

GEÇİŞ EKONOMİLERİNDE EKONOMİK KARMAŞIKLIK VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: ÇEK CUMHURİYETİ ÖRNEĞİ

Ömer DORU¹, Faruk DÜŞÜNCELİ²

Makale İlk Gönderim Tarihi / Recieved (First): 05.12.2022 Makale Kabul Tarihi / Accepted: 19.12.2022

Makale Türü: Araştırma Makalesi / Article Info: Research Article

Atıf / Cite: Doru, Ö., Düşünceli, F. (2022). Geçiş ekonomilerinde ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme ilişkisi: Çek Cumhuriyeti örneği, International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences, Geçiş Ekonomilerinin 30. Yılı Özel Sayısı/30th Year of Transition Economies Special Issue, 16-27

Özet

Bir ülkenin üretim yapısında var olan üretken bilgi/beceriye açıklamak üzere Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından “Ekonomik Karmaşıklık İndeksi (ECI)” geliştirilmiştir. Günümüz ekonomileri arasındaki gelir farklılıklarını açıklamada önemli bir yaklaşım olarak ön plana çıkmıştır. Bu çalışmada, Orta ve Doğu Avrupa geçiş ekonomilerinde en yüksek ekonomik karmaşıklık (EC) düzeyine sahip Çek Cumhuriyeti'nin ekonomik büyüme performansında ekonomik karmaşıklığın etkisinin ekonometrik yöntemlerle analizi amaçlanmıştır. Yapılan literatür taramasında Çek Cumhuriyeti özelinde yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmada sabit sermaye yatırımı ve dış ticareti temsilen kontrol değişkenleri kullanılmıştır. Yapılan ARDL (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model) Sınır Testi yaklaşımı sonuçlarına göre; kişi başına düşen gelir değişkeni ile ECI değişkeni ve kontrol değişkenleri olarak kullanılan sabit sermaye yatırımı ve dış ticaret değişkeni arasında eş-bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Yapılan diagnostik test sonuçları modelin istatistiki olarak doğru kurulduğunu göstermektedir. Elde edilen uzun dönem katsayılarına göre ise her üç bağımsız değişkenin kişi başına düşen GSYH değişkenini pozitif etkilediği ve istatistiki olarak anlamlı olduğuna dair bulgulara ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ECI, Ekonomik Karmaşıklık, ARDL, Çek Cumhuriyeti, Geçiş Ekonomileri.

Jel Kodu: O40, F43, C32

THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC COMPLEXITY AND ECONOMIC GROWTH IN TRANSITIONAL ECONOMIES: THE CASE OF THE CZECH REPUBLIC

Abstract

The “Economic Complexity Index (ECI)” was developed by Hidalgo and Hausmann (2009) to explain the productive knowledge/skills that exist in a country's production structure. The index has come to the fore as an important approach in explaining the income differences between today's economies. In this study, it is aimed to analyze the effect of economic complexity on the economic growth performance of the Czech Republic, which has the highest level of economic complexity (EC) in the transition economies of Central and Eastern Europe, by econometric methods. In the literature review, no study was found in the Czech Republic. In the study, control variables were used to represent fixed capital investment and foreign trade. According to the ARDL (Delayed Distributed Autoregressive Model) Bounds Test approach results; It has been determined that there is a cointegration relationship between the variable of income per capita, ECI variable and fixed capital investment and foreign trade variable used as control variables. The results of the diagnostic tests show that the model is set up statistically correctly. According to the long-term coefficients obtained, it was found that all three independent variables positively affected the GDP per capita variable and had a statistically significant.

Keywords: ECI, Economic Complexity, ARDL, Czech Republic, Transition Economies.

Jel Codes: O40, F43, C32

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Mardin Artuklu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, omerdoru@artuklu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8119-4908.

² Sorumlu Yazar (Corresponding Author), Doçent Dr., Mardin Artuklu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, farukdusunceli@artuklu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2368-7963.

1. Giriş

Bir ekonominin ürettiği mal ve hizmetlerde gömülü üretken bilgiyi ve beceriyi açıklayan ekonomik karmaşıklık, modern ekonomilerdeki dönüşümleri açıklamada yeni bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır (Hausmann vd., 2014). Bu noktada ekonomik karmaşıklığı açıklamak için bilgi kavramının önemi ortaya çıkmaktadır. Bilgi, ekonomik büyümenin temel değişkenlerinden biridir. Çünkü bir ülkenin sofistike mallar üretmesi için üretken bilgi gerekir. Bu tür bilgiler ekonomiye iki şekilde yardımcı olur: ilk olarak, yabancı firmalardan bilgi ve yeni teknolojiler emmek veya diğer faaliyet sektörlerinden yeni teknikler uyarlamak işgücünü daha nitelikli ve uygun hale getirir. İkincisi, mevcut faydalı bilgiler aynı zamanda ekonominin karmaşıklığını artırmaya da yardımcı olur. Bir ülkenin yüksek teknoloji ürünler üretebilmesi için mühendislik ve bilişim gibi teknik alanlarda ileri düzeyde bilgiye ihtiyacı vardır. Dolayısıyla bir ülkenin bilgiyi özümseme ve yeni teknolojileri üretim sistemine uyarlama kapasitesi ve becerisi ne kadar yüksekse karmaşıklığı doğrudan etkileyen yüksek teknoloji ürünler üretme kapasitesi de o kadar yüksek olacaktır (Ferraz vd., 2018).

