar, makine ve ulaşım ekipmanları için sırasıyla % 5,% 10 ve % 20 amortisman oranlarını kullanarak, başlangıç sermaye stoku hesaplanmıştır. Atiyas ve Bakis (2014b), ise YSHI istatistiklerini kullanarak yaptıkları çalışmada, her firma için belirtilen amortisman giderleri kullanarak, sermaye miktarının amortismanın belli bir katı olduğu varsayımı altında girişim düzeyinde sermaye stoku hesaplamışlardır. Bu çalışmada, amortisman değeri sıfır olan firmalar için girişimin, büyüklüğü, faaliyet sınıflaması, elektrik ve enerji tüketimleri ve içinde bulunulan yıl değişkenleri kullanılarak, isnat (imputed) amortisman değeri oluşturulmuştur.

Taymaz vd.(2008) ise 4.1 numaralı denklemde ifade edilen AEY metodu çerçevesinde aşağıda belirtilen basamakları kullanarak 3.5 numaralı denkleme ulaştıktan sonra, firma düzeyinde veri kullanarak yıpranma oranını hesaplamışlardır.

(4.2)

(4.3)

Burada,

(4.4)

olarak ifade edilirken, t-1 zamanındaki amortisman değerini temsil etmektedir. Böylece aşağıdaki ifadeye ulaşmak mümkündür.

(4.5)

Bu çalışma kapsamında, Taymaz vd. (2008) çalışmasını takiben, 3.5 numaralı denklem işyeri düzeyinde veri kullanılarak yıpranma oranı, d, hesaplanmıştır.[[5]](#footnote-5) 3.5 numaralı denklemin tahmin aşamasında YSHİ verilerine ilişkin aşağıdaki hususlar gözlenmiştir.

İlk olarak yatırım ve amortisman değerlerinde 2005-2012 yılları arasında eksik gözlem bulunmamakla birlikte tamsayım ve örneklem kısmında oldukça fazla sayıda işyeri yatırım ve /veya amortisman değerini 0 olarak rapor etmiştir. Bu gözlemlere ilişkin bilgi aşağıdaki çizelgede verilmiştir.[[6]](#footnote-6)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Tamsayım | Örneklem | Tüm Veri  (Tam Sayım + Örneklem) |
| Yatırım (I)=0 | 51666 | 57792 | 109499 |
| Amortisman Değeri (dep)=0 | 56184 | 57480 | 113710 |
| (I==0 veya dep==0) | 74300 | 64160 | 138510 |
| Toplam Gözlem Sayısı | *185442* | 83837 | 269349 |

**Çizelge 2- YSHİ İmalat Sanayi verilerinde 0 olarak Rapor Edilen Amortisman ve Yatırım Değerleri**

Yıpranma oranı hesaplamak için denklem 4.5 işyeri düzeyinde veri ile tahmin edildiğinde yıpranma oranı tamsayım gözlemler için anlamsız, örneklem için anlamlı ve %4.3, tüm gözlemler kullanıldığında ise anlamlı ve %0.1 olarak tahmin edilmiştir. (Çizelge 4, Kolon 1-3)

Bunu takiben, firma bazında 0 olarak rapor edilen yatırım ve amortisman değerlerinin firmaya ilişkin tüm gözlemler içindeki yüzdesi hesaplanmış ve bu değerler göz önünde bulundurularak 4.5 numaralı denklem tamsayım gözlemler kullanılarak tekrar tahmin edilmiştir. Sonuçlara göre 0 olarak tahmin edilen amortisman ve yatırım değerleri azaldıkça hesaplanan yıpranma oranının yükseldiği dikkat çekmektedir (Çizelge 4, Kolon 4-7).

Çözüm olarak, amortisman değerleri için aşağıda tanımları verilen ani çıkış, ani düşüş ve negatif rapor edilen gözlemler saptanmıştır.

1. Ani Çıkış :Önceki ve sonraki yılın değerlerinin iki katından fazla
2. Ani Düşüş önceki ve sonraki yılın değerlerinin yarısından az
3. Negatif Gözlemler

Beklentilerimize doğrultusunda sıfır olarak rapor edilen amortisman değerlerine paralel olarak firma bazında amortisman değerinde oldukça fazla sayıda ani çıkış ve düşüş gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Çizelge 3’e göre tamsayım gözlemlerin yaklaşık %14’ü ani çıkış veya ani düşüş göstermekte olup, bu oran örneklem için %1 düzeyinde rapor edilmiştir. Amortisman değeri negatif olarak rapor edilmemiştir.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tamsayım** | **Örneklem** | **Tüm Veri**  **(Tam Sayım + Örneklem)** |
| **Ani Çıkış (ANIC=1)** | 5763 | 202 | 5965 |
| **Ani Düşüş (ANID=1)** | 20911 | 635 | 21551 |
| **ANIC=1 veya ANID=1** | 26674 | 837 | 27516 |
| **Boş gözlem** | 0 | 0 | 0 |
| **<0** | 0 | 0 | 0 |
| **Toplam Gözlem Sayısı** | *185442* | 83837 | 269349 |

