



**YENİLENEBİLİR ENERJİ SEKTÖRÜNDE
ÇEVRESEL VE FİNANSAL PERFORMANS
ÖLÇÜMÜ**

**2023
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

Yalçın AÇIKGÖZ

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Meltem ECE ÇOKMUTLU**

**YENİLENEBİLİR ENERJİ SEKTÖRÜNDE ÇEVRESEL VE FİNANSAL
PERFORMANS ÖLÇÜMÜ ÇOKULUSLU PAZARLAMA ŞİRKETLERİNDE
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜMÜ**

Yalçın AÇIKGÖZ

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Meltem ECE ÇOKMUTLU

T.C.

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalında

Yüksek Lisans Tezi

Olarak Hazırlanmıştır

KARABÜK

Ağustos 2023

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	4
DOĞRULUK BEYANI	5
ÖNSÖZ	6
ÖZ.....	7
ABSTRACT.....	9
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ	11
ARCHIVE RECORD INFORMATION	12
KISALTMALAR	13
ARAŞTIRMANIN KONUSU	14
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	14
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	15
ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ.....	20
EVREN VE ÖRNEKLEMİ.....	21
KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER	21
1. YENİLENEBİLİR ENERJİ	22
1.1. Enerji Kavramı ve Enerjinin Önemi	22
1.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	25
1.3. Yenilenebilir (Alternatif) Enerji Kaynakları	26
1.3.1. Güneş Enerjisi	27
1.3.2. Rüzgar Enerjisi	28
1.3.3. Hidrolik Enerji	30
1.3.4. Jeotermal Enerji.....	31
1.3.5. Biyokütle Enerjisi.....	31
1.3.6. Dalga (Gel-Git) Enerjisi	33

1.4. Yenilenebilir Enerjinin Önemi ve Rolü	33
1.4.1. Ekonomik ve Sosyal Boyut	34
1.4.2. Kalkınmanın Sürdürülebilirliği	35
1.4.3. Artan Nüfusun Enerji İhtiyacının Karşlanması	37
1.4.4. Enerji Üretim Maliyetlerinin Düşürülmesi	38
1.4.5. Enerjide Dışa Bağımlılığın Azaltılması	38
1.4.6. Çevresel ve Ekolojik Boyut	39
1.4.7. Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması	41
1.5. Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Durumu	42
1.6. Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli	46
1.6.1. Türkiye’de Hidroelektrik Enerji Potansiyeli	46
1.6.2. Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli	46
1.6.3. Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli	47
1.6.4. Türkiye’de Jeotermal Enerjisi Potansiyeli	48
1.6.5. Türkiye’de Biyokütle Enerjisi Potansiyeli	49
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE İŞLETME PERFORMANSI	51
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Önemi	51
2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı	53
2.3. Sürdürülebilirliğin Boyutları	55
2.3.1. Ekonomik Sürdürülebilirlik	56
2.3.2. Sosyal Sürdürülebilirlik	57
2.3.3. Çevresel Sürdürülebilirlik	59
2.3.4. Kurumsal Sürdürülebilirlik	59
2.4. Sürdürülebilirlik Performans Ölçümü	62
2.5. Literatür Taraması	66
3. BİST YENİLENEBİLİR ENERJİ ŞİRKETLERİNDE ÇEVRESEL VE FİNANSAL PERFORMANS ÖLÇÜMÜ	73
3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Verilerin Elde Edilmesi	73
3.2. Araştırmanın Çevresel ve Finansal Göstergeleri	75
3.3. Analiz ve Bulgular	77
3.3.1. 2018-2021 Entropi Ağırlıkları	77
3.3.2. 2018 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması	77
3.3.3. 2019 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması	78

3.3.4.2020 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması.....	79
3.3.5.2021 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması.....	79
3.3.6.Spearman Sıra Korelasyonu	80
SONUÇ	82
KAYNAKÇA.....	84
TABLolar LİSTESİ	93
ŞEKİLLER LİSTESİ	94
ÖZGEÇMİŞ	95

TEZ ONAY SAYFASI

Yalçın AÇIKGÖZ tarafından hazırlanan “YENİLENEBİLİR ENERJİ SEKTÖRÜNDE ÇEVRESEL VE FİNANSAL PERFORMANS ÖLÇÜMÜ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Meltem ECE ÇOKMUTLU
Tez Danışmanı, İşletme Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile İşletme Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 28/08/2023

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu) **İmzası**

Başkan : Doç. Dr. Metin KILIÇ (BANÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Meltem ECE ÇOKMUTLU (KBÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Şahay OK (KBÜ)

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans Tezi derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntılarım intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Yalçın AÇIKGÖZ

İmza :

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca kıymetli bilgilerini esirgemeyen, yardımları ve tavsiyeleriyle her aşamada beni yönlendiren danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Meltem ECE ÇOKMUTLU 'ya ve çalışma boyunca tavsiyeleri ve tecrübeleri ile yanımda olan değerli aileme destekleri için teşekkür ediyorum.

