



Cilt / Volume: 11, Sayı / Issue: 22, Sayfalar / Pages: 352-375

Araştırma Makalesi / Research Article

Received / Alınma: 13.07.2021

Accepted / Kabul: 04.09.2021

FOSİL YAKITLARA VERİLEN SÜBVANSİYONLARIN SOSYAL VE EKONOMİK ETKİLERİ: OECD ÜLKELERİ İÇİN AMPİRİK BİR ANALİZ

Hakan AKAR¹

Filiz GİRAY²

Mikail KAR³

Öz

Ekonomide yönlendirici rol üstlenen kamu mali politikaları, uzun yıllar etkileri düşünülmeden uygulanmış gelmiştir. Fakat son dönemde oluşan küresel farkındalıkla birlikte, ülkelerin en önemli ara mallarından biri olan enerji ve bununla ilgili olarak fosil yakıtlara verilen sübvansiyonlar ekonomik etkinliği bozucu kabul edilip ciddi eleştiri konusu olmuştur. Bu bağlamda 25 OECD ülkesine ait 2000-2019 yıllık panel verileri kullanılarak Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (CCEMG) yöntemi ile ampirik analiz yapılmış ve fosil yakıtlar için verilen devlet sübvansiyonlarının uzun dönem iktisadi ve sosyal etkileri tahmin edilmiştir. Elde edilen katsayı tahminlerine göre fosil yakıtlar için sağlanan devlet sübvansiyonlarının gayrisafi yurtiçi hâsıla (GSYİH) üzerinde pozitif etki oluşturduğu ancak bununla beraber işsizliği artırıcı sonuçlarının olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlara göre fosil yakıtlara verilen toplam sübvansiyonlarda meydana gelecek %1'lik bir artış GSYİH'yı %0.04 ve işsizliği ise %0.03 oranında artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Fosil Yakıt Sübvansiyonları, Bozucu Sübvansiyonlar, Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (CCEMG).

Jel Kodları: H23, H55, O44, Q52.

¹Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, e-posta: hakanakar_@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2145-5894.

²Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, e-posta: giray@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8765-8248.

³Dr. Arş. Gör., Bursa Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, e-posta: mklkar@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4036-7355.

Atıf/Citation

Akar, H., Giray, F., & Kar, M. (2021). Fosil yakıtlara verilen sübvansiyonların sosyal ve ekonomik etkileri: OECD ülkeleri için ampirik bir analiz. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(22), 352-375.

SOCIAL AND ECONOMIC IMPACT OF SUBSIDIES TO FOSSIL FUELS: AN EMPIRICAL ANALYSIS FOR OECD COUNTRIES

Abstract

Public fiscal policies, which play a leading role in the economy, have been implemented for many years without considering their effects. However, with the recent global awareness, energy, one of the most important intermediate goods of the countries, and the related subsidies given to fossil fuels have been accepted as disrupting the economic efficiency and have been seriously criticized. In this context, using the 2000-2019 year panel data from 25 OECD countries, an empirical analysis was made with the Common Associated Effects Average Group (CCEMG) Method and the long-term economic and social effects of government subsidies for fossil fuels were estimated. According to the coefficient estimates obtained, it has been revealed that the government subsidies provided for fossil fuels have a positive effect on GDP, but they also have unemployment-increasing consequences. According to the results, an increase of 1% in total subsidies for fossil fuels will increase GDP by 0.04% and unemployment by 0.03%.

Keywords: Fossil Fuel Subsidies, Perverse Subsidies, Common Associated Effects Average Group (CCEMG).

Jel Codes: H23, H55, O44, Q52.

1. GİRİŞ

Günümüzde ekonomilerin en çok ihtiyaç duyduğu kalemlerden biri enerjidir. Enerji üretiminde çoğunlukla kullanılan kaynaklar ise petrol, kömür, doğal gaz gibi oluşumu yüzyıllar süren ve kullanımları sebebiyle yoğun kirlilik yayan fosil yakıtlardır. Fosil yakıtlar en çok sanayi alanında, elektrik üretiminde ve ulaşım sektöründe kullanılmaktadır. Bu sektörlerin genel özelliği ise, büyük üretim ölçeği gerektirmeleri, ekonominin neredeyse tümüyle de ilintili olmaları ve ayrıca azalan maliyet koşullarının geçerli olmasıdır. Bu temel özellikler, çeşitli kamu politikalarıyla bu sektörlerde yapılan yönlendirilmelerin mantıksal altyapısını oluşturmaktadır.

Tarihsel olarak enerji sübvansiyonları, ya “enerji yoksulluğunu azaltmak” ya da “ulusal kaynak zenginliğini yeniden dağıtmak” için hane halklarına finansal destek sağlamanın farklı bir yolu olarak birçok gelişmekte olan ekonomide uygulamaya konmuştur. Fakat sübvansiyonlar, gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülke gruplarında ve ayrıca petrol üreten ve üretmeyen ekonomiler arasında da yaygın şekilde uygulanmaktadır (Coady et al., 2017). Dolayısıyla sübvansiyon uygulamalarını sırf gelişmişlik ya da doğal kaynak zenginliğiyle açıklamak mümkün değildir. Belki, her ülkenin kendi özel koşulları sübvansiyonların haklı bir gerekçesi olduğu savunulmaktadır. Bu durumda, ülkeden ülkeye farklı koşulların etkisi olabileceği için bir genelleme yapmak güçtür.

Fosil yakıt sübvansiyonlarının etkisini daha iyi anlayabilmek için küresel büyüklüklerine bakmak yararlı olacaktır. Bunu yaparken, politikaların yıllık tutarının; uluslararası enerji

fiyatları, yurtiçi fiyat politikası, döviz kurları ve talep değişiklikleri ile büyük ölçüde dalgalanmakta olduğu kısıtını da dikkate almak gerekir (IEA, 2010). Bununla birlikte, 1985 yılında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki enerji sübvansiyonları (1995 fiyatlarına göre) 330 milyar dolara ulaşmış bunun 130 milyar doları sadece Sovyet Rusya’da gerçekleşmiştir. Ardından 1990-92 döneminde toplam fosil yakıt sübvansiyonları 235-245 milyar dolar civarına gerilerken, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD) üyesi olmayan ülkelerde 1990-91 döneminde 12 milyar dolar seviyesinde kalmıştır. Küresel fosil yakıt sübvansiyonları 1990’dan 1995’e kadar yaklaşık 60 milyar dolar gerilemiştir. Bu azalmanın bir kısmı enerji tüketimindeki düşüşten kaynaklanmıştır (World Bank, 1997).

2013 yılında tahmini küresel enerji sübvansiyonları 4.9 trilyondan 2015’te 5.3 trilyon dolara yükselerek küresel GSYİH’nin %6.5’ine ulaşmıştır. 2013’teki küresel ısınmanın %22’si bu tarz sübvansiyonlardan⁴, %46’sı hava kirliliğinden, %13’ü motorlu taşıtlardan, %11’i arz kaynaklı ve %8’i düşük belirlenen genel tüketim vergilerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Çin 2013’te dünyada en büyük sübvansiyon sağlayıcısı olmuştur (1.8 trilyon dolar) ve onu ABD (0.6 trilyon dolar), Rusya, Avrupa Birliği ve Hindistan (her biri yaklaşık 0.3 trilyon dolar) izlemiştir (Coady et al., 2017). Ayrıca fosil yakıt fiyatları 2015 yılında tam verimli seviyelerde (serbest piyasada) belirlenmiş olsaydı, tahmini küresel CO₂ emisyonları %28 daha az, fosil yakıt hava kirliliğine bağlı ölümler %46 daha düşük, vergi gelirleri küresel GSYİH’nin %3.8’i kadar daha yüksek gerçekleşebilirdi ve net ekonomik faydalar (çevresel faydalar-ekonomik maliyet) küresel GSYİH’nin %1.7’sine denk gelebilirdi (Coady et al., 2019). Bununla birlikte, sübvansiyonlardaki uygulamalar son on yılda değişme sinyalleri göstermektedir. 2008 mali krizini takiben ekonomilerin yüksek borç/GSYİH oranları ve petrol ihracatçısı ülkelerde düşen petrol gelirleri sebebiyle enerji fiyat reformundan elde edilen potansiyel gelirlere ilgi artmıştır. Aralık 2015 Paris Anlaşması, emisyon azaltım taahhütlerini uygulamak için etkili araçlar sunarak bu ilgiyi daha da canlandırmıştır (World Bank, 2015).

