



ISSN: 2146-1740
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ayd>,
Doi: 10.54688/ayd.1537236
Araştırma Makalesi/Research Article



AKARYAKIT TALEP DİNAMİKLERİNİN İNCELENMESİ ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR ANALİZ: ELAZIĞ ÖRNEĞİ

AN ECONOMETRIC ANALYSIS ON THE EXAMINATION OF FUEL DEMAND
DYNAMICS: THE ELAZIG CASE

İsmail KAVAZ ¹ Gökçen DOR ²

Öz

Makale Bilgi

Gönderilme:
22/08/2024

Kabul:
24/03/2025

Elazığ ili Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan ve hem nüfus hem de ekonomik açıdan giderek gelişen bir şehir olma özelliği taşımaktadır. Dolayısıyla, Elazığ akaryakıt talebinin sürekli arttığı şehirler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, çalışmada 2000-2023 yıllarını kapsayan veri seti kullanılarak akaryakıt talep dinamikleri incelenmektedir. Yapısal Zaman Serileri Modelleme yöntemi kullanılarak yapılan analiz neticesinde elde edilen bulgulara göre esneklikler; kişi başına düşen gelir verisi için 0,078, fiyatlar için -0,083, nüfus için 3,57 ve kişi başına düşen araç sayısı için 1,049 olarak belirlenmiştir. Buradan hareketle, Elazığ için kişi başına düşen akaryakıt tüketiminde en etkili değişkenin nüfus artışı ve bu değişkenden sonra tüketimde en ciddi payın ise kişi başına düşen araç sayısındaki değişimlere ait olduğu gözlemlenmektedir. Kişi başına düşen gelir ve akaryakıt fiyatlarındaki artışların ise tüketimi önemli ölçüde etkilemediği sonucu çıkarılmaktadır. Öte yandan, Elazığ'ın bulunduğu bölge itibarıyla fazla göç alması ve bu nedenle nüfusunun artması sonucu hem ildeki araç sayısını hem de akaryakıt tüketimini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu da şehirdeki karbon salınımı oranlarının artmasına ve hava kirliliğine sebebiyet vermektedir. Dolayısıyla, Elazığ'da fosil yakıt tüketiminin azaltılması noktasında politika yapıcılarının şehre olan göçün kontrol altına alınması ve araç kullanım eğilimleri üzerine stratejiler geliştirmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akaryakıt Talebi, Yapısal Zaman Serileri Analizi, Elazığ

Jel Kodları: B21, C81, Q41

¹**Sorumlu Yazar:** Doç. Dr., Fırat Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, e-mail: i.kavaz@firat.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3044-795X

² Yüksek Lisans Öğrencisi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, e-mail: gokceendor@gmail.com, ORCID: 0009-0007-4749-4035

Atıf: Kavaz, İ. & Dor, G., (2025). Akaryakıt talep dinamiklerinin incelenmesi üzerine ekonometrik bir analiz: Elazığ örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 16(1) 151-171.



Abstract

Article Info

Received:
22/08/2024

Accepted:
24/03/2025

Elazığ, located in the Eastern Anatolia Region, is a city that has been experiencing significant growth in both population and economic terms. Therefore, Elazığ is among the cities where fuel demand is continuously increasing. In this sense, this study examines the fuel demand dynamics by using the data set covering the years 2000-2023. According to the empirical findings by using the Structural Time Series Modeling method, elasticities were determined as 0.078 for per capita income data, -0.083 for prices, 3.57 for population and 1.049 for the number of vehicles per capita. These findings indicate that population growth is the most effective factor in per capita fuel consumption in Elazığ, followed by changes in the number of vehicles per capita. Increases in per capita income and fuel prices appear to have a limited impact on consumption. However, the region's high migration rates and population growth affect the number of vehicles and fuel consumption in the city. This situation contributes to higher carbon emissions and air pollution in the province. Therefore, policymakers need to develop strategies to manage migration to the city and regulate vehicle usage to reduce fossil fuel consumption in Elazığ.

Keywords: Fuel Demand, Structural Time Series Analysis, Elazığ

Jel Codes: B21, C81, Q41

Extended Summary

Elazığ, located in the Eastern Anatolia Region, is a city that is both rapidly growing in population and developing economically. Consequently, Elazığ ranks among the cities with a continuously increasing demand for fuel. Therefore, identifying current fuel consumption trends and forecasting future demand dynamics in the city is of critical importance for policymakers.

In this context, the elasticities of per capita fuel consumption in Elazığ for the period 2000-2023 were analyzed in this study using the Structural Time Series Modeling (STSM) approach in conjunction with the Underlying Energy Demand Trend (UEDT) concept. The empirical findings indicate that all elasticity estimates are statistically significant. Additionally, diagnostic tests confirm the reliability and consistency of the results. According to the study's findings, the price and income elasticities of fuel demand were estimated at -0.083 and 0.078, respectively. The coefficients for population and per capita vehicle numbers were determined to be 3.573 and 1.049 at the 1% significance level. These results suggest that the price and income elasticities of per capita fuel demand in Elazığ are inelastic. In other words, changes in price and income do not significantly impact fuel demand. There is substantial evidence in economic theory that the price and income elasticities of essential goods are inelastic. In this context, the inelasticity of fuel elasticities is an expected outcome, given that fuel is considered a necessary good in today's world.

Moreover, the elasticities associated with population and per capita vehicle numbers were found to be positive and greater than 1. This implies that a 1% increase in population would lead to a 3.573% increase in fuel demand, while a 1% increase in the per capita number of vehicles would result in a 1.049% increase in fuel demand. Therefore, it can be concluded that increases in population and vehicle numbers have a substantial impact on fuel demand in Elazığ.

Based on these results, it can be concluded that the most influential variable on per capita fuel consumption in Elazığ is population growth, followed by changes in the per capita number of vehicles. In contrast, increases in per capita income and fuel prices do not significantly affect consumption. This outcome aligns with the economic theory assumption that products like gasoline and diesel fall into the category of necessary goods, where income and price have minimal impact on demand. Furthermore, due to the significant influx of migration into the region where Elazığ is situated, the increase in population has notably influenced both the number of vehicles in the city and fuel consumption. This, in turn, has contributed to rising carbon emission levels and air pollution in the city. Therefore, policymakers in Elazığ should focus on strategies to control migration to the city and address vehicle usage trends to reduce fossil fuel consumption.

In conclusion, analyzing the parameters that drive fuel demand and forecasting future demand trends are of paramount importance. It is believed that the findings and interpretations of this study provide policymakers with critical insights into developing sustainable and cost-effective solutions to address the challenges of meeting Elazığ's future fuel demand. The most influential factors affecting fuel demand in Elazığ are population and vehicle numbers. Consequently, local policymakers need to implement various measures related to the consumption of fossil fuels, on which Turkey is heavily dependent on external suppliers. To curb the excessive demand for this resource, it may be beneficial to control migration to Elazığ and to evaluate transportation trends in the city, such as public and private transport. In this regard, implementing controlled migration systems could positively contribute to managing population growth. Furthermore, promoting the use of electric vehicles instead of fossil fuels in public and private transportation, as well as encouraging alternative modes of transportation such as bicycles and scooters, is essential. This approach would not only reduce fuel consumption but also make significant progress in improving environmental and air quality.