ÖZ

Bu araştırmada Borsa İstanbul (BİST)'te işlem gören yenilenebilir enerji şirketlerinin 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılları kapsamında çevresel performansları ve finansal performansları belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde enerji kavramına ve önemine, yenilenebilir enerji kaynaklarına, yenilenebilir enerjinin önemine ve rolüne ve Türkiye'de yenilenebilir enerjinin genel görünümüne değinilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde sürdürülebilirlik kavramı ve performans ölçümü üzerinde durulmuştur. Ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan sürdürülebilirlik incelenmiştir. Yine bu bölümde literatür incelemesine yer verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümü olan uygulama bölümünde ise yenilenebilir enerji şirketlerinin Refinitiv Eikon platformundan ve kurumsal raporlarından elde edilen çevresel puanları, belirlenen finansal performans puanları ile karşılaştırılmıştır. Finansal performans belirlenirken literatürde finansal performans ölçümünde en çok kullanılan oranlar seçilmiş ve şirketlerin finansal raporları incelenerek finansal oranlar hesaplanmıştır. Geliştirilmiş entropi yöntemi ile finansal oranlar için kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Elde edilen bu veriler TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Ayrıca Spearman Sıra Korelasyonu ile yıllar arasındaki sıralamaların istatistiksel olarak farklı olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu çalışmada da yenilenebilir enerji üretimi gerçekleştiren ZOREN, ENJSA, AKENR, ESEN, NATEN, MAGEN şirketlerinin çevresel ve finansal performansları belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. 2018-2021 yıllarını kapsayan analiz döneminde 2018 yılında AKENR çevresel performans açısından birinci sırada yer alırken ENJSA finansal performans açısından birinci sırada yer alan işletme olmuştur. 2019 yılı incelendiğinde yine AKENR çevresel performans açısından birinci sırada yer alırken ENJSA finansal performans açısından birinci sırada yer alan işletme olmuştur. 2020 yılında ENJSA hem çevresel hem de finansal performans açısından birinci sırada yer alan işletme olmuştur. 2021 yılında yine ENJSA çevresel ve finansal sıralamada birinci olan şirkettir.

Sıralamaların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Spearman Sıra Korelasyonu yapılmış ve 2021 çevresel ve finansal sıralamaları istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji; Çevresel Performans; Geliştirilmiş Entropi; TOPSIS

ABSTRACT

In this research, environmental performances and financial performances of renewable energy companies traded in Borsa Istanbul (BIST) in 2018, 2019, 2020 and 2021 were determined and compared.

In the first part of the study, the concept of energy and its importance, renewable energy sources, the importance and role of renewable energy and the general view of renewable energy in Turkey are mentioned.

In the second part of the study, the concept of sustainability and performance measurement are emphasized. Economic, environmental and social sustainability has been examined. Again, in this section, a literature review is given.

In the third and final part of the study, in the application part, the environmental scores of renewable energy companies obtained from the Refinitiv Eikon platform and corporate reports were compared with the determined financial performance scores. While determining the financial performance, the most used ratios in the measurement of financial performance in the literature were selected and the financial ratios were calculated by examining the financial reports of the companies. Criteria weights for financial ratios were calculated with the enhanced entropy method. These obtained data were analyzed by TOPSIS method. In addition, Spearman Rank Correlation was used to investigate whether the rankings between years were statistically different.

In this study, the environmental and financial performances of ZOREN, ENJSA, AKENR, ESEN, NATEN, MAGEN companies that produce renewable energy were determined and compared. During the analysis period covering the years 2018-2021, AKENR ranked first in terms of environmental performance in 2018, while ENJSA ranked first in terms of financial performance. When 2019 is examined, AKENR ranks first in terms of environmental performance, while ENJSA ranks first in terms of financial performance. In 2020, ENJSA ranked first in terms of both environmental and financial performance. It is the first company in the ENJSA environmental and financial rankings in 2021.

Spearman Rank Correlation was performed to determine whether the rankings were statistically significant, and the 2021 environmental and financial rankings were found to be statistically significant at the 5% significance level.

