



TÜRK ENERJİ SEKTÖRÜNDE ÇALIŞMA SERMAYESİ VE FİNANSAL PERFORMANS ARASINDAKİ ETKİLEŞİM: SWARA, AHP VE TOPSIS YÖNTEMLERİYLE KARŞILAŞTIRMALI BİR ARAŞTIRMA

INTERACTION BETWEEN WORKING CAPITAL AND FINANCIAL PERFORMANCE IN THE TURKISH ENERGY SECTOR: A COMPARATIVE RESEARCH BY THE SWARA, AHP AND TOPSIS

Adem BABACAN¹, Merve TUNCAY²



1. Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, ababacan@cumhuriyet.edu.tr,

<https://orcid.org/0000-0002-7349-7033>

2. Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, mtuncay@cumhuriyet.edu.tr,

<https://orcid.org/0000-0002-2379-1314>

Öz

Türk enerji sektörünün gelişimi, Türkiye’de cari açık sorunun yönetilmesi ve enerjide dışa bağımlılığın kontrol altına alınabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Sektörde özellikle 2000’li yıllardan itibaren yürütülen politikalarla teşvikler artırılmış ve özel sektörün önündeki engeller kaldırılmaya çalışılmıştır. Bununla beraber, enerji alanında gerçekleştirilecek olan faaliyetler ve yatırımların maliyetlerinin yüksekliği, sektörel ve ekonomik belirsizliklerin yüksek oluşu, karar verirken çok yönlü düşünmeyi zorunlu kılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri bu noktada önemli bir destek unsurdur. Bu çalışmanın amacı, Türk enerji sektörünün finansal performansını çok boyutlu olarak ortaya koyabilmektir. Çalışmada, BIST enerji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde finansal performans ile çalışma sermayesi düzeyi arasındaki etkileşim, AHP, SWARA ve TOPSIS yöntemleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. 2014-2020 dönemi için yıllık mali tablolarına düzenli olarak erişilebilen 8 şirkete ait, cari oran, nakit oran, ticari alacak tahsilat süresi, ticari borç ödeme süresi, kaldıraç oranı, kısa vadeli yabancı kaynak-aktif oranı, aktif kârlılığı, mali rantabilite ve iş rantabilitesi göstergeleri, uzman görüşleri de dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bulgular; şirketlerin sıralamasının seçilen yönteme göre değişiklik gösterebildiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Türk Enerji Sektörü, Borsa İstanbul, Çalışma Sermayesi, Finansal Performans, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.*

Abstract

The development of the Turkish energy sector is of great importance in terms of managing the current account deficit problem and taking the foreign dependency in energy under control in Turkey. Incentives have been increased in the sector by the policies carried out and the obstacles against the private sector have been being removed especially after the 2000s. However, due to the high costs of the activities and investments to be carried out in the energy sector and the high uncertainty at sectoral and economic level necessitate multidimensional thinking while making decisions. Multi-criteria decision-making methods are of important support tools at this issue. The aim of this study is to reveal the financial performance of the Turkish energy sector in a multidimensional way. In the study, the interaction between financial performance and working capital level in enterprises being traded in the BIST energy sector are evaluated comparatively by AHP, SWARA and TOPSIS methods. The indicators of current ratio, cash ratio, trade receivables collection period, debt payment period, leverage ratio, short-term liabilities to assets ratio, return on assets, return on equity and, operating profit margin of 8 companies whose annual financial statements can be accessed are analyzed for the period of 2014-2020 by taking scholar opinions into consideration as well. Findings indicate that the ranking of the companies may vary according to the method chosen.

Keywords: *Turkish Energy Sector, Borsa İstanbul, Working Capital, Financial Performance, Multiple Criteria Decision Making Methods.*

Makale Türü Article Type
Araştırma Makalesi Research Article

Başvuru Tarihi Application Date
02.04.2022 04.02.2022

Yayına Kabul Tarihi Admission Date
15.09.2022 09.15.2022

DOI

<https://doi.org/10.30798/makuiibf.1097378>

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

The aim of this study is to reveal the financial performance of the Turkish energy sector in a multidimensional way. In the study, the interaction between financial performance and working capital level in enterprises being traded in the BIST energy sector are evaluated comparatively by AHP, SWARA and TOPSIS methods.

Research Questions

The study mainly focuses mainly on two research problem. First question is whether the newer and easier method in performance evaluation, namely SWARA can replace or at least support the findings attained by those of AHP. Another question which is aimed to be answered is what the financial performance level of firms being traded in BIST energy sector. Moreover, being able to set forth development of the Turkish Energy Sector with its strenghts and weaknesses and presenting an overall view of the sector is also aimed to be explained through this research.

Literature Review

There are many studies in the literature investigating the relationship between the working capital and the financial performance, and using mostly return on assets such as Taani, 2012; Banos-Caballero et al., 2014; Rakocevic et al., 2014; Masinde and Ochieng, 2017; Yamaltdinova, 2018; Nurlaela et al., 2019; Joseph and Chiemeka, 2020; Hussain et al., 2021. On the other hand, the subject is always found to be up-to-date as a result of being a continuous issue to be dealt with in the working environment. Investgating the literature focusing on the operational or financial performance in the Turkish energy sector, it is found that the research is mostly conducted by multi-criteria decision making methods such as UTADIS (Ulucan and Atici, 2009), MOORA (Metin et al., 2017; Avci, 2019), TOPSIS (Metin et al., 2017; Ozcan et al., 2016), ARAS (Avci, 2019) and WASPAS (Orcun, 2019). There are also other studies preferring ratio analysis such as Iskenderoglu et al. (2015) and Beller Dikmen (2021) that are aiming to evaluate the sector from the perspective of liquidity, financial structure, profitability and productivity.

Methodology

In the study, the interaction between financial performance and working capital level in enterprises being traded in the BIST energy sector are evaluated comparatively by AHP, SWARA and TOPSIS methods. The indicators of current ratio (CO), cash ratio (NO), trade receivables collection period (TATS), debt payment period (TBOS), leverage ratio (TYKTA), short-term liabilities to assets ratio (KVYKTA, return on assets (TKTA), return on equity (NKO), and operating profit margin (FKNS) of 8 companies (AKENR, AKSEN, AKSUE, AYEN, ODAS, PAMEL, UTPYA, ZOREN) whose annual financial statements can be accessed are analyzed for the period of 2014-2020 by taking scholar opinions into consideration as well.

Results and Conclusions

Findings indicate that the ranking of the companies may vary according to the method chosen. Although the performance scores change over time, it is seen that the level of scores do not differ remarkably according to the method chosen. Moreover, examining the performance scores, despite they follow an unsteady path during the analysis period, it is seen that performance of the companies generally tended to decrease over time.

1. GİRİŞ

Enerji sektörü, günümüzde hem ekonomik ve toplumsal kalkınmanın en önemli girdilerinden olması hem de dünya genelindeki karbona dayalı enerji kaynaklarının tükenme eğilimi dolayısıyla kalkınma politikalarında hassasiyetle ele alınan stratejik bir alandır (İskenderoğlu vd., 2015). Sektörün gelişmesinin ardında sanayi devrimi sonrası büyüyen üretim sistemleri ve artan nüfusun enerjiye dayalı tüketimlerinden doğan enerji talebi artışının da oldukça etkili olduğu görülmektedir (Yamaltdinova, 2018). 19.yüzyıldaki sanayi devrimiyle birlikte üretimde artık vazgeçilmez bir girdi olan enerji, teknolojik gelişmelerin de katkısıyla daha verimli kullanılmaya başlamış ve ekonomik büyümeye olanak veren önemli bir unsur haline gelmiştir (Turan ve Kesgingöz, 2018).

Sanayi Devrimi öncesine kadar enerjinin daha ziyade rüzgâr, odun, hayvan ve bitki atıkları gibi kaynaklardan ısınma gibi amaçlarla kullanıldığı görülmektedir. 20.yüzyılın ortalarına kadar da modern sanayiinin temel unsuru olan kömür, Sanayi Devrimi'nin gerçekleşmesindeki önemli etkenlerden biri haline gelerek başını İngiltere'nin çektiği Batı ülkelerinin, sanayileşmenin merkezi olmasını sağlamıştır. Bugünkü Avrupa Birliği'nin çekirdeği niteliğindeki Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nun kuruluşunun arkasındaki temel güdünün de kömür özelinde enerji olduğu görülmektedir. Sonraki dönemlerde Dünya, enerji üretimi ve tüketimi açısından başarılı olan ülkelerin siyasi ve ekonomik açıdan da üstünlüğe sahip olmalarına ve bu uğurda birçok çatışma ve kriz yaşanmasına sahne olmuştur (Akbulut, 2008). Nihayet 2035 yılına kadar enerji talebinin küresel çapta 30 trilyon dolara yaklaşacağı ve bunun %90'dan fazlasını gelişmiş ülkelerin oluşturacağı öngörülmektedir (Özcan vd., 2017). Uluslararası Enerji Ajansı tarafından hazırlanan son tahminlere göre ise 2010 yılında dünyada 544,7 eksajüllük (EJ) toplam enerji arzı içerisinde 47,7 EJ ile %12 gibi bir paya sahip olan yenilenebilir enerjinin 2050 yılında toplam 543,0 EJ enerji arzı içerisinde 362,1 EJ ile %67'lik kısmını oluşturacağı öngörülmektedir (International Energy Agency, 2021). Covid-19 pandemisi ise enerji sektöründe 2020 yılında ciddi etkilere yol açmış ve hem birincil enerji tüketimi (-%4,5) hem karbon emisyonunda (-%6,3) II.Dünya Savaşı'ndan sonraki en büyük düşüşler görülmüştür. Toplam enerji talebindeki düşüşe rağmen rüzgâr, güneş ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarındaki talep ise büyümeye devam etmiştir (BP, 2021). 2020 yılı itibarıyla küresel birincil enerji tüketiminde %31,2'lik büyüklükle en büyük payı petrol almaktadır. Ardından sırasıyla; kömür (%27,2), doğalgaz (%24,7) ve yenilenebilir enerji kaynakları (%5,7) yer almaktadır (BP, 2021). Buna ilaveten, 2040 yılına kadar da dünyada hem toplam enerji talebinin yaklaşık 1,5 katına çıkacağı hem de bahsi geçen enerji türleri için talebin artarak devam edeceği ön görülmektedir (TPAO, 2021).

Diğer yandan, 1971 sonrası yaşanan petrol şoku, bir anlamda petrolün dünya çapında vazgeçilmez bir enerji kaynağı olduğunu kanıtlamıştır (Turan ve Kesgingöz, 2018). Öyle ki, petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar ve artış eğilimleri özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini de etkiler ve siyasi istikrarda da rol oynar hale gelmiştir. Enerjide dışa bağımlılığı yüksek olan ülkelerde,

bu dalgalanmaların siyasi kırılma eğilimi artırıyor olması, uluslararası ortamda enerjinin bir baskı unsuru olarak da kullanılmasına yol açmıştır (Kılıç ve Urgan, 2016). Bu süreç, ülkeleri artan enerji ihtiyacını yönetmeye çalışırken bir yandan da enerji güvenliğini sağlayacak politikalar arayışına sokmuş, ülkelerdeki yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını çeşitlendirme motivasyonunu artırmıştır (Çağlar vd., 2017).

Tüm bu gelişmelere bağlı olarak enerji konusu bugün, hem iktisadi ve sosyal gelişmişliğin bir ölçüğü hem de en temel insanî ihtiyaç oluşu dolayısıyla önemli bir konuma ulaşmıştır. Bugün gelinen noktada, dünya siyasetine yön veren öncelikli meselelerden olan enerji, ekonomik, sosyal ve coğrafi düzenin en etkileyici belirleyicilerindedir (Bayrak ve Esen, 2014). Ticari boyutta ise, bunların yanı sıra enerji kaynaklarının potansiyeli, enerji üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte yaşanabilecek sorunların tahmin edilmesi ve teknolojik ihtiyaçların planlanması gibi hususlar da önem taşımaktadır (Akbulut, 2008). Böylece enerji sektörü, günümüzün vazgeçilemez bir parçası olarak öne çıkmakla beraber, küresel düzeydeki faktörler ve belirsizliklerin etkileşimine maruz kalarak kırılma eğilimi taşıyan bir yapı sergilemekte ve geldiği nokta itibarıyla burada yaşanacak değişimlerin hayatın her alanında önemli etkilere yol açacak potansiyelde olduğu görülmektedir.