1. Giriş

Enerji, günümüz modern yaşamının vazgeçilemez unsurları arasında yer almaktadır. Hem toplumsal hem de bireysel düzeyde enerji; ekonomik kalkınma, sağlık, eğitim ve güvenlik gibi birçok alanda önemli bir rol oynamaktadır. Enerji kaynakları endüstriyel üretimden ulaşım sistemlerine kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Bu bağlamda, benzin, motorin ve LPG gibi akaryakıt ürünleri dünyada en yaygın kullanılan enerji kaynakları arasında bulunmaktadır. Özellikle ulaşım sektöründe söz konusu akaryakıt çeşitlerinin kritik bir önemi vardır.

Akaryakıt çeşitlerinin talep miktarlarının belirlenmesi hususu hem mikro hem de makro ölçekte ciddi bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla, enerji ekonomisi literatüründe bu konu detaylı bir şekilde incelenmektedir. Söz konusu talep eğilimlerinin ana belirleyicilerini tahmin etmek ilgili alanda politika yapıcılara yol göstermek anlamında son derece önemlidir. Buradan hareketle, mevcut enerji talebini karşılayabilme ve arz güvenliği sürdürebilme misyonu, kuşkusuz enerji piyasalarının geleceğe dönük projeksiyonlarına bağlıdır. Dahası, bu projeksiyonlar yerel ve ulusal enerji politikalarının belirlenmesi noktasında rehberlik etmektedir.

Tahmin modellerinde, talebin fiyat ve gelir parametrelerini doğru bir şekilde öngörmek, bu projeksiyonların başarısı için kritik öneme sahiptir (Çatık & Deliktaş, 2016). Diğer taraftan, akaryakıt talebinin tam anlamıyla ve doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için söz konusu teknik değişkenlerin yanı sıra zevk ve tercihler, ekonomik durum ve çevresel faktörler gibi bir takım dışsal değişimler de incelenmelidir. Zira, akaryakıt piyasası dinamik ve karmaşık bir yapıya sahip olduğundan dolayı piyasada oluşabilecek değişimler bağımsız veya birbirleriyle bağlantılı olabilecek çeşitli ekonomik ve teknolojik faktörlere bağlıdır (Bayraç, 2005). Bu nedenle, çalışmada, Hunt vd. (2000, 2003a, 2003b) tarafından literatüre kazandırılan Temel Enerji Talebi Eğilimi (Underlying Energy Demand Trend-UEDT) konsepti kullanılarak tüketici tercihleri ile ekonomik ve teknolojik yapıdaki değişimler incelenebilmektedir.

Çalışmanın inceleme alanı olan Elazığ ilinin coğrafi konumu, ulaşım altyapısı ve demografik yapısı akaryakıt tüketim alışkanlıklarını doğrudan etkilemektedir. Şehirdeki sanayi faaliyetleri, tarım ve ulaşım sektörleri akaryakıt talebini şekillendirmede başat rol oynamaktadır. Elazığ'ın bulunduğu bölge itibarıyla fazla göç alması ve bu nedenle nüfusunun artmasından dolayı hem ildeki araç sayısı hem de akaryakıt tüketimi önemli ölçüde artmaktadır.

Güncel verilere göre, Elazığ ilinin nüfusu 604.411 ve kayıtlı araç sayısı ise 151.057 olarak kayda geçmiştir (TÜİK, 2023a; TÜİK, 2023b). Dolayısıyla, ildeki akaryakıt talebi

azımsanmayacak kadar fazladır. Bu nedenle çalışmanın ana amacı Elazığ'ın akaryakıt talebi ile ilgili ana değişkenler kullanılarak bir talep modellemesi oluşturmaktır. Bu bağlamda, söz konusu araştırmaya literatürde rastlanmadığından dolayı alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, araştırmada elde edilen bulguların yerel idarecilerin ilgili alanda geliştireceği stratejilere yardımcı olabileceği varsayılmaktadır.

Bu çerçevede, mevcut çalışma şu şekilde düzenlenmiştir: 2. bölümde, konu ile ilgili literatür özetlemektedir. 3. bölümde, bu araştırma için benimsenen metodolojik yaklaşım ve kullanılan veri seti açıklanmaktadır. Sonraki bölümde, analizden elde edilen ampirik bulgular verilmektedir. Son olarak, çalışmanın sonuç ve değerlendirme kısmı sunulmaktadır.

2. Literatür Taraması

1973'teki ilk petrol krizinin ardından, petrol kaynaklarının ekonomik sistemlerdeki kritik rolünün hem bireyler hem de kurumlar arasında daha fazla kabul gördüğü bir süreç yaşanmaya başlanmıştır. İlerleyen dönemlerde ise enerji politikalarını şekillendirmeyi ve bu politikaların ekonomik etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan enerji talebi araştırmaları alanında kayda değer ilerlemeler gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede, akaryakıt talebinin önemi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri kapsayan teorik ve ampirik çalışmalarda odak noktası olmaya devam etmektedir. Son yıllarda, çok sayıda ampirik araştırma, bir dizi metodolojik yaklaşım kullanarak akaryakıt talebi ile ilgili değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmeye çalışmaktadır. Bu çalışmalardan bir seçki aşağıdaki bölümlerde tartışılacaktır.

Sterner vd. (1992), OECD ülkelerindeki benzin talebi üzerine yaptıkları çalışmalarında, benzin tüketiminin gelir esnekliğinin ortalama olarak 1'den büyük olduğu ve benzin tüketiminin gelirden meydana gelen değişimlere oldukça duyarlı olduğu sonucuna varmışlardır. Buradan hareketle, incelenen ülkelerdeki petrol tüketiminin gelir arttıkça artmaya devam edeceği vurgulanmaktadır. Öte yandan, tahmin edilen fiyat esnekliğinin (-0,8) 1'e yakın olması sonucunda, ülkelerde uygulanan vergi politikalarının başarılı olduğu çıkarımı yapılmaktadır.

Birol ve Guerer (1993), Türkiye'nin de aralarında olduğu altı gelişmekte olan ülkenin ulaşım sektörüne odaklanmaktadır. Çalışmada, bazı ekonometrik teknikler kullanılarak, bu ülkelerdeki karayolu taşımacılığı için petrol talebinin gelir, nüfus, benzin ve dizel fiyatları gibi bağımsız değişkenlere göre evrimi 1970-1990 dönemi için analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, seçili ülkelerin ekonomik büyümesinde itici gücün giderek artan petrol talebi olduğuna dikkat çekmektedir. Türkiye'nin benzin talebinin ise kısa vadeli fiyat ve gelir

esneklikleri sırasıyla -0,18 ve 0,39 ve uzun vadeli esneklikleri sırasıyla -0,75 ve 1,63 olarak tahmin edilmiştir.

Bayraç (2005), petrol piyasasının özelliklerini, küresel gelişimini ve artan petrol fiyatlarının ekonomiler üzerindeki etkilerini ele almaktadır. Petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların ekonomik performanslar üzerinde ciddi bir etkisinin olduğuna dikkat çekilen çalışmada, Türkiye gibi fosil yakıtlarda dış tedarikçilere yoğun bir şekilde bağımlı olan ülkelerin söz konusu fiyat hareketleri sonucunda ciddi bütçe açıkları verdiklerine dikkat çekilmektedir. Dahası, petrol ve dolayısıyla akaryakıt fiyatlarında meydana gelen artışların istihdamdan enflasyona, maliyetlerden üretime kadar birçok alanı etkilediği gözlemlenmektedir.

