



Bingöl Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Bingöl University
Journal of Economics and Administrative Sciences
Cilt/Volume: 7

Sayı/Issue: Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN

Anısına Kongre Özel Sayısı

Yıl/Year: 2023, s. 93-119

DOI: 10.33399/biibfad.1253162

ISSN: 2651-3234/E-ISSN: 2651-3307

Bingöl/Türkiye

Makale Bilgisi/Article Info

Geliş/Received: 19/02/2023 Kabul/ Accepted: 23/03/2023



GÜNEYDOĞU AVRUPA BÖLGESİ DOĞAL GAZ PİYASASININ UKRAYNA-RUSYA SAVAŞI SONRASI EKOPOLİTİĞİ¹

*The Ecopolitics of the Southeast European Region's Natural
Gas Market After the Ukraine-Russia War*

Göktuğ ŞAHİN*
Mehmet Baha KARAN**

Öz

Bu çalışmanın amacı Ukrayna-Rusya savaşı nedeniyle Avrupa Birliği'nin Rusya'dan doğal gaz alımını kısıtlaması ile ortaya çıkan gelişmeler çerçevesinde, Balkan ülkelerini de kapsayan Avrupa'nın Güneydoğu bölgesindeki doğal gaz piyasasının ekopolitik açıdan incelenmesidir. Çalışmada Türkiye'nin de aralarında olduğu sekiz ülkenin doğal gaz kaynakları, ithalatları ve doğal gaz projeleriyle birlikte doğal gaz tüketimleri ekonomik açıdan incelenmiş ve Multiple Indicators Multiple Causes (MIMIC) modelinden faydalanılarak bu ülkelerin potansiyel doğal gaz tüketimleri

¹ Bu çalışma 19-20 Ocak 2023 tarihlerinde gerçekleştirilen "II. Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi" kapsamında yazarlar tarafından sunulan bildiriden türetilmiştir.

* Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, goktug.sahin@hbv.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9925-9132>

**Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, mbkaran@hacettepe.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3923-4598>

*** Bu çalışma TÜBİTAK 3005 (Sosyal ve Beşeri Bilimlerde Yenilikçi Çözümler Araştırma Projeleri Destek Programı) kapsamında desteklenen 121G180 kodlu ve "Güney Gaz Koridoru Ege Havzası Projelerinin, Türkiye ve Avrupa'nın Enerji Arz Güvenliği Kapsamında Doğal Gaz Hub'ı Olma Potansiyelinin İktisadi ve Jeostratejik Analizi" başlıklı proje kapsamında hazırlanmıştır.

tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre bölgenin gözlemlenen tüketimi 111,5 Bcm iken ima edilen tüketimi 216,9 Bcm'dir. Diğer taraftan Rusya'dan doğal gaz satın alınmadığı bir senaryo göz önüne alındığında, Güneydoğu Avrupa bölgesinin doğal gaz ihtiyacının mevcut yatırım ve imkânlarla karşılanmasının mümkün olmadığı; bölgenin LNG tesisleri ve mevcut boru hatları ile temin edilebilecek doğal gaz miktarının kendi başına yeterli olmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, bölgenin enerji merkezi olma hedefi olan Yunanistan'ın LNG tesisleri ve mevcut boru hatları ile sağlayabileceği gaz miktarı da yeterli değildir. Bu nedenlerle Rusya, Güneydoğu Avrupa bölgesi doğal gaz pazarında güçlü bir oyuncu olmaya devam ederken, mevcut konjonktürde Türkiye'nin enerji merkezi olma potansiyelinin giderek arttığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Enerji ekonomisi, enerji piyasaları, enerji tüketimi, doğal gaz boru hatları, tahmin modelleri.

JEL Kodları: C81; Q47; Q02.

Abstract

The aim of this study is to examine the natural gas market in the Southeast region of Europe, including the Balkan countries, from an ecopolitical perspective within the framework of the developments that emerged with the European Union's restriction of natural gas purchases from Russia due to the Ukraine-Russia war. In the study, natural gas resources, imports, and natural gas consumption of eight countries, including Türkiye, were examined economically. These countries' potential natural gas consumption was estimated by the Multiple Indicators Multiple Causes (MIMIC) model. According to the findings, the observed consumption of the region is 111.5 Bcm, while the implied consumption is 216.9 Bcm. On the other hand, considering a scenario in which natural gas is not purchased from Russia, it is not possible to meet the natural gas needs of the Southeast European region with existing investments and opportunities. It has been observed that the amount of natural gas that can be supplied by the region's LNG facilities and existing pipelines is insufficient on its own. In addition, the amount of gas that Greece, which aims to become the region's energy hub, can provide with its LNG facilities and existing pipelines is not sufficient. For these reasons, it has been determined that while Russia continues to be a strong player in the natural gas market in the Southeast European region, the importance of Türkiye's energy hub potential is gradually increasing in the current conjuncture.

Keywords: Energy economics, energy markets, energy consumption, natural gas pipelines, estimation models.

JEL Codes: C81; Q47; Q02.

1. Giriş

Avrupa'nın Güneydoğu bölgesi gerek ekonomik gerekse enerji piyasası yapısı ile kıtanın en zayıf bölgesini oluşturmaktadır. Bölge ülkelerinin çoğu politik olarak kırılğan bir yapıya sahiptir ve sosyolojik problemleri söz konusudur (Minić, 2018). Bu ülkelerin önemli bir kısmı hem tarihi bağlar hem de eski sosyalist bloğu üyesi olmaları nedeniyle Rusya Federasyonu ile güçlü ilişkiler içinde olmuşlardır ve özellikle doğal gaz ihtiyaçlarının önemli bir kısmını yine Rusya'dan karşılamışlardır. AB, 2000 yılından itibaren enerji politikalarında önemli reformlar yapmış olmasına rağmen bu bölgedeki ülkelerle bütünleşmesi sınırlı olmuştur. Bölgenin boru hatları ve pazar yapısı Batı Avrupa'dan bir ölçüde ayrılmış olup, bölgedeki ülkeler ana enerji üreticisi olmadıkları gibi yeterli büyüklükte tüketici konumunda da değillerdir. Romanya gibi bazı ülkelerin belirli oranda fosil yakıt kaynakları olmasına rağmen bu kaynakların ekonomik değeri oldukça sınırlıdır ve bölgenin ihtiyaçlarını yeteri kadar karşılayabilecek düzeyde değildir. Bölge genel olarak petrol ve doğal gaz ithalatına ve hidroelektrik, linyit ve biyokütle enerjisi gibi sınırlı yerel kaynaklara bağlıdır (Dineva, 2020). Bölgenin enerji çeşitlendirmesi yetersiz olmakla birlikte kömüre aşırı bağlı (%50), enerji tedarik karışımı çeşitlendirmesi oldukça sınırlı ve elektrik üretimi için yenilenebilir enerji potansiyeli büyük ölçüde kullanılmamış durumdadır. Bölgede rekabetçi bir pazar yapısı söz konusu değildir (Dünya Bankası, 2018).

2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaşına kadar, bölgenin doğal gaz ihtiyacı büyük ölçüde Rusya tarafından karşılanıyordu. Eurostat'a göre Bulgaristan, Romanya ve Sırbistan gibi ülkelerin ulusal gaz ithalatında Rusya'nın payı %75-100, Yunanistan %50-75, Hırvatistan %0-25 ve Türkiye %40'tır (Eurostat, 2018). Uzun yıllar boyunca bu ülkelere doğal gaz tedarikinin ana yolu Ukrayna topraklarından transit geçmektir ancak son yıllarda yaşanan Rusya-Ukrayna anlaşmazlığı ve savaşıyla birlikte Rusya'dan doğal gaz

tedariki konusunda ciddi kısıtlamalar ve engeller ortaya çıkmıştır. Ayrıca, doğal gaz iletim ağının düşük yoğunluğu ve gaz dağıtım merkezleri aracılığıyla spot ticaretin olmaması sebebiyle Kuzey-Batı ve Orta Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek gaz fiyatları ödemek zorunda kaldıkları gibi Rusya'ya olan bağımlılıkları da devam etmektedir.

