



TÜRKİYE'DE FAKTÖR HAREKETLERİNİN SEKTÖREL DÜZEYDE ÜRETİM YAPISINA ETKİSİ¹

Ozan Çağrı DEMİRAY², Ayşenur KARAHASANOĞLU³

Öz

Türkiye ekonomisi özellikle 21. yüzyılda önemli ölçüde uluslararası faktör hareketleriyle karşı karşıya kalmıştır. Bu faktör hareketliliklerinin Türkiye'nin sektörel düzeyde üretim yapısını nasıl etkilediği önemli bir araştırma sorusu olarak göze çarpmaktadır. Bu çalışmada, faktör hareketlerinin sektörel düzeyde üretim yapısında nasıl bir değişikliğe neden olduğu Heckscher-Ohlin teorisinin önemli çıkarımlarından birisi olan Rybczynski teoremi ile incelenmektedir. Literatürde Rybczynski teoremi çeşitli ülkeler için test edilmiş olsa da Türkiye için yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamış olup çalışmanın bu yönde ilgili literatüre katkı yapması beklenmektedir. Bu amaç doğrultusunda, faktör hareketlerinin etkileri 2000-2014 yıllarını kapsayacak şekilde Türkiye'nin 2-dijit düzeyindeki 47 ISIC endüstrisi üzerinden analiz edilmiştir. Endüstriler emek-yoğun, sermaye-yoğun ve orta yoğunlukta olmak üzere üçe ayrılmıştır. Rybczynski teoreminin test edilmesi için endüstriler faktör yoğunluklarına göre deney grubu ve kontrol grubu olarak ayrılmış ve farkların farkı çekim spesifikasyonu yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, ters Rybczynski etkisinin varlığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Faktör Hareketleri, Rybczynski Teoremi, Farkların Farkı Çekim Spesifikasyonu
JEL Sınıflandırması: F11, F16, F20

THE IMPACT OF FACTOR MOVEMENTS ON PRODUCTION AT SECTORAL LEVEL IN TÜRKİYE

Abstract

Turkish economy has experienced significantly international factor movements especially in the 21st century. How these factor movements affect the production in the sectoral level draws attention as an essential research question. In this study, how factor movements affect the production in the sectoral level in the framework of Rybczynski which is one of the main results of Heckscher-Ohlin theory. Although Rybczynski theorem is tested for several countries, we have not encountered any study implemented for Türkiye. It is expected that this study will contribute to the relevant literature in this regard. In line with this purpose, impacts of factor movements are analyzed for Türkiye's 47 ISIC industries in 2-digits from 2000 to 2014. Industries are divided into 3 categories: labor-intensive, capital-intensive and medium-intensive. Industries are divided as treatment group and control group based on their intensities and difference-in-differences gravity specification is applied to test Rybczynski theorem. The results indicate the existence of the reverse Rybczynski effect.

Keywords: Factor Movements, Rybczynski Theorem, Difference-in-Difference Gravity Specification
JEL Classification: F11, F16, F20

¹ Bu çalışma, Türkiye Ekonomi Kurumu'nun düzenlediği ICE-TEA2023 30th Conference on Economics adlı kongrede sözlü olarak sunulmuş ve TÜBİTAK'ın 2224-B Yurt İçi Bilimsel Etkinliklere Katılımı Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir.

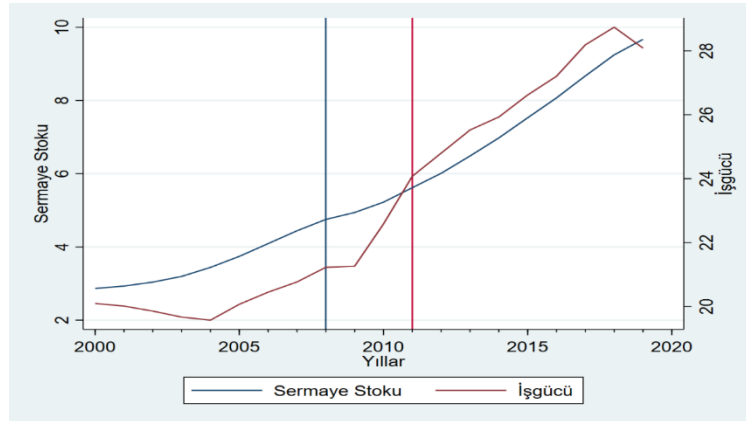
² Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, odemiray@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2050-2158.

³ Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, akarahasanoglu@cu.edu.tr, ORCID: 0009-0002-5024-1761.

1. Giriş

Türkiye ekonomisi özellikle 21. yüzyılda yüksek oranda uluslararası faktör hareketleriyle karşı karşıya kalmıştır. 2001 yılında başlayan finansal serbestleşme hareketleriyle birlikte önemli ölçüde yabancı sermaye girişi gerçekleşmiştir. 2011’de başlayan Suriye İç Savaşı ve Orta Doğu’da yaşanan diğer siyasi krizlerle birlikte Türkiye yüksek oranda göç almıştır. Yaşanan bu olaylar sonucunda Türkiye, sermaye ve emek faktörlerinde dalgalanmalara maruz kalmıştır. Bu faktör hareketliliklerinin Türkiye’nin üretim yapısına nasıl bir etkisinin olduğu ise önemli bir araştırma sorusu olarak göze çarpmaktadır. Şekil 1’de Türkiye’de 2000-2019 yılları arasında sermaye stokunun ve istihdamın gelişimi gösterilmektedir. Bu yıllarda sermaye stoku 2,9 milyondan (veri cinsi Tablo 1’de açıklanmıştır) 9,7 milyona yükselmiş ve istihdam ise 20 milyondan 28 milyona yükselmiştir. 21. yüzyılda Türkiye ekonomisinde görülen sermaye ve emek faktörlerinde büyük artışlar Şekil 1’de görülmektedir.

Şekil 1: Türkiye’de Sermaye Stoku ve İstihdam (Milyon, 2000-2019)



Not: Dikey mavi çizgi 2008’de gerçekleşen Küresel Finansal Krizi’ni ve dikey kırmızı çizgi ise 2011’de başlayan Suriye İç Savaşı’nı temsil etmektedir.

Bu çalışmada, faktör hareketlerinin sektörel düzeyde üretim yapısında nasıl bir değişikliğe neden olduğu Rybczynski teoremi kapsamında incelenmektedir. Rybczynski teoremi, uluslararası iktisat literatüründe önemli bir yeri olan Heckscher-Ohlin teorisinin önemli çıkarımlarından birisidir. Bu teoreme göre, sabit göreceli fiyatlar altında herhangi bir faktördeki artışın o faktörü yoğun kullanan sektördeki üretimi artırması ve diğer faktörü yoğun kullanan sektörlerdeki üretimi daraltması beklenmektedir. Türkiye özelinde faktör hareketlerinin farklı faktör yoğunluktaki sektörlerde olan etkisi bu çalışmada Heckscher-Ohlin kapsamında incelenmektedir. Literatürde Rybczynski teoremi çeşitli ülkeler için test edilmiş olsa da Türkiye için yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamış olup çalışmanın bu yönde ilgili literatüre katkı yapması beklenmektedir.