Basso ve Oum (2007), otomobil yakıt talebi üzerine yapılan araştırmaları sentezledikleri çalışmalarında, talep analizlerinde yoğunlukla kullanılan zaman serileri metodu yerine popüler olmayan diğer yöntemlerin sonuçlarını incelemişlerdir. Çalışmada, literatürde yeterince kabul edilmemiş, daha az popüler yaklaşımlar veya metodolojiler kullanan çalışmalar tarafından ortaya atılan diğer ilgili bulguların olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, eş-bütünleşme tekniklerini kullanan çalışmalar, araştırmacıların zaman serilerinin olası durağan olmayan doğasını analiz etmeleri ve hesaba katmaları gerektiğini göstermiştir. Diğer taraftan, ayrıştırılmış verilerden elde edilen sonuçların, farklı politikaların dağıtımsal etkilerini değerlendirmek için daha uygun olduğu iddia edilmektedir. Özetle, benzin tüketimi analizlerinde kullanılan yapısal modellerin, hanelerin ve bireylerin yakıt fiyatı ve gelirdeki değişikliklere nasıl tepki verdiklerinin anlaşılması noktasında ciddi katkılar sağladığı görülmüştür.

Karathodorou vd. (2010), 100 şehir için yatay kesit veri seti kullanarak 1995 yılına ait bir analiz yapmıştır. Çalışmada, kentsel alanlara yönelik bir yakıt talebi modeli tahmin edilerek kentsel yoğunluğa göre talep esnekliğinin doğrudan bir tahmini elde edilmektedir. Kişi başına yakıt talebi, kişi başına düşen araç stoğu, kilometre başına düşen yakıt tüketimi ve araç başına yıllık kat edilen mesafe değişkenlerinin kullanıldığı araştırmada, kentsel yoğunluğun yakıt tüketimi üzerinde kısıtlı bir etkiye sahip olduğu ancak bu değişkenin esas olarak araç stokunu ve araçla kat edilen mesafeleri etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Nişancı (2010), koentegrasyon ve hata düzeltme yöntemlerini kullanarak Türkiye'nin yakıt talebini incelemiştir. 1973-2003 yılları arasının analiz edildiği çalışmada, benzin tüketiminin gelir esnekliği uzun ve kısa vadede 1'den büyük, motorinin ise 1'den küçük olarak tahmin edilmiştir. Fiyat esnekliklerinin ise her iki akaryakıt çeşidi için 1'den küçük olduğu

belirlenmiştir. Sonuç olarak, benzin ve motorin tüketimi gelir değişimlerinden yüksek derecede, fiyat değişimlerinden ise oldukça sınırlı bir şekilde etkilenmektedir.

Sene (2012), ise Senegal'in toplam benzin talebini 1970 ile 2008 arası dönem için tahmin ettiği çalışmada, odak noktası olarak benzin fiyatları ve gelirle ilgili talep esnekliklerini değerlendirmektedir. Nüfus, fiyat, gelir ve toplu taşımaya ilişkin değişkenlerin kullanıldığı analiz sonuçlarına göre nüfus (0,19) ve gelir (0,45) benzin talebini pozitif bir şekilde etkilerken, fiyat (-0,12) ve toplu taşımanın (-1,01) benzin talebi üzerindeki etkileri negatif olarak saptanmıştır. Sonuç olarak, Senegal için benzin talebi noktasındaki en fazla etkinin toplu taşıma sisteminde olduğu görülmektedir. Politika yapıcılarının bu bağlamda bir takım stratejiler geliştirmelerine ihtiyaç olduğu belirtilmektedir.

Solak (2013), Türkiye'deki ulaşım sektörü ve petrol talebini tahmin ettiği çalışmasında Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) yöntemini kullanarak 2012 ile 2020 arasındaki dönemi incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre 2020'de ülkenin toplam petrol talebinin 30,58 mtep olması ve ulaşım sektörü için bu miktarın 20,73 mtep olarak gerçekleşmesi öngörülmüştür.

Şahin ve Kaya (2014), Çin, Norveç, ABD, İngiltere ve Rusya'nın 2001-2011 arasındaki dönem için petrol fiyatlarındaki değişimle tüketim arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Söz konusu ilişki araştırılırken doğal gaz tüketimi, kömür tüketimi ve GSYH parametreleri modele bağımsız değişkenler olarak eklenmiştir. Bu sayede, söz konusu değişkenlerin petrol tüketimi üzerinde bir etkilerinin olup olmadığı analiz edilmiştir. Sonuçlar, GSYH ve kömür tüketimindeki artışların petrol tüketimini artırdığı ancak doğal gaz tüketimindeki artışın petrol tüketimini sınırlı da olsa azalttığına işaret etmektedir. Ayrıca, fiyatların tüketim üzerindeki etkisinin de kısıtlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Bayraktutan ve Solmaz (2019), petrol fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkisini en fazla petrol ithalatı gerçekleştiren 20 ülke üzerinden panel veri yöntemi ile incelemiştir. 1993 ile 2017 arasındaki veri setinin kullanıldığı çalışmada, petrol fiyatlarının enflasyon üzerinde artırıcı bir etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yalta ve Yalta (2016), zaman serisi analiz tekniklerini kullanarak dizel yakıt ve benzinin talep fonksiyonlarını aylık verilerle 2004:1 ile 2012:6 arasındaki dönem için ayrı ayrı tahmin etmişlerdir. Çalışmanın ilk kısmında sabit genişlikte kayan pencereler (fixed-width rolling window) yöntemi kullanılarak fiyat ve gelir esnekliklerinin dinamikleri analiz edilmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında ise yasadışı yakıt faaliyetlerini tahmin etmek için bir yöntem önerilmiştir. Sonuç olarak, yakıt kaçakçılığı durumunun Türkiye'nin Irak, İran ve Hazar Denizi gibi petrol zengini bölgelere yakınlığı nedeniyle önemli bir endişe kaynağı olduğu sonucuna

varılmaktadır. Ayrıca, Türkiye’de yasadışı yakıt kullanımının dizel yakıt için yaklaşık 4 ila 20 milyon litre, benzin için ise 0.5 ila 2.7 milyon litre arasında değiştiği ve toplam vergi kaybının 1.3 milyar ABD doları olduğu gözlemlenmiştir.

Görüş ve Türköz (2016), 1970-2013 arasını kapsayan veri setini kullanarak ARDL Sınır Testi ve Toda-Yamamoto Nedensellik Testi yöntemleri ile Türkiye’nin petrol talebini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, uzun vadede petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin sırasıyla -0,17 ve 0,51 olduğu yönündedir. Diğer taraftan, kısa vadede gelir esnekliği 0,59 olarak bulunurken, fiyat esnekliği ise -0,08 şeklinde tahmin edilmiştir. Petrolün zorunlu bir tüketim malı olması hasebiyle, fiyat ve gelirden meydana gelen değişimlerin talep üzerinde ciddi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çatık ve Deliktaş (2016), Johansen eşbütünleşme tekniğini kullanarak yaptığı analiz ile Türkiye’deki petrol, kömür ve doğal gazın fiyat ve gelir esnekliklerini araştırmaktadır. 1960 ile 2012 yılları arasını inceleyen çalışmada, toplam petrol talebinin fiyat esnekliği anlamsız, gelir esnekliği ise anlamlı ve 1,71 olarak bulunmuştur. Buna göre, petrol talebinin fiyat değişimlerinden etkilenmediği ancak gelirden meydana gelen değişimden ise ciddi derecede etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Bayraktar (2023), Haziran 2012’den Eylül 2022’ye kadar olan dönem için aylık veri seti kullanarak Türkiye’deki akaryakıt tüketimi ile enflasyon arasındaki karşılıklı ilişkileri Toda-Yamamoto nedensellik testi yaklaşımı ile incelediği çalışmada, enflasyondaki değişimlerin benzin tüketimi üzerinde paralel bir etkisinin olduğu sonucuna varmıştır. Daha açık bir ifadeyle, enflasyon arttığı zaman benzin tüketimini artırıcı, düştüğü zaman ise tüketimi azaltıcı bir etki yapabileceği öngörülmüştür. Bu bağlamda, benzin zorunlu bir tüketim malı olduğu için tüketimin fiyat hareketlerinden önemli ölçüde etkilenmeyeceği yönündeki iktisat teorisi desteklenmektedir.