Bölgenin diğer bir özelliği de Avrupa'nın Rus gazı bağımlılığını azaltabilmesi için uzun dönemli çeşitli projelere konu olan güneydoğu kanadında yer almasıdır. Bu hattan 2022 yılı itibari ile yalnız TAP projesi ile Azerbaycan gazı gelmektedir. Ancak, ilerleyen dönemlerde politik ve ekonomik zorluklar çözülebilirse Ortadoğu ve Doğu Akdeniz kaynaklarından doğal gaz temin edilebilecektir. Dahası eğer doğal gaz çıkarılabilirse Doğu Akdeniz konusundaki tartışmalı faktörler, ilerleyen zamanlarda elde edilebilecek kaynağın yanında çok çeşitli başka çözüm uğraşlarını da beraberinde getirecektir. Kavaz (2021)'e göre "Doğu Akdeniz Havzası'ndaki esas tartışma ekonomik, siyasi ve hukuki olmak üzere üç başlıkta toplanabilir. Bu üç temel konu, bölgedeki enerji kaynağı potansiyeli ile yakından ilişkilidir.". Ayrıca, bazı ülkelerde kurulmuş olan LNG terminalleri vasıtası ile gaz alınabilmesi mümkündür. Fakat bölgenin sınırlı gaz tüketimi ve Rusya'nın pazardaki hâkimiyeti, büyük projelerin oluşturulmasını engellemiştir.

Ukrayna-Rusya savaşı sonrası AB'nin Rusya'dan gaz alma konusundaki gaz kesintileri ortaya çıkmış ve Rusya'dan gelen gaz akışı %70 oranında azalmıştır. Ancak bu gaz akışı halen Ukrayna üzerinden Macaristan ve Güneydoğu Avrupa'ya devam ederken, TürkAkım ile Türkiye üzerinden gelmeye devam etmektedir. Muhtemelen Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve AB, Rusya'dan doğal gaz alımı ile ilgili kısıtlamaları artıracığından bu bölgede yeni bir durum ortaya çıkacaktır. Bu yeni duruma dair bölgenin ihtiyacının karşılanması konusunda Yunanistan ve Türkiye öne çıkmaktadır. Her iki ülkenin de Güneydoğu Avrupa'nın referans fiyat oluşturan bir enerji merkezi (hub) olmak iddiaları söz konusudur. AB'ye üye olduğu için Birliğin desteğini alabilen ve ABD ile son yıllarda güçlü ilişkiler içine giren Yunanistan'ın TANAP projesinden doğal gaz alması ve çok yakın gelecekte işletmeye açılacak LNG terminalleri ile bölgenin gaz

terminali olma iddiası varken, Türkiye'nin TANAP doğal gaz hattı dışında Rusya ve İran'dan gaz temin edebilmesi, coğrafi olarak enerji kaynakları zengini Orta Doğu ve Orta Asya bölgelerini Avrupa'ya bağlayan doğal bir enerji köprüsü olması gibi üstünlükleri söz konusudur. Ayrıca, Türkiye'nin de işletmeye açılan ve açılacak LNG terminalleri bulunmaktadır. Türkiye'nin tüm bu faktörlere rağmen; AB üyesi olmaması, Balkan ülkeleri ile doğal gaz bağlantılarının yetersiz olması gibi siyasi, teknik ve ekonomik sınırlamaları vardır. Öte yandan her iki ülkenin de rekabetçi bir gaz piyasası yoktur.

Türkiye, yıllık 50 milyar metreküpten (Bcm) fazla doğal gaz tüketimi ile bölgenin en önemli doğal gaz pazarıdır. Türkiye dışındaki ülkelerin tüketimi 2020 yılı itibari ile 111 Bcm'dir (EuroStat, 2022). Bölgenin gaz tüketimi halen sınırlı olmakla beraber, Güneydoğu Avrupa pazarını yalnız bugünkü yapısı ile değil olması gerek potansiyeli ile değerlendirmek daha gerçekçi olacaktır. Ülkelerin ekonomik potansiyelleri göz önüne alındığında, yakın gelecekte çok daha büyük miktarda doğal gaz ithal edebilmeleri mümkündür. Bu çalışmanın amacı, Türkiye ve Güneydoğu Avrupa bölgesinin doğal gaz tüketim potansiyelini belirleyerek Ukrayna-Rusya savaşı sonrası bölgenin enerji terminali olmaya aday olan Yunanistan ve Türkiye'nin kapasitelerinin bu amaca yeterli derecede haiz olup olmayacaklarını ekopolitik açıdan değerlendirmektir. Çalışmada MIMIC (Multiple Indicators Multiple Causes) modelinden faydalanılarak bazı makro ekonomik değişkenler vasıtası ile ülkelerin olması gereken doğal gaz tüketimleri (ima edilen gaz tüketimi) tahmin edilerek gerçekçi bir yorum yapılmak amaçlanmaktadır. Çalışmada bölgeye dair yer alan ülkeler, Doğu Avrupa pazarının en önemli ülkeleridir. Bunlar; Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan, Romanya, Ukrayna, Sırbistan ve Kuzey Makedonya ile Macaristan olup, Hırvatistan doğal gaz ihtiyacını kendi LNG terminali vasıtası ile tedarik edebilmesi nedeniyle değerlendirilmeye alınmamıştır. Rusya Federasyonu 2020 yılı öncesi dönemde bu ülkelere yıllık 50-55 Bcm doğal gaz ihraç etme potansiyeline sahip olmakla birlikte bu miktarın yaklaşık olarak ülkelere dağılımı şu şekildedir: Türkiye 25 Bcm, Ukrayna 10 Bcm (2015 öncesi), Macaristan 8,6 Bcm, Bulgaristan 2,8 Bcm, Yunanistan 3 Bcm,

Sırbistan 1,5 Bcm, Romanya 1 Bcm ve Kuzey Makedonya 0,5 Bcm (Global Energy Monitor Wiki, t.y.).

Çalışmanın literatüre üç önemli katkısı olacaktır. Bunlardan birincisi, bu çalışmayla ilk kez Balkan ülkelerinin doğal gaz kullanabilme kapasitelerinin belirlenmesidir. İkinci katkısı kullanılan yöntem ile ilgili olup, gerçekleştirilen literatür taramasına göre, ilk kez MIMIC modeli kullanılarak doğal gaz tüketim tahmini ortaya konmasıdır. Çalışmanın üçüncü katkısı ise 2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaşının ardından Yunanistan ve Türkiye'nin bölgenin enerji merkezi olma potansiyellerinin değerlendirilmesidir.

Çalışma yedi bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra yer alan ikinci bölümde Güneydoğu Avrupa ülkelerinin doğal gaz pazarı ve kaynakları anlatılacak olup üçüncü bölümde ise bu konu ile ilgili literatür değerlendirilmektedir. Dördüncü bölümde çalışmada faydalanılan veriler, beşinci bölümde uygulanan yöntem açıklandıktan sonra altıncı bölümde bulgular ile devam edip, yedinci bölümde sonuç ve değerlendirme ile çalışma bitirilecektir.

2. Güneydoğu Avrupa Ülkeleri ve Doğal Gaz Kaynakları

2.1. Boru Hatları

Balkan Yarımadası, AB'nin Güney Gaz Koridoru (Southern Gas Corridor, SGC) güzergâhına dahildir. SGC, üç doğal gaz boru hattından oluşan bir enerji projesidir:

- Güney Kafkasya Doğal Gaz Boru Hattı,
- Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP),
- Trans Adriyatik Boru Hattı (TAP).

SGC'nin amacı, Hazar Bölgesi'nden Avrupa'ya gaz tedarik etmektir. Güney Kafkasya boru hattı ile ilgili gaz Türkiye'ye ulaştırılmaktadır. TANAP, Azerbaycan Şah Deniz-2 sahasından başlayıp Gürcistan ve Türkiye topraklarından geçerek Türkiye-Yunanistan sınırına kadar uzanan 1841 km'lik bir boru hattıdır. Bu lokasyonda, Yunanistan ve Arnavutluk üzerinden İtalya'ya gaz göndermek için tasarlanan TAP boru hattına bağlanmaktadır. TANAP-TAP doğal gaz boru hattı,

2020'den itibaren Türkiye'ye yılda 6 Bcm ve Avrupa'ya yılda 10 Bcm gaz tedarik etmektedir (TANAP, t.y.).

