

GÜVENİLİR SU KAYNAKLARINA ERİŞİMDE DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLARIN VE EKONOMİK BÜYÜMENİN ETKİLERİNİN ANALİZİ

Özet

Dr. Öğr. Üyesi Ebru Gül YILMAZ

İstanbul Gelişim Üniversitesi, İİSBF Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, egylmaz@gelisim.edu.tr



0000-0002-3610-4982

Ar. Gör. Sedef ÇEVİKALP

İstanbul Gelişim Üniversitesi, İİSBF Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, scevikalp@gelisim.edu.tr



0000-0002-1272-3287

İklim değişikliklerine bağlı olarak yaşanan pek çok unsur, insanlığı oldukça olumsuz etkilemektedir. Yeryüzündeki su kaynakları da gerek iklim değişikliğinin yol açtığı etkenler, gerekse sanayileşmenin olumsuz etkileri kapsamında ciddi anlamda tehdit altındadır. Halihazırda su kıtlığı çeken bölgelerde yaşayan insan sayısı 1 milyarın üzerindedir. Dünyamızı, çatışmalara, yoksulluğa ve iklim değişikliklerinin olası olumsuz etkilerine karşı korumaya yönelik olarak Ocak 2016'da yürürlüğe giren sürdürülebilir kalkınma kriterlerinden altıncısı; temiz su ve sanitasyon başlığı altında ülke nüfuslarının yüzdesel olarak ne kadarının güvenilir suya erişiminin olduğu raporlanmaktadır. Çalışmanın amacı, temelde yabancı yatırımların güvenilir suya erişim olanaklarını artırıp artırmadığını test etmekle birlikte, temiz suya erişim üzerinde etkisi olabileceği düşünülen kişi başına milli gelir ile arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığının sınanmasıdır. Bu amaçla 2000-2017 yılları için, Westerlund Eşbütünleşme Testi ve Heterojen PDOLS- Panel Dinamik En Küçük Kareler tahmincisi kullanılarak; dünya sıralamasında en fazla güvenilir su erişim yüzdesine sahip ilk 20 ve en düşük yüzdeye sahip son 20 ülke olmak üzere toplam 40 ülke için analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda, kişi başına milli gelir ve doğrudan yabancı yatırımların temiz suya erişim üzerinde uzun süreli ve istatistiki olarak anlamlı pozitif etkilerinin varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Ekonomik Büyüme, İklim Değişikliği, Su

Jel Kodları: F21, F43, Q54, Q25

AN ANALYSIS OF THE IMPACTS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS AND ECONOMIC GROWTH IN ACCESS TO SAFE WATER RESOURCES

Abstract

Asst. Prof. Dr. Ebru Gül YILMAZ

İstanbul Gelişim University, Department of International Trade and Finance, egyilmaz@gelisim.edu.tr



0000-0002-3610-4982

Research Assistant Sedef ÇEVİKALP

İstanbul Gelişim University, Department of International Trade and Finance, scevikalp@gelisim.edu.tr



0000-0002-1272-3287

There are several factors experienced due to climate change affect humanity negatively . Water resources in the world are also under serious threat both due to the factors caused by climate change and the negative effects of industrialization. The number of people currently living in areas with water scarcity is over 1 billion. Sixth of the sustainable development criteria that entered into force in January 2016 to protect our world against conflicts, poverty and possible negative effects of climate changes; Under the heading of clean water and sanitation, it is reported how much of the country's population as a percentage have access to safe water. The primary aim of the study is to test whether foreign investments increase access to safe water, but also to test the existence of a cointegration relationship with per capita income, which is thought to have an impact on access to clean water. With this purpose, Westerlund cointegration test and Heterogeneous PDOLS- Dynamic Ordinary Least Squares estimator for the years 2000-2017 is used. The analysis was carried out for a total of 40 countries, the top 20 with the highest percentage of safe water access and the last 20 with the lowest percentage in the World ranking. As a result of the analysis, it was determined that per capita income and foreign direct investments have long-term and statistically significant positive effects on access to clean water.