Kilian ve Zhou (2024) ABD’de bulunan bazı eyaletlerdeki benzin talebinin fiyat esnekliklerini 1989 ile 2008 yılları arasında aylık veri seti kullanarak senaryolar üzerinden incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre incelenen bölgelerdeki benzin talebinin fiyata duyarlılığının dönemler itibarıyla küçük çaplı değişiklikler gösterse de genel olarak sifıra yakın seyrettiği belirlenmiştir. Buradan hareketle, günümüzde akaryakıtın zorunlu bir tüketim malı olduğu ve esnekliğinin sifıra yakın bulunmasının beklenen bir durumu işaret ettiği çıkarımı yapılabilir.

Daha güncel bir çalışmada, Zhang vd. (2025) makine öğrenmesi yöntemlerinden Genelleştirilmiş Rassal Orman (Random Forrest) yöntemini kullanarak ABD için benzin talebinin fiyat esnekliğini tahmin etmeye odaklanmışlardır. Çalışmanın ampirik bulguları ortalama -0,38 seviyesinde bir fiyat esnekliğini işaret ederken, bu sonuçlar benzin talebinin fiyat değişimlerinden fazla etkilenmediğini kanıtlar niteliktedir. Bu bağlamda, akaryakıt sektöründe bulunan tüketicilerin fiyat sinyallerine veya değişimlerine duyarlılığının neredeyse sıfır olduğu sonucuna varılmaktadır. Dolayısıyla, akaryakıtın fiyatı ne olursa olsun bu ürünün kullanılmaya devam edeceği anlaşılmaktadır.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde, akaryakıt talebi üzerinde fiyat değişimlerinin etkilerinin oldukça sınırlı kaldığı görülmektedir. Diğer taraftan, gelir, nüfus, toplu taşıma, araç sayısı ve gidilen mesafe gibi değişkenlerin akaryakıt talebini fiyattan daha fazla etkiledikleri söylenebilir. İncelenen literatürde de görülebileceği üzere, akaryakıt talebine ilişkin çalışmalar, çeşitli metodolojik yaklaşımlar, veri setleri ve ele alınan değişkenlere göre sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada ise analizler için daha güncel bir veri setinden yararlanılarak tahmin edilen esneklik tahminleri sunularak bu külliyyatın zenginleştirilmesi amaçlanmaktadır.

3. Metodoloji ve Veri Seti

3.1.Yapısal Zaman Serisi Modelleme Yaklaşımı

Bu çalışmada, Harvey'in (1989) Yapısal Zaman Serisi Modelleme (Structural Time Series Modelling-STSM) yaklaşımı Temel Enerji Talebi Eğilimi (Underlying Energy Demand Trend-UEDT) ile birlikte uygulanmaktadır. UEDT kavramı enerji talebi literatüründe ilk kez Hunt vd. (2000, 2003a, 2003b) tarafından tanıtılmış ve STSM yönteminin UEDT'yi modellemek için uygun bir yapı olduğu savunulmuştur. STSM metodolojisi UEDT'yi tahmin etmeyi sağladığından, talep eğilimindeki değişimler bu modelde kolayca gözlemlenebilmektedir. Dolayısıyla, STSM yönteminin stokastik UEDT'yi tahmin etmek için uygun bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Burada, tüketici tercihlerindeki ve ekonomik yapıdaki değişimler söz konusu yaklaşımla modellenenmektedir. Ayrıca, fiyat ve gelir esnekliklerinin geleneksel yöntemlere göre daha yansız olduğu ifade edilmektedir (Sa'ad, 2011).

STSM yöntemi bazı karakteristik özelliklerinde dolayı geleneksel eşbütünleşme yöntemlerinden ayrılmaktadır. İlgili yöntemde değişkenlerin bütünleşme derecesinin aynı olması ile ilgilenilmemektedir. Bu özellik sayesinde serinin durağanlığını doğrulamak zorunlu olmadığından birim kök testlerine olan ihtiyaç ortadan kalkmaktadır. Sonuç olarak, bu sayede ampirik analiz süreci daha basit ve verimli bir şekilde işletilebilir. Dahası, STSM yöntemi ile

aynı denklem üzerinden kısa ve uzun vadeli değişimleri inceleyebilme olanağı bulunmaktadır. Dolayısıyla, kısa ve uzun vade sonuçlarına ulaşmak için ayrı denklemler formüle etme ihtiyacı bulunmamaktadır. Ayrıca, bu yöntem incelenen serilerdeki yapısal kırılmaları dikkate almaktadır. Bu sayede, analiz edilen zaman serilerindeki yapısal kırılmalar belirlenerek, modelin doğru ve güvenli sonuçlar verebilmesi sağlanmaktadır. Burada bahsedilen özellikler sayesinde, STSM yönteminin çok yönlülüğü ve sağlamlığı öne çıkmaktadır. Dolayısıyla, söz konusu yöntemin geleneksel eşbütünleşme yöntemlerine göre oldukça avantajlı ve ergonomik olduğu sonucu çıkarılmaktadır.

STSM yaklaşımı, gözlemlenemeyen bir eğilimle aşağıdaki modeldeki gibi formüle edilmektedir:

$$Y_t = \mu_t + Z_t' \delta + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada Y_t bağımlı değişken, μ_t trend bileşeni ve ε_t hata terimidir ($\varepsilon_t \sim NID(0, \sigma^2)$). Z_t açıklayıcı değişkenlerin $k \times 1$ vektörü ve δ bilinmeyen parametrelerin $k \times 1$ vektörüdür. Bu modelde, μ_t gözlemlenemeyen trend parametresini temsil eder ve aşağıdaki stokastik süreçte sahiptir:

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_t \quad \eta_t \sim NID(0, \sigma_\eta^2) \quad (2)$$

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \xi_t \quad \xi_t \sim NID(0, \sigma_\xi^2) \quad (3)$$

Burada, μ_t ve β_t sırasıyla trendin seviye ve eğim bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, η_t ve ξ_t sırasıyla trendin seviye ve eğimindeki değişimin belirleyicileridir. Trendin şekli, hiper-parametreler olarak adlandırılan σ_η^2 ve σ_ξ^2 varyanslarına bağlıdır. STSM yaklaşımında, trendin stokastik olduğu, ancak ve ancak bu hiper-parametrelerin her ikisi de sıfırdan farklıysa söylenebilir. Aksi halde, model geleneksel bir deterministik zaman trend regresyonuna dönüşür. Ayrıca, Eşitlik 2 ve Eşitlik 3'te verilen seviye ve eğim bozukluklarının (η_t ve ξ_t) normal dağılımda olduğu varsayılır. Bu nedenle, bunlar yardımcı artıkların normallik niteliğinin sağlanmasının gerekli olduğu durumlarda modele dahil edilmelidirler.

