



AB Ülkelerinde Ekonomik Büyüme Üzerinde Enerji İthalatı Etkisinin Mekânsal Analizi

Kübra ELMALI*, Şeymanur YILMAZ**

ÖZ

Günümüzde enerji, yalnızca üretim ve kalkınmanın temel girdisi olmakla kalmayıp, aynı zamanda ülkelerin ekonomik ve politik bağımsızlıklarını etkileyen önemli bir faktördür. Ticari ve stratejik açıdan büyük öneme sahip kaynaklar arasında yer alan enerji, taleplerini karşılayamayan ülkeler için ithalat artışına sebep olurken aynı zamanda ülkeler arası enerji bağımlılığının artmasına yol açmaktadır. Küresel ölçekte yükselen enerji talebi, ulusal ekonomiler açısından giderek daha kritik bir mesele haline gelirken bu durum, çalışmanın temel hareket noktasını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda; 2000-2022 dönemi esas alınarak 15 Avrupa Birliği (AB) ülkesi için enerji ithalatı alt birimleri ve döviz kurunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin mekânsal ekonometri yöntemi kullanılarak tespit edilmesi amaçlanmıştır. Mekânsal panel veri ekonometri yöntemi tercih edilerek bölge komşuluğu modele dahil edilmiş ve çalışmanın özgün yanını oluşturmuştur. Elde edilen bulgulara göre; elektrik ithalatının kişi başına gelir üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, döviz kuru, petrol ve doğalgaz değişkenlerinin gelir ile negatif yönde ilişkili olduğu saptanmış; ancak bu değişkenler arasında yalnızca döviz kurunun ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumsuz bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, elektrik enerjisinin yerli üretiminin artırılması gerektiği ve diğer enerji kaynaklarında da dışa bağımlılığı azaltacak stratejilerin geliştirilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Ekonomik Büyüme, Mekânsal Panel

JEL Sınıflandırması : Q4, O40, C21

A Spatial Analysis of the Impact of Energy Imports on Economic Growth in EU Countries

ABSTRACT

Today, energy is not only a fundamental input for production and development, but also a crucial factor affecting the economic and political independence of countries. As a resource of great commercial and strategic importance, energy leads to increased imports in countries unable to meet their energy demands, while also contributing to growing interdependence among nations. The rising global demand for energy has become an increasingly critical issue for national economies, which constitutes the main motivation of this study. In this context, the study aims to determine the impact of energy import subcomponents and exchange rates on economic growth for 15 European Union (EU) countries over the period 2000–2022, using a spatial econometric approach. By employing the spatial panel data econometric method, regional proximity was incorporated into the model, which constitutes the original contribution of this research. According to the findings, electricity imports have a positive and statistically significant effect on per capita income. On the other hand, exchange rates, petroleum, and natural gas variables were found to be negatively associated with income; however, only the exchange rate had a statistically significant and adverse effect on economic growth. As a result, it was concluded that domestic production of electricity should be increased, and strategies should be developed to reduce foreign dependency on other energy sources.

Keywords: Energy, Economic Growth, Spatial Panel

JEL Classification: Q4, O40, C21

Geliş Tarihi / Received: 28.03.2025 Kabul Tarihi / Accepted: 02.06.2025

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



*Dr.Öğr.Üyesi, Bayburt Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, kubraelmalı@bayburt.edu.tr, ORCID:0000-0002-6638-396X.

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Bayburt Üniversitesi LEE, İşletme ABD, seymanur69@outlook.com, ORCID:0009-0006-9597-524X.

1. GİRİŞ

Toplumun refahı açısından önem arz eden konuların başında gelen ekonomik büyümenin fiilen gerçekleşmesi çeşitli kaynakların bir araya gelmesi ile birlikte temelde kişi başı üretim ve hasıla artışından oluşmaktadır (Bülbül ve Kaygısız, 2024:58-59). Bir bölge ekonomisinde meydana gelen büyümenin ithalat kapasitesindeki dönemsel artışları yansıtmaması ve ülkenin ithalat hacminde meydana gelen artışı göstermesi en önemli gösterge olarak Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)'deki değişim olarak karşımıza çıkmaktadır (Turan, 2008:11). Özellikle son yıllarda küresel ekonomik büyüme ve enerji piyasalarındaki değişimlerin uluslararası ekonomik kalkınma üzerinde yarattığı etki ile birlikte tarihsel süreçte enerji kaynaklarının artan önemi ve sınırlı arzın yarattığı rekabet yakından ilişkili olmaktadır.

Tarihsel süreçle beraber doğadan yararlanarak kendilerine yaşam alanı kuran insanlar, sosyo-ekonomik yaşamlarının devamlılığını sağlayabilmek için daha fazla enerjiye ihtiyaç duymuş ve artan enerji ihtiyaçlarını çeşitli enerji kaynaklarının kullanımı ile destekleyerek sanayi devrimini önemsemiştir. Hızla yaygın bir etkiye ulaşan sanayi devrimi dünya enerji talebinde hızlı bir artış meydana getirerek, teknolojik gelişmelerle beraber dünya enerji ithalatı ve ticaretini de hızla artırmıştır (Önder ve Denizbilen, 2023:19-20).

Ticari ve stratejik açıdan büyük öneme sahip önemli bir kaynak olan enerjinin ithalatı ise bir ülkenin enerji ihtiyacını karşılamak için başka ülkelerden enerji kaynaklarını satın alma durumu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkeler, kendi enerji kaynaklarıyla enerji taleplerini karşılayamadıklarında, enerji ithalatı artış göstermekte ve bu durum ülkeler arası enerji bağımlılığının yükselmesiyle sonuçlanmaktadır (Şişeci ve Yamaçlı, 2020:255). Gelişmiş ülkeler, kalkınmışlıklarını devam ettirebilmek amacıyla enerji rezervi bol olan bölgelerden enerji ithalatı yaparken; enerji rezervleri açısından zengin ülkeler ise istikrarlı bir ekonomik kalkınmayı sürdürülebilirlik için enerji ihracatı yapma eğilimindedirler (Özalp, 2019:545). Modern ekonomilerin vazgeçilmezi olarak kabul edilen enerji ithalatı, ise birçok ülkenin ekonomik performanslarını doğrudan etkileyen kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Bu çerçevede enerji kaynaklarının talebi ve arzı arasındaki dengenin yanı sıra döviz kuru da önemli bir rol oynamakta ve döviz kuru, enerji ithalatı ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin, ülkelerin ekonomik stratejilerini şekillendirerek, uluslararası düzeyde ekonomik kalkınmayı etkileyebileceği söylenebilmektedir.

Enerji ithalatının ekonomik kalkınmada oluşturduğu bu önemli kırılma noktası çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; oldukça kritik bir öneme sahip olan enerji ithalatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin komşuluk ilişkilerinin modele dahil edilerek tespit edilmesidir. Belirlenen 15 AB ülkesi için 2000-2022 dönemi ekonomik büyümenin temsilcisi olarak görülen kişi başı GSYİH bağımlı değişken alınırken; bağımsız değişkenler ise enerji ithalatı ve enerji ithalatının döviz kuru ile gerçekleştirilmesinden dolayı döviz kuru değişkenidir. Modelde yer alacak Avrupa Birliği ülkelerinin belirlenmesinde, veri kısıtları nedeniyle yalnızca 15 ülkeye ait ulaşılabilir veriler esas alınmıştır. Enerji ithalatı değişkeni ise kömür, elektrik, doğalgaz ve petrol ithalatı olmak üzere alt başlıklarda incelenmiştir. Çalışmada ele alınan bölge komşuluğu ortak kenar ve köşe komşuluk matrisi olarak ifade edilen vezir komşuluk matrisi kullanarak modele dahil edilmiş ve Mekânsal modeller alt başlıklar halinde incelenerek ele alınmıştır. Çalışma özellikle modelde yer alan değişkenler ve kullanılan yöntem açısından diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Mekânsal ekonometrik modellerin kullanılması ülke komşuluklarının modele dahil edilmesini sağlayarak değişkenlerin daha etkin sonuçlar vermesini sağlanmakta ve komşuluk ilişkisinin etkisini de modele dahil etmektedir.

Çalışmada ilk olarak giriş kısmı sunulmakta ve devam eden süreçte literatür taraması yer almaktadır. Ekonomik büyüme ve enerji ithalatı ilişkisinin bahsedilmesinin ardından çalışmanın yöntem kısmını oluşturan Mekânsal Ekonometriye değinilmekte ve uygulama sonucunda elde

edilen bulgular sunulmaktadır. Son olarak ise sonuç ve değerlendirme ile çalışma tamamlanmaktadır.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Enerji ithalatı, enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri ele alan literatür oldukça geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Ekonomik büyüme ve enerji ithalatı ilişkisini ele alan çalışmalar incelendiğinde; genel olarak değişkenlerin gelir ve enerji ithalatı üzerine yoğunlaştığı bazı çalışmalarda ise döviz kurunun da dahil edildiği; enerji ithalatı değişkeninin ise yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak gruplandırılarak ayrı ayrı incelendiği görülmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar yöntemsel farklılıklar içermekle birlikte, çoğunlukla uzun dönemli ilişkiler ve nedensellik yönünü incelemeye odaklanmaktadır. Literatürde bazı çalışmalar, özellikle belirli ülke örnekleri üzerinden enerji ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönem ilişkisiyi incelerken Ghosh (2009) ile Bilginoğlu ve Dumrul (2012) bu çalışmalara örnek olarak gösterilebilmektedir.

Ghosh (2009) çalışmasında 1970 ve 2006 dönemini ele alarak Hindistan için ham petrol ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. ARDL sınır testi yaklaşımını benimseyerek petrol ithalatının uzun vadeli gelir esnekliğinin 1,97 olduğunu ve ekonomik büyümeden ithalata doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu tespitinde bulunmuştur. Bu doğrultuda, Hindistan için uzun vadede ham petrol ithalatındaki azalmanın ekonomik büyümeyi etkilemeyeceği belirlenmiştir.