Bu çalışmada, faktör hareketlerinin Türkiye’de ISIC (Rev.4) sınıflandırmasındaki 2-dijitli 47 sektörün üretimlerine olan etkisi 2000-2014 yıllarını kapsayacak şekilde incelenmiştir.⁴ Sektörler, sahip oldukları sermaye stokuna ve istihdama göre emek-yoğun, sermaye-yoğun ve orta yoğunluktaki sektörler şeklinde üçe ayrılmıştır. Öncelikle sektörel faktör kullanımlarının sektörel çıktıya etkisi daha sonra ise ülke çapında toplam faktör hareketlerinin sektörel çıktıya etkisi endüstri-spesifik sabit etkiler modeli ile sınanmıştır. Bu analizler her faktör yoğunluğu için (ör. sermaye-yoğun, emek-yoğun) ayrı ayrı uygulanmıştır. Böylelikle faktör hareketliliklerinin farklı faktör yoğunluğu grubundaki sektörlerde olan etkisi karşılaştırılmaktadır. Sonrasında ise Rybczynski teoreminin test edilebilmesi için sektörlerde deney grubu (sermaye-yoğun) ve kontrol grubu

⁴ **ISIC (Rev.4):** Tüm Ekonomik Faaliyetlerin Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması 4. Revizyon (The International Standard Industrial Classification of All Economic Activities Revision 4).

(emek-yoğun) olarak ayırma gidilmiş ve Hanson ve Xiang (2004) tarafından geliştirilen *farkların farkı çekim spesifikasyonu* yöntemi Rybczynski teoreminin test edilmesinde kullanılmıştır.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde sıralanmıştır. İkinci bölümde ilgili literatürün gelişimine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ampirik olarak test edilen denklemler, uygulanan metodoloji ve kullanılan veriler tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde analizde ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Beşinci bölümde ise çalışmanın sonucu hakkında genel bir değerlendirilme yapılmıştır. Ekte ise analizde kullanılan ISIC (Rev.4) tanımlı 2-dijit sektörler faktör yoğunlukları ile birlikte sıralanmıştır.

2. Literatür

Faktör donatımları teorisine (Heckscher-Ohlin) göre ülkeler, göreceli olarak daha fazla sahip olduğu faktörlerin üretim sürecinde yoğun kullandığı ürünlerde uzmanlaşır ve bu ürünleri ihraç eder. Faktör hareketlerinin sektörel çıktı düzeylerine etkisi ise Heckscher-Ohlin ticaret teorisinin temel çıkarımlarından birisi olan Rybczynski (1955) teoremine dayanmaktadır. Rybczynski (1955) modelinde birbiriyle tam bölünebilir, tam hareketli ve belli bir dereceye kadar ikame edilebilir iki faktör (sermaye ve emek) bulunmaktadır. Bu iki faktörü kullanan ve doğrusal bir homojen üretim fonksiyonuna sahip iki endüstri iki farklı mal üretmektedir. Her endüstrinin kullandığı faktör oranlarına ve göreceli marjinal fiziki ürünlerine göre faktör yoğunlukları değişmektedir (Sermaye-yoğun ve Emek-yoğun gibi).

Rybczynski (1955), sabit faktör fiyatların olduğu bir ekonomide, herhangi bir faktör donatımındaki dışsal bir artışın o faktörü yoğun olarak kullanan malın üretimini artıracak ve diğer malın üretimini azaltacağını belirtmektedir. Leamer ve Levinsohn'a (1995) göre faktör donatımları ile sektörel çıktı arasındaki homotetik durumda, sektörler arasındaki göreceli çıktı değişimleri mutlak değil göreceli olmaktadır. Bu süreçte herhangi bir sektörde göreceli faktör yoğunluklarında ve denge ücretlerde değişim gözlenmeyecektir (González ve Ortega, 2011). Çıktı düzeyi artan sektörde, donatımı artan faktör için nispi ulusal talep artmakta ve böylelikle nispi ulusal arzdaki artışla eşitlenmektedir. Bu durumda faktör fiyatlarının değişmesi üzerindeki baskı hafiflemektedir (Gandal vd., 2004). Böylelikle faktör artışları, faktörlerdeki fiyat değişimleriyle (faktör fiyatı farksızlığı teoremi) değil; üretimin bol faktörü yoğun olarak kullanan endüstrilere doğru değişmesiyle (*Rybczynski* etkisi) etkisini gösterecektir (Zimring, 2019).

Hanson ve Slaughter (2002) 1980'lerde ABD'de gerçekleşen göçlerin bölgesel emek piyasasındaki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında Rybczynski teoremini kullanarak, ticaret yapan eyaletlerin faktör arzlarındaki şokları, göreceli faktör fiyatlarını değiştirmeden faktör şoklarını absorbe edip etmediğini araştırmışlardır. Çalışmanın önemli bir bulgusu, eyaletlerin göç şoklarına faktör fiyatları dışında başka mekanizmalarla da uyum sağladığını ortaya koymuş olmasıdır. Ayrıca faktör fiyatları eşitliğinin ABD'nin eyaletleri arasında geçerli olduğunu da ortaya koymuşlardır. Gandal vd. (2004), 1990'larda İsrail'in Rus göçmenlerden kaynaklı işgücü arzındaki değişimlere nasıl uyum sağladığını küresel üretim teknolojisi ve ticarete konu olan malların bileşimindeki değişimler aracılığı ile açıklamışlardır. Yaptıkları çalışmanın sonucuna göre, söz konusu uyumlanmanın faktör fiyatı değişikliklerinden daha çok, ülkeye özgü beceri odaklı teknolojik değişimiyle açıklanmaktadır.

Fitzgerald ve Hallak (2004), faktör donatımları ile uzmanlaşma arasındaki ampirik ilişkiyi OECD ülkeleri kapsamında incelemişlerdir. Fitzgerald ve Hallak (2004), yapılan ampirik çalışmaların önemli bir kısmının, ülkeler arasındaki verimlilik farklılıklarının kontrol edilememesinden dolayı yanlış olduğunu göstermektedirler. Söz konusu problemi ortadan kaldırabilmek için standart Rybczynski teoremini üretkenlik farklılıklarını hesaba katacak şekilde ayarlamışlardır. Buna göre OECD ülkelerinin faktör donatımlarındaki farklılıklar, gruptaki nispeten fakir ve nispeten zengin ülkeler arasındaki uzmanlaşma farkının üçte ikisini açıklayabilmektedirler.

Schaur vd. (2008), 1991 ve 2000 yılları arasında 24 OECD ülkesi için 23 ISIC endüstrisini kapsayacak şekilde yaptıkları analizde faktör donatımları teorisinin Rybczynski mekanizması ile uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Yaptıkları analizde Schaur vd. (2008), Rybczynski katsayılarını

tahmin etmiş ve teorisinin öngördüğü pozitif kovaryans durumunun özellikle vasıfsız işgücü ve vasıflı işgücü katsayılarında ortaya çıktığını bulmuşlardır. González ve Ortega (2011), İspanya'ya olan göç akımlarının bölgesel işgücü piyasalarına etkisini incelemekte ve ortaya çıkan bölgesel farklılıklara odaklanmaktadır. Çalışmalarında, nispeten vasıfsız göçmenlerin alıcı bölgelerdeki vasıfsız işçilerin ücretleri veya istihdam oranları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır. Vasıfsız işgücündeki artış genel istihdamdaki artışlar aracılığıyla absorbe edilmiş ve perakende, inşaat, otel ve restoranlar, kamu sektörü gibi sektörler artan işgücününün absorbe edilmesinde önemli bir rol oynamıştır. González ve Ortega (2011), çalışmanın sonuçlarının standart açık ekonomi modelleriyle uyumsuz olduğunu ve bu nedenle üretim yapısını açıklayabilen yeni bir teoriye ihtiyaç olduğunu da ifade etmişlerdir.