Bu çalışmada kullanılan temel model şu şekildedir:

$$Q_t = f(Y_t, P_t, Pop_t, V_t, UEDT_t) \quad (4)$$

burada; Q akaryakıt tüketim miktarı, Y reel GSYİH, P reel akaryakıt fiyatı, Pop toplam nüfus ve V ise araç sayısıdır.

UEDT, akaryakıt talebindeki teknik değişiklikler (içsel ve dışsal) ile tercihler, zevkler, ekonomik yapı, çevresel sorunlar gibi diğer dışsal faktörleri içeren gözlemlenemeyen eğilimdir. Bu nedenle, Hunt vd. (2003a), gelir ve fiyat esnekliklerinin yanı sıra tahminlerinden kaçınmak için modelde doğru bir şekilde tahmin edilen UEDT'nin dahil edilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır.

UEDT ile uyarlanan talep modeline çeşitli müdahalelerin olması olasıdır. Bu bağlamda, UEDT μ_t , seviye müdahaleleri, eğim müdahaleleri ve düzensiz müdahalelerin toplamına eşittir (Harvey ve Koopman, 1992). Söz konusu müdahalelerin varlığında UEDT aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır;

$$UEDT = \mu_t + \text{seviye müdahaleleri} + \text{eğim müdahaleleri} + \text{düzensiz müdahaleler} \quad (5)$$

Eşitlik 5'te UEDT kavramı müdahalelerle birlikte sunulmaktadır. Bu müdahaleler tahminlenen modellerde belirli bir dönem için yapısal kırılmalar ve değişimler hakkında bilgi vermektedir. Seviye ve eğim müdahaleleri eğilim üzerindeki kalıcı etkileri temsil ederken, düzensiz müdahaleler geçici etkileri belirtir. Ek olarak, σ_η^2 , σ_ξ^2 ve σ_ε^2 olarak tanımlanan hiperparametreler UEDT'nin şeklini belirlemektedir. Kısacası, model istatistiksel olarak önemsiz değişkenleri ortadan kaldırmak ve tanı testlerini geçmek için bu müdahaleleri dikkate alarak tahmin edilmektedir.

3.2. Veri Seti

Bu çalışmada, Elazığ ilinin akaryakıt talebini modellemek için 2000-2023 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmaktadır. Bu bağlamda, bağımlı değişken kişi başına düşen akaryakıt tüketimi iken bağımsız değişkenler Elazığ ilinde kişi başına düşen gelir, akaryakıt fiyatlarının (benzin, motorin ve LPG) ortalaması, Elazığ ilinin toplam nüfusu ve ilde kişi başına düşen araç sayısı olarak belirlenmiştir. Tablo 1'de çalışmada kullanılan verilere ait açıklamalar bulunmaktadır.

Tablo 1.

Veri Seti

Değişken	Simge	Dönem	Alınan Kaynak
Kişi Başına Düşen Akaryakıt Tüketimi	Q	2000-2023	EPDK (2024)
Kişi Başına Düşen Gelir	Y	2000-2023	TÜİK (2024)
Akaryakıt Fiyat Ortalaması	P	2000-2023	OPET (2024)
Toplam Nüfus	Pop	2000-2023	TÜİK (2023a)
Kişi Başına Düşen Araç Sayısı	V	2000-2023	TÜİK (2023b)

Ekonometrik analizler sonucunda elde edilecek olan katsayıları esneklik olarak yorumlayabilmek için tüm değişkenler doğal logaritmik formlara dönüştürülmüştür. Ayrıca, nominal fiyatları reel fiyatlara dönüştürmek için tüketici fiyat endeksi verileri kullanılmıştır.

4. Ampirik Bulgular

STSM/UEDT yaklaşımında, seviye ve eğim bileşenleri dikkate alınarak, istatistiksel olarak anlamsız değişkenler elenerek ve modelin tanı testlerini geçmesini sağlanarak tahmin edilmektedir. Geleneksel eş-bütünleşme yaklaşımlarından farklı olarak, talebin kısa ve uzun vadeli esneklikleri STSM yönteminde tek bir denklemle tahmin edilebilmektedir.

Ekonometrik modellerde değişkenlere ait optimum gecikme uzunluklarını seçmek önemli bir konudur. Bu çalışmada, dinamik etkileri yansıtmak için iki yıllık bir gecikme seçilmiştir. Bu nedenle, polinom gecikme operatörü için iki yıllık bir gecikme belirlenmiştir. Ayrıca, değişkenlerin entegrasyon sırasının bir önemi olmadığından, STSM/UEDT yönteminde kullanılan serilerin birim kök testleri ile kontrol edilmesine gerek bulunmamaktadır. Dolayısıyla, birim kök testi sonuçları bu çalışmada sunulmayacaktır. Tanı testi sonuçları ile katsayılar ve seviye-eğim değerleri için ayrıntılı tahminler Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2.

*Ampirik Bulgular***Bağımlı Değişken: Kişi Başına Düşen Akaryakıt Tüketimi**

Bağımsız Değişkenler	Katsayılar	Standard Hatalar	T-değer	Prob
<i>Kişi Başına Düşen Gelir (-1)</i>	0.07879	0.03731	2.11195	[0.04]
<i>Fiyat (-1)</i>	-0.08381	0.04729	-1.77225	[0.09]
<i>Nüfus</i>	3.57339	0.87791	4.07032	[0.00]
<i>Kişi Başına Düşen Araç Sayısı (-1)</i>	1.04916	0.28185	3.72242	[0.00]
<i>Eğim Break 2009</i>	0.09711	0.01410	6.88959	[0.00]
<i>Seviye Break 2018</i>	-0.36225	0.03709	-9.76777	[0.00]

UEDT₂₀₂₃ için Seviye ve Eğitim Bileşenleri

<i>Seviye</i>	-49.07710 [0. 00085]
<i>Eğim</i>	-0.09780 [0. 00011]

Arıklar**Yardımcı Artıklar****Düzensiz Seviye Eğitim**

<i>Std. Hata</i>	0.031776	<i>Std. Hata</i>	1.0057	0.95171	0.75051
<i>Normallik</i>	0.59361	<i>Normallik</i>	0.50886	1.3453	0.91204
<i>Çarpıklık</i>	0.050695 [0.8219]	<i>Çarpıklık</i>	0.12146	1.0149	0.54153
<i>Basıklık</i>	0.74893 [0.3868]	<i>Basıklık</i>	0.3874	0.33038	0.37052
<i>H(5)</i>	0.42487				
<i>R(1)</i>	-0.15049	Hiper-parametreler			
<i>R(5)</i>	0.15310	<i>Düzensiz</i>		0.0318557	

<i>DW</i>	2.2927	<i>Seviye</i>	0.000164735
<i>Q(5,3)</i>	4.4873	<i>Eğim</i>	0.00000000
Tahminleme Testi 2022-2028		Uyum Derecesi	
<i>Başarısızlık</i>	9.5070 [0.2183]	R^2	0.98963
<i>Cusum t(7)</i>	0.6815 [0.5174]	R_d^2	0.91926
		<i>P.E.V.</i>	0.0010
		$P.E.V./ (M.D.)^2$	0.00082811

Notlar: 1. Model tahmini STAMP 8.20'de yapılmıştır.