Ancak, sektörün sermaye yoğun yatırımlar gerektiriyor oluşu ve bu yatırımların maliyetinin oldukça yüksek olması, bu alanda özel kesimi isteksizleştirmekte ve yeterli finansmanın sağlanması ile bu fonların isabetli bir biçimde kullanılabilmesini kritik belirleyiciler haline getirmektedir (Özkan, 2010). Sektörün sermaye yoğun yatırımlar, büyük belirsizlikler ve birçok farklı ilgi noktasını içeriyor oluşu, bu alana yönelik alınacak kararlarda da birden fazla amaç, kriter ve özelliğin dikkate alınması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Ulucan ve Atıcı, 2009). Enerji sektöründe finansal performans ve likiditenin etkileşimini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada, dolayısıyla nicel karar verme süreçlerine çok kriterli bir yaklaşım sunan AHP, TOPSIS ve SWARA yöntemleri tercih edilmiştir.

Çalışmanın amacı, ekonomide stratejik ve hayati açıdan önem taşıyan enerji sektörünün finansal performansını çalışma sermayesi ve karlılık göstergeleri üzerinden değerlendirmektir. Ayrıca sektörün zaman içerisindeki gelişimini inceleyerek gelinen noktada, performans kriterlerinin ağırlıklarıyla birlikte ortaya koyabilmeyi de amaçlanmıştır. Bu bağlamda, analizde AHP, SWARA ve TOPSIS yöntemleri birlikte karşılaştırmalı olarak ele alınmış ve sektörde likiditenin önemi, likiditenin sektör karlılığı ile ilişkisi araştırılmıştır. Çalışma, Giriş ile Sonuç ve Değerlendirme bölümleriyle beraber toplam yedi kısımdan oluşmaktadır. Takip eden bölümlerde sırasıyla, Türk enerji sektörünün özellikleri, günümüz itibarıyla geldiği nokta ile potansiyel ve kırılma eğilimleri ele alınmış sonraki bölümde de likidite ve performans ilişkisi açıklanmıştır. Literatür Taraması bölümü iki açıdan ele alınmıştır. İlk olarak, performans ve likidite düzeyini ele alan çalışmalar genel olarak irdelenmiş, daha sonra Türk enerji sektöründe finansal performansı araştıran çalışmalar ele alınmıştır. Yöntem ve Veri Seti bölümü ile Bulgular bölümünde de sırasıyla araştırma kapsamında seçilen işletmeler ve uygulanan yöntemlere

yönelik bilgi verildikten sonra analiz bulguları açıklanmıştır. Çalışmanın hem Türk enerji sektörünün genel değerlendirmesini sunması hem de ortaya koyduğu ampirik bulguları açısından literatüre anlamlı bir katkı sağlaması beklenmektedir.

2. TÜRKİYEDE ENERJİ SEKTÖRÜ

Türkiye’de enerji sektörü, yapısal olarak büyümesini özellikle özelleştirmeler, lisans ihaleleri ve ortaklıklar yoluyla sağlayan ve 80’li yıllardan itibaren yaşanan liberalizasyon sürecinin etkisi ile yasal düzenlemelerin de desteğiyle kamu kesiminin payının azalırken, özel kesimin payının gittikçe arttığı bir sektördür. Ayrıca artan nüfus ile sanayileşme ve kentleşmeye bağlı olarak, enerji tüketimi ülkede artış eğilimi göstermektedir (İskenderoğlu vd., 2015). Bunlara karşın, hemen her çeşit birincil enerji kaynağına sahip bulunsu da bunlarla ülke talebini karşılayamayan Türkiye’nin enerjide yaklaşık %70 düzeylerine varan dışa bağımlılığı ekonomiye ciddi bir yük getirmekte ve bu durum çözülmesi gereken temel sorunlardan biri olarak yansımaktadır (Bayrak ve Esen, 2014). 1990-2019 yılı dönemde Türkiye’nin enerji talebinin dışa bağımlılığı, artış eğilimi göstererek %51 düzeylerinden %68,9 düzeyine gelmiştir. En yüksek seviyesi ise 2014 yılında %75 olarak gerçekleşmiştir (TPAO, 2021). EİGM 2020 yılı raporuna göre 44069br yeri üretime karşılık 114286br enerji ithalatı gerçekleştirilmiştir (eigm raporları, 2020). Bu ise 2020 yılında %38,5 yerli üretime karşılık %61,5 dışa bağımlılık oluşmuştur. Enerjide dışa bağımlılık, siyasi ortamda ülkenin hareketlerini kısıtlarken enerji ithalatı kaynaklı artan cari işlemler açığı makroekonomik dengeleri bozmaktadır (Günüşen ve Yılmaz, 2017). Örneğin ilk kez 1987 yılında ülkede ithal edilmeye ve başlarda ısınma amaçlı kullanılmaya başlanan doğalgazda dışa bağımlılık zamanla %90’ların üzerine kadar çıkmıştır. Bu tür kaynaklardaki dışa bağımlılık yüzünden, enerji fiyatlarındaki artış dışa bağımlı olunmasa bile üretim sürecine etkisi dolayısıyla ikincil enerji fiyatlarına da yansımaktadır (Özkan, 2010: 86-87). Birincil kaynaklar açısından kendine yetemese de yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olan Türkiye, politikalarını bu tür kaynaklardaki kullanım ve verimi artırmak üzere şekillendirmektedir. Bununla beraber yenilenebilir enerji kaynaklarının işlenmesinin ileri teknoloji gerektirmesi ve maliyetli oluşu önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Turan ve Kesgingöz, 2018).

Türkiye, enerji ihtiyacının karşılanmasında ya da bu konuya yönelik sorunların çözümünde, Ortadoğu, Kafkasya ve Balkan bölgelerinden, Suriye, İran, Irak, Azerbaycan, Gürcistan, Ermenistan Yunanistan, Bulgaristan gibi ülkelerle anlaşma ve iş birlikleri gerçekleştirmektedir. Balkanlar, Avrupa’ya geçiş kapısı niteliğinde olması dolayısıyla Türkiye için stratejik önem taşırken, Ortadoğu, tüm siyasi istikrarsızlıklarına rağmen büyük enerji kaynaklarına sahip oluşu açısından önemlidir. Kafkasya ise, jeopolitik konumunun yanında yine enerji kaynakları açısından zengin bir bölge olması yönüyle ülkemiz için oldukça önemlidir (Ertürk, 2019). Türkiye bu bölgeler arasında doğal köprü olmak gibi bir avantaja sahiptir. Bu noktada, sahip olduğu ayrıcalıklı konumu, enerji güvenliği açısından ve kendi enerji projeleri için değerlendirebilme imkânı bulunmaktadır (Furuncu ve Akbaş, 2019). Petrol ve

doğal gaz bağımlılığı yüksek olan ülkelerle bu kaynaklar bakımından zengin rezervlere sahip ülkeler arasında oluşunun getirdiği avantaja ilaveten ülkede kurulan ve ilk etapta elektrik ticaretinin yapıldığı enerji borsası, Güney Gaz Koridoru kapsamında geliştirilen Türk Akımı, TANAP, Irak petrollerinin Batı'ya aktarımı gibi projeler ve ayrıca Suudi Arabistan, Katar gibi ülkelerde kurduğu stratejik işbirlikleri, Türkiye'nin stratejik öneminin daha da artmasını sağlamıştır (Furuncu ve Akbaş, 2019; TPAO, 2021).

70'li yıllarda yaşanan petrol şoku, aralarında Türkiye gibi enerjide dışa bağımlılığı yüksek olan ülkelerde ekonomik krizlere yol açmış, kaynakların petrol ithalatına yönlendirilmesiyle yatırım malları ithalatında kısıntılara gidilmiştir. Bu süreci Türkiye, enerji kaynaklarını çeşitlendirmeye yönelik ve enerji güvenliğine öncelik veren politikalarla yönetmeye çalışmıştır. Enerjide dışa bağımlılığı azaltıp ekonomik büyüme ve sosyal refahı artıracak, böylece iktisat politikasının başarısına katkı sağlayacak arayışlara ise devam edilmektedir (Çağlar vd., 2017). Petrol şokunun Türkiye için bir diğer etkisi de enerji ihtiyacının çoğunu ithalat yoluyla karşılamaya çalışırken 80'li yılların liberalizasyon ve kalkınma uygulamalarının gölgesinde enerji talebinin daha da artması ve bu yüzden artan dış borçlanmalar olmuştur (Turan ve Kesgingöz, 2018). Enerji fiyatlarındaki değişmelerin ülkenin cari açığının önemli belirleyicilerinden olduğu görülmektedir. Enerji fiyatlarının 2016 yılına kadar düştüğü dönemde, cari açık da 27 milyar dolar seviyelerine düşmüş, fiyatların arttığı dönemde ise tekrar yükselmeye başlamıştır (TPAO, 2021). Enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı sorunları yönetmek için, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranları artırılmaya çalışılsa da bunlarla ilgili yatırımların finansmanında yaşanan olumsuzluklar fosil kaynaklardan vazgeçilememesine yol açmaktadır (Yıldırım, 2016).

Enerjide dışa bağımlılığı azaltma amacıyla gerçekleştirilen bir girişim, nükleer enerjiye yöneliktir. Böylece hem enerjide çeşitlilik sağlanmaya hem de fosil kaynaklı maliyetlerin yol açtığı baskıyı hafifletmeyi amaçlamaktadır. Nükleer enerjiye yönelik Türkiye'de atılan ilk adımlar; 1955 yılında ABD ile aralarında imzalanan nükleer enerjinin barışçıl kullanımına yönelik anlaşmanın ardından 1956 yılında, nükleer araştırmayı denetleme ve koordine etmek üzere Atom Enerjisi Komisyonu'nun kurulması olmuştur. Bu komisyon yerine daha sonra 1982 yılında Türkiye Atom Enerjisi Kurumu kurulmuştur (Kaya ve Göral, 2016). Ayrıca, 2007 tarih ve 5710 sayılı Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun ile kaynak kullanımında dışa bağımlılığın azaltılması ve maliyetin düşürülmesi hedeflenmiştir (Özkan, 2010).

Bu bağlamda sektörde kamu kesiminin etkisinin azaltılması da çözülmesi gereken bir konu olarak ortaya çıkmıştır. Kılıç ve Urgan (2016) dışa bağımlılığın azaltılmasında, yenilenebilir enerji potansiyelinin önemine değinmekte ve hem yerli üretimin desteklenmesi hem de üretimde verimliliğin sağlanmasının gerekliliğine işaret etmektedir. Yenilenebilir enerji potansiyeli yüksek olmasına rağmen, dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim açısından Türkiye alt sıralarda yer alan bir ülke konumundadır. Buna göre; özelleştirme ve üretim artışını hedef alan düzenlemeler sayesinde yerli

kaynak kullanımı teşvik edilebilecek ve enerjide dışa bağımlılık azaltılabilecektir (Kılıç ve Urgun, 2016).

1980'li yıllara kadar devletin enerji alanındaki yatırımları bir düzeye kadar tatmin edici olsa da bu dönem sonrasında kapasite yetersizleşmeye başlamıştır. Özel kesimi teşvik eden politika ve düzenlemeler de esasen bu döneme kadar dayanmakta ve yatırımların altyapısı oluşturulmaya çalışılmaktadır. Örneğin 1982 yılında yapılan düzenlemeyle Türkiye Elektrik Kurumu'nun (TEK) tekel hakkı kaldırılmış, 1984 yılındaki 3096 sayılı kanunla da TEK dışındaki kuruluşların da elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı ve ticareti ile ilgilenmesinin önü açılmıştır (Özkan, 2010).