Swan (2015), 1990'larda Rus Yahudilerinin İsrail'e olan kitlesel göçünün ülke ekonomisi üzerindeki etkisini incelemektedir. Çalışmanın bulgularına göre Swan (2015), İsrail'in söz konusu bu göçe uyum sağlamasını iki nedene bağlamıştır. Bunlardan birisi üretim tekniklerindeki değişiklikler ve diğeri ise sektörler arası çıktı bileşimindeki değişikliklerdir. Söz konusu göç, daha çok vasıflı işçilerden oluştuğundan teknoloji yoğun sektörlerdeki çıktı artışını açıklamak mümkün olmaktadır. Bu sonuçlara göre İsrail'in göçe uyum süreci, çıktı yapısındaki değişikliklere ve beceriye dayalı teknik değişim de dahil olmak üzere bir dizi faktöre bağlanmaktadır. De Arcangelis vd. (2015), göçün İtalya'da imalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların performansı üzerindeki etkilerini incelemektedirler. Çalışmalarında, yüksek ve düşük teknoloji yoğun sektörler arasında ayırım yaparak sektör-eyalet ve eyalet düzeylerine odaklanmaktadır. Çalışmanın sonucunda, göçmenlerin varlığının genel olarak yerel imalat firmalarının performansını artırdığı ve bu etkinin düşük teknoloji sektörlerde daha belirgin olduğu gösterilmektedir. Ayrıca yazarlar göçmenleri eğitim düzeylerine göre kategorize etmiş ve düşük eğitilmiş bireylerin yoğun olduğu ülkelerden gelen göçmenlerin düşük teknoloji sektörlerine daha fazla katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak, göçmen oranındaki artışın genel olarak firmaların performansını artırdığını ancak bu artışın düşük teknoloji sektörlerde yüksek teknoloji sektörlerine göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Dogan ve Akay (2019), 1970-2014 yılları için ABD'deki 29 farklı endüstride üretim faktörlerin ikame esnekliklerini tahmin etmişlerdir. Analizlerinde endüstri çıktısının, vasıflı veya vasıfsız işgücünün artmasıyla azaldığı bulgusunu elde etmişlerdir. Bu sonuç geleneksel faktör donanımları modelleri ve Rybczynski modelinden çıkarılan sonuçlara ters düşmektedir. Ayrıca çalışmada işgücündeki değişikliklerin endüstri çıktısı üzerindeki etkisinin endüstrilere göre değiştiğini, ikame esnekliğinden etkilendiğini göstermektedir. Standart spesifik faktörleri modelinin öngörülerinin aksine çalışmanın bulguları emek faktöründeki bir artışın bazı endüstrilerde çıktının azalacağını göstermektedir. Dogan ve Akay (2019), faktör donanımlarındaki değişiklikler sonucunda çıktıda Rybczynski etkisinin zayıf olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Zimring (2019) Heckscher-Ohlin-Vanek ticaret modelinin üç temel öngörüsünü test etmek amacıyla Batı Şeria'dan İsrail'e geçişlerin neredeyse tamamen kaldırıldığı 2000 yılında gerçekleşen işgücü piyasasındaki değişimleri incelemiştir. Çalışmanın sonucunda ücretlerde yaşanan değişimlerin işgücünde yaşanan şokun boyutuyla ilişkili olmadığını (faktör fiyatı farksızlığı) ve çalışmak için artık İsrail'e gidemeyen bireylerin daha fazla akın ettiği bölgelerin üretimi daha çok emek yoğun endüstrilere kaydırıldığı diğer bir ifadeyle Rybczynski etkisinin mevcut olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tüketim tarafında ise sonuçların homotetik tercihlerle tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmış ve bu durumun Heckscher-Ohlin-Vanek teoremini desteklediği bilgisine yer verilmiştir.

Akther vd. (2022), Bangladeş'in ABD ile olan ticaretini Rybczynski teoremi çerçevesinde incelemiştir. Çalışmada 2008 ve 2018 verileri kullanılmış ve sonucunda Bangladeş'in öncelikli olarak ABD'nin vasıfsız işgücü kullanan endüstrilerine ihracat yapma eğiliminde olduğu ortaya koyulmuştur. Üretim tekniklerinde bir değişiklik olmasına rağmen, Bangladeş'in hem 2008 hem de 2018 yıllarında emek yoğun bir ülke olarak kaldığını göstererek, ticaret yapısında sınırlı bir değişiklik olduğunu bulmuşlardır. Romalis'in (2004) metodolojisini kullanarak yaptıkları analizde Akther vd. (2022) quasi-Heckscher-Ohlin modeli ile uyumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Hosein vd. (2022), Venezüella'daki siyasi ve ekonomik gerilimler nedeniyle Venezüellalı göçmen akınının Trinidad ve

Tobago ekonomisini ne ölçüde etkileyebileceğini çekim modeli çerçevesinde incelemişlerdir. Söz konusu göçmen akınının Trinidad ve Tobago ekonomisini, Rybczynski teoreminin öngörülerine uyumlu olarak olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Hem ikili ticarete hem de ihracatta ortak bir dil ve İngilizce yeterliliğe sahip olmak arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ortaya koyulmuştur.

Özellikle son yıllarda Türkiye ekonomisinde göç hareketlerinin ekonomik etkisini araştıran çalışmalarda bir artış görülmektedir. Carpio ve Wagner (2015), Türk İşgücü Anketi'ni kullanarak Suriyeli mültecilerin Türkiye'nin işgücü piyasası üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda 2011 ve 2014 yıllarına ait mikro verileri kullanmışlardır. Bulgulara göre Suriyeli mültecilerin büyük çoğunluğu, çalışma izni verilmemesinden dolayı Türkiye'de kayıt dışı yollarla istihdam edilmektedir. Bununla birlikte düşük eğitimli erkek Türk vatandaşlarının kayıt dışı istihdamı azalmakta ve kayıt altındaki istihdamı artmaktadır. Mahia vd. (2020), Suriyeli mültecilerin Türkiye'nin işgücü piyasasına etkisini ve birikimleriyle ülkede yaptıkları yeni yatırımların ekonomik etkisini araştırmakta ve Türkiye ekonomisine kısa, orta ve uzun vadeli toplam ekonomik katkılarının simülasyon sonuçlarını sunmaktadır. Bu doğrultuda Türkiye ekonomisinin sektörel bağlantılarını dikkate alan bir girdi-çıkıtı yaklaşımı kullanarak ekonomik etkiler hesaplanmıştır. Çalışmada, Suriyeli mültecilerin Türkiye'nin GYSH'sine kısa vadede yaklaşık %2 ve uzun vadede yaklaşık %4 oranında pozitif etki yarattığı gösterilmektedir.