Keywords: Foreign Direct Investments, Economic Growth, Climate Change, Water

JEL Classification: F21, F43, Q54, Q25

GİRİŞ

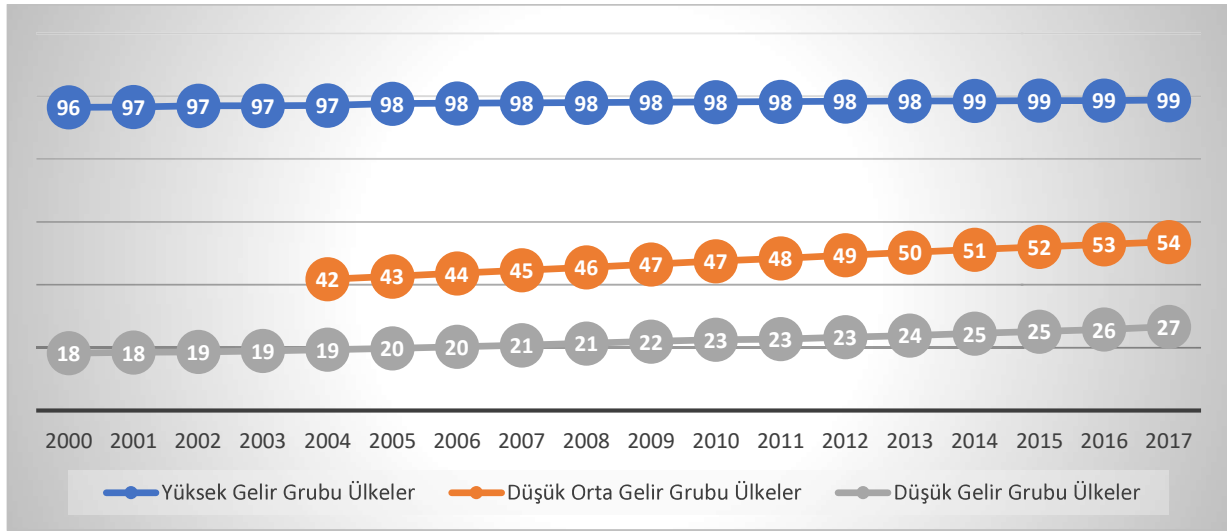
Son yıllarda sürdürülebilir ekonomik büyümeyle birlikte çevre önemli bir konu olarak gündeme gelmektedir. İnsan hareketlerinin ve ekonomik faaliyetlerin artan hacmi çevre üzerinde büyük tahribat yaratmaktadır. Ormanların yok olması, biyolojik çeşitliliğin zarar görmesi, artan karbondioksit emisyonları ve küresel ısınma çevresel bozulmanın geldiği boyutları göstermektedir. Küresel ısınma ile birlikte iklim değişiklikleri söz konusu olmakta ve bu değişikliklerin yağış miktarlarında, mevsim sürelerinde ve sıcaklıklarda meydana getirdiği farklılaşmalara bağlı olarak tarım, ormanlık alanlar, doğal çevre, su kaynaklarında farklılaşmalar yaşanmaktadır. Özellikle temiz hava ve suya erişimin önünde büyük bir engel oluşturmaya başlayan bu büyük çevresel bozulma insan yaşamının kalitesini ve devamlılığını etkilemektedir.

Değişen iklim, gelişmekte olan su krizine sebep olan birçok faktörün en önemlilerinden biridir. Gelecekte de değişen iklime eklenen, artan nüfus ve endüstriyel üretim ilişkilerine bağlı doğan su talebi yükselişi bu krizi daha da derinleştirecektir. Bu nedenle su kalitesinin ve arzının korunması biyoçeşitliliğin devamı, insan refahının artırılması ve ekonomik büyüme açısından büyük önem taşımaktadır. Su kalitesinin bozulması, insan sağlığına doğrudan olumsuz etkisinin yanında gıda zinciri gibi dolaylı etkiler ile de zarar vermektedir. Su kirliliğinin diğer olumsuz etkisi biyoçeşitlilik üzerindedir. Atık su alanlarına yakın alanlarda biyoçeşitliliğin az olduğu ve bu atık su alanlarından uzaklaştıkça bu etkinin azaldığı görülmektedir. Su kalitesinin bozulmasının ortaya çıkardığı diğer negatif etkiler, balıkçılık ve turizm gibi ekonomik faaliyetleri de etkileyecektir. Sudaki kirleticilerin deniz canlıları yoluyla besin zincirine katılması su kalitesinin gereklilik olduğu su kültürü endüstrilerini olumsuz etkilemektedir. Turist hareketliliğinin çoğunun yoğunlaştığı kıyı şeridinde sahip ülkelerdeki su kirliliği, bu bölgeleri cazibe merkezi olmaktan çıkarıp başta yerel ekonomiye büyük katkı sağlayan turizmi olumsuz etkileyecektir. Balıkçılık ve turizm faaliyetlerinin ötesinde günümüz ekonomisinin genelinde de su kaynakları önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle tatlı su yaşamın devamlılığının bir parçasının olmasıyla birlikte tarım ve endüstriyel işlemlerde de önemli bir yere sahiptir. Yani ekonomik büyüme ve gelişmenin sağlanması ve sürdürülebilirliği için suyun temini gerekli bir koşuldur (Ganoulis, 2009: 6-10).

Ekonomik büyüme için su kaynakları ne kadar vazgeçilmez ise su kaynaklarına erişimde ekonomik büyümenin etkisi aynı oranda önemlidir. Su güvenliğini sağlamak konusunda yüksek gelire sahip gelişmiş

ülkeler, düşük gelirli ülkelere göre avantajlı konumdadır. Çünkü temiz suya erişim güvenliğinin sağlanması yüksek yatırım gerektirmektedir. Temiz suya erişimin olduğu çoğu gelişmekte ülkede ise iklim değişikliği, demografik ve ekonomik gelişmeler takip edilerek sürekli yatırım yapılma ihtiyacı doğmaktadır. Bu su yatırımları yapısı gereği genellikle yüksek bir başlangıç sermayesi gerektiren uzun süreli yatırımlardır. Temiz suya erişim verisi temin edilebilen 174 ülkenin gelir düzeylerine göre sınıflandırılarak gerçekleştirilen analizde (Grafik 1), 2017 yılı verileri itibarıyla temiz suya erişim oranının, düşük gelir grubu ülkeler ortalamasının %27, orta gelir grubu ülkeler ortalamasının %54 ve yüksek gelir grubu ortalamasının %99 olduğu görülmektedir.