Bilginoğlu ve Dumrul (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 1974-1999 dönemi incelenerek Türkiye’de enerji bağımlılığı ile enerji yoğunluğu, Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) ve konutlarda kullanılan enerji miktarı arasındaki ilişki ele alınmıştır. Johansen-Juselius eşbütünleşme testinin kullanıldığı çalışmada değişkenler arası uzun dönem ilişkiler analiz edilmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen bulgulara göre, enerji yoğunluğunun, GSMH'nin ve konut enerji tüketimi ile enerji bağımlılığı arasında pozitif yönde ilişki belirlenmiştir. Türkiye'nin enerji bağımlılığının, ekonomik büyüklük ve enerji tüketimindeki artışlarla doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan bazı çalışmalar ise enerji arzı ve tüketimi boyutunu da dikkate alarak ekonomik gelişmeyle olan etkileşimi analiz etmektedir. Vlahinic ve Zikovic (2010) Hırvatistan için bu ilişkiyi araştırırken; Güneş ve Erol (2019) ile Şişeci ve Sürekçi Yamaçlı (2020) Türkiye , Mureithi (2014) ise Kenya için araştırmıştır. Vlahinic ve Zikovic (2010), çalışmasında Hırvatistan için 1993-2006 dönemini ele alarak enerji ile ekonomik gelişme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sanayi ve evlerde kullanılan enerji ve petrol tüketimi ile enerji üretimi ve ithalatını ele alarak incelemiştir. Eşbütünleşme testine göre; GSYİH ile enerji üretimi, enerji tüketimi ve enerji ithalatı arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Modelde yer alan enerji üretimi ve tüketimi değişkenlerinin kısa dönem de GSYİH’den enerjiye doğru aynı yönde ilişkili olduğu tespit edilirken bu değerlendirmenin genel olarak gelişmiş ülkelerde yapılabildiği ve gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Hırvatistan’ın ise gelişmiş ülkelerle benzer davranışı gösterdiği belirtilmiştir.

Mureithi (2014), Kenya'daki petrol ithalatı dalgalanmasının nedenlerini ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmasında petrol ithalatı dalgalanmasının uzun ve kısa vadeli belirleyicileri olarak, KNBS, CBK ve OPEC'ten elde edilen üç aylık verileri kullanmıştır. Çalışmada yer alan değişkenler incelendiğinde GSYİH büyüme oranı, döviz kuru, OPEC petrol ithalatı, para miktarı (M2), trafik hacmi, toplam imalat endeksi, uluslararası petrol fiyatları ve yerel enerji ithalatının da yer aldığı tespit edilmiştir. Birlikte entegrasyon testi ve vektör hata düzeltme modeli (VECM) ile analiz gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen bulgulara göre; döviz kurunun kısa vadede petrol ithalatı dalgalanması üzerinde anlamlı

bir etkiye sahip olduğu belirlenirken; uzun vadede, petrol ithalatı dalgalanmasının döviz kuru, trafik hacmi, toplam imalat endeksi ve GSYİH gibi değişkenlerle belirlendiği tespit edilmiştir.

Güneş ve Erol (2019) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’de 1990-2015 yılları arası enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi Johansen eşbütünleşme testi ile incelenmiştir. Çalışmada, ithalat ve cari açık gibi ek değişkenler de göz önünde bulundurulmuş, ADF testi ile değişkenler arası durağanlık sağlanmıştır. Sonuçlar, uzun dönemli bir ilişkinin varlığını göstermekte ve enerji ithalatındaki artışın GSYİH üzerinde önemli bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, enerji tüketiminin artmasıyla ekonomik büyümenin de ivme kazanacağı yönündeki görüşü destekler niteliktedir.

Şişeci ve Sürekçi Yamaçlı (2020), Türkiye’nin 2002-2017 dönemini ele alarak enerji ithalatını etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmada reel enerji ithalatı bağımlı değişken olarak ele alınırken, reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) ve reel efektif döviz kuru endeksi bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Johansen Eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme (VEC) yöntemlerinin kullanıldığı uygulamada elde edilen sonuçlara göre; uzun vadede enerji ithalatı ile ekonomik büyüme ve döviz kuru arasında pozitif bir ilişki olduğu; döviz kurunun enerji ithalatı üzerine etkisinin GSYH’ye kıyasla daha belirgin olduğu bulgusuna erişilirken; kısa vadede ekonomik büyüme ile enerji ithalatı arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda, ekonomik büyüme ve döviz kuru ile ilgili makroekonomik politikaların enerji ithalatını da etkilediği bulgusuna ulaşılmaktadır.

Literatürde panel veri analizi ve nedensellik testleri ile daha geniş ülke gruplarını inceleme fırsatı bulan çalışmalar da yer almaktadır. Bunlardan; Karakaş, Üzümcü ve Karakaş (2019), Elüstü (2021), Shahbaz vd. (2024) ile Ümit ve Dağdemir (2024) çalışmalarını Avrupa Birliği üye ve aday ülkeleri üzerinde yaparak enerji ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmıştır. Karakaş, Üzümcü ve Karakaş (2019) çalışmasında, 23 net enerji ithalatçısı gelişmiş ve gelişmekte olan ülke örneği üzerinden enerji ithalatında mevcut olan değişim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Pedroni panel eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, enerji ithalatındaki değişimin ekonomik büyümeyi pozitif yönde artırdığı belirlenmiş olup bu bulguların ekonomik büyüme hipotezini desteklediği ve iki değişken arasında geri bildirim hipotezini doğrulayan iki taraflı bir nedensellik ilişkisi olduğunu sonucuna erişilmiştir.

Elüstü (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışma, Avrupa Birliği (AB) üye ve aday ülkelerinin enerji ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemeye yöneliktir. 2014-2018 dönemine ait verileri kullanarak yenilenemeyen enerji türleri ve enerji ithalatı bağımlılığının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştıran bu çalışmada, Driscoll-Kraay tahmin modeli uygulanmıştır. Bulgular, AB ülkeleri için petrol ve petrol ürünlerinin ithalatının ekonomik gelişme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu yönünde elde edilmiştir. Ancak, genel enerji ithalatı bağımlılığının ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Doğal gaz ile katı yakıt ithalatının ise ekonomik büyümeye etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Shahbaz, vd. (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışma 1995–2015 dönemi 15 enerji ithalatçısı ülkenin yerel ithalat fonksiyonu üzerinde enerji ithalatının rolünü incelemektedir. Araştırmada, enerji ithalatının yanı sıra yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi, sermaye, ticaret açıklığı ve kentselleşme değişkenleri modele dahil edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisi belirlendikten sonra, uzun vadeli elastikiyet katsayıları Dinamik Görünüşte İlişkili Regresyonlar (DSUR) modeli ile tahmin edilmiştir. Bulgulara göre, yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemez enerji tüketimi, ticaret açıklığı ve sermaye değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkileri olduğu belirlenirken; enerji ithalatının ise ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Nedensellik testine göre yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye, ticaret

açıklığı, kentselleşme ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü; ekonomik büyüme ile yenilenemeyen enerji tüketimi ve enerji ithalatı arasında ise tek yönlü nedensellik belirlenmiştir.

Ümit ve Dağdemir (2024) çalışmasında 1990-2021 dönemini ele alarak 27 Avrupa Birliği (AB) ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ve ticari açıklık arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelemiştir. Nedensellik test sonucuna göre; ülke grubuna göre farklılıkların olduğu tespit edilmiş ve Belçika, Finlandiya ve İtalya’da yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu ortaya koyulmuştur. Buna karşılık, Hırvatistan, Yunanistan, İrlanda, Hollanda, Portekiz ve Romanya’da ise ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Almanya özelinde ise her iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı belirlenmiştir. Panel düzeyinde ise, yenilenebilir enerji tüketiminden ticari açıklığa doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Son yıllarda mekânsal ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar da literatürde önemli bir yer tutarken; Chica-Olmo vd. (2020), Zhou vd. (2020), Ha ve Ngoc (2021) ile Quito vd. (2023) bunlar arasında yer almaktadır. Chica-Olmo vd. (2020) çalışmasında ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1991-2015 dönemini ele alarak 26 Avrupa ülkesi için araştırmıştır. GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki mekânsal bağımlılığı mekânsal Durbin panel veri modelini kullanarak araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre yenilenebilir enerji tüketiminin komşu ülkelerin GSYİH'sini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle, bir ülkenin yenilenebilir enerji tüketiminde % 1'lik bir artışın, komşu ülkelerin GSYİH'sinde ekonomik büyümeyi % 0,054'e kadar artırdığı belirlenmiştir.