İkinci önemli bölgesel proje, Romanya ulusal gaz iletim sistemini Bulgaristan, Macaristan ve Avusturya'nın gaz taşıma sistemlerine bağlamak için tasarlanan BRUA boru hattı olup kapasitesi 4,4 Bcm/yıl'dır (Bulgaristan, Romanya, Macaristan, Avusturya). Boru hattı, ülkenin Rus enerjisine olan bağımlılığını azaltmayı ve gelecekte Karadeniz'de doğal gaz çıkarımı için yeni bir ihracat rotası sağlamayı amaçlamaktadır. Proje üç aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşama, Romanya ile Macaristan arasındaki iletim sisteminin kapasitesinin genişletilmesini hedeflemektedir. İkinci aşama, Macaristan ile bağlantı kurmak için Recaş ve Horia arasında 50 km'lik bir boru hattının inşasını ve ayrıca Romanya'da istikrarlı çift yönlü verimle yılda 4,4 Bcm gaz arzını sağlamak için üç kompresör istasyonunun modernizasyonunu içermektedir. Projeye aynı zamanda Karadeniz'de yeni keşfedilen gaz sahalarından Podisor'daki ana BRUA sistemindeki bağlantıya kadar 6,0 Bcm/yıl kapasiteli bir hattın da ilave edilmesi söz konusudur. Üçüncü aşamada, Doğu-Batı doğal gaz boru hattı sistemi Romanya üzerinden Macaristan'a kadar genişletilecektir (Global Energy Monitor Wiki, t.y.).

Balkan bölgesinin gazlaştırılmasına katkı sağlayacak üçüncü boru hattı, İyon-Adriyatik Boru Hattı (IAP) projesidir. IAP projesi, Hırvatistan'ın Karadağ ve Arnavutluk üzerinden mevcut gaz iletim sistemini TAP gaz iletim sistemine bağlama fikrine dayanmaktadır. IAP projesinin uygulanması, Orta Doğu ve Hazar bölgesinden doğal gaz arzı için yeni bir rota oluşturmak üzere SGC içinde Güneydoğu Avrupa bölgesi için yeni bir enerji koridorunun açılmasını sağlayacaktır. Proje, Fier (Arnavutluk) kentindeki TAP bağlantısından Split kentine kadar Hırvatistan'ın mevcut gaz ağına bağlayacak olan 540 km'lik bir doğal gaz boru hattının inşasını öngörmektedir. Bu hat, 5 Bcm düzeyinde kapasiteye sahip olacaktır ve ters besleme imkânı da sağlamaktadır. Gaz boru hattının işletmeye alınma tarihi 2025 yılı olarak belirlenmiştir. Bu proje Arnavutluk ve Karadağ, Hırvatistan'ın güneyi, Bosna-Hersek'in gazlaştırılmasına ve bu pazarların TAP ve tüm SGC'ye bağlanmasına olanak sağlayacağı için AB'nin enerji güvenliğine katkı sağlayacaktır.

Bu boru hatlarının dışında Güneydoğu Avrupa'ya gelen iki önemli Rus boru hattı daha faaliyet göstermektedir ve bu boru hatları ile Rusya, pazarın en büyük oyuncusu olmuştur. İlgili boru hatları:

- Trans-Balkan Boru Hattı,
- TürkAkım Boru Hattı'dır.

Trans-Balkan Boru hattı, Türkiye ile Ukrayna arasında, Yunanistan ve Kuzey Makedonya'ya kolları olan bir doğal gaz boru hattıdır. Romanya'nın da gaz aldığı bu hat, Gazprom tarafından Balkan ülkeleri üzerinden Türkiye'ye gaz sevkiyatı için kullanılmaktadır.

Diğer bir önemli proje de TürkAkım boru hattıdır. Proje 2020 yılında tamamlanmıştır. Rus doğal gazını Kuzey Karadeniz kıyısından Trakya'ya bağlayan bu boru hattı, Rus gazının Türkiye ve Avrupa ülkelerine toplam 31,5 Bcm'lik iki boru hattı ile tedarik edilmesini sağlamaktadır. Toplam uzunluğu 920 km olan ilk hat tamamen Türkiye pazarına odaklanmıştır. İkinci hat ise Avrupa ülkelerine ikmal amaçlı olarak Türkiye üzerinden Bulgaristan'a geçmektedir (TurkStream, t.y.).

Açıkça görülebileceği üzere Rusya, çok güçlü boru hatları ile Güneydoğu Avrupa'nın en önemli gaz tedarikçisi olmuştur. Buna karşılık, bölgede uzun zamandır Rus gazının hâkimiyetini azaltmak için projeler geliştirilmektedir. Yunanistan ile Bulgaristan arasında bir boru hattı inşa edilerek, Bulgaristan'ın Rus gazının yerine Azeri gazını alabilmesi için 182 km'lik bir hat yapılmıştır (European Commission, 2022). Ayrıca, gaz bağlantısı olmayan Arnavutluk, TAP boru hattından Fier kompresörüne bir gaz çıkış noktası inşa etmek için proje geliştirmiştir. Karadağ, İyon-Adriyatik doğal gaz boru hattı devam ederse gaz elde edebilecektir ve Bar Limanı'nda olası bir FSRU LNG ithalat projesinin fizibilite çalışması yürütülmektedir. Bu gaz hattı, Kosova'nın kömüre olan yoğun bağımlılığını azaltmak açısından özellikle katkı sağlayacaktır. Arnavutluk'ta bir LNG tesisinin kurulması ve Arnavutluk'tan Kosova'ya bir hat olarak ALKOGAP boru hattı projesi planlanmıştır (Ichord, 2022). Ayrıca, Sırbistan, Azerbaycan ve Romanya'dan gelen gaza erişmek için Romanya, Bulgaristan ve Kuzey Makedonya ile enterkonnektörler inşa edilmek istenmektedir (GPF, 2022).

2.2. LNG Terminalleri

LNG terminalleri, bölge ülkelerinin Rus gazına alternatif olarak geliştirdikleri projelerdir. Son 10 yıl içinde LNG pazarının gösterdiği gelişim, ülkelere bu imkânı sağlamıştır. Şu anda Güneydoğu Avrupa'da Türkiye dışında sadece iki LNG terminali vardır. Bunlardan birisi Yunanistan'da Revithoussa (7 Bcm)'da diğeri Hırvatistan'da Omišalj (2,6 Bcm)'da bulunmaktadır. Öte yandan Atina, 2023 yılında tamamlanacak şekilde Dedeağaç (5,5 Bcm), Argo (5,2 Bcm) ve Dioriga (2,5 Bcm) olmak üzere üç LNG terminali daha inşa ederken (Athens News, 2022) Hırvatistan, ülkedeki LNG terminali sayısını artırmayı hedefleyerek kendi ihtiyacını karşılamaktadır. Güneydoğu Avrupa'da Arnavutluk ve Karadağ da birer LNG terminali inşa etmeyi planlamaktadır. Bu bağlamda Yunanistan, LNG yatırımlarını artırarak bölgenin ana enerji terminali olma amacına ulaşmaya çalışmaktadır (Osmanovna vd., 2019).

Marmara Ereğlisi LNG Terminali (8 Bcm), Ege Gaz LNG Terminali (6 Bcm) ve Aliğa FSRU (5,3 Bcm) Türkiye'de faaliyet gösteren LNG terminalleridir. Bunun yanı sıra, Saros (7,3 Bcm) ve Dört Yol FSRU (7,3 Bcm) tesisleri açısından da çalışma ve geliştirmeler tüm hızıyla devam etmektedir. Türkiye de LNG kapasitesini geliştirerek bölgenin enerji merkezi olma konusunda Yunanistan ile bir rekabet içine girmiştir (LNG Prime, 2020; Şahin, 2021).

3. Literatür Taraması

Ülkelerin kısa vadeli ve uzun vadeli enerji tüketim seviyesini tahmin etmek için kullanılan ekonometrik modeller hem tek değişkenli hem de çok değişkenli zaman serisi modellerini içermektedir (Tsai vd., 2017; Deb vd., 2017). Ancak, öngörülemeyen birçok faktör, araştırmacıların ülke bazında enerji tüketimi miktarını tahmin etmek konusunda başarılı olabilmesini etkilemektedir.

Bu nedenlerle ilgili alanda kısıtlı sayıda çalışma söz konusudur. Bunların birisi Hussain vd. (2022)'nin Pakistan'daki gaz talebini tahmin etmeyi amaçlayan çalışmalarıdır. Canale vd. (2019), Allocation modeli ile Günlük Ölçümü Olmayan (NDM) müşterileri olan bir kentsel bina stokunun doğal gaz tüketimini iki ölçekte tahmin

etmişlerdir. Son yıllardaki bazı çalışmalarda ise yapay zekâ ile enerji tüketimi tahmin edilmeye çalışılmıştır (Seyedzadeh vd. 2018). Liu vd. (2021), fosil yakıt tüketiminin dinamiklerini anlamak için Çin'in Shandong bölgesi için ilçe ölçeğinde fosil yakıt tüketimini tahmin etmek için geliştirilmiş bir model kullanmışlardır.

