Eurasian Academy of Sciences
Eurasian Business & Economics Journal
2018 Volume:16 S: 80 - 112
Published Online October 2018 (http://busecon.eurasianacademy.org)
http://dx.doi.org/10.17740/eas.econ.2018.V16-04

The Contribution of the Capital to Productivity: A Panel Data Analysis

Arzu ALVAN BOZDERELİ*

* Cyprus Science University Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

E-mail: arzubozdereli@csu.edu.tr

Copyright © 2018 Arzu ALVAN BOZDERELİ. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Much of the evidence on the impact of capital deepening on productivity in Turkish manufacturing industry comes from studies using growth accounting method which weighs growth in inputs, including capital, by their share in the value of output. The empirical analysis in this study extends the existing evidence on Turkish manufacturing sector productivity using econometric model that account for cross-section dependence and heterogeneity of production technology in a panel setting. The common correlated effects (CCE) type estimator is applied, which makes use of cross-sectional averages of the dependent and explanatory variables of the regression equation to remedy the cross-section dependence problem arising from unobserved common effects and/or error spill-over effects due to spatial or other forms of local dependencies. Overall, the following main conclusions are derived. 1. Individual industry regression results convey apparent technology heterogeneity across the industries. However, some of the individual industry estimates seem implausible whilst most of them are imprecise. 2. Imposing slope homogeneity restriction in the pooled models lends a lot of precision to the capital productivity estimate. However, when tested, the industries are not poolable. But, interestingly, the mean-group and pooled estimates of technology coefficients are close. 3.The technology estimates are sensitive to the presence of observed and unobserved common factors, justifying the use of CCE estimators. We identify four observed factors that render the coefficient estimates sensitive which, as a result, are included in the regressions. 4. Compared to pre-2002 period, labor productivity is widely dispersed across the industries in post-2002 period. By the end of 2011, in some industries labor productivity is well below 1980 levels.

Keywords: Turkey Manufacturing Industry, Capital Efficiency, Heterogeneous Panel Data Analysis, Cross Section Dependence

JEL-Clasification: L60, D24, C23

Sermayenin Verimliliğe Katkısı: Bir Panel Veri Analizi

ÖZET

Sermaye'nin Türk imalat sanayi'ndeki verimliliğe olan katkısını derinlemesine inceleyen çalışmaların çoğunda, sermayenin de içinde bulunduğu girdilerdeki büyümenin, üretim çıktısındaki büyümeye olan katkısını inceleyen büyüme muhasebesi yaklaşımı kullanılmıştır. Bu çalışmanın amprik analiz kısmında, Türk imalat sanayi'ndeki verimlilik, üretim teknolojilerinin heterojenliğini yatay-kesit bağımlılığı altında inceleyen panel veri analizi ile ölçülmüştür. Çalışmanın ekonometrik kısmında, gözlemlenemeyen ortak faktörler ve/veya yerel bağımlılıkların diğer formlarından meydana gelen, hata yayılma etkisini, regresyonu oluşturan bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yatay kesit ortalamalarını alarak düzelten, Pesaran'ın, ortak korele etkiler tahminleyicisi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları kısaca şöyle özetlenebilir: 1. Sektörel regresyon sonuçları, üretim teknolojilerinde heterojenitenin varlığını göstermektedir. Fakat, bazı sektör tahminleri inanılmaz iken bazıları ise muğlaktır. 2. Havuzlanmış modellere eğim homojenitesi kısıtının uygulanması sermaye verimlilik tahminlerinin muğlak olmasına neden olmuştur. Ancak, test sonuçlarına göre sektörlerin havuzlanamaz olduğu görülmüştür. Fakat, ortalama grup ve havuzlanmış veri analizlerinin sonuçları ilginç şekilde, benzerdir. 3. Teknoloji tahminleri, gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen ortak faktörlere karşı, CCE tahminleyicisinin kullanımını haklı çıkaracak şekilde, hassastır. Çarpan tahminlerini hassaslaşmasına neden olan gözlemlenebilen faktörlerin neler oldukları çalışma içinde açıklanmıştır. 4. Emek verimliliği, sektörler boyunca, 2002 öncesi döneme kıyasla, bu dönemden sonra oldukça geniş bir dağılım göstermektedir. 2011 yılı itibariyle bazı sektöerlerdeki emek verimliliği 1980 seviyesinin altında hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye İmalat Sanayi, Sermaye Verimliliği, Heterojen Panel Veri Analizi, Yatay Kesit Bağımlılığı

GİRİŞ

Türkiye İmalat Sanayii'nin verimliliği ile ilgili bilgiler çoğunlukla büyüme muhasebesi yöntemi kullanılan çalışmalardan elde edilmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır: (Metin Altıok & İsmail Tuncer, 2012; Altug, Filiztekin, & Pamuk, 2008; Alvan & Ghosh, 2010; Alpay Filiztekin, 2000; S. Saygili, Cihan, & Yurtoglu, 2005). Türk ekonomisi'nde, özellikle 1980'den sonra, dış alemle olan ekonomik ilişkiler giderek yaygınlaşmaya başladıkça, ticaret başarısı ve mali liberalizasyon gibi öncelikli konuları ele alan büyüme modellerine olan ilgi de artmaktadır. Sınırlı sayıda olmasına rağmen, imalat sanayinde verimlilikle ilgili üretim fonksiyonu tahminlemeleri yapan parametrik çalışmalar, Türkiye'nin ticaret serbestiliği ve ithal ara malları (Alpay Filiztekin, 2000; Sule Ozler & Kamil Yilmaz, 2009; E. Taymaz & Yılmaz, 2007), dış kaynaklar (Paul & Yasar, 2009) ve imalatçı firmaların yabancı ortaklık seviyesi (Sönmez & Pamukçu, 2011b; Yasar & Paul, 2007) gibi konuları ele almaktadırlar. Ayrıca (Erol Taymaz, Voyvoda, & Yılmaz, 2008) da 1983-2001 yılları arasında firma bazlı verilere dayalı olarak yaptıkları çalışmalarında bu konuları derinlemesine incelemişlerdir. Üretim seviyesini, ölçümlerinde, toplam çıktı olarak alan çalışmalarda, katma değere konu girdiler ve özellikle sermayenin, malzeme girdilerine kıyasla daha önemsiz olduğu bulunmuştur. Örneğin, E.

Taymaz & Yılmaz, 2007, Erol Taymaz, Voyvoda, & Yılmaz, 2008 and Ozler & Kamil Yilmaz, 2009 çalışmalarında, sektörün ortalama sermaye verimliliğini, yüzde 0.67-0.70 olarak tahminledikleri malzeme girdileri verimlilik tahminlerine kıyasla yüzde 0.02-0.07 olarak tahminlemişlerdir.

Söz konusu çalışma, katma değerin kapsamındaki ana girdilerden biri olan sermayenin verimliliğe olan katkısını bulmaya yönelik amprik bir çalışmadır. Literatürdeki diğer çalışmalardan temel farkı ve katkısı panel veri analizini heterojeniteyi de hesaba katmak amacıyla Peseran (2006)'ın çalışmasından esinlenerek, ortak ilişkili etkileri (common correlated effects (CCE)) havuzlanmış (pooled) ve ortak-grup tahminleyicileri (mean-group estimators) kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada, sermayenin katma değer verimliliğinin tek parametre olarak tahmini, bireysel endüstri tahminleri yanısıra, bütün imalat sanayi sektörünü bir panel düzeninde özetleyecek şekilde araştırılmıştır. Çalışmanın bir diğer ayrıcalığı ise CCE tahminleyicilerinin getirdiği bir yenilik olarak yatay-kesit bağımlılığı altında oluşan önyargılı tahminleri ve tahminler boyunca oluşan bozuklukları hesaba almasıdır.

Çalışmada kullanılan panel veri 20 adet imalat sanayi alt sektörünün 1980-2011 yılları arasındaki gözlemlerinden oluşmaktadır. Verilere ulaşım sınırlı olduğundan sektör bazında veri kullanılmıştır. Buna ek olarak, yapılan son çalışmalardan da anlaşılacağı gibi (İzak Atiyas & Bakis, 2015; Erol Taymaz & Özler, 2007; Erol Taymaz & Voyvoda, 2015; E. Taymaz & Yılmaz, 2007), panel verinin 32 yıllık zaman boyutu, Türk imalat sanayinde 1999 ve 2000'de görülen ikiz finansal krizlerin yapısal değişime olan etkilerinin uzun dönemde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır.

Ekonometrik modelde, sektöre özgü (zaman içinde) sabit faktörlere ek olarak, ekonomi genelinde, üretim teknolojisini zaman içinde doğrudan ya da girdiler üzerinden dolaylı olarak etkileyeceğini düşündüğümüz gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen faktörleri de ekledik. Türk imalat sanayi'nde verimliliği, yatay kesit bağımlılığı sorununa sebep olan gözlemlenemeyen ortak faktörleri ve/veya yerel bağımlılıkların kayma ya da diğer formlarından kaynaklanan hata sızıntısı etkilerini regresyon denkleminde bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yatay kesit ortalamalarını kullanarak düzelten Pesaran (2006) 'nın CCE tahminleyicisi ile ölçtük (M. Hashem Pesaran & Tosetti). Pesaran (2006) kendi simülasyon sonuçlarına göre, küçükten orta büyüklüğe kadar olan örneklemlerde havuzlanmış CCE tahminleyicisinin; daha büyük kesit N ve zaman T şartlarında ise ortalama grup CCE tahminleyicisinin kullanılmasını önermektedir. Bu çalışmada, küçük boyuttaki panel verimizden (N=20) dolayı havuzlanmış CCE tahminleyicisini kullanmanın yanısıra, sektörel olarak tahminlediğimiz varyansları sektörel CCE tahminlerine ters orantılı olarak hesapladığımız ortalama grup CCE tahminleyicisini de kullandık.

Sonuçlar, Türk imalat sanayinde gerek zaman boyutu bazında gerekse sektör bazında teknoloji heterojenliği olduğunu göstermektedir. Çalışmanın havuzlanmış tahminleri, Türkiye ekonomisinin 2000'lerde yaşanan krizlerin ardından yapısal değişim yaşadığını bulgulayan

çalışmaları doğrulamaktadır (İzak Atiyas & Bakis, 2015). Makroekonomik değişimlerin yarattığı farklı etkileri gösteren havuzlanmış CCE tahminleyicisi ile (FGLS ile birlikte) sektörler arasındaki heterojenliğin belirlenmesinden sonra, 1980-2002 döneminde kişi başına sermayenin yüzde bir oranında büyümesinin emek verimliliğinde yüzde 0.30'luk büyümeye sebep olmasına kıyasla, 2002'den sonra bu oranın yüzde 0.43 olduğunu bulduk. Sektörel seviyedeki sonuçlar göstermektedir ki, sermaye getirisi -0.46 (deri sektörü) ile 2.34 (elektriksel olmayan makineler) arasında değişmektedir. Yapılan çalışmalar sermayenin negatif getirisinin kapasite altı kullanımına ve sermaye mallarının yeni bir düzenleme ile farklı alanlarda kullanılmasına bağlamaktadır (Prescott & Visscher, 1980). Sermaye faktörünün gelir payından daha büyük pozitif getiriye (ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında) sahip olması sermayenin bazı sektörlerde dışsallığın kaynağı olabileceğini düşündürmektedir. Sermayedeki büyümenin, 1980-2002 dönemindeki yüzde 40'lık orana kıyasla 2002'den sonra yüzde 51 oranına yükseldiği görülmektedir.

Firmalar mevcut üretim faktörleri ve girdi kombinasyonları ile en uygun üretim teknolojisine ulaşmaya çalışır. Bu doğrultuda her firmanın üretim teknolojisi de farklılaşır. Dolayısıyla bu çalışmada, her bir alt sektöre ait toplam üretim fonksiyonu Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile ayrı ayrı formüle edilmiştir.

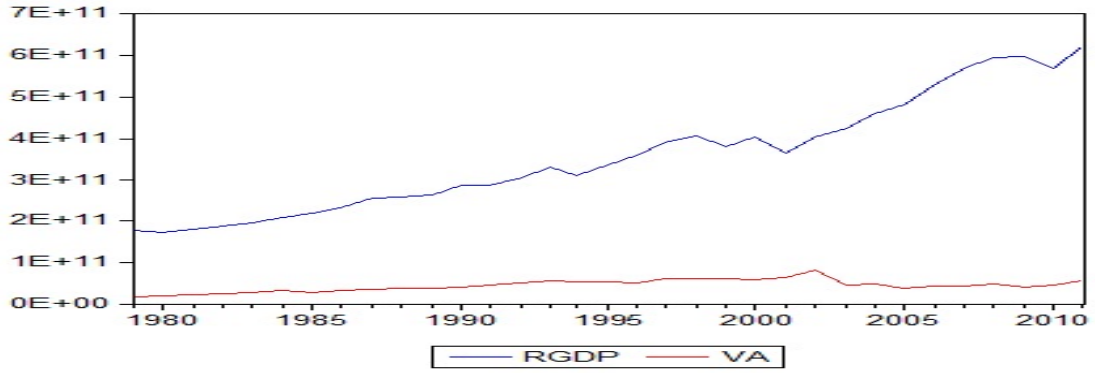
Çalışmada Türk ekonomisi ve imalat sanayine genel bir bakışın ardından ikinci kısımda sektörler arası Teknoloji heterojenliği açıklanmıştır, amprik ve ekonometrik model üçüncü ve dördüncü kısımları oluşturmaktadır, veriler beşinci kısımda açıklanırken Türk imalat sanayinin fiziki sermaye stoğunun hesaplanmasında kullanılan yöntem olan sürekli sayım yöntemi (perpetual inventory method (PIM)) Ek-A kısmında anlatılmıştır, ekonometrik çıktılar altıncı kısımı oluşturmaktadır, son kısımda ise çalışmanın açıklayıcı sonuçları ve ileri dönük araştırma hedefleri yer almaktadır.

1. TÜRKİYE EKONOMİSİ VE İMALAT SANAYİ'NE GENEL BİR BAKIŞ

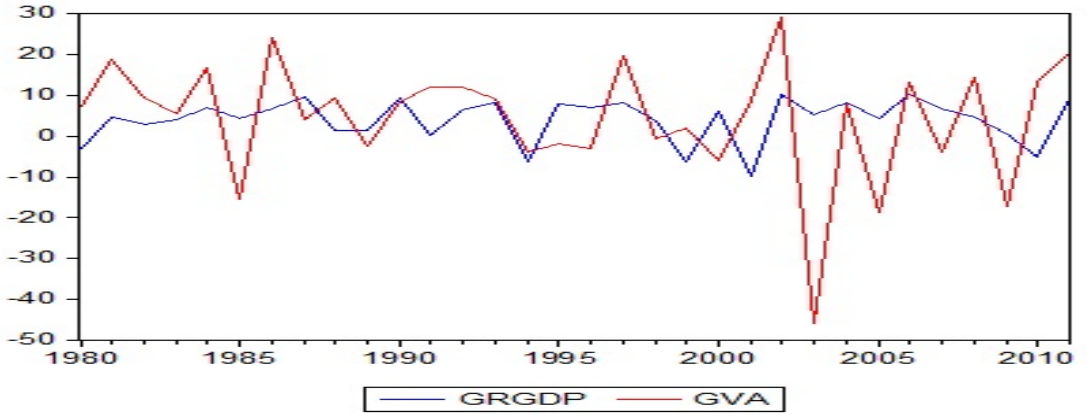
Bu bölümde, çalışmanın kapsadığı tarih aralığında Türk imalat sanayi ve önemli makroekonomik koşullardan kısaca bahsedilmiştir. 1979'daki kamu sektörü ödemeler krizinin ardından neo-liberal düzeyde çeşitli ekonomik reformlar uygulanmıştır. Türkiye ekonomisinde 1970'lerin sonlarına kadar ithal ikameci büyüme modeli benimsenmişti. Kamu iktisadi teşebbüsleri (KİT) bu büyüme modelinde rol alan önemli aktörlerdi. Bu strateji yerel sanayii korumaya yönelikti. Dolayısıyla, sermaye ve imalat malları KİT'lerce üretiliyordu. 1960'larda Gayri Safi Milli Hasılanın (GSMH) yıllık ortalama büyüme oranı yüzde 5.2 seviyelerinde iken enflasyon oranı yüzde 4.4 seviyesinde idi. 1980'den sonra ekonomi, krizler ve ordunun müdahaleleri sonucunda dalgalı bir seyir almaya başladı.