**Çizelge 3 - YSHİ İmalat Sanayi – Ani Çıkış ve Düşüş Gösteren Amortisman Değerlerine İlişkin Gözlem Sayıları**

Amortisman değerleri ani çıkış veya düşüş gösteren firmalara ait tüm veriler analizden çıkarılarak denklem 4.5 tam sayım gözlemler kullanılarak tekrar tahmin edilmiştir. Bu durumda gözlem sayısında düşüş kaybedilmekle birlikte amortisman değerlerinin hesaplanabilmesi için hala oldukça fazla sayıda firma analizde bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak yıpranma oranı, literatürde rapor edilen yıpranma oranları ile tutarlı olarak %5.45 olarak bulunmuştur (Çizelge 5, Kolon 1 ve 2). Örneklemdeki firmalar 4.5 numaralı denklemin tahmininde kullanıldığında yıpranma oranı %4.5 seviyesinde bulunmaktadır (Çizelge 5, Kolon 3 ve 4). Verimlilik tahmininde tamsayım gözlemler kullanılacağı için tamsayım gözlemler kullanılarak tahmin edilen yıpranma oranı ile (%5.45) sermaye stoku verisi türetilmiştir. Bu yıpranma oranıyla elde edilen sermaye stoku verisine ek olarak yıpranma oranının farklı değerleri kullanarak da(%8 %10, %15 gibi ) alternatif sermaye stoku serileri oluşturulmuştur.

Yıpranma oranı %5.45 varsayımı altında başlangıç sermaye stoku ilk yıl rapor edilen reel amortisman değerlerinden () tahmin edildikten sonra, aralıksız envanter yöntemi- kullanılarak ( sermaye stok verileri (K00) hesaplanmıştır. Bu şekilde 2005-2012 yılları için tam sayım gözlemlerde bulunan 51,036 firmadan 35,330 firmaya ilişkin sermaye stoku verisi türetilmiştir. Gözlem bazında ise, 2005-2012 döneminde bulunan 185,442 tam sayım gözlemde 146,745 gözlemin sermaye stoku oluşturulmuştur. Sermaye stoku verisi oluşturulurken amortisman değeri “0” olarak rapor edilen gözlemler boş gözlem olarak kabul edilmiştir.Bunu takiben elde ettiğimiz sermaye stok serileri ile verimlilik bölüm 6’da detayları sunulacak Olley ve Pakes metodu çerçevesinde hesaplanacaktır.

**5. Girişim Bazında Verimlilik Hesabı**

Verimlilik genellikle Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan hareket ile, statik bir çerçevede, en küçük kareler metodu sonucu kalıntı (gözlemlenen çıktı ve tahmin edilen çıktının farkı) olarak hesaplanmaktadır. Bu yöntemle hesaplanan verimlilik tahminleri hem eşzamanlılık (simultaneity) hem de seçim yanlılığı (selection bias) problemini beraberinde getirirler. Girdi kararları ve verimlilik arasındaki eşzamanlılık (simultaneity) ve seçim yanlılığı (selection bias) problemini ortadan kaldıracak yöntem Olley ve Pakes (1996) tarafından geliştirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında TFV, Olley ve Pakes (1996) takip edilerek aşağıda ifade edilen Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tutarlı olarak tahmin edilecektir.

(5.1)

Burada girişimine ait katma değerin logaritmasını, sermaye stokunun logaritmasını, istihdamın logaritmasını, toplam faktör verimliliği, firmanın yaşını, ise hem araştırmacı hem de firma tarafından gözlemlenmeyen hata terimini temsil etmektedir.

**Çizelge 4: Yıpranma Oranı (Denklem 4.5) Tahmin Sonuçları**

Bağımlı Değişken:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| Değişken İsmi | TAM SAYIM  (TS) | ÖRNEKLEM  (Ö) | TS + Ö | A0<0.5 | A0I0<0.5 | A0I0<0.3 | A0I0=0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0.0111 | 0.0429\*\*\* | 0.00946\*\*\* | 0.0111 | 0.0110 | 0.0264\*\*\* | 0.0262\*\*\* |
|  | (0.00701) | (0.00109) | (0.000125) | (0.00701) | (0.00698) | (0.00890) | (0.00907) |
| Kukla Değişken  (Year Dummies) | Var | Var | Var | Var | Var | Var | Var |
| Sabit Terim | -185.4 | 18.16\*\*\* | -130.8\* | -203.7 | -177.8 | -183.9 | -581.4 |
|  | (145.5) | (2.732) | (78.52) | (189.1) | (206.0) | (265.1) | (539.1) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gözlem Sayısı | 142,913 | 65,739 | 209,442 | 105,513 | 93,810 | 73,071 | 34,732 |
| R2 | 0.029 | 0.025 | 0.027 | 0.029 | 0.030 | 0.072 | 0.081 |
| Firma Sayısı | 35,207 |  |  | 23,073 | 19,696 | 15,226 | 8,800 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