Zhou vd. (2020) çalışmasında Çin'deki enerji tüketimi ve finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki mekânsal yayılma ve eşik etkilerini incelemektedir. 2007–2017 dönemine ait 30 Çin eyaletine ilişkin panel veri kullanılarak mekânsal ve doğrusal olmayan ekonometrik yöntemlerle analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, enerji tüketimi ve finansal gelişme, Çin'in ekonomik büyümesini destekleyen temel üretim girdileri arasında yer alırken bu değişkenlerin yalnızca yerel değil, aynı zamanda komşu bölgelerin ekonomik büyümesi üzerinde de mekânsal etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca doğrusal olmayan analiz sonucuna göre, finansal gelişmenin artmasıyla enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin farklılaştığı ve bu çerçevede düşük karbonlu büyümeyi desteklemek için enerji tüketiminde finansal gelişmenin rolünü güçlendirmeye yönelik politikaların uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ha ve Ngoc (2021) çalışmasında 1980–2016 dönemi verilerini kullanılarak 11 Asya ülkesi için finansal gelişme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki mekânsal ilişkileri incelemiştir. Çalışmada mekânsal etkiyi analiz edebilmek amacıyla; Mekânsal Hata Modeli (SEM), Mekânsal Otoregresif Model (SAR) ve Mekânsal Durbin Modeli (SDM) olmak üzere üç yaygın mekânsal panel veri modeli kullanılmıştır: Bu modeller aracılığıyla finansal gelişme ve enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri analiz edilmiştir. Ayrıca, değişkenler arasındaki Granger nedensellik ilişkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre hem finansal gelişmenin hem de enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. Buna göre, bir ülkede finansal gelişmenin artması hem o ülkenin hem de komşu ülkelerin ekonomik büyümesine olumlu katkı sağlamaktadır. Ancak, bir ülkedeki enerji tüketimindeki artışın, komşu ülkelerin ekonomik büyümesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Nedensellik test sonuçları ise finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik bulunduğunu; ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Quito, vd. (2023) araştırmasında enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve finansal gelişme arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir. 43 Avrupa ülkesi için (1990-2019 dönemi) verimlilik ölçüsü olarak enerji kullanım birimi başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) ile ölçülen enerji

yoğunluğunu almıştır. Amaç, yenilenebilir enerji kullanımının ve yatırımların ekonomileri daha yüksek enerji verimliliği ve sürdürülebilir ekonomik büyümeye doğru yönlendirip yönlendirmediğini gözlemlemektir. Çalışmada mekânsal ekonometri modellerinden yararlanmaktadır. Sonuç olarak, yenilenebilir enerjilerin komşu ekonomilerde ve geri dönüş etkisinde enerji verimliliğini desteklediği gözlemlenmiştir. Finansal gelişmenin yalnızca kendisi üzerinde geri dönüş etkisi yaratarak enerji verimliliğini desteklediği, borsa bileşeninin ise komşu ekonomilerin ve aynı ekonominin enerji verimliliğini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji kullanımının enerji verimliliğini desteklediği ve geleneksel enerji yerine alternatif kaynakları kullanan ülkelere yakın olmanın ulusal enerji verimliliği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın diğerlerinden farkı, enerji ithalatı ve döviz kurunun ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini yalnızca klasik ekonometrik yöntemlerle değil, aynı zamanda mekânsal etkileşimleri dikkate alan mekânsal panel veri analizi ile incelemesidir. Literatürde enerji ithalatı, döviz kuru ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi irdeleyen çok sayıda araştırma bulunmasına rağmen, bu çalışmaların önemli bir kısmı ülkeleri bağımsız ve homojen birimler olarak ele almakta ve ülkeler arası coğrafi ya da ekonomik etkileşimleri göz ardı etmektedir. Bu çalışmada ise 15 Avrupa Birliği ülkesinin mekânsal yakınlıkları dikkate alınarak, bir ülkedeki enerji ithalatı ya da döviz kuru değişimlerinin komşu ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerinde dolaylı etkileri olup olmadığı araştırılmıştır. Böylelikle sadece doğrudan etkiler değil, aynı zamanda mekânsal yayılma etkileri de tespit edilmiştir. Bu yöntemsel tercih, bölgesel bütünleşmenin yüksek olduğu Avrupa Birliği bağlamında oldukça önem arz etmektedir. Buna ek olarak, enerji ithalatı toplam enerji ithalatı olarak değil, alt bileşenlerine (kömür, petrol, doğal gaz, elektrik) ayrılarak analiz edilmiştir. Böylece hangi enerji türlerinin ekonomik büyüme üzerinde daha belirleyici rol oynadığı ayrıntılı biçimde ortaya konmuş, politikaya dönük daha hedefli sonuçlar üretilebilmiştir. Ayrıca, enerji ithalatının finansmanında belirleyici olan döviz kuru da modele dâhil edilerek, enerji ithalatının maliyet kanalından ekonomik büyümeye etkisi kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma hem yöntemsel olarak mekânsal etkileşimleri hesaba katması hem de konuya çok boyutlu yaklaşarak enerji ithalatının bileşenlerini ayrıştırması açısından literatüre özgün bir katkı sunmaktadır.

3. EKONOMİK BÜYÜME VE ENERJİ İTHALATI

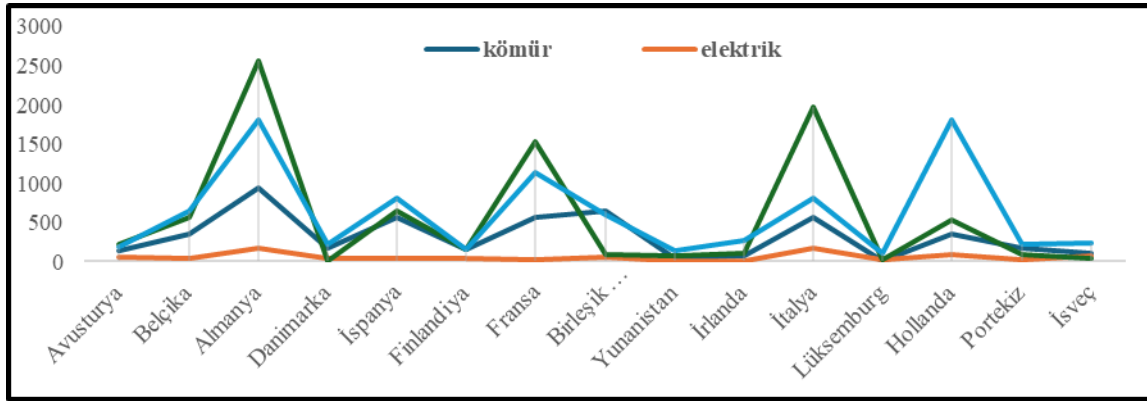
Ekonomi üzerinde enerjinin etkisi sanayi devrimi ile birlikte başlamış olup enerji ihtiyacını karşılamak için daha fazla enerji ithal edilmiş ve büyüme sürecinde temel gereksinim halini alarak ekonominin temel girdilerinden biri olmuştur. Enerji kaynaklarının sınırlı olduğu gerçeği göz önüne alındığında ise kömür, doğalgaz ve petrol gibi enerji kaynaklarının verimli kullanılması gerektiği gerçeği gittikçe dikkat çeken konular arasında yer almaktadır. Özellikle ülke ekonomilerinde büyümenin gerçekleşebilmesi ve kalkınmanın sağlanabilmesi için sanayi tesislerinin üretiminde enerji oldukça önem arz etmektedir. Avrupa ülkelerinde enerji ithalatına duyulan ihtiyacın artması, enerji güvenliği açısından önemli bir tehdit olarak değerlendirilirken, bu bağımlılığın azaltılmasına yönelik olarak enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve yenilenebilir enerji gibi önlemler alınmaktadır.

Ülke ekonomilerinin büyümesinde etkili olan diğer faktörlerden biri de ithalat olurken özellikle enerji ithalatı bu noktada dikkat çekmektedir. İthalat fonksiyonuna göre ülke gelirinin artması halinde ithalat oranının da artacağı ifade edilirken bu durum gelir ile enerji ithalatı arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını işaret etmektedir. Özellikle kaynakları az olan ülkelerde ülke talebi ithalatla karşılanırken; yüksek oranda büyüme gösteren birçok ülke incelendiğinde ise enerji kullanımının ve dolayısıyla petrol, doğalgaz ve kömür gibi kaynakların kullanım oranının arttığı söylenebilir. Bu durumun sebebi olarak ise ekonomik büyümenin

birçok sektörün etkisinde gerçekleşmesi ve artan hanehalkı harcamaları görülmektedir (Şişeci ve Sürekçi Yamaçlı, 2020:8).

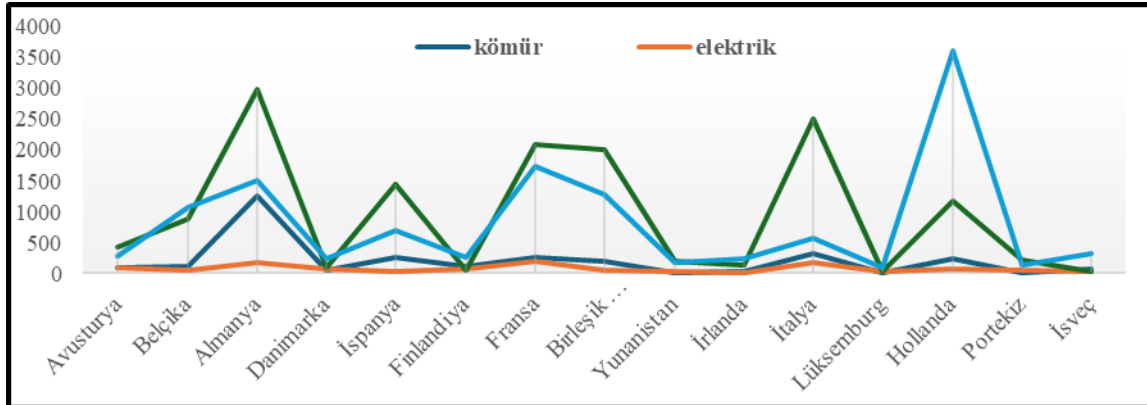
Enerji ithalatı aynı zamanda ekonomik büyüme üzerinde fırsatlar ve riskler oluşturmaktadır. İthalata olan bağımlılığın azaltılması, enerji yatırımları ve enerji verimliliği gibi önlemler alınarak bu olumsuz etkiler hafifletebilir. Ancak enerji ithalatına bağımlılık, kısa vadede ekonomik büyümeyi kırılgan hale getiren temel bir unsur olarak görünse de çok yönlü ve ulaştırma sektörü için en uygun enerji türü olması nedeniyle petrol, maliyeti uygun ve temiz bir enerji sunan doğalgaz gibi fosil yakıtların kullanımının yaygın olması enerji ithalatını gerekli kıldığı gibi Avrupa Birliği ülkeleri için ekonomik askeri ve politik açıdan güvenlik endişesi oluşturmaktadır (Khatib, 2000: 119). Katı yakıtlar ise genel olarak çevresel faktörlerden dolayı hassasiyetler oluşmasına sebep olsa da diğer yakıtlara göre daha kolay erişilebilir olması avantaj sağlamaktadır (Martins, vd., 2019: 964).