1990'larda neo-liberal dönüşüm süreci çeşitli siyasi ve ekonomik politikalar ile hızlandırılmaya çalışıldı. İçe yönelik politikalardan dolayı ihracat yeterince gelişemedi. Sonuç olarak, döviz kurlarının aşırı değerlenmesi ve döviz rezervlerinin azalması ile beraber ödemeler dengesi de bozulmuştur. Kriz dönemlerindeki keskin düşüşlere rağmen GSMH'nın ortalama büyüme oranı yaklaşık olarak yüzde 4.5 olarak gerçekleşmiştir. Reel GSMH ve imalat sanayindeki katma

değerin genel seyri Figür 1'de görülmektedir. Figür 2'de ise bu değişkenlerin büyüme oranları verilmiştir.



Figür 1. Reel GSMH (RGDP) (2005 fiyatları) ve İmalat Sanayi Katma Değer (VA) (2005 fiyatları), 1980-2011.



Figür 2. GSMH büyüme oranı (GRGDP) (2005 fiyatları) ve İmalat Sanayi Katma Değer büyüme oranı (GVA) (2005 fiyatları) Kaynak: Bu çalışma için hesaplanmıştır.

İhracata yönelik büyüme modelinde iki önemli dönem vardır 1980-1990 startejileri ve 1989-1999 döneminde uygulanan sıcak para politikaları. İhracat yapan imalatçı firmaların aldıkları teşvikler 1980'lerin başlarında yüzde 20 seviyelerinde idi. İhracat teşviklerinin toplam ihracata oranı 1980-1994 yılları arasında yüzde 20'den fazla idi. Mali liberalizasyon 1980'lerin ortalarında tamamlandı. Bununla beraber, Türk Lirası (TL) tümüyle yabancı paralara dönüştürülebilir hale geldi ve devamında değer kaybetmeye başladı.

Ücret artışlarının engellenmesi ve işçi sendikalarına karşı alınan tedbirlerin sonucunda elde edilen düşük emek maliyetleri imalat firmalarının uluslararası rekabet edebilirliliğini arttırmıda kilit faktör olmuştur (Metin-Ozcan, Voyvoda, & Yeldan, 2001; Şenses & Taymaz, 2003). 1981-987 yılları arasında imalat sanayinde reel ücretler yüzde 3.3 düşürülmüştür. 1981-1987 yılları arasında tarife indirimleri ve ithalat üzerindeki nicel kısıtlamalarda gevşemelere gidilmesi ithalatı önemli ölçüde arttırmıştır.

Mali piyasalarda reforma gidilmesinin amacı faiz oranlarının piyasa koşullarında belirlenmesinin önünü açmaktı. Neo-liberal sürecin bir gereği olarak sermayenin tamamen serbestleşmesi Ağustos 1989'da olmuştur. Bununla yabancı fonların ülkeye çekilmesi ve büyük miktarlara ulaşan mali açığın kapatılması hedeflenmiştir. Bununla beraber sermaye stoğunda

bir artış da beklenmiştir (Erol Taymaz et al., 2008). Malesef, büyük ve dalgalı kısa dönemli sermaye akışlarının ülke ekonomisinde yarattığı şokları absorbe etmeye yönelik tedbirler yeterince etkin olamadı (Öniş & Şenses, 2009). Bu dönemde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın (TCMB) kronik iki basamaklı enflasyon oranını düşürmek amacıyla kontrollü döviz kuru uygulamasına gittiğini görmekteyiz. Ancak bu politika mali sektörde beklenen sonucu veremedi. Yabancı para rezervlerinin azalması piyasayı spekülatif saldırılara açık hale getirdi ve Türkiye ekonomisi 1994 yılında büyük bir krize girdi. IMF ile yapılan stand-by anlaşması kamu servis sektöründe fiyatların yüzde 30 dolayında artmasını, kamu harcamalarının düşürülmesini ve TL'nin yüzde 28 dolayında düşürülmesini içeriyordu. Devamında ihracat arttı ve ithalat düştü. Türkiye Avrupa Birliği (AB) ile gümrük birliği adıyla bilinen ve birçok sanayi ürününü ve sanayi ile alakalı tarım ürünlerini de kapsayan ortak dış tarife anlaşmasını (common external tariff, CET) 1 Ocak 1996'da imzaladı. Hem Türkiye hem de AB karşılıklı olarak gümrük tarifelerinde indirimlere gitti. Türkiye 2011 yılı itibariyle, üçüncü ülkelere, en çok tercih edilen ürünlerde yüzde 2.9 olmak üzere, tarım dışı ürünlerde yüzde 1.1 oranında tercihli tarife uygulamaktadır. Türkiye iç piyasalara erişimde 34'ncü olmakla beraber, yabancı piyasalara giriş endeksinde 80'nci ülkedir.

Türkiye'ye yönelik yabancı direk yatırımlar'ın (foreign direct investment, FDI) gayri safi sermaye oluşumunda yüzdesel payı 1980-2000 dönemindeki yüzde 1.1 seviyesinden yıllık ortalama yüzde 9.1 seviyesine yükselmiştir (UNCTAD, 2003). Son dönemdeki yabancı direk yatırımlar çoğunlukla enerji, telekominikasyon ve bankacılık sektörlerinde yapılan özelleştirmeleri içermektedir, ayrıca ekonominin gösterdiği güçlü büyüme eğilimi de son on yılda ticarette uygulanan nominal tarifelerin düşürülmesi ile Türk imalat sanayi'nin küresel değer zincirinde (global value chain, GVC) önemli bir seviyeye ulaşması ile ilişkilendirilebilir. Küresel değer zincirinin olumlu bir etkisi üretimde bölünme ile emeğin üretim sektöründe uzmanlaşmasına yol açmasıdır. Böylelikle uluslararası rekabette önemli avantajlar elde edilebilmektedir.

1.1 TÜRKİYE İMALAT SANAYİ

Çalışmanın başında bahsedildiği gibi, Türk imalat sanayinin verimliliği üzerine yapılan amprik çalışmalar başlıca iki ana başlıkta toplanabilir: büyüme muhasebesi ve ekonometrik tahminleme. Türk imalat sanayindeki verimlilik artışını hesaplamada kullanılan modelerin çoğunlukla büyüme muhasebesi yaklaşımı ile yapıldığını, ekonometrik modeler ile yapılan çalışmanın oldukça az olduğunu görekteyiz. Söz konusu çalışma ile ekonometrik kısıma katkı sağlanmaktadır. Bu çalışmalar, genellikle, imalat sanayindeki verimlilik artışının neo-liberal düzenlemelerin yapılmaya başlandığı 1980 yılından itibaren ve gümrük birliği antlaşmasının yapıldığı 1995 yıllarından sonra, önemli ölçüde pozitif olduğunu vurgulamaktadırlar.[1] Büyüme

[1] Türk imalat sanayi üzerine yapılan çalışmalarda çoğunlukla 1995 yılında AB ile yapılan gümrük birliği anlaşmasının imalat sanayi üzerindeki yapısal değişim etkileri ele alınmıştır. (Kaya, 2005) Türk imalat sanayindeki 151 alt sektörü veri alarak yaptığı çalışmasında Balassa endeksini kullanmış ve çalışmayı 1991-1995 ve 1996-2003 zaman peryotlarında yapmıştır. Yazar çalışmasında Türk imalat sanayinin gümrük birliğinden sonra çoğunlukla emek-yoğun teknolojiye sahip olduğunu (SITC 6 and 8) buna ek olarak sadece demir dışı metal temel sanayilerden 16 tanesinin sermaye-yoğun (SITC 673) üretim teknolojisine sahip olduğunu bulmuştur. Gümrük birliği anlaşamasından sonra ihracat ve ithalatın etkilerini araştıran

muhasebesi modeli ile yapılan çalışmalar emek verimliliğinin, 1980-1988 yıllarında uygulanan neo-liberal düzenlemelerin de etkisiyle toplam faktör verimliliğinin (TFP) büyümede baş aktör olduğu 1990'ların ortalarına kıyasla, 1980-2001 döneminde yıllık ortalama olarak yüzde 6 büyüdüğünü göstermektedir (M. Altıok & İ. Tuncer, 2012; Altuğ, Filiztekin, & Pamuk, 2008; Alvan & Ghosh, 2010; A. Filiztekin, 2001; Ş. Saygılı, Cihan, & Yurtoğlu, 2005). Alvan ve Ghosh çalışmalarında 1980-2001 döneminde, pozitif TFP büyümesinin katma değerin yüzde 26'sını oluşturan sektörlere ait olduğunu bulmuşlardır ((Alvan & Ghosh, 2010), tablo 7 p. 211)[2]. İmalat sanayinde sektör bazında verimlilik üzerine yapılan çalışmalar gösteriyor ki verimlilikteki büyüme girdilerin yeniden tahsisi ile değil TFP'deki büyüme ile açıklanmaktadır (M. Altıok & İ. Tuncer, 2012; A. Filiztekin, 2001). Buna mukabil, Atiyas ve Bakış, GSMH'yı toplam çıktı ve iş gücünü de emek olarak aldıkları çalışmalarında imalat sanayindeki verimlilik büyümesinin 1990-2001 yılları arasında girdilerin tahsisinden kaynaklandığını fakat, girdi tahsisinin verimliliğe olan büyük katkısının 2002-2010 döneminde etkisini yitirdiğini bulmuşlardır (İ. Atiyas & Bakış, 2013).[3] Taymaz vd., 1993-2001 yıllarında firma bazında yapılan çalışmalarında firma bazında veriler kullanmışlar ve yüzde 0.02 olan verimlilik artışının yüzde 84'ünün firma içindeki verimlilik artışından kalan yüzde 16'nın ise net pozitif değiştirme etkisinden (giriş ve çıkış yapan firmaların sanayiye net katkısı) kaynaklandığını, girdi tahsisinin etkisinin olmadığını (emeğin firmalar arası yeniden yerleştirilmesinin net etkisi) bulmuşlardır (Erol Taymaz et al., 2008).[4]

Öte yandan, Türk imalat sanayinin uluslararası bağlantılarını konu eden çalışmaların ortak bulguları, firmalardaki yabancı ortaklıklarının ve ülkeye yönelik yabancı direk yatırımların (FDI) ve verimliliğe katkısının oldukça önemli olduğudur. Türkiye'ye olan yabancı direk yatırımlar (FDI) gelişmekte olan ülkler ortalamasına göre oldukça düşüktür. Örneğin, 2007-2014 yılları arasında imalat sanayine yapılan yabancı direk yatırımlar Türkiye'ye yapılan toplam yabancı direk yatırımlar içinde sadece yüzde 25'tir. Türk imalat firmaları küresel değer zincirine dikey bağlantılıdır ve çoğunlukla ithal ara mal kullanmaktadırlar.[5] Yabancı kontrollü firmaların üretim çıktısı 2012 yılında gerçekleşen toplam üretimin yüzde 13.6'sına denk gelir;

çalışmalar, ithalatın rekabet artışına katkısının ve İthalatçı firmalardaki TFP artışının pozitif oldupunu vurgular. Gümrük birliği ve ticaret hacmiilişkisini inceleyen diğer bir çalışma da Neyapti, Taskin, Üngör'e aittir (Neyaptı, Taşkın, & Üngör, 2007). Ticaret hacminin gümrük birliğinden sonra, gelir seviyesine etkisinin kayda değer olmadığını bulmuşlardır. Bununla beraber, AB'ye olan ihracatın reel döviz kurunda olumsuz etkisini TL'nin devalüasyonu ile ihracatın büyük oranda düşmesi şeklinde açıklamışlardır.

[2] Tablo 9, sf. 213

[3] (Tablo 3: Yıllık ortalama verimlilik artışının ayrıştırılması: Sektör detayları (1990-2010), sf. 15)

[4] (Tablo 4.1 İmalat sanayinde toplam emek üretkenliği artışının bileşenleri sf. 107). Türkstat mikro very seti 1980-2001 yılları arasında özel firmaları 10 işçi'den büyük olarak, kamu firmalarının ise hepsini içermektedir. 2003-2009 yılları arasındaki very seti 20+ firmaları ve örnekleme ağırlıklarına göre rassal olarak örneklendirilmiş 1-19 firmayı içermektedir.

[5] Bu anlamda Türk otomotiv sektörü müstesnadır. 2013 yılında Türkiye ihracatında başı çeken ilk on sektörden biridir (SITC 781, 6856.5milyonUS$; SITC 782, 3850.7milyonUS$; SITC 784 3905.2milyonUS$) (Kaynak: UN Comtrade and UN ServiceTrade). Pamukçu ve Sönmez (2012) Türkiye'de arzı bilgi ve Teknoloji transfer mekanizmalarını tespit etmek üzere geriye dönük incelemişlerdir.158 otomotiv üreticisi ile 2010 yılında yaptıkları araştırmada tedarikçilerin enformasyon ve materyal, ürün ve üretim sürecine yönelik dizayn geliştirme konularında bilgi alışverişinde bulunduklarını belirtmişlerdir.Yazarlar Teknoloji transferinin tedarikçilerin performans gelişiminde pozitif rol oynadığını bulmuşlardır.and Sonmez (2012) analyze the knowledge and technology transfer mechanisms through backward linkages to the suppliers in Turkey.

bunun yüzde 7.4'ü imalat sektörüne aittir (Kaynak: Turkstat).[6] İmalat sanayinde yabancı ortaklığı çoğunlukla tütün (%87.9), bilgisayar, elektronik ve optik ürünler (%45.8), ve otomotiv (45.3 percent) sektörlerine yoğunlaşmıştır. Yaşar ve Paul, 1990-1996 yıllarını kapsayan çalışmalarında hazır giyim ve tekstil ve otomotiv sektörlerine ait firma seviyesinde veri kullanmışlardır. Çalışmalarında, verimliliğin çoğunlukla yabancı ortaklığı olan büyük firmalardan kaynaklandığını bulmuşlardır (Yasar & Paul, 2007).