Taflı ve Bayram (2021), Suriyeli işçilerin Türkiye'de önemli bir sektör olan inşaat sektöründeki etkilerini Kayseri ilinde ele almışlardır. Çalışmada Türk işverenler, Türk işçiler ve Suriyeli işçiler olarak 3 ayrı grup perspektifinde inceleme yapılmıştır. Anket çalışması Şubat 2019 ile Mayıs 2019 arasında gerçekleşmiş ve yöntem olarak tarama modeli kullanılmıştır. Analiz sonucunda, Suriyelilerin Türkiye'de yaşamlarından memnun olduğu ancak Türk işçiler ile işverenler arasında gerilim yarattıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Taflı ve Bayram (2021), Suriyelilerin ucuz işgücü sağlamanın kısa vadede olumlu etkilerine işaret etseler de uzun vadede olumsuz etkiler yaratabileceğini öngörmüşlerdir. Kaya ve Aydın (2021), çeyreklik veri kullanarak 2012-2019 yıllarında Suriyeli göçmenlerin Türkiye ekonomisine olan etkisini kısa dönem ve uzun dönem ayrımına giderek incelemişlerdir. Sonuçlara göre, Suriyeli göçmenlerin Türkiye ekonomisine olan etkilerine kısa dönemde rastlanılmamış olsa da uzun dönemde kalıcı negatif etkilerine ulaşılmıştır. Kaya ve Aydın'ın (2021) bulgularına göre göçmen sayısındaki artış; işsizliği, enflasyonu ve konut talebini ciddi oranda artırırken ekonomik büyümeyi etkilememiştir. Aksu vd. (2022), 2004-2015 yıllarını kapsayan Türk Hanehalkı İşgücü anketinden elde edilen mikro verileri kullanarak yaptıkları çalışmada Türkiye'deki Suriyeli sığınmacıların işgücü piyasasına olan etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla Türkiye'deki 26 Düzey II bölgesindeki göçmenlerin yerli halka olan oranının zaman içerisindeki değişimini farkların farkı yöntemi ile saptamışlardır. Aksu vd. (2022), Suriyeli göçmen hareketlerinin Türkiye'de erkek çalışanların kayıt dışı istihdamını negatif yönde ve kayıtlı istihdamını pozitif yönde etkilediklerini; toplam istihdamı ise etkilemediklerini ortaya çıkarmışlardır. Aynı zamanda erkek çalışanların ortalama ücretinde yükselme görülmüştür. Kadın çalışanların toplam istihdamında bir azalma etkisi bulunmuştur.

3. Metodoloji

3.1. Ampirik Model

Bu çalışmada sektörel düzeyde faktör donatımındaki değişikliklerin çıktı düzeyine olan etkisi incelenmektedir. Bu ilişki, Fitzgerald ve Hallak (2004) modelinden esinlenerek lineer ve logaritmik formda kurulmuştur:

$$\ln y_{it} = b_0 + b_k \ln k_{it} + b_l \ln l_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\ln y_{it} = b_0 + b_r \ln r_{it} + b_w \ln w_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Denklem (1) ve denklem (2)'de kullanılan değişkenler reel formdadır. y_{it} t döneminde i sektöründe yapılan reel üretim düzeyini göstermektedir. k_{it} t döneminde i sektörünün reel

sermaye stokunu, l_{it} t döneminde i sektörünün istihdam miktarını, r_{it} t döneminde i sektörünün reel sermaye ödemelerini ve w_{it} t döneminde i sektörünün reel istihdam ödemelerini temsil etmektedir. b_0 sabit terimi ve ε_{it} hata terimini göstermektedir. Nominal değişkenler, sektörel fiyat düzeyleri ile reel değişkenlere dönüştürülmüştür. b_k katsayısı, sektörel sermaye stok kullanımındaki değişimin sektörel çıktıya olan etkisini ve b_l sektörel işgücü kullanımının sektörel çıktıya olan etkisini göstermektedir. b_r ve b_w ise sırasıyla sermaye ödemelerinin ve işgücü ödemelerinin sektörel çıktıya olan etkisini vermektedir.

Fitzgerald ve Hallak (2004), kapsamında bir *Rybczynski* etkisinin ortaya çıkarılması için sektörel düzeydeki faktör kullanımları yerine ülke düzeyinde faktör hareketliliklerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, ülke düzeyindeki faktörlerin sektörel çıktı düzeyine etkisini şu şekilde inceleyebiliriz:

$$\ln y_{it}^d = \beta_0 + \beta_k \ln k_t + \beta_l \ln l_t + \beta_p \ln p_t + \beta_h \ln h_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Denklem (3), k_t Türkiye'nin toplam sermaye stokunu, l_t Türkiye'nin toplam emek faktörünü, p_t toplam faktör verimliliğini ve h_t Türkiye'nin beşerî sermayesini t dönemi için göstermektedir. d indisi ise i sektörünün faktör yoğunluğunu göstermektedir. Analizde emek-yoğun, sermaye-yoğun ve orta yoğunlukta olmak üzere 3 tür faktör yoğunlukları kullanılmaktadır. Bu sayede ülke çapındaki herhangi bir faktör şokunun o faktörü yoğun kullanan sektörlerle olan etkisi ele alınmaktadır.

Sektörlerin faktör yoğunlukları ayrı ayrı hesaplanmış ve çalışmanın Ek kısmında Tablo A'da her sektörün faktör yoğunluğu verilmiştir. Sektörel faktör yoğunlukları toplam T kadar dönemin olduğu bir i sektörü için şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$f_i = \frac{\sum_{t=1}^T k_{it}}{\sum_{t=1}^T l_{it}} \quad (4)$$

Denklem (4) ile gösterilen formülasyon ile her i sektörü için bir faktör yoğunluğu değeri (f_i) tanımlanmış ve sektörlerin faktör yoğunlukları $f_i < 100$ için emek-yoğun; $100 < f_i < 150$ için orta yoğunlukta ve $150 < f_i$ için sermaye-yoğun şeklinde kategorize edilmiştir. Bu ayırım sayesinde her faktör yoğunluğu grubu için herhangi bir faktör şokunun çıktı düzeylerine olan etkisini görebilmekteyiz.

Fakat tam anlamıyla *Rybczynski* teoreminin test edilebilmesi, herhangi bir faktördeki dışsal bir değişimin o değişime uğrayan faktörü yoğun olarak kullanan sektörlerle olan etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Bunun için faktör donatımlarındaki göreceli değişimleri ve farklı yoğunlukta sektörel gruplarındaki üretim düzeylerindeki göreceli değişimleri incelememiz gerekir. Bu amaç doğrultusunda, Hanson ve Xiang (2004) tarafından geliştirilen *farkların farkı çekim spesifikasyonu* (*difference-in-difference gravity specification*) yöntemi bu çalışmada kullanılmıştır.⁵ Hanson ve Xiang'ın (2004) yönteminin uygulanabilmesi için sermaye-yoğun sektörler m deney grubu (treatment group) ve emek-yoğun sektörler ise o kontrol grubu (control group) olarak tanımlanmıştır. Bu işlem sonucunda *Rybczynski* teoreminin test edilmesinde kullanılan ampirik denklem şu şekildedir:

$$\ln \left(\frac{y_{it}^m}{y_{it}^o} \right) = \beta_0 + \beta_R \ln \left(\frac{k_t}{l_t} \right) + \varepsilon_{mot} \quad (5)$$

Denklem (5)'te y_{it}^m , deney grubu olan sermaye-yoğun sektörlerin üretim seviyesini ve y_{it}^o ise kontrol grubu olan emek-yoğun sektörlerin üretim seviyesini göstermektedir. $\frac{k_t}{l_t}$, t dönemde ülke düzeyinde göreceli faktör donatılarını göstermektedir. Böylelikle göreceli faktör donatımlarındaki herhangi bir değişimin farklı faktör yoğunluklarındaki sektör gruplarına olan etkisini

⁵ Hanson ve Xiang (2004) farkların farkı çekim spesifikasyonu yöntemini, iç pazar etkisini (home-market effect) test etmede kullanmışlardır.

görebilmekteyiz. Buna göre β_R katsayısının pozitif değer alması, o ekonomide Rybczynski etkisinin varlığını, negatif değer alması ise ters Rybczynski etkisinin varlığını göstermektedir.