2. Modelde 2009 yılı için bir eğim kukla değişkeni ve 2018 yılı için bir seviye kukla değişkeni vardır.

3. Bowman-Shenton Normallik Testi, Eğrilik ve Kurtosis testlerinin hata normallik istatistikleri yaklaşık olarak χ^2 olarak dağıtılmıştır.

4. Modelin uyum derecesi Tahmin Hatası Varyansı (P.E.V), Tahmin Hatası Ortalama Sapması (P.E.V./ (M.D.)²), ve Katsayı Belirlemesi (R^2 and R_d^2).ile gösterilir.

5. $H(5)$ değişen varyans (heteroskedastisite) istatistiğidir.

6. $R(1)$ ve $R(5)$ sırasıyla 1. ve 5. gecikmedeki seri korelasyon katsayılarıdır

7. *DW*, Durbin-Watson istatistiğidir.

8. $Q(5,3)$, ilk 5 kalıntı otokorelasyonlarına dayanan ve $\chi^2(3)$ olarak dağıtılan Box-Ljung Q -istatistikleridir.

9. Tahmini test STAMP tarafından yapılır ve modeli 2016'ya kadar yeniden tahmin eder ve 2017 ile 2023 arasındaki dönemi tahmin eder. Başarısızlık, tahmini bir başarısızlık istatistiğidir ve Cusum, modelin kararlılık istatistiğidir.

10. Hiper-parametreler, UEDT'nin şeklini belirler.

Elazığ ilinin akaryakıt talebine ilişkin tahmin edilen eşitlik aşağıdaki gibidir:

$$Q_t = 0.078Y_{t-1} - 0.083P_{t-1} + 3.573Pop_t + 1.049V_{t-1} + UEDT_t \quad (6)$$

burada fiyat ve gelir esneklikleri %10 ve %5 anlamlılık seviyelerinde sırasıyla -0.083 ve 0.078 olarak tahmin edilmiştir. Nüfus ve kişi başına düşen araç sayısı katsayıları ise %1 anlamlılık seviyesinde sırasıyla 3.573 ve 1.049 olarak belirlenmiştir.

Elde edilen katsayılar iktisadi olarak şu şekilde yorumlanabilir. Bir önceki yılın kişi başına düşen gelirinde %1'lik bir artış olduğunda kişi başına düşen akaryakıt tüketiminde %0,07 oranında bir artış yaşanmaktadır. Diğer taraftan, akaryakıt fiyatında %1 seviyesinde bir artış meydana geldiğinde ise tüketimde %0,08'lik bir azalma görülmektedir. Nüfusta gözlemlenen %1'lik artış akaryakıt tüketimini %3,5 oranında artırırken, bir önceki dönemin

kişi başına düşen araç sayısındaki %1’lik artışın kişi başına düşen tüketimi % 1,04 oranında artırdığı gözlemlenmektedir.

Bu çıkarımlardan hareketle, Elazığ ilinde kişi başına düşen akaryakıt tüketimini en fazla nüfusta meydana gelen değişimlerin etkilediği görülmektedir. Akaryakıt tüketimi oransal olarak nüfustaki artıştan daha fazla artmıştır. Dolayısıyla, nüfus değişkeninin akaryakıt tüketimi üzerinde ciddi bir etkisinin olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, elde edilen bulgulara göre kişi başına düşen araç sayısındaki değişimlerin de akaryakıt tüketimini önemli ölçüde etkilediği çıkarımı yapılmaktadır. Son olarak, fiyat ve gelir seviyesinde meydana gelen değişimlerin akaryakıt tüketimi fazla etkilemediği görülmektedir. Akaryakıt günümüz dünyasında zorunlu bir tüketim malı olduğundan dolayı, fiyat ve gelirden meydana gelen değişimlerin talep üzerinde ciddi bir etkisinin olmadığı sonucu dikkat çekmektedir.

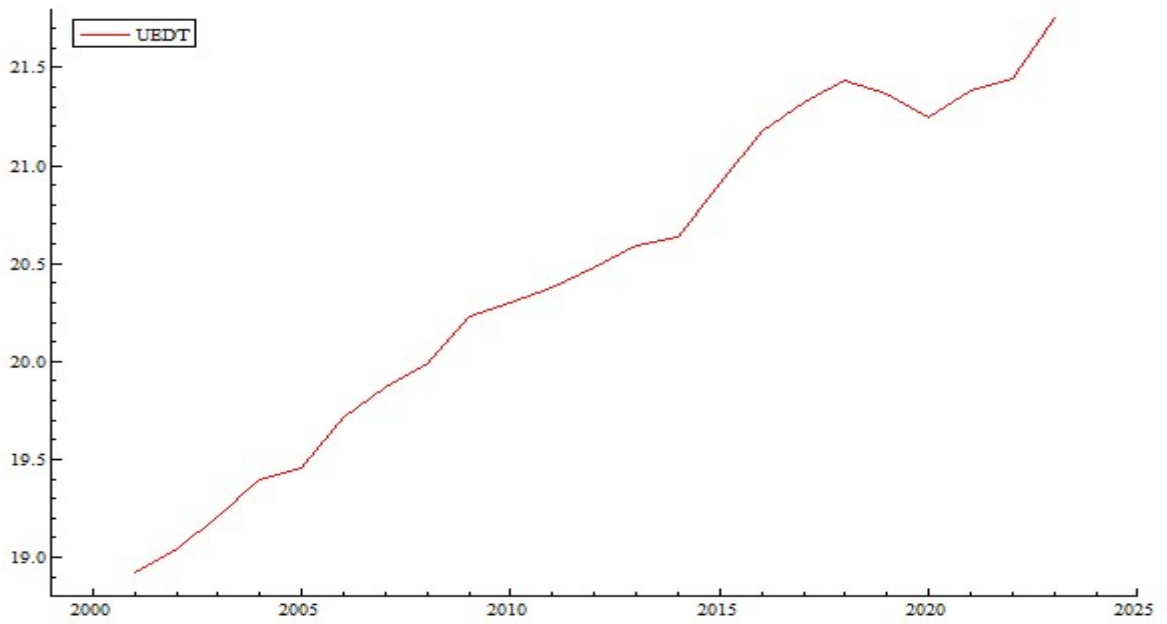
Ek olarak, eşitliğin UEDT’si, dönem sonunda -0.09780’lik eğimle -49.07710 olarak bulunmuştur. Trendin doğası yerel (local) seviye olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla, modele yalnızca stokastik seviye bileşeninin dahil edildiği söylenebilir.