Yakın zamanda, Taymaz ve Voyvoda Türkiye'de büyüyen sanayileri ve sanayi politikaları arasındaki ilişkiyi konu alan uzun dönemli bir analiz yapmışlardır. Analizlerinin sonucunda 2001 yılından sonra sanayi performansında yapısal kırılma ve sanayi politikalarında değişim gözlemlediklerini açıklamışlardır. Örneğin, 2001 sonrasında ihracat bileşiminde yapısal değişimler olduğunu vurgulamışlardır. Tekstil ve giyim sanayinin ihracattaki payı önemli ölçüde azalmıştır; 2000'de yüzde 40 olan bu pay, 2010'da yüzde 10'a inmiştir. Yerini bu dönemde büyük bir atılım gösteren otomotiv sektörü ve makine ve metal sektörleri almıştır (World Bank report on Turkey, 2014). Türkiye giyim ve giyim aksesuarları sektöründe rekabet edebilirliliğini büyük ölçüde kaybetmiştir. [7]

2. Sektörler arasında Teknoloji Heterojenitesi

Yatay kesit ülke/sektör büyüme muhasebesi çalışmalarını içeren güncel yazın, toplam faktör verimliliği (total factor productivity, TFP) ve teknolojide homojenliği vurgular. Yanısıra, sektör/ülkelerin benzer üretim fonksiyonlarına sahip olduğunu söyler. Brock ve Durlauf'un çalışmalarında ülkeler ayrı ayrı çalışıldıklarında Solow'un büyüme modelinin daha iyi çalıştığını belirtmektedirler (Brock & Durlauf, 2001). Ayrıca amprik çalışmaları ile teknoloji heterojenliğinin varlığını göstermişlerdir. Aynı girdi fiyatlarına tabi olan sektör ve firmaların üretim teknolojilerinde büyük farklılıklar olmadığını, böyle bir durumda tek bir üretim fonksiyonunun yatay kesit analizinde kullanılabileceğini de vurgulamaktadırlar. Aslında, üretim süreçlerindeki farklılıklara ilk olarak 1990 yılında Azariadis ve Drazen dikkat çekmişlerdir. Yazarlara göre, kültürel, dini, siyasi etkiler ve sosyal alt yapı ülkelerin ekonomik performanslarını belirleyen önemli unsurlardır. Bu ülkeler benzer üretim faktörleri ve üretim alt yapısına sahip olsalar bile üretim teknolojileri ve çıktı miktarları farklı olabilir[8] (Azariadis & Drazen, May 1990).

Güncel yazında teknolojik farklılıklara pek değinilmemesi elde ettikleri sonuçları da sorgulanır hale getirmektedir. Bu çalışmada, imalat sanayindeki her sektörün üretim teknolojisindeki farklılıkları belirlemede yol gösterici olarak Eberhardt ve Teal'in çalışmasından esinlendik (Eberhardt & Teal, 2012). Cobb-Douglas üretim fonksiyonu uygun şekilde yapılandırıldığında

[6] Yabancı kontrolündeki firma genellikle direk ya da dolaylı olarak yabancı sermayenin kontrolündedir. Yabancı control oranı (FCR): Yabancı control oranı her bir kurumun direk ya da dolaylı olarak control edilen üretim değerinin grubun toplam üretim değerine oranıdır.

[7] Rapor No. 82307-TR - World Bank, Turkey - Trading up to high income : country economic memorandum, 2014/05/05 Figür 15: Exports by sector, 2000-2010, page 11

[8] Yazarlar Teknoloji dışsallıklarının üretim üzerindeki güçlü etkisini vurgulamaktadırlar. İnsan sermayesi üzerine yapılan yatırımlar pozitif özel getiri oranı ile iyi bir Teknoloji dışsallığıdır.

iyi bir tahminleyici olabilmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmada da üretim fonksiyonu Cobb-Douglas modelinden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Sektörel bazda farklı üretim fonksiyonlarını oluşturup farklı üretim teknolojilerinin olduğunu savunmak, toplu fonksiyonlarda ortak teknolojiyi savunan çalışmalara bir meydan okuma gibi görülebilir.
İmalat sanayinde üretim teknikleri açısından bir homojenlik olduğu düşünülür, dolayısıyla, teknoloji parametrelerinin de her bir sektörde benzer olması beklenebilir. Her üretim döneminde firmalar uygun girdi kombinasyonları ile üretim teknikleri üzerine çalışma yaparlar. Bu şekilde, üretim seviyesinde teknolojinin ve girdi kombinasyonunun etkilerini ayrı ayrı görmek zordur. Bundan dolayı, teknoloji parametrelerinin açıklanması kolay bir iş değildir. Mundlak'a göre parametrelerin çarpanlarının belirlenmesinde ek bir yapı oluşturma ihtiyacı vardır[9]. (Mundlak, Butzer, & Larson, 2008). Bu çalışmada, söz konusu ek yapıyı oluşturmak için, imalat sanayii sektörleri-arası üretim fonksiyonunu şu gözlem değişkenlerini ekleyerek tahminledik: mali yenilik, enflasyon oranı, ticaret serbestliği ve bilişim teknolojisi (ICT). Model sıradan en küçük kareler (OLS) ile tahminlenmiştir. Teknoloji çarpanları, beta (b) "örneklem-bağımlı sabit" olarak tanımlanır. İki yönlü sabit etki (two-way fixed effects) tahminleyicisi kullanılmıştır.

3. Amprik Model

Bu çalışmada, üretim fonksiyonunda öncü model olan neo-klasik Solow tipi üretim modeli uygulanmıştır. (Solow, 1957). Neo-klasik model bilindiği üzere her bir girdinin kendi marjinal üretimi ile fiyatlandırıldığı rekabetçi firmalardan oluşan bir ideal piyasa varsayımı üzerine kurulur. Ayrıca bu modelde, her bir sektördeki üretim ölçeğe göre sabit getiriye sahip olmakla karakterize edilmiştir. Her bir sektörde, sıfır-kar şartı ve bütün üretim faktörlerinin kendi marjinal ürünleri seviyesinde fiyatlandırılması söz konusudur.[10](Amoroso, Melenberg, & Vancauteren, 2012). Üretim faktörlerinin sektörler arasında serbest dolaşımı, sektörler boyunca tek bir ücret seviyesini ve tek bir sermaye getirisini gerektirir. Eğer sektörler boyunca herbir girdi aynı ücreti alıyorsa ekonomi genelinde sermaye ve emek seviyesi basit bir toplamdan ibaret olacaktır.

Standard neo-klasik üretim fonksiyonu

[9] Mundlak vd. çalışmasında, her bir firmanın üretim teknolojisi açısından çeşitli alternatiflerinin olduğunu söyler. Muhtemel en yüksek çıktı sonucunu veren üretim fonksiyonu şöyle ifade edilebilir: $Y^{*}\equiv F(X^{*},s)=\varphi(s)$. X* ve Y* optimal girdi ve çıktı kombinasyonunu simgeler. s hem X* girdi kombinasyonunu hem sabit (state) değişkenleri hem de üretim tekniğini etkileyen bir vektördür. Çalışmalarında, dışsal state değişkenleri de içeren, girdi çıktı yaklaşımını şu şekilde formüle etmişlerdir: $Y_{it}=x_{it}\beta(s)+s_{it}\,\gamma+m_{0it}+u_{it}$; $x_{jit}=s_{it}\,\gamma+m_{0it}+\epsilon_{jit}$. j özel gözlemlenmiş girdi ve çıktıyı belirler. m_{0it} t zamanında gözlemlenen ve optimal girdi tercihini etkileyen firma seviyesindeki verimlilik şokunu simgeler. Yazında, iletim önyargısı toplam etkinin firma ve zaman bazında ayrıştırılmasıyla açıklanır, $m_{0it}=m_{0i}+m_{0t}$. State değişkenler dolaylı olarak girdi/çıktı kombinasyonuyla beliren teknolojik değişimi ve direk olarak da Teknoloji parametresini açıklar. Dolayısıyla, s üzerindeki şart, farklı sektörlerin farklı beta çarpanı olabileceği ve/veya aynı sektörün farklı zamanlarda farklı beta çarpnaı olabileceğini vurgular.

[10] Amoroso vd. (2012) çalışmalarında çoklu faktör verimliliği ölçümlerindeki sonuçlarla kendi verimlilik artışı modellerini kıyaslamak amacıyla farklı girdi/çıktı kombinasyonları denemişlerdir. Sıfır-kar ve sıfırdan farklı-kar bazlı MFP ölçümlerindeki farkın çok küçük olduğunu bulmuşlardır.

$$Y_{it} = F_i(K_{it}, L_{it};\ A_{it}) \quad (1)$$

Y reel çıktı miktarını, K sermaye girdisini, L ise emek girdisini simgelerken A, *i* sektörünün *t* zamanındaki teknoloji seviyesini göstermektedir. Tüm imalat sanayi yerine imalat sanayi alt sektörlerini gözlemledik, çünkü, yatay kesit boyutlarını kullanmak çeşitliliği arttırır, böylece, çıktı ve üretim faktörleri üzerine daha detaylı ve açıklayıcı bilgi elde edebiliriz. Ayrıca veri fazlalığı serbestlik derecesini ve tahminlenen parametrelerin güvenilirliğini de arttırır. Burada kalite, üretim etkinliğini etkileyen insan kalitesini simgeler. Çalışmada ayrıca, sektörlerin, yeni bir emek alımında ya da sermaye yatırımında uyarlama maliyetlerinin olmadığı varsayımı yapılmıştır. Hicks-neutral teknoloji ile düzenlenmiş Cobb–Douglas üretim fonksiyonunu(A_{it}):

$$Y_{it} = A_{it} L_{it}^{\alpha} K_{it}^{\beta} \quad (2)$$

2 nolu denklemin iki tarafını da emeğe bölerek küçük harflerle gösterdiğimiz ve logaritmalarını aldığımız adam başı üretim, y, ve adam başı sermaye, k, ulaşırız:

$$y_{it} = A_{it} l_{it}^{\alpha+\beta-1} k_{it}^{\beta} \quad (3)$$

Denklem 3, logaritmalarını aldıktan sonra,

$$\ln y_{it} = (\alpha + \beta - 1) \ln l_{it} + \beta \ln k_{it} + e_{it} \quad (4)$$

Emek çarpanı$(\alpha + \beta - 1)$, üretimde ölçeğe göre getiriyi simgeler: çarpan sıfır değerini alırsa ölçeğe göre sabit getiri, pozitif/negative ise ölçeğe göre artan/azalan getiriyi simgeler. Sermaye çarpanı (adam başı), β, üretimin (adam başı) sermayeye (adam başı) göre esnekliğini simgeler. Sanayi bazlı hata terimi, e_{it}, sanayi bazlı A_{it}, (TFP) ve bir i.i.d. hata bileşeninin bileşiminden oluşur.

Panelimizin otuz yıllık zaman aralığında test ediliyor olması bize Türk imalat sanayinin bu süreçte geçirdiği makroekonomik şokların etkilerini, uzun dönem denge analizi ile yapabilmemizi sağlar. Türk imalat sanayinin uzun dönem üretim fonksiyonu açıklamakta kullanılan ekonometrik model aşağıda detaylıca açıklanmıştır.

4. Ekonometrik Model

Panel verinin zaman boyutu bireysel regresyonlar için yeterli olsa da, eğer sektör-spesifik gözlemlenemeyen ve regresyonun hata teriminde gizli olan etkiler ile gözlemlenmiş değişkenler arasında bağlılık varsa regresyonun OLS tahminleri yanlı olur. Bu sorunu ortadan kaldırmak için, çalışmada bu tip bağlılıkları da göz önünde bulunduran havuzlanmış modeller kullanılmıştır.

Modelin katsayı tahminleri stokastik bozukluk özelliğine bağlıdır. Panel verinin uzun-varyans matriksinde yatay-kesit bağımlılığı ve heterojenliğin olması standard OLS tahminlerini yanlı ve etkisiz yapar. Bu çalışmada ele alınan zaman buyutunca Türk imalat sanayinin yatay kesit panel verileri çeşitli makroekonomik şoklara maruz kalmıştır. Bunlardan bazıları 1980-1990

yılları arasında ticaret tarifelerinin kaldırılması, Türkiye'nin ana ticaret ortaklarından biri olan Rusya'da 1997'de yaşanan kriz, 2001 ve 2002 krizleri, 2009'daki küresel mali kriz, 1990'dan bu yana yaşanan genel amaçlı teknoloji şokları. Bu yaşanan ortak şoklar belki de imalat sanayindeki yatay-kesit bağımlılığının sebepleridir. Ayrıca, Leon Walras'ı takiben, sektörler arası bu bağımlılığın geriye ve ileriye dönük üretim ilişkilerinde tutarlı bir sistem oluşturmasını bekleriz. Bundan dolayı, OLS, stokastik bozukluğun yatay-kesit birimler üzerinde serbestçe dağıldığını tahminler.

Çalışmada, imalat sanayi sektörlerinde artıklardaki yatay-kesit bağımlılıklarını hesaplamak üzere Pesaran'ın geliştirdiği CCE modeli kullanılmıştır (M. Hashem Pesaran, 2006). y_{it} sektör i 'nin $i = 1, \cdots, N$, t zamanındaki $t = 1, \cdots, T$ katma değer seviyesi olarak alındı ve doğrusal heterojen panel veri modeli adapte edildi.

$$y_{it} = \boldsymbol{\alpha}_i \boldsymbol{d}_t + \boldsymbol{\beta}_i' \boldsymbol{x}_{it} + e_{it}, \quad (5)$$

$\boldsymbol{d}_t$ gözlemlenmiş ortak etkilerin n-boyutlu vektörüdür (kesme (intercept) gibi tanımlayıcıları da içerir) , $\boldsymbol{x}_{it}$ girdilerin k-boyutlu vektörüdür ve $\boldsymbol{\alpha}_i$, $\boldsymbol{d}_t$ 'nin katsayılarının n-boyutlu vektörüdür. $\boldsymbol{\beta}$, Swamy'nin rassal katsayı modelini takip ederek sektörler boyunca heterojen ve k-boyutludur (Swamy, 1970), (M. Hashem Pesaran, 2006). Sektöre özel hata terimi e_{it} ise şöyle açıklanır

$$e_{it} = \boldsymbol{\gamma}_i' \boldsymbol{f}_t + \varepsilon_{it}, \quad (6)$$

$\boldsymbol{f}_t$ gözlemlenemeyen ortak faktörlerin m-boyutlu vektörüdür ve ε_{it} ise $\boldsymbol{d}_t$, $\boldsymbol{f}_t$, ve $\boldsymbol{x}_{it}$ den bağımsız olarak sektör-spesifik hata terimidir. $\boldsymbol{d}_t$, ve $\boldsymbol{f}_t$ ya I(1) düzeyinde bütünleşmiş ya da I(0) düzeyinde durağandır. $\boldsymbol{\gamma}_i'$, katsayısı gözlemlenemeyen ortak faktörlerin ayrıştırılmış etkilerini sektöre özel olarak ortaya çıkarır. $\boldsymbol{d}_t$ = 1, $\boldsymbol{f}_t$ = 1 ve $\boldsymbol{\gamma}_i = \boldsymbol{a}_i$ genel modeli sektör-spesifik etkileri ile tek bir modele indirger. $(\boldsymbol{\alpha}_i + \boldsymbol{\gamma}_i)$, sektörler boyunca değişken olmasına rağmen zaman boyutunda sabittir. Halbuki, $\boldsymbol{f}_t = \boldsymbol{\theta}_t$ yazarak, (skalar) ve $\boldsymbol{\gamma}_i$ = 1 ve $\boldsymbol{\alpha}_i$= 1 genel modeli ortak gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen zaman etkileri ile tek bir modele indirger. $(\boldsymbol{d}_t + \boldsymbol{f}_t)$, zamanda sabittir fakat, sektörler boyunca değişkendir. Buradaki ortak zaman etkisinin varlığı, $\boldsymbol{f}_t$, yatay-kesitte bağımlı olan sektörlerin hata terimlerini temsil eder. Bununla beraber, tahminleyicilerin etkinliği faktör hata yapısında kullanılan genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemiyle sağlanabilir. Gözlemlenemeyen ortak etkiler,$\boldsymbol{f}_t$, ve regresörler $\boldsymbol{d}_t$, ve $\boldsymbol{x}_{it}$ arasındaki muhtemel bağımlılık için $\boldsymbol{x}_{it}$ 'nin veri oluşturma işlemi

$$\boldsymbol{x}_{it} = \boldsymbol{A}_i' \boldsymbol{d}_t + \boldsymbol{\Gamma}_i' \boldsymbol{f}_t + \boldsymbol{v}_{it}, \quad (7)$$

$\boldsymbol{A}_i$ ve $\boldsymbol{\Gamma}_i$, n x k ve m x k boyutlarında sabit içerikle faktör yükleme matrisleridir, ve v_{it} , i 'in sektör ortak etkilerden ve tüm sanayi etkilerinden bağımsız olarak sektöre özel hata terimidir, fakat, kovaryans durağan sürecini takip eder. Denklem (5) ve (7) 'yi (8)'de şöyle birleştiririz:

$$\boldsymbol{z}_{it} = \begin{pmatrix} y_{it} \\ \boldsymbol{x}_{it} \end{pmatrix} = \boldsymbol{B}_i' \boldsymbol{d}_t + \boldsymbol{C}_i' \boldsymbol{f}_t + \boldsymbol{u}_{it}, \quad (8)$$

$\boldsymbol{B}_i = (\boldsymbol{\alpha}_i + \boldsymbol{A}_i'\boldsymbol{\beta}_i,\ \boldsymbol{A}_i')$ is n x (k+1), $\boldsymbol{C}_i = (\boldsymbol{\gamma}_i + \boldsymbol{\Gamma}_i'\boldsymbol{\beta}_i,\ \boldsymbol{\Gamma}_i')$ is m x (k+1), ve $u_{it} = (\boldsymbol{\beta}_i'\boldsymbol{v}_{it} + \varepsilon_{it}, \boldsymbol{v}_{it})$ is (k + 1) x 1.