Çevreye zararlı sübvansiyonlarda reform yapmanın iklim, sağlık, mali ve ekonomik büyük faydaları vardır. Ayrıca politika faydalarının çoğunun, büyük ölçüde ülkelerin kendi çıkarlarına olduğu bilinmektedir. Buna rağmen küresel enerji sübvansiyonlarının devam etmesine neden

⁴Şimdiye kadar, uluslararası toplum küresel iklim değişikliğini yavaşlatma konusunda istenen yanıtı verememiştir. Hükümetlerin harekete geçtiği yerlerde, genellikle fiyatlandırma yerine düzenleyici önlemler (örneğin enerji verimliliği veya yenilenebilir enerji için) kullanılmıştır. Fiyatlandırma tercih edildiğinde ise küresel iklim değişikliğini çözmek yerine, ulusal düzeydeki dışsallıklar hedeflenerek enerji yanlış fiyatlandırılmıştır (Coady et al., 2017).

olan birtakım faktörler şöyle ifade edilebilir: Politika yapıcılar reform ihtiyacını henüz tam olarak değerlendirememiştir. Çünkü ülke düzeyinde, reform faydalarına ilişkin sayısal tahminler son yıllarda ortaya çıkmaktadır. Diğer bir faktör, geçmişte politikacıların, enerjiyi sübvansiyonla ederek yoksullara yardım etmenin verimsizliğini tam olarak anlayamamış olmalarıdır. Sübvansiyon reformunun önündeki bir diğer engel, yüksek enerji fiyatlarına karşı yükselen muhalefet gelmektedir. Yeni sübvansiyon politikaları öncelikle üst gelir gruplarını etkilese de⁵, enerji fiyatlarındaki keskin bir artış, hem doğrudan yüksek enerji kullanım maliyetleri yoluyla hem de dolaylı olarak diğer tüketim mallarının fiyatlarını artırarak reel gelirlerdeki düşüşle yoksul hane halklarının bütçeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir (Coady, 2017). Özel sektör açısından bakıldığında daha yüksek enerji fiyatları, özellikle kısa vadede endüstrilerin rekabet gücünü olumsuz etkileyebilmektedir (Fofana et al., 2009).

Fosil yakıtlara ödenen toplam fon tutarının önemli boyutlara gelmesi ve bu politikaların etkinlik tartışmaları araştırmacıları bu alana sevk etmektedir. Sübvansiyonlar, kamu gelirlerinin diğer alanlarda kullanımının bir alternatif maliyetini oluştururlar. Bu maliyetlerin tespiti için verilen fosil yakıt sübvansiyon tutarlarının hesaplanması bu araştırma konusunun ortaya çıkmasında etkili olan ilk gelişmeler sayılır. Bu konuda yapılan münferit çalışmalarla başlayan yazın, zamanla daha düzenli istatistiklerle desteklenerek konunun cazibesi artmıştır. Dolayısıyla çeşitli analiz yöntemleri kullanılarak farklı ülkeler ve bazı ülke grupları çerçevesinde yapılan çalışmalarla literatür genişlemeye devam etmektedir.

Bu çalışma beş ana başlık üzerinde şekillenmektedir. Buna göre sonraki bölümde dünyadaki fosil yakıt sübvansiyonlarının küresel, bölgesel ve ulusal eğilimi ele alınıp bunlarla ilgili çalışmalara değinilmiştir. Üçüncü bölümde konuya ilişkin uygun görülen ampirik analiz açıklanıp uygulaması yapıldıktan sonra takip eden bölümde bu analiz sonuçları etraflıca değerlendirilmiştir. Son bölümde ise, çıkan sonuçlara istinaden, sübvansiyon reform politikalarında başarıya ulaşabilmek için dikkat edilmesi gerekenler nazara verilmiştir.

2. DÜNYA'DA FOSİL YAKIT SÜBVANSİYONLARI VE İLGİLİ LİTERATÜR

Fosil yakıtlara ödenen toplam fon tutarının önemli boyutlara ulaşması ve bu politikaların etkinliği hakkında oluşan şüpheler nedeniyle, birçok çalışma sübvansiyonların ulaştığı büyüklüğün yanı sıra bunların neden olduğu ekonomik, sosyal ve çevresel sonuçları tahmin etmeye yönelmiştir (De Moor, 2001; Dobbs et al., 2011; EEA, 2004; IEA, 1999; IEA, 2010; Lin & Jiang, 2011; Morgan, 2007; Myers & Kent, 2001; Myers, 2007; Riedy & Diesendorf,

⁵ Yüksek gelir seviyesine sahip kesimlerde enerji tüketimi de yüksek seyretmektedir (Apergis & Tang, 2013).

2003; Stern, 2006; World Bank, 1997). Fakat günümüze kadar çok az çalışma, tüm ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerin değerlendirmesini etkin bir şekilde entegre edebilmiştir. Pek çok çalışma fosil yakıt sübvansiyonlarının etkilerini farklı dönemler, coğrafyalar ve koşullar itibarıyla ve farklı modeller kullanarak incelemiştir. Çoğu model ekonomik ve çevresel etkileri değerlendirirken, bazıları sadece sosyal etkileri içermektedir. Bazı modeller küresel düzeyde tüm fosil yakıtlar için sübvansiyon reformuna bakarken diğerleri ise tek bir ülkedeki tüm fosil yakıtlar için sübvansiyon reformuna bakmaktadır (IEA, 1999; Saunders & Schneider, 2000).

Morgan (2007) yaptığı uluslararası araştırmada, enerji sübvansiyonlarının büyüklüğünü tahmin etmiş ve bunların enerji yatırımları ve sera gazı emisyonları üzerindeki etkilerini tartışmıştır. Buna göre, sübvansiyonlar belli başlı yollarla ekonomik verimliliği ve daha verimli, daha temiz enerji teknolojilerine olan yatırımları zayıflatabilir. Enerji yatırımlarının bozulması ve enerji arzının sağlandığı temel yakıt cinsi üzerindeki etkiler sübvansiyonun türüne, büyüklüğüne ve uygulanma şekline bağlıdır. Genel olarak, dünya çapında fosil yakıt tüketimine yönelik büyük sübvansiyonlar kuşkusuz daha yüksek sera gazı emisyonlarına sebep olur ve iklim değişikliğini şiddetlendirir (Morgan, 2007). Uluslararası Enerji Ajansı (1999)'na göre OECD üyesi olmayan en büyük sekiz ülkede tüketici enerji sübvansiyonları nedeniyle ekonomik büyüme kaybı net bugünkü değer hesabına göre yıllık 257 milyar dolar olarak tahmin edilmiştir (IEA, 1999).

OECD üyesi olan ve olmayan ülkeler açısından 1995-1998 dönemi için yenilenebilir enerji, nükleer enerji ve biyoyakıtlar da dâhil olmak üzere düşük karbonlu enerjiye yapılan sübvansiyonlar Stern (2006) tarafından tahmin edilmiştir. Buna göre, enerji piyasalarının liberalleştirilme çabalarına rağmen OECD ülkelerinde fosil yakıtlara yıllık 57 milyar dolar sübvansiyon verilirken nükleer enerjiye 16, yenilenebilir enerjiye 9 milyar dolar verilmiştir (Stern, 2006). 2011'deki başka bir çalışmada ise, küresel toplam fosil yakıt sübvansiyonların maliyetinin 455 ila 485 milyar dolar arasında olduğu tahmin edilmiştir (Dobbs et al., 2011).

Jiang & Lin (2014) ve Lin & Ouyang (2014), Çin'deki sübvansiyonların büyüklüğünü ve tamamen kaldırılmalarının etkilerini araştırmıştır. Coady et al. (2017) küresel ve bazı ülkelerde kullanılan fon miktarına ve bunların sonuçlarına işaret etmektedir. Timilsina et al., (2018), Bangladeş'te elektrik ve doğal gaz sübvansiyonlarının kaldırılmasının ne kadar kazanç sağlayacağına odaklanmıştır. Monasterolo & Raberto (2019), yüksek gelirli ülkelerde fosil yakıtlara verilen sübvansiyonların kaldırılmasını ve kaynakların ekonomi içinde yeniden dağıtımını incelemiştir. Coady et. al. (2019), fosil yakıt sübvansiyonlarının kaldırılması ile çeşitli bölge ve ülkeler bazında faydalarını tespit etmiştir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environmental Programme-UNEP) ve Uluslararası Enerji Ajansı

(International Energy Agency-IEA) 2002 yılında yaptıkları ortak bir çalışmada enerji sübvansiyonları ile sürdürülebilirliğin üç boyutu olan ekonomi, sosyal refah ve çevre arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Ulaştıkları sonuca göre, enerji sübvansiyonlarının sürdürülebilir kalkınmayı geniş kapsamlı ve çeşitli şekillerde etkileyeceğini savunmuşlardır (UNEP & IEA, 2002).

Çin’de bozucu özellikteki enerji sübvansiyonlarının tamamen kaldırılmasına ilişkin Hesaplanabilir Genel Denge (Computable General Equilibrium) modeliyle yapılan analizlerde; enerji fiyatlarında artışa, enerji talebinde ve CO₂ emisyonlarında önemli bir düşüşe yol açacağı, ancak makro ekonomi üzerinde olumsuz etkileri olacağı sonucuna varılmıştır. Buna göre, kaynakların yeniden dağıtılmaksızın kaldırılması GSYİH’yi %2.35, istihdamı %2 azaltacaktır. Fakat kaynakların yeni politikalarda kullanılması etkileri değiştirebilmektedir. Bu durumda ise, GSYH’da %0.41, istihdamda %0.78 artış gözlenecektir. Dolayısıyla, Çin’in reform etkilerini dengeleyici politikalar kullanması faydalı olacaktır. Bu nedenle, sübvansiyonların kaldırılmasının olumsuz etkilerini hafifletmek için sübvansiyon azaltımından elde edilen gelirler, diğer maliyet-fayda analizleri açısından avantajlı ve sürdürülebilir programların yürütülmesi için kullanılabilir. Özellikle yoksullar bu politikalardan daha çok etkileneceğinden, ilave sosyal refah projeleri öncelikli uygulamalar olabilir (Jiang & Lin, 2014).