Grafik 1. Ülke Gelir Gruplarına Göre Temiz Suya Erişim Oranı



Kaynak: Dünya Bankası veri ambarından yardım alınarak yazarlarca grafikleştirilmiştir. <https://data.worldbank.org/indicator/SH.H2O.SMDW.ZS>

Ekonomik büyüme ülkelerde ne kadar suya erişimde kolaylık sağlasa da bu ülkelerdeki büyüme için ekonomik faaliyetler de artacaktır. Ekonomi genişlemesine bağlı talepte meydana gelen bu yükselme su riskleri yaratmaktadır (İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD), 2016: 1-10). Ekonomik büyüme suya erişimde ne kadar avantaj ve dezavantaja sahip olsa da tüm bunları karşılaştırdığımızda ekonomik büyümenin suya erişimde avantajı daha yüksektir. Ekonomik genişlemeye dayalı suyun arzı ve kalitesinde olumsuz değişimler yaşansa da ekonomik büyüme ile suya bağlı risklerin azaltılması için hayati önem taşımaktadır. Ekonomik büyüme, ülkelerin su risklerini azaltmada gerekli teknoloji, altyapı gibi yatırımlar için en önemli finansman kaynağıdır.

1.1. İklim Değişikliklerinin Su Kaynaklarına Etkisi

Su, canlıların yaşamlarını sürdürmesinde ve elektrik üretimi, sanayideki kullanım alanı, ulaşımdaki rolü sebebiyle insan yaşantısının ayrılmaz bir parçası konumundadır. İklim değişikliğinin su üzerine etkileri konulu çalışmalar ağırlıklı olarak su kaynakları üzerine etkiler, nehir ve dere akışlarında meydana gelen değişiklikler şeklinde yoğunlaşmaktadır. Çalışmalardaki genel çıkarım su kaynak miktarlarında ve kalitesinde bozulmalar olduğu yönündedir. Bu bulgular ışığında pek çok ülkede sürdürülebilir su yönetimine yönelik aksiyonlar alınmaya başlanmıştır. 1992’de Uluslararası Su ve Çevre Konferansı’nda su kaynaklarını sürdürülebilir kılmak amacıyla Dublin Statement yayınlanmıştır. Dublin Statement’in 1992 yılındaki en kritik vurgusu suya yönelik tehlikenin gelecekte dünyayı tehdit etmesi değil, halihazırda bu tehlikenin yaşanıyor olduğudur. İlerleyen dönemde söz konusu olan etkiler için Demir (2009) küresel ısınmanın ekosisteme olan olası olumsuz etkilerinin, kara ekosistemlerine kıyasla su ekosistemlerine daha hızlı yansıtacağını tahmin edildiğini belirtmiştir.

İklim değişikliğinin suya olan etkisini inceleyecek olursak bunlardan en önemlisi yükselen sıcaklıklara bağlı olarak ortaya çıkan özellikle yılın sıcak aylarında yeryüzündeki suların varlığının azalmasıdır. Yükselen sıcaklıklar canlılar için su talebini yükseltirken, daha fazla miktarlarda mevcut suyun atmosferde buharlaşmasına neden olur. Yağışların iklim değişikliğine bağlı olarak şekil, miktar ve sıklığındaki artışların neden olduğu seller altyapı sistemlerinin çökmesine ve buna bağlı bulaşıcı hastalıklar ile yer altı suyu miktarlarında değişimlere yol açmaktadır. Ayrıca meydana gelen bu sel olayları büyük maddi kayıplar ve ölümlerle sonuçlanmaktadır. İklim değişikliğinin diğer bir sonucu olarak karşımıza mevsimsel akış sürelerindeki değişimler çıkmaktadır. Daha uzun süren bir kuraklık dönemi sanayi üretimini, yer altı ve yer üstü su arzını, içme suyu erişimini, tarımı ve enerji üretimini olumsuz yönde etkilemektedir. Kuraklığın tam tersi durumda yoğun ve uzun yağışların erozyon gibi doğal afetlere neden olarak doğal yaşam alanlarına ve toprağa zarar verdiği görülmektedir. Böylece, canlı ekosistemi zarar görerek biyoçeşitliliğin azalmasına neden olur. Küresel ısınmayla birlikte eriyen buzullar deniz seviyelerinin yükselmesine katkı sağlamaktadır. Yükselen bu deniz seviyeleri tatlı su kaynaklarına tuzlu suyun sızmasına neden olarak içme suyuna erişimin önünde büyük engel oluşturmaktadır. Böylece dünya nüfusu tatlı suya erişimde daha savunmasız ve yer altı sularına bağımlı duruma gelmektedir (Birleşmiş Milletler (UN), 2010: 3 ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF), 2017: 9-10).