\*\*\*p < 0.01, \*\*p < 0.05 ve \*p <0.1 değerinde anlamlılığı ifade ederken, bu anlamlılık düzeylerine ilişkin standart normal z çizelge değerleri p<0.01 için z=2.58, p<0.05 için z=1.96 ve p<0.1 için z=1.65 olarak alınmıştır. Standart hatalar parantez içinde belirtilmiştir. AO, firmanın amortisman değeri 0 olarak rapor edilen gözlemlerinin, firmaya ilişkin toplam gözlem sayısına oranını, A0I0 ise firmanın hem amortisman hem de yatırım değeri 0 olarak rapor edilen gözlemlerinin firmaya ilişkin toplam gözlem sayısına oranını göstermektedir. Kukla değişken sene için eklenmiştir.

**Çizelge 5: Yıpranma Oranı (Denklem 4.5) Tahmin Sonuçları (ANIC=0 ve ANID=0)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) |
| Değişken İsmi | TAM SAYIM  (ANIC=0 & ANID=0) | TAM SAYIM  (ANIC=0 & ANID=0) | TAM SAYIM+ÖRNEK  (ANIC=0 & ANID=0) | TAM SAYIM +ÖRNEK  (ANIC=0 & ANID=0) |
|  |  |  |  |  |
|  | 0.0544\*\*\* | 0.0545\*\*\* | 0.0453\*\*\* | 0.0453\*\*\* |
|  | (0.000671) | (0.000672) | (0. 000355) | (0. 000355) |
| Kukla Değişken  (Sene için) | Yok | Var | Yok | Var |
| Sabit Terim | -402.9\*\*\* | -0.00401 | -163.6\*\*\* | -84.93 |
|  | (75.37) | (311.7) | (31.80) | (89.85) |
|  |  |  |  |  |
| Gözlem Sayısı | 56,908 | 56,908 | 114,979 | 114,979 |
| R2 | 0.150 | 0.150 | 0.124 | 0.124 |
| Firma Sayısı | 19,677 | 19,677 |  |  |

Bağımlı Değişken:

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05 ve \*p<0.1 değerinde anlamlılığı ifade ederken, bu anlamlılık düzeylerine ilişkin standart normal z çizelge değerleri p<0.01 için z=2.58, p<0.05 için z=1.96 ve p<0.1 için z=1.65 olarak alınmıştır. Standart hatalar parantez içinde belirtilmiştir. ANIC=0 ve ANID=0 amortisman değeri ani çıkış ve düşüş göstermeyen firmaları temsil etmektedir. Kukla değişken 2 ve 4. kolonlarda sene için eklenmiştir.

5.1 numaralı denklemde kullanılacak olan istihdam verisi YSHİ verilerinde bulunmaktadır. Katma değer ise YSHİ verilerinde girişim bazında mevcut olan ciro değerinden üretim değerinin çıkarılması sonucu elde edilecektir. Burada ciro ve üretim değeri TÜİK tarafından yayınlanan üretici fiyat endeksi kullanılarak sabit fiyatlara dönüştürülecektir. Sermaye stoku verisinin nasıl hesaplanacağına ilişkin bilgi 4. bölümde detaylı olarak açıklanmıştır.

Olley ve Pakes (1996) yöntemi ile verimlilik tahmini 3 aşamadan oluşmaktadır.

Birinci aşamadaeşzamanlılık problemi yatırım kararı kuralı baz alınarak giderilecektir. Eşzamanlılık problemi, girdi kompozisyonuna karar veren şirketin kendine ait üretkenlik seviyesi hakkında bilgi sahibi iken denklemi tahmin eden araştırmacının üretkenlik düzeyi hakkında bir bilgisinin olmamasından kaynaklanır. Pozitif bir verimlilik şoku sonucunda şirketler girdi miktarları arttırma eğilimi gösterirler. Bu durum eşzamanlılık problemine neden olmaktadır. Olley ve Pakes (1996) tarafından önerilen yöntem çerçevesinde eşzamanlılık problemi, girdi kararına etki eden verimlilik değişkeni için firmanın gözlemlenen bir başka kararı olan yatırım miktarına ilişkin kararı araç değişkeni olarak kullanılarak çözülmektedir.

Olley ve Pakes (1996) yönteminde firmanın yatırım yapma kararı, üretkenlik ve sermaye stokunun fonksiyonu şeklinde ifade edilmektedir.