3.2. Veri Seti

Bu çalışmada Türkiye'nin faktör yoğunlukları ile sektörel üretim çıktıları arasındaki ilişki 2000-2014 yılları için incelenmektedir. Kullanılan verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1'de gösterilmektedir. Sektörel veriler, ISIC (Rev.4) sınıflandırmasındaki 56 sektörden oluşmakta olup Dünya Girdi-Çıktı Veri Tabanı'ndan (World Input-Output Database/Socio Economic Accounts (WIOD/SEA)) temin edilmiştir (Woltjer vd., 2021). Her sektör için çıktı düzeyi, sermaye stoku, işgücü, sermaye ödemeleri ve emek ödemeleri bulunmaktadır. Nominal cinsteki sektörel değerler, sektörel fiyat seviyeleri kullanılarak sabit değerlere dönüştürülmüştür. Her sektörün kullandığı sermaye stoku ve işgücü ise sektörel faktör yoğunluklarının oluşturulmasında kullanılmıştır. 2000-2014 yılları arasındaki ortalama faktör yoğunlukları hesaplanmış ve sektörler sermaye-yoğun, orta yoğunlukta ve emek-yoğun olmak üzere 3 kategoriye ayrılmıştır. Sektörlerin faktör yoğunluklarına göre ayrımları Ek kısmında Tablo A'da listelenmiştir. 56 ISIC (Rev.4) 2-dijit seviyesindeki sektörden 9'unun sektörel faktör bilgilerine ulaşılamamış ve bu nedenle 47 sektör üzerinden analizler yapılmıştır.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken İsmi	Cins	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Sektörel Çıktı	Milyon TL	34.808,42	44.950,65	3,08	284.244,18
Sektörel Çıktı Fiyat Seviyesi	2010=100	84,50	30,65	12,93	154,74
Sektörel Sermaye Stoku	Milyon TL	38.478,54	71.148,56	0,48	674.152,68
Sektörel İşgücü	Bin Kişi	291,078	372,417	0,036	2.042,379
Sektörel Sermaye Ödemesi	Milyon TL	10.237,46	18.825,32	0,00	170.849,79
Sektörel Emek Ödemesi	Milyon TL	6.286,20	12.109,62	0,45	107.087,52
Toplam Sermaye Stoku*	Milyon TL	4.516.040,90	1.297.288,10	2.865.211	6.976.184,50
Toplam İşgücü	Bin Kişi	21.724,91	2.185,70	19.571,11	25.931,00
Toplam Faktör Verimliliği	2017=1	1,027	0,042	0,958	1,093
Toplam Beşerî Sermaye	Endeks	2,155	0,104	1,997	2,343

Gözlem Sayısı: 2000-2014 arası 705 gözlem, (47 Sektör x 15 Yıl)

***Not:** Toplam Sermaye Stoku, 2017 sabit ulusal fiyatlarıyla ABD doları cinsinden düzenlenmiştir. Sektörel veriler nominal cinsten olup sektörel fiyat seviyeleriyle sabit değerlere dönüştürülmüştür.

Ülke ölçeğinde Türkiye'nin faktör verileri sabit değerlerle tanımlanmış ve Penn World Table (PWT 10.01) veri tabanından elde edilmiştir (Feenstra vd., 2015). Türkiye'nin toplam sermaye stoku, toplam istihdam, toplam faktör verimliliği ve toplam beşerî sermayesi analizde kullanılmıştır. Toplam sermaye stoku, 2017 bazlı sabit ulusal fiyatlarıyla ve ABD doları cinsinden tanımlanmaktadır. Toplam faktör verimliliği, sabit ulusal fiyatlarıyla (2017=1) ölçülmektedir. Beşerî sermaye endeksi, eğitim süresini ve eğitime geri dönüşü içerecek şekilde tanımlanmıştır.

4. Bulgular

Türkiye'deki 47 ISIC (Rev.4) sektöründe, faktör hareketliliklerinin sektörel üretim düzeylerine olan etkisi 2000-2014 yıllarını kapsayacak şekilde incelenmiş ve bulgular bu bölümde ortaya konmuştur. Analizde ilk aşamada sektörlerin faktör kullanımının ve faktör ödemelerinin o sektörün üretimini nasıl etkilediği ortaya konmuştur. Daha sonra sektörlerde faktör yoğunluğu cinsinden ayrıma gidilmiş ve her faktör yoğunluğu için ayrıca faktör kullanımının etkisi araştırılmıştır. Daha sonra Türkiye'nin toplam faktör hareketliliklerinin her faktör yoğunluğu için sektörel üretime olan etkisi analiz edilmiştir. Uygulamanın son aşamasında ise sektörlerde deney grubu ve kontrol grubu ayrımına gidilmiş ve toplam faktör hareketliliklerinin deney/kontrol gruplarındaki sektörlerin üretimini nasıl etkilediği farkların farkı çekim spesifikasyonu yöntemi ile test edilmiştir.

Tablo 2: Sektörel Faktör Kullanımlarının Etkileri

	Sektörel Çıktı (1)	Sektörel Çıktı (2)
Sermaye Stoku	0,508 (0,037)***	
İşgücü	0,212 (0,033)***	
Sermaye Ödemeleri		0,307 (0,073)***
İşgücü Ödemeleri		0,707 (0,072)***
Sabit	1,711 (0,155)***	1,664 (0,064)***
R ²	0,827	0,989
Gözlem Sayısı	705	690
Endüstri-spesifik Sabit Etkiler	Var	Var

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık seviyelerini göstermektedir. Tüm değişkenler logaritmik formdadır. Robust standart hatalar parantez içerisindedir.

Uygulamanın ilk aşamasında denklem (1) ve denklem (2), endüstri-spesifik sabit etkiler modeli ile test edilmiş ve bulguları Tablo 2’de verilmiştir. Huber/White/Sandwich tahmincisi ile değişen varyansa karşı robust standart hatalar elde edilmiştir. Tablo 2’deki sütun (1)’de gösterilen bulgulara göre sektörel düzeyde faktör kullanımlarının etkileri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Sermaye stokundaki artışın sektörel çıktıya etkisi, istihdamdaki artışın etkisinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Sütun (2)’de ise sermaye ve istihdam harcamalarının etkisi gösterilmekte olup her iki değişkenin sektörel çıktıya olan etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 3: Farklı Yoğunluktaki Sektörlerde Faktör Kullanımlarının Etkileri

	Emek-yoğun Sektörler		Orta yoğunlukta Sektörler		Sermaye-yoğun Sektörler	
	Sektörel Çıktı (3)	Sektörel Çıktı (4)	Sektörel Çıktı (5)	Sektörel Çıktı (6)	Sektörel Çıktı (7)	Sektörel Çıktı (8)
Sermaye Stoku	0,480 (0,019)***		0,491 (0,016)***		0,683 (0,041)***	
İşgücü	0,196 (0,025)***		0,261 (0,044)***		0,224 (0,032)***	
Sermaye Ödemeleri		0,651 (0,014)***		0,336 (0,022)***		0,852 (0,009)***
İşgücü Ödemeleri		0,345 (0,015)***		0,678 (0,020)***		0,140 (0,010)***
Sabit	2,128 (0,092)***	1,605 (0,019)***	1,292 (0,173)***	2,025 (0,023)***	0,554 (0,224)**	1,598 (0,020)***
R ²	0,849	0,994	0,936	0,996	0,681	0,995
Endüstri-spesifik Sabit Etkiler	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Gözlem Sayısı	300	285	165	165	240	240

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık seviyelerini göstermektedir. Tüm değişkenler logaritmik formdadır. Standart hatalar parantez içerisindedir.