Genel olarak Çin, fosil yakıt sübvansiyonları ile hızlı ekonomik büyümeyi desteklemek için yeterli enerji arzını sağlamayı amaçlamaktadır. Fosil yakıt sübvansiyonlarının kaldırılmasının GSYİH ve istihdam üzerindeki olumsuz etkileri, sübvansiyonlarının GSYİH içindeki payı büyüdükçe artmaktadır. Örneğin, 2008 yılında GSYİH içindeki enerji sübvansiyonlarının payı %3.31 ile 2006–2010 döneminin en yüksek seviyesindeydi. Sübvansiyonların o aşamada kaldırılması muhtemelen GSYİH’de %4.79 oranında azalmaya neden olacaktı. Ancak 2008’deki küresel mali krizinin ardından, uluslararası enerji fiyatlarının düşmesi nedeniyle yurtiçi ve yurtdışı enerji fiyatları arasındaki fark daralmış ve böylece Çin enerji fiyatlarında reform için fırsat yakalamıştır. 2009’da Çin hükümeti petrol ürünlerinde fiyat reformunu uygulamıştır ve fosil yakıt tüketimine sağlanan sübvansiyonlar önemli ölçüde düşürülerek 2006 yılındaki seviyeye yaklaşmıştır. Bu sayede, sübvansiyonların kaldırılmasının GSYİH ve istihdam üzerindeki olumsuz etkileri 2009 yılında sırasıyla %2.66 ve % 2.39 seviyelerine gerilemiştir. 2010 yılında enerji sübvansiyonlarının GSYİH içindeki payı, uluslararası enerji fiyatlarındaki düşüş ve petrol ürünlerinde fiyat reformu nedeniyle nispeten düşük kalmıştır. Bu nedenle, 2010 yılında sübvansiyon tutarı 2009’dakinden daha yüksek olmasına rağmen, sübvansiyon kaldırılmasının muhtemel makroekonomik etkileri 2006-2008 döneminden bile azalmıştır. Buna

göre 2010 yılı sübvansiyon politikalarının olumsuz etkileri GSYİH'de %3.74 ve istihdamda %3.37 azaltılma ile sınırlanabilirdi. Ayrıca analizler Çin'in enerji yoğunluğunu önemli ölçüde azaltabileceğini gösteriyor. Mesela, bu politikalarla enerji yoğunluğunda (GSYİH birimi başına enerji tüketimi) 2006'da %5.57, 2008'de %6.61 ve 2010'da %5.17 azalma potansiyeli tespit edilmiştir (Lin & Ouyang, 2014).

Yukarıdaki yöntem kullanılarak yapılan başka bir analize göre, Bangladeş'te politika değişikliklerinin birçok sektörde (fiyatlar ve çıktılar üzerinde) görülmesi muhtemeldir. Özellikle üretim (%10'luk düşüş), tarımda kullanılan gübre ve kimyasallar (yaklaşık %7'lik düşüş), metaller ve petrol (yaklaşık %5 düşüş) gibi alanlar enerji fiyatındaki artıştan en çok etkilenen sektörlerdir. Bu düşüşlerin boyutu Bangladeş için önemlidir ve sosyal güvenlik ağının genişletilmesi, yeniden eğitim ve benzer girişimler için aktif destek yoluyla ve hassasiyetle söz konusu etkilerin yönetilmesi gerekmektedir (Timilsina et al., 2018).

Yüksek gelirli ülkelerde EIRIN Stok Akışı Dengesi (EIRIN Stock-Flow Consistent) davranış modeli kullanılarak fosil yakıtlara verilen sübvansiyonların aşamalı olarak kaldırılması ve bu kaynakların mali politikalar veya yeşil tahviller yoluyla yeşil sermayeye (örneğin güneş panelleri vb.) çevrilmesi incelenmiştir. Bu çalışmayla politika değişikliğinin yeşil büyüme, istihdam, kredi ve tahvil piyasası üzerindeki etkileri ve hane halkları ile sektörler arasındaki heterojen dağıtım etkileri ortaya çıkarılmıştır. Buna göre fosil yakıt sübvansiyonlarının aşamalı bir şekilde kaldırılması makroekonomik performansın iyileştirilmesine, eşitsizliğin azaltılmasına katkıda bulunur ve hükümete yenilenebilir enerji politikalarını desteklemek için mali alan oluşturur. Fosil yakıt sübvansiyon reformu bir adım öteye taşınarak yenilenebilir enerji sübvansiyonları verilmesi, düşük karbonlu ekonomiye geçişi teşvik eder. Ancak uygulanma şekline bağlı olarak yeni politikalarla ortaya çıkan maliyet ve faydalar adil bir şekilde dağıtılmalıdır (Monasterolo & Raberto, 2019).

Fosil yakıt kullanımını artıran ilave bir etanol⁶ sübvansiyonuyla artan fosil yakıt tüketiminin olumsuz çevresel etkileri ile sübvansiyonun teşvik ettiği biyoyakıt kullanımı ve yakıt satın alabilme faydalarının çevresel ve sosyal etkileri karşılaştırıldığında, sübvansiyonun net olumlu etkileri azalabileceği ve muhtemelen tamamen ortadan kalkabileceği tahmin edilmiştir

⁶Benzin ve benzin türevi yakıtların önemli bir karışımı olan etanol maddesine verilen sübvansiyonlarla fiyatların düşürülerek ulaşım olanaklarının kolaylaştırılması sağlanabilir. Etanol, dizel yakıtla %5, 20, 50 oranında karıştırılabildiği gibi tek başına da kullanılabilen bir yakıt türüdür. Aynı zamanda biyoyakıt üretiminde de kullanıldığı için yenilenebilir yakıt kullanımında da bir teşvik unsuru olabilmektedir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü). Bu durumda iki yönlü bir etkiye sahip etanolün net etkilerinden bahsetmek daha isabetli olacaktır.

(Vedenov & Wetzstein, 2008, s. 2074). Kömür madenciliğinde ise AB üyeleri içinde ilk aklı gelen Almanya'nın sübvansiyon uygulamaları dikkat çeken boyutlara ulaşmıştır. Hatta hükümetin tüm madenleri kapatıp, maden işçilerini çalışırken aldıkları maaşla emekli etmesi halinde bile bu madenleri işletmekten ekonomik olarak daha verimli olacağı tahmin edilmiştir. Böylelikle daha az kömür kirliliği ile asit yağmuru ve küresel ısınma gibi etkenlerle çevreye de fayda sağlanacaktır. Neyse ki Almanya, sübvansiyonlarını aşamalı olarak durdurma sürecindedir. Fosil yakıt sübvansiyonlarını azaltan ülkeler arasında İngiltere, Fransa, İspanya, Endonezya, Çin, Hindistan, Japonya, AB Doğu Avrupa ülkeleri ve Rusya da bulunmaktadır (Myers, 2007).

Dünyada vergi gibi dolaylı desteklerin dışındaki sübvansiyonlara bakıldığında bu sübvansiyonların 2011 ve 2013 yıllarında küresel GSYİH'nın % 0.7'si olduğu ve 2015 yılında üçte bir azalarak küresel GSYİH'nın yaklaşık %0.4 (333 milyar dolar) oranına gerilediği görülmüştür. Bu düşüşün sebebi, hem uluslararası enerji fiyatlarındaki düşüşten kaynaklanmaktadır hem de birçok ülkenin perakende satış fiyat indirimlerini kısmen hayata geçirdiği varsayımını yansıtmaktadır. Bu sübvansiyonlar 2013-2015 yılları arasında en çok petrol, elektrik ve doğal gazda gerçekleşmiştir. Bunlar sırasıyla %63, %28 ve %9'dur. Ancak aynı dönem için vergi destekleri de hesaba katıldığında rakamlar önemli ölçüde büyümektedir. Bu destekler 2011'de, sübvansiyonlarının sekiz katı ve 2015'te de 16 katı gerçekleşmiştir. Bu açıdan bakıldığında, uluslararası enerji fiyatlarındaki keskin düşüşe rağmen vergi sonrası sübvansiyonlar⁷, 2011 yılında küresel GSYİH'nın % 5.8'i (4.2 trilyon dolar), 2013'te % 6.5'i (4.9 trilyon dolar) ve 2015 yılında % 6.5'i (5.3 trilyon dolar) olarak artış seyri göstermiştir. Bunun temel nedeni, özellikle enerji üretiminde yoğun kömür kullanılan ülkelerde, enerji tüketimindeki büyük artışlardır. Dolayısıyla vergi sonrası sübvansiyonlar daha yüksek çevre kirliliğini yansıtmaktadır (Coady et al., 2017, s. 15-18). Çin'de 2007 yılına ait enerji sübvansiyonlarının büyüklüğü Çin'in ulusal GSYİH'sının %1.43'ü tahmin edilmiştir. Sübvansiyon tutarının %53'ü petrol ürünlerinin tüketimi, %21.41'i elektrik tüketimi ve %14.91'i kömür tüketimi için harcanmıştır (Lin & Jiang, 2011).