(5.2)

Bu çerçevede firmanın yatırım fonksiyonu üretkenlik şoklarında sürekli artan (strictly positive) olduğu varsayımı altında bu fonksiyonunun ye göre tersi aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

(5.3)

Bunu takiben 5.1 nolu denklemde gösterilen üretim fonksiyonu aşağıdaki şekilde düzenlenebilir:

5.4)

Burada olarak ifade edilmektedir.

sermaye stoku ve yatırım değişkenleri kullanılarak polinom yaklaştırımı (polynomial approximation) uygulanır. Böylece ile fonksiyonları yarı parametrik yöntem kullanılarak tahmin edilmektedir. Bu aşamada içsellik problemi, gözlemlenmeyendeğişkeni için fonksiyonunun kullanılmasıyla giderilmektedir. Bunun sonucu olarak elde ettiğimiz istihdam değişkeninin katsayısına ilişkin tahminler tutarlı (consistent) sonuçlar verecektir.

İkinci aşamada seçim yanlılığı problemi çıkış kararı kuralı uygulanarak çözülmüştür. Seçim yanlılığı, verimlilik şokları ile piyasadan çıkış olasılığı arasındaki ilişkiden kaynaklanmaktadır. Eğer bir şirketin kârlılığı, sermaye stokuyla pozitif ilişkiliyse, sermaye stoku büyük olan bir firmanın, düşük olan bir firmaya göre herhangi bir üretkenlik şoku sonucunda (karlılığının daha yüksek olması beklendiğinden) daha fazla hayatta kalma olasılığının olması beklenmektedir. Bu nedenle yaşanan bir üretkenlik şoku sonucu, sermaye stokuyla piyasadan çıkış olasılığı arasındaki negatif korelasyon nedeniyle, sermaye değişkeninin katsayısının aşağı yönlü çıkması beklenmektedir. Sermaye stoku değişkeninin katsayısın belirlemek ve seçim yanlılığı problemini çözmek için, 5.4 numaralı denklemin tahmini sonucu elde edilen ve ’ye ek olarak ikinci aşamada piyasada kalma şansları (survival probability) tahmin edilmektedir. Olley ve Pakes (1996) tarafından önerilen yöntemde firmanın piyasada kalma () ve piyasadan çıkış () kararı, belirli bir verimlilik eşiğinin ,üzerinde veya altında olması şeklinde tanımlanmıştır.

(5.5)

Burada, , birinci dereceden Markov süreci olarak kabul edilmektedir. Çıkış kararına göre firmanın piyasada kalması sermaye stokunun bir fonksiyonu olan verimlilik eşiğinin fazla olmasına bağlıdır. Bu nedenle firmanın t zamanındaki yaşama şansı, (probability of survival) , t-1 zamanındaki üretkenliği ve verimlilik eşiğine dolayısıyla t-1 zamanındaki sermaye stoku ve yatırım düzeyine bağlıdır. Bu varsayım altında probit model kullanılarak firmanın yaşama şansı, tahmin edilmektedir.

Üçüncü aşamada öncelikle üretkenlik değişkeni, , birinci dereceden bir Markov süreci varsayımı altında,

(5.6)

şeklinde ifade edildikten sonra 5.6 numaralı denklem, 5.1’e yerleştirilerek

5.7)

elde edilir.

Daha sonra 5.7 numaralı denklem aşağıdaki şekilde düzenlenir.[[7]](#footnote-7)

(5.8)

Burada fonksiyonu bilinmeyen fonksiyon olup, yaşama olasılığı, ve verimlilik değişkeninin fonksiyonu olarak yazılabilmektedir. Daha sonra fonksiyonel formu bilinmeyen g(.) fonksiyonuna yaşama olasılığı, ve verimlilik kullanılarak polinom yaklaşıklaştırımı uygulanır. Böylece denklemde tahmin edilmesi gereken tek parametre sermaye stoku katsayısı,, olmaktadır. İlk aşamada tahmin edilen, ve ile ikinci aşamada tahmin edilen, yaşama şansı, 5.8 numaralı denkleme yerleştirilerek, tahmin edilmektedir.

**6.BULGULAR**

**6.1 Verimlilik Tahminleri**

Olley ve Pakes (1996) algoritması takip edilerek elde edilen sonuçlar Çizelge 6 ‘da sunulmuştur. Olley Pakes metoduna ek olarak, sonuçları karşılaştırmak amacıyla, verimlilik Cobb-Douglas üretim fonksiyonu varsayımı altında en küçük kareler metodu (EKK) sonucu kalıntı olarak da hesaplanmıştır. Bu yöntemle hesaplanan verimlilik tahminleri daha önce de belirttiğimiz gibi hem eşzamanlılık (simultaneity) hem de seçim yanlılığı (selection bias) problemini beraberinde getirmektedir. Seçim yanlılığı ve eşzamanlılık problemleri kontrol edilmediği zaman işgücü gibi değişken girdiler yukarı yönlü eğilim (upward bias) sermaye stoku gibi sabit girdilerin ise aşağı yönlü eğilim (downward bias) göstermesi beklenmektedir (Olley Pakes, 1996). Çizelge 6’da rapor edilen EKK ve OP sonuçlarına göre (Kolon 1 ve 2), EKK işgücü değişkeninin katsayısının beklentilere paralel olarak büyük, sermaye stok katsayısının ise küçük olduğu gözlenmektedir. Buna ek olarak, yıpranma payının farklı değerleri ile hesaplanan sermaye stok verileri (K15, K08, K10) kullanılarak verimlilik Olley Pakes yöntemi ile hesaplanmıştır (Çizelge 6, Kolon 3, 4 ve 5).