1.2. Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Çevre İlişkisi

Ekonomik kalkınmanın en büyük itici gücü olan doğrudan yabancı yatırımlar çevre üzerinde pozitif ve negatif olmak üzere iki olası durum yaratmaktadır. Negatif etki olarak göstereceğimiz ilk durumda, gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı sermaye girişleri beraberinde bu ülkelere kirli üretimi sokarak çevresel emisyonların yükselmesine neden olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin doğrudan yabancı yatırımları çekmek için içinde buldukları yarış neticesinde ülkeye girecek bu yatırımlar nedeniyle çevresel standartların gevşemesi ile kirliliği yoğun üretim şekilleri gelişmiş ülkelere taşınmaktadır. Ayrıca gelişmiş ülkelere verilen zararın ve önleme çabalarının maliyetinin yükselmesi de çevresel emisyonlara neden olan bu üretim şekillerinin gelişmekte olan ülkelere çoğalmasına neden olur. Tüm bunlara ek olarak doğrudan yabancı yatırımların çevre üzerindeki olumsuz etkisinin diğer bir nedenini de küreselleşme olarak gösterebiliriz. Yükselen küreselleşme yarışı ile daha açık hale gelen piyasalarda firmaların rekabet edebilirliğini korumak ve yüksek kar için çevresel bozulmaları dikkate almayarak daha düşük maliyetli kirliliği yoğun bu üretim şekillerini benimsedikleri görülmektedir. Teoride, doğrudan yabancı yatırımların çevre üzerindeki olumlu etkisini de görmek mümkündür. Özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere bir ülkeye yabancı sermayeli firmaların girişi çevresel emisyonların azaltılmasına katkı sağlayan yeşil teknolojilerin de beraberinde o ülkelere girişi anlamına gelmektedir. Ülke içinde bulunan yerel firmalara göre daha temiz bir teknoloji ile üretim yapan bu firmalar zaman içinde bu yeşil üretim süreçlerinin yerel firmalarca da benimsenmesini sağlayarak emisyonların azaltılmasına neden olur (Demena ve Afesorgbor, 2020: 3). Yani doğrudan yabancı sermaye ile birlikte ekonomik büyüme sağlanırken yeşil teknolojinin transferi ve yayılması da sağlanmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Yaşamı sürdürülebilir kılmamızın en önemli ve zaruri kaynaklarından biri de sudur. Bu özelliği ile temiz ve güvenilir suyun önemi pek çok araştırmacının ilgisini çekmiş ve bu konuda farklı bakış açıları ve yöntemleri içerir pek çok çalışma yapılmıştır. Öte yandan çevre sorunları ve ekonomi arasındaki direkt ilişki; yani ekonomik faaliyetlerle yaşanan artışla birlikte artan çevre kirliliği ve çevre kirliliğinde yaşanan artışla birlikte sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerinde oluşan tehditler iki unsurun birbirine olan etkilerinin bilimsel olarak analiz edilmesini zaruri kılmıştır. Temiz suya erişimde etkisini araştıracağımız doğrudan yabancı yatırımlar ve kişi başına milli gelir ile ilgili literatürde az sayıda çalışma görülmüş, dünya

sıralamasında en fazla güvenilir su erişim yüzdesine sahip ilk 20 ve en düşük yüzdeye sahip son 20 ülke için yapılmış bir incelemeye rastlanılmamıştır.

Tablo 3. Seçilen Çalışmalara Ait Literatür Özeti

Yazar	Yıl	Ülke	Dönem	Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Jorgenson	2006	53 ülke	1980-1995	İşçi Başına Günlük Organik Su Kirletici Emisyonları, Kişi Başına Milli Gelir, İmalatta Kümülatif DYY Stokları, Gayri Safi Yurtiçi Yatırım, İmalat, İhracat, Devlet Çevreciliği, Demokratikleşme İndeksi	Sıradan En Küçük Kareler (OLS) and Robust Regresyon	Üretime yapılan DYY, az gelişmiş ülkelerde organik su kirliliği yoğunluğundaki büyümeyi olumlu etkilerken, gelişmiş ülkelerde bu etki anlamsızdır
Jorgenson	2007	37 az gelişmiş ülke	1975-2000	CO2, Günlük Toplam Organik Su Kirletici Emisyonları, DYY, Nüfus, Kişi Başına Milli Gelir, Yerli Yatırım, İmalat, İhracat, Şehir Nüfusu	OLS Sabit Ekiler (FE) Panel regresyon	Az gelişmiş ülkelerin imalatta yabancı yatırım bağımlılığı toplam karbondioksit emisyonları ve organik su kirletici emisyonları ile pozitif ilişkilidir
Jorgenson	2009	Az Gelişmiş Ülkeler (Dünya Bankası'nın (2007) ülke düzeyinde gelir çeyrekleri sınıflandırmasının en üst çeyreğine girmeyen ülkeler)	1980-2000	Endüstriyel Organik Su Kirliliği Yoğunluğu, Bebek Ölüm Oranı, Çocuk Ölüm Oranı, Kamu Harcamaları, DYY, Kukla: Çevre Bakanlığı Mevcudiyeti, Kişi Balı Milli Gelir, Şehir Nüfusu Oranı, İhracat, Yerli Yatırımlar, Sağlık Harcamaları, Orta Öğretim, Doğum Oranları, Demokrasi/Otokrasi Düzeyi	Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS) Rassal Etkiler (RE) Panel Regresyon	Endüstriyel su kirliliği yoğunluğunun DYY ile pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu göstermektedir

Archaryya	2009	Hindistan	1980-2003	DYY, GSYİH Büyümesi	Regresyon	İncelenen dönemde Hindistan'daki DYY girişinin GSYİH büyümesi üzerinde uzun vadeli pozitif etkisi görülürken, CO2 emisyonlarının artışı da etkisi oldukça büyüktür.
Hitam ve Borhan	2012	Malezya	1965-2010	CO2, DYY, Yoğunluğu, İthalat	Nüfus İhracat, Doğrusal olmayan model	DYY Malezya'daki çevresel bozulmanın önemli belirleyicisidir
Avazalipour ve diğerleri	2013	Seçilen Non-OECD ülkeleri	1996-2007	Kimyasal Su Kirliliği, DYY, Endüstri Katma Değeri, Enerji Tüketimi	Sabit Ekiler (FE) Modeli	OECD üyesi olmayan ülkelerde, çevre kalitesini gösteren su kirliliği ile DYY arasında doğrudan bir ilişki vardır; DYY, seçilmiş OECD üyesi olmayan bu ülkelerde su kirliliğini artıracaktır.
Kalami ve diğerleri	2013	Seçilmiş OECD ve Non-OECD ülkeleri	1996-2007	Kimyasal Su Kirliliği, Kişi Başına Milli Gelir, DYY, Endüstri Katma Değeri, Enerji Tüketimi	Hausman	DYY, OECD üyesi olmayan seçilmiş ülkelerdeki su kirliliğini artırırken, OECD ülkelerinde kimyasal su kirlilik miktarı azalır
Neafie	2018	Gelişmekte olan (orta ve düşük gelire sahip) 136 ülke	1990-2010	Suya Erişim, DYY, Gini Katsayısı, Yerli Yatırımlar, Büyüme Hızı, Ticaret, Şehir Nüfusu Oranı, Nüfus, İnsani Gelişmişlik Endeks, Freedom House Polity-Dünyada Özgürlük Yönetimi	Sabit Etkiler (FE) Regresyon Modeli	DYY' nin içme suyu erişimi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir

Rafindadi ve diğerleri	2018	Körfez İlkeleri İşbirliği Konseyi'nin kaynak temelli ekonomileri	1990-2014	CO ₂ , Kişi Başına Milli Gelir, DYY, Enerji Tüketimi, Yerli Yatırım	Milli Enerji	The Pooled Mean Group (PMG)	DYY girişleri çevre üzerinde olumsuz etkiliyken, enerji tüketiminin olumlu etkisi olduğu tespit edilmiş ve her ikisi de bölgedeki karbon emisyonlarının kapsamını açıklamada istatistiksel olarak anlamlıdır
Pazienza	2019	30 OECD Ülkesi	1989-2016	CO ₂ , DYY, Brüt Sermaye Oluşumu, Sektörel GSYİH, Ortalama Okul Yılı, Korunan Bölge, İthalat Ve İhracat Toplamı		Panel Data	DYY' nin CO ₂ üzerindeki olumsuz etkisi, DYY girişinin ölçeği arttıkça azalır
Demena ve Afesorgbor	2020	65 çalışma (1006 gözlem)	Mayıs 2018'e kadar yayınlanan erişilebilir ampirik çalışmalar	DYY, GSYİH, Çevresel Emisyon		Meta Analizi	DYY'nin çevresel emisyonlar üzerindeki temel etkisinin sıfıra yakın olduğu, heterojenlik hesaba katıldığında DYY'nin çevresel emisyonları önemli ölçüde azalttığı görülmüştür

Literatürde doğrudan yabancı yatırımlar ile çevre kirliliği arasındaki ilişkinin incelendiği pek çok çalışmayı görmek mümkündür. Bu çalışmalarda genel olarak çevre kirliliğini sayısal olarak ifade etmek için hava kirliliğine neden olan CO₂ emisyonlarının veri olarak kullanıldığı görülmektedir. Çevresel bozulmanın ifadesi olarak suya dair göstergelerin kullanıldığı çalışma sayısına literatürde oldukça az rastlanılmaktadır. Tüm bu çalışmalardan, doğrudan yabancı yatırımların çevresel bozulmaya hem pozitif hem de negatif yönlü etki ettiğine dair sonuçlar elde edilmiştir. Genel eğilim her ne kadar doğrudan yabancı yatırımların çevre kirliliğini artırdığı doğrultusunda olsa da çalışmaya dahil edilen ülke ya da ülke gruplarının özelliklerinin, doğrudan yabancı yatırımların ölçeğinin ve niteliğinin bu sonuçları farklılaştırdığı görülmektedir.

3. VERİ VE METODOLOJİ

Çalışmada, dünyada temiz suya erişim oranı en yüksek 20 ülke olan; Malta, Yunanistan, Kuveyt, Monako, Yeni Zelanda, Singapur, İzlanda, İngiltere, Hollanda, İsveç, Almanya, Slovak Cumhuriyeti, Lüksemburg, Finlandiya, Kıbrıs, Belçika, İsrail, Polonya, Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya ve en düşük temiz suya erişim oranına sahip 20 ülke olan; Uganda, Etopya, Nijerya, Mongolya, Kamboçya, Nepal, Pakistan, Butan, Gana, Fildişi Sahili, Meksika, Vanuatu, Kongo Cumhuriyeti, Filipinler, Lübnan, Tacikistan, Peru, Nikaragua, Bangladeş, Guatemala olmak üzere, toplam 40 ülke için seçilen tüm değişkenlerin erişilebilirliğine bağlı olarak 2000-2017 yılları arasında bir eşbütünleşme analizi gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın modeli (1) numaralı eşitlikte belirtildiği gibidir:

$$Temizsu_t = \alpha + \beta_1 \ln GSYH_t + \beta_2 \ln DYY_t + \epsilon_t \quad (1)$$

Modelde temiz suya erişim oranı, biri ekonomik gelişmişlik ve refah düzeyi diğeri globalleşme düzeyi gittikçe artan günümüz dünyasında doğrudan yabancı yatırımların etkisi ile ilişkisinin sınanması amaçlanmıştır. Temiz suya erişim oranı rasyo olarak kullanıldığı için logaritmik değer kullanılmamış, buna karşın kişi başına GSYH ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar mutlak değer olarak ele alındığı için logaritmik değerlerinin analize dahil tercih edilmiştir. Kullanılan veri setlerinin tamamı için Dünya Bankasının veri ambarından faydalanılmıştır. Veriler ile ilgili tüm detaylar, tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. Çalışmaya Dahil Edilen Verilerin Tanımı ve Kaynağı

Kısaltma	Veri	Kaynak
TemizSu	Temiz Suya Erişimi Olan Kişi Sayısı/Nüfus	Dünya Bankası
DYY	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	Dünya Bankası
GSYH	Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	Dünya Bankası