Literatürde gerek Güneydoğu Avrupa gerekse Balkan ülkelerinin toplu olarak talep veya tüketimlerini tahmin etmeye yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu alandaki en çok çalışma Türkiye doğal gaz piyasası ile ilgilidir. Sarak ve Satman (2003), yapım aşamasında olan ve planlanan doğal gaz boru hatlarına yakın şehirleri içeren çalışmalarında Türkiye'deki konut ısıtmasında doğal gaz tüketiminin belirlenmesinde ısıtma derece-gün yöntemini kullanmışlardır. Erdoğan (2010), çalışmasında talebin özelliklerine odaklanmış ve Türkiye'deki sektörel doğal gaz talebinin kısa ve uzun vadeli fiyat ve gelir esnekliklerini tahmin ettikten sonra talebin gelecekteki büyümesini tahmin etmiştir. Taşpınar vd. (2013) ise kısa vadeli enerji talebinin doğru tahmini için Yapay Sinir Ağları ve zaman serileri yöntemlerini kullanmıştır. Eren ve Kaçtıoğlu (2017), TÜİK'de yer alan Türkiye'nin yıllık doğal gaz tüketim ve nüfus verilerini inceleyerek, Gri model (1,1) modeli aracılığı ile 2017 - 2030 dönemi için nüfus ve doğal gaz tüketim tahminleri elde etmişlerdir.

Arık (2019), Türkiye'nin doğal gaz talebi tahmin denklemi için daha az istatistiksel hata ile en iyi katsayıları belirlemeye çalışmıştır. Canyurt ve Öztürk (2008) ile Ervural vd. (2016), Türkiye'nin enerji talebini genetik algoritmaya (GA) dayalı gelecek projeksiyonları ile tahmin etmişlerdir. Bianco vd. (2010), Romanya'nın tüketim tahmini için bir Holt-Winters üstel düzeltme yöntemi ve yuvarlanma mekanizmalı (TGMRM) trigonometrik gri model kullanırken Papageorgiou vd. (2020), Yunanistan'ın doğal gaz talebini nöro-bulanık modeller ile tahmin etmişlerdir. Erdem ve Kesen (2020), 2010 ve 2018 yılları arasındaki Türkiye'nin doğal gaz tüketimini temsil eden gerçek aylık verilere dayanarak makine öğrenme teknikleri kullanılması suretiyle doğal gaz tüketimini tahmin etmişlerdir.

Son yıllarda, "yapısal eşitlik denklemi" veya "çoklu gösterge çoklu neden" anlamına gelen ve Jöreskog ve Goldberger (1975) tarafından

geliştirilen MIMIC modeli çeşitli çalışmalarda talep, firma performansı, tüketim ve kayıt dışı ekonomilerin tahmin edilmesinde kullanılmaktadır. MIMIC modeli, nedensel değişkenler (gözlemlenen) ve gizli değişkenler (gözlemlenmeyen) arasındaki istatistiksel ilişkilerin tanımlanmasına izin veren yapısal eşitlik modellerinin (SEM) özel bir durumudur ve bu da dolaylı olarak bir dizi gözlemlenen göstereyi etkilemektedir (bkz. Jöreskog ve Goldberger, 1975; Frey ve Weck-Hanneman, 1984; Muthén, 1989; Feld ve Schneider, 2010). MIMIC modeli, gözlemlenmeyen ekonomik faaliyetleri şu faktörlerle bağlantılı gizli bir değişken olarak ele almaktadır: Bu değişkenler gözlemlenmeyen talep veya ekonomik faaliyetin boyutundaki potansiyel değişiklikleri yansıtan bir dizi gözlemlenebilir göstergeler olabileceği gibi bu faaliyetlerin önemli nedenlerinden bazıları olduğu düşünülen bir dizi gözlemlenebilir değişken de olabilmektedir.

MIMIC modeli birçok çalışmada çeşitli göstergelerden yararlanılarak kayıt dışı ekonomilerin büyüklüğünü tahmin etmek için kullanılmıştır (bkz. Frey ve Weck-Hannemann, 1984; Aigner vd., 1988; Giles, 1999a; Schneider ve Bajada, 2003; Breusch, 2005). Ayrıca Latin Amerika ülkeleri için Loayza (1996); Yeni Zelanda için Giles (1999b); Tedds ve Giles (2002) Kanada için; Dell'Anno (2003) İtalya için; Bajada ve Schneider (2005) Asya-Pasifik ülkeleri için; Schneider (2005) 110 ülke için; Dell'Anno vd. (2007) Fransa, Yunanistan ve İspanya için; Buehn ve Eichler (2009) Meksika için ilgili analizlerinde MIMIC modelini kullanmışlardır. Son yıllarda ise Schneider ve Buehn (2018), Remeikienė vd. (2018), Buehn vd. (2018), Schneider (2021) MIMIC modelinden yararlanmışlardır. Bu çalışmaların dışında MIMIC modeli firmaların gerçek performanslarının ölçülmesi (bkz. Welsh vd., 2018) ve diğer çeşitli emtia ve malların tüketim tahminleri gibi alanlarda da kullanılmıştır. MIMIC modelinin enerji ürünleri veya doğal gaz tüketiminde kullanıldığına dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

4. Veriler

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizlere Güneydoğu Avrupa'da yer alan ve Yunanistan veya Türkiye üzerinden gaz

alabilecek ülkeler dahil edilmiştir. Bu nedenle çalışmada incelenen ülkeler şunlardır: Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan, Romanya, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Ukrayna ve Macaristan. Ancak, kendi LNG tesisine sahip olması ve kendi kendine yeterli olması nedeniyle Hırvatistan analize dahil edilmemiştir. Ayrıca yeterli verinin olmadığı Arnavutluk, Moldova ve Karadağ da çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu ülkelerin nüfuslarının çok az ve tüketim düzeylerinin oldukça düşük olması nedeniyle kullanacakları gazın, çalışmanın sonucunu hiçbir şekilde etkilemeyeceği düşünülmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenler; doğal gaz tüketimi, nüfus, reel gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH), elektrik ve ısıdan kaynaklanan karbondioksit (CO₂) emisyonları olup ülkelerin doğal gaz tüketimi ile yakından ilişkilendirilebilen ve etkileşim içerisinde olan temel faktörlerdendir. Ülkelerin doğal gaz tüketim potansiyellerinin tahmin edilmesi amaçlandığı için doğal olarak mevcut doğal gaz tüketimi diğer bir değişken olarak kullanılmıştır. Birçok çalışmada doğal gaz tüketimi ile GSYİH arasında bir ilişki olduğu ortaya konulduğu için bu değişken de çalışmaya dahil edilmiştir (Das vd., 2013; Destek, 2016). Aralarında Tunç vd. (2009), Malik vd. (2016), Lamb vd. (2021) de olan birçok araştırmada ise doğal gaz tüketimi ile ülke nüfusu ve CO₂ emisyonları arasında çok yüksek bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Belirtilen nedenlerle ilgili değişkenler analizler dahilinde kullanılmak için belirlenerek çalışmanın gizli değişkeni olan Balkan ülkelerinin ima edilen doğal gaz talebini tahmin etmek için kullanılmışlardır. Ayrıca doğal gaz tüketimi verileri EuroStat; GSYİH ve nüfus verileri Dünya Bankası, CO₂ emisyonu verileri World Resources Institute'tan elde edilmiştir.

Tablo 1: Analizlerde Kullanılan Ülkeler ve Değişkenlere Dair 1995-2020 Yılları Arası Ortalama Değerler

Ülkeler	Doğal Gaz Tüketimi (Mcm)	Reel GSYİH [Dolar (2015=100)]	Ülke Nüfusu (Toplam Sayı)	CO ₂ Emisyonu (MtCO ₂)
Türkiye	31.574,53	102,01	70.719.928,15	102,21
Yunanistan	3.075,00	88,48	10.870.924,12	43,09
Bulgaristan	3.458,00	90,57	7.602.108,08	29,17
Romanya	15.594,15	96,05	20.924.029,92	5,52
Kuzey Makedonya	121,31	93,43	2.042.380,81	45,22
Sırbistan	2.305,12	89,47	7.320.524,65	33,11
Ukrayna	60.353,96	89,92	47.041.002,42	132,11
Macaristan	11.860,00	98,21	10.034.508,77	19,48

Kaynaklar: EuroStat (ec.europa.eu/eurostat), Dünya Bankası (www.worldbank.org), World Resources Institute (www.wri.org)

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen tahminlerde kullanılan veri periyodu için 1995 ile 2020 yılları arası seçilmiştir (bkz. Tablo 1). Doğal gaz talebi sağlıklı bir şekilde gözlemlenemediği için 2021 yılı COVID-19 salgını dönemi normalleşme kapsamında yer almamaktadır. Tablo 1’den görülebileceği üzere ilgili ülkeler arasında en çok doğal gaz tüketen ülke Ukrayna’dır ve sırasıyla Türkiye, Romanya ve Macaristan takip etmektedir. Balkan ülkelerinden Yunanistan ve Bulgaristan, doğal gaz tüketimleri çok kısıtlı olan diğer Balkan ülkelerinden daha fazla doğal gaz tüketmektedirler. Nüfusuna oranla en çok gaz tüketen ülke Ukrayna’dır.