Ekonometrik bir analizde veri tutarlılığı, teorik tutarlılık, parametre tutarlılığı ve kapsayıcılık gibi ölçütlerin kontrol edilmesi elzemdir. Bu nedenle yapısal zaman serisi analizlerinde söz konusu ölçütlerin kontrol edilmesi amacıyla bir takım tanısal testler geliştirilmiştir. Bu çalışmada, Bowman-Shenton testi, regresyonun çarpıklık ve basıklık tahminlerini kullanan serinin normalliğini test etmek için kullanılır. Tahmin edilen Bowman-Shenton test istatistikleri kritik değerlerden düşük bulunmuştur. Bu nedenle, bu sonuçlar hata terimlerinin normal dağıldığını göstermektedir. Ekonometrik modellerde bir diğer önemli tanı testi, sabit varyans varsayımının geçerli olup olmadığını analiz eden artıkların değişen varyanstır. Parametrik olmayan F testinin (çift taraflı) olasılık değerine (0.42487) göre, değişen varyansın olmadığı sıfır hipotezi uygun anlamlılık düzeyinde reddedilebilir ve artıkların sabit varyansa sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca, Durbin-Watson ve Box-Ljung test istatistiklerine göre regresyonun hata terimleri arasında seri korelasyon veya otokorelasyon sorunu yoktur. Bu, hata terimlerinin korelasyonlu olmadığı anlamına gelmektedir. Sonuçlarla ilgili diğer açıklamalar Tablo 4’ün notlarında yer almaktadır.

Metodoloji bölümünde belirtildiği gibi, yardımcı artıkların normalliğini sağlamak için müdahale kukla değişkenlerinin modele eklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, modele 2009 ve 2018 yılları için iki kukla değişkeni dahil edilmiştir. Model, 2009 için bir eğim müdahale kuklası ve 2018 için bir seviye müdahale kuklası ile tüm tanı testlerini geçmiştir. 2009 için eğim kukla değişkeni ilgili dönemde gerçekleşen ve etkilerinin devam ettiği küresel ekonomik krizi temsil

etmektedir. 2018 yılındaki seviye kukla değişkeni ise 2018 yılında Türkiye’de görülen döviz ve borç krizini yansıtmaktadır.

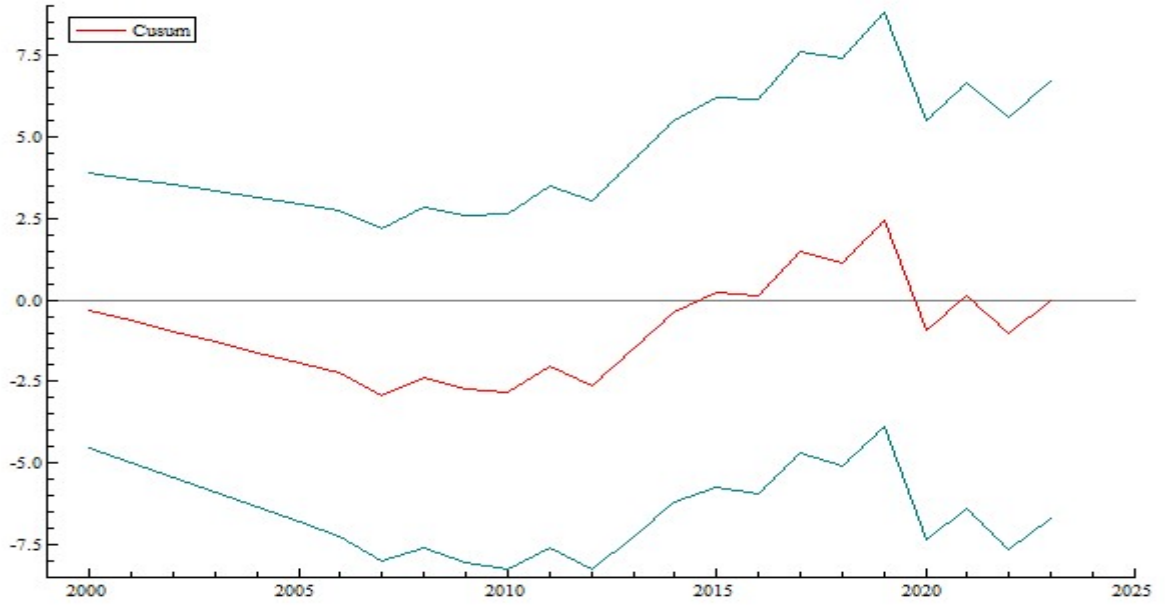
Burada bahse konu olan kukla değişkenlerinin varlığıyla tahmini stokastik eğilim (UEDT) Şekil 1’de gösterilmektedir. Grafikten, UEDT’nin tahmin süresi boyunca dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. 2020 yılında Covid-19 salgını ile birlikte küresel petrol tüketimindeki gerileme Elazığ ilinin akaryakıt tüketiminde de azalmayı beraberinde getirmiştir. Ancak, 2000 ile 2023 yılları arasında Elazığ ilinde akaryakıt talebindeki yukarı yönlü eğilim dikkat çekmektedir.



Şekil 1.

Elazığ İlinin Akaryakıt Talebi için UEDT (μ_1) (2000-2023)

Son olarak, parametrelerin kararlılığı kümülatif toplam (CUSUM) testleri kullanılarak kontrol edilmiştir. Şekil 2’de sunulan CUSUM testine ait grafiğe göre tüm katsayıların örneklem süresi boyunca kararlı oldukları sonucu çıkarılmaktadır.



Şekil 2.

Tahmin Edilen STSM/UEDT Modeli için CUSUM Grafiği

5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada, UEDT konsepti ile birlikte STSM yöntemi kullanılarak Elazığ ili için kişi başına düşen akaryakıt tüketiminin 2000-2023 dönemi için kişi başına düşen gelir, fiyat, nüfus ve kişi başına düşen araç sayılarına ilişkin esneklikleri analiz edilmiştir. Ampirik bulgular, tüm esneklik tahminlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, tanı testleri bulguların güvenilir ve tutarlı olduğunu doğrulamaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, akaryakıt talebinin fiyat ve gelir esneklikleri sırasıyla -0.083 ve 0.078 olarak tahmin edilmiştir. Nüfus ve kişi başına düşen araç sayısı katsayıları ise %1 anlamlılık seviyesinde sırasıyla 3.573 ve 1.049 olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgular bağlamında, Elazığ ili için kişi başına düşen akaryakıt talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin inelastik olduğu görülmektedir. Daha açık bir ifadeyle, fiyat ve gelirden meydana gelen değişimlerin akaryakıt talebini etkilemediği görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar literatür ile karşılaştırıldığında, fiyat esneklikleri bakımından benzerlikler görülmektedir. Zira, incelenen çalışmalardaki bulgular da genel olarak negatif ve sifıra yakın şekilde tahmin edilmiştir (Sterner vd., 1992; Birol ve Guerer, 1993; Nşancı, 2010; Sene, 2012; Görüş ve Türköz, 2016; Kilian ve Zhou, 2024; Zhang vd., 2025). Diğer taraftan, akaryakıt talebinin gelir esnekliği hesaplamaları bakımından Birol ve Guerer (1993) ile Görüş ve Türköz (2016) tarafından tahmin edilen esneklikler ile bu çalışmanın

sonuçları paralellik gösterirken, Sterner vd. (1992), Nişancı (2010), Çatık ve Deliktaş (2016) çalışmalarındaki sonuçlar bu çalışmanın bulgularından oldukça büyüktür.

İktisat teorisinde zorunlu tüketim mallarının fiyat ve gelir esnekliklerinin inelastik oldukları yönünde birçok kanıt bulunmaktadır. Bu çerçevede, akaryakıt günümüz dünyasında zorunlu bir tüketim malı olduğundan dolayı esnekliklerin bu şekilde hesaplanması beklenen bir durumdur. Dahası, tüketicilerin akaryakıt talepleri sürecinde fiyat sinyallerine duyarlılıklarının yok denecek kadar az olması söz konusu ürünün tüketiminin bir yönüyle fiyattan bağımsız olması sonucunu doğurmaktadır.