Özel kesimin enerji sektörüne girişinin kolaylaştırılmasına yönelik 2000'li yılların başından itibaren de birçok düzenleme yapılmıştır. Bu dönem itibarıyla yapılan düzenlemeler sayesinde, elektrik, doğalgaz, petrol ve LPG alanında rekabet ve özel sektörün önündeki engellerin kaldırıldığı, yerli ve yabancı yatırımcıların daha şeffaf ve güvenli bir ortamda faaliyet göstermesine ortam hazırlandığı görülmektedir (İskenderoğlu vd., 2015: 87). Enerjide dışa bağımlılığın ve toplam ithalat içerisinde enerjinin payının yüksek oluşu yüzünden ekonomi olumsuz etkilenirken arz güvenliği sorunu yaşanmıştır. Dolayısıyla, yapılan düzenlemelerde özellikle yenilenebilir enerji potansiyeli ekonomiye kazandırılmaya çalışılmıştır. Böylece özel sektöre çeşitli düzenleyici ve mali teşvikler uygulanmıştır (Kınacı ve Yıldız, 2019). Konum olarak, dünya petrol ve doğalgaz kaynaklarının %70'inin yakınında bulunsa da bu kaynaklar bakımından o kadar şanslı bulunmaması ve üretiminin tüketiminin çok küçük bir kısmını karşılayabilmesi dolayısıyla bilhassa yenilenebilir enerjiye yatırımın geliştirilmesi ekonomideki ithalat kaynaklı açıkların giderilmesi açısından önemlidir (Ertürk, 2019).

Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması ve kaynak çeşitlendirmeye gidilmesi amacı doğrultusunda güneş, rüzgar ve dalga enerjisi, hidrolik ve jeotermal enerji, biyokütle, biyodizel gibi alternatif/yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik politikalar da 2000'li yıllardan itibaren ülke politikalarında daha fazla yer bulmaya başlamıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve yaygınlaştırılması kapsamında yapılan yasal düzenlemeler arasında 2005 tarih ve 5346 sayılı yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik eden, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun gibi düzenlemeler yer almaktadır (Özkan, 2010). Özellikle yenilenebilir enerji potansiyelinin değerlendirilebilmesi için Türkiye'de, 2007 yılındaki 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve 2008 yılındaki 5784 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nda sektöre yönelik düzenleyici ve mali teşvikler uygulanmıştır (Ergin ve Çomak, 2014). Bu teşvikler arasında; sabit fiyat garantisi, arazi kullanımı, lisanssız elektrik üretimi imkânı, KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti, vergi indirimi, sigorta primi işveren hissesi desteği, faiz desteği ve yatırım yeri tahsis gibi uygulamalar söz konusu olmuştur. Bu uygulamalar sayesinde, enerji sektöründe özel kesimin payı artmış ve enerji üretiminde kurulu tesis sayısının da artması sağlanmıştır (Kınacı ve Yıldız, 2019). Ancak yenilenebilir enerji yatırımı yapılırken birçok husus, yatırımların önünde engel teşkil etmektedir. Bunlar arasında; ilk

yatırım maliyetinin finansmanı, düşük ve sabit faizli kaynak bulma zorluğu, uzun vadeli fon bulma zorluğu, olası bir mülk satışı yahut ortaklığın değişmesi durumunda yatırımın finansmanının geri dönüşü sorunu gibi finansal sorunların yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, vergiye dair konulardaki bilgi eksikliği, uygulanan teşviklerin karmaşıklığı, yatırımcılar ve borç sağlayanların tecrübesizlikleri gibi sorunlar da yatırım sürecini zorlaştırmaktadır. Özellikle Türkiye’de sürdürülebilir finansman sağlanması önemli bir sorundur. Tasarruf oranlarının yetersizliği ile özkaynak eksikliği karşısında yurtdışı kredileri bir çözüm seçeneği olarak değerlendirilmektedir (Ergin ve Çomak, 2014).

Enerji alanında yaşanan bu ve benzeri sorunlar karşısında, Türkiye 2023 yılı enerji hedefleri oluşturmuş ve bu bağlamda enerjide dışa bağımlılığı 2023 yılına kadar önemli ölçüde azaltmayı hedeflemiştir. Buna göre; yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payının %30’a yükseltilmesi, rüzgar enerjisinin 20.000 MW düzeyine çıkarılması, 600 MW jeotermal ve 3.000 MW güneş enerjisi kapasiteli elektrik santralleri kurulması, hidroelektrik potansiyelinin tamamının elektrik üretimi için devreye sokulması ve bir enerji borsası oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu konuda yerli üretime de ek teşvikler sağlanarak yatırımlar artırılmaktadır (Erdal, 2012; Günüşen ve Yılmaz, 2017).

Bu düzenleme ve teşviklerin de desteğiyle 2009-2019 döneminde Türkiye’de güneş enerjisi üretim kapasitesinde %104,4 artış sağlanarak 2020 yılında 6,7 GW’ye; rüzgar enerjisi kapasitesi de %24,4 düzeyinde artış göstererek 2020 yılında 8,8, GW’ye ulaşmıştır (BP, 2021).

Yenilenebilir enerji konusunda ülkede en fazla rağbet gören enerji türü rüzgar enerjisidir (Özkan, 2010: 94). Ancak santrallerin pahalılığı nedeniyle potansiyel olarak zengin olsa da Türkiye’de bu enerji fazla tercih edilmemektedir (Ertürk, 2019). Jeotermal enerji açısından da avantajlı olan Türkiye, bu enerji potansiyeli açısından dünyada 7.sıradadır. Diğer yandan, ülkedeki 170 alandan sadece 10 tanesi yüksek sıcaklıklı olduğundan bu potansiyelin elektrik enerjisi üretimine katkısı %5 dolaylarındadır. Kalan alanlar ise güneş enerjisi gibi daha ziyade ısınma ve ısıtmada kullanılmakta ve bu konuda %30 kadar bir paya sahip bulunmaktadır. Ülke, pozisyonu itibarıyla güneş enerjisi açısından da avantajlı olan ülkelerdendir. Yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat dolaylarındadır. Bu enerji de elektrik enerjisinden ziyade ısı enerjisi sağlamak üzere kullanılmaktadır (Özkan, 2010).

Sektörde çözülmesi gereken bir diğer sorun, üretilen enerjinin karşılığının ödenmeyişi, kayıp ve kaçak oranlarının yüksekliğidir. OECD ülkeleri arasında elektrik enerjisi kayıp ve kaçak oranı açısından en yüksek sırada olan ülkelerden biri Türkiye’dir. Bunu önlemek için getirilen bir düzenleme ise kaçak oranının yüksek olduğu bölgelerde daha yüksek fiyatlandırma yapılmasını sağlayan 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’na geçici olarak eklenen 9.madde kapsamındaki Ulusal Tarife olmuştur. Ancak bu düzenleme de sosyal adalete aykırı olması yönüyle olumlu yansımalar sağlayamamıştır (Özkan, 2010).

Son olarak, enerji alanındaki yüksek vergiler de sektörün gelişmesinde sorun unsurlarından biridir. Özellikle akaryakıttaki ÖTV ve KDV oranları diğer maliyet kalemlerinden çok daha yüksek bir

payı oluşturmakta ve %70'e varan düzeylere çıkmaktadır (Özkan, 2010: 121). Bu vergilerin yüksekliği karşısında yaşanan bir olumsuz sonuç ise akaryakıt kaçakçılığındaki artış olmuştur (Özkan, 2010: 126).

3. ÇALIŞMA SERMAYESİ DÜZEYİ VE FİNANSAL PERFORMANS İLİŞKİSİ

İşletmelerde likidite düzeyi, çalışma sermayesine yani dönen varlıklara yönelik kararları içermekte olup, temel olarak nakit ve benzerleri, menkul kıymetler, alacaklar ve stoklarına yönelik yatırımlarla beraber bu varlıkların finansmanında kullanılan kaynakların vadesiyle ilgilidir. Bu varlıkların likidite düzeyi de kendi içinde değişkenlik göstermekte ve işletme duran varlıklar yerine bu tür varlıklara yatırıma yöneldikçe likidite düzeyi artış göstermektedir. İşletmenin tüm varlıkları içerisinde dönen varlıklarının payının artması, yatırımlarının likiditesinin yükseldiğini göstermektedir.

Dönen varlıklara yapılan yatırım düzeyi hem satış hacmi hem de faaliyet döngüsünün tamamlanması için geçen süreyi ifade eden, nakde dönüşüm süresi ile ilgilidir. Nakde dönüşüm süresi işletmenin stok tüketim süresi ile alacak tahsilat süresinin toplamından ticari borç ödeme süresinin çıkarılması ile hesaplanmakta ve bu süre kısaldıkça işletmenin çalışma sermayesi ihtiyacı azalmaktadır. İşletme nakde dönüşüm süresini sabit tutabildikçe de çalışma sermayesi ihtiyacı satışlarla doğru orantılı olarak değişecektir. Çalışma sermayesine yapılan yatırımların azalması, likidite riskini artırıyor olsa da kârlılığı olumlu yönde etkileyecektir. Çünkü işletmenin üretim ve satış hacmi, duran varlıkların büyüklüğüne bağlı olup bunların kârlılık üzerindeki etkisi dönen varlıklardan çok daha fazladır (Gürsoy, 2012; Brealey vd., 2007).

Çalışma sermayesine yönelik faaliyetler, esasen işletmelerde hayati düzeyde önemli olup finans yöneticilerinin iş yüklerinin büyük bir bölümünü oluşturmakta ve özel dikkat gerektirmektedir. Çünkü işletmelerde çalışma sermayesinin düzeyi; tam kapasiteyle çalışabilme, üretimin aksamadan sürmesi, iş hacminin genişletilebilmesi, likidite riskinin azalması, kredibilitenin artması, olağanüstü durumlarda finansal zorluk çekilmemesi ve faaliyetlerin kârlı ve verimli olarak yürütülebilmesini etkilemektedir (Akgüç, 1998).

İşletmelerde satışların düzeyi arttıkça ya da artabilmesi için likit varlıkları, alacakları ve stoklarının da artması beklenmektedir. Diğer yandan, tam kapasitede çalışmayan işletmeler dışındaki işletmelerin satışlarında devamlı ve düzenli artış sağlayabilmesi, kapasite artışını yani duran varlıklara yatırım yapılmasını gerektirmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2018).

Çalışma sermayesi düzeyinin kârlılık ile ilişkisi hem finansmanı hem de yatırım düzeyi açısından bulunmaktadır. Çalışma sermayesine yapılan yatırımların finansmanında kısa vadeli kaynaklar tercih edildikçe bu tür kaynakların maliyetinin nispeten düşük olması dolayısıyla kârlılık olumlu etkilenmekte ancak risk de artacaktır (Akgüç, 1998). Çalışma sermayesine fazla yatırım yapılması ise, işletmenin kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirme kabiliyetini artırsa da fırsat

maliyeti dolayısıyla işletmenin kârlılıktan vazgeçilmesi anlamına gelmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2018: 318). Başka bir deyişle, işletmenin çalışma sermayesine yaptığı yatırımlar likidite düzeyini etkilerken bir yandan kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirme gücünü aynı yönde diğer yandan da kârlılığını ters yönde etkilemektedir.

Çalışma sermayesinin yetersiz oluşu ise işletmelerde aşağıda sıralanan sorunlara yol açabilmektedir (Akgüç, 1998):

- Çalışma sermayesine gereğinden fazla yapılan yatırım, eğer yabancı kaynakla finanse ediliyorsa finansman giderlerinin artmasına, özkaynakla finanse ediliyorsa sermayenin alternatif alanlarda kullanılmasından sağlayacağı gelirden mahrum kalınmasına yol açacak her halükârda kârlılığı olumsuz etkileyecektir. Aynı zamanda stoklarda modanın geçmesi veya bozulma, alacaklarda şüpheli alacağın tutarının da artmasına yol açabilecektir.
- Çalışma sermayesine yapılan yetersiz yatırım, tam kapasite ile çalışmama, üretimde kesintiler yaşanması, maliyetlerin artması, müşteri taleplerinin zamanında ve eksiksiz yerine getirilmesinin zorlaşması, satış fırsatlarının kaçırılması, avantajlı satış koşullarından mahrum kalma ve iş hacminin düşmesi gibi sorunlara yol açacaktır.
- Çalışma sermayesinin yetersizliği, vadesi gelen yükümlülüklerin yerine getirilememesine bağlı olarak önce teknik olarak yükümlülükleri yerine getirememeye daha ileri düzeyde ise tasfiyeye varan sonuçlara yol açabilmektedir.
- Enflasyonun yüksek olduğu dönemlerde izlenen sıkılaştırıcı para politikaları dolayısıyla banka kredilerinin kısılması, faiz oranlarındaki artışlar, çalışma sermayesini büyük oranda kısa vadeli yabancı kaynakla finanse eden işletmelerde hem kârlılığı hem likiditeyi olumsuz etkileyecektir.
- Çalışma sermayesi yetersizliği dolayısıyla yükümlülüklerine yerine getirmekte zorlanan veya böyle bir duruma düşeceği beklenen işletmelerin piyasadaki kredibilitesi olumsuz etkilenecek ve yeni kaynak bulma şansları ve koşulları zorlaşacaktır. Yani işletmenin dışarıya vereceği güven açısından da çalışma sermayesinin düzeyi önemli bir etmendir.