Pesaran gözlemlenemeyen ortak faktörlerin regresyondaki etkilerini yakalayabilmek için, gözlemlenmiş regresörlerin$\boldsymbol{x}_{it}$, y_{it} ve $\boldsymbol{x}_{it}$ 'nin yatay-kesit ortalamaları ile bir en küçük kareler regresyonunda toplanmasını önerir. Bunun için, (8)'in yatay-kesit ortalaması her zaman, t, için alınır

$$\bar{\boldsymbol{z}}_t = \begin{pmatrix} \bar{y}_t \\ \bar{\boldsymbol{x}}_t \end{pmatrix} = \bar{\boldsymbol{B}}'\boldsymbol{d}_t + \bar{\boldsymbol{C}}'\boldsymbol{f}_t + \bar{\boldsymbol{u}}_t \qquad (9)$$

Yatay-kesit sayısı arttıkça$\varepsilon_{it} = 0$.

$$\boldsymbol{f}_t = \begin{pmatrix} \bar{y}_t \\ \bar{\boldsymbol{x}}_t \end{pmatrix} = (\bar{\boldsymbol{C}}\bar{\boldsymbol{C}}')^{-1}\bar{\boldsymbol{C}}(\bar{\boldsymbol{z}}_t - \bar{\boldsymbol{B}}'\boldsymbol{d}_t - \bar{\boldsymbol{u}}_t). \qquad (10)$$

Bu şekilde, gözlemlenemeyen ortak faktörlerin etkileri azaltılmış olur, T sabit ve N sonsuza giderken, aynı zamanda N ve T beraberce sonsuza giderken, tutarlı ve asimptotik normal parametre tahminleri elde edilir. Böylece, $\boldsymbol{f}_t$ denklem (8) 'de şöyle ifade edilebilir:

$$\boldsymbol{f}_t = \bar{\boldsymbol{z}}_t = \mathrm{N}^{-1}\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{N}} \boldsymbol{z}_{it}$$

Son olarak CCE toplam denklemini şu şekilde oluştururuz:

$$\boldsymbol{z}_{it} = \begin{pmatrix} y_{it} \\ \boldsymbol{x}_{it} \end{pmatrix} = \boldsymbol{B}_i'\boldsymbol{d}_t + \boldsymbol{C}_i'\bar{\boldsymbol{z}}_t + \boldsymbol{u}_{it} \qquad (11)$$

$\boldsymbol{C}_i'\bar{\boldsymbol{z}}_t$üretim sürecinde yatay-kesit veriler boyunca ortak TFP'de ve $\bar{\boldsymbol{z}}_t$ 'de $\boldsymbol{C}_i$,'in ayrıştırıcı etkisini, Eberhardt ve Teal'den ödünç alarak hesaplarız (Eberhardt & Teal, 2012).

Sektörlerin her birine ait ortak faktörlerin farklı eğim katsayılarının hesaplanmasına olanak sağlayan iki adet alternatif CCE tahminleyicisi kullanılmıştır (M. Hashem Pesaran, 2006): ortalama grup tahminleyicisi (mean group estimator (CCE-MG)) ve havuzlanmış tahminleyici (pooled estimator (CCEP)). Pesaran CCE-MG'de sektör regresyonlarındaki eğim katsayılarının rassal olarak üretildiği varsayımı ile heterojen eğimlerin olduğunu hesaba katar (M. Hashem Pesaran, 2006). $\boldsymbol{F} = (\boldsymbol{f}_1, \dots, \boldsymbol{f}_T)'$; $\boldsymbol{X}_i = (\boldsymbol{x}_{i1}, \dots, \boldsymbol{x}_{iT})'$; $\boldsymbol{\epsilon}_i = (\epsilon_{i1}, \dots, \epsilon_{iT})'$; $\boldsymbol{y}_i = (y_{i1}, \dots, y_{iT})'$; $\boldsymbol{z}_{it} = (y_{it}, \boldsymbol{x}_{it}')'$; $\boldsymbol{z}_{\mathrm{i}} = (\boldsymbol{z}_{i1}, \boldsymbol{z}_{iT})'$ ve $\bar{\boldsymbol{H}}_{\mathrm{w}} = n^{-1}\sum_{i=1}^{n}\boldsymbol{z}_i$. Matriks şöyle açıklanır, $\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}} = \boldsymbol{I}_{\boldsymbol{T}} - \bar{\boldsymbol{H}}_{\boldsymbol{w}}(\boldsymbol{H}_{\boldsymbol{w}}'\bar{\boldsymbol{H}}_{\boldsymbol{w}})^{-1}\boldsymbol{H}_{\boldsymbol{w}}'$. Bunun üzerine, sektöre özgü denklem (5)'teki eğim katsayıları $\boldsymbol{\beta}_i$ şöyle hesaplanır:

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{i}} = (\boldsymbol{X}_{\mathrm{i}}'\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}}\mathbf{X}_{\mathbf{i}})^{-1}(\boldsymbol{X}_{\mathrm{i}}'\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}}\mathbf{y}_{\mathbf{i}}) \qquad (12)$$

Sonra, ortalama grup katsayıları ve hem uzamsal hem de serisel hata bağımlılıklarında güçlü standard sapmalar için parametrik olmayan yaklaşım uygulanır. Ortalama grup eğim tahminlerini,$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{i}}$, iki şekilde sektörlerin herbirinin eğim katsayılarının basitçe ortalamalarını

$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{MG}}$ ve ağırlıklı ortalamalarını alarak ,$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{WMG}}$, hesaplandı. Önce, denklem (8)'de OLS ile elde edilen $\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{i}}$ 'in basit ortalamaları alındı

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{MG}} = \boldsymbol{N}^{-1} \sum_{i=1}^{N} \widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{i}} \qquad (13)$$

MG tahmini özellikle yatay-kesit veri sayısının az olduğu durumlarda, grup tahminlerinde ortak etkisi olan ve aykırılık yapan verilere karşı oldukça hassastır. Alternatif olarak, Pesaran, Swamy'nin (Swamy, 1970) rassal katsayı modeline de temel olan, ağırlıklı ortalama grup tahminleyicisini, $\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{WMG}}$ önerir (M. Hashem Pesaran, 2006). RC tahminleyicisi, sektör özel $\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{i}}$ 'ların ağırlıkların katsayı varyanslarına $\widehat{\boldsymbol{\Omega}}_{\mathbf{v}}$ ve sektör özel regresyon varyanslarına $\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_{\mathrm{T,b_j}}$ ters orantılı olarak hesaplanan, ağırlıklı ortalamalarına eş olarak GLS tahminleyicisinin daha net bir halidir. Her bir yatay-kesit özel $\boldsymbol{\beta}_{\boldsymbol{i}}$, ortak vektör β parametresine bağımlı olduğu varsayılır:

$$\boldsymbol{\beta}_{\boldsymbol{i}} = \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{v}_{\boldsymbol{i}} \qquad (14)$$

$E(\boldsymbol{\beta}_{\boldsymbol{i}}) = \boldsymbol{\beta}$ ve

$$E(\boldsymbol{\beta}_{\boldsymbol{i}} - \boldsymbol{\beta})(\boldsymbol{\beta}_{\boldsymbol{i}} - \boldsymbol{\beta})' = \begin{cases} \widehat{\boldsymbol{\Omega}}_{\mathbf{v}} & \text{if i = j,} \\ \mathbf{0} & \text{if i = j;} \end{cases}$$

Regresyon katsayı vektörleri $\boldsymbol{\beta}_{\boldsymbol{i}}$ rassal ve sektörler boyunca bağımsızdır, fakat, $\boldsymbol{\beta}$ varyans-kovaryans matriksi $\boldsymbol{\Omega}_{\mathbf{v}}$ ile aynı dağılımı gösterir. Bu dağılımın zaman boyunca sabit olduğu varsayılır.

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{WMG}} = \sum_{i=1}^{N} \widehat{\boldsymbol{\theta}}_{\boldsymbol{i,rc}} \widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{i}} \qquad (15)$$

$$\widehat{\boldsymbol{\theta}}_{i,rc} = \left(\sum_{j=1}^{N} \left(\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_{\mathrm{T,b_j}} + \widehat{\boldsymbol{\Omega}}_{\mathbf{v}} \right)^{-1} \right)^{-1} \left(\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_{\mathrm{T,b_i}} + \widehat{\boldsymbol{\Omega}}_{\mathbf{v}} \right)^{-1}$$

$$\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_{\mathrm{T,b_j}} = \hat{\sigma}_{\mathrm{jj}} \left(\mathbf{X}_{\mathrm{j}}' \bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}} \mathbf{X}_{\mathrm{j}} \right)^{-1}$$

σ_{jj} 'nin tutarlı bir OLS tahmini

$$\hat{\sigma}_{\mathrm{jj}} = (\mathrm{T} - \mathrm{k})^{-1} \, \mathbf{y}_{\mathrm{j}}' \mathbf{M}_{\mathrm{j}} \mathbf{y}_{\mathrm{j}}$$

$$\mathbf{M}_{\mathrm{j}} = \mathbf{I} - \left(\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}} \mathbf{X}_{\mathrm{j}} \right)' \left(\mathbf{X}_{\mathrm{j}}' \bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}} \mathbf{X}_{\mathrm{j}} \right)^{-1} \left(\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}} \mathbf{X}_{\mathrm{j}} \right)'.$$

Swamy (Swamy, 1970) $\boldsymbol{\Omega}_{\mathbf{v}}$ 'in tutarlı tahminini şöyle hesaplar

$$\widehat{\boldsymbol{\Omega}}_{\mathbf{v}} = (\mathrm{N} - 1)^{-1} \left(\sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{N}} \widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\mathrm{i}} \widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\mathrm{i}}' - \mathrm{N}^{-1} \sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{N}} \widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\mathrm{i}} \sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{N}} \widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\mathrm{i}}' \right) - \mathrm{N}^{-1} \left(\sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{N}} \hat{\sigma}_{\mathrm{jj}} \left(\mathbf{X}_{\mathrm{j}}' \mathbf{X}_{\mathrm{j}} \right)^{-1} \right) \qquad (16)$$

Pesaran $\widehat{\boldsymbol{\Omega}}_{\mathbf{v}}$ 'in son döneminin atılmasının katsayıların varyans-kovaryans matrikslerinin tutarlı tahminini sağladığını söyler (M. Hashem Pesaran & Smith, 1995). Rassal etkiler

varsayımı altında, MG tahminleyicisi, N, T sabitken ve sonsuza giderken, tutarlı (yanlı değil) ve asimptotik olarak normal dağılır.

Havuzlanmış CCE tahminleyicisi (pooled CCE estimator (CCEP)) sektör özel eğim katsayılarının homojen olduğunu varsayarken,$\boldsymbol{\beta_i = \beta,}$ ortak etkilerin eğim katsayılarının *i* boyunca farklı olduğunu savunur. Bu da serilerin havuzlanmadan önce ayrıştırılmasına olanak verir:

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{CCEP}} = \left(\sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{N}} \boldsymbol{X_i}\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}}\mathbf{X_i}\right)^{-1} \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{N}} \boldsymbol{X_i}\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}}\mathbf{y_i} \qquad (17)$$

Ayrıca, CCEP'nin genelleştirilmesini, hata terimlerindeki heteroskedastisiti ve serisel bağımlılığı hesaba alan, CCEP'nin uygulanabilir en küçük kareler genelleştirilmiş tahminleyicisi (the Feasible Generalized Least Squares estimator of CCEP, (CCEP-FGLS)) olarak geliştiriebiliriz:

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{CCEP-FGLS}} = \left(\sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{N}} \widehat{\boldsymbol{\theta}}_{\boldsymbol{i,p}}\boldsymbol{X_i}\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}}\mathbf{X_i}\right)^{-1} \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{N}} \widehat{\boldsymbol{\theta}}_{\boldsymbol{i,p}}\boldsymbol{X_i}\bar{\boldsymbol{M}}_{\boldsymbol{w}}\mathbf{y_i} \qquad (18)$$

havuzlanmış ağırlıklar

$$\widehat{\boldsymbol{\theta}}_{\boldsymbol{i,p}} = \left(\sum_{j=1}^{N} \widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_{\mathrm{T},\beta_i}^{-1}\right)^{-1} \widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_{\mathrm{T},\beta_i}^{-1}$$

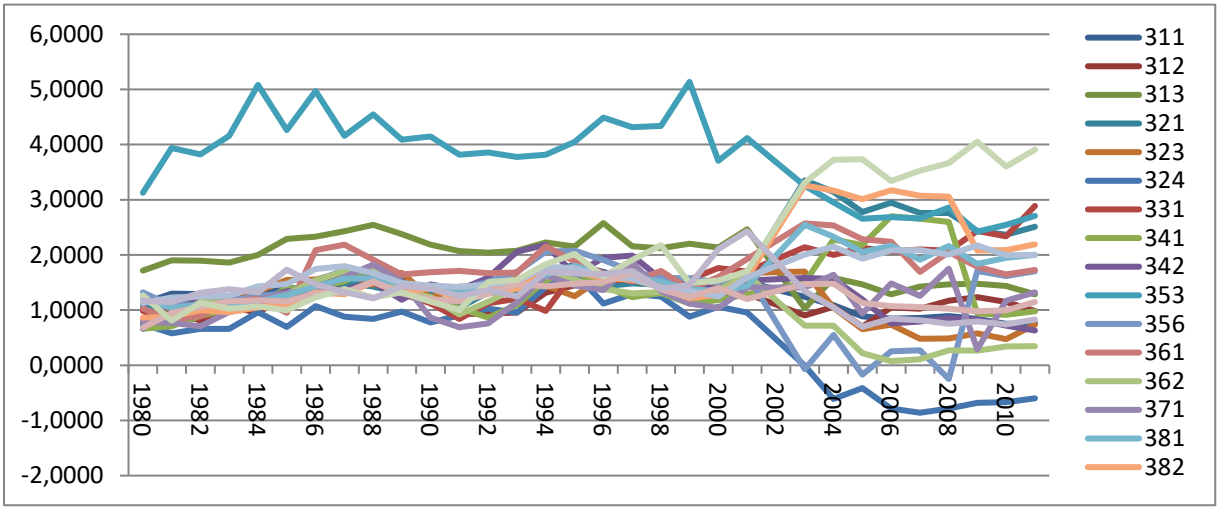
Havuzlanmış tahminlerde, Newey ve West'in örneklem artık otokorelasyon denklemini lag sayısı arttıkça çekirdek ağırlıkları örneklem oto kovaryanslarda azaltarak pürüssüzleştiren artık varyans tahminleyicisi kullanıldı (Newey & West, 1987).