5. Yöntem

Çalışmada ele alınan ülkeler için ulaşılmak istenen potansiyel doğal gaz talebi doğrudan gözlemlenemediğinden, MIMIC modeli kullanılarak büyüklükleri tahmin edilebilir. Çalışmada, MIMIC modeli kullanılarak Balkan ülkelerinin doğal gaz tüketim potansiyeli, nüfus, CO₂ salınımı ve GSYİH gibi bazı gözlemlenen açıklayıcı değişkenler (belirleyiciler) aracılığı ile tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca, analizlerde ülkelerin gaz tüketim potansiyelinin mevcut tüketim düzeylerinden farklı olduğu ancak gerçek tüketimi belirleyebilen birçok gözlemlenebilir gösterge olduğu varsayılmaktadır. MIMIC modeli ölçüm denklemleri, gözlemlenmemiş gaz tüketim potansiyelini bu gözlemlenen

göstergelerin gizli performans ölçüsüne bağlamaktadır. [Çalışmada kullanılan yöntem açısından daha detaylı bilgi için bkz. Breusch (2005)]

Çalışmanın gizli değişkeni Balkan ülkelerinin doğal gaz talebidir. Bu değişken çalışmada “İma Edilen Gaz Talebi” olarak adlandırılmıştır. Çalışmadaki temel varsayım “ima edilen gaz tüketimi ile gözlemlenen arasındaki fark sıfır olması halinde, ima edilen doğal gaz tüketimi ve ülkelerin nüfusları oranında artan taleplerine bağlıdır” şeklindedir. Bu nedenle bir referans noktasına ihtiyaç duyulmuş ve buna bağlı olarak ilgili gerekçelerle birlikte 1995 yılı ve ülke olarak da Macaristan seçilmiştir. Böylece “Normalleşme için seçilen yıl ve ülke 1995 ve Macaristan'dan farklı olsaydı, elde edilen sonuçlar ne kadar farklı olurdu?” sorusuna bir yanıt aranmıştır. Bu nedenle, daha önce belirtildiği üzere doğru normalizasyon noktasının seçilmesi analiz için önemlidir. Macaristan'ın seçilmesi ise şu şekilde açıklanabilir: (a) AB, Rusya'ya ambargo uygulamasına rağmen Macaristan bu konuda kendi politikalarını izlemesi ve doğal gaz alımlarına devam etmesi, (b) Macaristan'ın doğal gaz ithalatı konusunda herhangi bir çekincesinin olmaması. Çalışmada, doğal gaz talebinin sağlıklı bir şekilde gözlemlenemediği COVID-19 salgını dönemi normalleşme kapsamında yer almamaktadır. Ayrıca, çalışma kapsamında MIMIC modelinin eşanlı denklemler olarak yorumlanması ile yapılan analizlerde Stata İstatistik Programından yararlanılmıştır.

6. Bulgular

Çalışmanın ampirik analiz kısmında faydalanılan MIMIC modeli ile elde edilen bulgulara göre bölgenin toplam doğal gaz talebi 111,5 Bcm olmasına rağmen doğal gaz kullanma potansiyeli (ima edilen tüketim) yaklaşık 216,9 Bcm'dir. İma edilen tüketim 2020 yılı tüketiminden 105,4 Bcm daha fazladır (Tablo 2). Diğer bir anlatımla, bölgenin gaza erişimi konusunda herhangi bir kısıtlama veya engel olmadığı takdirde, doğal gaz tüketimi yaklaşık iki misli artabilecektir. Bu nedenle ülkelerin doğal gaz tedariki planlaması talebin 216,9 Bcm düzeyinde olabileceği üzerine yapılmalıdır. Romanya'nın yıllık yaklaşık 6 Bcm doğal gaz üretimi dikkate alındığında bölgenin ihtiyacı yaklaşık 211 Bcm'dir. Bu miktarın yaklaşık 60 Bcm'si Rusya'dan ithal

edilmektedir. Ancak sisteme Türkiye dahil edilmeyecek olursa ve Türkiye'nin alabileceği gaz potansiyeli düşürülürse, bu miktar yaklaşık 175 Bcm'ye düşecek ve Rusya'ya bağımlılık yaklaşık 35 Bcm'ye düşecektir.

Çalışmada kullanılan ülkelerin ima edilen ve gözlemlenen doğal gaz tüketimleri arasındaki farka göre Türkiye dışında tahmini doğal gaz talebi, gözlemlenen doğal gaz tüketiminden daha fazladır. Öte yandan, ima edilen tüketimin gözlemlenen tüketime oranı incelendiğinde ilk sırada Kuzey Makedonya yer alırken Türkiye son sırada yer almaktadır. Verilere göre, çalışmada incelenen ülkeler arasında sadece Türkiye birin altında orana sahip ülkedir. Analiz sonuçlarına göre Türkiye'nin büyük ölçüde doğal gaz kullanım kapasitesine ulaşmış olmasına rağmen diğer ülkelerdeki doğal gaz alım potansiyelinin bir hayli yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, bulgulara göre Bulgaristan'ın doğal gaz alım potansiyeli beş kat, Yunanistan'ın ise üç kat artabilecek düzeydedir.

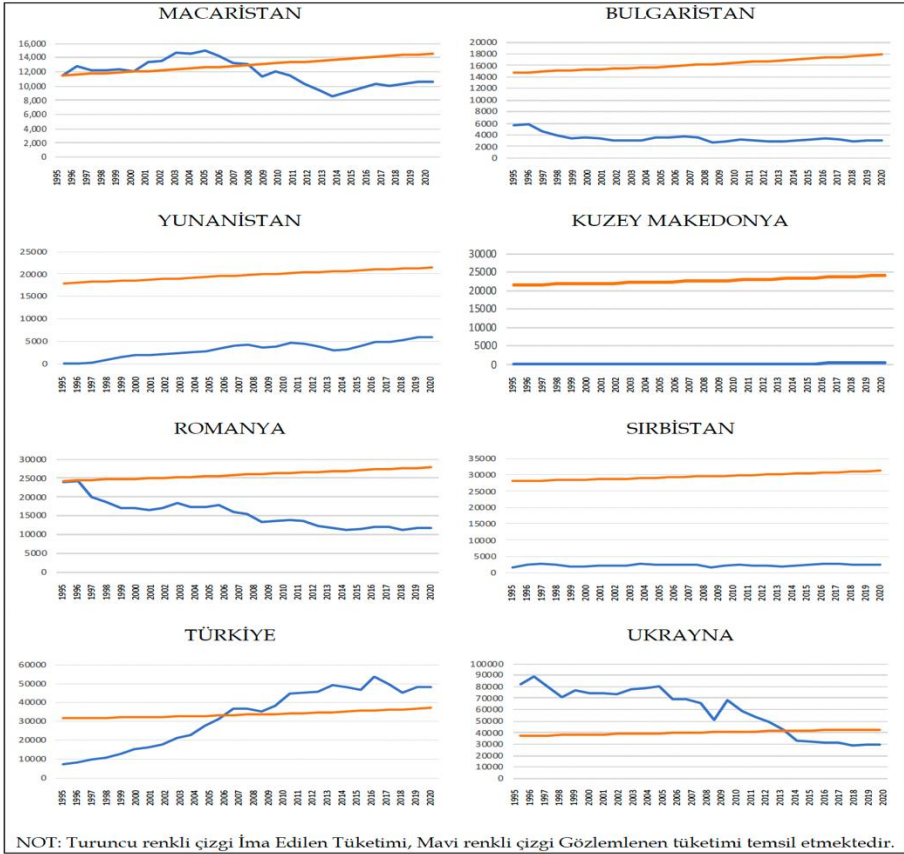
Tablo 2: Güneydoğu Avrupa Ülkeleri Doğal Gaz Tüketim Verileri (2020)