3. AMPİRİK ANALİZ

Literatürde analizlerin genellikle ülke bazında yapıldığı görülmüştür. Özellikle OECD ülke grubu için fosil yakıt reformuna odaklanan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konuda yeni bir

⁷Literatürde vergi sonrası (post-tax) sübvansiyon olarak geçen uygulamalar, enerji fiyatlarının düşük arz maliyetlerinde sunulmasının (pre-tax) yanı sıra çevresel etkilerin tamamının karşılanmaması ve düşük belirlenen genel tüketim vergilerinin toplamını ihtiva eder (Clements et al., 2013: 145)

çalışmaya ihtiyaç hissedilerek, bu araştırma kapsamında OECD ülkeleri çerçevesinde fosil yakıtlara bütçeden verilen doğrudan desteklerin GSYİH ve işsizliğe (sosyal) olan etkilerini ortaya koymak hedeflenmiştir. Bu çalışma ile ekonomik ve sosyal tüm etkilerin entegrasyonu sağlanabilecektir.

Çalışmanın bu aşamasında 25 OECD ülkesinin 2000-2019 yıllarına ait verileri kullanılarak bir ampirik analiz yapılması hedeflenmektedir. Bunun için öncelikle analiz yöntemini açıklamak için yatay kesit bağımlılığı analizi, homojenlik analizi, birim kök analizi, eşbütünleşme analizi, panel eşbütünleşme katsayılarının tahmini başlıklarına yer verilmesi gerekmektedir. Daha sonra model tahminine geçilmektedir. Ardından analiz sonuçları da ayrı bir başlıkta verilmektedir.

3.1. Ekonometrik Metodoloji

Araştırma, amaçlar ve iktisadî beklentiler doğrultusunda (11)'nolu modeller Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (CCEMG) tahmincisi ile analiz edilmektedir. Ancak parametre tahminlerine geçmeden önce yatay kesit birimleri arasında korelasyonun varlığı, eğitim parametrelerinin homojenliği, serilerin birim kök içerip içermediği ve eşbütünleşme ilişkisi analiz edilmelidir. Panel veri analizinde paneli oluşturan yatay kesit birimleri arasında korelasyonun varlığı, analizde kullanılacak birim kök ve eşbütünleşme testlerinin seçimini ve homojenlik durumu eşbütünleşme testleri ve tahmin yöntemlerini etkilemektedir. Güvenilir ve tutarlı sonuçlar için bu etkileşimler dikkate alınarak ampirik analiz adımlandırılmaktadır ve aşağıda bu adımların metodolojik bir özeti verilmektedir.

3.1.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Analizi

Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığı LM testi (Breusch & Pagan, 1980), Scaled LM testi (Pesaran, 2004), CD testi (Pesaran, 2004) ve bias-adjusted LM test (Pesaran, Ullah & Yamagata, 2008) ile analiz edilecektir. LM testi (Breusch & Pagan, 1980) yatay kesit boyutunun (N) nispeten küçük, zaman boyutunun yeterince büyük olduğu ($T > N$) durumda geçerlidir. Scaled LM testi (Pesaran, 2004), hem yatay kesit boyutunun (N), hem de zaman boyutunun (T) büyük olduğu durumlar için LM testinin ölçeklendirilmiş bir versiyonu olarak ortaya konmuştur. CD testi (Pesaran, 2004) ile Breusch ve Pagan (1980) LM testi, bu çalışmada olduğu gibi yatay kesit boyutunun (N) büyük, zaman boyutunun (T) küçük olduğu durumlar için uyarlanması ile ortaya çıkmıştır. Bias-adjusted LM test ise Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) tarafından Breusch ve Pagan (1980) LM testinin eksikliklerini gidermeye yönelik alternatif bir test olarak geliştirilmiştir.

Bu dört test için de aşağıdaki (1) nolu hipotezler geçerlidir.

$$H_0 : \rho_{ij} = \text{corr}(u_{it}, u_{jt}) = 0 \quad (i \neq j) \quad H_1 : \rho_{ij} = \text{corr}(u_{it}, u_{jt}) \neq 0 \quad (i \neq j) \quad (1)$$

Bu hipotezlerde yer alan ρ_{ij} i. ve j. yatay kesit biriminin kalıntıları arasındaki korelasyon katsayısını temsil etmektedir. Bu noktada temel hipotez yatay kesit birimleri arasında korelasyonun yokluğunu gösterirken alternatif hipotez yatay kesit bağımlılığını ifade etmektedir.

3.1.2. Homojenlik Analizi

Homojenlik testi aracılığıyla eşbütünleşme denkleminde yer alan eğim katsayılarının birimlere göre homojen olup olmadığı test edilir. Homojenlik testi sonuçları eşbütünleşme testleri ve tahmin yöntemlerinin seçimini etkileyen diğer önemli bir unsurdur. Bu çalışmada Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından önerilen ve Swamy testinin standartlaştırılmış versiyonu olan homojenlik testlerinden yararlanılacaktır. Pesaran ve Yamagata (2008), eğim parametrelerinin homojenliğini iki farklı test versiyonu ile test etmektedir. Birinci versiyon ($\hat{\Delta}$), Swamy test istatistiğinden faydalanmaktadır ve ikinci versiyon ($\tilde{\Delta}_{adj}$), bireysel yatay kesit birimleri için regresyon standart hatalarının OLS tahmincisinden ziyade havuzlanmış sabit etkiler tahmincisi ile hesaplandığı Swamy istatistiğinin değiştirilmiş bir biçimine dayalıdır. Bu çerçevede, eğim parametrelerinin homojenliğini ifade eden temel hipotez ve bu parametrelerin heterojen olduğu üzerine kurulu olan alternatif hipotez aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$H_0 : \beta_i = \beta \quad \text{tüm } i\text{'ler için} \quad H_1 : \beta_i \neq \beta_j \quad (2)$$

3.1.3. Birim Kök Analizi

Seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olup olmadığını incelemek için öncelikle serilerin durağanlığı araştırılmalıdır. Birinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımlılığını dikkate almadıklarından, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testleri tercih edilir. Bu çalışmada, Pesaran (2007) tarafından geliştirilen Cross Sectionally Augmented Dickey Fuller (CADF) panel birim kök testi kullanılacaktır. Bu test standart ADF testinin, bireysel serilerin gecikmeli düzeylerinin yatay kesit ortalamaları ve birinci farkları ile artırılmış basit alternatifidir. CADF istatistiğinin basit ortalaması ise yatay kesitsel olarak artırılmış IPS (CIPS) testidir (Pesaran, 2007). Bu testin en büyük özelliği yatay kesit bağımlılığını dikkate alması ve $N > T$ ya da $T > N$ iken de güvenilir sonuçlar vermesidir.

CADF panel birim kök testi aşağıdaki modele dayanmaktadır.

$$Y_{it} = (1 - f_i)\mu_i + f_i Y_{i,t-1} + u_{it} \quad (3)$$

(5) nolu denklemde $i = 1 \dots, N; t = 1 \dots, T$ olmak üzere Y_{it} t döneminde i. yatay kesit birimi gözlemi ve u_{it} hata terimidir. u_{it} , tek bir faktör yapısına sahip olmak üzere (4) nolu eşitlik şeklinde ifade edilebilir;

$$u_{it} = \gamma_i f_t + e_{it} \quad (4)$$

(4) no'lu eşitlikte f_t , gözlemlenmeyen ortak etki ve e_{it} bireysel spesifik hatadır. (3) no'lu eşitlik aşağıdaki gibi yeniden yazılabilir:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \beta_i Y_{i,t-1} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

(5) no'lu eşitlikte $\alpha_i = (1 - f_i)\mu_i$, $\beta_i = -(1 - f_i)$ ve $\Delta Y_{it} = Y_{it} - Y_{i,t-1}$ 'dir. Serilerin durağanlığını sınamak üzere kullanılacak hipotezler bu doğrultuda aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$H_0 : \beta_i = 0 \quad H_1 : \beta_i < 0, i = 1, 2, \dots, N_1, \quad (6)$$

$$\beta_i = 0, i = N_1 + 1, N_2 + 2, \dots, N$$

3.1.4. Eşbütünleşme Analizi

Model katsayılarının tahminine geçmeden önce son olarak eşbütünleşme testleri yapılarak seriler arasında durağan bir ilişkinin bulunup bulunmadığı yani uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığı test edilir. Birinci nesil eşbütünleşme testlerinin yatay kesit bağımlılığı durumunda güvenilir sonuçlar vermeyeceği kabul edildiğinden yatay kesit birimleri arasında korelasyonun varlığını dikkate alan ikinci nesil eşbütünleşme testleri tercih edilmelidir. Bu çalışmada Westerlund (2008) tarafından geliştirilen hem yatay kesit bağımlılığını dikkate alan hem de eğim katsayılarının heterojen olmasına izin veren “Durbin Hausman Eşbütünleşme Testi” kullanılacaktır. Durbin Hausman Eşbütünleşme Testi uygulanabilmesi için bağımlı değişkenin durağan olmaması, yani $I(1)$ olması gerekirken bağımsız değişkenler $I(0)$ veya $I(1)$ olabilmektedir.