5. Veri

Bu çalışmanın sonuçları, 1980-2011 yılları arasında 20 imalat sanayi alt sektörünü kapsayan, panel veri analizinin sonuçlarıdır.[11] Girdi ve çıktı verileri, Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TUİK) yayınladığı Türk Milli Gelir ve Ürün Hesapları'ndan alınmıştır. TUİK uluslararası standard sanayi kodlarını (ISIC ve NACE.REV) kullanır: ISIC-NACE.REV.1.1, 1980-2001 döneminde ve NACE.REV.2, 2003-2011 döneminde kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan sektörlerin kodları Ek-D kısmında ayrı bir tablo olarak sunulmuştur. Çalışmada kullanılan 20 adet imalat sanayi alt sektörlerinin yıllar içinde değişen kodlarını (ISIC ve NACE.REV 1.1) NACE.REV. 2'ye göre uyarladık. Uyarlamada sektör sınıflandırmaları ISIC'tan NACE.REV.1.1'e ve NACE.REV.2'ye eşleştirilirken O'Mahony ve Timmer (2009)'in yöntemi olan çoktan bire yöntemi uygulanmıştır.

[11] Regresyon tahminlerinde, başlarda 22 sektörü ele aldık. Sağlamlık testlerinde tütün ve muhtelif petrol ürünleri alt sektörlerinin artıklarının sıfırdan oldukça uzaklaştığını tespit ettik ve bu iki sektörü örneklemimizden çıkardık.

Çalışmada kullanılan çıktı katma değerdir, emek girdisi her bir alt sektörün ücretine bağlı olarak hesaplanan kalite bazlı emektir[12]. Sermaye ve emek girdi serilerini daha önceden Alvan ve Ghosh tarafından hesaplanmış serileri günümüze uzatarak yeniden hesapladık (Alvan & Ghosh, 2010).[13] Çalışılan döneme ait kişi başına katma değer ve kişi başına sermaye verilerinin log değerleri **Figür 3'te** görülmektedir. İmalat sanayinde özellikle 2001 krizinden sonra emek serilerinde dikkat çekici bir dağılım göze çarpmaktadır. 2002'den sonra, tekstil, (321), kereste, (331), metal ürünler, (381), makine, (382) ve profesyonel, bilimsel, ölçüm enstrümanları (385) sektörlerinde emek verimliliğinde keskin bir artış görülürken; gıda, (311), içecek, (313), deri, (323), ayakkabı (324) ve cam, (362) sektörlerindeki emek verimliliği 1980 seviyelerinin altında oluşmuştur. 2002'den önce emek verimliliği yıllık olarak ortalama yüzde 2.96 oranında artmıştır. Öte yandan, 2002'den sonra, emek verimliliği yıllık ortalama olarak yüzde eksi (-) 2.76 oranında azalmıştır. Bununla beraber, kişi başına sermayedeki verimlilik artışı da 2002'den önce yıllık ortalama yüzde 3.99 olan değerinden, göze çarpacak şekilde, 2002 sonrasında yıllık ortalama yüzde eksi (-) 11.17 değerine inmiştir. Kişi başına sermayedeki bu keskin düşüş, sektörlerdeki emeğin artmasına değil sermayenin azalmasına bağlıdır.



Figür 3.1980-2011 yılları arasında, 20 adet Türk imalat sanayi alt sektörüne ait log değerinde kişi başına katma değer

[12] Katma değer, toplam üretimden ham madde, elektrik ve yakıt gibi ara malların çıkarılmasıyla elde edilmiştir. Katma değer ve sermaye verilerinin reelleri 2005 yılı bazlı GSMH deflatörü ile hesaplanmıştır. Emek'e ödenen ücret ise GSMH'nın 2/3'ü alınarak hesaplanan ücret deflatörü ile reellenmiştir.

[13] GSMH deflatörünü 2005 fiyatlarına göre hesaplayabilmek için, önce, 2005'e göre göreceli fiyatlar hesaplanmıştır. Bunun için, 2005 fiyatları 1987 fiyatlarına oranlanmıştır.

Tablo 1. Ortalama emek verimliliği, kişi başına sermaye verimliliği ve emek girdisi büyüme oranları (%/yıl)

		1980-2002			*2003-2011*		
		y	k	L	y	k	L
311	Gıda	1.17	0.34	4.21	-6.82	-6.22	8.67
312	Başka yerde sınıflandırılmayan gıda ürünleri	1.15	7.88	-3.50	-1.30	-2.14	-5.50
313	İçecek	0.15	4.05	1.80	-5.12	-10.56	2.24
321	Tekstil	6.55	6.43	-1.95	0.01	-1.58	-3.09
323	Deri ve Deri ürünleri	4.13	4.63	3.08	-10.57	-13.63	4.94
324	Ayakkabı	-1.25	0.63	3.60	-11.92	-10.66	10.46
331	Kereste ve kereste ürünleri	4.25	6.76	-3.29	10.77	-6.86	-1.68
341	Kağıt ve kağıt ürünleri	3.31	2.96	0.27	-4.55	-17.86	9.16
342	Basın, yayım	4.08	7.79	0.58	-10.33	-18.18	14.12
353	Petrol rafinerileri	2.54	1.01	2.02	-10.86	-17.86	2.45
356	Başka yerde sınıflandırılmayan plastic ürünler	-2.43	-0.26	6.83	10.16	-1.36	5.78
361	Seramik ve çini	5.52	8.72	-3.94	-5.81	-12.69	8.95
362	Cam ve cam ürünleri	1.53	3.26	4.23	-9.31	-17.37	5.59
371	Demir ve Çelik İşletmeleri	2.87	3.43	-0.11	-0.98	-2.73	4.34
381	Fabrikasyon metal ürünler	3.59	5.69	-1.82	0.13	-7.93	-2.58
382	Elektronik olmayan makine	7.09	3.37	-1.95	-2.54	-10.49	5.35
383	Elektronik makine parçaları	3.05	3.07	1.04	2.25	-16.25	3.13
384	Ulaşım ekipmanları	2.98	3.40	1.96	-2.12	-19.68	1.86
385	Profesyonel, bilimsel ölçme enstrümanları	5.64	4.41	7.16	15.53	-20.67	0.33
390	Diğer imalat	3.26	2.20	5.20	-11.76	-8.72	1.76
	ortalama	2.96	3.99	1.27	-2.76	-11.17	3.81

Modeli, emek verimliliğini, belirtilmemiş değişkenlere bağlı olarak artıklarda meydana gelen otokorelasyon ve yanlı tahminler sorununu çözmek amacıyla, imalat sanayinin tümüne etki eden ve zamanla değişen gözlemlenebilen faktörler üzerinde şartlandırarak tahminlenmiştir. Ekonomik büyüme ve verimliliği tanımlayan makroekonomik yazını inceledikten sonra, diğerleri arasında, ekonomi genelinde verimliliğe direkt ve kaynak dağılımı, ve imalat sanayinde birikime sebep olmak gibi dolaylı etki eden dört ana ölçümü modelimize gözlemlenebilen ortak faktörler olarak ekledik: Bunlardan ilki, imalatçı firmaların piyasada risk olarak gördükleri fiyatlardaki dalgalanmaları gösteren enflasyon oranıdır. Buna bağlı olarak GSMH deflatörünü ekonomi genelindeki piyasa riskini temsilen kullandık. İkincisi, Türk

ekonomisinde ticaret serbestliğidir. Uluslararası ticaretten elde edilen geniş yelpazeli ara mallar, imalat sanayinde ürün ve servis üzerine uzmanlaşmanın yolunu açarak, firmaların, uluslararası arenada karşılaştırmalı üstünlük elde etmesini sağlar. Ticaret serbestliği değişkenini, mal ticaretini, yakıtın çıkarılmış haliyle, toplam ürüne oranı olarak hesapladık. Ticaret verileri, Dünya Bankası'nın yayınladığı Dünya Kalkınma Verileri kaynağından alınmıştır. Üçüncüsü, Türk ekonomisindeki mali gelişmişlik değişkenidir. Gelişmiş bir mali piyasa, likit riskleri havuzlayarak ve ekonomide doğan ticari işlem maliyetleri gibi riskleri azaltarak, tasarrufların iş dünyasına en etkin şekilde dağılımına olanak sağlar. Mali gelişme değişkenini bankalardaki ve diğer mali kurumlardaki özel krediler GSMH yüzdesi alarak hesaplandı (King & Levine, 1993); (Levine & Zervos, 1996); (Beck, Levine, & Loayza, 2000); (Beck, Demirgüç-Kunt, & Levine, 2000)). Son gözlemlenebilen ortak faktör ise, bilişim ve bilgisayar teknolojisi (ICT)'dir (Basu & Fernald, 2007; Basu, Fernald, Oulton, & Srinivasan, 2004; Kongsted, Dahl, & SÃ¸rensen; Vu). ICT sermayesindeki birikim ve ICT uzmanlıkları, firmalar ve bireyler tarafından ICT kullanımı yazında ICT ölçümlerini oluşturur. Türkiye'de bu konuda, özellikle çalışılan döneme ait, veri kıtlığı vardır. Bundan dolayı, sabit ve mobil telefon hattı abonelikleri ICT değişkeni olarak alındı (Ozcivelek & Zontul, 2004).

6. Ekonometrik Sonuçlar

Bu bölümde, her bir sektör için yapılan tahmin sonuçları Tablo 2'de, havuzlanmış panel sonuçlarını Tablo 3'te ve ortalama-grup panel sonuçlarını ise Tablo 4'te verilmiştir. Amprik regresyonlarda tüm veriler log değerleri alınarak kullanılmıştır. Eberhardt ve Teal'i baz alarak emek verimliliği denkleminin sınırlandırılmamış (unrestricted) formunu emeği kişi başına sermayeye ek olarak gösterdik (Eberhardt & Teal, 2012). Emek (L) değişkeninin katsayısı $\beta_L + \beta_K - 1$'dir. Emek değişkenin eklenmesi ölçeğe göre sabit getiriden ne kadar uzaklaşıldığı hakkında bilgi vermektedir. Böylece, üretim fonksiyonunda: eğer kat sayı istatistiksel olarak anlamlı değilse ölçeğe göre sabit getiri (CRS); artıyor/azalıyor ise ölçeğe göre artan(IRS)/azalan(DRS) getiri olduğunu anlarız. Ölçeğe göre getiri durumları tablolarda tüm panel için verilmiştir.

Özellikle 2002 yılından itibaren emek verimliliğinde görülen ıraksamalar, bu yıldan sonra sektörde bir yapısal kırılma olduğu hakkında fikir vermektedir. Ekonomide siyasi müdahalelerin olması, devlete bağımlılığı, ya da yapısal değişimleri, parametre istikrarsızlığı gibi unsurlar, parametrelerdeki sabit ilişki tahminlerini geçersiz kılmaktadır. Altıok vd. Türk imalat sanayi üzerine yaptıkları parametrik olmayan çalışmalarında 2000'lerdeki emek verimliliğindeki artışı şöyle yorumlamışlardır: ilk önce 2000-2001 krizleri sonrasında makroekonomik koşullar istikrarlı hale gelmiş ve gelişmiştir. İkinci olarak, sanayi politikasında değişiklikler olmuştur, bkz. TÜBİTAK-TEYDEB araştırma ve geliştirme destek programı (M. Altıok & İ. Tuncer, 2012; İ. Atiyas & Bakış, 2013; Erol Taymaz et al., 2008). Sonuç olarak, modelde bu durumu gösterebilmek için, 2003-2011 döneminde kesme noktası (intercept) ve sermaye katsayısı ile kukla bir zaman etkileşimi uygulanmıştır.

İlk olarak 22 imalat alt sektörü için uygulanan havuzlanmış tahminlerin artıklarına istinaden tütün ve muhtelif petrol ve kömür ürünleri sektörlerinin açıkta kalması (outlier) gereken sektörler olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, bundan sonraki tüm tahminler 20 adet alt sektöre ait verilere uygulanmıştır. Çalışmada daha önce de açıklandiği gibi gözlemlenemeyen ortak faktörlere ek olarak gözlemlenebilen faktörler de tanımlayıcı regresörler olarak alınmıştır.

Artık tanılama (residual diagnostics) testleri tüm panel tahminlerinde uygulanmıştır. Tahminlenen artıklardaki yatay-kesit bağımlılığın varlığı regresyon modelinin sektörler boyunca tahminlenen artıklarda çapraz korelasyonu göstermede yetersiz olduğunu gösterir. Sahte tahminlemenin (spurious) önüne geçebilmek için, artıklarda Engle-Granger tipi artık-bazlı eş bütünleşme testleri yapılmıştır. Eğer, tahminlenen artık serileri durağan ise, tahminlenen üretim fonksiyonu sahte değil fakat eş bütünleşmiştir, ve *t*-istatistikleri, serilerde birim kök I(1) olmasına rağmen, geçerlidir (Kao, 1999). Bu bağlamda, Pesaran CIPS panel birim kök test, null hipotezi bütün seriler durağan değildir, sonuçlar tüm yatay-kesit veriler için hesaplanmıştır.[14]

6.1. Sektör Tahmin Sonuçları

Tablo 2'de Türk imalat sanayine ait sektörel sonuçlar verilmiştir. Tahminler OLS yöntemi ile denklem (4)'ü uygulayarak yapılmıştır. Standard girdilere ek olarak, ortak ilişkili etkiler de regresyona katıldı fakat bunlar tabloda gösterilmedi.[15] Panel A temel modelin sonuçlarını verir. Emeğin 2002 sonrasında gösterdiği ıraksamalı dağılım yapısal değişimi test etmeyi gerektirdiğinden, Panel B'de kişi başına sermaye ile zaman kuklası kullanılmıştır. Sektör sonuçlarını tüm imalat sanayi ile kıyaslayabilmek amacıyla Tablo 2'nin son satırına sektör katsayılarının basit ortalamaları eklenmiştir. Panel A sonuçlarına göre, sektörler boyunca tahminlenen katsayılarda heterojenlik vardır. 20 adet alt sektöre ait emek katsayısı tahminleri ölçeğe göre sabit getiri olduğunu göstermektedir. Gıda ve profesyonel bilimsel ölçüm enstrümanları sektörleri artan getiri gösterirken, içecek, deri, ayakkabı, kereste, cam ve fabrikasyon metal ürünler sektörleri ölçeğe göre azalan getiri göstermektedir. Sektörler boyunca kişi başına sermaye verimliliği de heterojendir. Tahminlenen kişi başına sermaye katsayıları en düşük değer olan deri sektöründe -0.462 ile en yüksek değer olan makine sektöründeki 2.340 arasında değişmektedir. Bu katsayı, sadece sekiz sektörde anlamlıdır: gıda, (1.24), muhtelif gıda (1.15), içecek, (0.60), petrol rafinerileri (0.85), plastic (1.31), elektriksel olmayan makine (2.34), profesyonel, bilimsel ve ölçüm enstrümanları (1.07) ve diğer imalat (1.83). Tüm sanayiye ait ortalama kişi başına sermaye katsayısı ise 0.641'dir. Panel B'de kişi başına sermaye katsayısı, 2002'den sonra, etkileşim terimi ile sektör regresyon sonuçları verilmiştir. Emek tahminleri sadece gıda sektöründe artan getiri göstermektedir. İçecek,

[14] Üretim fonksiyonunda transandental form üzerinde durmadık, örn. Durağan olmayan verilerden dolayı oluşan sahteliğin önüne geçmek için serilerin ilk farkını almak. Çünkü bu şekilde sermayenin verimlilik üzerine etkilerini incelerken sektör özel bilgilerin kaybolabileceğine inanıyoruz.