4. LİTERATÜR TARAMASI

Finansal performans ve likidite etkileşimi üzerine literatürde birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Yine de çalışma sermayesinin işletmelerin faaliyetlerinde ve karar süreçlerinde sıklıkla karşılıklarına çıkan bir soru olması dolayısıyla konu güncelliğini her zaman korumakta ve literatür farklı yöntemler ve yaklaşımlarla desteklenmektedir. Bu çalışmalarda performans göstergesi olarak en çok aktif getirisi (Taani, 2012; Banos-Caballero, Garcia-Teruel ve Martinez-Solano, 2014; Rakočević vd., 2014; Masinde ve Ochieng, 2017; Yamaltdinova, 2018; Nurlaela vd., 2019; Joseph ve Chiemeka, 2020; Hussain vd., 2021) oranının kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanında, performans göstergesi olarak

öz kaynak getirisi (Taani, 2012; Sarkar ve Sarkar, 2013; Yamaltdinova, 2018), yatırım karlılığı (Satır vd., 2020) ve Tobins' q (Yamaltdinova, 2018) oranlarını dikkate alan çalışmalar da mevcuttur. Yöntem olarak ise, çok değişkenli regresyon analizleri (Taani, 2012; Masinde ve Ochieng, 2017; Nurlaela vd., 2019; Joseph ve Chiemeka, 2020), PAMEL veri analizleri (Banos-Caballero, Garcia-Teruel ve Martinez-Solano, 2014; Yamaltdinova, 2018; Hussain vd., 2021), ANOVA (Taani, 2012; Masinde ve Ochieng, 2017), t-testi (Sarkar ve Sarkar, 2013), korelasyon analizi (Masinde ve Ochieng, 2017) gibi istatistiksel ve ekonometrik yöntemlerin uygulandığı görülmektedir. Bunlara ilaveten, oran analizi (Raza vd., 2015) ve çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS (Satır vd., 2020) gibi yöntemleri uygulayan çalışmalar da bulunmaktadır. Araştırma sonuçlarında, istatistiksel olarak anlamlı ve teorik beklentilerle uygun olarak çalışma sermayesi düzeyi ile finansal performans göstergeleri arasında ters yönlü ilişkilerin olduğunu tespit eden (Taani, 2012; Masinde ve Ochieng, 2017; Yamaltdinova, 2018; Joseph ve Chiemeka, 2020) çalışmaların yanı sıra performans üzerinde değişen etkilerin olduğu bir birliğin bulunmadığı (Sarkar ve Sarkar, 2013), ters-U şeklinde zaman içinde değişen etkilerin olduğu (Banos-Caballero vd., 2014), teorik olarak beklenenden farklı ilişkilerin bulunduğunu (Rakočević vd., 2014; Nurlaela vd., 2019) ve makroekonomik göstergelerin performans ve çalışma sermayesi arasındaki ilişkinin yönünü etkilediği gösteren (Hussain vd., 2021) çalışmalar da bulunmaktadır.

Türk enerji sektöründe operasyonel veya finansal performans üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ise, çoğunlukla çok kriterli karar verme yöntemleriyle konunun irdelendiği görülmektedir. Bunun yanı sıra doğrudan oran analizi ile performans değerlendirmesi yapan yahut istatistiksel analiz yöntemleriyle de konuyu ele alan çalışmalara rastlanmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden UTADIS (Ulucan ve Atıcı, 2009), MOORA (Metin vd., 2017; Avcı, 2019), TOPSIS (Metin vd., 2017; Özcan vd., 2017), ARAS (Avcı, 2019), Topsis (Orçun, 2017) ve WASPAS (Orçun, 2019) yöntemleri kullanılarak firmaların performans sıralamalarının ve karşılaştırmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar içerisinde Ulucan ve Atıcı (2009) finansal göstergelerin yanı sıra personel sayısı, hizmet alanı, abone sayısı, hat uzunluğu ve dağıtım miktarı gibi diğer göstergeleri de kullanarak enerji sektöründeki firmaların performanslarını karşılaştırırken, Özcan vd. (2017) de farklı olarak finansal performansları değil yatırım alternatifleri olma açısından karşılaştırma yapmış ve Türkiye'de en çok rüzgar enerjisi santrallerine ve ardından hidroelektrik enerji santrallerine yatırım yapmanın verimli olduğunu tespit etmiştir. İskenderoğlu vd., (2015) ile Beller (2021) gibi çalışmalar da oran analizi yöntemiyle enerji sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal performanslarını likidite, mali yapı, kârlılık ve verimlilikleri açısından incelemiştir.

5. YÖNTEM VE VERİ SETİ

Bu çalışmada Türk enerji sektöründe çalışma sermayesi ve finansal performans etkileşimi, seçilen şirketlerin 2014-2020 dönemi yıllık konsolide mali tablolarından elde edilen verileri çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri uygulanarak analiz edilmiştir. Çalışmada, öncelikle Adım Adım

Ağırlık Değerlendirme Oranı Analizi Yöntemi (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis/SWARA) ve Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemleri ile performans ölçümünde performans kriterlerinin önem seviyeleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise, İdeal Çözüme Dayalı Sıralama Tekniği (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions / TOPSIS) yöntemi kullanılarak seçilen şirketlerin performans sıralaması yapılmıştır. Analiz için, mali tablo verilerine daha düzenli ve güvenilir bir şekilde ulaşılabilmesi dolayısıyla Borsa İstanbul enerji sektöründe işlem gören firmalar dikkate alınmıştır. Kasım 2021 itibarıyla BIST’te enerji sektöründe 19 firma işlem görmekle beraber analiz döneminde verilerine kesintisiz ulaşılabilmesi dolayısıyla 8 şirket analiz kapsamına alınmıştır. Seçilen şirketlere yönelik bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Analiz Kapsamında İncelenen Şirketler (2020 İtibarıyla, TL)

Kod	Şirket Adı	Aktifleri	Özkaynakları	Dönen Varlıkları	Net Satışlar	Dönem Net Kârı/Zararı
AKENR	Akenerji Elektrik Üretim AŞ.	6.734.536.777	-128.612.093	364.797.365	2.187.508.497	-1.084.796.458
AKSEN	Aksa Enerji Üretim AŞ.	9.502.694.305	4.625.344.183	3.463.783.514	7.230.546.535	558.004.789
AKSUE	Aksu Enerji ve Ticaret AŞ.	72.919.626	14.758.474	3.241.303	14.525.813	-8.140.158
AYEN	Ayen Enerji AŞ.	3.321.651.794	789.108.255	203.351.940	568.036.335	-99.755.612
ODAS	Odaş Elektrik Üretim Sanayi Ticaret AŞ.	3.406.082.696	788.185.391	516.108.111	975.140.238	-249.114.897
PAMEL	Pamel Yenilenebilir Elektrik Üretim AŞ.	61.344.060	36.736.869	1.884.465	7.638.615	3.576.307
UTPYA	Utopya Turizm İnşaat İşletmecilik Ticaret AŞ.	406.512.888	52.329.929	319.176.294	50.659.512	-46.116.813
ZOREN	Zorlu Enerji Elektrik Üretim AŞ.	21.402.569	2.297.220	3.964.006	8.579.113	38.207

Deloof (2003), Mathuva (2010), Uygurtürk ve Korkmaz (2012), Yılmaz ve Çağıl (2012), Özçelik ve Kandemir (2015), Metin vd. (2017), Orçun ve Eren (2017), Kısakürek vd. (2018) ve Bilici (2019) gibi çalışmalarla benzer şekilde analizde performans kriteri olarak seçilen finansal oranlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Modelde Kullanılan Performans Kriterleri

No	Kod	Oran Adı	Açıklama
1	CO	Cari Oran	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
2	NO	Nakit Oran	(Hazır Değerler + Menkul Kıymetler) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
3	TATS	Ticari Alacak Tahsilat Süresi	360 / (Net Satışlar/Ticari Alacaklar)
4	TBOS	Ticari Borç Ödeme Süresi	360 / (Satışların Maliyeti/Ticari Borçlar)
5	TYKTA	Kaldıraç Oranı	Toplam Yabancı Kaynak / Toplam Pasif
6	KVYKTA	Kısa Vadeli Yabancı Kaynak - Aktif	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Aktif
7	TKTA	Aktif Karlılığı	Net Kâr / Toplam Aktif
8	NKÖ	Mali Rantabilite	Net Kâr / Özkaynak
9	FKNS	İş Rantabilitesi	Faaliyet Kârı / Net Satış

Günümüzde birçok ÇKKV metodolojisinin geliştirilmesi önemli miktarda hesaplamanın dikkate alınmasını gerektirmektedir (Figuera, 2005). Daha iyi kararlar alabilmek için yapılması gereken şey, düşüncüyü tüm yönleriyle şeffaflaştırıp formüle etmektir. Karar verme süreci, bir kararın alternatiflerini sıralamak için kullanılan birçok ölçüt ve alt kriter içermektedir.

Söz konusu kriterler fiziksel olmayabilir, aynı zamanda alternatiflerin sıralanması için bir rehber görevi görecektir ölçüleri de olmayabilir. Alternatiflerin önceliklerini ağırlandırmak ve arzu edilen sıralamayı yapmak için, tüm kriterleri probleme eklemek, kriterlerin kendileri içinde öncelikler oluşturmak zorlu bir görevdir. Bu amaçlar doğrultusunda, araştırmada kullanılan AHP, SWARA ve TOPSIS yöntemleri takip eden bölümlerde kısaca açıklanmıştır.

5.1. AHP Yöntemi

Saaty tarafından 1980-1990 yıllarında önerilen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), daha sonraki zamanlarda giderek daha popüler hale gelmiştir (Triantaphyllou: 2000: 5). Yöntem oldukça yoğun bir şekilde çeşitli alanlarda kullanılmıştır. Konut seçiminde (Babacan,2017), cep telefonu seçiminde (Babacan, 2018a), otomobil seçiminde (Babacan, 2018b) ve birçok alanda kullanılmıştır. AHP'nin önemi, karar verme sürecinde ikili karşılaştırmaların kullanılmasıdır. AHP'ye göre en iyi alternatif (maksimizasyon durumunda) denklem (1)'deki gibi gösterilebilir.

$$AHP_{score} = \max_i \sum_j^n a_{ij}w_j \quad (1)$$

; $i=1,2,3,..,m$ ve $j=1,2,3,..,n$

Burada a_{ij} alternatiflerin göreceli değeri iken, kriter j 'nin ağırlığıdır. Bu çalışmada ise, AHP'de kriterlerin ağırlıklandırılması bölümü üzerinde durulacaktır.