Modelde yer alan AB ülkeleri için çalışmanın başlangıç ve bitiş dönemini oluşturan 2000 ve 2022 yılı kömür, elektrik, doğalgaz ve petrol verileri alınarak Grafik 1-2 ile sunulmuştur.



Grafik 1: AB Ülkelerinin 2000 Yılı Kömür, Elektrik, Doğalgaz ve Petrol İthalat Miktarı

Modelde yer alan AB ülkelerinin 2000 yılı kömür, elektrik, doğalgaz ve petrol ithalat miktarı verisi incelendiğinde Almanya'nın doğalgaz ithalat verinin en yüksek olduğu belirlenirken, Hollanda'nın en fazla petrol ithalatı yaptığı tespit edilmiştir. Kömür ithalat oranının da en yüksek olduğu ülkenin Almanya olduğu görülmüştür.



Grafik 2: AB Ülkelerinin 2022 Yılı Kömür, Elektrik, Doğalgaz ve Petrol İthalat Miktarı

Modelde yer alan AB ülkelerinin 2022 yılı kömür, elektrik, doğalgaz ve petrol ithalat miktarı verisi incelendiğinde ise Almanya'nın doğalgaz ithalat verisinin en yüksek olduğu belirlenirken, Hollanda'nın en fazla petrol ithalatı yaptığı tespit edilmiştir.

Ekonomik faaliyetleri etkileyen ve etkisi altına alan en önemli dinamiklerden biri de döviz kurlarıdır. Döviz kuru, yabancı bir para biriminin yerel para birimi cinsinden değerini göstermektedir. Başka bir ifadeyle döviz kuru, bir ülkenin para biriminin başka ülkelerin para birimleri karşısındaki değerini ifade ederken ve bu değer döviz piyasalarındaki arz ve talep koşullarına göre belirlenmektedir (Aral, 2015:5).

Döviz kuru uluslararası ekonomik ilişkiler ve dış denge açısından önem arz etmesinden dolayı ekonominin kritik araçlarının başında gelmektedir (Demircioğlu, 2009: 36). Enerji ithalatı genellikle döviz bazında gerçekleşmekte ve bu durum döviz kurlarındaki dalgalanmalara karşı hassasiyet oluşturmaktadır. Döviz kuru dalgalanmaları ekonomik büyümeyi doğrudan ve dolaylı yoldan etkilerken enerji ithalatının dolar bazında yapılması yerel para birimindeki değer kaybını artırarak ekonomik büyümeyi yavaşlatabilmektedir. Enerji ithalatındaki artış, cari açıkları büyütebilir ve döviz rezervleri üzerindeki baskıyı artırabilir. Bu durum, uzun vadede büyüme dinamiklerini olumsuz etkileyebilir. Küresel piyasada fiyatlar genel olarak dolar üzerinden belirlendiği için kur değişimleri AB ülkelerinin enerji ithalat faturalarını önemli ölçüde etkileyebilir.

4. YÖNTEM

4.1. Mekânsal Ekonometri

Mekânsal ekonometri konumlar arasındaki ilişkinin yapısını ve etkileşimini inceler. Mekânsal bağımlılık ve mekânsal heterojenlik gibi sorunlar üzerine geliştirilen mekânsal ekonometri; mekânsal bağımlılığı modele ağırlıklandırılmış W matrisi ile dahil eder. Oluşturulan mekânsal matris $N \times N$ boyutlu olup konumları i ve j olarak ifade edilmekte ve bölgelere ait komşuluk yapısı genel olarak 0 ve 1 ile gösterilmektedir (Anselin, 1988:1-17). Ekonomik bölgelere ait komşuluk ilişkileri ortak kenar (kale), ortak köşe (fil) ve ortak köşe-kenar (vezir) komşuluğu şeklinde oluşturulurken çalışmada vezir komşuluk matrisi alınmıştır.

Gelir, döviz kuru, kömür, elektrik, petrol ve doğalgaz ithalat değişkenleri arasındaki ilişkileri test etmek için nicel yöntem kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki coğrafi bağımlılık ve mekânsal etkileşimlerin varlığı mekânsal ekonometri analiz yöntemini veri analizi için işlevsel kılmaktadır. Geleneksel panel veri analizleri, ülkeler ya da bölgeler arasındaki mekânsal bağlantıları dikkate almamakta, her bir birimin birbirinden bağımsız olduğunu varsaymaktadır. Oysa enerji ithalatı, döviz kuru, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme gibi değişkenler, sadece yerel dinamiklerden değil, aynı zamanda komşu ülkelerin politikaları, ekonomik koşulları ve enerji arz-talep dengelerinden de etkilenmektedir. Bu bağlamda, örneğin bir ülkenin enerji ithalatındaki artış, bölgesel enerji fiyatlarını ve arzı etkileyerek komşu ülkelerin ekonomik büyüme dinamikleri üzerinde de doğrudan ya da dolaylı etkiler yaratabilmektedir. Mekânsal ekonometri, bu tür ilişkileri modelleme konusunda güçlü bir araç sunmakta; olup özellikle mekânsal bağımlılık ve mekânsal heterojenlik gibi unsurların analize dâhil edilmesini mümkün kılmaktadır. Bu sayede hem doğrudan etkiler hem de komşu bölgeler üzerinden gelen dolaylı etkiler daha sağlıklı bir biçimde tahmin edilebilmektedir. Ayrıca bu yöntem, politika önerilerinin sadece analiz edilen ülke ya da bölgeye değil, aynı zamanda etkileşim içinde olunan diğer ülkelere de nasıl yansiyabileceğini değerlendirme açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Dolayısıyla, mekânsal ekonometri yaklaşımının tercih edilmesi, çalışmanın hem metodolojik katkısını artırmakta hem de enerji ithalatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri daha kapsamlı ve gerçekçi bir şekilde ortaya koymaktadır.

4.1.1. Mekânsal Regresyon Modelleri

Mekânsal Gecikmeli Model (Spatial Autoregressive Model-SAR)

SAR modeli bir konumda yer alan gözlemlerin sahip olduğu bağımlı değişken üzerinde, komşu durumunda bulunun değişkenlerin etkisinin olduğunu kabul eder.

$$y = \rho W y + x\beta + u \quad (1)$$

Denklem 1’de yer aldığı gibi açıklayıcı değişken modele dahil edilir ve bu değişken gecikmeli bağımlı değişken olarak adlandırılır (LeSage, 2008:123).

Mekânsal Hata Modeli (Spatial Error Model- SEM)

SEM ardışık bölgeler arasındaki ilişkiyi inceleyerek hatalar arası korelasyonu ele alır ve

$$y = x\beta + \varepsilon \quad \varepsilon = \lambda W \varepsilon + u \quad (2)$$

şeklinde ifade edilir (Elhorst, 2014:46-53).

Mekânsal Durbin Modeli (Spatial Durbin Model-SDM)

Bir mekândaki bağımlı değişkenin, komşu alanlardaki bağımsız değişkenlerden etkilenmesidir. Bu model;

$$y = \rho W y + X\beta + \theta W X + \varepsilon \quad (3)$$

şeklinde ele alınır. θ mekânsal bağımlılığı ifade eden bağımsız değişkenin katsayısıdır.

Mekânsal gecikme ve hata modelinin belirlenmesinde $H_0: \rho = 0$ ve $H_0: \lambda = 0$ hipotezleri test edilmektedir (Elhorst, 2014:63-65).

Mekânsal Ardışık Bağımlı Birleşik Model (Spatial Autoregressive Combined-SAC)

Mekânsal gecikme ile mekânsal hata modellerinin birlikte yer almasını ifade eden SAC modeli:

$$y = \rho W_1 y + x\beta + \varepsilon \quad \varepsilon = \lambda W_2 \varepsilon + u \quad (4)$$

şeklinde ele alınır. Burada; λ ve ρ : Mekânsal otokorelasyon parametreleridir. W_1 ve W_2 , $N \times N$ boyutlu mekânsal ağırlık matrisleri olup birbirinden farklı oluşturulabilir (Elhorst, 2017:4).

4.2. Mekânsal Dinamik Modeller

Bağımlı değişkene ait gecikmeli değerlerin bağımsız değişkenler arasında olması ile mekânsal dinamik panel modeller daha gelişmiş model olarak belirtilmektedir (Astuti ve ark., 2020:1-13). Genel denklem modeli (5)’te verilmektedir.

$$y_t = \lambda y_{t-1} + \rho W y_t + \eta W y_{t-1} + x_t \beta_1 + W X_t \beta_2 + X_{t-1} \beta_3 + \mu_t + I_N \alpha_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

Burada; y_t , bağımlı değişkenin vektörü, $W y_t$ mekânsal gecikmeyi ifade etmektedir. Ayrıca ρ , mekânsal otoregresif parametre, λ otoregresif zamana bağımlı parametredir (Astuti ve ark., 2020:1-13).