Bir ülkenin üretken yapısında gerçekleşen bilgi miktarını ölçmek için ülkelerin ihraç ettiği ürün karışımlarını kullanan Hidalgo ve Hausmann (2009) ekonomik karmaşıklık indeksi (ECI) adı verilen ayrıntılı bir ölçüt geliştirmişlerdir. Yazarlar, ülkelerin üretken bilgi/beceri düzeylerinin ihraç edebilecekleri ürün sayısını ve kalitesini belirlediğinden hareketle iki boyutta analiz yapmaktalar. Bunlar: İhracat sepetindeki ürünlerin 'çeşitliliği' (yani sayısı) ve ihracat sepetindeki ürünlerin "her yerde bulunması" (yani, benzer ürünleri ihraç eden ülke sayısı). ECI değerleri sıralamasının en üst sıralarında yer alan en karmaşık ülkeler, birçok farklı türde ürün ihraç eden (çeşitlendirilmiş ihracat sepetlerine sahip olan) ülkelerdir ve ihraç ettikleri ürünler çok az ülke tarafından ihraç edilmektedir. ECI sıralamasının alt sıralarında yer alan ülkeler ise birkaç farklı türde ürün ihraç eden (çeşitlendirilmemiş ihracat sepetlerine sahip olan) ülkelerdir. Bu ülkelerin ihraç ettikleri ürünler bu ülkenin dışında birçok ülke tarafından da ihraç edilmektedir (Breitenbach vd., 2022).

Konu ile ilgili yapılan çalışmalar, ekonomik karmaşıklığın ülkelerin refah düzeyi ile ilişkili olduğu dolayısıyla sofistike ve çeşitlendirilmiş ürünlerden oluşan bir ihracat sepetine sahip ülkelerin daha yüksek kişi başına düşen gelir seviyeleri yakalığına dair bulgular sunmuşlardır (Antonietti ve Franco, 2021). Bu çalışmaların önemli bir kısmı (Hidalgo and Hausmann, 2009; Hausmann vd., 2014; Chavez vd. 2017, Stojkoski ve Kocarev, 2017) ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair kanıtlar sunmuşlardır. Bunun yanında gelir eşitsizliği üzerinde düzeltici etkisi olduğunu tespit eden çalışmalar da (Hartmann vd., 2017; Morais vd., 2018; Lee ve Vu, 2019) bulunmaktadır.

Bu çalışmada Orta ve Doğu Avrupa geçiş ekonomilerinden en yüksek ECI değerlerine sahip Çek Cumhuriyeti ekonomisinin (bkn. Tablo 1) 1995-2020 dönemi için ekonomik karmaşıklık indeksinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Konu ile ilgili Geçiş ekonomileri özelinde çok kısıtlı bir literatürün olması ve yüksek ECI değerine sahip Çek Cumhuriyeti özelinde çalışmaya rastlanmamış olması çalışmanın özgün değerini yansıtan unsurlar olmuştur. ARDL sınır testi yaklaşımının uygulandığı çalışmada sabit sermaye yatırımları ve ticari açıklık değişkenleri de modele dâhil edilmiştir. Çalışma şu şekilde düzenlenmiştir. İlk bölümde Geçiş ekonomileri ve Çek Cumhuriyeti'nde ECI ve gelir değişkenlerine ait istatistiki bilgilere yer verilmiştir. Ardından, ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme ilişkisini analiz eden literatür bilgilerine yer verilecektir. Sonraki bölümde ise veri, yöntem ve bulgular analiz edildikten sonra sonuç bölümü ile çalışma sonlandırılacaktır.

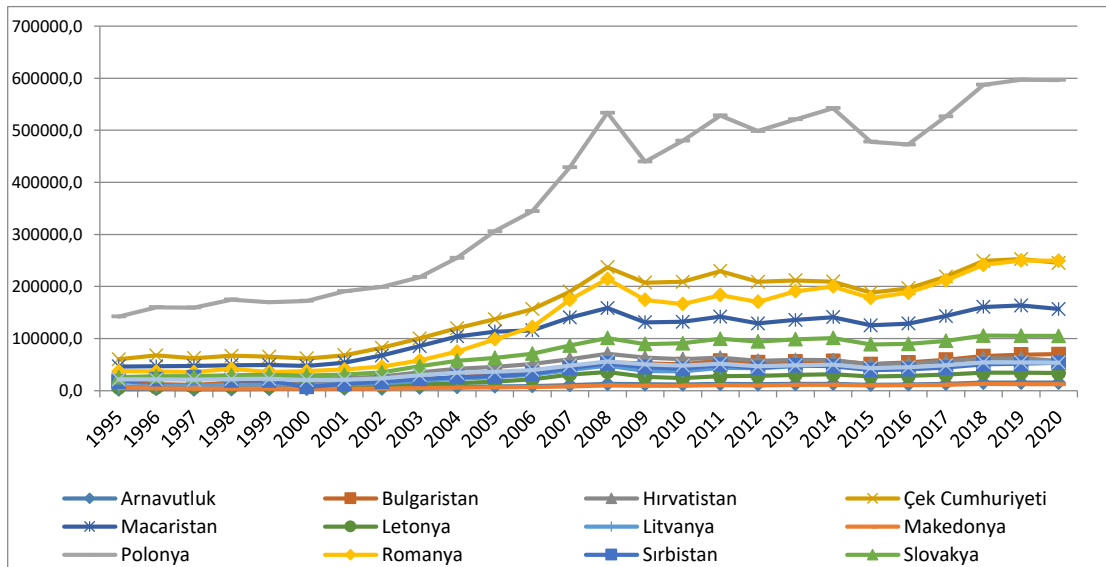
2. Geçiş Ekonomilerinde Ekonomik Karmaşıklık ve Ekonomik Büyüme

Bir ülkedeki mevcut ekonomik sistemin farklı gerekçelerle işleyememesi sonucu ekonomik yapının dönüşümünü ifade eden geçiş ekonomilerinin en önemli deneyimi, 20. yy'ın sonunda Bağımsız Devletler Topluluğunun dağılmasıyla sosyalist ekonomik sistemden piyasa ekonomisine geçiş olmuştur (Egeli ve Emsen, 2002; Yavuz, H.B., 2006).