Ülke	Gözlemlenen Tüketim (Mcm)	İma Edilen Tüketim (Mcm)	İma Edilen Tüketim ile Gözlemlenen Tüketim Oranı	İma Edilen Tüketim ile Gözlemlenen Tüketim Farkı (Mcm)
Bulgaristan	2.912,17	17.871,25	6,14	14.959,08
Yunanistan	5.830,89	21.389,53	3,67	15.558,64
Macaristan	10.835,00	14.621,86	1,35	3.786,86
Kuzey Makedonya	334,00	24.087,75	72,12	23.753,75
Romanya	11.358,78	27.913,70	2,46	16.554,92
Sırbistan	2.498,51	31.260,22	12,51	28.761,71
Türkiye	48.249,26	36.949,89	0,77	-11.299,37
Ukrayna	29.520,00	42.850,28	1,45	13.330,28
Toplam	111.538,61	216.944,48	1,94	105.405,87

Çalışmada incelenen sekiz ülkenin ima edilen ve gözlemlenen doğal gaz tüketimleri Şekil 1'de grafiksel olarak sunulmuştur. Şekil 1'e göre Bulgaristan, Yunanistan, Kuzey Makedonya, Romanya ve Sırbistan'ın ima edilen tüketim (turuncu çizgi) değerlerinin, gözlemlenen tüketim (mavi çizgi) değerlerinden sürekli olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu durum Macaristan, Ukrayna ve Türkiye'de farklılık göstermektedir. Macaristan ve Ukrayna'da belli

bir döneme kadar gözlemlenen tüketim değerleri daha yüksekken sonrasında ima edilen tüketim değerlerinin yükseldiği görülmektedir. Türkiye'de ise tam tersine olacak şekilde belirli bir döneme kadarki ima edilen tüketim değerleri, sonrasında ise gözlemlenen tüketim değerleri daha yüksektir.

Şekil 1: İncelenen Ülkelerin Gözlemlenen ve İma Edilen Doğal Gaz Tüketimleri (1995-2020) (Mcm)



Bu bulgular, Türkiye'de doğal gaz tüketiminin yeterli bir seviyeye geldiğini teyit etmektedir. Ayrıca, Rusya-Ukrayna anlaşmazlığı ve çeşitli nedenlerle Ukrayna ve Macaristan'ın kullandığı doğal gaz miktarı, onların potansiyellerinin altında kalmıştır. Analiz sonuçlarına göre bölgenin ima edilen gaz tüketimi yaklaşık olarak gözlemlenen tüketimlerinin iki misline yakındır. Bu nedenle politika yapımcıların bu hususu dikkate almaları gerekmektedir.

Çalışmaya göre AB'nin, Rusya'dan temin edilen doğal gaz alımını tamamen durdurması durumunda, Yunanistan'daki tesislerden gelebilecek doğal gaz miktarı, gerekli yatırımlar yapıldıktan sonra 2023 yılı itibari ile yaklaşık 20,5 Bcm olacaktır (Revithoussa 7 Bcm, Dedeğaç 5,5 Bcm, Argo 5,2 Bcm ve Dioriga 2,5 Bcm). Bu bölge aynı zamanda TANAP projesinden 10 Bcm doğal gaz temin etmekte ancak bu gazın önemli bir miktarı İtalya'ya gitmektedir. Bu miktarın yarısının bölgede kalması durumunda, Yunanistan'ın Güneydoğu Avrupa'ya gönderebileceği tutar 25 Bcm'yi geçmeyecektir. Romanya'nın yaklaşık 6 Bcm/yıl olan doğal gaz üretimi de dikkate alındığında Yunanistan'ın temin edebileceği gaz sınırlıdır. Rusya dışındaki kaynaklar dikkate alındığında, mevcut kaynaklar bölgenin ihtiyacı olan, Türkiye hariç, mevcut tüketimin (63,3 Bcm) ve potansiyel tüketimin (175 Bcm) bir hayli altındadır. 2020 yılı öncesinde Rusya'dan temin edilen yaklaşık 35 Bcm düzeyindeki açığın, Yunanistan'daki LNG yatırımları ile kapatılabilmesi mümkün gözükmemektedir. Bu nedenle bölge, Türkiye'den gelecek gaza ihtiyaç duyacaktır. Ayrıca, Türkiye'de yeni LNG tesisleri kurulmuş ve kurulacak olmasına rağmen, Rus doğal gazı olmadan gerek Türkiye'de gerekse Güneydoğu Avrupa'da doğal gaz açığının kapanması mümkün gözükmemektedir.

7. Sonuç ve Değerlendirme

Doğal gazın, değerli bir enerji metası olmasına rağmen, özellikle lojistik konular açısından erişimi diğer enerji kaynaklarına göre daha karmaşıktır. Ayrıca, doğal gazın boru hatları ile ticaretinde çok çeşitli coğrafi, siyasi ve ekonomik faktörler ortaya çıkmaktadır. Güneydoğu Avrupa'nın doğal gaz arzında önemli bir rol oynayan Rusya, bu bölgede işletilecek yeni iletim hatları ile doğal gaz tüketimini arttıracaktır (Şahin, 2021).

Bölge ülkelerinin, Rusya'dan alınan doğal gazın sınırlandırılmasının maliyetinin sosyoekonomik etkilerine karşı büyük ölçüde savunmasız olmasından dolayı AB'nin Rusya'dan enerji kaynaklarının ithal edilmesini sınırlandırma politikaları, kaçınılmaz olarak bölgenin tüm ülkelerini etkilemekte ve bazı ülkelerde ekopolitik sorunlara neden olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı ilgili

ülkelerin bireysel olarak hareket etmesi söz konusu olabilecektir. Nitekim, Macaristan büyük ölçüde Rus enerjisine bağımlı olduğundan dolayı, AB'nin ilgili politikasına rağmen doğal gaz almaya devam etmektedir. Ayrıca, Bulgaristan, Sırbistan, Bosna-Hersek ve Kuzey Makedonya'nın da büyük ölçüde Rusya'dan doğal gaz almaya devam edecekleri anlaşılmaktadır. Öte yandan, bölgenin birçok ülkesinde doğal gaz ve elektrik altyapısına yönelik yatırım ihtiyacı bulunmaktadır ve ilgili ülkeler alternatif enerji kaynakları aradıkça gerekli yatırım ihtiyacı daha da artacaktır.

Balkanlardaki mevcut boru hattı sistemi, Trans-Balkan boru hattından geçen Rus doğal gazına ve ayrıca Trans-Anadolu boru hattı üzerinden Azerbaycan'dan gelen doğal gaza bağlıdır. BRUA ağı, bir dizi ara bağlantı aracılığıyla Bulgaristan, Romanya, Macaristan ve Avusturya'yı Rus ve Azerbaycan doğal gazına bağlarken mevcut durum çerçevesinde ülkeler başka kaynaklardan yararlanmanın yollarını araştırmaktadırlar. Ancak bu tür projelerin inşa edilmesinin yıllar alması, Güneydoğu Avrupa'nın uzun süre Rus enerjisine bağımlı kalmasına neden olabilecektir.

Çalışmada ampirik olarak araştırma konusunun desteklenmesi amacıyla uygulanan MIMIC modeli bulgularına göre, Türkiye dışında tüm ülkelerin ima edilmiş doğal gaz tüketimi oldukça yüksektir. Diğer bir ifade ile bölge ülkeleri, doğal gaz ve elektrik sistemlerini geliştirdikleri takdirde yıllık doğal gaz tüketimleri 216,9 Bcm'ye yükselecektir ve bu miktar 2020 yılı itibari ile 111,5 Bcm olmuştur. Türkiye hariç bölgede mevcut tüketim 63,3 Bcm, potansiyel tüketim ise 180 Bcm'dir. Mevcut tüketim üzerinden hareket edildiğinde, Türkiye hariç bölgedeki LNG tesisleri ile bu açığı kapatmak mümkün olmadığı gibi potansiyel doğal gaz açığı da çok önemli bir miktara ulaşmaktadır.