[15] İstenmesi üzerine tüm sonuçları sağlayabiliriz.

ayakkabı ve cam sektörlerinde ise azalan getiri söz konusudur. Geri kalan onaltı sektörde sabit getiri görülmektedir.

6.2 Havuzlanmış Tahmin Sonuçları

Tablo 3'te sermaye ve emeğin uzun dönem ilişkisini gösteren tahmin sonuçları verilmiştir. TFP üzerinde sektörler boyunca zamana göre değişken olup gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen ortak faktörlerden dolayı oluşan parametre heterojenliği varsayımı altında faktör girdiler üzerinde parametre homojenliği olduğu varsayılmıştır. Bu zaman etkilerinin imalat sanayi sektörlerinin verimlilikleri üzerinde görülen makroekonomik şokları yakalayacağını bekleriz. Kıyaslayabilmek için, çıktı üzerinde sabit yatay-kesit ve zaman etkilerini görmemize yarayan iki-yönlü sabit etki modeli (two-way fixed effects model (2FE)) uygulanmıştır. 2FE modelinin zayıf yanı, yatay-kesit veriler boyunca eğim katsayılarının homojen olduğunu varsaymasıdır. Emeğin katsayısı hepsinde negatif fakat kolon 2'de modellerden birinde ekonomik olarak inanılması güç olan ölçeğe göre azalan getiri (DRS) vardır. Büyük miktarda pür karlar firmaların ürünlerinin fiyatlarını marjinal maliyetlerinin altında belirlemesini gerektirir ki bu uzun vadede piyasa ekonomilerinde geçerli değildir. Sermaye verimliliği için, havuzlanmış modellerde eğim homojenliğini empoze etmek, sermaye kat sayısına sektörel bazda uygulanan regresyonlara nazaran daha çok hassasiyet verir. Sermaye katsayısı tahminleri bütün modellerde pozitiftir. Tahmin 2FE (kolon 1)'de 0.288 iken, sektörler boyunca hesaplanan ortak faktörlerin etkisiyle heterojendir ve CCEP (kolon 2)'de 0.696, CCEP-FGLS (kolon 3)'de 0.51 olarak hesaplanmıştır. Son tahmin Saygılı ve Cihan'ın, sermayenin çıktı esnekliğini 1987-2007 yılları arasında faktör girdilerinin kalite kullanımını da göz önünde bulundurarak, 0.50 ve 0.66 arasında hesaplayan, bulguları ile paralellik göstermektedir (S. Saygılı & Cihan, 2007).

Tablo 2. Türk imalat sanayinde emek verimliliği: Sektör regresyonları, (1980-2011)

		PANEL A					PANEL B					
		emek	s.e.	Kişi başı sermeye	s.e.	Ölçeğe göre getiri	emek	s.e.	Kişi başı sermaye	s.e.	k.b sermaye:2002 sonrası	s.e.	Ölçeğe göre getiri
1	Gıda	0.683 **	(0.25)	1.235 **	(0.32)	IRS	1.142 **	(0.27)	1.742 **	(0.31)	-0.661 *	(0.22)	IRS
2	Muhtelif gıda	1.106 **	(0.34)	1.155 *	(0.47)	IRS	0.536	(0.32)	0.807	(0.38)	0.654 *	(0.44)	CRS
3	İçecek	-0.729 **	(0.21)	0.595 **	(0.18)	DRS	-0.434 *	(0.33)	0.552 *	(0.22)	0.402	(0.25)	DRS
4	Tekstil	-0.530	(0.37)	0.704	(0.40)	CRS	-0.238	(0.37)	0.946 *	(0.39)	-0.592	(0.23)	CRS
5	Deri ve deri ürünleri	-1.050 *	(0.43)	-0.462	(0.31)	DRS	-0.560	(0.34)	-0.173	(0.22)	0.354	(0.28)	CRS
6	Ayakkabı	-1.135 **	(0.28)	-0.389	(0.24)	DRS	-1.216 **	(0.31)	-0.383	(0.32)	-0.047	(0.58)	DRS
7	Kereste ve ahşap ürünleri	-1.070 *	(0.45)	-0.220	(0.42)	DRS	-1.059	(0.60)	-0.140	(0.53)	-0.079	(0.85)	CRS
8	Kağıt ve kağıt ürünleri	-0.559	(0.79)	0.273	(0.71)	CRS	-0.388	(0.60)	-0.579	(0.52)	1.081 **	(0.23)	CRS
9	Basım ve yayım	0.186	(0.58)	0.698	(0.39)	CRS	0.205	(0.67)	0.685	(0.41)	-0.695	(0.37)	CRS
10	Perol Rafinerileri	-0.293	(0.22)	0.851 **	(0.20)	CRS	-0.684	(0.30)	0.757 **	(0.25)	-1.545 *	(0.44)	CRS
11	Muhtelif plastik ürünler.	0.561	(0.56)	1.306 **	(0.38)	CRS	0.726	(0.36)	1.076 **	(0.35)	-0.051	(0.70)	CRS
12	Seramik ve çini	-0.263	(0.28)	0.269	(0.26)	CRS	-0.563	(0.38)	0.029	(0.27)	-0.414	(0.27)	CRS
13	Cam ve cam ürünleri	-0.990 **	(0.38)	-0.054	(0.31)	DRS	-0.922 *	(0.38)	-0.372	(0.35)	0.539 **	(0.41)	DRS
14	Demir ve Çelik sanayii	0.902	(0.82)	0.684	(0.62)	CRS	1.281	(0.91)	0.171	(0.55)	1.165	(1.13)	CRS
15	Fabrikasyon metal ürünler	-0.308 *	(0.15)	0.222	(0.15)	DRS	-0.240	(0.15)	0.260	(0.14)	0.329 *	(0.13)	CRS
16	Elektriksel olmayan makine	0.085	(0.66)	2.340 **	(0.82)	CRS	0.343	(0.66)	2.787 **	(0.80)	0.035	(0.37)	CRS
17	Elektriksel makine parçaları	0.071	(0.25)	0.371	(0.25)	CRS	0.049	(0.22)	0.271	(0.18)	0.042	(0.26)	CRS
18	Ulaşım ekipmanları	0.406	(0.25)	0.332	(0.14)	CRS	-0.759	(0.32)	-1.022	(0.42)	1.103 *	(0.42)	CRS
19	Profesyonel, bilimsel, ölçüm cihazları	0.548 *	(0.26)	1.074 **	(0.23)	IRS	0.398	(0.28)	0.778 *	(0.41)	0.030	(0.43)	CRS
20	Diğer imalat sanayi	0.559	(0.40)	1.828 **	(0.63)	CRS	0.062	(0.47)	1.517 *	(0.69)	-0.709	(0.76)	CRS
	İmalat sanayii ortalama	-0.091		0.641			-0.116		0.485		0.047		
	İmalat sanayii medyan	-0.096		0.640			-0.239		0.412		0.033		

Not: Bütün veriler log değerindedir. Tahminleyiciler OLS'tir. Gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen ortak faktörler (ortak ilişkili etkiler (M. Hashem Pesaran, 2006),) eklenmiştir, fakat burada gösterilmemiştir. Her değişkenin yanında standard sapmaları verilmiştir. Standard sapmalar Newey ve West (Newey & West, 1987) artık tahminleyicisi ile hesaplanmıştır. *,**,*** %10, %5 ya da %1 seviyelerinde istatistiksel anlamlılık oranlarını gösterir.

Veri kaynakları: Standard girdiler, katma değer, sermaye stoğu ve ayarlanmış-kalite emek serileri daha önce (Alvan & Ghosh, 2010) tarafından hesaplanmıştır.

Sermayenin verimliliğinin 1980-2011 döneminde sabit olmadığı görülmüştür. 2002 öncesi dönemde, CCEP modeli ile (kolon 4) 0.532 olan katsayı Etkileşim teriminin varlığı CCEP_FGLS modelinde (kolon 5) sermayenin verimliliği katsayısının 0.301 gibi daha düşük değerli tahminlenmesine sebep olmuştur. Öte yandan, sırasıyla bu modellerde, kukla etkileşim teriminin katsayısı ise 0.015 ve 2002 yılı sonrasında 0.132 olarak hesaplanmıştır. Etkileşim teriminin sermaye katsayısı ile toplamından elde edilen sonuçlar bize, sermayedeki yüzde birlik artışın çıktıda 0.433 (kolon 5) ve 0.547 (kolon 4) sebep olduğunu göstermektedir.[16]Zaman peryodundaki düşük varyanslardan dolayı (etkileşim terimi 21 yıla nazaran sadece 9 yıl boyunca değişim gösterebildiğinden çalışılan zaman diliminde büyük bir kısımda hareketsizdir) etkileşim teriminin kat sayısı anlamlı çıkmamıştır. Ayrıca, sermaye katsayılarının CCEP-FLGS modellerinde anlamlı olduğunu, sektörler boyunca artıkların heterojenliğinden dolayı CCEP modellerinde anlamlı olmadığını gözlemledik. Tablo 4'te ayrıca, havuzlanmış sonuçlar ve CCE modeller ile hesaplanan katsayıların işaret ve büyüklük olarak tutarlı olduğu görülmektedir.

[16] 0.301 + 0.132 = 0.433, 0.532 + 0.015 = 0.547.

Tablo 3. Türk İmalat Sanayi'nde Emek Verimliliği: Havuzlanmış Veriler, 20 Sektör, (1980-2011)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	2FE	CCEP	CCEP-FGLS	CCEP	CCEP-FGLS
Tahminler					
Log emek (L) : βl + βk − 1	-0.482**	-0.004	-0.136	-0.142	-0.291 **
s.e.	(0.06)	(0.12)	(0.08)	(0.12)	(0.08)
Log k.başına sermaye : βk	0.288 **	0.696 **	0.510 **	0.532 **	0.301 **
s.e.	(0.06)	(0.10)	(0.08)	(0.12)	(0.08)
Log k.b. sermaye*2002 sonrası: βk* kukla				0.015	0.132
s.e.				(0.12)	(0.07)
Ölçeğe göre getiri	DRS	CRS	CRS	CRS	DRS
Artık tanılama					
ESS	---	13.385	13.505	11.466	11.594
RMSE	0.394	0.145	0.145	0.134	0.135
mean_abs (rho)	0.520	0.226	0.230	0.208	0.202
durağanlık	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Sabitlik tanılama					
F-test				106.47***	104.87 ***
Eğim-homojenliği- Delta statistic		18.8***	13.2 ***	10.6 ***	9.1 ***
Toplam Panel gözlem sayısı	640	640	640	640	640

Not: Bütün veriler log değerindedir. Tahminleyiciler OLS'tir. Gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen ortak faktörler (ortak ilişkili etkiler (M. Hashem Pesaran, 2006),) eklenmiştir, fakat burada gösterilmemiştir. Her değişkenin yanında standard sapmaları verilmiştir. Standard sapmalar Newey ve West (Newey & West, 1987) artık tahminleyicisi ile hesaplanmıştır. *,**,*** %10, %5 ya da %1 seviyelerinde istatistiksel anlamlılık oranlarını gösterir. Veri kaynakları: Standard girdiler, katma değer, sermaye stoğu ve ayarlanmış-kalite emek serileri daha önce (Alvan & Ghosh, 2010) tarafından hesaplanmıştır.

Sonra, havuzlanmış modellerin artıklarına ve sektörler boyunca katsayı homojenliği üzerine sağlamlık testleri yaptık. Artık tanı testlerinin sonuçları, 2FE modellerine nazaran CCE tahminleyicilerinin lehine sonuçlar vermiştir. Ortalama kök kare hataları (the root mean squared errors (RMSE)) CCE modellerde (kolon 2'de 0.145 ve kolon 4 ve 5'te 0.134) 2FE modellere göre (0.394) daha düşük değerlerde oluşmuştur. RMDSE'nin 2FE modellerde daha büyük çıkması artıkların varyanslarının özellikle 2002 yılından sonra genişlemesinden kaynaklanmaktadır. Yine 2FE modelinin tahminlerinin 2002 yılından sonra başarısız olması özellikle 2001 krizinden ve 2009 küresel krizinden kaynaklanan ekonomi genelini etkileyen şokların (sektörlerdeki kapasite kullanım oranlarında oluşan farklılıkları) yeterince absorbe edememesinden kaynaklanmaktadır.

Tahminlerin hem zaman hem de yatay-kesit boyunca sabitliği kontrol edildi. İlk önce, regresyon artıkları zaman boyutunda gözden geçirildi. Artık varyanslarının 2002-2011 arasında 2FE modellerde genişlediği görüldü; öte yandan, CCE modellerde kukla-etkileşim terimlerini de

ekleyince daha kararlı oldukları göze çarpmaktadır. Yapısal değişim için yaptığımız kontrolde ise, temel modelin hata karelerinin toplamı (SSE) ile kukla-etkileşim terimlerinin de eklendiği diğer modelleri basit F-testi sonuçları ile kıyaslandı ve her iki modelin de artık varyanslarının eşit olduğu görüldü. Devamında, eğim parametrelerinin homojenliği sektörler boyunca test edidi. Bunun için, sektörlerin eğimlerinin göreli hassas ağırlıklarının yatay-kesit dağılımlarına bakan Peseran'ın Delta testi uygulandı (M. Hashem Pesaran & Yamagata, 2008). Testin sıfır hipotezi eğimlerin homojen olduğunu, alternatif hipotezi ise homojen olmadıklarını söyler. Delta istatistikleri sektörler boyunca yüzde 1'lik oranda anlamlı çıkmıştır (kolon 2-5). Buna göre, kişi başına sermaye ve etkileşim terimlerinin katsayılarının homojen olduğu sıfır hipotezi kabul edilmemiştir.

Sonuç olarak havuzlanmış modellerle elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, Türk imalat sanayinde 2000lerin başından itibaren yapısal bir değişiklik yaşanmıştır. Havuzlanmış CCE-FGLS tahminlerine göre, ortak faktörlerin imalat sanayi verimlilik artışına etkisi, 2002 yılından itibaren kişi başına sermayedeki yüzde bir birim artışın, 2002 yılından önce yüzde 0.30 olan emek verimliliğinde yüzde 0.43 artışa neden olduğu şeklindedir. Sıradaki bölümde açıkta kalan sektörlerle beraber, eğim katsayılarının sağlamlığını gösteren ortalama-grup CCE tahminleri verilmiştir.

6.3 Ortalama-Grup Tahmin Sonuçları

Tablo 4'te Sektörlerin katsayı tahminlerinin ve dağılımlarının basit ve ağırlıklandırılmış sonuçaları görülmektedir. CCE tahminleri (kolon 3-6), sektörler boyunca gözlemlenemeyen ortak faktörlerin etkilerini hesaplar. Kolon 1 ve 2'de gözlemlenemeyen ortak faktörler olmadan yapılan tahmin sonuçları vardır, buna göre, emek katsayısı pozitif ve anlamlıdır (0.443 ve 0.249), bu da sektörlerde ölçeğe göre artan getiri olduğunun kanıtıdır. Bunun yanı sıra, sektör sermaye katsayılarının ağırlıklandırılmış ortalamasının alınarak yapılan test sonuçları ölçeğe göre artan getiriye (1.152) işaret etmektedir. Bu sonuç, sermaye ile beraber kalite ve normların daha yüksek üretim seviyesini oluşturduğunu düşündürmektedir.