Verimlilik değişkeni sektörler arası farklılıkları dikkate almak amacıyla üretim fonksiyonu iki haneli Nace Rev. 2 sektör seviyesinde tahmin edilmiştir. Buna ilişkin sonuçlar Çizelge 7’de yer almaktadır. Verimlilik hesaplaması yapılırken aykırı gözlemlerden kurtulmak için üretim fonksiyonu tahmininde kullanılan değişkenlerin (firmaya özgü gelir, sermaye stoğu, işgücü, ve çalışan saat sayısı) büyüme oranlarına ilişkin dağılımlarında üst %99.5 ve alt %0.5 kısma ait olan gözlemler tahminlerimizden çıkartılmıştır.

**Çizelge 6: Olley Pakes (OP) ve En Küçük Kareler Yöntemi (EKK) ile Elde Edilen Verimlilik Tahmin Sonuçları**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Bağımlı Değişken: Log (gelir) | | | | |  |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |  |
|  | EKK | OP | OP | OP | OP |  |
| Değişken İsmi | (K00) | (K00) | (K15) | (K08) | (K10) |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Yaş | 0.00273\*\*\* | 0.000319 | 0.00390 | 0.00249\*\*\* | 0.00329\*\*\* |
|  | (0.000270) | (0.000319) | (0.00553) | (0.000803) | (0.000968) |
| Sermaye Stoku | 0.260\*\*\* | 0.378\*\*\* | 0.329\*\*\* | 0.363\*\*\* | 0.354\*\*\* |
|  | (0.00159) | (0.00495) | (0.00356) | (0.00524) | (0.00760) |
| İşgücü | 0.468\*\*\* | 0.416\*\*\* | 0.410\*\*\* | 0.412\*\*\* | 0.410\*\*\* |
|  | (0.00271) | (0.00260) | (0.00337) | (0.00262) | (0.00290) |
| Enerji | 0.264\*\*\* | 0.223\*\*\* | 0.223\*\*\* | 0.221\*\*\* | 0.220\*\*\* |
|  | (0.00190) | (0.00540) | (0.00457) | (0.00508) | (0.00479) |
| Trend | 0.0613\*\*\* | 0.0654\*\*\* | 0.0632\*\*\* | 0.0643\*\*\* | 0.0638\*\*\* |
|  | (0.000926) | (0.00182) | (0.00184) | (0.00182) | (0.00185) |
| Sabit Terim | 5.432\*\*\* |  |  |  |  |
|  | (0.0241) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Gözlem Sayısı | 141,603 | 133,775 | 133,775 | 133,775 | 133,775 |
| R2 | 0.742 |  |  |  |  |

\*\*\*p < 0.01, \*\*p < 0.05 ve \*p <0.1 değerinde anlamlılığı ifade ederken, bu anlamlılık düzeylerine ilişkin standart normal z çizelge değerleri p<0.01 için z=2.58, p<0.05 için z=1.96 ve p<0.1 için z=1.65 olarak alınmıştır. Standart hatalar parantez içinde belirtilmiştir. OP modelindeki standart hatalar 50 çoğaltma kullanılarak önyüklenmiştir (bootstrapped). K00 amortisman değeri %5.45 olarak hesaplanan sermaye stok değişkeni kullanılarak yapılan tahmini; K15, K08 ve K10 ile adlandırılan kolonlar sırasıyla amortisman değeri %15, %8 ve %10 olarak kabul edilerek hesaplanan sermaye stok değişkeni kullanılarak yapılan OP tahmin sonuçlarını ifade etmektedir. Sermaye stoku, işgücü ve enerji logaritmik formdadır. Tüm tahminler tamsayım gözlemler kullanılarak yapılmıştır.

**Çizelge 7: : Olley Pakes (OP) Yöntemi (EKK) ile Elde Edilen Sektörel Verimlilik Tahmin Sonuçları**



Sermaye esnekliği sektörleri için 0.14-0.72 seviyeleri arasında değişmekle birlikte ortalama 0.4 seviyesinde kaydedilmektedir. İşgücü katsayısı ise 0.23-0.62 arasında değişmekte olup, ortalama 0.46 seviyesinde kaydedilmiştir. Enerji değişkeninin katsayısı ise sektörler ortalaması için 0.25 seviyesinde rapor edilmiştir. Şekil 1 imalat sanayinin farklı alt sektörleri için toplam faktör verimliliğinin dağılımını 2005-2012 dönemi için göstermektedir. Çalışmanın sonuçları gerek sektörler arası gerekse sektör içinde verimlilik değişkeninin heterojenlik gösterdiğini göstermektedir. Bu alanda yapılan ampirik çalışmalar aynı sektör içinde bulunan firmaların verimlilik düzeyleri arasında önemli farklar ortaya koymuştur (Bernard ve Jensen 1995, 1999, 2004a, 2004b; Baldwin ve Gu, 2003).