Keywords: Renewable Energy; Environmental Performance; Enhanced Entropy; TOPSIS

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Yenilenebilir Enerji Sektöründe Çevresel Ve Finansal Performans Ölçümü
Tezin Yazarı	Yalçın AÇIKGÖZ
Tezin Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Meltem ECE ÇOKMUTLU
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	28/08/2023
Tezin Alanı	İşletme Anabilim Dalı
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	95
Anahtar Kelimeler	Yenilenebilir Enerji, Çevresel Performans, Geliştirilmiş Entropi, TOPSIS

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Environmental and Financial Performance Measurement in the Renewable Energy Sector
Author of the Thesis	Yalçın AÇIKGÖZ
Advisor of the Thesis	Assist. Prof. Dr. Meltem ECE ÇOKMUTLU
Status of the Thesis	Master Degree
Date of the Thesis	29/08/2023
Field of the Thesis	Business Administration
Place of the Thesis	UNIKA/IGP
Total Page Number	95
Keywords	Renewable Energy, Environmental Performance, Enhanced Entropy, TOPSIS

KISALTMALAR

BM	: Birleşmiş Milletler
BIST	: Borsa İstanbul
EBIT	: Faiz ve Vergi Öncesi Kar
FAO	: Food and Agriculture Organization / Gıda ve Tarım Örgütü
ROA	: Return on Assets / Aktif Karlılık Oranı
ROE	: Return on Equity / Özsermaye Karlılık Oranı
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

ARAŞTIRMANIN KONUSU

Canlılığın devamı için enerji ihtiyacının önemi büyüktür. Enerjinin yalnızca kıt kaynaklardan karşılanması ise gelecekte bu kıt kaynakların daha da azalması ile canlılığın yaşamını tehdit edecek bir unsur oluşturacaktır. Endüstri devriminde ile üretimin hızlanması başta enerji girdisi olmak üzere birçok üretim girdisinin de tüketim hızının artmasına sebep olmuştur. Bu nedenle günümüzde geleneksel enerji kaynaklarına alternatif olarak yeni enerji kaynakları kullanılmaya başlanmıştır.

Enerji tüketiminin artması ve ülkeler arasındaki ekonomik rekabetin de bunu tetiklemesi, çevresel sorunları yaratırken kaynakların sürdürülebilirlik problemini büyötmektedir. Bu anlamda yenilenebilir enerji olarak tanımlanan alternatif enerji kaynakları öne çıkmaktadır. Çünkü güneş, su, rüzgar gibi enerji kaynaklarına dayanan bu alternatiflerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri daha az olup fosil yakıtlarda olduğu gibi çevre ve doğa üzerindeki tahribat daha azdır.

Bu araştırmanın konusunu BIST’te işlem gören yenilenebilir enerji şirketlerinin çevresel ve finansal performanslarının ölçümü karşılaştırılması oluşturmaktadır.

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Sürdürülebilirlik ve finansal performans kavramları literatürde birçok açıdan ele alınmış kavramlardır. Birçok araştırmada bu iki değişken arasındaki ilişki incelenmiş, çoğunda ise işletmelerin sürdürülebilirlik konusundaki hassasiyetinin işletme performansına etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Türkiye’de gıda, tüketim, perakende gibi farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelere yönelik bu anlamda çalışmaların olduğu ancak yenilenebilir enerji şirketleri açısından duruma ilişkin değerlendirmelerin sınırlı olduğu görölmektedir. Bu çalışmada enerji şirketlerinin çevresel performansları ve finansal performansları belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulguların karar alıcılar açısından değerlendirme yapabilmeleri için taşıdığı düşünülmektedir.

Belirtilen önem doğrultusunda çalışmanın amacı BIST’te işlem gören yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet gösteren 6 şirketin 2018-2021 yılları çevresel performans ve finansal performans sıralamalarını belirlemek ve karşılaştırmaktır.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çok kriterleri karar verme yöntemlerinden olan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) yöntemi bu araştırma performans sıralamaları elde edebilmek için kullanılmıştır. TOPSIS yönetiminde ihtiyaç duyulan kriter ağırlıkları geliştirilmiş entropi yöntemi ile hesaplanmıştır. Şirketlerin finansal performans ölçümünde kullanılan oranlar, oran analizi ile hesaplanmıştır. Son olarak araştırmada Spearman Korelasyonu ile sıralamalar yıl bazında karşılaştırılmıştır. Spearman Korelasyonu için SPSS, oran analizi, geliştirilmiş entropi ve TOPSIS hesaplamaları için Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