Diğer taraftan, etkileşim teriminin eklenmesi, 2002 yılından önce daha düşük sermaye verimliliğini göstermektedir. Sektör katsayılarının basit ortalamaları 2002 yılından önce 0.485 (kolon 5)'tir. Etkileşim terimi eklendikten sonra katsayının 0.047 olması ise 2002 yılından sonra sermaye verimliliğinin arttığını gösterir. Etkileşim teriminin standard sapması, 0.12, da oldukça yüksektir; öyleki katsayının anlamsız olmasını sağlayacak büyüklüğün iki katı kadardır. Buradan açıkça, görülmektedirki, sermaye 2002 yılından sonra sağlanan büyümeyi açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Sektör tahminlerinin ağırlıklarının alınarak yapılan testlerin sonuçlarının daha sağlam olduğu düşünülmektedir; çünkü, sektör teknoloji katsayıları oldukça geniş bir dağılım gözstermektedir ve genellikle muallaktır.

Tablo 4. Türk imalat sanayinde emek verimliliği: Ortalama-grup tahmin sonuçları, (1980-2011)

	(1) MG	(2) WMG	(3) MG-CCE	(4) WMG-CCE	(5) MG-CCE	(6) WMG-CCE
Tahminler						
Log Emek (L) : $\beta l + \beta k - 1$	0.443**	0.249	-0.091	-0.216	-0.116	-0.124
s.e.	(0.16)		(0.16)		(0.12)	
Log k.başına sermaye: βk	1.152**	0.977	0.641**	0.656	0.485***	0.393
s.e.	(0.13)		(0.16)		(0.12)	
Log k.b sermaye*post-2002: βk* kukla					0.047	0.120
s.e.					(0.12)	
Ölçek getirisi	IRS		CRS		CRS	
Sektör sayıları CRS reddedilir			7		4	
RMSE	0.171		0.129		0.118	
mean_abs (rho)	0.200		0.182		0.177	
Durağanlık	I(0)		I(0)		I(0)	
Toplam panel gözlem sayısı	640		640		640	

Not: Bütün değişkenler log değerindedir. Ortalama-grup (WMG) tahminleyicileri sektör-spesifik eğim katsayılarının ortalamalarıdır. CCE tahminleyicileri (kolon3-6) ek olarak sektörler boyunca ortak ilişkili etkileri de test eder (M. Hashem Pesaran, 2006). Katsayıların standard sapmaları Pesaran'ın parametrik olmayan varyans tahminleyicileridir (M. Hashem Pesaran, 2006);. *, **, *** %10, %5 ve %1 seviyelerindeki istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. CD_lm Pesaran'ın yatay-kesit artımlı IPS testidir (M. Hashem Pesaran, 2007). Veri kaynakları: Standard girdiler, katma değer, sermaye stoğu ve ayarlanmış-kalite emek serileri daha önce (Alvan & Ghosh, 2010) tarafından hesaplanmıştır.

Tanı test sonuçlarına göre sektör regresyonlarından elde edilen RMSE CCE-MG modellerde (0.129-0.118) MG modellere (0.171) kıyasla daha düşük çıkmıştır. CIPS test sonuçlarına göre ise artıklar, bütün modellerde, havuzlanmış CCE modellerindeki eş bütünleşmeyi onaylar şekilde durağan çıkmıştır.

Açıklayıcı Sonuçlar

Türk imalat sanayinde sermayenin büyüme içindeki katkısını ölçmeyi hedeflediğimiz bu çalışmamızda, sektör, havuzlanmış ve ortalama-grup testlerinin sonuçlarını şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Sektör bazlı regresyon sonuçları sektör katsayılarının teknoloji heterojenliğini açıkça göstermektedir. Ancak, bazı sektör tahminleri muğlak olamalarının yanısıra inanılmaz sonuçlar vermiştir.

2. Havuzlanmış modellerde eğim homojenliği kısıtlamasının uygulanması sermaye verimlilik tahminlerinin oldukça muğlak olmasına sebep olmuştur. Dolayısıyla, testlerde sektörlerin havuzlanamaz oldukları sonucu çıkmaktadır. Sektörlerin havuzlanamaz olmasının sebepleri arasında firmaların yüksek oranlarda ithal edilmiş aramal kullanmaları, piyasanın tam rekabet şartlarını çok sağlamaması, örn. 2000 yılına kadar petrol rafinerilerinin kamu monopolleri olması, işçi sendikalarının rolü, emek piyasalarının zorlu şartları, sermaye ve insan sermayesine olan yatırımlarda karşılaşılan sektör-spesifik zorluklar; petrol gibi kaynak zenginliği olan sektörlerin varlığı, bazı sektörlerdeki özelleştirmeler ve düzenlemeler sayılabilir. Fakat, ortalama-grup ve havuzlanmış modellerin teknoloji katsayısı tahminleri birbirine ilginç şekilde yakın çıkmıştır.
3. Teknoloji katsayılarının, ortak ilişkili etkiler tahminleyicileri (common correlated effects, CCE) uygulandığında, gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen ortak faktörlere karşı oldukça hassas oldukları gözlemlenmiştir. Çalışmada kullandığımız gözlemlenebilen ortak faktörler sırasıyla, ticaret serbestliği, enflasyon oranı, mali piyasalarda düzenlemeler ve mali kalkınmadır. Sonuç olarak, bu ortak etkili faktörler, istatistiksel olarak anlamlı olmasa dahi regresyonlara dahil edilmişlerdir (Stock & Watson, 2007), sf.478-479).[17]
4. Sektörlerdeki emek verimliliği, 2002 öncesi döneme kıyasla, sonrasında, geniş bir dağılım göstermektedir. 2011 yılı itibariyle, bazı sektörlerdeki emek verimliliği 1980 seviyelerinin altına inmiştir. Bu çalışmanın ekonometrik sonuçları, 2001 krizi sonrasında, önceki çalışmalarda vurgulanan imalat sanayindeki yapısal kırılmaya dair bulguları doğrular niteliktedir. Pesaran'ın ortak ilişkili etkiler tahminleyicileri (CCE) (M. Hashem Pesaran, 2006) uyguladığımız çalışmamızda, 2002 yılından önceki dönemde, tipik bir imalat sanayi sektöründe, kişi başına sermayede yüzde bir oranında bir artışın emek verimliliğinde 0.301'den 0.393'e kadar değişen oranlarda artışa sebep olduğunu bulduk. Bulunan değer Türk imalat sanayi üzerine yapılan önceki çalışmaların bulgularından düşük olsa da diğer ülkelere ait çalışma sonuçlarına yakındır. Fakat, 2002 yılı sonrasında, sermayenin, imalat sanayindeki verimlilik artışını açıklamada tek başına yeterli olmadığı görülmüştür.
5. Sektörlerin havuzlanamaz olduğuna dair sonuç bazı sektörlerin bu çalışmanın baz aldığı zaman periyodunda gösterdiği tuhaflıklardır. Örneğin, petrol rafinerileri sektörü 2009'a kadar tekeldi. Tahminler 2002 öncesinde ölçeğe göre artan getiriyi, 2002 sonrasında ise ölçeğe göre azalan getiriyi vurguluyor. Otomotiv sektörü küresel değer zincirine dahil olduktan sonra, 2000'lerde hızlı bir gelişme gösterdi. Türk imalat sanayi 1980'den sonra yapısal değişime uğramıştır, 2000'lerde düşük teknoloji ürünleri toplam sanayi üretiminin yaklaşık yüzde 66'sını, orta seviyeli teknoloji ürünleri yüzde 24'ünü ve yüksek teknoloji ürünleri ise geri kalan oldukça düşük bir oranı oluşturmaktadır.

Ortak yazındaki araştırmalar özellikle 2000'lerden sonra Türk imalat sanayinde yüksek oranda ithal ara mal kullanımına dikkat çeker. Üretimdeki girdi portföyünün zaman içindeki değişimleri, enerji, materyal ve servis gibi verimliliği önemli ölçüde etkileyen ithal ara malların yüksek oranda katkısına bağlıdır. Firmaların aramal kullanımı kaynak dağılımında en etkin modeli bularak üretim döngüsünde avantaj elde etmek istemelerini sağlar. Gerçekten, yüksek

[17] Sağlamlık testleri ayrıntıları için, bkz. Lu ve White (Lu & White, 2014).

kaliteli ara mal kullanımı, üretim sisteminin kalitesini, yerel fakat etkin olmayan ve düşük kaliteli ara mal kullanımından doğabilecek gecikmeler gibi sorunları azaltarak, arttırabilir. Aramalların eklenmesi ve toplam çıktının kullanılması yeni bir analiz anlayışı getirecektir.

Ticari düzenlemeler ile aramallara istinaden uygulanan kamu politikaları firmaların verimliliğini arttırmada/azaltmada önemli rol oynar. Dış bağlantılı öncü firmalara ithalat kısıtlamalarının uygulanması, takipçi yerel firmalaarın ithalat maliyetlerini arttırır, bu da ithal edilen girdiye ikame olabilecek yeni yerel girdi portföyünün oluşmasına neden olabilir. Örneğin, 1993-2002 yıllarını baz aldıkları çalışmalarında Halpern vd. bütün girdilerin ithal edilmesinin firmanın gelirini yüzde 22 arttırdığını, bu oranın yaklaşık yarısının yerel ve yabancı girdiler arasındaki kusurlu ikameye bağlı olduğunu bulmuşlardır (Halpern, Koren, & Szeidl). Saygılı vd. 2002-2007 periyodunu aldıkları çalışmalarında, üretimde kullanılan ithal aramal kullanımının yüzde on arttığını rapor etmişlerdir (Yalcin, Saygili, Cihan, & Brand). 2008-2011 yılları arasında, tekstil ve demir sektörlerine uygulanan korumanın Türk İmalat sanayii ithalatını yüzde 9 dolayında arttırmıştır.[18] Dolayısıyla, hükümetin 2000'lerde ticaret engellerini arttırıcı tedbirler almaış olması Türk imalat sanayindeki heterojen verimlilik dağılımının açıklayıcılarından biri olabileceğini düşünüyoruz.

Bu çalışmadaki analizler organizasyonel değişimlerden kaynaklanan maddi olmayan sermayedeki birikimler, araştırma ve geliştirme etkinlikleri, patentler, vb. ve ayrıca, ağ dışsallıkları, ya da yayılmalar gibi klasik üretim faktörü sayılamayacak diğer kaynakların kullanımından kaynaklanan, girdi kullanımındaki dönemsel değişiklikleri de içeren ölçümlerin de kullanılması ile geliştirilebilir.

[18] Report No. 82307-TR - World Bank, Turkey - Trading up to high income : country economic memorandum, 2014/05/05, p.32

REFERENCES

- Altıok, M., & Tuncer, İ. (2012). İmalat Sanayinde Yapısal Değişim ve Üretkenlik: Türkiye, Akdeniz Bölgesi ve Mersin İli Karşılaştırması.
- Altıok, M., & Tuncer, İ. (2012). İmalat Sanayinde Yapısal Değişim ve Üretkenlik: Türkiye, Akdeniz Bölgesi ve Mersin İli Karşılaştırması. In B. Neyaptı (Ed.), Ekonomik Büyümenin Dinamikleri ve İstihdam: Kaynaklar ve Etkiler: Türk Ekonomi Kurumu.
- Altug, S., Filiztekin, A., & Pamuk, Å. e. (2008). Sources of long-term economic growth for Turkey, 1880â€“2005. European Review of Economic History, 12(3), 393-430.
- Altuğ, S., Filiztekin, A., & Pamuk, Ş. (2008). Sources of Long-term Economic Growth for Turkey, 1880-2005. European Review of Economic History, 12, 393-430.
- Alvan, A. (2008). An Analysis of the Growth of Turkish Manufacturing Industry. Turkish Studies, 9(1), 147-164.
- Alvan, A., & Ghosh, B. N. (2010). Productivity and Growth Between 1980 and 2001: Turkish Manufacturing Industry. Journal of Developing Areas, 43(2), 187-219.
- Amoroso, S., Melenberg, B., & Vancauteren, M. (2012). Multifactor Productivity Growth, Imperfect Competition and Economies of Scale. Macroeconomics and Beyond: Essays in Honour of Wim Meeusen, 68.
- Amortismanlar. (2003, 30.12.2003). Vergi Usul Kanunu Genel Tebliğ Taslağı. Resmi Gazete,
- Atiyas, İ., & Bakis, O. (2015). Structural change and industrial policy in Turkey. Emerging Markets Finance and Trade, 51(6), 1209-1229.
- Atiyas, İ., & Bakış, O. (2013). Structural Change and Industrial Policy in Turkey: Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu.
- Azariadis, C., & Drazen, A. (May 1990). Threshold Externalities in Economic Development The Quarterly Journal of Economics, 105(2), 501-526.
- Bai, J. (2009). Panel data models with interactive fixed effects. Econometrica, 77(4), 1229-1279.
- Bai, J., & Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration. Econometrica, 1127-1177.
- Basu, S., & Fernald, J. (2007). Information and communications technology as a generalâ€purpose technology: evidence from US industry data. German Economic Review, 8(2), 146-173.
- Basu, S., Fernald, J. G., Oulton, N., & Srinivasan, S. (2004). The case of the missing productivity growth, or does information technology explain why productivity accelerated in the United States but not in the United Kingdom? In NBER Macroeconomics Annual 2003, Volume 18 (pp. 9-82): The MIT Press.
- Basu, S., & Weil, D. N. (1996). Appropriate Technology and Growth. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2000). A new database on the structure and development of the financial sector. The World Bank Economic Review, 14(3), 597-605.
- Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the Sources of Growth. Journal of financial economics, 58(1), 261-300.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. The Review of Economic Studies, 239-253.
- Brock, W. A., & Durlauf, S. N. (2001). What have we learned from a decade of empirical research on growth? Growth Empirics and Reality. World Bank Econ Review 15(2), 229-272.
- Castagnetti, C., & Rossi, E. (2013). EURO CORPORATE BOND RISK FACTORS. Journal of Applied Econometrics, 28(3), 372-391.

- Cavalcanti, T. V. d. V., Mohaddes, K., & Raissi, M. (2011). Growth, development and natural resources: New evidence using a heterogeneous panel analysis. The Quarterly Review of Economics and Finance, 51(4), 305-318.
- Coakley, J., Fuertes, A.-M., & Smith, R. (2002). A principal components approach to cross-section dependence in panels. Paper presented at the 10th International Conference on Panel Data, Berlin, July 5-6, 2002.
- Eberhardt, M., Helmers, C., & Strauss, H. (2013). Do Spillovers Matter When Estimating Private Returns to R&D? The Review of Economics and Statistics, 95, 436-448.
- Eberhardt, M., & Teal, F. (2012). Structural Change and Cross-Country Growth Empirics: World Bank.
- Erzan, R., Filiztekin, A., & Zenginobuz, Ü. (2007). AB ile Gümrük Birliğinin Türkiye İmalat Sanayine Etkileri: Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV).
- Fatima, S. T. (2016). Productivity spillovers from foreign direct investment: evidence from Turkish micro-level data. The Journal of International Trade & Economic Development, 25(3), 291-324.
- Filiztekin, A. (2000). Openness and productivity growth in Turkish manufacturing. Yale University (Australia).
- Filiztekin, A. (2001). Openness and Productivity Growth in Turkish Manufacturing: Sabancı Üniversitesi.
- Filiztekin, A. (2008). Türkiye'de Bölgesel Farklar ve Politikalar: TÜSİAD.
- Güncavdı, Ö., & Küçük, A. E. (2013). Investment expenditure and capital accumulation in an inflationary environment: The case of Turkey. Journal of Policy Modeling, 35(4), 554-571.
- Halpern, L. s., Koren, M. s., & Szeidl, A. Imported inputs and productivity. The American Economic Review, 105(12), 3660-3703.
- Hans Franses, P., & van Dijk, D. (2006). A simple test for PPP among traded goods. Applied Financial Economics, 16(1), 19-27.
- Harberger, A. C. (1998). A Vision of the Growth Process. American Economic Review, 88/1, 1-32.
- Holly, S., Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2010). A spatio-temporal model of house prices in the USA. Journal of Econometrics, 158(1), 160-173.
- Ismihan, M., & Metin-Ozcan, K. (2009). Productivity and growth in an unstable emerging market economy: The case of Turkey, 1960-2004. Emerging Markets Finance and Trade, 45(5), 4-18.
- Ismihan , M., Metin-Ozcan, K., & Tansel, A. (2005). The role of macroeconomic instability in public and private capital accumulation and growth: the case of Turkey 1963â€“1999. Applied Economics, 37(2), 239-251.
- Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. Journal of Econometrics, 90(1), 1-44.
- Kapetanios, G., & Marcellino, M. (2009). A parametric estimation method for dynamic factor models of large dimensions. Journal of Time Series Analysis, 30(2), 208-238.
- Kapetanios, G., & Pesaran, M. H. (2007). Alternative Approaches to Estimation and Inference in Large Multifactor Panels: Small Sample Results With an Application to Modelling of Asset Returns. . Cambridge: Cambridge University Press.
- Kapetanios, G., Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2011). Panels with non-stationary multifactor error structures. Journal of Econometrics, 160(2), 326-348.
- Kaya, A. A. (2005). İmalat Sanayi İhracatında Uzmanlaşma: Türkiye-Avrupa Birliği Analizi (1991-2003). İzmir: Ege Üniversitesi, İİBF.
- King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance, entrepreneurship and growth. Journal of Monetary Economics, 32(3), 513-542.