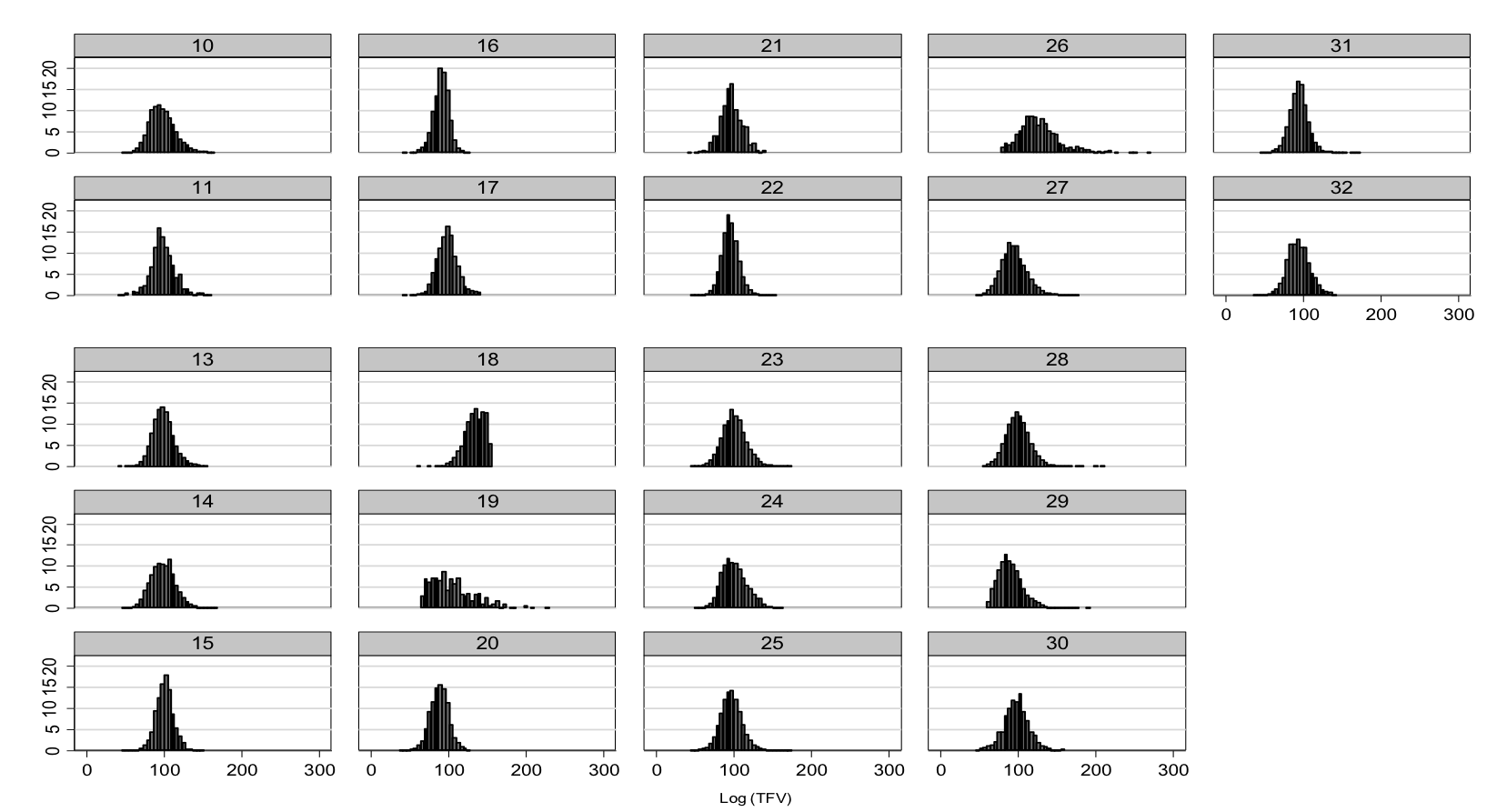
**6.2 Farklı Özellikteki Firmalarin Verimlilik Değerleri**

Bu bölümde kernel yoğunluk fonksiyonları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılarak verimliliğin farklı özellikteki firmalarda nasıl değiştiğine değinilmiştir. Bu çerçevede firmalar aşağıdaki özellikler çerçevesinde sınıflandırılmıştır.