Durbin-Hausman testinin biri panel boyutu ve diğeri grup boyutu olmak üzere iki boyutu vardır. Durbin-Hausman *panel* testinin varsayımı, otopregresif parametrenin her kesit için ortak olmasıdır. Bu varsayımla, boş hipotez reddedildiğinde, tüm kesitler için eşbütünleşme olduğu söylenir. Durbin-Hausman grubu testi, otopregresif parametrenin alternatif hipotez altında kesitler arasında değişmesine izin verir. Bu nedenle, boş hipotezin reddedilmesi, bazı kesitler için eşbütünleşmenin olduğunu göstermektedir (Westerlund, 2008). Durbin-Hausman Paneli ve Durbin-Hausman Grubu test istatistikleri ve hipotezler aşağıdaki gibidir;

Durbin-Hausman Paneli (DH_p)

$$DH_p = \hat{S}_N (\tilde{f} - \hat{f})^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \hat{e}_{it}^2$$

$$H_0 : f_i = 1 \text{ (tüm } i\text{'ler için)}$$

$$H_1 : f_i = f \text{ ve } f < 1 \text{ (tüm } i\text{'ler için)}$$

Durbin-Hausman Grubu (DH_g)

$$DH_g = \sum_{i=1}^N \hat{S}_i (\tilde{f}_i - \hat{f}_i)^2 \sum_{t=2}^T \hat{e}_{it}^2 \quad (7)$$

$$H_0 : f_i = 1 \text{ (tüm } i\text{'ler için)}$$

$$H_1 : f_i < 1 \text{ (en azından bazı } i\text{'ler için)}$$

3.1.5. Panel Eşbütünleşme Katsayılarının Tahmini

Bu çalışmada modelin tahmininde Pesaran (2006) tarafından geliştirilen ve yatay kesit bağımlılığını ve homojeniteyi dikkate alan Ortak İlişkili Etkiler (CCE) yöntemi kullanılacaktır. Yatay kesit bağımlılığını dikkate almayan yöntemlere kıyasla çok daha etkin tahminciler veren CCE yöntemi (Pesaran, 2006) serilerin durağan, fark durağan, eşbütünleşik olduğu durumlarda da tutarlı sonuçlar vermektedir (Holly & Raissi, 2009; Nazlıoğlu, 2010). Pesaran (2006) CCE yöntemi için eğim katsayılarının homojen olduğunu varsayan “Ortak İlişkili Etkiler Havuzlanmış (Common Correlated Effects Pooled (CCEP))” tahminci ve eğim katsayılarının heterojen olduğunu varsayan “Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (Common Correlated Effects Mean Group (CCEMG))” tahminci olmak üzere eğim katsayılarının homojen ve heterojen olduğu durumlarda kullanılacak iki türlü tahminci ortaya koymuştur. Burada eğim parametrelerinin heterojenliğini dikkate alarak CCEMG tahmincisi kullanılacaktır.

CCE yöntemi (8) nolu heterojen panel veri modeline dayanmaktadır;

$$y_{it} = \alpha_i' d_t + \beta_i' x_{it} + u_{it} \quad (u_{it} = \gamma_i' f_t + e_{it}) \quad (8)$$

Bu denklemlerde d_t ve f_t gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen ortak etkileri göstermektedir.

CCEMG tahmincisinde uzun dönem parametreler her bir yatay kesite ait katsayıların aritmetik ortalaması alınarak (9) nolu hesaplama ile elde edilir.

$$\hat{b}_{CCEMG} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{b}_i \quad (9)$$

\hat{b}_i her bir yatay kesit birimi için hesaplanan CCE tahminini göstermektedir ve (10) nolu eşitlikteki gibi hesaplanmaktadır.

$$\hat{b}_i = (X_i' \bar{M}_w X_i)^{-1} X_i' \bar{M}_w Y_i \quad (Y_i = Y_{i1}, Y_{i2}, \dots, Y_{iT},) \quad (10)$$

Yani özetle bu yöntemde öncelikle her bir kesitin eşbütünleşme katsayıları tahmin edilmekte ardından panele ait eş bütünleşme katsayısı kesitlerin katsayılarının aritmetik ortalaması alınarak bulunmaktadır.

3.2. Model ve Veri

Yapılan bu ampirik analizde, 25 OECD ülkesinin⁸ 2000-2019 dönemine ait yıllık panel verileri kullanılarak Ortak İlişkili Etkiler (Common Correlated Effects, CCE) yaklaşımının bir türü olan Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (Common Correlated Effects Mean Group, CCEMG) yöntemi ile fosil yakıtlar için verilen devlet sübvansiyonlarının uzun dönem iktisadi ve sosyal etkileri tahmin edilmiştir. Çalışmada fosil yakıt sübvansiyonlarının etkilerini görebilmek için (11) nolu eşitlikte verilen *Model I* ve *Model II* tahmin edilmiştir.

$$\begin{array}{l}
 \text{Model I} \\
 \text{Model II}
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{l}
 a : gdp_{it} = ts_{it} + un_{it} + gw_{it} + inf_{it} + u_{it} \\
 b : gdp_{it} = ts_{it} + un_{it} + gw_{it} + cpi_{it} + u_{it} \\
 a : un_{it} = ts_{it} + gdp_{it} + gw_{it} + inf_{it} + u_{it} \\
 b : un_{it} = ts_{it} + gdp_{it} + gw_{it} + cpi_{it} + u_{it}
 \end{array}
 \right.
 \quad (11)$$

Bu modellerden *Model I*, fosil yakıtlarına verilen toplam sübvansiyonların iktisadi etkilerini tahmin edebilmek amacıyla bu sübvansiyonların gayri safi yurtiçi hasılaya etkisini ele almaktadır. *Model II* ise fosil yakıtlara sağlanan toplam sübvansiyonların iktisadi etkileri ile birlikte sosyal etkilerinin de değerlendirilmesi açısından bu sübvansiyonların işsizlik üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Detayları *Tablo 1.*'de yer almakla birlikte gdp_{it} değişkeni reel gayri safi yurtiçi hasılayı, un_{it} değişkeni işsizlik oranlarını, ts_{it} değişkeni fosil yakıtlara verilen toplam devlet sübvansiyonlarını, gw_{it} değişkeni büyüme oranlarını, inf_{it} değişkeni enflasyon oranlarını, cpi_{it} değişkeni tüketici fiyatları endeksini göstermektedir. Modellerin güvenilirliğini gözlemek için enflasyon (inf_{it}) ve tüketici fiyatları endeksi (cpi_{it}) değişkenleri modellere ayrı ayrı dâhil edilerek her modelin iki farklı versiyonu ile çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerden parasal değişkenler Amerikan doları cinsinden kullanılmış ve tüm değişkenlerin logaritmik dönüşümü yapılarak analize sokulmuştur.

⁸Verilerine sağlıklı şekilde ulaşılamayan OECD ülkeleri daha güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için çalışmaya dâhil edilmemiştir. Ampirik analize dâhil edilen ülkeler: Avustralya, Belçika, Brezilya, Kanada, Şili, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, Hindistan, İtalya, Japon, Kore, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Güney Afrika, İspanya, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri.

Tablo 1. Değişken Tanımları ve Kaynaklar

| <i>Değişken</i> | <i>Tanım</i> | <i>Kaynak</i> |
|-------------------------|---|---------------|
| <i>ts_{it}</i> | Toplam Sübvansiyon: Devlet bütçesinden genellikle enerji üretimini desteklemek için veya üretilen enerjiyi çeşitli sektörlerde tüketimini kolaylaştırmak için veyahut genel hizmetler için yapılan doğrudan transfer tutarıdır.* ⁹ | OECD |
| <i>un_{it}</i> | İşsizlik Oranı: İlgili ülkeler tarafından açıklanan işgücü seviyesi ile istihdam seviyesi arasındaki farkın toplam işgücü içindeki % payıdır. | OECD |
| <i>gdp_{it}</i> | Reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla: İlgili ülke sınırları içinde bir yılda üretilmiş olan mal ve hizmetlerin miktarları ile 2010 yılının fiyatlarının çarpılması sonucu elde edilen değerdir. | OECD |
| <i>gw_{it}</i> | Büyüme Oranı: İlgili ülke sınırları içinde bir yılda üretilen mal ve hizmet miktarının değişmesi ile reel gayri safi yurtiçi hasılda bir önceki yıla göre meydana gelen % değişimdir. | OECD |
| <i>inf_{it}</i> | Enflasyon Oranı: İlgili ülkedeki fiyatlar genel düzeyinde bir önceki yıla göre meydana gelen % değişimdir. | OECD |
| <i>cpi_{it}</i> | Tüketici Fiyatları Endeksi: İlgili ülke hane halkları tarafından tüketim amacıyla satın alınan mal ve hizmet fiyatlarında bir önceki yıla göre meydana gelen ortalama değişmelerin % değeridir. | OECD |

Bu ampirik analizde kullanılan değişkenlerle ilgili ampirik literatür, temel iktisadi kabuller, sübvansiyonların iktisadi etkileri ile ilgili yaklaşımlar ve fosil yakıtlar piyasasının kendine özgü özellikleri dikkate alınarak beklentiler belirlenmiştir. Öncelikle fosil yakıt sübvansiyonlarının gayri safi yurt içi hasılayı artırıcı ve istihdamı düşürücü (işsizliği artırıcı) etkilerinin olması beklenmektedir. Yani her iki modelde de *ts_{it}* değişkeninin katsayısının pozitif (+) olması beklenir (Coady et al., 2017; Jiang & Lin, 2014; Lin & Ouyang, 2014; Monasterolo & Raberto, 2019; Timilsina et al., 2018). Büyümenin gayri safi yurtiçi hasılayı artırması ve işsizliği azaltması