Çalışmanın yöntem kısmında mekânsal ekonometri yönteminin tercih edilmesi araştırmanın özgün yanını oluştururken bu tercih, analiz edilen değişkenler arasındaki coğrafi bağımlılık ve mekânsal etkileşimlerin varlığına dayanmaktadır. Geleneksel panel veri analizleri, ülkeler ya da bölgeler arasındaki mekânsal bağlantıları dikkate almamakta, her bir birimin birbirinden bağımsız olduğunu varsaymaktadır. Oysa enerji ithalatı, döviz kuru, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme gibi değişkenler, sadece yerel dinamiklerden değil, aynı zamanda komşu ülkelerin politikaları, ekonomik koşulları ve enerji arz-talep dengelerinden de etkilenmektedir. Bu bağlamda, örneğin bir ülkenin enerji ithalatındaki artış, bölgesel enerji fiyatlarını ve arzı

etkileyerek komşu ülkelerin ekonomik büyüme dinamikleri üzerinde de doğrudan ya da dolaylı etkiler yaratabilmektedir.

5. BULGULAR

Enerji ithalatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin tespit edilmesinde 15 AB ülkesi için 2000-2022 dönemi kişi başı GSYİH bağımlı değişken alınırken; bağımsız değişkenler ise enerji ithalatı ve enerji ithalatının döviz kuru ile gerçekleştirilmesinden dolayı döviz kuru değişkenlerinden oluşmaktadır. Modelde yer alan değişkenler kısaca açıklanacak olursa;

Gelir (Kişi Başı GSYİH): Ülkelerin ekonomik performansını ve refah düzeyini yansıtan temel bir makroekonomik gösterge olan kişi başı GSYİH, ekonomik büyümenin ölçümünde kullanılmıştır.

Döviz Kuru: Enerji ithalatının büyük ölçüde döviz üzerinden gerçekleştirilmesi nedeniyle modele dâhil edilen döviz kuru, kur seviyesinde meydana gelen değişiklikler doğrultusunda, enerji ithalat maliyetleri ve dolayısıyla ekonomik büyüme üzerindeki dolaylı etkileri belirleyici olabilmektedir.

Modelde yer alan enerji ithalat değişkeni ise kömür, elektrik, doğalgaz ve petrol ithalatı olmak üzere alt başlıklarda incelenmiştir.

Kömür İthalatı: Fosil yakıtlar arasında yer alan kömür, enerji üretiminde ve sanayide önemli bir kaynak olmayı sürdürmektedir. Bu değişken, kömür ithalatının miktarını temsil ederek kömür kullanımının ekonomik büyümeye olan katkısını veya olası çevresel ve maliyet baskı yüklerini değerlendirme imkânı sunmaktadır.

Elektrik İthalatı: Elektrik enerjisi, doğrudan üretim ve tüketim süreçlerini etkileyen stratejik bir girdidir. Elektrik ithalatı, ülkelerin enerji arz güvenliğindeki eksiklikleri telafi etme biçimlerinden biridir. Modelde, elektrik ithalatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi analiz edilerek dışa bağımlı elektrik temininin sürdürülebilirliği sorgulanmaktadır.

Doğal Gaz İthalatı: Konutlarda ısınma, sanayi üretimi ve elektrik üretiminde yaygın olarak kullanılan ve Avrupa ülkelerinin büyük ölçüde ithalata bağımlı olduğu doğal gaz ekonomik büyüme üzerinde hem maliyet hem de arz güvenliği açısından kritik rol oynamaktadır. Bu değişkenin modele dâhil edilmesi, doğal gaz ithalatının büyüme üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin incelenmesini sağlamaktadır.

Petrol İthalatı: Petrol, ulaştırma, sanayi ve enerji üretimi gibi alanlarda temel enerji kaynağı olup birçok ekonomide dış ticaret dengesini etkileyen önemli bir kalemdir. Petrol ithalatı, ithalat faturaları ve döviz kuru ile yakından ilişkili olup, ekonominin genel üretim kapasitesi ve maliyet yapısı üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle ekonomik büyümeye olan etkisi model kapsamında analiz edilmiştir.

Modelde yer alan Avrupa Birliği ülkelerinin belirlenmesinde, veri kısıtı nedeniyle yalnızca 15 ülkeye ait söz konusu döneme ait ulaşılabilir veriler esas alınmış olup Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İspanya, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Portekiz, İsveç ve Yunanistan'dan oluşmaktadır. Dünya Bankasından elde edilen veriler arasında olup uyumu gözetildiğinden logaritmik değerleri modelde kullanılmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında tanımlayıcı istatistikler sunulduktan sonra değişkenlere ait korelasyon matrisi incelenmiştir. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler belirlenerek Tablo 1 ile sunulmuştur.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.
Gelir	1,774	3,473	-11,17	25,18
Döviz Kuru	99,370	6,668	82,00	130,4
Kömür İthalatı	4,874	1,690	-1,185	7,41
Elektrik İthalatı	3,799	0,955	-1,989	5,32
Doğal Gaz İthalatı	5,653	1,773	0,000	8,29
Petrol İthalatı	6,151	0,984	4,551	8,28

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklerde Gelir 1,77 ortalama sahip olurken, enerji ithalatı başlığı altında yer alan kömür, elektrik, doğalgaz ve petrol ithalat ortalamaları incelendiğinde; sırasıyla 4,87, 3,79, 5,65 ve 6,15 değerleri elde edilmiştir. Döviz kuru değişkeni ise 6,66 standart sapma değerine sahip olarak elde edilmiştir. Çalışmada yer alan bağımsız değişkenler için korelasyon analizi yapılarak değişkenler arasındaki ilişki düzeyi belirlenmiş ve Tablo 2 ile sunulmuştur.

Tablo 2: Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

Değişkenler	Döviz Kuru	Kömür İthalatı	Elektrik İthalatı	Doğal Gaz İthalatı	Petrol İthalatı
Döviz Kuru	1,0000				
Kömür İthalatı	0,2912	1,0000			
Elektrik İthalatı	0,1734	0,4412	1,0000		
Doğal Gaz İthalatı	0,0741	0,5888	0,4232	1,0000	
Petrol İthalatı	0,1525	0,7126	0,4243	0,7110	1,0000

Değişkenlere ait olarak elde edilen korelasyon matrisinde değişkenler arası korelasyon ilişkisi %75'in üstünde elde edildiğinde uygulamadan çıkarılmalıdır (Albayrak, 2005: 105-107), Değişkenlere ait elde edilen korelasyon matrisi incelendiğinde ilişki katsayısı en yüksek olan petrol ve doğal gaz ithalatı arasında olup 0,71 olarak elde edildiğinden yüksek oranlı bir ilişki belirlenmediğinden modelde yer alan mevcut değişkenlerle uygulama yapılmıştır.

Modelin uygulamasında değişkenlerin etkisinin daha doğru tespit edilebilmesi için panel veri analiz yönteminden farklı olarak komşuluk etkisini modele dahil eden mekânsal ekonometrik modeller kullanılarak araştırılmıştır. Mekânsal uygulamada yer alan modeller SDM, SAR ve SEM olmak üzere incelenmiştir. Çalışmanın uygulama kısmında Hausman testi ile sabit ve rassal etkili model uygunluğu tespit edilmiştir.

Tablo 3: Robust Hausman Test Sonuçları

Model	χ^2 - kare
SDM	60,29 (0,000)
SAR	40,93 (0,000)
SEM	72,76 (0,001)

Modellerin tamamı için Hausman testi $p=0,000 < \alpha=0,05$ olup H_0 reddedilerek sabit etkili modelin uygun olduğu belirlenmiştir. Üç farklı model için birim ve zaman etkiler alınarak çift yönlü sabit etkili model Maksimum Olabilirlik (ML) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Belirlenen AB ülkelerinin 2000-2022 dönem verilerinin tahmini ile belirlenen uygun modeller α önem düzeyi 0,05 ile karşılaştırılmış ve elde edilen değerler Tablo 4 ile sunulmaktadır.

Tablo 4, Mekânsal Panel Veri Analiz Sonuçları

Değişkenler	SDM	SAR	SEM	SAC
Döviz Kuru	-0,1847*** (0,000)	-0,1144*** (0,000)	-12,3818*** (0,000)	-0,1335*** (0,000)
Kömür İthalatı	0,0790 (0,715)	0,1616 (0,448)	-0,1752 (0,412)	0,1776 (0,385)
Elektrik İthalatı	0,5861** (0,060)	0,4059 (0,187)	0,4326 (0,153)	0,4420 (0,111)
Doğalgaz İthalatı	-0,0958 (0,696)	0,2509 (0,234)	0,1690 (0,416)	0,0238 (0,900)
Petrol İthalatı	-0,9200 (0,142)	-0,8775 (0,166)	-0,9786 (0,119)	-1,0216 (0,075)
Wx Gelir	0,2208*** (0,005)	-0,1523** (0,049)		
Wx Döviz Kuru	-0,3278*** (0,000)			
Wx Kömür İthalatı	-0,0284 (0,964)			
Wx Elektrik İthalatı	0,6300 (0,336)			
Wx Doğalgaz İthalatı	-0,5278* (0,074)			
Wx Petrol İthalatı	-0,8686 (0,416)			
Wxε			-0,1821*** (0,020)	0,3263** (0,051)
λ(Lambda)				-0,5312*** (0,003)
Varyans Chi2	3,5366 (0,000)	3,7560 (0,000)	3,7090 (0,000)	3,5204 (0,000)
Wald Chi2(6)		19,61*** (0,015)	17,82 (0,032)	

Not: Parantez içindeki ifade *p<0,1 **p<0,05 ***p<0,01 anlamlılığını belirtir,

Uygulama sonuçlarına göre sabit etkili modellerin uygunluğuna karar verildikten sonra mekânsal modeller için hipotezler sınanmıştır. Test sonucunda elde edilen bulgulara göre; SAR ve SEM için p değeri sırasıyla; ($p = 0,015 < 0,05$ ve $p = 0,032 < 0,05$) olduğundan hipotez reddedilmiştir. Hipotez testine göre uygun modelin SDM olduğu belirlenirken ayrıca uygulamada etkin modelin karar verilmesinde diğer bir yöntem olan Mekânsal ardışık bağımlı birleşik model (SAC) uygulanmıştır. SAC modelinden elde edilen sonuçlar SAR ve SEM ile paralel sonuçlar verdiğinden bağımlı değişken ile hata teriminde mekansallığın etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda uygun modelin SDM olduğu belirlenirken model yorumu bu tahmin üzerinden ele alınmıştır.