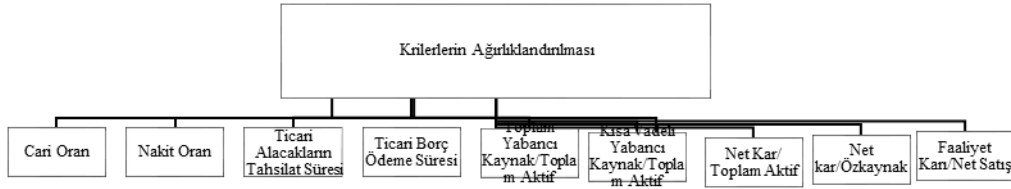
Saaty, yöntemi geliştirme sürecinde, 1980'de Weber'in 1946'daki ölçülebilir büyüklükte bir uyarana ilgili açıkladığı yasayı kullanmıştır. Weber'in teorisine göre, uyarana, uyarana kendisinin sabit bir yüzdesi kadar artırıldığında, algılamada bir değişiklik fark edilecektir. Yani, insanlar sonsuz bir kümeden seçim yapamayacaklardır. Örneğin, insanlar, 5,00 kg ve 5,02 kg arasındaki farkın ayırt edilememesi gibi, çok yakın iki önem değeri arasında ayırım yapamamaktadır. Psikolojik deneyler, çoğu kişinin aynı anda yediden fazla nesneyi (artı ya da eksi iki) karşılaştıramadığı gibi ilginç bir gerçeği de ortaya koymaktadır (Miller;1956'den aktaran Triantaphyllou: 2000). Bu gerçek, Saaty'nin (1980) kendi ölçeğini geliştirmesini sağlamıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Saaty (1980) Tarafından Geliştirilen Önem Dereceleri Tablosu

Puan	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki faktör aynı öneme sahip.
3	Orta Derece Önemli	Tecrübe ve yargılara göre bir faktör diğerinden biraz daha önemli
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faktör diğerinden kuvvetle daha önemlidir
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle tercih edilmektedir.
9	Mutlak Derecede Önemli	Faktörlerden biri diğerinden çok yüksek derecede önemlidir
2,4,6,8	Ara Değerleri Temsil Etmektedir	İki faktör arasındaki tercihte küçük farklar olduğunda kullanılır.
Karşılıklı Değerler	i , j ile karşılaştırırken bir değer (x) atanmış ise; j , i ile karşılaştırılırken atanacak değer (1/x) olacaktır.	

AHP'de ilk adım, amaç doğrultusunda faktör ve alt faktörlerin belirlenerek hiyerarşinin kurulmasıdır (Şekil 1). Hiyerarşi, karmaşık yapıya karar verme problemlerinin sebep-sonuç ilişkilerinin açıklanmasına ve problemin daha iyi anlaşılmasına imkân tanımaktadır. Oluşturulan hiyerarşide amaç; üst hiyerarşide bulunan kriter ile alt hiyerarşide bulunan kriter arasındaki etkinin belirlenmesidir.

Şekil 1. Kriterler Ana Hiyerarşisi



Böylece, hiyerarşiler ve kriterler belirlendikten sonra uzman görüşleri alınarak Tablo 4'te gösterilen karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 4. Karar Matrisi

	CO	NO	TATS	TBÖS	TYKTA	KVYKTA	TKTA	NKÖ	FKNS
CO	1	0,8	0,9	2	1,4	1,9	0,3	0,5	0,4
NO	1,27	1	0,7	1,2	1,1	1,5	0,6	0,6	0,6
TATS	1,14	1,4	1	1,2	1,7	1,5	0,5	0,4	0,3
TBÖS	0,49	0,9	0,8	1	1,8	1,4	0,5	0,4	0,4
TYKTA	0,71	0,9	0,6	0,5	1	0,9	0,5	0,5	0,3
KVYKTA	0,52	0,7	0,7	0,7	1,1	1	0,3	0,4	0,2
TKTA	3,31	1,7	2,1	2,2	2,1	3,8	1	0,8	0,9
NKÖ	2,15	1,7	2,3	2,5	2,2	2,3	1,2	1	0,6
FKNS	2,28	1,7	3,7	2,3	3,6	4,5	1,1	1,6	1

Sonraki aşamada karar matrisi normalize edilmekte ve Anorm matrisinin elemanları olan b_{ij} 'ler Tablo 5'teki gibi gösterilmiştir.

Tablo 5. Normalize Matris

	CO	NO	TATS	TBÖS	TYKTA	KVYKTA	TKTA	NKÖ	FKNS
CO	0,08	0,07	0,07	0,15	0,09	0,1	0,05	0,07	0,09
NO	0,1	0,09	0,06	0,09	0,07	0,08	0,1	0,09	0,12
TATS	0,09	0,13	0,08	0,09	0,11	0,08	0,08	0,07	0,06
TBÖS	0,04	0,08	0,07	0,07	0,11	0,08	0,08	0,07	0,09
TYKTA	0,06	0,08	0,05	0,04	0,06	0,05	0,08	0,07	0,06
KVYKTA	0,04	0,06	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05
TKTA	0,26	0,16	0,16	0,16	0,13	0,2	0,17	0,13	0,19
NKÖ	0,17	0,16	0,18	0,18	0,14	0,12	0,21	0,16	0,13
FKNS	0,18	0,16	0,29	0,17	0,22	0,24	0,19	0,26	0,21

Öncelikler Vektörü hesabı için ise normalize edilmiş matrisin satır elemanlarının ortalaması alınmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Kriter Ağırlıkları (Öncelikler Vektörü (W))

Sıra	Kriterler	Öncelikler
1	FKNS	0,2122
2	TKTA	0,1743
3	NKÖ	0,1608
4	NO	0,0884
5	TATS	0,087
6	CO	0,0864
7	TBÖS	0,076
8	TYKTA	0,0604
9	KVYKTA	0,0544

Saaty ve Vargas'a göre bir matristen öncelikler vektörü elde etmek için sonsuz sayıda yol bulunmaktadır. Fakat bu tutarlılık hesabı için kullanılması gereken özdeğer formülü $Aw = \lambda w$ şeklindedir. $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ olmak üzere denklem (2)'deki gibi gösterilebilir (Saaty, 1982).

$$A * w = \begin{bmatrix} w_1 & w_1 & \dots & w_1 \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \\ w_2 & w_2 & \dots & w_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n & w_n & \dots & w_n \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \lambda * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

$\lambda_{maks} \geq n$ 'dir. λ_{maks} n'ye ne kadar yakınsa o kadar yüksek tutarlılık vardır denir. Çoğunlukla karşılaştırmalarda az miktar da olsa tutarsızlık söz konusu olacağından, elde edilecek sonuç; $\lambda_{maks} \geq n$ şeklinde gerçekleşecektir. Literatürde hesaplanan tutarlılık oranı (consistency ratio) CR'nin kabul edilebilir en büyük oranı 0,10 olduğu belirtilmektedir (Saaty and Luis, 2012)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \text{ve} \quad CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{(n-1)} \text{ ile hesaplanır. Burada RI ise, Random indekstir}$$

(random index).

Bu çalışmada CR = 0,002 olarak tespit edilmiştir ve bu değer 0,1'den küçük çıktığı için modelin tutarlı olduğu görülmektedir.

5.2. SWARA Yöntemi

Uyuşmazlık çözüm yöntemlerini ekonomik, sosyal ve diğer açılardan değerlendirebilmek için, çözümleri birden çok niteliğe/kritere göre ortaya koyabilen değerlendirme yöntemlerini uygulamak gerekmektedir. Çok kriterli yöntemlerin kullanılması, bir kriterin ağırlığının diğer kriterden daha yüksek veya daha düşük olması durumunda anlamlı olacaktır. Bu yüzden, kriter ağırlıkları değerlendirilmelidir. SWARA, rasyonel karar verme sürecinde, kriterlerin önem oranını hesaplarken, uzmanların veya ihtilafli tarafların görüşlerinin çözüme dâhil edilmesini sağlamaktadır. Bu yöntem, özellikle alternatifli uyuşmazlık çözümünün pratik uygulamalarında tercih edilebilmektedir (Keršulienė and Turskis, 2010). Bu çalışmada, uygulanmasının kolay oluşu ve ilk önce bir kriter sıralaması yapılması yönüyle AHP'ye de kolaylık sağladığı için SWARA yöntemi tercih edilmiştir.

SWARA, dört ana düzenleme ve prosedür grubuna sahiptir. İlk adımda, uzmanlardan en önemliden başlamak kaydıyla en az önemliye doğru kriterleri sıralamaları istenmektedir. Bu çalışmada yedi uzman görüşüne başvurarak kriterlerin Tablo 7'deki sıralaması yapılmıştır.

Tablo 7. SWARA Yöntemine Göre Uzman Kriter Sıralaması

No	Kriterler	1.U	2.U	3.U	4.U	5.U	6.U	7.U	AORT	SIRA	GORT
1	NKÖ	1	2	2	2	8	6	5	3,71	9	2,9
2	FKNS	2	1	1	1	9	7	7	4	7	2,6
3	NKTA	3	3	3	3	7	5	3	3,86	8	3,6
4	NO	4	9	9	6	6	9	7	7,1	1	6,9
5	CO	5	4	4	5	5	8	4	5	4	4,86
6	TATS	6	5	5	8	1	2	6	4,7	5	3,9
7	TBÖS	7	7	7	9	2	1	9	6	2	4,8
8	KVYKTA	8	8	8	7	4	3	2	5,7	3	5
9	TYKTA	9	6	6	4	3	3	1	4,6	6	3,8

1.U:7.U = Uzman kriter sıralaması
AORT = Aritmetik ortalama
GORT = Geometrik ortalama

Sonraki aşamada, uzmanlardan ikinci kriterden başlayarak, her bir kriter için görelî önem düzeylerini yüzdesel olarak ifade etmeleri istenmiştir. Bunun için, j.kriter ile j-1'inci kriter karşılaştırılmaktadır. Bu değere kriterler arası karşılaştırmaların önem yüzdesine sj değeri adı verilmektedir. Tablo 8'de sj değerleri görülmektedir.

Tablo 8. 1.Uzman SWARA Yöntemi ve AHP Sonuçları Karşılaştırması

No	Kriterler	Önem Sırası	s_j	k_j	q_j	SWARA w_j	AHP w_j	AHP Sıralaması
1	NKÖ	1	-	1	1	0,150974	0,248944	1
2	FKNS	2	0,01	1,01	0,99	0,149479	0,218088	2
3	NKTA	3	0,1	1,1	0,9	0,13589	0,207708	3
4	NO	4	0,1	1,1	0,818	0,123536	0,096829	4
5	CO	5	0,1	1,1	0,744	0,112306	0,088392	5
6	TATS	6	0,2	1,2	0,62	0,093588	0,040736	6
7	TBÖS	7	0,01	1,01	0,614	0,092661	0,040736	6
8	KVYKTA	8	0,2	1,2	0,511	0,077218	0,038331	8
9	TYKTA	9	0,2	1,2	0,426	0,064348	0,020235	9

Kriterler arası önem yüzdesi olan s_j değerinden sonucu belirlemeye etki eden faktör olarak k_j katsayısı (coefficient) denklem (3)'teki gibi oluşturulmaktadır.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (3)$$

k_j katsayısı kullanılarak q_j yeniden hesaplanmış ağırlıklandırma (recalculated weight) işlemi denklem (4)'teki formda yapılmıştır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_j - 1}{k_j} & j > 1 \end{cases} \quad (4)$$

Son işlem olarak, kriterlerin göreceli ağırlıkları Tablo 9'daki gibi hesaplanmaktadır (sonuçlar iki basamağa yuvarlanmıştır).

Tablo 9. Uzmanların SWARA Yöntemi Ağırlıklandırma Sonuçları

No	Kriterler	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	GORT	SIRA
1	FKNS	0,15	0,13	0,19	0,21	0,10	0,10	0,09	0,13	1
2	NKÖ	0,15	0,13	0,16	0,16	0,10	0,10	0,10	0,13	2
3	NKTA	0,14	0,14	0,13	0,13	0,10	0,10	0,13	0,12	3
4	CO	0,11	0,10	0,12	0,08	0,10	0,10	0,11	0,10	4
5	TYKTA	0,06	0,09	0,08	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	5
6	TATS	0,09	0,12	0,10	0,03	0,17	0,11	0,10	0,09	6
7	NO	0,12	0,11	0,07	0,05	0,10	0,10	0,09	0,09	7
8	KVYKTA	0,08	0,09	0,07	0,04	0,10	0,10	0,14	0,08	8
9	TBÖS	0,09	0,09	0,08	0,03	0,15	0,11	0,08	0,08	9

U1: U7 = İlgili uzmana ait ağırlık skoru
AORT = Aritmetik ortalama
GORT = Geometrik ortalama

5.3. TOPSİS Yöntemi

Mevcut seçeneklere ilişkin seçim/sıralama yapar veya karar verirken, bir karar verici sıklıkla hem potansiyel faydalar hem de maliyetler açısından mevcut çözümlerin farklı yönlerini göz önünde bulundurmak durumundadır. Karar vericileri desteklemek amacıyla, birçok açıdan en iyi olan çözümü seçmek için, çok kriterli karar verme teknikleri kullanılmaktadır. AHP, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR veya TOPSIS gibi birçok çok kriterli karar analizi yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışmada TOPSIS yöntemi de kullanılmıştır.