⁹Esasen bir teşvik unsuru olan vergi harcamaları da, yararlanıcılar tarafından benzer özellikler göstermesi nedeniyle sıklıkla sübvansiyonlarla karıştırılmaktadır. Vergi harcamaları, bir vergi konusu üzerindeki vergi yükünü azaltan veya verginin kamu idaresine geçişini geciktirmesi dolayısıyla neden olunan tahmini kamu gelir kayıplarıdır. Fakat vergi harcamaları, tek bir ulusal mali sistem çerçevesinde değerlendirilmelidir. Çünkü ülkelerin vergi harcama uygulamaları uluslararası karşılaştırmalar göz önünde bulundurularak hazırlanmamıştır. Bu nedenle, ortak bir mukayese ölçütünün yokluğu, vergi harcama tahminlerini ülkeler arasında kolaylıkla karşılaştırılmaz kılmaktadır. Ülkelerin genel olarak aynı metodolojik yaklaşımı benimsedikleri yerlerde bile oldukça farklılıklar görülebilir. Örneğin, vergilendirilebilir gelirin hesaplanmasında izin verilen bir indirimin vergi rejiminin ne ölçüde yapısal bir parçası olarak görülmesi gerektiği gibi pratik konularda ülkelerin tercihleri değişebilmektedir. Bu nedenle, vergi harcamalarının ülkeler arası karşılaştırılması, fosil yakıtlara ilişkin vergi harcamaları yanıtıcı bir tabloya yol açabilir (OECD, 2015).

iktisat teorisinin açık beklentisidir ve doğal olarak gw_{it} değişkeninin katsayısı *Model I* de pozitif (+) beklenirken *Model II* de negatif (-) beklenmektedir (Levine, 2012; Okun, 1962; Prachowny, 3). *Model I* de işsizliğin gayri safi yurtiçi hasılayı ters yönde etkileyeceği düşünüldüğünden un_{it} değişkeninin katsayısı negatif (-) beklenmektedir. Benzer şekilde *Model II* de gayri safi yurtiçi hasıladaki değişikliğin işsizliği aksi yönde etkilemesi iktisat teorisinin temel beklentisi olduğundan gdp_{it} değişkeninin katsayısı negatif (-) beklenmektedir (Knotek; 2007; McCarthy et al., 2012; Okun, 1962). Enflasyonu temsilen kullanılan inf_{it} değişkeni ve tüketici fiyatları endeksini temsilen kullanılan cpi_{it} değişkeni her iki modele ayrı ayrı konmuş ve fiyatlardaki değişikliklerin gayri safi yurtiçi hâsıla ve işsizlik üzerindeki etkileri gözlenmiştir. Bu noktada fiyatlardaki artışın reel gayri safi yurtiçi hasılayı ve işsizliği düşüreceği beklenmektedir. Yani hem inf_{it} değişkeninin hem de cpi_{it} değişkeninin işaretlerinin her iki modelde de negatif (-) elde edilmesi beklenmektedir (Apergis, 2005; Fisher, 1973; Grier & Tullock 1989; Hodge, 2006; Mayes & Viren, 2004; Phillips, 1958).

4. AMPİRİK ANALİZ SONUÇLARI VE TARTIŞMA

25 OECD ülkesine ait 2000-2019 yılları arasındaki yıllık dengeli panel veriler kullanılarak yapılan ampirik analiz sonucunda elde edilen bulgular ekonometrik metodolojide tartışıldığı sıra ile aşağıda paylaşılmakta ve yorumlanmaktadır.

Panel veri analizinde paneli oluşturan yatay kesit birimleri arasında korelasyonun test edilmesi ampirik analizde daha sonra kullanılacak yöntemler için önem arz etmektedir. Bu nedenle öncelikle modellere ait yatay kesit bağımlılığı test edilmiş ve sonuçlar Tablo 2.'de paylaşılmıştır. Paylaşılan dört test sonuçlarına göre tüm modeller için yatay kesit bağımlılığının olmadığını ifade eden H_0 hipotezi 0.01 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Yani yatay kesit birimleri arasında korelasyon vardır. Bu sonuçlar hızla küreselleşen dünyada özellikle fosil yakıt sübvansiyonların etkilerinin analiz edildiği ve GSYİH, büyüme, işsizlik gibi küresel faktörlerden kolaylıkla etkilenen değişkenlerin kullanıldığı modellerde ülkeler arasında bir bağımlılık oluşturacağı beklentisiyle uyusmaktadır.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

| <i>Testler</i> | <i>Model I</i> | | <i>Model II</i> | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | <i>a</i> | <i>B</i> | <i>a</i> | <i>b</i> |
| <i>Breusch-Pagan LM</i> | 828.595 (0.000) | 791.574 (0.000) | 821.817 (0.000) | 582.361 (0.000) |
| <i>Pesaran (2004) CD LM</i> | 21.580 (0.000) | 20.068 (0.000) | 21.303 (0.000) | 11.527 (0.000) |
| <i>Pesaran (2004) CD</i> | 18.977 (0.000) | 9.231 (0.000) | 8.690 (0.000) | 6.858 (0.000) |
| <i>Bias-adjusted LM</i> | 10.411 (0.000) | 24.231 (0.000) | 23.267 (0.000) | 29.929 (0.000) |

Not. Parantez içindeki değerler olasılık (p) değerleridir.

Yatay kesitler arasındaki bağımlılığın test edilmesinden sonra eşbütünleşme testleri ve tahmin yöntemlerinin seçimini etkileyen bir unsur olarak eşbütünleşme denkleminde yer alan eğim katsayılarının birimlere göre homojen olup olmadığı Pesaran ve Yamagata (2008)'nin çalışması takip edilerek test edilmiş ve sonuçlar *Tablo 3'de* paylaşılmıştır. Her iki model içinde hesaplanan iki versiyon sonuçlarına dikkat edildiğinde eğim parametrelerinin homojenliğini ifade eden H_0 hipotezinin 0.01 anlamlılık düzeyinde reddedildiği görülmektedir. Yani eğim parametreleri ülkelere göre farklılaşmaktadır. Bu sonuç *panele konu veya analize konu* ülkelerin kendilerine has karakteristikleri ve genel olarak devlet sübvansiyon politikalarının özeldede fosil yakıt sübvansiyonlarının farklı yapı ve düzeylere sahip oldukları dikkate alındığında beklentilerle tamamen uyumludur.

Tablo 3. Homojenlik Testi Sonuçları

| <i>Testler</i> | | <i>Model I</i> | | <i>Model II</i> | |
|------------------------|-----------------------|----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | | <i>a</i> | <i>B</i> | <i>a</i> | <i>b</i> |
| $\tilde{\Delta}$ | <i>t-ist.(p-değ.)</i> | 5.238 (0.000) | 2.765 (0.003) | 6.925 (0.000) | 3.611 (0.000) |
| $\tilde{\Delta}_{adj}$ | <i>t-ist.(p-değ.)</i> | 6.049 (0.000) | 3.192 (0.001) | 7.997 (0.000) | 4.170 (0.000) |

Not. Parantez içindeki değerler olasılık (p) değerleridir.

Analizde kullanılacak serilerin arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olup olmadığını incelemeye önce birim kök testi yapılarak serilerin durağanlığı araştırılmaktadır. Önceki testlerde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiğinden yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testi CADF panel birim kök testi kullanılmış ve sonuçlar *Tablo 4.'de* paylaşılmıştır. Sabitli modelin tercih edildiği *test sonuçlarına* bakıldığında bağımlı değişkenler olarak kullanılan gdp_{it} ve un_{it} ve cpi_{it} değişkenlerinin düzeyde birim kök içerdikleri ve ts_{it} , gw_{it} ve inf_{it} açıklayıcı değişkenlerinin durağan oldukları görülmektedir. Birinci farkları alınan birim kök içeren gdp_{it} , un_{it} ve cpi_{it} değişkenlerinin 0.01 anlamlılık düzeyinde durağan hale geldikleri

yine Tablo 4.'deki sonuçlardan görülmektedir. Yani gdp_{it} ve un_{it} ve cpi_{it} değişkenleri $I(1)$ ve ts_{it} , gw_{it} ve inf_{it} değişkenleri $I(0)$ olarak ifade edilebilir.