Tablo 4'te yer alan SDM modeline ait değerler incelendiğinde elektrik ve kömür ithalatı değişkenlerinin gelir ile aynı yönde olduğu belirlenirken Güneş ve Erol (2019) ile Karakaş, Üzümcü ve Karakaş (2019) çalışmalarında paralel bir sonuç elde edilerek elektrik ithalatının gelir üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Elektrik ithalatında meydana gelecek bir birimlik bir değişimin geliri % 0,58 oranında artırdığı tespit edilmiştir. Döviz kuru, petrol ve doğalgaz değişkenleri ele alındığında ise gelir ile ters yönde ilişkili olduğu belirlenirken bu değişkenlerden sadece döviz kurunun gelir üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Döviz kurunda meydana gelecek bir birimlik değişimin geliri % 0,18 birim azalttığı görülmüştür.

Bölge komşuluğuna ait değişkenler ele alındığında ise komşu bölgeye ait gelir ve elektrik ithalatı değişkenlerinin söz konusu bölgenin geliri ile pozitif yönde ilişkili olduğu

belirlenmiştir. Modelde yer alan komşu bölgelere ait döviz kuru, kömür, doğalgaz ve petrol ithalat değişkenlerinin komşu bölge geliri ile ters yönde ilişkili olduğu belirlenirken; döviz kuru ve doğalgaz ithalat değişkenlerinin komşu bölge geliri üzerinde anlamlı bir etki gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durumda modelde yer alan döviz kuru değişkeninin hem söz konusu bölge için hem de bölge komşuluğunda yer alan ülkelere ait döviz kuru değişkeninin gelir üzerinde negatif yönde anlamlı bir etkiye sahip olması oldukça dikkat çekici bir sonuç olarak elde edilmiştir. Belirli bir ülke için döviz kurunda meydana gelecek değişim geliri azaltırken; aynı durum bölge komşuluğunda yer alan ülkelerde döviz kurunda meydana gelecek değişimin söz konusu ekonomik bölgenin gelirini azaltacağı yönde olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın son kısmında ise doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler ele alınarak Dinamik mekânsal Durbin modeli farklı gecikme uzunlukları ile incelenmiş ve Tablo 5 ile sunulmuştur.

Tablo 5: Dinamik Mekânsal Durbin Sonuçları

Değişkenler	SDM-(1)	SDM-(2)	SDM-(3)
Gdp L1	0,2722*** (0,000)		0,2892*** (0,000)
Wx Gdp L1		0,1050 (0,373)	0,2183** (0,060)
Döviz kuru	-0,1605*** (0,000)	-0,1898*** (0,000)	-0,1515*** (0,000)
Kömür İthalatı	0,0221 (0,919)	0,0910 (0,681)	0,0308 (0,886)
Elektrik İthalatı	0,5963* (0,066)	0,5412 (0,104)	0,5607* (0,083)
Doğalgaz İthalatı	-0,0102 (0,967)	-0,0601 (0,814)	0,0068 (0,978)
Petrol İthalatı	-1,0152 (0,123)	-0,9122 (0,177)	-0,9594 (0,144)
Wx Gelir	0,2439*** (0,002)	0,2388*** (0,004)	0,2602*** (0,001)
Wx Döviz kuru	-0,2839*** (0,002)	-0,3237*** (0,002)	-0,2337** (0,013)
Wx Kömür İthalatı	0,0597 (0,925)	-0,0214 (0,974)	-0,0384 (0,952)
Wx Elektrik İthalatı	0,3416 (0,620)	0,5258 (0,456)	0,3576 (0,602)
Wx Doğalgaz İthalatı	-0,4345 (0,143)	-0,5294* (0,083)	-0,4955* (0,095)
Wx Petrol İthalatı	-1,0895 (0,325)	-1,0205 (0,368)	-1,1815*** (0,000)
Varyans χ^2	3,6036*** (0,000)	3,7823*** (0,000)	3,5647*** (0,000)

Not: Parantez içindeki ifade *p<0,1 **p<0,05 ***p<0,01 anlamlılığını belirtir.

Seçilmiş AB ülkeleri için gelir üzerinde döviz kuru ve enerji ithalatının etkisinin tespit edilmesi amacı ile ele alınan çalışmada Dinamik mekânsal Durbin model analiz sonuçlarına göre gecikme uzunluğuna göre farklı bulgular elde edilmiş olsa da döviz kuru ve elektrik ithalatı değişkenlerinin gelir üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Döviz kuru değişkeninin her üç gecikme uzunluğu için de gelir ile farklı yönde anlamlı bir etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Komşu bölgelere ait değişkenler incelendiğinde; komşu ülkelere ait gelir değişkeninin söz konusu ülkenin gelirini aynı yönde anlamlı olarak etkilediği belirlenirken; komşu ülkelere ait döviz kuru değişkeninin ise söz konusu ülkenin gelirini ters yönde anlamlı olarak etkilediği tespit edilmiştir. Uygulamada elde edilen modeller için değişkenlere ait farklı sonuçların elde edildiği durumlar da söz konusu olmuştur. Bunlardan; komşu bölgelere ait doğalgaz ithalat değişkeninin SDM-2 ve SDM-3 için komşu bölge geliri üzerinde negatif yönde

anlamli olduğu tespit edilirken SDM-1 için anlamli bir etkisi söz konusu değıldir. Aynı şekilde komşu bölgeye ait petrol ithalatı değışkeni de sadece SDM-3 için anlamli olarak elde edilmiştir.

Lesage ve Pace (2010)'un belirttiğı gibi mekânsal modellere ait tahminler birimler arası ilişkiyi belirlemede önemli bilgiler sağlamaktadır. Bu doğrultuda özellikle belirli bir bölgedeki değışikliğin sadece söz konusu bölgeyi değıl, diğerkomşu bölgeleri de dolaylı yoldan etkilediğini belirterek ayrı olarak incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Söz konusu bölgeye ait bağımsız değışkendeki bir birimlik değışim aynı bölgenin geliri üzerindeki doğrudan etkiyi açıklamaktayken; dolaylı etki ise, diğerkomşu bölgelere ilişkin bağımsız değışkenlerde oluşan değışiklerin, sözü edilen bölgenin geliri üzerinde oluşturduğu etkidir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı ise toplam etki olarak belirtilmektedir. Modelde yer alan değışkenlerin etkisini daha detaylı ele alınabilmesi için kısa ve uzun dönem etkileri doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler başlığı altında ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 6 ve Tablo 7 ile belirtilmiştir.

Tablo 6: Dinamik Mekânsal Durbin Kısa Dönem Sonuçları

DOĞRUDAN ETKİ	Döviz kuru	-0,1470*** (0,000)	-0,1749*** (0,001)	-0,1355*** (0,000)
	Kömür İthalatı	0,0409 (0,843)	0,1171 (0,579)	0,0285 (0,894)
	Elektrik İthalatı	0,5849* (0,074)	0,5173 (0,126)	0,5440* (0,090)
	Doğalgaz İthalatı	0,0179 (0,943)	-0,0275 (0,914)	0,0568 (0,821)
	Petrol İthalatı	-0,9388 (0,159)	-0,8368 (0,222)	-0,9069 (0,197)
DOLAYLI ETKİ	Döviz kuru	-0,2127*** (0,007)	-0,2425*** (0,005)	-0,1648** (0,025)
	Kömür İthalatı	0,0275 (0,955)	-0,0595 (0,908)	0,0251 (0,962)
	Elektrik İthalatı	0,2262 (0,701)	0,4043 (0,504)	0,2090 (0,721)
	Doğalgaz İthalatı	-0,3763 (0,147)	-0,4513* (0,098)	-0,4197 (0,114)
	Petrol İthalatı	-0,7705 (0,427)	-0,7399 (0,457)	-0,7286 (0,471)
TOPLAM ETKİ	Döviz kuru	-0,3597*** (0,000)	-0,4174*** (0,000)	-0,3004*** (0,000)
	Kömür İthalatı	0,0684 (0,895)	0,0581 (0,914)	0,0537 (0,922)
	Elektrik İthalatı	0,8111 (0,178)	0,9216 (0,136)	0,7539 (0,195)
	Doğalgaz İthalatı	-0,3584 (0,257)	-0,4789 (0,144)	-0,3629 (0,255)
	Petrol İthalatı	-1,7093* (0,086)	-1,5767 (0,124)	-1,6356 (0,124)

Not: Parantez içindeki ifade *p<0,1 **p<0,05 ***p<0,01 anlamlılığını belirtir.

Dinamik Mekânsal Durbin modeli için kısa dönem etkiler belirlendikten sonra verilere ait doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin tamamında döviz kuru değışkeninin diğerkomşu bölgelere ait değışiklikleri de değışkeninin diğerkomşu bölgeleri de dolaylı yoldan etkilediğini belirterek ayrı olarak incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Söz konusu bölgeye ait bağımsız değışkendeki bir birimlik değışim aynı bölgenin geliri üzerindeki doğrudan etkiyi açıklamaktayken; dolaylı etki ise, diğerkomşu bölgelere ilişkin bağımsız değışkenlerde oluşan değışiklerin, sözü edilen bölgenin geliri üzerinde oluşturduğu etkidir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı ise toplam etki olarak belirtilmektedir. Modelde yer alan değışkenlerin etkisini daha detaylı ele alınabilmesi için kısa ve uzun dönem etkileri doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler başlığı altında ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 6 ve Tablo 7 ile belirtilmiştir.