Yunanistan'ın bölgenin enerji merkezi olma amacı, ülkenin teknik imkânları ve bölgenin politik yapısı ile çelişmektedir. Yunanistan'ın yakın gelecekte hizmete açmayı planladığı LNG tesisleri ile Azerbaycan doğal gazı birlikte ele alındığında, Rus doğal gazının olmadığı bir senaryo dahilinde ve Türkiye hariç, bölgenin güncel ihtiyacının yarısını bile karşılayamamaktadır. Bölge ülkelerinin bağımsız olarak Rusya'dan doğal gaz ithal etmeye istekli oldukları da

dikkate alındığında, Yunanistan kaynaklı doğal gaz hem daha pahalı olmakta hem de ülkelerin potansiyel olarak doğal gaz alma kapasitelerinin çok altında kalmaktadır. Bu nedenle Rus doğal gazının daha uzunca süre Güneydoğu Avrupa'ya akması kaçınılmaz görünmektedir. Bu çerçevede Türkiye'nin önemi daha fazla ortaya çıkmaktadır. Güneydoğu Avrupa'nın Rusya'dan doğal gaz ithalatını sınırlayabilmesi için Doğu Akdeniz, Orta Doğu ve Orta Asya'daki petrol kaynaklarının Türkiye üzerinden Balkanlara bağlanması gerekmekte ve yeni LNG projelerinin ortaya konulması söz konusu olmaktadır (Taneri vd., 2019). Mevcut koşullar çerçevesinde, giderek eli güçlenen Türkiye'nin bölgenin doğal gaz terminali olma olasılığı Yunanistan'dan daha fazla olsa da bölgedeki doğal gaz bağlantılarının gelişmesi ve Güneydoğu Avrupa'da rekabetçi bir pazarın oluşması açısından sürecin olgunlaşması adına bir süre daha beklenileceği öngörülmektedir.

Etik Beyanı: Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde BİİBFAD Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Yazar Katkıları: Göktuğ ŞAHİN ve Mehmet Baha KARAN, çalışmada konunun belirlenmesi, literatür, veri analizi ve raporlama bölümlerinde katkı sağlamıştır. Göktuğ ŞAHİN ve Mehmet Baha KARAN, literatür ve verilerin toplanması aşamalarında katkı sağlamıştır. 1. yazarın katkı oranı %50, 2. yazarın katkı oranı %50'dir.

Çıkar Beyanı: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür: Çalışmamıza katkılarından ve ilgilerinden dolayı M. Hakan BERUMENT, K. Barış ATICI, Burak PİRGAİP, Gizem ARI, Cem MENTEN, Serkan ŞAHİN, Trevor BREUSCH, BİİBFAD Dergisi Editör Kurulu ve hakemlere teşekkür ederiz.

Kaynakça

Aigner, D., Schneider, F., & Ghosh, D. (1986). *Me and my shadow: Estimating the size of the US underground economy from time series data* (No. 2280-2019-4542).

- Arık, O. A. (2019). Artificial bee colony algorithm to forecast natural gas consumption of Turkey. *SN Applied Sciences*, 1(10), 1138.
- Athens News. (2022). *Greece becomes European hub for liquefied natural gas*. <https://en.rua.gr/2022/12/02/greece-becomes-european-hub-for-liquefied-natural-gas>
- Bajada, C. & Schneider, F. (2005). The shadow economies of the asia-pacific. *Pacific Economic Review*, 10, 379-401
- Bianco, V., Manca, O., Nardini, S., & Minea, A. A. (2010). Analysis and forecasting of nonresidential electricity consumption in Romania. *Applied Energy*, 87(11), 3584-3590.
- Breusch, T. (2005). Estimating the underground economy using mimic models. *Econometrics* 0507003, EconWPA. <http://ideas.repec.org/p/wpa/wuwpem/0507003.html>
- Buehn, A., & Eichler, S. (2009). Smuggling Illegal versus Legal Goods across the US-Mexico Border: A Structural Equations Model Approach. *Southern Economic Journal*, 76(2), 328-350.
- Buehn, A., Dell'Anno, R., & Schneider, F. (2018). Exploring the dark side of tax policy: an analysis of the interactions between fiscal illusion and the shadow economy. *Empirical Economics*, 54, 1609-1630.
- Canale, L., Cortellessa, G., Dell'Isola, M., Ficco, G., Frattolillo, A., Zuena, F., ... & Distribuzione, S. E. (2019). A comparative analysis among standard load profiles for natural gas consumption simulation at urban scale. In *Proceedings of the IBPSA International Conference & Exhibition Building Simulation, Rome, September*.
- Canyurt, O. E., & Öztürk, H. K. (2008). Application of genetic algorithm (GA) technique on demand estimation of fossil fuels in Turkey. *Energy Policy*, 36(7), 2562-2569.
- Das, A., McFarlane, A. A., & Chowdhury, M. (2013). The dynamics of natural gas consumption and GDP in Bangladesh. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 22, 269-274.
-

- Deb, C., Zhang, F., Yang, J., Lee, S. E., & Shah, K. W. (2017). A review on time series forecasting techniques for building energy consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 902-924.
- Dell'Anno, R. (2003). *Estimating the shadow economy in Italy: A structural equation approach* (No. 2003-7).
- Dell'Anno, R., Gómez-Antonio, M., & Pardo, A. (2007). The shadow economy in three Mediterranean countries: France, Spain and Greece. A MIMIC approach. *Empirical Economics*, 33, 51-84.
- Destek, M. A. (2016). Natural gas consumption and economic growth: Panel evidence from OECD countries. *Energy*, 114, 1007-1015.
- Dineva, V. (2020). Energy trilemma in South East Europe—Seeking the balance between energy security, economic and environmental goals, in times of energy transition. *Energy and Climate Diplomacy*, 13, 58.
- Dünya Bankası. (2018). *Western Balkans: Directions for the energy sector*. The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/201391544823541838/pdf/Western-Balkans-Energy-Directions-Paper.pdf>
- Erdem, O. E., & Kesen, S. E. (2020). Estimation of Turkey's natural gas consumption by machine learning techniques. *Gazi University Journal of Science*, 33(1), 120-133.
- Erdoğan, E. (2010). Natural gas demand in Turkey. *Applied Energy*, 87(1), 211-219.
- Eren, T. & Kaçoğlu, S. (2017). Türkiye'deki doğal gaz tüketimi ve gri tahmin metoduyla tahmin edilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 16(31), 23-41.
- Ervural, B. C., Beyca, O. F., & Zaim, S. (2016). Model estimation of ARMA using genetic algorithms: A case study of forecasting natural gas consumption. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 537-545.
- European Commission. (2022). *Launch of the Interconnector Greece-Bulgaria*. European Commission - Directorate General for
-

- Energy. https://commission.europa.eu/news/launch-interconnector-greece-bulgaria-2022-10-01-0_en
- Eurostat. (2018). Natural gas supply statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Natural_gas_supply_statistics
- EuroStat. (2022). *Energy statistics - an overview*. EuroStat. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview
- Feld, L. P., & Schneider, F. (2010). Survey on the shadow economy and undeclared earnings in OECD countries. *German economic review*, 11(2), 109-149.
- Frey, B. S., & Weck-Hanneman, H. (1984). The hidden economy as an 'unobserved' variable. *European Economic Review*, 26(1-2), 33-53.
- Giles, D. E. A. (1999a). Measuring the hidden economy: Implications for econometric modelling. *The Economic Journal*, 109 (46), 370-380.
- Giles, D. E. A. (1999b). Modelling the hidden economy and the tax-gap in New Zealand. *Empirical Economics*, 24, 621-640.
- Global Energy Monitor Wiki. (t.y.). *BRUA Gas Pipeline*. Global Energy Monitor Wiki. https://www.gem.wiki/BRUA_Gas_Pipeline
- GPF. (2022). *Pipeline networks in Southeastern Europe*. Geopolitical Futures. <https://geopoliticalfutures.com//pdfs/pipeline-networks-in-southeastern-europe-geopoliticalfutures-com.pdf>
- Hussain, A., Memon, J. A., Murshed, M., Alam, M. S., Mehmood, U., Alam, M. N., ... & Hayat, U. (2022). A time series forecasting analysis of overall and sector-based natural gas demand: A developing South Asian economy case. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(47), 71676-71687.
- Ichord, R. F. Jr. (2022). *The war in Ukraine and gas in the Western Balkans*. Atlantic Council - Energy Source. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/energysource/the-war-in-ukraine-and-gas-in-the-western-balkans>
-