Tablo 4. Birim Kök Test Sonuçları

| Test | Değişkenler | Test İst. | Gecikme | (p) değ. | |
|------|--------------|------------|---------|----------|-------|
| CADF | Seviye | ts_{it} | 5.255 | 1 | 0.000 |
| | | gw_{it} | -3.135 | 1 | 0.001 |
| | | gdp_{it} | 0.633 | 2 | 0.736 |
| | | un_{it} | 1.486 | 1 | 0.931 |
| | | inf_{it} | -4.356 | 1 | 0.000 |
| | | cpi_{it} | 0.285 | 2 | 0.612 |
| | Birinci Fark | gdp_{it} | -1.771 | 2 | 0.038 |
| | | un_{it} | -2.115 | 2 | 0.017 |
| | | cpi_{it} | -5.073 | 2 | 0.000 |

Katsayıların tahminine geçmeden önce son olarak eşbütünleşme testleri yapılarak seriler arasında durağan bir ilişkinin bulunup bulunmadığı yani uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığı her iki model için *de* test edilmiştir. Bu eşbütünleşme analizinde daha önce elde edilen bulgulara dayanarak yatay kesit birimleri arasında korelasyonun varlığını dikkate alan ikinci nesil Durbin Hausman Eşbütünleşme Testi tercih edilmiştir. Durbin Hausman Eşbütünleşme Testi uygulanabilmesi için, burada kullanılan değişkenlerde de olduğu gibi, bağımlı değişkenin durağan olmaması yani $I(1)$ olması gerekirken bağımsız değişkenler $I(0)$ veya $I(1)$ olabilmektedir. Her iki model için de elde edilen DH_g ve DH_p eşbütünleşme test sonuçları Tablo 5.'de görülmektedir. Elde edilen (p) değerleri incelendiğinde beklentilere uygun olarak hem grup hem de panel istatistiği için 0.05 ve 0.10 anlamlılık düzeylerinde H_0 hipotezinin reddedildiği ve değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 5. Eşbütünleşme Testi Sonuçları

| <i>Testler</i> | <i>Model I</i> | | <i>Model II</i> | |
|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | <i>a</i> | <i>B</i> | <i>a</i> | <i>b</i> |
| <i>DH_g İstatistiği</i> | -0.536 (0.030) | -1.428 (0.000) | 12.245 (0.000) | 14.504 (0.060) |
| <i>DH_p İstatistiği</i> | 5.581 (0.020) | 3.052 (0.020) | -47.400 (0.000) | -45.507 (0.000) |

Not. () içindeki değerler olasılık (p) değerleridir.

Yukarıda yapılan test sonucunda eş bütünleşme olduğu ortaya konduktan sonra daha önce elde edilen bulgulara uygun yöntem seçilerek uzun dönem eşbütünleşme katsayıları tahmin edilmektedir. Bu çalışmada modelin tahmininde Pesaran (2006) tarafından geliştirilen ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve eğim parametrelerinin heterojenliği durumunda tercih edilen CCEMG yöntemi kullanılmaktadır. Tablo 6.'da elde edilen eşbütünleşme katsayıları tahmin sonuçları ve parantez içinde p-değerleri görülmektedir. Tüm açıklayıcı değişkenlerin her iki modelde de 0.05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak *anlamlı olduğu ve işaretlerinin beklentilere uygun olduğu gözlemlenmektedir.*

Tablo 6. Tahmin Sonuçları

| | <i>Model I</i> | | <i>Model II</i> | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | <i>a</i> | <i>B</i> | <i>a</i> | <i>b</i> |
| <i>Değişkenler</i> | <i>gdp_{it}</i> | <i>gdp_{it}</i> | <i>un_{it}</i> | <i>un_{it}</i> |
| <i>cons_{it}</i> | 11.694 (0.000) | 11.691 (0.000) | 1.640 (0.000) | 2.068 (0.00) |
| <i>ts_{it}</i> | 0.046 (0.018) | 0.043 (0.022) | 0.029 (0.003) | 0.030 (0.003) |
| <i>gdp_{it}</i> | - | - | -0.070 (0.000) | -0.061 (0.002) |
| <i>un_{it}</i> | -0.319 (0.000) | -0.319 (0.000) | - | - |
| <i>gw_{it}</i> | 0.153 (0.028) | 0.157 (0.026) | -0.318 (0.000) | -0.260 (0.003) |
| <i>inf_{it}</i> | -0.079 (0.019) | - | -0.233 (0.000) | - |
| <i>cpi_{it}</i> | - | -0.1685 (0.020) | - | -0.226 (0.053) |

Not. Parantez içindeki değerler olasılık (p) değerleridir.

Çalışmanın temel amacı olan fosil yakıtlara verilen devlet sübvansiyonlarının iktisadi ve sosyal etkilerini gözlemlemek için modellere konan *ts_{it}* açıklayıcı değişkeninin dört tahminde de istatistiksel olarak anlamlı ve işareti beklendiği gibi (+)'dir. Elde edilen sonuçlara göre fosil yakıtlara verilen devlet desteği %1 artırıldığında *Model I*'e göre GSYİH yaklaşık %0.04

artmakta ve *Model II*'ye göre işsizlik yaklaşık %0.03 yükselmektedir. Yani fosil yakıt sübvansiyonları GSYİH'yi artırırken işsizliğe de neden olmaktadır. Elde edilen bu tahmin sonuçları Lin & Ouyang (2014), Jiang & Lin (2014), Coady et al. (2017), Timilsina et al. (2018) ve Monasterolo & Raberto (2019) çalışmalarında ortaya konan sonuçlarla uyumludur.

Model II'ye göre gayri safi yurtiçi hasılda meydana gelecek %1'lik bir artış işsizliği yaklaşık %0.07 azaltırken *Model I*'e göre işsizlikte meydana gelecek %1'lik bir artış gayri safi yurtiçi hasılayı %0.32 düşürecektir. Büyümede meydana gelecek %1'lik bir artış *Model I*'e göre gayri safi yurtiçi hasılayı %0.15 artıracak ve *Model II*'ye göre işsizliği yaklaşık %0.3 azaltacaktır. Enflasyondaki %1'lik bir artış *Model Ia*'ya göre gayri safi yurtiçi hasılayı yaklaşık %0.08 düşürürken, *Model IIa*'ya göre işsizliği %0.23 artıracaktır. Tüketici fiyatları endeksindeki %1'lik bir artış *Model Ib*'ye göre gayri safi yurtiçi hasılayı %0.16 azaltacak ve *Model IIB*'ye göre işsizliği %0.22 kadar azaltacaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yüzyılda enerji üzerine kurgulanmış küresel bir ekonomiye şahit olduk. Bu nedenle ulusal hükümetler enerji politikalarına ayrı bir önem vermiştir. En önemli politika araçlarından biri de sübvansiyonlardır. Fakat basit gibi görünen hedefler için gözü kapalı kullanılacak bir reçete değildir. Bu çalışmayı ortaya çıkaran temel neden ise tam da bu noktadadır. Sübvansiyon politikaları hem kamu fonlarını hem doğal kaynakları azalttığı hem de toplumda gelir dağılımını etkilediği için mutlaka sorgulanmalıdır. Eğer bu farkındalığın oluşmasında geç kalınırsa fosil yakıt sübvansiyonlarının kaldırılmasının olumsuz etkileri, sübvansiyonlarının GSYİH içindeki payı büyüdükçe artacaktır.

Ulusal bir enerji sistemi, sübvansiyon reformuna çeşitli şekillerde tepki verebilmektedir. Her değişikliğin göreceli boyutu, ilgili ulusal enerji sisteminin yapısal koşullarına ve kısıtlamalarına bağlı olacaktır. Dünya örneklerinde kimi enerji sübvansiyon reformları ekonomik ve sosyal olarak olumlu etki meydana getirirken kimi zaman bu reformların olumsuz etkileri yansımaktadır. Bazen de olumlu etkileri uzun vadede beklenmektedir. Bu nedenle çalışmamızın analizi de uzun vadeli etkilere odaklanmıştır. Sübvansiyon reform girişimlerinden kaynaklanacak olumsuz sonuçları azaltmak için bu politikayla sağlanacak harcanmayan fonların tekrar ekonomiye aktarılmayacağı varsayımları altında makro-ekonomik sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre, OECD ülkelerinde enerji üretimi için en çok kullanılan fosil yakıtlara bütçeden yapılan transferlerin kesin olarak kaldırılması politikalarına göre sübvansiyonlarda %1'lik bir azalış GSYİH'yi %4, işsizliği ise %3 oranında azaltacaktır.

Kamu politikalarının hedeflere ulaşmasında bu gibi ekonomik göstergelerin yanı sıra politik ve pratik birtakım faktörler de belirleyici olmaktadır. Bunlar; çıkar gruplarından kaynaklanan muhalefetin baskısı, etkin olmayan kaynak dağıtımı ile piyasa başarısızlıklarından kaçınmaktır. Bunun için temkinli bir politika uygulamasına ihtiyaç vardır. Buna göre, ilave tedbirler ulusal koşullara (örneğin, mevcut mali sistemlere ve sosyal güvenlik ağına) göre değişiklik gösterse de yoksulların korunması öncelikli olmalıdır. Verimli çalışmayan firmalara sağlanan kamu fonlarını kaldırmak için verimli enerji fiyatlaması gibi tamamlayıcı politikalarla uygulanmalıdır.

Reformların, firmaların ve hane halklarının uyum sağlamalarına zaman tanımak için kademeli olması ve belki de yoksullar tarafından yoğun olarak tüketilen yakıtlardaki fiyat artışlarının yeterli sosyal güvenlik ağı sağlanana kadar ertelenmesi gerekir. Bu nedenle kamu bütçesine sağlanan faydalar daha düşük olsa da, reformun siyasi kabul edilebilirliği ve diğer sosyal maliyetleri daha yönetilebilir olacaktır. İdeal olarak reform süreci, bağımsız otoriteler ya da piyasalar tarafından belirlenen enerji fiyatları ile siyasî baskılardan arındırılmalıdır. Ayrıca politika yapıcıların reform olayından ve özellikle artan gelirlerin kullanılmasından nasıl yararlanacakları konusunda halkı bilgilendirmek için etkili bir iletişim planına ihtiyaçları vardır.