SDM-2 modelinde negatif yönde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilirken; petrol ithalatı değişkeni de sadece SDM-1 için anlamlı olarak elde edilmiştir.

Tablo 7: Dinamik Mekânsal Durbin Uzun Dönem Sonuçları

DOĞRUDAN ETKİ	Döviz kuru	-0,1961*** (0,000)	0,1814*** (0,000)	-0,2034*** (0,000)
	Kömür İthalatı	0,0555 (0,848)	0,1150 (0,583)	0,0420 (0,888)
	Elektrik İthalatı	0,8030 (0,081)	0,5273 (0,113)	0,7803* (0,076)
	Doğalgaz İthalatı	0,0376 (0,914)	-0,0407 (0,873)	0,0458 (0,895)
	Petrol İthalatı	-0,2764 (0,172)	-0,8554 (0,205)	-1,3317 (0,169)
DOLAYLI ETKİ	Döviz kuru	-0,2656** (0,011)	0,2750*** (0,003)	-0,3009** (0,013)
	Kömür İthalatı	0,0323 (0,960)	-0,0514 (0,924)	0,0482 (0,955)
	Elektrik İthalatı	0,2387 (0,763)	0,4807 (0,451)	0,4830 (0,598)
	Doğalgaz İthalatı	-0,4982 (0,155)	-0,4832* (0,091)	-0,6555 (0,119)
	Petrol İthalatı	-0,9210 (0,484)	-0,8697 (0,405)	1,4136 (0,371)
TOPLAM ETKİ	Döviz kuru	-0,4618*** (0,000)	-0,4565*** (0,000)	-0,5044*** (0,000)
	Kömür İthalatı	0,0878 (0,895)	0,0635 (0,913)	0,0903 (0,923)
	Elektrik İthalatı	1,0418 (0,180)	1,0081 (0,137)	1,2633 (0,197)
	Doğalgaz İthalatı	-0,4606 (0,259)	-0,5239 (0,145)	-0,6097 (0,261)
	Petrol İthalatı	-2,1974* (0,089)	-1,7251 (0,125)	-2,7454 (0,125)

Not: Parantez içindeki ifade *p<0,1 **p<0,05 ***p<0,01 anlamlılığını belirtir.

Dinamik Mekânsal Durbin modeli için uzun dönem etkiler incelendiğinde; kısa dönem etkilere ait uygulama sonuçları ile paralel bulgulara erişilmiştir. Uzun dönem etkiler için doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin tamamında döviz kuru değişkeninin diğer uygulama sonuçlarında olduğu gibi negatif yönde anlamlı olduğu belirlenirken; benzer bir durumun SDM-1 ve SDM-3 için doğrudan etkinin belirlendiği uygulama sonuçlarında da diğer uygulamalarda elde edildiği gibi elektrik ithalatı değişkeninin pozitif yönde anlamlı olarak yer aldığı tespit edilmiştir.

6. SONUÇ

Küresel dünya pek çok şeyle birlikte ekonomik yapıda değişmekte ve özellikle ülkeler ve bölgeler arası rekabet gittikçe büyümekte ve yaygınlaşmaktadır. Rekabetin en fazla olduğu alanlardan birisi de enerji piyasasıdır. Dünya enerji piyasasında yenileyemeyen enerji kaynaklarının sınırlı olması, hem bu ürünlerin fiyatlarında artışa neden olurken hem de enerjiye ihtiyacı olan ülkeler arasında rekabetin artmasına sebep olmaktadır. Bu durum, ülkeleri alternatif, çevre dostu ve yerel enerji kaynaklarına yatırım yapmaya teşvik etmektedir (Denizbilen ve Önder, 2023:19-20).

Dünya ekonomisinde oldukça önemli bir yer tutan enerji ihtiyacı, enerji ithalatının önemini vurgularken aynı zamanda ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin de tespit edilmesini gerekli kılmıştır. Bu alanda yapılmış pek çok çalışma bulunmasına rağmen mevcut çalışmalarda bölge komşuluğunu göz ardı ederek değerlendirmelerin yapıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; oldukça kritik bir öneme sahip olan enerji ithalatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin mekânsal ekonometri yöntemi kullanılarak tespit edilmesidir. Belirlenen AB ülkeleri için 2000-2022 dönemi gelir değişkeni bağımlı değişken olarak alınırken; bağımsız değişken olarak enerji ithalatı ve döviz kuru modelde yer almaktadır, Enerji ithalatı değişkeni ise kömür, elektrik, doğalgaz ve petrol ithalatı olmak üzere alt başlıklarda incelenmiştir.

Çalışmanın uygulama kısmında ilk olarak değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler incelendikten sonra korelasyon analizi yapılarak ilişki düzeyi tespit edilmiş ve uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygun modelin tespit edilebilmesi için öncelikli olarak sabit ve rassal etkiler incelenmiş ve her üç mekânsal model için de etkin sonucun sabit etkiler olduğuna karar verilmiş ve mekânsal modeller için hipotezler sınanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; SAR ve SEM için hipotez reddedilmiş olup modelin indirgenmesine gerek duyulmamıştır. Hipotez testine göre uygun modelin SDM olduğu belirlenirken ayrıca uygulamada etkin modelin karar verilmesinde diğer bir yöntem olan SAC uygulanmış ve paralel sonuçlar elde edilerek bağımlı değişkende ve hata teriminde mekansallığın etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda etkin modelin SDM olduğu tespit edilerek değişkenlere ait tahminler bu model üzerinden ele alınmıştır.

Uygulanan SDM modeline ait değerler incelendiğinde değişkenlerden elektrik ithalatının gelir üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu ve elektrik ithalatında meydana gelecek bir birimlik bir değişimin geliri % 0,58 oranında artıracığı tespit edilmiştir. Döviz kuru, petrol ve doğalgaz değişkenleri ele alındığında ise gelir ile ters yönde ilişkili olduğu belirlenirken bu değişkenlerden sadece döviz kurunun gelir üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bölge komşuluğuna ait değişkenler ele alındığında ise komşu bölgeye ait gelir ve elektrik ithalatı değişkenlerinin söz konusu ülkenin geliri ile pozitif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Modelde yer alan komşu bölgelere ait döviz kuru, kömür, doğalgaz ve petrol ithalat değişkenlerinin komşu bölge geliri ile ters yönde ilişkili olduğu belirlenirken; döviz kuru ve doğalgaz ithalat değişkenlerinin komşu bölge geliri üzerinde anlamlı bir etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışmanın son kısmında ise doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler ele alınarak mekânsal Durbin modeli, dinamik mekânsal model ile incelenmiş ve farklı gecikme uzunlukları ele alınarak kısa ve uzun dönemde sonuçlar ele alınmıştır. Dinamik Mekânsal Durbin modeli için kısa ve uzun dönem etkiler için paralel bulgulara erişilmiştir. Kısa ve uzun dönem için doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin tamamında döviz kuru değişkeninin negatif yönde anlamlı olduğu belirlenirken diğer değişkenlerde farklılıklar gözlenmiştir.

Günden güne artan enerji ihtiyacının ülkeler tarafından ithalat yoluyla karşılanması sonucu oluşan yüksek maliyetler birçok ülkenin dışa bağımlılığını artırmakta ve bu durumun ülke ekonomisini etkilediği düşünülmektedir. Ancak ele alınan sonuçlara göre gelir üzerinde enerji ithalatının etkisinin tespit edilmesinde döviz kuru değişkeninin gelir ile ters yönde anlamlı olması döviz kurundaki artışın, enerji ithalat maliyetlerini artırarak ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini ve ithalata bağımlı ülkelerin ekonomik kırılganlık yaşama riskini artırdığını göstermektedir. Özellikle döviz kuru değişkeninin hem ülke hem de komşu ülkeler düzeyinde gelir üzerinde negatif yönde anlamlı etkisinin bulunması açısından dikkat çekicidir. Bu bulgu, döviz kuru değişimlerinin yalnızca ulusal ekonomiyi değil, aynı zamanda bölgesel ekonomik dengeleri de etkileyebilecek nitelikte olduğunu, döviz kuru şoklarının sadece kaynak ülkede değil, ticaret ortağı konumundaki diğer ülkelerde de ekonomik daralmaya yol açabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, kur istikrarını sağlayacak bölgesel koordinasyon politikalarının geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Dolayısıyla, özellikle dışa bağımlı enerji ekonomisine sahip

ülkelerde döviz kurundaki dalgalanmaların makroekonomik istikrar açısından önemli bir risk unsuru oluşturduğu söylenebilmektedir.