Nihai amaç, değişkenler arasında eşbütünleşmenin yani uzun önemli ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını sınamak olsa da modelde kullanılan değişkenlerin yapısını analiz etmek, doğru eşbütünleşme modeli ve tahminci seçimi yapmak konusunda bir zorunluluktur. Bu minvalde, öncelikli olarak modelin parametrelerinin birimlere göre homojen olup olmadığını sınamak üzere ‘Swammy S Homojenlik Testi’

uygulanmıştır. Prosedürün ikinci aşamasında ise paneli oluşturan birimlerin herhangi birinde yaşanacak sıra dışı bir gelişmenin, diğer birimleri etkileyip etkilemediğini sınamak üzere ‘Pesarans’ CD’ yatay kesit bağımlılığı testi gerçekleştirilmiştir. Üçüncü aşamada sahte ilişki tespitini engellemek amacıyla, değişkenlerin durağanlıklarını sınamak üzere CADF (Cross-section Augmented Dickey-Fuller) uygulanmış, dördüncü aşamada Westerlund eşbütünleşme testi gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda dört testin ikisinde uzun dönemli ve istatistiki olarak anlamlı ilişkinin tespitinden sonra tahminci olarak ‘Heterojen PDOLS’ uygulanarak analizin prosedürü tamamlanmıştır. Bundan sonra alt bölümlerde yukarıda bahsedilen aşamalarla ilgili detay teknik bilgi ve analiz sonuçlarına yer verilecektir.

3.1. Swamy S Homojenlik Testi

Eğim ve sabit parametrelerin birimlere göre heterojen ya da homojen olma durumlarına göre en uygun tahminci yöntemi ve eşbütünleşme testi farklılaşmaktadır (Tatoğlu, 2018). Bu sebeple en uygun yöntemleri seçebilmek adına Swamy S homojenlik testi uygulanmış; test istatistiğinin kritik değerden büyük olduğu görülmüş ve sonuç olarak panelin heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Test of parameter constancy: $\chi^2(156) = 3.7e+11$ Prob > $\chi^2 = 0.0000$

3.2. Yatay Kesit Bağımlılığı

Model için uygun birim kök testi, eşbütünleşme testi ve tahminciyi tespit edebilmek adına sınanması gereken bir diğer husus da paneli oluşturan birimlerin; ülkelerin arasında yatay kesit bağımlılığının varlığıdır. Yatay kesit bağımlılığı ile analiz edilmeye çalışılan husus ülkelerin birinde meydana gelebilecek olası bir şoktan panelin diğer birimlerini teşkil eden diğer ülkelerin etkilenip etkilenmeyeceğini belirlemektir. İkinci dünya savaşından sonra son ve en etkili dalgası yaşanan küreselleşme sebebiyle çoğunlukla ekonomik veriler içeren panel analizlerinde yatay kesit bağımlılığı tespit olasılığı artmıştır. Bahsi geçen hususun araştırmanın unsurları için varlığını sınamak üzere, panel birim boyutunun zaman boyutundan büyük; $N > T$ olduğu durumlarda Breusch ve Pagan (1980) testine göre daha sağlıklı sonuç verdiği bilinen Pesaran's CD (2004) testi tercih edilmiştir.

Pesaran CD testi;

$$CD = \sqrt{\frac{1}{N \cdot (N - 1)} \cdot \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T p_{ij}^2 - 1)} \sim N(0,1) \quad (2)$$

Eşitliği ile hesaplanmaktadır. Ho hipotezi: Yatay kesit bağımlılığı yoktur, H1 hipotezi: Yatay kesit bağımlılığı mevcuttur şeklindedir. Araştırmaya konu, yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarına tablo 5'te yer verilmektedir.

Tablo 5. Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçları

Yüksek Gelir Grubu Ülkeler		
Test	İstatistik	P-Değeri
Pesaran CD	99,89	0.0000

Tablo 5'teki sonuçlar dikkate alındığında Ho: Yatay kesit bağımlılığı yoktur hipotezi reddedilmekte ve birimler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı kabul edilmektedir.

3.3. Birim Kök Testleri

Yatay kesit bağımlılığı sınamasından sonra, modelin değişkenlerinin tamamı için ayrı ayrı durağanlık testlerinin yapılması zaruridir. Zira değişkenler durağan değilse bir başka ifade ile tüm değişkenlerde aynı yönlü bir ivmelenme söz konusu ise, değişkenler arasında sahte uzun dönemli ilişkilerin tespiti mümkündür (Altun ve İşleyen, 2019: 666). Modelde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için, birinci nesil birim kök testlerinden, kesit ortalamaları elimine edilerek ulaşılan ikinci nesil testlerin kullanımına karar verilmiştir. Lakin bu testler de ikişerli kesit kovaryansları farklılaştığında, testin başarı yüzdesi düştüğünden, ikinci nesil, üçüncü grup testi olan CADF (Cross-section Augmented Dickey-Fuller/Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller) testi (Pesaran, 2007) kullanılacaktır. Söz konusu testin tercih edilmesinde göz önünde bulundurulmuş bir diğer husus da zaman birim sayısının, panel birim sayısından büyük olduğu ya da tam tersi bir durumun söz konusu olduğu; $N < T$ ya da $N > T$ durumlarda da kullanılabilir olmasıdır (Pesaran, 2007: 266-267).