Tablo 3’te ise Tablo 2’den farklı olarak ele alınan örneklem faktör yoğunluklarına göre 3’e ayrılmıştır. Benzer bir şekilde her endüstriye spesifik sabit etkiler tanımlanmıştır. Faktör yoğunluğunun ele alındığı tüm durumlarda sermaye stoku, istihdam, sermaye ödemeleri ve istihdam ödemeleri değişkenlerinin sektörel çıktıya etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sermaye stokunun sektörel çıktıya etkisi sermaye-yoğun sektörlerde diğer sektörlerle göre daha yüksek iken, istihdamın sektörel çıktıya etkisi emek-yoğun sektörlerde diğer sektörlerle

göre daha düşük çıkmıştır. Sermaye ödemelerinin sektörel çıktıya etkisi emek-yoğun ve sermaye-yoğun sektörlerde istihdam ödemelerine göre daha fazla iken, istihdam ödemelerinin etkisi orta yoğunluktaki sektörlerde daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4'te ise sektörel faktör hareketliliklerinin etkisi yerine ülke çapında toplam faktör hareketliliklerinin sektörel çıktıya etkisi incelenmektedir. Sütun (9)'da tüm sektörler ele alınırken diğer sütunlarda sektörler faktör yoğunluğuna göre sıralanmıştır. Bulgulara göre toplam sermaye stokundaki artış her faktör yoğunluğu için pozitif ve anlamlı artışlara neden olmaktadır. Toplam istihdamdaki artışın ise tüm sektörlerde sektörel çıktıya %5 anlamlılık düzeyinde negatif etkisi ve emek-yoğun ile orta yoğunluktaki sektörlerde ise %10 düzeyinde negatif etkisi ortaya çıkmaktadır. Toplam istihdamdaki artışın sermaye-yoğun sektörlerde anlamlı bir etkisi görülmemektedir. Toplam faktör verimliliği ise genel itibarıyla pozitif ve farklı seviyelerde istatistiksel olarak anlamlı etkileri Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4: Toplam Faktör Hareketliliklerinin Etkileri

	Sektörel Çıktı (Tüm Sektörler) (9)	Sektörel Çıktı (Emek-yoğun) (10)	Sektörel Çıktı (Orta yoğun) (11)	Sektörel Çıktı (Sermaye-yoğun) (12)
Toplam Sermaye Stoku	0,917 (0,040)***	0,954 (0,059)***	1,116 (0,090)***	0,734 (0,059)***
Toplam İstihdam	-0,313 (0,123)**	-0,352 (0,183)*	-0,498 (0,277)*	-0,138 (0,180)
Toplam Faktör Verimliliği	0,632 (0,119)***	0,450 (0,177)**	0,513 (0,268)*	0,940 (0,175)***
Sabit	-5,699 (0,711)***	-6,024 (1,054)***	-6,933 (1,598)***	-4,445 (1,041)***
R ²	0,808	0,830	0,835	0,802
Endüstri-spesifik Sabit Etkiler	Var	Var	Var	Var
Gözlem Sayısı	705	300	165	240

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık seviyelerini göstermektedir. Tüm değişkenler logaritmik formdadır. Standart hatalar parantez içerisinde.

Tablo 5: Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Rybczynski Teoreminin Testi

	Farkların Farkı Çekim Spesifikasyonu		Deneysel Araştırma	
	Deney Grubu/ Kontrol Grubu (13)	Deney Grubu/ Kontrol Grubu (14)	Deney Grubu/ Kontrol Grubu (15)	Deney Grubu/ Kontrol Grubu (16)
Faktör Yoğunluğu	-0,242 (0,011)***	-0,237 (0,018)***		
Toplam Sermaye Stoku			-0,187 (0,019)***	-0,561 (0,080)***
Toplam İşgücü			0,050 (0,057)	0,094 (0,066)
Toplam Beşerî Sermaye				2,263 (0,514)***
Toplam Faktör Verimliliği				0,455 (0,059)***
Sabit	1,652 (0,057)***	1,187 (0,095)***	2,732 (0,321)***	6,263 (1,119)***
R ²	0,102	0,128	0,105	0,122
Sabit Etkiler	Her Endüstri İkilisi İçin	Endüstri-Spesifik ve Yıl-spesifik	Her Endüstri İkilisi İçin	Her Endüstri İkilisi İçin
Gözlem	4800	4800	4800	4800

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık seviyelerini göstermektedir. Tüm değişkenler logaritmik formdadır. Standart hatalar parantez içerisinde. Gözlem sayısı, 4800 = 20 (Emek-yoğun) x 15 (Sermaye-yoğun) x 15 (Yıl) şeklindedir.

Tablo 5'te deney ve kontrol gruplarına göre Rybczynski teoreminin test sonuçları gösterilmektedir. Hanson ve Xiang (2004) tarafından geliştirilen farkların farkı çekim spesifikasyonu kullanılmış ve sonuçları sütun (13) ve (14)'te sunulmuştur. Sermaye-yoğun sektörler deney grubunda ve emek-yoğun sektörler ise kontrol grubunda yer almaktadır. Bağımlı değişkende yer alan gözlemler deney ve kontrol gruplarının oranlamasından oluşmakta olup her endüstri ikilisi için bir sabit etki tanımlanmıştır. Sütun (14)'te ise ikili endüstriler yerine her endüstri için ayrı bir sabit etki atanmıştır. Bulgulara göre toplam faktör yoğunluğunun deney/kontrol grubuna etkisi negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olup Rybczynski teoreminin öngörüsünün tersi bir sonuca ulaşılmıştır. Buna göre sermaye faktöründeki genel bir artış sermaye-yoğun sektörleri emek-yoğun sektörlerle göre göreceli olarak daraltmaktadır. Sütun (15) ve (16)'da ise toplam faktör yoğunluğu yerine her bir faktördeki etkileri deneysel araştırma yöntemi ile ayrıştırılmıştır. Bu ayrıştırma sonucunda sermaye faktörünün deney/kontrol grubuna etkisinin negatif olduğu ortaya çıkmaktadır. İşgücü faktörünün ise deney/kontrol grubuna istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi görülmemiştir. Toplam faktör verimliliğinin ve toplam beşerî sermayenin ise pozitif ve anlamlı etkisine ulaşılmıştır.

5. Sonuç

Bu çalışmada, 2000-2014 yılları arasında Türkiye'nin 47 ISIC (Rev.4) 2-dijit sektörü için faktör hareketlerinin sektörel üretime etkisi Rybczynski teoremi kapsamında incelenmiştir. 21. yüzyılda Türkiye'nin faktör hareketlerindeki dalgalanmaların sektörel düzeyde üretim yapısına nasıl bir etki yaratacağı bu çalışmanın temel araştırma konusunu oluşturmaktadır. Literatürde Rybczynski teoremi çeşitli ülkeler için test edilmiş olsa da Türkiye için yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamış olup bu yönde ilgili literatüre katkı yapılması beklenmektedir. Öncelikle sektörler emek-yoğun, sermaye-yoğun ve orta yoğunlukta sektörler olmak üzere üçe ayrılmış ve her sektör grubu için ayrı analizler yapılmıştır. Uygulamada endüstri-spesifik sabit etkiler modelinin yanı sıra literatürden farklı olarak Hanson ve Xiang (2004) tarafından geliştirilen farkların farkı çekim spesifikasyonu yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin uygulanabilmesi için sektörler faktör yoğunluklarına göre deney grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır.