Geçiş döneminden bu yana, Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin küresel ekonomiye diğer geçiş ekonomilerine göre daha derinden entegre oldukları söylenebilir. Batı Avrupa'ya yakınlıkları, vasıflı ve nispeten ucuz iş gücüne sahip olmaları ve Avrupa Birliği (AB)'ne katılımı pekiştirilen oldukça istikrarlı bir ekonomik ve siyasi ortama sahip oldukları söylenebilir. Bu noktada bu ülkelerin geri kalan bağımsız devletler topluluğu olarak isimlendirilen geçiş ekonomilerinden ayrıştıkları görülmektedir. Çalışmanın bu bölümünde geçiş ekonomilerinde 1995-2020 döneminde gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH), kişi başına düşen GSYH ve ekonomik karmaşıklık indeksi değerlerine ait verilere yer verilecektir.

Şekil 1'de Orta ve Doğu Avrupa geçiş ekonomilerinde GSYH verilerine yer verilmiştir.

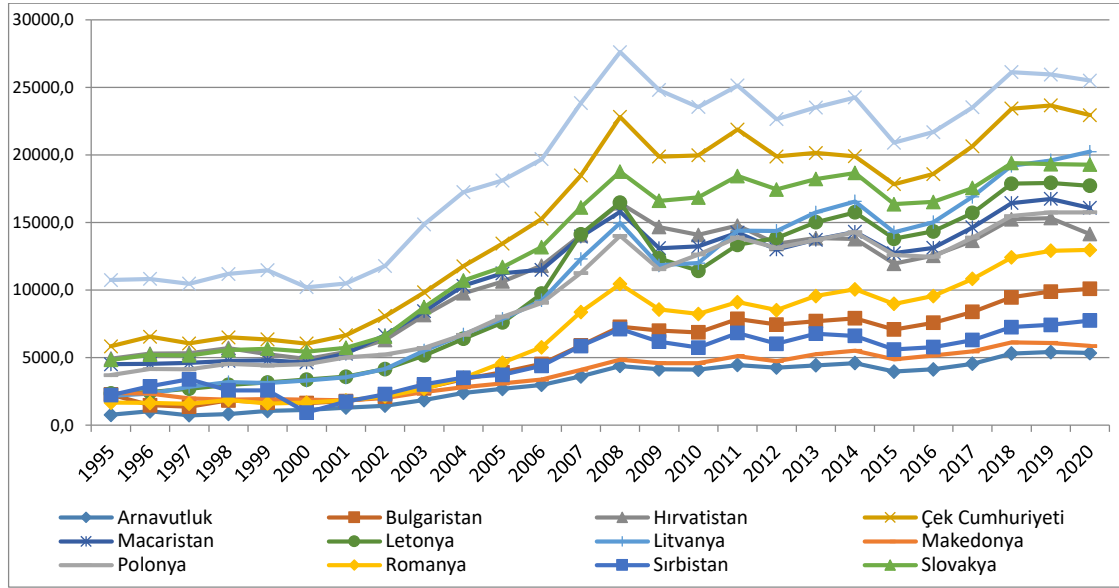
Şekil 1. Orta ve Doğu Avrupa Geçiş ekonomilerinde GSYH (ABD Doları)



Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı (2022)

Şekil 1'e göre Orta ve Doğu Avrupa geçiş ekonomilerinde en yüksek GSYH rakamlarına sahip ülke Polonya iken bunu Çek Cumhuriyeti ve Romanya takip etmektedir. Ülke nüfuslarına bakıldığında yaklaşık 38 milyon nüfusla Polonya en yüksek nüfusa sahipken yaklaşık 20 milyon ile Romanya takip etmektedir. Slovenya, Makedonya ve Letonya ise yaklaşık 2 milyon nüfusla en alt sıralarda yer almaktadırlar. Çek Cumhuriyetinin nüfusu ise yaklaşık 11 milyondur. Ülkelerin refah düzeyini göstermek amacıyla kişi başına düşen GSYH değişkenleri Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2. Orta ve Doğu Avrupa Geçiş ekonomilerinde Kişi Başına Düşen GSYH (ABD Doları)



Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı (2022)

Kişi başına düşen GSYH verilerine bakıldığında, 2020 yılı itibarıyla yaklaşık 25.500\$ ile Slovenya en yüksek kişi başına düşen GSYH değerine sahipken bu ülkeyi Çek Cumhuriyeti yaklaşık 23.000\$ ile takip etmektedir. En yüksek GSYH'ya sahip Polonya da ise kişi başına düşen gelir yaklaşık 16.000\$ seviyesindedir. Geçiş ekonomilerine ait ekonomik karmaşıklık indeksine ait veriler Tablo 1.'de verilmiştir.