Test, 'ADF-Genişletilmiş Dickey Fuller' regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları formundadır ve (3) nolu eşitlikteki gibi ifade edilmektedir:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \rho_{it-1} + d_0 \bar{y}_{t-1} + d_1 \Delta \bar{y}_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Tablo 6. CADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Düzy	
	t-bar	Olasılık Değeri
TemizSu	-2.055	0,022**
IGSYH	-1.976	0,063*
DYY	-2.044	0,026**

Not : ** %5 ve * %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

CADF Birim kök test göre (Tablo 6) birimlerden temiz su ve DYY için, düzeyde t-bar değeri % 5 güven seviyesinde ve Kişi Başına GSYH için 10% güven seviyesinde, belirlenen kritik değerden mutlak değer olarak büyük oldukları için serilerin düzeyde durağan olduklarına kanaat getirilmiştir.

3.4. Westerlund Eşbütünleşme Sonucu

Gerçekleştirilen yatay kesit bağımlılığı, homojenlik testleri sonrası uygulanmasında karar verilen Westerlund eşbütünleşme testi dört alt testten (Ga, Gt, Pa, Pt) oluşmaktadır. Bunlardan Ga ve Gt panelin homojen olduğu durumlarda, Pa ve Pt ise panelin heterojen olduğu durumlarda daha etkin sonuç vermektedir (Tatoğlu, 2018: 204). Persyn ve Westerlund (2008) eşbütünleşme testi (4) nolu eşitlikte belirtilen regresyon denklemi ile ifade edilir:

$$\Delta Y_{it} = \delta_i^t d_t + \mu_i^t \Delta X_{it} + \gamma_i Y_{it-1} + \varphi_i X_{it-1} + e_{it} \quad (4)$$

Denklemdede; φ_i ve γ_i kısa dönem, μ_i^t ise uzun dönem parametreleridir.

Değişkenler arasında uzun süreli ilişkinin varlığının sınanması amacıyla gerçekleştirilen Westerlund testleri sonucunda (Tablo 7); temiz suya erişim oranı ve doğrudan yabancı yatırımlar ve kişi başına GSYH'ya oranı arasında uzun dönemli ve anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7. Westerlund Eşbütünleşme Test Sonuçları

Test İst.	Değer	Z-Değeri	Olasılık Değeri
Gt	-2,011	-2,684	0,004
Ga	-6,832	-0,824	0,205
Pt	-6,050	-1,399	0,081
Pa	-3,176	-0,618	0,268

3.5. Heterojen PDOLS (Panel Dinamik En Küçük Kareler) Tahmincisi Sonuçları

Eşbütünleşme ilişkisinin varlığının Westerlund eşbütünleşme testi aracılığıyla tespit edildikten sonra, uzun dönem katsayılarının belirlenmesi amacıyla, ikinci nesil heterojen tahmincilerden, PDOLS (Panel Dinamik En Küçük Kareler) tercih edilmiştir. İkinci nesil bir tahmincinin tercih edilmesinin sebebi, panel birimleri arasında yatay kesit bağımlılığının tespitidir.

Tahmincinin regresyon tahmini (5) nolu eşitlikte belirtilmiştir.

$$Y_{it} = a_i + X'_{it}\beta + \sum_{j=-q}^q \varphi_{ij} \Delta X_{it+j} + e_{it} \quad (5)$$

Tablo 8. Heterojen PDOLS Test Sonuçları

Variables	Beta	t-statistics
DYY	.01926	14.98
IGSYH	.5138	27.44

Yapılan heterojen PDOLS test sonucuna göre (tablo 8) hem ‘doğrudan yabancı yatırımlar’ hem de ‘kişi başına milli gelir’ ile ‘temiz suya erişim oranı’ arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna, t istatistik değerlerinin, 0,05 kritik değeri olan 1,96’nın üzerinde olması durumuna dayanılarak, ulaşılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımlarda meydana gelen %1 düzeyinde bir artış temiz suya erişim oranını

% 0,02 oranında artırmaktadır. Kişi başına milli gelir düzeyinde yaşanan % 1 düzeyinde bir artış ise temiz suya erişim oranını % 0,5 oranında artırmaktadır.

SONUÇ

Özellikle ikinci dünya savaşından sonra, dünya genelinde hız kazanan doğrudan yabancı yatırımlar, kalkınma sürecinin başlangıcında olan ülkeler açısından; hem büyüme ve istihdama katkı hem de teknoloji transferine imkân tanınması yönleriyle önem kazanmıştır. Doğrudan yabancı yatırımların çevreye olan etkisi ise pek çok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Literatürde ağırlıklı olarak hava kirliliğine odaklanan çalışmaların sayıca çok olduğu buna mukabil, temiz suya erişime etki konusundaki çalışmaların ise oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir. Doğrudan yabancı yatırımların çevre kirliliğine olumsuz etkilerinin olduğunu gösterir araştırmalar olduğu gibi olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varılan çalışmalar da mevcuttur.

Araştırmaya konu, temiz suya erişim oranı en yüksek 20 ve en düşük 20 ülke olmak üzere, 40 ülkeli analiz sonucunda, doğrudan yabancı yatırımlarda meydana gelen %1 düzeyinde bir artışın temiz suya erişim oranını % 0,02 oranında, kişi başına milli gelir düzeyinde yaşanan % 1 düzeyinde bir artışın ise temiz suya erişim oranını % 0,5 oranında artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öte yandan tüm dünya genelindeki ülkelerin tamamı incelendiğinde yüksek gelir grubundaki ülkelerin temiz suya erişim oranının %99, orta gelir grubu ülkelerin oranının % 54 ve düşük gelir grubu ülkelerin ise % 27 olduğu görülmektedir. Toplumun % 70'inden fazlasının temiz suya erişim imkânı bulunmayan bir dünyada kalkınma sürecini tamamlamış, refah düzeyi yüksek ülkelere önemli roller düşmektedir. Zira bu durum ülkelerin bağımsız birer problemi değil insanlık adına genel bir çaba ile çözüm yaratılması gereken bir husustur.