- Jöreskog, K. G., & Goldberger, A. S. (1975). Estimation of a model with multiple indicators and multiple causes of a single latent variable. *Journal of the American statistical Association*, 70(351a), 631-639.
- Kavaz, İ. (2021). The energy equation in the Eastern Mediterranean. *Insight Turkey*, 23(1), 139-160.
- Lamb, W. F., Wiedmann, T., Pongratz, J., Andrew, R., Crippa, M., Olivier, J. G., ... & Minx, J. (2021). A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sector from 1990 to 2018. *Environmental Research Letters*, 16(7), 073005.
- Liu, H., Ma, L., & Xu, L. (2021). Estimating spatiotemporal dynamics of county-level fossil fuel consumption based on integrated nighttime light data. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123427.
- LNG Prime. (2020). *Turkey's new FSRU almost complete*. LNG Prime. <https://lngprime.com/vessels/turkeys-new-fsru-almost-complete/4868>
- Loayza, N. V. (1996, Aralık). The economics of the informal sector: a simple model and some empirical evidence from Latin America. In *Carnegie-Rochester conference series on public policy*, 45, 129-162. North-Holland.
- Malik, A., Lan, J., & Lenzen, M. (2016). Trends in global greenhouse gas emissions from 1990 to 2010. *Environmental science & technology*, 50(9), 4722-4730.
- Minić, J. (2018). The Western Balkans and Their Political Stabilization. *Southeastern Europe*, 42(3), 376-403.
- Muthén, B. O. (1989). Latent variable modeling in heterogeneous populations. *Psychometrika*, 54, 557-585.
- Osmanovna, K. G., Andreevna, I. E., Igorevich, I. N., & Alekseevna, S. V. (2019). Issues of Natural Gas Infrastructure Development in South-Eastern Europe. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(6), 415-420.
- Papageorgiou, K., I. Papageorgiou, E., Poczeta, K., Bochtis, D., & Stamoulis, G. (2020). Forecasting of day-ahead natural gas
-

consumption demand in Greece using adaptive neuro-fuzzy inference system. *Energies*, 13(9), 2317.

Remeikienė, R., Gasparėnienė, L., Chadyšas, V., & Cepel, M. (2018). Identification of the shadow economy determinants for the Eurozone member states: application of the MIMIC model. *Journal of Business Economics and Management*, 19(6), 777-796.

Sarak, H., & Satman, A. (2003). The degree-day method to estimate the residential heating natural gas consumption in Turkey: a case study. *Energy*, 28(9), 929-939.

Schneider, F. (2005). Shadow economies around the world: what do we really know?. *European Journal of Political Economy*, 21(3), 598-642.

Schneider, F. (2021). Do different estimation methods lead to implausible differences in the size of the non-observed or shadow economies? A preliminary answer. *CESifo Working Paper*, No. 9434.

Schneider, F. & Bajada, C. (2003). The size and development of the shadow economies in the Asia-Pacific. *Working Paper*, No. 0301, Johannes Kepler University of Linz, Department of Economics, Linz.

Schneider, F., & Buehn, A. (2018). Shadow economy: Estimation methods, problems, results and open questions. *Open Economics*, 1(1), 1-29.

Seyedzadeh, S., Rahimian, F. P., Glesk, I., & Roper, M. (2018). Machine learning for estimation of building energy consumption and performance: a review. *Visualization in Engineering*, 6, 1-20.

Şahin, G. (2021). *Natural Gas Economics in the scope of long-term contracts of Turkey*. Gazi Kitabevi, Ankara, Türkiye, Nisan 2021.

TANAP. (t.y.). *The Trans-Anatolian Natural Gas Pipeline (TANAP) Project*. TANAP. <https://www.tanap.com/en/tanap-project>

Taneri, İ., Bilgin, G., Şahin, S., & Berument, M. H. (2019). Aphrodite Natural Gas Field and Its Economic Viability. <http://berument.bilkent.edu.tr/No028.pdf>

- Taşpınar, F., Celebi, N., & Tutkun, N. (2013). Forecasting of daily natural gas consumption on regional basis in Turkey using various computational methods. *Energy and Buildings*, 56, 23-31.
- Tedds, L. M., & Giles, D. E. A. (2002). Taxes and the Canadian underground economy. *Taxes and the Canadian underground economy*, Toronto: Canadian Tax Foundation.
- Tsai, S. B., Xue, Y., Zhang, J., Chen, Q., Liu, Y., Zhou, J., & Dong, W. (2017). Models for forecasting growth trends in renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77, 1169-1178.
- Tunç, G. İ., Türüt-Aşık, S., & Akbostancı, E. (2009). A decomposition analysis of CO₂ emissions from energy use: Turkish case. *Energy Policy*, 37(11), 4689-4699.
- TurkStream. (t.y.). *The TurkStream Pipeline - Project*. TurkStream. <https://turkstream.info/project>
- Welsh, D. H., Kaciak, E., & Shamah, R. (2018). Determinants of women entrepreneurs' firm performance in a hostile environment. *Journal of Business Research*, 88, 481-491.

The Ecopolitics of the Southeast European Region's Natural Gas Market After the Ukraine-Russia War

Extended Abstract

Aim: The aim of this study is to examine the natural gas market in the Southeast region of Europe, including the Balkan countries, from an ecopolitical perspective within the framework of the developments that emerged with the European Union's restriction of natural gas purchases from Russia due to the Ukraine-Russia war. The Southeast European region is the weakest region of the continent with its economic and energy market structure. Southeast European countries, which are politically and economically fragile, are heavily dependent on Russia regarding the natural gas commodity before the Ukraine-Russia War. While some countries met nearly all their consumption from Russia, Russia was the most important market for many of them. Since the countries of the region are largely vulnerable to the socio-economic effects of the cost of limiting the natural gas supplied from

Russia, the European Union's policies to limit the import of energy resources from Russia inevitably affect all the countries of the region and cause political problems in some countries.

Method(s): Countries located in Southeastern Europe and which can purchase gas via Greece or Türkiye were included in the analyzes carried out within the scope of the study. In the region examined in the study, there are European Union members such as the Balkan states Bulgaria, Romania, and Greece, as well as states outside the European Union, such as Türkiye, Serbia, Albania, and Bosnia and Herzegovina. In the study, natural gas resources, imports, and natural gas consumption of these eight countries, including Türkiye, were examined economically. The potential natural gas consumption of these countries was estimated empirically using the Multiple Indicators Multiple Causes (MIMIC) model. Since it is appropriate to use the MIMIC model in terms of the scope of the research subject, the relevant energy consumption potential has been tried to be estimated through a MIMIC model in this study. In addition, according to the literature review results, no study was found that the MIMIC model was used for energy products and/or especially natural gas consumption. Variables used in the study are natural gas consumption, population, real gross domestic product (GDP), and carbon dioxide (CO₂) emissions from electricity and heat are the main factors that can be closely related and interact with the natural gas consumption of countries. In addition, data sources used in this study are as follows: Natural gas consumption data from EuroStat, GDP and population data from World Bank, and CO₂ emission data from the World Resources Institute. The time span of the data is between 1995 and 2020.

Findings: According to the findings, the observed consumption of the region is well below the potential consumption level. Moreover, considering a scenario in which natural gas is not purchased from Russia; it is not possible to meet the natural gas needs of the Southeast European region with existing investments and opportunities. It has been observed that the amount of natural gas that can be supplied by the region's LNG facilities and existing pipelines is not sufficient on its own. On the other hand, according to the MIMIC model, which was

applied in this study to support the research subject empirically, implied natural gas consumption of all countries except Türkiye is relatively high. In other words, if the countries in the region develop their natural gas and electricity systems, their annual natural gas consumption will increase to 216.9 Bcm and this amount has reached 111.5 Bcm as of the 2020s. Excluding Türkiye, current consumption is 63.3 Bcm, and potential consumption is 180 Bcm. Therefore, considering the current consumption, it is not possible to close this gap with the LNG facilities in the region, except for Türkiye, and the potential natural gas gap reaches a very significant amount.

Conclusion and Discussion: The aim of Greece to be the energy hub of the region contradicts the technical possibilities of the country and the political structure of the region. When the LNG facilities that Greece plans to put into service in the near future and Azerbaijan's natural gas are considered together, they cannot meet even half of the region's current needs, excluding Türkiye, in a scenario where there is no Russian natural gas. Considering that the countries in the region are willing to import natural gas from Russia independently, natural gas from Greece is both more expensive and far below the countries' potential to buy natural gas. For this reason, it seems inevitable that Russian natural gas will flow to Southeast Europe for a longer period of time. In this context, the importance of Türkiye becomes more evident. For Southeastern Europe to limit natural gas imports from Russia, oil resources in the Eastern Mediterranean, Middle East and Central Asia must be connected to the Balkans via Türkiye, and new LNG projects are in question. For these reasons, it has been determined that while Russia continues to be a strong player in the natural gas market in the Southeast European region, the importance of Türkiye's energy center potential is gradually increasing in the current conjuncture. Moreover, even though Türkiye, which is getting stronger, is more likely to become the natural gas hub of the region than Greece, it is foreseen that the process will be expected to mature for a while under the current conditions in terms of the development of natural gas connections in the region and the formation of a competitive market in Southeastern Europe.