TOPSIS yöntemi, problem içindeki alternatiflerin pozitif ideal çözüm noktasından en küçük geometrik uzaklığa ve ideal olmayan çözümün de en alt noktada yer alarak en büyük uzaklığa sahip olması gerektiği mantığına dayanmaktadır. İdeal çözüm, mevcut tüm en iyi kriter değerlerinden ve ideal olmayan çözüm de ulaşılabilir tüm kriter değerlerinin en kötüsünden oluşmaktadır.

Her ÇKKV yönteminde olduğu gibi TOPSIS yöntemi de alternatifler ve kriterler arasında oluşturulan karar matrisiyle (Tablo 10) işe başlayıp normalizasyonla (Tablo 11) devam etmektedir.

Tablo 10. TOPSIS Yöntemi Karar Matrisi

	K1	K2	...	Kn
A	f ₁₁	f ₁₂	..	f _{1n}
B	f ₂₁	f ₂₂	..	f _{2n}
...
Z	f _{m1}	f _{m2}	..	f _{mn}

Karar matrisinin normalize edilerek Tablo 11’de belirtilen normalize karar matrisinin oluşturulması denklem (5)’teki form ile gerçekleştirilmektedir.

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m f_{ij}^2}} \quad (5)$$

Tablo 11. TOPSIS Yöntemi Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	...	Kn
A	r ₁₁	r ₁₂	..	r _{1n}
B	r ₂₁	r ₂₂	..	r _{2n}
...
Z	r _{m1}	r _{m2}	..	r _{mn}

Sonraki adımda ise, uzman görüşüne dayanan veya AHP gibi bir başka ÇKKV yöntemi ya da başka metotlarla belirlenmiş kriter ağırlıkları kullanarak Ağırlıklandırılmış karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad (6)$$

olmak üzere Tablo 12'deki ağırlıklı karar matrisi oluşturulmaktadır.

Tablo 12. TOPSIS Yöntemi Ağırlıklı Karar Matrisi

	K1	K2	...	Kn
A	V11	V12	..	V1n
B	V21	V22	..	V2n
...
Z	Vm1	Vm2	..	Vmn

Ağırlıklı karar matrisinden faydalanarak pozitif ideal çözüm $V^* = \{V_1^*, V_2^*, V_3^*, \dots, V_N^*\}$ ve negatif ideal çözüm $V^- = \{V_1^-, V_2^-, V_3^-, \dots, V_N^-\}$ değerleri elde edilmektedir. Burada:

$$V^* = \left\{ \left(\max_i V_{ij}, j \in I' \right), \left(\min_i V_{ij}, j \in I'' \right) \right\} \quad (7)$$

$$V^- = \left\{ \left(\min_i V_{ij}, j \in I' \right), \left(\max_i V_{ij}, j \in I'' \right) \right\}$$

I' = Problemin fayda yönelimli olduğunu gösterirken

I'' = Problemin maliyet yönelimli olduğunu gösterir.

n-boyutlu öklidyen uzaklığın hesaplanması ile ayırma ölçüm değerleri denklem (8)'deki formda hesaplanmaktadır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (8)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

Negatif ideal çözüm sapmasının toplam sapma içindeki oranı, ideal çözüme yakınlık ölçüsü C_i^* olarak adlandırılmaktadır. Bir A_i alternatifinin A^* ideal çözümüne göreli yakınlığı denklem (9)'daki şekilde tanımlanmaktadır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (9)$$

$$0 \leq C_i^* \leq 1 \text{ ve } i = \{1,2,3, \dots, m\}$$

Eğer $A_i=A^*$ ise ve $A_i=A^-$ ise olacaktır. Yakınlık ölçüsü 1'e yakın ise Alternatif A_i 'nin ideal çözüme yakın olduğu, sıfıra yakın ise negatif ideal çözüme yakın olduğu tespit edilecektir.

6. BULGULAR

Tüm adımlar uygulandıktan sonra elde edilen bulgular sırasıyla Tablo 13 ve Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 13'te SWARA tabanlı TOPSIS yöntemiyle enerji sektöründeki seçilmiş firmaların 2014-2020 dönemine ait performans sıralamaları yer almaktadır. Buna göre; AKSUE, en iyi performansı 2014 yılında sergilerken 2016'da dördüncü sıraya 2017'de yedinci sıraya düşmüştür. Şirketle ilgili bu süreçte dikkat çeken bir gelişme; 2015 yılı başında lisanssız elektrik üretimi kapsamında 1 MW Gönen Güneş Enerji Santrali'ni (GES) devreye alarak güneş enerjisinden elektrik üretimine başlaması olmuştur (aksuenerji.com). ZOREN de en iyi performansı 2018 yılına gösterirken takip eden yıllarda düşüş göstermektedir. Bu firma ise 2017 yılı itibarıyla Doğu Avrupa, Avrasya ve Doğu Akdeniz'deki 26 ülkede First Solar PV ince film güneş panellerinin tek yetkili distribütörü ve iş ortağı olarak ve ayrıca 2018 yılında bu bölgeleri kapsayacak şekilde Locus Energy ile imzaladığı partnerlik anlaşması ile öne çıkmaktadır (zorlu.com). Bir diğer dikkat çeken sıralama ise ODAS firmasıdır. ODAS yıllar içerisinde gittikçe yükselen bir performans sergilemekte ve 2017 yılında en iyi performansı göstermektedir. Bununla beraber, performans sıralamasının takip eden yıllarda önemli ölçüde düştüğü görülmektedir. Firmanın dikkat çeken faaliyetleri arasında; 2017 yılında antimuan ve antimuan trioksit madenciliği faaliyetlerine yönelik artan talep için üretim kapasitesini iki katına çıkarması ile kömür satışlarına başlaması yer almaktadır. Buna ilaveten, 2018 yılında da Çan-2 Termik Santrali devreye girmiştir (odasenerji.com). AKSEN ile PAMEL'in ise yıllar içerisinde performans sıralamaları gittikçe yükselmekte ve sırasıyla en iyi performanslarını 2019 ve 2020 yıllarında sergilemektedirler. AKSEN için bu süreçte dikkat çeken gelişmeler; 2018 yılında, İncesu Hidroelektrik Santrali'nin satışını tamamlaması, CTA-2 Akaryakıt Enerji Santrali'nin 12 MW'lık kapasitesinin devreye sokularak ticari faaliyetine başlaması, Ali Metin Kazancı Antalya DGÇS'nin kurulu gücünün 1.150 MW'tan 900 MW'a düşürülmesi ve Manisa DGÇS'nin üretim lisansının iptali için Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'na başvurması olmuştur (aksaenerji.com). PAMEL ise yenilenebilir enerji alanında stratejik yatırımlarını sürdüren ve 2020 yılı itibarıyla 6,744 MW toplam kurulu güce ve 7,6 milyon TL'lik ciroya ulaşmış, kurulu gücünün tamamı yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklı olan bir firmadır (pamel.com).

Tablo 13. SWARA Tabanlı TOPSİS Yöntemine Göre 7 Yıllık Şirket Sonuçları

	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra
AKENR	0,31	7	0,38	5	0,48	5	0,43	6	0,11	8	0,18	8	0,43	2
AKSEN	0,54	5	0,33	7	0,38	7	0,70	3	0,64	3	0,69	1	0,42	3
AKSUE	0,62	1	0,55	1	0,55	4	0,40	7	0,62	4	0,67	2	0,23	8
AYEN	0,61	2	0,49	2	0,59	3	0,71	2	0,66	2	0,57	4	0,27	6
ODAS	0,60	3	0,48	3	0,59	2	0,80	1	0,50	7	0,40	7	0,29	5
PAMEL	0,25	8	0,13	8	0,33	8	0,13	8	0,50	6	0,61	3	0,52	1
UTPYA	0,56	4	0,36	6	0,44	6	0,52	5	0,52	5	0,53	6	0,25	7
ZOREN	0,43	6	0,45	4	0,59	1	0,61	4	0,68	1	0,56	5	0,35	4

Tablo 14’te, AHP tabanlı TOPSİS yöntemine göre performans sıralamaları gösterilmektedir. Buna göre; AKSUE, en iyi performansı sırasıyla 2019 ve 2018 yıllarında sergilerken 2020 yılındaki performansı alt sıralarda yer almıştır. AYEN, sırasıyla 2014, 2016 ve 2015 yıllarında en iyi performansı gösterirken sonraki yıllarda orta sıralara düştüğü görülmektedir. AYEN de üretiminin önemli bir kısmını yenilenebilir enerji alanında gerçekleştiren bir firma olup bu alandaki yatırımlara odaklanmaktadır (ayen.com). ODAS’ın da yıllar içerisindeki performansı yükselerek en iyi sıralaması 2017 yılında gerçekleşmektedir. Ancak sonraki yıllarda en alt sıralarda yer almaktadır. Analiz dönemi boyunca performans sıralaması yükseliş gösteren firmalar; AKSEN ve PAMEL olup, PAMEL 2020 yılında en iyi performansını göstermiştir (Tablo 14).

Tablo 14. AHP Tabanlı TOPSİS Yöntemine Göre 7 Yıllık Şirket Sonuçları

	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra	Topsis Yakınlık Skoru	Sıra
AKENR	0,37	7	0,38	6	0,49	5	0,51	6	0,07	8	0,14	8	0,41	2
AKSEN	0,64	5	0,38	5	0,42	6	0,77	2	0,63	4	0,69	2	0,41	3
AKSUE	0,64	3	0,57	2	0,67	3	0,47	7	0,69	1	0,76	1	0,25	7
AYEN	0,70	1	0,58	1	0,69	1	0,75	3	0,66	3	0,63	4	0,30	5
ODAS	0,70	2	0,52	3	0,65	4	0,85	1	0,48	7	0,37	7	0,26	6
PAMEL	0,24	8	0,12	8	0,32	8	0,07	8	0,49	6	0,67	3	0,58	1
UTPYA	0,64	4	0,29	7	0,36	7	0,56	5	0,53	5	0,54	6	0,17	8
ZOREN	0,50	6	0,50	4	0,68	2	0,68	4	0,68	2	0,56	5	0,34	4

Hem AHP hem SWARA tabanlı TOPSİS bulguları birbirleriyle kıyaslandığında ise performans sıralamalarının birbirine yakın bir seyir izlediği görülmektedir. Bulgularda önemli sapmalar bulunmamıştır. Özellikle iki yöntemin de üst sıralarda yer alan firmaların performans sıralamasını oldukça benzer şekilde tahmin ettiği görülmektedir. 2020 yılında her iki yöntemde en iyi performansı

sırasıyla PAMEL, AKENR, AKSEN ve ZOREN göstermiştir (Tablo 13; Tablo 14). 2020 yılı performans sıralamaları ile oran analizi bulguları kıyaslandığında bu dört firmada da dikkat çeken nokta; cari oranların (CO) 1'in altında ve grup ortalamasının üzerinde veya buna yakın değerdedir. Ayrıca, nakit oran (NO) bu firmalarda %25-%26 düzeylerini aşmamakta ve kaldıraç oranları (TYKTA) da grup ortalaması civarında ve %50'nin üzerinde seyretmektedir (Tablo 15).