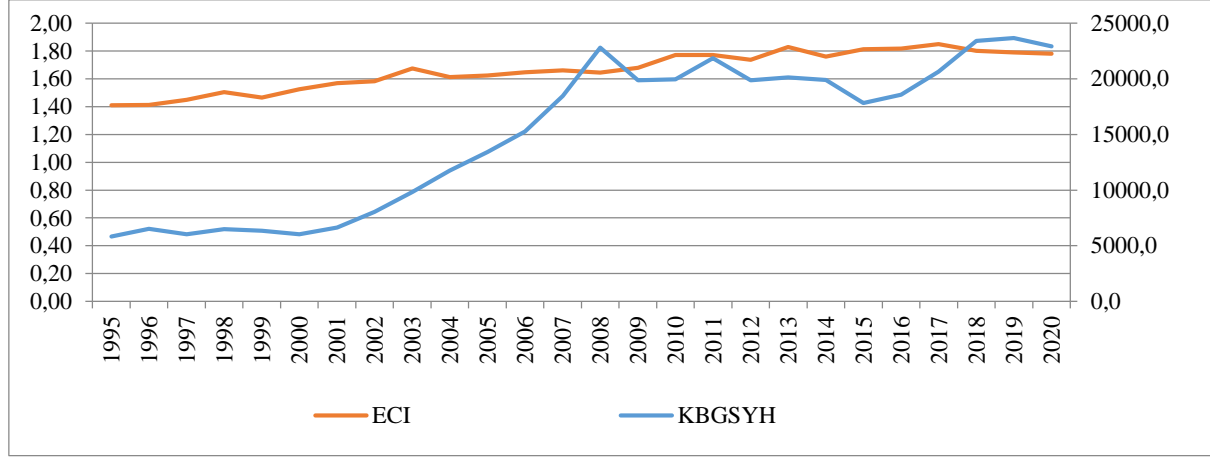
Tablo 1. Orta ve Doğu Avrupa Geçiş Ekonomilerinde Ekonomik Karmaşıklık İndeksi

Yıl	Arnavutluk	Bulgaristan	Hırvatistan	Çek Cumhuriyeti	Macaristan	Letonya	Litvanya	Makedonya	Polonya	Romanya	Slovakya	Slovenya
2005	-0,31	0,40	0,78	1,63	1,45	0,54	0,39	-0,12	0,97	0,57	1,26	1,61
2006	-0,31	0,49	0,87	1,65	1,47	0,55	0,55	-0,10	1,06	0,73	1,36	1,56
2007	-0,28	0,46	0,84	1,66	1,48	0,66	0,57	-0,05	1,11	0,90	1,40	1,48
2008	-0,31	0,47	0,92	1,64	1,50	0,59	0,55	-0,06	1,12	0,91	1,47	1,49
2009	-0,35	0,49	0,91	1,68	1,60	0,70	0,58	-0,16	1,16	0,96	1,42	1,51
2010	-0,48	0,48	0,86	1,77	1,65	0,60	0,66	-0,10	1,08	0,90	1,44	1,49
2011	-0,36	0,63	0,94	1,77	1,63	0,74	0,77	-0,09	1,17	0,97	1,41	1,53
2012	-0,33	0,60	0,88	1,74	1,61	0,70	0,74	-0,09	1,04	0,95	1,36	1,49
2013	-0,45	0,62	0,87	1,83	1,70	0,65	0,68	-0,13	1,11	1,06	1,51	1,56
2014	-0,44	0,61	0,86	1,76	1,71	0,65	0,68	-0,22	1,13	1,08	1,53	1,55
2015	-0,60	0,47	0,74	1,81	1,70	0,51	0,61	-0,30	1,13	1,03	1,49	1,59
2016	-0,58	0,51	0,85	1,82	1,71	0,47	0,63	-0,25	1,11	1,18	1,45	1,71
2017	-0,35	0,56	0,89	1,85	1,69	0,64	0,77	-0,12	1,21	1,15	1,48	1,60
2018	-0,40	0,52	0,89	1,80	1,70	0,70	0,84	0,06	1,13	1,15	1,45	1,62
2019	-0,45	0,53	0,87	1,79	1,62	0,65	0,76	0,02	1,08	1,21	1,46	1,63
2020	-0,21	0,63	0,80	1,78	1,54	0,71	0,86	0,07	1,02	1,27	1,43	1,54

Kaynak: Atlasmap

Tablo 1’de görüldüğü üzere Orta ve Doğu Avrupa geçiş ekonomilerinde en yüksek ECI değerine sahip ülke Çek Cumhuriyetidir. Çek Cumhuriyeti’ni Macaristan, Slovenya ve Slovakya takip etmektedir. Bu ülkelerin yüksek kişi başına düşen GSYH değerine sahip olduğu görülmektedir. Çalışmamızın konusunu oluşturan Çek Cumhuriyeti’nin ECI değeri ve kişi başına düşen gelir düzeyi verileri Şekil 3’te verilmiştir.

Şekil 3. Çek Cumhuriyeti’nde Ekonomik Karmaşıklık İndeksi ve Kişi Başına Düşen GSYH (1995-2020)



Kaynak: Atlasmap, Dünya Bankası Veri Tabanı

Çek Cumhuriyeti'nin ECI değerlerine bakıldığında 1,4 düzeyinden 1,78 düzeyine çıktığı görülmektedir. Tarihsel süreçte en yüksek ECI değerine (1,85) 2017 yılında ulaşmıştır. Kişi başına düşen GSYH düzeyine bakıldığında ise 1995 yılında yaklaşık 6500\$ düzeyinde olduğu görülmektedir. 2001 yılından sonra önemli artış gösteren değişken 2008 yılında 22.800\$ seviyesine çıkmıştır. Küresel finans krizinin etkisiyle bu tarihten sonra düşüş yaşamasına rağmen COVID-19 salgınının başı olan 2019 yılı sonunda 23.600\$ 'a yükselmiştir.

3. Literatür Özeti

Ekonomik karmaşıklığı ölçülebilir bir metodolojiyle açıklayan Hidalgo ve Hausmann (2009) çalışmasından bu yana, ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği gibi ekonomik gelişmeyi açıklayan değişkenler ile ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişkiyi açıklayan çok sayıda çalışma literatürde yer edinmiştir. literatürde yer alan bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Hausmann vd. (2014), 128 ülkenin farklı dönemleri için yaptıkları çalışmada ECI'nın ekonomik büyüme değişkeni üzerinde etkili olduğuna dair kanıtlar sunmuşlardır. Ferrarini ve Scaramozzino (2016) ise, yüksek orta ve düşük gelir ayrımı yaptığı 89 ülkede 1990-2009 dönemi için ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme ve çıktı düzeyi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ekonomik karmaşıklığın beşeri sermaye üzerindeki pozitif etkisiyle ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Zhu ve Li (2017), ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veriye dayalı analizlerle incelemiştir. Yüksek gelirli ülkelerin, düşük ve orta gelirli ülkelere göre daha yüksek karmaşıklık indeksine sahip olduğunun tespit edildiği çalışmada ECI ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme pozitif etkilediğine dair bulgulara ulaşılmıştır.