- Kongsted, H. C., Dahl, C., & SÃ¸rensen, A. ICT and productivity growth in the 1990s. Empirical Economics.
- Krueger, A. O., & Aktan, O. H. (1992). Swimming against the tide: Turkish trade reform in the 1980s: Ics Pr.
- Levine, R., & Zervos, S. (1996). Stock market development and long-run growth. The World Bank Economic Review, 10(2), 323-339.
- Lin, C.-F. J., & TerÃ¤svirta, T. (1994). Testing the constancy of regression parameters against continuous structural change. Journal of Econometrics, 62(2), 211-228.
- Lu, X., & White, H. (2014). Robustness checks and robustness tests in applied economics. Journal of Econometrics, 178, 194-206.
- Metin-Ozcan, K., Voyvoda, E., & Yeldan, A. E. (2001). Dynamics of macroeconomic adjustment in a globalized developing economy: growth, accumulation and distribution, Turkey 1969-1999. Revue Canadienne d'Etudes du Developpement, 22, 219–253.
- Mundlak, Y., Butzer, R., & Larson, D. F. (2008). Heterogeneous Technology and Panel Data: The Case of the Agricultural Production Function: The World Bank Development Research Group Sustainable Rural and Urban Development Team.
- Newey, W. K., & West, K. D. (1987). Hypothesis testing with efficient method of moments estimation. International Economic Review, 777-787.
- Neyaptı, B., Taşkın, F., & Üngör, M. (2007). Has European Customs Union Agreement really affected Turkey's trade? Applied Economics, 39(16), 2121-2132.
- O'Mahony, M. and Timmer, M.P. (2009), "Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: the EU KLEMS Database", Economic Journal, Vol. 119, issue 538, pp F374F403.
- Ozcivelek, R., & Zontul, H. (2004). Insights into the ICT Industry in Turkey: Institute for Prospective Technological Studies
- Ozler, S., & Yilmaz, K. (2009). Productivity response to reduction in trade barriers: evidence from Turkish manufacturing plants. Review of World Economics, 145(2), 339-360.
- Ozler, S., & Yilmaz, K. (2009). Productivity Response to Reduction in Trade Barriers: Evidence from Turkish Manufacturing Plants. Review of Economics, 145, 339-360.
- Öniş, Z., & Şenses, F. (2009). Turkey and the Global Economy Neo-liberal Restructuring and Integration in the Post-crisis Era: Routledge
- Paul, C. J. M., & Yasar, M. (2009). Outsourcing, productivity, and input composition at the plant level. Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'Ã©conomique, 42(2), 422-439.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. Bonn: Forschunsinstitut zur Zukunft derArbeit Institute for the Study of Labor.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. Econometrica, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of crossâ€section dependence. Journal of Applied Econometrics, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H., Schuermann, T., & Weiner, S. M. (2004). Modeling regional interdependencies using a global error-correcting macroeconometric model. Journal of Business & Economic Statistics, 22(2), 129-162.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. Journal of Econometrics, 68(1), 79-113.
- Pesaran, M. H., & Tosetti, E. Large panels with common factors and spatial correlation. Journal of Econometrics, 161(2), 182-202.
- Pesaran, M. H., & Tosetti, E. (2011). Large Panels with Common Factors and Spatial Correlations. Munich: Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich.

- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. Journal of Econometrics, 142(1), 50-93.
- Prescott, E. C., & Visscher, M. (1980). Organization capital. The Journal of Political Economy, 446-461.
- Saygılı, S., & Cihan, C. (2007). Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamikleri, 1987-2001 Döneminde Büyümein Kaynakları, Temel Sorunlar ve Potansiyel Büyüme Oranı. İstanbul: TÜSİAD-TCMB.
- Saygili, S., Cihan, C., Yalcin, C., & Brand, T. H. The Sources of the Rise in the Import Content of Production in the Turkish Manufacturing Industry. Iktisat Isletme ve Finans, 29(342), 9-44.
- Saygili, S., Cihan, C., & Yurtoglu, H. (2005). Turkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi Verimlilik ve Buyume. DPT Yayin No: 2686.
- Saygılı, Ş., Cihan, C., & Yurtoğlu, H. (2005). Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi, Verimlilik ve Büyüme 1972-2003. İstanbul: TÜSİAD.
- SIS. (1970-2004). Statistical Yearbook of Turkey: 1970-2004: State Institute of Statistics (SIS), Prime Ministry of Turkish Republic.
- SIS. (2001). Statistical Yearbook of Turkey: 1970-2001: State Institute of Statistics (SIS), Prime Ministry of Turkish Republic.
- SIS. (2011). Turkish Statistical Year Book 1923-2011: State Institute of Statistics.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and Aggregate Production Function. Review of Economics and Statistics, 39, 312-320.
- Sönmez, A., & Pamukçu, M. T. (2011a). Foreign Direct Investment and Technology Spillovers in the Turkish Manufacturing Industry. Ankara: METU.
- Sönmez, A., & Pamukçu, M. T. (2011b). Foreign direct investment and technology spillovers in the Turkish manufacturing industry. Industrial Dynamics, Innovation Policy, and Economic Growth through Technological Advancements, 30.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1996). Evidence on structural instability in macroeconomic time series relations. Journal of Business & Economic Statistics, 14(1), 11-30.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1999). Forecasting inflation. Journal of Monetary Economics, 44(2), 293-335.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2007). Why has US inflation become harder to forecast? Journal of Money, Credit and banking, 39(s1), 3-33.
- Swamy, P. A. V. B. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 311-323.
- Şenses, F., & Taymaz, E. (2003). Unutulan Bir Toplumsal Amaç: Sanayileşme Ne Oluyor? Ne Olmalı? Ankara: METU Economic Research Center.
- Tandoğan, V. S. (2011). Impact analysis of industrial research and development subsidy programs in Turkey: An appraisal of quantitative approaches. MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY.
- Taymaz, E., & Özler, Ş. (2007). Foreign ownership, competition, and survival dynamics. Review of Industrial Organization, 31(1), 23-42.
- Taymaz, E., & Voyvoda, E. (2015). 2023'e Doğru Sanayi, Yapısal Değişim ve Sanayi Politikaları. Iktisat Isletme ve Finans, 30(350), 25-62.
- Taymaz, E., Voyvoda, E., & Yılmaz, K. (2008). Türkiye İmalat Sanayiinde Yapısal Dönüşüm: TÜBİTAK.
- Taymaz, E., & Yilmaz, K. (2006). Productivity and trade orientation: Turkish manufacturing industry before and after the customs union.
- Taymaz, E., & Yılmaz, K. (2007). Productivity and Trade Orientation: Turkish Manufacturing Industry Before and After the Customs Union. The Journal of International Trade and Diplomacy, 1(1), 127-154.

- UNCTAD. (2003). The use of transport Documnetation in International Trade (No. UNCTAD/SDTE/TLB/2003/2): UNCTAD.
- Vu, K. M. ICT as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996â€“2005 period. Telecommunications Policy, 35(4), 357-372.
- WEF. (2014). Global Enabling Trade Report.
- Yalcin, C., Saygili, Ş., Cihan, C., & Brand, T. H. Türkiye imalat sanayiinde ithal girdi kullanımı. Iktisat Isletme ve Finans, 27(321), 09-38.
- Yasar, M., & Paul, C. J. M. (2007). International linkages and productivity at the plant level: Foreign direct investment, exports, imports and licensing. Journal of International Economics, 71(2), 373-388.

EK A. Sermaye Serilerinin Sürekli Sayım Yöntemi (Perpetual Inventory Method, PIM) ile Hesaplanması

Bu çalışmada sermaye stoğuna dahil olan kalemler altı farklı kategoride ele alınmıştır: makine ve teçhizat, ulaştırma araçları, inşaat malzemeleri, arazi ıslahı ve bina-dışı yapılar, arsa, ofis mobilyası ve ekipmanları. Türkiye'de imalat sanayi için bu çalışma dışında hesaplanmış sermaye stoğu verileri mevcur değildir. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), belirli dönemlerde sermayeye yapılan ilave yatırımlara ait verileri gerek zaman gerekse sektör boyutunda yayınlamaktadır. Bu veriler de PIM modelinin uygulanmasında kullanılan ham verilerdir. İmalat sanayinde yıllık gayri safi sermaye stoğu hesapları PIM yardımıyla yapılmıştır. İlk önce, veriler reel değerlere çevrilir, bu yeni seriler PIM'de sermaye stoğunu oluşturmada kullanılır. PIM'in basit hesaplanması şu şekilde olur:

$$K_t^i Gross = K_{t-1}^i Gross + I_t^i Gross - R_t^i \quad (1)$$

$$R_t^i = r_i K_{t-1}^i Gross \quad (2)$$

$$K_t^i Gross = I_t^i Gross + (1-r_i) K_{t-1}^i Gross \quad (3)$$

$$K_{t-1}^i Gross = I_{t-1}^i Gross + (1-r_i) K_{t-2}^i Gross \quad (4)$$

$$K_t^i Gross = I_t^i Gross + (1-r_i) I_{t-1}^i Gross + (1-r_i)^2 I_{t-2}^i Gross + ... + (1-r_i)^t K_0^i Gross \quad (5)$$

Eğer θ^i , $(1-r_i)$ ile ikame edilirse , bu demektirki $\theta^i = (1-r_i)$. Devamında şu denklem elde edilir:

$$K_t^i Gross = \sum_{m=t-\theta^i}^{t-1} \theta_{t-m}^i I_m^i Gross \quad (6)$$

$K_t^i Gross$: t zamanındaki gayri safi sermaye stoğu, i

$I_t^i Gross$: t zamanındaki gayri safi yatırım, i

R_t^i : i 'ın t-zamanındaki getirileri

r_i : i-ürününün getiri oranı

θ_j : her yıl ın başa şı a şı mevcut orjinal yatı atırım oranı r j = 1,2…., n

n^i : mevcut olan en eski değerin yaşı

$K_{t,m}^i$: i zamanında üretilen ve halen mevcut olan sermaye miktarı

Gayri safi sermaye stoğunu yatırım verilerini kullanarak hesapladıktan sonra, net sermaye stoğu serileri hesaplanabilir. Net sermaye stoğunu hesaplamak için yıpranma oranalarına gerek vardır. Türkiye'de imalat sanayinde kullanılan sermaye mallarına yönelik yıpranma oranları Maliye Bakanlığı tarafından 2003 yılı'nda Resmi Gazete'de 25332 sayı ile yayınlanmıştır (Amortismanlar, 2003). Bu yıpranma paylarını kullanarak, net sermaye stoğu denklem 7'deki gibi hesaplanır:

$$K_t\ Net = K_{t-1} Net + I_t\ Gross - D_t \quad (7)$$

$$K_t\ Net = I_t\ Gross + (1-d) K_{t-1} Net \quad (8)$$

$$K_t\ Net = I_t\ Gross + (1-d) I_{t-1} Gross + (1-d)^2 I_{t-2} Gross + ... + (1-d)^t K_0\ Net \quad (9)$$

$$K_t\ Net = \sum_{m=t-\theta}^{t-1} \theta_{t-m} I_m Gross_{t-m} Gross \quad (10)$$

$K_t\ Net$: t-zamanındaki net sermaye stoğu

D_t^i : i'nin t-zamanındaki yıpranma değeri

d : yıpranma oranı

Her zaman periyodunun sonundaki reel sermaye stoğu, ilk sermaye stoğunun (reel değeri) her yılki net sermaye stoğuna eklenmesiyle hesaplanır. Yazında konu ile ilgili yapılmış çalışmalarda, sermayenin gelirin büyüme oranı ile aynı seviyede olduğu varsayılır. Türkiye'de 1980 yılına ait ilk sermaye stoğunu hesaplayabilmek için 1976'dan 1979'a kadar olan sermayeye yapılan gayri safi ilaveler kullanılmıştır. Türkiye'de GSMH'daki büyüme ortalama olarak yüzde 5 olarak alınmıştır. 1980 yılına ait ilk sermaye stoğu şu şekilde hesaplanır: $K_i 1980 = I_{avg}/(g + d_i)$ i = makine ve teçhizat, binalar, arsa, ve arsa iyileştirmeleri, ulaştırma gereçleri, ofis mobilyası, g = GSMH büyüme oranı (ort. %5) d_i = i-tipi sermayenin yıpranma payı, I_{avg} = i-tipi sermaye yatırımının ortalama değeri (1976-1979). Yazındaki amprik çalışmaların vurgusu, sermaye stoğundaki büyümenin reel GSMH büyümesi (g_i) ile parallel alınması gerektiği yönündedir. Bu bağlamda şu formül kullanılır: $\frac{K_i(t)}{K_i(t-1)} = g_i, \forall t \leq 0$ (Alvan, 2008).

EK B. İmalat Sanayi Uluslararası Sektör Kodları

ISIC-NACE.REV.1.1-NACE.REV.2	SEKTÖR ADI
311-15-10	Gıda
312-15.89-10.89	Başka yerde sınıflandırılmayan gıda ürünleri
313-15.91-11.01	İçecek
314-16-12	Tütün
321-17.11-13	Tekstil
323-18.10-14.11	Deri ve deri ürünleri, deri ikamesi ürünler, kürk ikamesi ürünler, ayakkabı ve giyim aksesuarları hariç
324-19.30-15.20	Ayakkabı, Manuf. Of footwear, except vulcanize veya kalıplanmış kauçuk ve plastik ayakkabı
331-20.10	Kereste, mobilya hariç, woodcork ürünleri
341-21.12-17.12	Kağıt ve kağıt ürünleri
342-22.10-18.10	Basım, yayın ve ilgili sanayi
353-23.20-19.20	Petrol rafinerileri
354-24.10-20.10	Muhtelif petrol ve kömür ürünleri
356-24.16-22.20	Başka yrde sınıflandırılmamış plastik ürünler
361-26.21-23.41	Porselen ve çini
362-26.11-23.11	Cam ve cam ürünleri
371-27.10-24.10	Demir ve çelik sanayi
381-28.75-25.99	Makine ve teçhizat hariç fabrikasyon metal ürünler
382-29.10-28.10	Elektrikli hariç Makine sanayi
383-31.20-27.10	Elektrikli makine ve parçaları
384-34.10-29.10	Ulaşım ekipmanları
385-30.02-26.20	Başka yerde sınıflandırılmayan Profesyonel ve bilimsel ölçme ve kontrol ekipmanı ve fotoğraf ve optik ürünler
390-36.63-32.99	Diğer İmalat