Enerji alt başlıklarından ise elektrik ithalatının gelir üzerinde pozitif ve anlamlı sonuçlar vermesi, bu enerji türünün ekonomik faaliyetlerde oynadığı tamamlayıcı rolü vurgulamaktadır. Bu sonuç, Güneş ve Erol (2019) ile Karakaş, Üzümcü ve Karakaş (2019) çalışmalarında ulaşılan bulgularla paralellik arz etmektedir. Elektrik enerjisinin sanayi, hizmet ve teknoloji sektörleri açısından doğrudan üretime entegre bir unsur olması, ithalat yoluyla elde edilen elektriğin kısa vadede ekonomik büyümeyi destekleyici bir unsur olarak ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ancak bu bulgu, elektrik ithalatının sürdürülebilir bir büyüme stratejisi olarak değerlendirilmemesi gerektiği, aksine yerli ve yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretiminin güçlendirilmesinin uzun vadede daha sağlıklı bir ekonomik büyüme zemini oluşturacağı yönünde değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak, yapılan değerlendirmeler enerji politikalarının yalnızca arz güvenliği değil, aynı zamanda ekonomik büyüme ve döviz kuru istikrarı çerçevesinde çok boyutlu olarak tasarlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Döviz kuru riskini minimize edecek ekonomik politikaların ve enerji alanında yerli kaynak kullanımını artıracak stratejilerin birlikte ele alınması gerektiği öngörüldürken elektrik enerjisinin yerli üretiminin artırılıp diğer enerji türlerinde de dışa bağımlılığı azaltacak politikaların geliştirilmesi önerilmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır,

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Çalışmanın tamamı altı bölümden oluşturulmuştur, Bununla birlikte literatür ve giriş bölümleri ve veri setinin oluşturulması 2, yazar tarafından yapılmıştır, Analiz sonuçları ve değerlendirmeler ise 1, yazar tarafından hazırlanmıştır,

Yazar 1'in makaleye katkısı %,50, Yazar 2'nin makaleye katkısı % 50 'dir,

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Alper, A., & Oğuz, Ö. (2016). The role of renewable energy consumption in economic growth: evidence from asymmetric causality, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 953-959.
- Anselin, L. (1988). Lagrange multiplier test diagnostics for spatial dependence and spatial heterogeneity, *Geographical Analysis*, 20(1), 1-17.
- Aral, A. (2015). *Türkiye’de döviz kuru ve dış ticaret ilişkisi: 1992-2013 dönemi eşbütünleşme analizi*, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yüksek lisans tezi).
- Astuti, A. M., Setiawan, I. Z., & Purnomo, J. D. (2020). A review of panel data on spatial econometrics models, *Journal of Physics: Conference Series*, 1490, 1-13.
- Bayraç, H. N., & Çemrek, F. (2022). Avrupa Birliği ve Türkiye’nin enerji bağımlılığı ve enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 742-762.
- Bülbül, Ş., & Kaygısız, D. A. (2024). Ekonomik büyümeyi etkileyen faktörler üzerine bir inceleme, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 57-76.
- Chica-Olmo, J., & Sari-Hassoun, S. & Moya-Fernández, P. (2020). Spatial relationship between economic growth and renewable energy consumption in 26 European countries, *Energy Economics*, Elsevier, vol, 92(C).
- Demircioğlu, M. (2009). *Döviz kuru politikaları ve dış ticaret 1980 sonrası Türkiye örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Dumrul, M. A., & Dumrul, C. (2012). Türk ekonomisinin enerji bağımlılığı üzerine bir eş-bütünleşme analizi, *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 7(26), 4392-4414.
- Elhorst, J. P. (2014). *Spatial econometrics: from cross-sectional data to spatial panels*, Springer.
- Elhorst, J. P. (2017). *Spatial panel data analysis*, in S, Shekhar, H, Xiong and X, Zhou (Ed.), *Encyclopedia of GIS* (pp, 2050- 2058), Switzerland: Springer International Publishing.
- Elüstü, S. (2021). Avrupa Birliği’nin enerji güvenliği: enerji ithalatı bağımlılığı ve ekonomik büyüme ilişkisi, *İstanbul İktisat Dergisi*, 71(1), 133-162.
- Ghosh, S. (2009). Ham petrol ithalat talebi ve ekonomik büyüme: Hindistan’dan kanıtlar, *Enerji Politikası* , 37 (2), 699-702.
- Güneş, İ., & Erol, E. D. (2019). Türkiye’de enerji ithalatı, ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisi, *The Journal of Academic Social Science*, 45(45), 340-352.
- Ha, N. M., & Ngoc, B. H. (2021). Spatial relationship between financial development, energy consumption and economic growth in emerging markets. *International Journal of Emerging Markets*, 16(7), 1291–1313. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-10-2019-0855>.
- Khatib, H. (2000). *Energy Security*, in José Goldemberg et al, (Eds.), *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability* (pp,111-131), New York: UNDP.
- Lesage, J. P. (2008). *An introduction to spatial econometrics*, *Revue D’économie Industrielle*, 123 (123).
- Martins, F. Felgueiras, C., Smilkova, M., & Caetano, N. (2019). Analysis of fossil fuel energy consumption and environmental impacts in European Countries, *Energies*, 12(6).
- Mureithi, A. W. (2014). *Oil import volatility and its effect on economic growth in Kenya* , Doctoral dissertation.
- Quito B, Rio-Rama M. D. C., Alvarez-Garcia, J., & Bekun, F. V. (2023). Spatiotemporal influencing factors of energy efficiency in 43 European countries: a spatial econometric analysis, *Renew Sustain Energy Rev*, 182:113340.
- Önder, H., & Yılmaz Denizbilen, S. (2023). Türkiye’de enerji ithalatının ödemeler bilançosuna etkisinin incelenmesi, *The Journal of International Scientific Researches*, 8(1), 19-30.
- Özalp, M. (2019). Küresel ölçekte Türkiye’nin enerji arz ve talep güvenliği, *Turkish Studies International Academic Journals*, 14(1), 537-552.
- Shahbaz, M., Topcu, B. A. Sarıgül, S. S., & Doğan, M. (2024). Energy imports as inhibitor of economic growth: The role of impact of renewable and non-renewable energy consumption, *The Journal of International Trade & Economic Development*, 33(4), 497-522.
- Şişeci, G. N., & Sürekeçi Yamaçlı, D. (2020). Enerji ithalatı, döviz kuru ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: türkiye için bir araştırma, *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 253-276.

Turan, T. (2008). *İktisadi Büyüme Teorisine Giriş*, İstanbul, Yalın yayıncılık

Ümit, A. Ö., & Dağdemir, A. (2025). The Relationship Between Renewable Energy, Economic Growth and Trade Openness: New Evidence for EU Countries. *Sosyoekonomi*, 33(63), 161-182. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2025.01.08>

Üzümcü, A., Karakaş, Ü. Ç., & Karakaş, A. (2019). Energy import and economic growth: an analysis on some energy importer countries, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 317-334.

Vlahinic, D. N., & Zikovic, S. (2010). The role of energy in economic growth: the case of Croatia, *Zbornik Radova Ekonomskog Fakulteta u Rijeci*, 28(1), 35-60.

Zhou, H., Qu, S., Yuan, Q., & Wang, S. (2023). Spatial effects and nonlinear analysis of energy consumption, financial development, and economic growth in China. *Sustainability*, 15(3), 2227. <https://doi.org/10.3390/su15032227>.

Extended Abstract

Spatial Analysis of The Effect of Energy Imports and Exchange Rate on Economic Growth in EU Countries

The global world is changing in economic structure along with many things, and especially competition between countries and regions is growing and spreading. The limited availability of non-renewable energy resources in the world energy market both causes an increase in the prices of these products and increases competition among countries in need of energy. The need for energy, which has a very important place in the world economy, emphasizes the importance of energy imports, while at the same time making it necessary to determine its effect on economic growth. Although there are many studies in this field, it is seen that evaluations are made by ignoring the regional neighborhood in the current studies. In this direction, the aim of the study is to determine the effect of energy imports on economic growth using the spatial econometric method.

In determining the effect of energy imports on economic growth, while the 2000-2022 period GDP per capita for 15 EU countries was taken as the dependent variable; energy imports and the exchange rate variable were included in the model since energy imports were realized with exchange rates as independent variables. The energy import variable was examined under the subheadings of coal, electricity, natural gas and oil imports. The EU countries included in the model are Germany, Austria, Belgium, the United Kingdom, Denmark, Finland, France, the Netherlands, Spain, Ireland, Italy, Luxembourg, Portugal, Sweden and Greece. The data were obtained from the World Bank and the reason why not all EU countries were included is due to the lack of any data entry. In addition, since the compatibility of the data was observed, logarithmic values were used in the model. After presenting descriptive statistics in the application section of the study, the correlation matrix of the variables was examined.

First of all, in order to determine the appropriate model in the study, fixed and random effects were examined and it was decided that the effective result was fixed effects for all three spatial models and hypotheses were tested for spatial models. According to the findings obtained; the hypothesis was rejected for SAR and SEM and there was no need to reduce the model. While it was determined that the appropriate model was SDM according to the hypothesis test, another method, SAC, was applied in deciding on the effective model in the application and parallel results were obtained and it was determined that there was an effect of spatiality in the dependent variable and the error term. In this case, it was determined that the effective model was SDM and the estimates of the variables were considered through this model.

When the values of the applied SDM model were examined, it was determined that electricity imports from the variables had a significant effect on income and a one-unit change in electricity imports would increase income by 0,58%. When the exchange rate, oil and natural gas variables were considered, it was determined that they were inversely related to income, and only the exchange rate had a significant effect on income. When the variables related to regional neighborhood were considered, it was determined that the income and electricity import variables of the neighboring region were positively related to the income of the country in question. While it was determined that the exchange rate, coal, natural gas and oil import variables of the neighboring regions in the model were inversely related to the income of the neighboring region; it was determined that the exchange rate and natural gas import variables had a significant effect on the income of the neighboring region.

In the last part of the study, direct, indirect and total effects were analyzed with the spatial Durbin model, spatial dynamic model method and examined in the short and long term by considering different lag lengths. Parallel findings were reached for the short- and long-term effects for the Dynamic Spatial Durbin model. While it was determined that the exchange rate

variable was negatively significant in all direct, indirect and total effects for the short and long term, differences were observed in other variables, The high costs resulting from the countries meeting the increasing energy need day by day through imports increase the external dependency of many countries and it is thought that this situation affects the country's economy,

However, according to the results examined, the fact that the exchange rate variable is inversely significant with income in determining the effect of energy imports on income shows that the increase in the exchange rate negatively affects economic growth by increasing energy import costs and increases the risk of economic fragility of countries dependent on imports, From the energy subheadings, it was determined that only electrical energy imports positively affect income and it is thought that imported electricity contributes to economic growth by being used in industry and production, As a result, domestic production of electrical energy should be increased, strategies should be developed to reduce external dependency in other types of energy, this relationship between energy imports and economic indicators should be optimized with both short-term policies and long-term strategies,