Kılıç ve Balan (2019), seçilmiş OECD ülkelerinin 1990-2017 dönemi için ekonomik büyüme ve ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişkiyi panel veriye dayalı ARDL yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonuçları ECI değişkeninin ekonomik büyüme uzun dönemde pozitif yönde etkilediği ve ECI değişkeninden ekonomik büyüme değişkenine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Çoban (2020) ise gelişmekte olan ve yükselen piyasalar olarak kabul edilen E-7 ekonomilerinin 1993-2017 tarihleri arasındaki dönemleri için insani gelişmişlik indeksi (İGE) ve ECI

arasındaki nedensellik ilişkisinin analizini amaçlamıştır. Analiz sonuçları, İGE değişkeninden ECI değişkenine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu şeklindedir. Bayar (2022) bir diğer gelişmekte olan ülke grubu CIVETS ülkelerinde (Kolombiya, Endonezya, Vietnam, Mısır, Türkiye ve Güney Afrika) ekonomik karmaşıklık indeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel eş-bütünleşme ve nedensellik testleriyle analiz ettiği çalışmada ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğu bunun yanında iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir.

Gao ve Zhou (2017) ise, firma düzeyinde Çin ekonomisi için yaptıkları çalışmada 25 yıllık verilere dayanarak ekonomik karmaşıklık ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Buna göre bölgelerin sanayileşme yapıları ve ulaşım imkânlarının (liman bölgeleri) ECI değerleri üzerinde pozitif etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yıldız ve Yıldız (2019) ise seçilmiş gelişmekte olan piyasalarda ECI ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmişlerdir. Seçilmiş 10 ekonomiden Çin ekonomisinde iki değişken arasında çift yönlü ilişki bulunurken, Güney Afrika, Malezya ve Meksika için ECI'den ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Ekonomik karmaşıklık ve ekonomik yakınsama ile ilgili de önemli bir literatür oluşmaya başlamıştır. Gala vd., (2018) yüksek ve düşük gelirli ülkeler için ekonomik karmaşıklığın yakınsamaya etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonuçlarına göre nispeten daha yüksek ECI değerlerine sahip ülkelerde yüksek gelirli ülkelere yakınsama olduğuna dair bulgulara ulaşırlarken ECI değeri düşük gelişmekte olan ülkelerde ise ıraksama söz konusudur. Britto vd. (2019) ise, Brezilya ve Güney Kore örnekleri üzerinde 1960-2010 dönemi verilerini kullanarak, dönemin başında aynı seviyede olan kişi başına düşen gelirin Güney Kore lehine değişiminde ekonomik karmaşıklığın etkisi incelemiştir. Çalışma sonucunda Güney Kore ekonomisinin karmaşık ürünlerde erken uzmanlaşmasının günümüzdeki iki ülke arasındaki gelir farklılığının belirleyicisi olduğu belirtilmektedir. Karadağ ve Soy Yiğit (2019)'da Türkiye Taylan ve Malezya ekonomilerinin orta gelir tuzağından çıkışı için ekonomik karmaşıklık indeksinin etkisini incelemişlerdir. 1990-2017 dönemi için yapılan çalışmada sadece Malezya ekonomisinde ekonomik karmaşıklık indeksi için yüksek gelirli ülkelere bir yakınsama tespit edilmiştir. Diğer iki ülkede ise yakınsama tespit edilememiştir.

Literatürde kısıtlı olsa geçiş ekonomileri özelinde yapılan çalışmalara rastlamak mümkündür. Stojkoski ve Kocarev (2017), Orta ve Güneydoğu Avrupa bölgesinde yer alan 16 ülkenin 1995-2013 dönemi için ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tespiti amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda ECI'nın ekonomik büyüme üzerinde uzun vadede etkili olduğu tespit edilmiştir. Boğa (2019), aynı ülke grubu ekonomilerinin 1995-2017 dönemi için ECI ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Gelişmişlik düzeylerine göre iki gruba ayrılan ülkeler için iki model kurulmuştur. Nispi olarak gelişmiş ekonomiler için ECI'nın ekonomik büyüme üzerinde etkisi olduğu tespit edilirken diğer grup için bir ilişki tespit edilememiştir.

4. Veri Seti, Yöntem ve Ampirik Bulgular

Ekonomik büyüme ve ekonomik karmaşıklık indeksi ilişkisinin incelendiği çalışmada, veriler 1995 ile 2020 yılları arasında kapsamaktadır. Ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına düşen GSYH verisi kullanılırken ekonomik büyümenin en önemli belirleyici değişkenlerinden gayrisafi sabit sermaye yatırımı ile dış ticaret verileri ise kontrol değişkenleri olarak modele dâhil edilmişlerdir. Yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada ekonomik karmaşıklık indeksi 0 ile 2 arasında değer aldığından ham haliyle kullanılmış, diğer değişkenlerin ise logaritmik formu kullanılmıştır. Yarı logaritmik modelde kullanılan değişkenler ile ilgili bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Veriler İle İlgili Bilgiler

Açıklama	Kısaltma	Kaynak
Kişi Başına Düşen GSYH (\$) cari fiyatlarla	Lngdp	Dünya Bankası Veri Tabanı
Ekonomik Karmaşıklık İndeksi	Eci	Atlas Media Veri Tabanı
Sabit Gayri Safi Sermaye (%GSYH)	Lngfcf	Dünya Bankası Veri Tabanı
Mal ve Hizmet Ticareti (%GSYH)	Lntrade	Dünya Bankası Veri Tabanı