Ulaşılan bulgulara göre sektörel düzeydeki faktör kullanımları ve faktör harcamaları sektörel üretimi artırmakta olup bu etkiler farklı faktör yoğunluklarına göre değişmektedir. Toplam sermaye stokundaki ve toplam faktör verimliliğindeki artışlar sektörel düzeyde üretimi artırırken toplam istihdamdaki artışlar üretimi azaltmaktadır. Burada sektörel istihdamdaki artışın pozitif toplam istihdamdaki artışın negatif etkisi göze çarpmaktadır. Sektörleri deney ve kontrol gruplarına göre ayırdığımızda ise ülke genelinde faktör yoğunluğundaki bir artışın (Sermaye ↑, Emek ↓) göreceli olarak sermaye-yoğun sektörlerin emek-yoğun sektörlerle göre üretimlerini azalttığı sonucuna ulaşmaktayız. Bu da Opp vd. (2009) tarafından ortaya konulan güçlü fiyat etkilerinden kaynaklı ters Rybczynski etkisinin varlığına işaret etmektedir. Faktörlerin etkisini ayrıştırdığımızda ise toplam sermaye stokundaki artışın negatif, toplam beşerî sermayedeki ve toplam faktör verimliliğindeki artışın pozitif etkisine ve ayrıca istihdamdaki artışın etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğuna ulaşmaktayız.

Bir ekonomide toplam faktör hareketlerinin sektörlerle farklı yansımaları bulunmaktadır. Bu çalışmada bu faktör hareketlerinin hangi sektörleri nasıl etkilediği ortaya konmuştur. Yabancı sermaye ve göç hareketliliğinin yoğun yaşandığı özellikle Türkiye gibi ülkelerde bu yansımaların nasıl seyrettiği önemli bir araştırma sorusu olarak göze çarpmaktadır. Çalışmanın bulgularını sınırlandıran önemli etmenlerden birisi de Türkiye'nin 2014 sonrasında maruz kaldığı göç hareketlerinin sektörel etkisinin analiz edilememesidir. Bunun nedeni Dünya Girdi-Çıktı Veri Tabanı'nın 2014'e kadar verilerini yayınlamasından kaynaklanmaktadır.

Kaynakça

Aksu, E., Erzan, R., & Kırdar, M. G. (2022). The Impact of Mass Migration of Syrians on the Turkish Labor Market. *Labour Economics*, 76, 102183.
<https://doi.org/10.1016/J.LABECO.2022.102183>

- Akther, T., Voumik, L. C., & Rahman, Md. H. (2022). The Pattern of International Trade Between Bangladesh and USA: Heckscher–Ohlin and Rybczynski Analysis. *Modern Supply Chain Research and Applications*, 4(3), 162–176. <https://doi.org/10.1108/mscra-03-2022-0011>
- Carpio, X. V. Del, & Wagner, M. (2015). *The Impact of Syrian Refugees on the Turkish Labor Market* (7402). SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2650218>
- De Arcangelis, G., Di Porto, E., & Santoni, G. (2015). Migration, Labor Tasks and Production Structure. *Regional Science and Urban Economics*, 53, 156–169. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2015.06.001>
- Dogan, C., & Akay, G. H. (2019). The Role of Labor Endowments on Industry Output in the Short Run: Evidence From U.S Industries. *International Review of Economics and Finance*, 60, 281–291. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.10.017>
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150–3182. www.ggdc.net/pwt
- Fitzgerald, D., & Hallak, J. C. (2004). Specialization, Factor Accumulation and Development. *Journal of International Economics*, 64(2), 277–302. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2003.09.001>
- Gandal, N., Hanson, G. H., & Slaughter, M. J. (2004). Technology, Trade, and Adjustment to Immigration in Israel. *European Economic Review*, 48, 403–428.
- González, L., & Ortega, F. (2011). How Do Very Open Economies Adjust to Large Immigration Flows? Evidence From Spanish Regions. *Labour Economics*, 18(1), 57–70. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2010.06.001>
- Hanson, G. H., & Slaughter, M. J. (2002). Labor-Market Adjustment in Open Economies Evidence From US States. *Journal of International Economics*, 57, 3–29. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(01\)00138-6](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(01)00138-6)
- Hanson, G. H., & Xiang, C. (2004). The Home-Market Effect and Bilateral Trade Patterns. *American Economic Review*, 94(4), 1108–1129. <https://doi.org/10.1257/0002828042002688>
- Hosein, R., Boodram, L., & Saridakis, G. (2022). The Impact of Spanish Immigrants on the Trinidad and Tobago’s Economy: Can Spanish as a Second Language Promote Trade? *Journal of International Trade and Economic Development*, 31(1), 136–159. <https://doi.org/10.1080/09638199.2021.1962955>
- Kaya, O., & Aydın, Ü. (2021). Economic Impact of Syrian Refugees on Turkish Economy. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(3), 1151–1171. <https://doi.org/10.16953/deusosbil.932430>
- Leamer, E. E., & Levinsohn, J. (1995). Chapter 26 International Trade Theory: The Evidence. *Handbook of International Economics*, 3, 1339–1393. [https://doi.org/10.1016/S1573-4404\(05\)80006-1](https://doi.org/10.1016/S1573-4404(05)80006-1)
- Mahia, R., de Arce, R., Koç, A. A., & Bölük, G. (2020). The Short and Long-Term Impact of Syrian Refugees on the Turkish Economy: A Simulation Approach. *Turkish Studies*, 21(5), 661–683. <https://doi.org/10.1080/14683849.2019.1691920>
- Opp, M. M., Sonnenschein, H. F., & Tombazos, C. G. (2009). Rybczynski’s Theorem in the Heckscher–Ohlin World — Anything Goes. *Journal of International Economics*, 79(1), 137–142. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2009.05.005>
- Romalis, J. (2004). Factor Proportions and the Structure of Commodity Trade. *The American Economic Review*, 94(1), 67–97.

- Rybczynski, T. M. (1955). Factor Endowment and Relative Commodity Prices. *Economica*, 22(88), 336–341.
- Schaur, G., Xiang, C., & Savikhin, A. (2008). Specialization, Factor Uses and the Rybczynski Theorem. *Review of International Economics*, 16(2), 368–382. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2007.00721.x>
- Taflı, A. S., & Bayram, S. (2021). Impacts of Syrian Construction Workers on the Turkish AEC Industry. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 37(3), 441–451.
- Swan, A. (2015). *New Evidence on Technology, Trade and Adjustment to Immigration in Israel*. <https://ssrn.com/abstract=2600793>
- Woltjer, P., Gouma, R., & Timmer, M. P. (2021). Long-Run World Input-Output Database: Version 1.1 Sources and Methods. *GGDC Research Memorandum 190*. <https://doi.org/10.34894/A7AXDN>
- Zimring, A. (2019). Testing the Heckscher–Ohlin–Vanek Theory With a Natural Experiment. *Canadian Journal of Economics*, 52(1), 58–92. <https://doi.org/10.1111/caje.12366>

EK

ISIC Rev.4 Kodları	Sektör Adları	Sermaye Stoku / İşgücü	Faktör Yoğunluğu
A01	Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri	197.82	Sermaye-yoğun
A02	Ormanlık ve tomrukçuluk	197.82	Sermaye-yoğun
A03	Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği	197.82	Sermaye-yoğun
B	Madencilik ve taş ocaklığı	288.64	Sermaye-yoğun
C10-C12	Gıda ürünlerinin, içeceklerin ve tütün ürünlerinin imalatı	132.84	Orta-yoğun
C13-C15	Tekstil ürünlerinin, giyim eşyalarının ve deri ve ilgili ürünlerin imalatı	95.91	Emek-yoğun
C16	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek eşya imalatı	137.97	Orta-yoğun
C17	Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı	117.78	Orta-yoğun
C18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	117.78	Orta-yoğun
C19	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı	247.41	Sermaye-yoğun
C20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	294.89	Sermaye-yoğun
C21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ait malzemelerin imalatı	N/A	Bilgi yok
C22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	144.47	Orta-yoğun
C23	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	153.18	Orta-yoğun
C24	Ana metal sanayii	133.46	Orta-yoğun
C25	Makine ve teçhizat hariç, fabrikasyon metal ürünleri imalatı	133.46	Orta-yoğun
C26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	85.77	Emek-yoğun
C27	Elektrikli teçhizat imalatı	85.77	Emek-yoğun
C28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı	72.13	Emek-yoğun
C29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	118.76	Orta-yoğun
C30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	118.76	Orta-yoğun
C31_C32	Mobilya imalatı ve diğer imalatlar	30.57	Emek-yoğun
C33	Makine ve donanımların kurulumu ve onarımı	N/A	Bilgi yok
D35	Elektrik, gaz, buhar ve havalandırma sistemi üretim ve dağıtımı	784.85	Sermaye-yoğun
E36	Suyun toplanması, artırılması ve dağıtılması	762.43	Sermaye-yoğun