Sübvansiyon reformuyla oluşan kamu tasarrufunun, politikadan etkilenenlere yeniden dağıtılmasını konu alan başka bir araştırma bu çalışmayı tamamlayıcı nitelikte olacaktır. Bu, tartışılan politika değişikliklerinin yoksulluk ve refah üzerindeki etkilerinin daha eksiksiz bir şekilde anlaşılmasını sağlamak ve dolayısıyla toplumda hassas kesimler üzerindeki geçici de olsa etkiyi azaltmak için uygun güvenlik ağı veya alternatif politikaların oluşturulmasına önemli bilgiler sağlayacaktır. Zira farklı gelir bölüşüm programları aracılığıyla fonların genel ekonomide daha verimli kanallara yönlendirilmesi toplam refahı artırılabilir.

Sübvansiyonların gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ve hatta petrol üreten ve üretmeyen ülkelerde yaygın şekilde görülmesi, sübvansiyonlarla gelişmişlik/zenginlik arasındaki ilişkinin sorgulanması gereğini ortaya koyarak yeni çalışmalara ışık tutabilir. Sübvansiyon rakamları ile ekonomideki enerji yoğunluğu arasındaki ilişki de farklı bir araştırma konusu olabilir. Ayrıca sübvansiyonlar, kamu gelirlerinin diğer alanlarda kullanımının alternatif maliyetini oluşturduğundan kamu politikalarında fayda maliyet analizlerinin bu minvalde geliştirilmesi gereğini akla getirmektedir. Dolayısıyla gelecekte doğal kaynak muhasebesinin öneminin artacağına işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

- Apergis, N., Tang, C.F. (2013). Is the energy-led growth hypothesis valid? New evidence from a sample of 85 countries. *Energy Economy*, 38, 24–31.
- Apergis, N. (2005). Inflation uncertainty and growth: Evidence from panel data. *Australian Economic Papers*, 44(2), 186-197.
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Bruvoll, A., Skjelvik, J. M. & Vennemo, H. (2011). *Reforming environmentally harmful subsidies: How to counteract distributional impacts*. Copenhagen: Kailow Express.
- Clements, B., Coady, D., Fabrizio, S., Gupta, S., Alleyne, T. S. C., & Sdralevich, C. A. (Eds.) (2013). *Energy subsidy reform: Lessons and implications*. Washington: International Monetary Fund.
- Coady, D., Parry, Sears, L. & Shan, B. (2017). How large are global energy subsidies. *World Development*, 91, 11–27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev>.
- Coady, David Ian Parry, Le, Nghia-Piotr & Shang, Baoping. (2019). *Global fossil fuel subsidies remain large: An update based on country-level estimates*. IMF Working Paper WP/19/89.
- De Moor, A. (2001). Towards a grand deal on subsidies and climate change. *Natural Resources Forum*, 25, 167-176.
- Dobbs, R. Oppenheim, J. Thompson, F. Brinkman, M. & Zornes, M. (2011). *Resource revolution: meeting the world's energy, materials, food, and water needs*. McKinsey Company,
- European Environment Agency-EEA (2004). *Energy subsidies in the European union: A brief overview*, Copenhagen: EEA.
- Ewing, B. T. & Seyfried, W. L. (2003). Modeling the phillips curve: A time-varying volatility approach. *Applied Econometrics and International Development*, 3(2), 7-24.
- Fisher, I. (1973). I discovered the phillips curve: A statistical relation between unemployment and price changes. *Journal of Political Economy*, 81(2), 496-502.
- Fofana, I., Chitiga, M. & Mabugu, R. (2009). Oil prices and the South African Economy: A macro-meso-micro analysis. *Energy Policy*, 37, 5509–5518.
- Grier, K.B. & Tullock, G. (1989) An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-1980. *Journal of Monetary Economics*, 24(2), 259-276.
- Hodge, D. (2006) Inflation and growth in South Africa. *Cambridge Journal of Economics*, 30(2), 163-180.
- Holly, S. & Raissi, M. (2009). *The macroeconomic effects of European financial development: a heterogeneous panel analysis*. Working Paper.

- IEA, (1999). *World energy outlook insights, looking at energy subsidies: Getting the prices right*, Paris: OECD Publishing.
- IEA, (2010). *World Energy Outlook 2010*. Paris: OECD Publishing.
- Jiang, Z. & Lin, B. (2014). The perverse fossil fuel subsidies in China—the scale and effects. *Energy*, 70, 411-419.
- Knotek, E. S. (2007). How Useful is Okun’s Law? *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, 92(4), 73-103.
- Levine, L. (2012). *Economic Growth and the Unemployment Rate*, Washington, DC: Congressional Research Service.
- Lin, B. & Jiang, Z. (2011). Estimates of energy subsidies in China and impact of energy subsidy reform, *Energy Economics*, 33(2), 273-283.
- Lin, B. & Ouyang, X. (2014). A Revisit of Fossil-Fuel Subsidies in China: Challenges and Opportunities for Energy Price Reform. *Energy Conversion and Management*, 82, 124-134.
- McCarthy, J., Potter, S. & Ng, G.C. (2012), *Okun’s Law and Long Expansions*, *Liberty Street Economics*, Federal Reserve Bank of New York.
- Mayes, D. & Virén, M. (2004). Pressures on the stability and growth pact from asymmetry in policy. *Journal of European Public Policy*, 11(5), 781–797.
- Monasterolo, I & Raberto, M. (2019). The impact of phasing out fossil fuel subsidies on the low-carbon transition. *Energy Policy*, 124, 355-370. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.051>.
- Morgan, T. (2007). *Energy Subsidies: Their magnitude, how they affect energy investment and greenhouse gas emissions, and prospects for reform*. UNFCCC Secretariat Financial and Technical Support Programme.
- Myers, N. & Kent, J. (2001). *Perverse Subsidies: How tax dollars can undercut the environment and the economy*, Washington DC: Island Press, International Institute for Sustainable Development.
- Myers, N. (2007, Aug 8). Perverse subsidies. *Inter Press Services*. <http://www.ipsnews.net/2007/08/perverse-subsidies>.
- Nazlıoğlu, S. (2010) Makro iktisat politikalarının tarım sektörü üzerindeki etkileri: gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için bir karşılaştırma, *Basılmamış Doktora Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- OECD. (2005). *Environmentally harmful subsidies: Challenges for reform*. Paris.
- OECD. (2015), *OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2015*. Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239616-en>.
- Okun, A. M. (1962) *Potential GNP: its measurement and significance*. Reprinted as Cowles Foundation Paper.

- Pesaran, H. & Smith, R. (1995) Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 68 (1), 79–113.
- Pesaran, H. Shin, Y. & Smith, R. (1999) Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94 (446), 621–634.
- Pesaran, H., Shin, Y. & Smith, R. (1997) *Pooled estimation of long-run relationships in dynamic heterogeneous panels*. Working Paper, University of Cambridge, Department of Applied Economics.
- Pesaran, H. (2004) *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*. Working Paper, University of Cambridge, CWPE 0435.
- Pesaran, H (2006) Estimation and inference in large heterogenous panels with multifactor error structure. *Econometrica*, 74, 967-1012.
- Pesaran, H. (2007) A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, H. & Yamagata, T. (2008) Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, H., Ullah, A. & Yamagata, T. (2008) A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, (11), 105-127.
- Phillips, A.W. (1958). The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom: 1861-1957. *Economica*, 25(100), 283-299.
- Prachowny, M. F. (1993). Okun's Law: Theoretical foundations and revised estimates. *The Review of Economics and Statistics*, 75(2), 331-336.
- Riedy, C. & Diesendorf, M. (2003). Financial subsidies to the Australian fossil fuel industry. *Energy Policy*, 31, 125–137.
- Saunders, S. & K. Schneider. (2000, June 7-10). Removing energy subsidies in developing and transition economies. [Conference presentation] ABARE, 23rd Annual IAEE International Conference, Sydney, Australia.
- Stern, Nicholas. (2006). *The economics of climate change: The stern review*. London: Cambridge University Press.
- Timilsina, G. R., Pargal, S., Tsigas, M. & Sahin, S. (2018). How much would Bangladesh gain from the removal of subsidies on electricity and natural gas?. *World Bank Policy Research Working Paper 8677*, Washington: World Bank.
- UNEP & IEA. (2002). *Reforming energy subsidy, an explanatory summary of the issues and challenges in removing or modifying subsidies on energy that undermine the pursuit of sustainable development*. Paris: UNEP Publishing.
- Vedenov, D. & Wetzstein, M. (2008). Toward an optimal U.S. ethanol fuel subsidy. *Energy Economics*. 30(5), 2073-2090.

Westerlund, J. (2008). Panel cointegration tests of the fisher effect. *Journal of Applied Econometrics*, 23(2), 193-223.

World Bank (1997). *Expanding the measure of wealth: indicators of environmentally sustainable development*. Washington D. C..

World Bank (2015). *State and trends of carbon pricing*, Washington: World Bank Group.