4.1. Birim kök testleri

Zaman serileri söz konusu olduğunda, sahte regresyon olgusu dikkat çekmektedir. Bu hatalı durumu aşmak için değişkenlerin durağanlık seviyelerinin tespiti önemlidir. Durağanlık seviyesinin tespiti için birim kök testleri uygulanmalıdır. Birim kök sınaması için kullanılacak testler açısından literatür oldukça geniş ve çeşitlidir. Bu çalışmada, değişkenlere sıkça kullanılan birim kök testleri olan Augmented Dickey-Fuller (ADF, 1981) ve Phillips-Perron (PP, 1988) birim kök testleri uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Birim Kök Test Sonuçları

Sabitli (Intercept)					
	ADF	PP	Δ ADF	Δ PP	KARAR
Lngdp	-1.24051 (0.6402)	-1.20782 (0.6546)	-3.36464** (0.0229)	-3.39214** (0.0215)	I(1)
Eci	-2.086558 (0.2513)	-2.032264 (0.2720)	-7.26975* (0.0000)	-7.524095* (0.0000)	
Intrade	-1.412203 (0.5601)	-1.416446 (0.5580)	-3.883723 (0.0072)	-3.756731* (0.0096)	
Lngfcf	-1.723485 (0.4078)	-2.390363 (0.1543)	-5.055301 (0.0005)	-4.817573* (0.0008)	
Sabitli-trendli (Trend)					
	ADF	PP	Δ ADF	Δ PP	KARAR
Lngdp	-0.79172** (0.9531)	-1.112857 (0.9065)	-3.37158*** (0.0791)	-3.3937*** (0.0759)	I(1)
Eci	-2.484520 (0.3320)	-2.484520 (0.3320)	-7.830838* (0.0000)	-11.14442* (0.0000)	
Intrade	-1.066435 (0.9150)	-1.259918 (0.8746)	-4.172358** (0.0166)	-4.572619* (0.0068)	
Lngfcf	-2.263719 (0.4368)	-2.020824 (0.5623)	-5.363809* (0.0013)	-8.605140* (0.0000)	

Not: Her satırda, altta, parantez içinde yer alan sayılar olasılığ; Δ ADF, Δ PP kısaltmaları ise değişkenlerin farkına test uygulandığını ifade etmektedir.***, **, * sırasıyla%10, %5, %1 anlamlılık düzeylerinde durağan olduğunu göstermektedir.

Tablo 3'te, değişkenler genel olarak 1. fark seviyesinde %5 ile %1 anlamlılık seviyelerinde durağan oldukları görülmektedir. Sadece lngdp değişkeni düzeyde sabitli-trendli modeli için %10 seviyesinde, sabitli modelinde ise 1. fark düzeyinde %5 seviyesinde durağan olduğu görülmektedir. Sonuç olarak tüm değişkenler 1.fark seviyesinde durağan olduğuna, I(1) olduklarına karar verilmiştir.

4.2. ARDL Sınır Testi

Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi , değişkenlerin I(0), I(1) veya hem I(0) hem de I(1) olmaları durumunda uygulanabilir. Boş hipotezin eş bütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden testte kritik değer sınamaları F ve t istatistik değerleri ile yapılır. Değişkenler arası eş bütünleşme denklemi aşağıdaki şekilde kurulmuştur:

$$\Delta \ln gdp_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \ln gdp_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_i \Delta eci_{t-i} + \sum_{i=0}^k \gamma_i \Delta \ln gfcf_{t-i} + \delta_1 \ln gdp_{t-1} + \delta_2 eci_{t-1} + \delta_3 \ln gfcf_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklem (1) de $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$ katsayıları kısa dönem ilişkiyi , $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ katsayıları da uzun dönem ilişkiyi göstermektedir. m, n, k harfleri uygun gecikme uzunluklarıdır. Eş bütünleşmenin olmadığını ifade eden boş(sıfır) hipotez şu şekildedir:

$$H_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = 0. \quad (2)$$

ARDL sınır testinde, tüm değişkenlerin I(0) ve tüm değişkenlerin I(1) olabileceği farklı iki durum için kritik değerler hesaplanmıştır. Çalışmada elde edilen değer, iki durum ile karşılaştırılır. I(0) değerinden küçük ise boş hipotez reddedilemez, yani eş bütünleşme yoktur. I(1) değerinden büyük ise, boş hipotezi reddedilir, yani değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi vardır. Elde edilen değer, I(0) ve I(1) kritik değerleri arasında ise karara varılamaz, yani test olumlu veya olumsuz yorum imkanı vermez (Doru ve Düşünceli,2021; Emek vd.,2021). Kısa dönem ilişkisini gösteren hata düzeltme modeli denklem (3)'te verilmiştir.

$$\Delta \ln gdp_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \ln gdp_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_i \Delta eci_{t-i} + \sum_{i=0}^k \gamma_i \Delta \ln gfcf_{t-i} + \varphi ECM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Eş bütünleşme ilişkisi olan değişkenlerde oluşacak bir sapmanın düzeltme katsayısı olan hata terimi φ , istatistiki açıdan anlamlı ve negatif olmalıdır. F değeri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. F İstatistik Değeri Sonuçları

K	F-istatistiği	%5 kritik değerler		%1 kritik değerler	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
3	4.742675	3.164	4.194	4.428	5.816

Kritik değerler 24 veri için geçerlidir.