Tablo A (Devamı): ISIC Rev.4 Tanımlı 2-Dijit Sektörler (56 Sektör)

ISIC Rev.4 Kodları	Sektör Adları	Sermaye Stoku / İşgücü	Faktör Yoğunluğu
E37-E39	Kanalizasyon; atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı; iyileştirme faaliyetleri ve diğer atık yönetimi hizmetleri	762.45	Sermaye-yoğun
F	İnşaat	268.35	Sermaye-yoğun
G45	Motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ve onarımı	35.17	Emek-yoğun
G46	Motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç toptan ticaret	32.01	Emek-yoğun
G47	Motorlu taşıtlar ve motosikletler hariç perakende ticaret	50.10	Emek-yoğun
H49	Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı	691.26	Sermaye-yoğun
H50	Su yolu taşımacılığı	360.22	Sermaye-yoğun
H51	Havayolu taşımacılığı	238.51	Sermaye-yoğun
H52	Taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler	326.02	Sermaye-yoğun
H53	Posta ve kurye faaliyetleri	N/A	Bilgi yok
I	Konaklama ve yemek hizmeti faaliyetleri	24.63	Emek-yoğun
J58	Yayıncılık faaliyetleri	N/A	Bilgi yok
J59_J60	Sinema filmi, video ve televizyon programları yapımılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri; programcılık ve yayıncılık faaliyetleri	N/A	Bilgi yok
J61	Telekomünikasyon	173.98	Sermaye-yoğun
J62_J63	Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler; bilgi hizmet faaliyetleri	39.48	Emek-yoğun
K64	Sigorta ve emeklilik fonları hariç finansal hizmet faaliyetleri	64.05	Emek-yoğun
K65	Zorunlu sosyal güvenlik hariç, sigorta, reasürans ve emeklilik fonları	64.05	Emek-yoğun
K66	Finansal hizmetler ve sigorta faaliyetleri için yardımcı faaliyetler	64.05	Emek-yoğun
L68	Emlak faaliyetleri	233.28	Sermaye-yoğun
M69_M70	Hukuki ve muhasebe faaliyetleri; idare merkezi faaliyetleri, idari danışmanlık faaliyetleri	N/A	Bilgi yok
M71	Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik muayene ve analiz	N/A	Bilgi yok
M72	Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri	39.79	Emek-yoğun
M73	Reklamcılık ve pazar araştırması	N/A	Bilgi yok
M74_M75	Diğer profesyonel, bilimsel ve teknik faaliyetler; veterinerlik hizmetleri	39.76	Emek-yoğun
N	İdari ve destek hizmet faaliyetleri	40.77	Emek-yoğun
O84	Kamu yönetimi ve savunma; zorunlu sosyal güvenlik	22.91	Emek-yoğun
P85	Eğitim	68.44	Emek-yoğun
Q	İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri	123.82	Orta-yoğun
R_S	Diğer hizmet faaliyetleri	21.21	Emek-yoğun
T	Hane halklarının işveren olarak faaliyetleri; hane halklarının kendi kullanımlarına yönelik farklılaştırılmamış mal ve hizmet üretim faaliyetleri	11.04	Emek-yoğun
U	Bölge dışı kuruluşların ve organların faaliyetleri	N/A	Bilgi yok

Not: 20 sektör Emek-yoğun; 11 sektör Orta yoğunlukta; 16 sektör Sermaye-yoğun olarak tanımlanmış ve 9 sektörün faktör bilgisine ulaşılamamıştır.

THE IMPACT OF FACTOR MOVEMENTS ON PRODUCTION AT SECTORAL LEVEL IN TÜRKİYE

Extended Abstract

Aim: Türkiye has faced factor movements in the 21st century mostly due to the financial liberalization in 2001, the Great Recession of 2008 and the political turmoil in the Middle East. These incidents have induced both capital and labor factors to become more volatile. The motivation for our study is how this mobility in the production factors affects Türkiye's production structure at the sectoral level. In this study, the impacts of factor movements are examined in the context of Rybczynski theorem, one of the main results of the Heckscher-Ohlin theory. We aim to demonstrate how capital-intensive or labor-intensive industries are affected by these factor movements. We also aim to specify whether factor usages or expenditures have separate impacts on the industry-level output based on their factor intensity. Although Rybczynski theorem is tested for several countries, we have not encountered any study implemented for Türkiye. It is expected that this study will contribute to the relevant literature in this regard.

Method(s): In this study, the impacts of factor movements on the output at the sectoral level is examined. Sectoral data consists of 56 industries in the ISIC (Rev.4) classification and are obtained from the World Input-Output Database/Socio Economic Accounts (WIOD/SEA). Average factor intensities between 2000 and 2014 are calculated and the sectors are divided into 3 categories: capital-intensive, labor-intensive medium-intensive. Factor endowment information for 9 industries could not be assessed and therefore empirical implementation consist of 47 industries. The empirical equation is in the form of linear and logarithmic, inspired by Fitzgerald and Hallak (2004) model. We need to examine the effects of relative changes in factor endowments on the relative changes in output based on factor intensities to be able to test Rybczynski theorem. For this purpose, capital-intensive industries are defined as the treatment group and labor-intensive industries are defined as the control group. Then the difference-in-difference gravity specification method developed by Hanson and Xiang (2004) is implemented.

Findings: At sectoral level, usage and expenditure for both capital and labor factors have significantly positive effects on industry output. In this regard, the capital usage has higher effects on labor usage. At aggregate level, while the rises in total capital stock and total factor productivity increase the production at sectoral level output, rises in total employment decrease it. It is noteworthy to point out that the effects of employment at the sectoral and aggregate levels are contrasting. We find that rises in relative factor intensities (on behalf of capital) lead at aggregate level to decrease relative output of capital-intensive industries compared to labor-intensive industries. This result indicates the existence of reverse Rybczynski effect. According to this, an increase in the capital factor at aggregate level relatively shrinks capital-intensive sectors compared to labor-intensive sectors. Findings also indicate that total factor productivity and total human capital have positive and significant impacts on relative output of capital-intensive industries compared to labor-intensive industries.

Conclusion: Total factor movements in an economy have different responses on sectors. It is an important issue that how these responses progress, especially in countries such as Türkiye, where foreign capital and migration mobility is intense. According to our analysis, factor uses and factor expenditures at the sectoral level increase sectoral production, and these effects vary depending on different factor intensities. While increases in total capital stock and total factor productivity increase production at the sectoral level, increases in total employment reduce production. When we separate the sectors according to experimental and control groups, we reach the conclusion that an increase in factor intensity across the country reduces the production of capital-intensive sectors more than labor-intensive sectors. This is also Opp et al. (2009) indicates the existence of the reverse Rybczynski effect resulting from strong price effects.