Tablo 15. 2020 Yılı İçin Enerji Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Finansal Oranları

	CO	NO	TATS	TBOS	TYKTA	KVYKTA	TKTA	NKÖ	FKNS
AKENR	0.52	0.19	14.24	50.23	0.86	0.07	-0.11	-0.77	0.05
AKSEN	0.91	0.04	124.73	47.30	0.55	0.35	0.05	0.12	0.17
AKSUE	0.70	0.14	45.18	15.51	0.69	0.16	0.03	0.08	0.60
AYEN	0.40	0.04	17.58	21.60	0.71	0.17	0.01	0.03	0.37
ODAS	0.45	0.01	50.57	136.04	0.75	0.38	-0.07	-0.27	0.13
PAMEL	0.27	0.26	9.79	7.25	0.52	0.45	0.01	0.03	0.43
UTPYA	1.08	0.01	3.22	6.66	0.78	0.77	-0.01	-0.05	0.22
ZOREN	0.51	0.10	38.92	112.37	0.91	0.45	-0.01	-0.10	0.17
Ortalama	0.60	0.10	38.03	49.62	0.72	0.35	-0.01	-0.12	0.27

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüz dünyasında enerji, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin vazgeçilemez bir parçası haline gelmiştir. Sanayi devriminin ardından enerjinin öne çıkması ve sonrasında petrol şoku gibi gelişmelerin yaşanması, enerjiyi ülkeler arasında stratejik bir silah haline de getirmiştir.

Türk ekonomisinde ise her ne kadar coğrafi konum ve yer altı kaynakları bakımından avantajlar söz konusu olsa da özellikle petrol ve doğalgaz gibi kaynaklar bakımından dışa bağımlılık söz konusudur. Bu durum, cari açık üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Son dönemde, döviz kurlarının dalgalı ve artan seyirde olması da enerji fiyatları üzerindeki baskıyı artırmakta, cari açığın daha da büyümesine ve sorunların derinleşmesine yol açmaktadır. Yaşanan süreç ve ekonomideki olumsuz etkileri, Türkiye'yi kendi kaynaklarından yola çıkarak bir çözüm bulma ve dışa bağımlılığı azaltma arayışına itmektedir. Türk enerji sektörünün hem operasyonel hem finansal düzeyde istikrarlı bir gelişim kaydetmesi, yeni çözüm yolları üretebilmesi sadece ekonomik açıdan değil politik açıdan da önem taşımaktadır.

Diğer yandan, enerji sektöründe maliyetlerin yüksek oluşu ve yatırımların ciddi değerlendirme süreçlerinden geçmesi, sektörde faaliyet gösterenlerin devamlılığını gerektirmekte, sektörden olası bir çıkışı zorlaştırmaktadır. Bu durumlar sektörde yeni fırsatların değerlendirilmesinde de birden fazla kriterin karar süreçlerinde göz önünde bulundurulmasını gerektirmektedir. Ayrıca, bir faaliyetin aksamadan devam edebilmesi ve yükümlülüklerin sorunsuzca karşılanabilmesi, sadece kaynak temininden değil bu kaynakların yatırımlarda ne düzeyde bir etkinlikte değerlendirilebildiği ve likiditenin düzeyinin de etkin bir şekilde yönetilip yönetilemediğiyle de ilişkili bulunmaktadır.

Performans da yalın üretim, rekabet edebilirlik, maliyet düşürme, değer yaratma, istihdam yaratma, büyüme ve işletmelerin uzun vadede ayakta kalmasıyla ilişkilendirildiğinden, her yönetim için önemlidir, takip edilmeli ve ölçülmelidir. Görüldüğü gibi; enerji sektöründe, bir karar süreci çok boyutlu olup, sektöre ait yapısal özellikler ve belirsizliklere ilaveten işletme yönetim süreçlerine ilişkin, firmanın ayakta kalmasını ve istikrarını etkileyebilecek diğer faktörlerin de dikkate alınmasını gerektirmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemleri bu yüzden sektörel performans değerlendirmesinde önemli bir destek sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı da Türkiye’de enerji sektöründe faaliyet gösteren Borsa İstanbul’da işlem gören firmaların finansal performansını ortaya koyabilmektir. Bu doğrultuda firmaların mali tablo verilerinden elde edilen likidite, verimlilik, mali yapı ve karlılığa ilişkin seçilmiş oranları ele alınmıştır. Böylece hem firmaların birim bazında finansal performansları ortaya koyularak çok kriterli karar verme yöntemleriyle birbirleriyle karşılaştırılmaları sağlanmış hem de çok dönemli oranlar arası ilişkiler ortaya koyulmuştur. Analiz sürecinde ayrıca birden fazla yöntemin de bulguları birbirleriyle karşılaştırılarak literatürde nispeten eski olan ve kabul edilen AHP yöntemine kıyasla daha yeni yöntemlerin uygulanabilirliği de tartışılmıştır. Çalışma sektörün başarısında mali tablolardan elde edilen göstergelerin rolünün de ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır. Buna göre; Türk enerji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde finansal performans ile çalışma sermayesi düzeyinin etkileşimi ÇKKV tekniklerinden AHP, SWARA ve TOPSIS yöntemleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada BIST’te enerji sektöründe faaliyet gösteren 8 şirketin 2014-2020 dönemi yıllık mali tablo verileri incelenmiştir.

2020 yılına ilişkin firma bazında finansal oranlar incelendiğinde aşağıdaki noktalar öne çıkmaktadır (Tablo 15):

- Güçlü olmamakla beraber cari oranı pozitif olan firmalarda aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı da pozitif seyrederken, faaliyet karı negatif eğilim göstermektedir. Daha hassas bir likidite göstergesi olan nakit oran için ise bu durumun tam tersi yönde ortaya çıktığı görülmektedir.
- Alacak tahsilat süresi pozitif olan firmalarda çoğunlukla aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı da pozitif gerçekleşirken, faaliyet karlılığı negatif olabilmektedir.
- Ticari borç ödeme süresi pozitif olan firmalarda tüm karlılık oranları daha ziyade negatif gerçekleşmektedir.
- Kaldıraç oranı büyüyen firmalarda çoğunlukla karlılık oranları negatiftir. Toplam kaynakların içerisinde kısa vadeli yabancı kaynakların payı arttıkça ise aktif ve özkaynak karlılıklarının pozitif olabildiği, faaliyet karlılığının ise negatif olabildiği dikkat çekmektedir.

Üçüncü bölümde de açıklandığı üzere, çalışma sermayesi ile karlılık arasında teorik olarak ters yönlü bir ilişki beklenmekte ve çalışma sermayesine yapılan yatırımların düzeyi karlılığı ters yönde etkilemektedir. Alacak tahsilat süresinin kısalıp, borç ödeme süresinin uzaması ise çalışma sermayesi

ihtiyacını azaltacak olup bu durum karlılık üzerinde olumlu etkiler sağlayacaktır. Bu verilerden hareketle, Türk enerji sektöründe teorik olarak beklenenin aksinde sonuçlar görülmüştür. Sektörde nakit oranının teorik beklentilerle uyumlu oluşu hazır değer düzeyinin yeterli olduğu ancak cari oranın karlılık oranlarıyla ortalama ters yönde eğilim gösterse de firma bazında pozitif yönde eğilimli olması likidite yetersizliğine işaret ettiği söylenebilir. Nitekim firmaların 2020 yılına ait oranları incelendiğinde de cari oranın UTPYA dışındaki firmalarda genel kabul gören değerlerin oldukça altında olduğu ve kısa vadeli yabancı kaynakları karşılayamadığı görülmektedir. Sektörde genel olarak likidite yetersizliği dikkat çekmekte ve bu durum karlılık üzerinde stratejik olarak etki sağlayacak yönde kullanılabilmesini engellemektedir. Akgüç (1998)'ün de işaret ettiği gibi, çalışma sermayesinin yetersizliği de tam kapasite çalışamama ve nihayetinde iş hacminin düşmesiyle sonuçlanacaktır. Bir yandan da yükümlülüklerin yerine getirilememesi ve tasfiyeye yol açan etkileri olabilmektedir. Enerji sektörü için elde edilen oranlar incelendiğinde, kaldıraç oranıyla beraber ticari borç ödeme süresi büyüyen firmalarda karlılık oranlarının daha ziyade negatif gerçekleşmesi, sektörde çalışma sermayesi yetersizliğine dair işaretleri güçlendirmektedir. Öyle ki sektörde kaldıraçın olumlu etkisinden dahi faydalanılamamaktadır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerine ilişkin analiz bulguları ise, seçilen yönteme göre; şirketlerin performans sıralamalarında küçük farklılıklar yaşanabildiğini göstermektedir. Örneğin, 2020 yılı için incelenen 8 şirketin sıralamaları ilk dört en iyi firma açısından seçilen yönteme göre değişkenlik göstermezken, 5 ve 6. sıradaki AYEN ve ODAS ile 7 ve 8. Sıradaki AKSUE ve UTPYA şirketlerinin sıralaması değişkenlik göstermektedir.

Performans puanları zaman içinde değişkenlik göstermekte ancak seçilen yönteme göre puan düzeyleri dikkat çekici şekilde farklılaşmamaktadır. SWARA yöntemi AHP yöntemi ile kıyaslandığında, daha yeni olması ve uygulanmasının daha kolay oluşuyla öne çıkmaktadır. Dolayısıyla çalışmada varılan önemli bir sonuç, analiz bulgularından hareketle performans değerlemesi açısından SWARA yönteminin AHP yöntemini başarılı bir şekilde ikame edebildiğidir. Metin vd. (2017) ve Avcı (2019) da çalışmalarından benzer şekilde enerji sektöründe farklı çok kriterli karar verme yöntemlerini karşılaştırmalı olarak uygulamış ve sonuçta performansa göre sıralamanın değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak bu çalışmada diğerlerinin aksine tespit edilen performans sıralama bulguları birbirlerinden keskin bir şekilde farklılaşmamaktadır.

Son olarak, performans puanlarının zaman içindeki gelişimi incelendiğinde, analiz dönemi boyunca değişken bir seyir izlemekle beraber puanların zaman içinde düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durumun, son dönemde Türkiye'de artan kurlar dolayısıyla enerji sektöründe maliyetlerin artması, çalışma sermayesinin yetersizliği ve kârlılığın olumsuz etkilenmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Oran analizi sonuçları ile AHP ve SWARA bulguları kıyaslandığında ise, üst sıralarda yer alan firmalarda özellikle cari oran, nakit oran ve kaldıraç oranı açısından benzerliklerin ve sektör ortalamasına göre daha başarılı olunduğu dikkat çekmektedir. Araştırmaya dair tüm bulgular

göstermektedir ki, Türk enerji sektöründe çalışma sermayesine yönelik yatırımlar yeterli düzeyde olmayıp, sektörün finansal performansına olumlu katkı sağlamak üzere etkili değerlendirilememektedir. Bu olumsuzluğun ise artan kaldıraç oranlarıyla pekiştirildiği dikkat çekmektedir. Sektörün sermaye yoğun yatırımlar gerektirmesi ise yüksek kaldıraç oranı ile çalışan sektör için daha kritik bir önem taşımaktadır. Sektörde yaşanan sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirilirken atılan adımlarda dışa bağımlılığı azaltacak, cari açık sorunun derinleşmesine yol açmayacak aynı zamanda da sektörde finansal ve operasyonel istikrarı sağlayacak şekilde adım atılması bir gerekliliktir. Bu noktada, çalışma sermayesini güçlendirirken bunun yabancı kaynaklar üzerindeki baskıyı artırmamasına da dikkat edilmesi gerekmektedir. Enerji ihtiyacının karşılanmasında ise yerli enerji kaynaklarına yönelik arayışlarla beraber odak noktasının yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımlarda tutulması uzun vadede olumlu yansımaları daha fazla beklenecek bir noktadır. Jeopolitik konumunun sağladığı avantajlardan doğan ülkeler arası işbirliklerinde ise mümkün olduğunca çeşitlendirme sağlanabilmesinin olası risklerden korunmasında bir avantaj sağlayacağı söylenebilir.