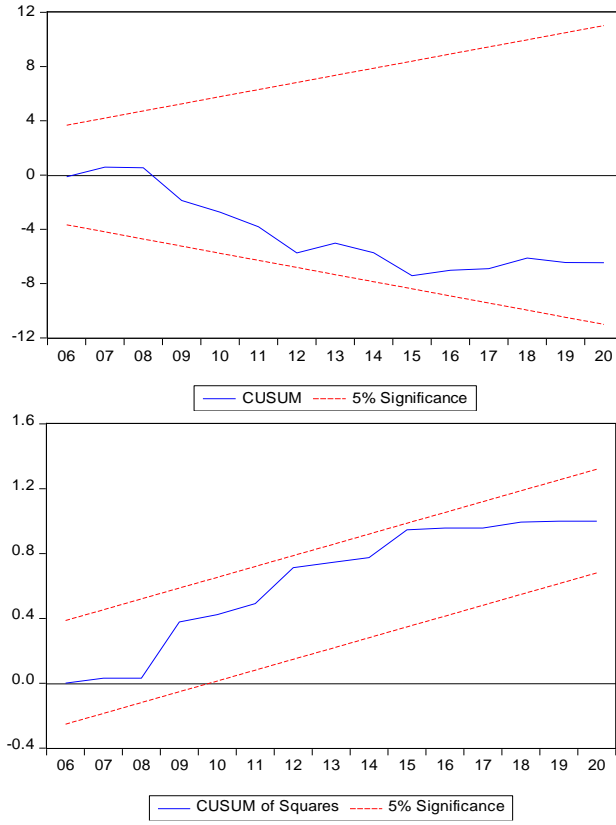
Hesaplanan F değeri, %5 düzeyinde kritik değerlerden daha büyük olduğu için sıfır hipotezi reddedilir. Yani, değişkenler arasında eş-bütünleşme vardır.

Tablo 5. Diognastik Test Sonuçları

Test	İstatistik	Olasılık
Breusch-Godfrey Otokorelasyon	0.497667	0.6191
Breusch-Pagan-Godfrey Değişen Varyans	1.553213	0.2201
Ramsey RESET	1.424703	0.1762
Jargue-Bera Normallik	0.447094	0.7996

Tablo 5, modelde otokorelasyon, değişen varyans ve spesifikasyon sorununun olmadığını ve hata teriminin normal dağıldığını göstermektedir.

Şekil 4. Kararlılık Testi



Ardışık hataların ve karelerinin toplamının belli bir güven aralığında kalması modelde yapısal kırılmanın olmadığını ifade eder. CUSUM ve CUSUMQ kararlılık testleri bu durumu sınamak için uygulanır. Şekil 4 modelde yapısal kırılma olmadığını göstermektedir.

Tablo 6. ARDL testi sonuçları

Uzun Dönem Katsayıları				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
eci*	9.550645	3.068116	3.112870	0.0071
lngfcf**	13.74465	5.052642	2.720290	0.0158
Intrade**	1.987986	0.902509	2.202731	0.0437
c**	-61.84959	22.87068	-2.704318	0.0163

Kısa Dönem Hata Düzeltme Terimi				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
ECM _{t-1} *	-0.324338	0.059179	-5.480597	0.0001

*,** işaretleri, %1 ve %5 anlamlılığı ifade eder.

Uzun dönemde, eci, lngfcf ve Intrade değişkenlerinin katsayıları istatistiki olarak anlamlıdır. Eci, lngfcf, Intrade değişkenlerinde oluşan 1 birimlik artışın lngdp değişkeninde sırasıyla, 9.55, 13.74, 1.99 birimlik artışa neden oldukları görülmektedir. Hata düzeltme katsayısı istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir. Kısa dönemde oluşacak sapmaların yaklaşık 3 dönem içinde dengeleneceği görülmektedir.

5. Sonuç

Merkezi olarak planlanmış bir ekonomik sistemden yakın zamanda piyasa odaklı bir sisteme geçmiş olan ekonomi olarak tanımlanan geçiş ekonomilerinin tarihsel süreçteki en önemli örneği, 1980'li yılların sonunda Sovyet Rusya'nın dağılmasından sonra Orta ve Doğu Avrupa ile Orta Asya'da ortaya çıkan yeni devletlerdeki yapısal dönüşümler olmuştur. Özellikle 2000'li yıllarda küresel ekonomiye daha fazla entegre olan Orta ve Doğu Avrupa geçiş ekonomilerini, Batı Avrupa'ya coğrafi ve kültürel yakınlıkları, AB'ye katılım süreci ve ucuz işgücünün getirdiği doğrudan yabancı yatırımların etkisiyle geçiş sürecinde diğer ülkelerden ayırtmıştır. Bu çalışmada, Orta ve Doğu Avrupa geçiş ekonomilerinde ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme performanslarına ilişkin bilgilere yer verilmiş ve akabinde en yüksek ekonomik karmaşıklık değerine sahip Çek Cumhuriyeti'nin 1995-2020 dönemi için ARDL Sınır Testi yaklaşımıyla ekonomik karmaşıklık değerinin kişi başına düşen GSYH değeri üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

Çek Cumhuriyeti 1990'lı yılların ortasında yaklaşık 6500\$ olan kişi başına düşen GSYH değerini 2020 yılı itibarıyla yaklaşık 23000\$ seviyesine getirerek önemli bir ekonomik başarı elde etmiştir. Bu çalışmada refah düzeyinde yaşanan pozitif gelişmede üretimdeki üretken bilgi/beceri ile açıklanan ekonomik karmaşıklığın (ECI) etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Konu ile ilgili geçiş ekonomileri özelinde çok kısıtlı bir literatür olduğu görülmektedir. Geçiş sürecinden bu yana kişi başına düşen gelir noktasında önemli bir performans gösteren Çek Cumhuriyeti ekonomisindeki pozitif ayrışmayı açıklama noktasında yapılan bu çalışmanın literatüre katkı sunacağı beklenmektedir.