* **Dış ticaret faaliyeti**: Bu kapsamda firmalar ihracatçılar, ithalatçılar ve hem ihracat ve hem de ithalat yapan firmalar olmak üzere üzere üç gruba ayrılmıştır.
* **Sermaye kompozisyonu**: Yıllık sanayi ve Hizmet İstatistikleri mikro verilerinde girişimin sermayesindeki yabancı sermaye payına ilişkin bilgiler mevcuttur. Bu kapsamda imalat sanayiinde faaliyet gösteren şirketler, yabancı sermaye payına sahip olan şirketler ve olmayanlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.
* **Yaş:** Yaş değişkenine ilişkin dağılımda üst yüzde ellilik dilime ait firmalar olgun, alt yüzde ellilik dilime ait firmalar genç olarak gruplandırılmıştır.
* **Büyüklük:** İstihdam değişkenine ilişkin dağılımda üst yüzde ellilik dilime ait firmalar büyük, alt yüzde ellilik dilime ait firmalar ise küçük olarak gruplandırılmıştır.

Çizelge 8 bu özellikler çerçevesinde farklı firmalara ilişkin tanımlayıcı istatistikleri içermektedir. Sonuçlara göre ihracat veya ithalat faaliyetinde bulunan firmaların bu faaliyette bulunmayan firmalara kıyasla daha fazla verimliliğe sahip oldukları görünmektedir. Sonuçlar literatürde mikro veri ile yapılan

Şekil 1: Sektörel Verimlilik Histogramları



Şekil 2a: Kernel Yoğunluk Fonksiyonları





Şekil 2b: Kernel Yoğunluk Fonksiyonları







Çizelge 8: Tanımlayıcı İstatistikler



çalışmalar doğrultusundadır. Bu alanda yapılan çalışmalar firmalar arasındaki verimlilik farkları ile firmaların ihracat yapma eğilimleri arasında güçlü ilişkiler olduğunu rapor etmişlerdir (Bernard ve Jensen 1995, 1999). Bu bulgular ayrıca firma heterojenitesi kavramını esas varsayım olarak kabul eden Melitz (2003) makalesinin öncülüğünde Yeni-Yeni Ticaret Teorileri’nin gelişmesine olanak sağlamıştır. Firmaların verimlilik farklılıkları Yeni-Yeni Ticaret Teorileri kapsamında dış ticaretin oluşumunu açıklamaktadır. Bu çerçevede firmalar ihracat faaliyetinde bulunabilmeleri için engellere tabidir ve şirketlerin ihracat yapmaları için minimum verimlilik olarak tanımlanan “eşik verimlilik” üzerinde verimliliğe sahip firmalar ihracat yapabilmektedir. Buna ek olarak literatür ithalatın, özellikle ithal aramalı kullanımının, verimlilik üzerine olumlu etkilerini de rapor etmiştir (Kasahara and Rodrigue, 2008; Halpern vd., 2015). Sermaye dağılımına bakıldığında ise beklentilere paralel olarak yabancı sermayeye sahip şirketlerin verimliliklerinin daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Kernel yoğunluk fonksiyonları da (Şekil 2a-b) uluslarası ticaret aktivitesinde bulunan veya yabancı sermaye ortaklığı olan firmalara ilişkin verimlilik dağılımlarının sağa doğru kaymış olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak sonuçlar daha küçük şirketlerin daha verimli olduğunu gösterirken, yaşça olgun firmaların ortalamada nispeten daha verimli oldukları rapor edilmiştir.

**7.Sonuç**

Türkiye'de özellikle sermaye stokuna ilişkin yeterli veri bulunmaması nedeniyle verimlilik ölçümleri çoğunlukla işgücü verimliliği baz alınarak hesaplanmaktadır. Çalışmamız 2005-2012 dönemi için imalat sanayiinde faaliyet gösteren girişimlerin sermaye stoku ve verimlilikleri hesaplayarak bu alandaki literatüre katkı sağlamaktadır. Çalışmamızda Türkiye İstatistik Kurumu tarafından kullanıma sunulan zengin mikro veri seti ile, verimlilik değerlerini eşzamanlılık ve seçim yanlılığı sorunlarını ortadan kaldıran Olley Pakes algoritması kullanarak tahmin edilmiştir. Yapılan analizde verimlilik değişkeninin sektörel bazda heterojenlik kaydettiği saptanmaktadır. Buna ek olarak verimlilik değişkeninin farklı özellikteki firmalarda nasıl değiştiği basit Kernel yoğunluk fonksiyonları ve tanımlayıcı istatistikler kapsamında incelenmiştir. Yapılan analizde dış ticaret aktivitesinde bulunan, yabancı sermayeye sahip, küçük ve yaşça olgun firmaların daha verimli oldukları bulgulanmıştır.

**KAYNAKÇA**

ATİYAS I., BAKIŞ O., (2014a), **İmalat Sanayi Sektörleri Rekabet Göstergeleri Raporu**, Tüsiad Yayınları.

ATİYAS I., BAKIŞ O., (2014b), **Aggregate and Sectoral TFP Growth in Turkey: A Growth Accounting Exercise**, İktisat İşletme ve Finans Dergisi.

BERNARD, A.B., JENSEN J. B.,(1995), **Exporters, Jobs, And Wages İn U.S. Manufacturing: 1976-1987**, Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics, 1995, 67-119.

BERNARD, A.B., JENSEN J. B., (1999). **Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, Or Both?**, Journal of International Economics, 47, 1-25.