Bunun yanı sıra, nüfus ve kişi başına düşen araç sayısı değişkenlerine ait esnekliklerin pozitif ve 1’den büyük oldukları tespit edilmiştir. Yani nüfusta meydana gelen %1’lik bir artışın akaryakıt talebini %3,573 ve kişi başına düşen araç sayısında meydana gelen %1’lik artışın ise akaryakıt talebini %1,049 oranında artıracak sonucuna varılmaktadır. Dolayısıyla, Elazığ ili için nüfus ve araç sayılarında meydana gelen artışların akaryakıt talebi üzerinde oldukça fazla bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, akaryakıt talebini hangi parametrelerin yönlendirdiğinin ve gelecekteki talebin nasıl değişebileceğinin analiz edilmesi son derece önemlidir. Bu çalışmanın bulguları ve yorumlarının, politika yapıcıların Elazığ’ın gelecekteki akaryakıt talebini karşılama sorunlarına sürdürülebilir ve maliyet açısından verimli çözümler bulmaları için bazı kritik bilgiler sağladığına inanılmaktadır.

Elazığ ili özelinde akaryakıt talebi üzerinde en etkili değişkenlerin nüfus ve araç sayıları olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, hali hazırda Türkiye’nin yoğun bir şekilde dış tedarikçilere bağımlı durumda olduğu fosil yakıt çeşitlerinin tüketimi ile ilgili yerel politika yapıcıların çeşitli önlemler alması gerekmektedir. Söz konusu kaynağa olan aşırı talebin önüne geçilmesi için Elazığ’a olan göçün kontrol altına alınması ve toplu-şahsi ulaşım gibi ildeki ulaşım eğilimleri üzerine değerlendirme yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda, nüfus artışının kontrol edilebilmesi için kontrollü göç sitemlerinin devreye alınması olumlu olabilir. Diğer taraftan, toplu ve şahsi ulaşımında fosil yakıtlar yerine elektrikli araçların kullanılmasının teşvik edilmesi ve bisiklet, scooter gibi alternatif ulaşım araçlarına yönelmenin teşvik edilmesi önemlidir. Böylece, akaryakıt tüketiminin azaltılmasının ötesinde çevre ve hava kalitesinin artırılması noktasında da ciddi ilerlemeler kaydedilebilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Katkı Oranı Beyanı: Sorumlu yazar: %70, Diğer yazar: %30.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Contribution Rate Statement: Corresponding author: %70, Other author: %30.

Conflicts of Interest: There is no potential conflict of interest in this study.

KAYNAKÇA

- Basso, L. J., & Oum, T. H. (2007). Automobile fuel demand: A critical assessment of empirical methodologies. *Transport Reviews*, 27(4), 449-484.
- Bayraç, H. N., (2005). Uluslararası petrol piyasasının ekonomik analizi, *Finans-Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 42(499), 6-20.
- Bayraktar, N. T. (2023). Türkiye’de TÜFE’nin akaryakıt tüketimine olan etkisi: 2012-2022 nedensellik analizi. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 27-40.
- Bayraktutan, Y., & Solmaz, A. R. (2019). Petrol fiyatları ve enflasyon ilişkisi: Seçilmiş petrol ithalatçısı ülkeler için panel veri analizi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (37), 279-291.
- Birol, F., & Guerier, N. (1993). Modelling the transport sector fuel demand for developing economies. *Energy Policy*, 21(12), 1163-1172.
- Çatık, A. N., & Deliktaş, E. (2016). Türkiye’de petrol, kömür ve doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin tahmin edilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (Ek1), 1-20.
- EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) (2024). “Petrol Piyasası Yıllık Sektör Raporu”, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>, (Erişim Tarihi: 11.07.2024).
- Görüş, M. Ş., & Türköz, K. (2016). Türkiye’de petrol talebinin fiyat ve gelir esneklikleri: ARDL sinir testi ve nedensellik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 31-54.
- Harvey, A.C. (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Harvey, A.C. and S.J. Koopman (1992). Diagnostic checking of unobserved-components time series models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10 (4), 377-389.
- Hunt, L.C., G. Judge and Y. Ninomiya (2000). Modelling technical progress: An application of the stochastic trend model to UK energy demand. *Surrey Energy Economics Discussion Paper SEEDS*, No: 99.
- Hunt, L.C., G. Judge, and Y. Ninomiya (2003a). Modelling underlying energy demand trends, *Surrey Energy Economics Discussion Paper*, No. 105, 1-40. Surrey Energy Economics Centre (SEEC), Department of Economics, University of Surrey, Guildford, UK.
- Hunt, L.C., G. Judge, and Y. Ninomiya (2003b). Underlying trends and seasonality in UK energy demand: A sectoral analysis. *Energy Economics*, 25 (1), 93-118.
- Karathodorou, N., Graham, D. J., & Noland, R. B. (2010). Estimating the effect of urban density on fuel demand. *Energy Economics*, 32(1), 86-92.
- Kilian, L., & Zhou, X. (2024). Heterogeneity in the pass-through from oil to gasoline prices: A new instrument for estimating the price elasticity of gasoline demand. *Journal of Public Economics*, 232, 105099.
- Nişancı, M. (2010). Eşbütünleşme tekniği ile Türkiye’de yakıt talebinin analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 19-30.
- OPET (Öztürkler Petrol). (2024). “Elazığ İlının Benzin ve Motorin Satış Fiyatlarının Yıllık Ortalaması”, <https://www.opet.com.tr/akaryakit-fiyatları-arsivi>, (Erişim Tarihi: 13.07.2024).
- Sa’ad, S. (2011). Underlying energy demand trends in South Korean and Indonesian aggregate whole economy and residential sectors. *Energy Policy*, 39 (1), 40-46.
- Sene, S. O. (2012). Estimating the demand for gasoline in developing countries: Senegal. *Energy Economics*, 34(1), 189-194.

Solak, A. O. (2013). Türkiye'nin toplam petrol talebi ve ulaştırma sektörü petrol talebinin ARIMA modeli ile tahmin edilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 131-142.

Sterner, T., Dahl, C., & Franzen, M. (1992). Gasoline tax policy, carbon emissions and the global environment. *Journal of Transport Economics and Policy*, 109-119.

Şahin, L., & Kaya, Z. (2014). GSYİH, kömür tüketimi ve doğal gaz tüketimi bağlamında petrol tüketimi-petrol fiyatları ilişkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 189-198.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) (2024). “İl Bazında Gayrisafi Yurt İçi Hasıla”, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Ulusal-Hesaplar-113>, (Erişim Tarihi: 12.07.2024).

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) (2023b). “Trafığe Kaydı Yapılan Taşıtların İllere Göre Dağılımı”, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2023-49432>, (Erişim Tarihi: 12.07.2024).

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) (2023a). “Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi”, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>, (Erişim Tarihi: 12.07.2024).

Yalta, A. T., & Yalta, A. Y. (2016). The dynamics of fuel demand and illegal fuel activity in Turkey. *Energy Economics*, 54, 144-158.

Zhang, Y., Li, H., & Ren, G. (2025). Data-driven exploration of heterogeneous gasoline price elasticities using generalized random forests. *Transportation*, 52(1), 215-237.