Zaman serisine dayalı ARDL Sınır Testi yaklaşımı sonuçlarına göre; ekonomik karmaşıklık değişkeni (ECI) ile kontrol değişkeni olarak kullanılan sabit sermaye yatırımları ve dış ticaret değişkenlerinin Çek Cumhuriyeti'nin kişi başına düşen GSYH değişkeni üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkisi olduğu görülmektedir. Bu sonuç Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından ortaya konulan ekonomik karmaşıklık teorisini destekler niteliktedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı (Authors' Contributions)

Çalışmanın teorik çerçeve ve literatür özeti kısmı Ömer Doru tarafından, yöntem ve ampirik bulgular kısmı ise Faruk Düşünceli tarafından ele alınmıştır.

The theoretical framework and literature summary of the study was written by Ömer Doru, and the method and empirical findings were written by Faruk Düşünceli.

Destek ve Teşekkür (Fundings and Acknowledgments)

Çalışma, kamusal, özel, ticari nitelikte ya da kar amacı gütmeyen herhangi bir kurumdan destek alınmadan hazırlanmıştır.

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Çatışma Beyanı (Competing Interest)

Çalışmanın yazarları, herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedirler.

The authors declare that they have no competing interests.

Kaynakça

Antonietti, R., & Franco, C. (2021). From FDI to economic complexity: a panel Granger causality analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 56, 225-239.

Bayar, İ. (2022). Ekonomik Karmaşıklık İndeksi ve Ekonomik Büyüme: CIVETS Ülkelerinden Ampirik Kanıtlar. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (36), 237-251.

Boğa, S. (2019). Ekonomik Karmaşıklık Seviyesinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Geçiş Ülkeleri İçin Bir Panel Zaman Serisi Analizi. *Akademik Hassasiyetler*, 6(12), 357-386.

Breitenbach, M. C., Chisadza, C., & Clance, M. (2022). The Economic Complexity Index (ECI) and output volatility: High vs. low income countries. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 31(4), 566-580.

Britto, G., Romero, J. P., Freitas, E., & Coelho, C. (2019). The great divide: economic complexity and development paths in Brazil and the Republic of Korea. *Cepal Review*.

Chávez, J. C., Mosqueda, M. T., & Gómez-Zaldívar, M. (2017). Economic complexity and regional growth performance: Evidence from the Mexican Economy. *Review of Regional Studies*, 47(2), 201-219.

Çoban, M. N. (2020). Ekonomik Kompleksite ve İnsani Gelişmişlik İlişkisi: E7 Ülkeleri İçin Bir Analiz. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 467-479.

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072.

Doru, Ö., & Düşünceli, F. (2021). Türkiye'de Ticari Dışa Açıklık ve Enflasyon ilişkisi Ardl Sınır Testi ve Nedensellik Analizi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(23), 37-54.

Egeli, H. A., & Emsen, Ö. S. (2002). Geçiş ekonomilerinin makro ekonomik performansları ve Kırgızistan üzerine bir değerlendirme. *Küreselleşme ve Geçiş Ekonomileri Uluslararası Sempozyumu*, 2(4).

Emek, Ö. F., Düşünceli, F., & Doru, Ö. (2021). Türkiye'de Yurt İçi Üretici ve Tüketici Fiyatları Üzerindeki Döviz Kuru Geçişkenliğinin İncelenmesi. *İstanbul İktisat Dergisi - Istanbul Journal of Economics*, 71(1), 163-190.

Ferrarini, B., & Scaramozzino, P. (2016). Production complexity, adaptability and economic growth. *Structural change and economic dynamics*, 37, 52-61.

Ferraz, D., Costa, N. J. D., Moralles, H. F., & Rebelatto, D. A. D. N. (2018). The effect of absorptive capacity (ABS) and foreign direct investment (FDI) on the economic complexity of brazilian municipalities. *The English & Commonwealth Law Abstracts Journal*, 9, 1-27.

Gala, P., Rocha, I., & Magacho, G. (2018). The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. *Brazilian journal of political economy*, 38, 219-236.

Gao, J., & Zhou, T. (2018). Quantifying China's regional economic complexity. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492, 1591-1603.

Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World development*, 93, 75-93.

Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simoes, A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press.

Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.

Karadaş, N., & Soyyiğit, S. (2019). Orta Gelir Tuzağı ve Ekonomik Karmaşıklık Düzeyi İlişkisi: Türkiye ve Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir İnceleme. *Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1-2), 1-23.

Kılıç, C., & Balan, F. (2019). Economic Complexity and Economic Growth: Panel ARDL Analysis for Selected OECD Countries. In *Applied Economics and Finance & Extended with Social Sciences Conference Full Paper Proceedings içinde (ss. 96-105)* (Vol. 9, No. 11).

Lee, K. K., & Vu, T. V. (2020). Economic complexity, human capital and income inequality: a cross-country analysis. *The Japanese Economic Review*, 71(4), 695-718.

Morais, M. B., Swart, J., & Jordaan, J. A. (2018). Economic complexity and inequality: Does productive structure affect regional wage differentials in Brazil? (Working Paper No. 18-11). Utrecht School of Economics. <https://ideas.repec.org/p/use/tkiwps/1811.html>

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.

Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-345.

Stojkoski, V., & Kocarev, L. (2017). The relationship between growth and economic complexity: evidence from Southeastern and Central Europe.

Yavuz, H. B. (2006). Geçiş ekonomilerinde ekonomik büyüme. *Türk İdare Dergisi*, 451, 89-105.

Yıldız, B. & Yıldız, G. (2019). Ekonomik Karmaşıklık İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Bootstrap Granger Nedensellik Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(2), 329-340.

Zhu, S., & Li, R. (2017). Economic complexity, human capital and economic growth: empirical research based on cross-country panel data. *Applied Economics*, 49(38), 3815-3828.