DELİKTAŞ E., (2002), **Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayiinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi**, Odtü Gelişme Dergisi.

FİKİRLİ Ö., ÇETİN A. K., (2015), **Ar-Ge Sermaye Birikiminin Toplam Faktör Verimliliğine Etkisi: Türkiye Örneği**, Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi.

FİLİZTEKİN, A., (2001), **Openness And Productivity Growth İn Turkish Manufacturing**, Sabancı University Discussion Paper Series in Economics

HALPERN L., KOREN M., SZEIDL A., (2015) **Imported Inputs And Productivity**, The American Economic Review. 105(12):3660-703.

KASAHARA H, RODRIGUE J. 2008. **Does The Use Of Imported Intermediates Increase Productivity? Plant-Level Evidence**. Journal of development economics. 87(1):106-18.

MARAŞLIOĞLU H., TIKTIK A., (1994), **Türkiye Ekonomisinde Sektörel Gelişmeler: Üretim, Sermaye Birikimi ve İstihdam 1968-1988**, Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları.

NEHRU V., DHARESHWAR A., (1993), **A New Database on Physical Capital Stock: Sources, Methodology and Results**, Revista de Analisis Economica.

MELITZ, M. J. 2003. **The İmpact Of Trade On İntra-İndustry Reallocations And Aggregate İndustry Productivity**, Econometrica, 71(6), 1695–1725.

OECD. International Sectoral Database, 1960-1995.

<http://fmwww.bc.edu/ec-p/data/oecd/OECDisdb.html#geninfo>

Son erişim tarihi: 20 Temmuz 2017.

OLLEY G. S., PAKES A., (1996), **The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry**, Econometrica.

ÖZÇELIK E., TAYMAZ E., (2008), **R&D Support Programs In Developing Countries: The Turkish Experience**, Research Policy.

ÖZLER Ş., YILMAZ K., (2009), **Productivity Response To Reduction In Trade Barriers: Evidence From Turkish Manufacturing Plants**, Review of World Economics.

SAYGILI Ş., CİHAN C., YURTOĞLU H., (2005), **Türkiye Ekonomisi’nde Sermaye Birikimi, Verimlilik ve Büyüme: 1972-2003.** Devlet Planlama Teşkilatı

www3.kalkinma.gov.tr/DocObjects/Download/3143/2003.pdf

Son erişim tarihi: 20 Temmuz 2017

SAYGILI Ş., CİHAN C., (2008), **Türkiye Ekonomisin Büyüme Dinamikleri – 1987-2007 Döneminde Büyümenin Kaynakları, Temel Sorunlar ve Potansiyel Büyüme Oranı**, Tüsiad Yayınları.

SAYGILI Ş, CİHAN C., (2006),**Türkiye Ekonomisinde Beşeri Sermaye-Verimlilik Artışı İlişkisi**, İktisat İşletme ve Finans Dergisi.

UÇAK H., ARISOY İ., (2011), **Türkiye Ekonomisinde Verimlilik, İhracat ve İthalat Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi**, Ege Akademik Bakış Dergisi.,

TAYMAZ, E., VOYVODA E., YILMAZ K. (2008). **Türkiye İmalat Sanayiinde Yapısal Dönüşüm, Üretkenlik Ve Teknolojik Değişme Dinamikleri**

<http://www.erc.metu.edu.tr/menu/series08/0804.pdf>

Son erişim tarihi: 20 Temmuz 2017

TUNCER İ., ÖZUĞURLU Y., (2004), **Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve Sektörel Üretkenlik Analizleri: Bölgesel Karşılaştırmalar 1980-2000**,İktisat İşletme ve Finans Dergisi.

1. Bu çalışmada Saygılı vd.’nin 2002 yılında yayımlanan “Türkiye Ekonomisi’nde Sermaye Birikimi, Büyüme ve Verimlilik: 1972-2000” isimli çalışmasında sunulan veriler güncellenmiştir. [↑](#footnote-ref-1)
2. Örneklemde bulunan firma/gözlem sayısı 69,912 olup, örneklemin temsil ettiği toplam firma sayısı firma spesifik ağırlıklar kullanılarak hesaplanmaktadır. [↑](#footnote-ref-2)
3. Sermaye stok hesapları ile ilgili 2008 yılına kadar yapılan literatür taraması için bkz. Taymaz vd.(2008). [↑](#footnote-ref-3)
4. Durağan durumda sermaye stokunun büyüme hızı, çıktının büyüme hızına eşit olacağı varsayımı yapılmıştır [↑](#footnote-ref-4)
5. Taymaz vd. (2008) tarafından 1983-2001 yıllarını kapsayan çalışmada bu denklem işyeri bazında hesaplanmış ve imalat sanayiinde yıpranma payı %6.7 olarak rapor edilmiştir. [↑](#footnote-ref-5)
6. [↑](#footnote-ref-6)
7. kulanılarak elde edilir. [↑](#footnote-ref-7)