Hızlanan dünya ticareti ile birlikte, 1960 yılında 453 \$ olan dünya kişi başına milli gelir ortalaması 2018 yılında 11.313 \$'a yükselmiş ve 2018 yılı itibarıyla dünya GSYH toplamı 84,5 Trilyon \$'ı bulmuştur. Lakin ekonomik büyüklük anlamındaki bu ivmelenme, dünya genelinde halen 1 milyarın üzerinde insanın su sıkıntısı çekiyor olması gerçekliğini ortadan kaldırmaya yetmemiştir. Araştırmanın sonucunda doğrudan yabancı yatırımların temiz suya erişim oranı üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif etkisinin varlığı kanıtlanmıştır. Özellikle temiz suya erişim oranı düşük ülkelerin hükümetlerinin, ülkeye gelen yabancı

yatırımlar üzerinden belirli bir oranın temiz suya erişim alt yapısını kurmak üzere kullanılmasını bir zorunluluk haline getirmesi önerilmektedir. Halihazırda çok uluslu ve kurumsal pek çok şirket sosyal sorumluluk ve çevre konuları için yıllık bütçe planlaması yapmaktadırlar. Doğrudan yabancı yatırımı yapacak olan çok uluslu şirketlerin, bahsi geçen öneriyi sosyal sorumluluk/çevre projesi olarak değerlendirip desteklemeleri çok yüksek olasılıklıdır.

KAYNAKÇA

Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı. *Kyoto Protokolü*. Erişim tarihi: 20.10.2020,

<http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>

Altun, Y. & İşleyen, Ş. (2019). Türkiye’de iktisadi büyüme ile sanayi sektöründe istihdam arasındaki ilişkinin ARDL Sınır Testi yaklaşımı ile ekonometrik analizi: 1991-2017. *Iğdır Sosyal Bilimler Dergisi*, 17, 657-666.

Avazalipour, M. S., Zandi, F., Saberi, R., Hakimipour, N. & Damankeshideh, M., (2013). The impact of FDI on environmental resources in selected countries (Non- OECD). *IJRRAS*, 17 (1), 111-115.

Demena, B. A. & Afesorgbor, S. K., (2020). The effect of FDI on environmental emissions: evidence from a meta-analysis. *Energy Policy*, 138 (111192): 1-17.

Demir, A. (2009). The effects of global climate change on biodiversity and ecosystem resources. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 37-54.

Doğan, S. & Tüzer, M. (2011). Küresel iklim değişikliği ve potansiyel etkileri. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 21-34.

Ganoulis, J. (2009). *Risk Analysis of Water Pollution*. Wiley-VCH, Germany.

Hitam, M. B. & Borhan, H. B. (2012). FDI, growth and the environment: impact on quality of life in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 50(2012), 333-342.

Jorgenson, A. K. (2006). The transnational organization of production and environmental degradation: a cross-national study of the effects of foreign capital penetration on water pollution intensity, 1980–1995. *Social Science Quarterly*, 87 (3), 711-730.

Jorgenson, A. K. (2007). Does foreign investment harm the air we breathe and the water we drink? A cross-national study of carbon dioxide emissions and organic water pollution in less-developed countries, 1975 to 2000. *Organization & Environment*, 20 (2), 137-156.

Jorgenson, A. K. (2009). foreign direct investment and the environment, the mitigating influence of institutional and civil society factors, and relationships between industrial pollution and human health: a panel study of less-developed countries. *Organization & Environment*, 22 (2), 135-157.

Kalami,S., Zandi, F., Avazalipour, M. S., & Farahani, S. M. (2013). The effect of foreign direct investment on water pollution. *Journal of American Science*, 9 (4s), 54-57.

Neafie, J. (2018). The role of foreign direct investment (FDI) in promoting access to clean water. *POLITIKON: The IAPSS Journal of Political Science*, 39 (2018), 7-35.

OECD. (2016). *Water, Growth and Finance: Policy Perspectives*. Erişim tarihi: 02.10.2020, <https://www.oecd.org/environment/resources/Water-Growth-and-Finance-policy-perspectives.pdf>

Pazienza, P. (2019). The impact of FDI in the OECD manufacturing sector on CO2 emission: evidence and policy issues. *Environmental Impact Assessment Review*, 77(2019), 60-68.

Persyn, D. & Westerlund, J. (2008). Error-Correction-Based Cointegration Tests for panel data. *Stata Journal*, 8(2), 232-241.

Pesaran, H, M. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22 (2), 265-312.

Tatoğlu, F. Y. (2016). *Panel veri ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Tatoğlu, F. Y. (2018). *Panel zaman serileri analizi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

UN. (2010). *Climate Change Adaptation: The Pivotal Role of Water*. Erişim tarihi: 13.10.2020, file:///C:/Users/Owner/Downloads/unw_ccpol_web.pdf

UNICEF. (2017). *Thirsting for a Future: Water and Children in a Changing Climate*. Erişim tarihi: 01.10.2020, https://www.unicef.org/publications/files/UNICEF_Thirsting_for_a_Future_REPORT.pdf

Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin Of Economics and Statistics*, 69 (6), 709-747.

Araştırma ve Yayın Etiği: Bu çalışmada araştırma ve yayın etiği kurallarına uyulduğu yazarlar tarafından taahhüt edilmektedir.

Research and Publication Ethics: In this study, the rules of research and publication ethics were fully followed by authors.