Çalışmanın hem yöntemleri karşılaştırması açısından hem de Türk enerji sektörünün güçlü ve zayıf yönleriyle durumunu ortaya koyarak finansal performans değerlendirmesi yapması açısından gelecek çalışmalara ışık tutması beklenmektedir. Finansal göstergeler arası ilişkiler ise zaman serisi analizleri ile incelenerek mevcut bulgulara dair değerlendirmeler sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, G.(2008). Küresel değişimler bağlamında dünya enerji kaynakları, sorunları ve Türkiye, *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(1), 117-137.
- Akgüç, Ö.(1998), *Finansal yönetim*, Avcıol Basım Yayın, Yenilenmiş 7. Baskı, İstanbul.
- aksaenerji.com, *Hakkımızda*, <https://www.aksaenerji.com.tr/tr/hakkimizda/tarihce/>, Erişim Tarihi: 13.02.2022.
- aksuenerji.com, *Tarihçe*, <https://aksuenerji.com.tr/tarihce/>, Erişim Tarihi: 13.02.2022.
- Avcı, M.C.(2019). *Çok kriterli karar verme yöntemleriyle enerji sektöründe faaliyet gösteren firmalarda performans analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- ayen.com, *Faaliyet raporları*, <https://www.ayen.com.tr/Faaliyetraporlari.aspx>, Erişim Tarihi: 13.02.2022.
- Babacan A.,(2017). Analitik hiyerarşi süreci ve bir uygulama: Konut seçimi, *V. Türk Dünyası Araştırmaları*, IJOPEC Publication Limited, p.174-185.
- Babacan A., Erilli, N.A. ve Delibaş, M.B. (2018a). *Mobile phone selection using Ahp and Promethee method*. 5th International Conference on Social Sciences and Education Research April 20-22, Antalya-Turkey.
- Babacan A., Göktolga, Z.G. ve Sağır, S. (2018b). *Car selection using AHP and Topsis method*. 1st International Conference on New Approaches in Social Science and Humanities April 20-22, Antalya, Turkey.

- Banos-Caballero, S., Garcia-Teruel, P.J. ve Martinez-Solano, P.(2014). Working capital management, corporate performance and financial constraints, *Journal of Business Research*, 67, 332–338.
- Bayrak, M. ve Esen, Ö.(2014). Türkiye'nin enerji açığı sorunu ve çözümüne yönelik arayışlar, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(3), 139-158.
- Beller, D. B.(2021). Elektrik enerjisi sektörünün finansal performanslarının oran analizi yöntemi ile incelenmesi, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (1), 912-926.
- Bilici, N.(2019). Turizm sektörünün finansal performansının oran analizi ve Topsis yöntemiyle değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23 (1) , 173-194.
- BP (2021). *Statistical review of world energy*, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>, Erişim Tarihi: 01.12.2021.
- Brealey, R.A., Myers, S.C. ve Marcus, A.J. (2007), *İşletme finansının temelleri* (Çev. Ünal Bozkurt, Türkân Arıkan ve Hatice Doğukanlı), Beşinci Basım, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Çağlar, A.E., Kubar, Y. ve Korkmaz, A.(2017). Türkiye ekonomisinde büyümenin dinamiği olarak enerji, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (36), 103-129.
- Ceylan, A. ve Korkmaz, T.(2018). *İşletmelerde finansal yönetim*, Gözden Geçirilmiş 16.Baskı, Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Deloof, M. (2003), Does working capital management affect profitability of Belgian firms?, *Journal of Business, Finance & Accounting*, 30(3&4), 573-587.
- EİGM Raporları (2020).2020 yılı raporu. <https://enerji.gov.tr/eigm-raporlari>. Erişim tarihi 05/06/2022.
- Erdal, L. (2012). Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımları ve istihdam yaratma potansiyeli, *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4(1), 171-181.
- Ergin, E. ve Çomak, H. (2014). İthal enerji bağımlılığının azaltılmasında yenilenebilir enerjinin finansmanı, Uluslararası Enerji ve Güvenlik Kongresi, Kocaeli Üniversitesi, İzmit, <http://malikonsept.com/wp-content/uploads/2015/08/Emre-Ergin-2014-%C4%B0thal-Enerjinin-Finansman%C4%B1nda-Yenilenebilir-Enerji.pdf>, Erişim Tarihi: 01.10.2021.
- Ertürk, M. (2019). Büyük enerji şirketleri ve Türkiye, *Lectio Socialis*, 3(2), 121-138.
- Figuera J., Greco, S., and Ehrgott M. (2005). *Multiple criteria decision analysis, state of the art surveys*, Springer, New York
- Furuncu, Y. ve Akbaş, Z.(2019). Neoliberal teori ekseninde küreselleşmenin Türkiye'nin enerji politikaları üzerindeki etkileri: Enerji ticareti boyutu, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(72), 1724-1741.
- Günüşen, V. İ. ve Yılmaz, A. (2017). Türkiye ekonomisinde yenilenebilir enerji projelerinin gerçekleştirilmesinde sorunlar ve çözüm önerileri, *Finans, Politik & Ekonomik Yorumlar*, 54(623), 51-62.
- Gürsoy, C.T. (2021). *Finansal yönetim ilkeleri*, 2. Baskı, İstanbul: Beta Basım Yayın.
- Hussain, S., Chien, V., Minh, Q., Tinh, H. and Thuy, T. (2021). Macroeconomic factors, working capital management, and firm performance—A static and dynamic panel analysis, *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-14.

- International Energy Agency (2021). World Energy Outlook 2021, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf>, Erişim Tarihi: 01.07.2022.
- İskenderoğlu, Ö., Karadeniz, E. ve Ayyıldız, N. (2015). Enerji sektörünün finansal analizi: Türkiye ve Avrupa enerji sektörü karşılaştırması, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 3(3), 86-97.
- Joseph, A. and Chiemeka A. S. (2020). Working capital management and the financial performance of listed oil and gas companies in Nigeria, *Gusau Journal of Accounting and Finance*, 1(2), 1-21.
- Kaya, F. ve Göral, E. (2016). Türkiye'nin nükleer enerji politikası, *Akademik Bakış Dergisi*, 57, 421-438.
- Kerşulienė, V. and Turskis, Z. (2011), Integrated fuzzy multiple criteria decision making model for architect selection, *Technological and Economic Development of Economy*, 17(4), 645-666.
- Kılıç, R. ve Urgun, N. (2016). Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmenin ülke ekonomisine etkileri ve Türkiye'nin enerjideki dışa bağımlılığının azaltılmasına yönelik katkıları, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (47), 148-166.
- Kınacı, H. ve Yıldız, F. (2019). Türkiye'de yenilenebilir enerji sektörüne yönelik devlet teşviklerinin değerlendirilmesi, *Türkiye'de Mali Teşvik ve Uygulamaları* (Ed. Mustafa Taytak ve Mahmut Ünal Şaşmaz), Ekin Basım Yayın Dağıtım:Bursa, 205-232.
- Kısakürek, M.M., Babacan, A. ve Tuncay, M. (2018). Türkiye'de sektörel düzeyde çalışma sermayesi unsurları ile performans arasındaki etkileşim. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (2), 315-332.
- Masinde, S.P. ve Ochieng, D.E. (2017). Effects of working capital management on financial performance of energy and petroleum companies listed at Nairobi Securities Exchange, *African Development Finance Journal*, 1(1), 61-79.
- Mathuva, D.M. (2010), The influence of working capital management components on corporate profitability: A Survey on Kenyan listed firms, *Research Journal of Business Management*, 4(1), 1-11.
- Metin, S., Yaman, S. ve Korkmaz, T. (2017). Finansal performansın Topsis ve Moora yöntemleri ile belirlenmesi: BİST enerji firmaları üzerine karşılaştırmalı bir uygulama. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14 (2) , 371-394.
- Nurlaela, S., Mursito, B., Kustiyah, E., Istiqomah, and Hartono, S. (2019). Asset turnover, capital structure and financial performance consumption industry company in Indonesia Stock Exchange, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(3), 297-301.
- odasenerji.com, *Faaliyet raporları*, <https://www.odasenerji.com.tr/tr/yatirimci-iliskileri/#item>, Erişim Tarihi: 13.02.2022.
- Orçun, Ç. ve Eren, B.S. (2017). Topsis yöntemi ile finansal performans değerlendirmesi: Xutek üzerinde bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (75), 139-154.
- Orçun, Ç. (2019). Enerji Sektöründe Waspas Yöntemiyle Performans Analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 439-453.
- Özcan, E.C., Ünlüsoy, S. ve Eren, T. (2017). Anp ve Topsis yöntemleriyle Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesi, *SUJEST*, 5(2), 204-219.
- Özçelik, H. ve Kandemir, B.(2015). Bist'de işlem gören turizm işletmelerinin Topsis yöntemi ile finansal performanslarının değerlendirilmesi. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (33), 97-114.

- Özkan, A. F. (2010). Türkiye’de enerji sektörüne ilişkin 10 temel sorun alanı, *Rekabet Dergisi*, 11(2), 83-139.
- pamel.com, *Faaliyet raporları*, <https://www.pamel.com.tr/tr/YatirimciIliskileri/faaliyet-raporlari>, Erişim Tarihi: 13.02.2022.
- Rakočević, S.B., Latinović, M., and Milosavljević M. (2014). Working capital management practices and financial performance: Evidence from Serbia, In: Jakšić M.L., Rakočević S.B., Martić M. (eds) *Innovative Management and Firm Performance*. Palgrave Macmillan, London.
- Raza, M.Y., Bashir, M., Latif, K., Shah, T.S., and Ahmed, M. (2015). Impact of working capital management on profitability: Evidence from Pakistan oil sector, *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 5, 286-299.
- Saaty, L. T. (1982). *Decision making for leaders; the Analytical Hierarchy Process for decisions in a complex world*, Belmont, CA.
- Saaty, L. T. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, USA: Mcgraw-Hill Comp.
- Saaty, L. T. and Luis G. V. (2012). *Models, methods, concepts and applications of the Analytic Hierarchy Process*, Second Edition, New York: Springer Science and Business Media.
- Sarkar, C.R. and Sarkar, A. (2013). Impact of working capital management on corporate performance: An empirical analysis of selected public sector oil & gas companies in India, *International Journal of Financial Management*, 3(2), 17-28.
- Satır, H., Kısakürek, M.M. ve Yaşar, F. (2020). Likidite ve finansal performans arasındaki ilişkinin Topsis analiz yöntemi ile değerlendirilmesi: Bist perakende ticaret sektöründe bir uygulama. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 1-15.
- Taani, K. (2012). Impact of working capital management policy and financial leverage on financial performance: Empirical evidence from Amman Stock Exchange – listed companies, *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 1(8), 10-17.
- TPAO (2021). *2020 petrol ve doğal gaz sektör raporu*, <https://www.tpa.gov.tr/file/2110/tpao-sektor-raporu-2020-sunum-191021-596616ff74617f07.pdf>, Erişim Tarihi: 24.11.2021.
- Triantaphyllou E. (2000). *Multi-criteria decision making methods: A comparative study*. Springer-Science and Business Media B.V. Originally published by Kluwer Academic Publishers.
- Turan, C. ve Keskingöz, H. (2018). Türkiye’nin enerji bağımlılığı sorunu: 1970-2016 dönemi, *1.Uluslararası İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Kongresi*, 23-25 Kasım 2018, Karabük.
- Ulucan, A. ve Atıcı, K. B. (2009). UTADIS çok kriterli sınıflandırma metodolojisi ve Türkiye enerji sektörü uygulaması, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(2), 141-159.
- Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T. (2012). Finansal performansın Topsis çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi: Ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7 (2), 95-115.
- Yamaltdinova, A. (2018). Enerji sektöründe faaliyet gösteren firmaların performansına çalışma sermayesinin etkisi, *International Conference on Eurasian Economies*, 18-20 June 2018, Tashkent, Uzbekistan.
- Yıldırım, H. H. (2016). Türkiye’de yenilenebilir enerji projelerinin finansman yöntemleri, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(36-1), 725-746.

Yılmaz T., S. ve Çağıl, G. (2012). İMKB'ye kote bilişim sektörü şirketlerinin finansal performanslarının Topsis yöntemi ile değerlendirilmesi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1 (95), 59-78.

zorlu.com, *Faaliyet alanları*, <https://www.zorlu.com.tr/tr/faaliyet-alanlari/sectorler/enerji>, Erişim Tarihi: 13.02.2022.