Geliştirilmiş Entropi

1865 yılında Rudolph Clausius tarafından ilk kez kullanılan entropi kavramı sistemdeki düzensizliğin ve belirsizliğin derecesini açıklamaktadır (Sakarya & Erayman, 2022). Çok kriterli karar verme yöntemlerinde kriterlerin önemlilik düzeyini gösteren ağırlıklandırma işlemi genelde iki şekilde yapılmaktadır. Bunlar objektif ağırlıklandırma ve sübjektif ağırlıklandırmadır (Shemshadi, Shirazi, Toreihi, & Tarokh, 2011). Sübjektif ağırlıklandırmada karar vericinin değerlendirmelerini içine alırken, objektif ağırlıklandırmada diğer seçeneklerin sahip olduğu nicel özellikler baz alınır. Objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden birisi olan bu yöntem karar matrisi skorlarının bilindiği durumlarda kullanılabilir (Çatı, Eş, & Özevin, 2017). Entropi yöntemi de objektif ağırlıklandırma için kullanılan yöntemlerdendir (Sakarya & Erayman, 2022).

Doğal logaritma fonksiyonu kullanılan entropi yönteminde çalışılacak olan karar matrisinde sıfır ve negatif değerlerin yer almaması gerekmektedir. 2014 yılında Zhang, Wang, Li ve Xu (2014) “Z-skoru standartlaştırma dönüşümü” formülünü entropi yöntemine entegre etmiş ve karar matrisinde yer alan negatif ve sıfır değerlerinin dönüşümünü sağlamıştır. Bu yeni yöntem literatürde geliştirilmiş entropi yöntemi olarak bilinmektedir yönteme entegre ederek standart Entropi metodunu geliştirmişlerdir.

Geliştirilmiş entropi şu adımdan oluşmaktadır (Sakarya & Erayman, 2022):

1. Karar matrisinin oluşturulması
2. Karar matrisinin negatif değerlerden arınması için z skoru dönüşümü yapılması
3. Verilerde koordinat dönüşümü yapılır ve karar matrisinde pozitif kullanılması
4. Pozitif dönüşümü yapılan normalize edilmiş karar matrisinin elde edilmesi

5. Kriterlere ilişkin entropi değerlerinin hesaplanması
6. Bilginin farklılaşma derecesinin hesaplanması
7. Entropi kriter ağırlıklarının hesaplanması

Adım 1: Karar matrisi oluşturulması

Entropi yönteminde de diğer çok kriterleri karar verme problemlerinde olduğu gibi öncelikle karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2: Z Skoru Dönüşümü Yapılması

$$x_{ij} = (X_{ij} - \bar{X}_j) / S_j \quad (2)$$

x_{ij} : i. alternatifin j. kriterine göre normalize değeri

X_{ij} : karar matrisinde yer alan orijinal veri

\bar{X}_j : j. kriterin ortalama değeri

S_j : j. kriterin standart sapması

Adım 3: Koordinat Dönüşümü Yapılması

Verilerde koordinat dönüşümü yapılır ve karar matrisinde x_{ij} değerleri yerine pozitif dönüşümleri olan x'_{ij} değerleri kullanılır.

$$x'_{ij} = x_{ij} + A, \quad A > |\min(x_{ij})| \quad (3)$$

Adım 4: Pozitif dönüşümü yapılan normalize edilmiş karar matrisinin elde edilmesi

Kriter skorlarının ortak birimlere çevrilmesi amacıyla kriterlerin fayda veya maliyet özelliklerine göre normalizasyon yapılır. Bu adımda aşağıdaki formülden faydalanılır.

$$P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^j X'_{ij}} \quad (4)$$

i = alternatifler

j = kriterler

P_{ij} = normalize edilmiş değerler

X'_{ij} = Pozitif dönüştürülmüş değerler

Eşitlik yardımıyla gerçekleştirilen normalizasyon işlemi sonucunda normalize $P = [p_{ij}]_{m \times n}$ edilmiş karar matrisi elde edilir.

Adım 5: Kriterlere ilişkin entropi değerlerinin bulunması

Bu adımdan kriterlerin entropi değerleri aşağıda görülen eşitlik yardımıyla bulunur.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \cdot \ln(p_{ij}) \quad (i = 1, 2, \dots, m) \text{ ve } (j = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

$k =$ entropi katsayısı $\{(\ln(n))^{-1}\}$

$P_{ij} =$ normalize edilmiş değerler

$e_j =$ entropi değeri

Adım 6: Bilginin farklılaşma derecesi hesaplanması

$$d_j = 1 - e_j \quad (i = 1, 2, \dots, m) \text{ ve } (j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

Eşitlik yardımıyla elde edilen d_j değerlerinin yüksek olması kriterlere ilişkin alternatif skorları arasındaki uzaklığın veya farklılaşmanın fazla olduğunu göstermektedir.

Adım 7: Entropi kriter ağırlıklarının hesaplanması

Bu adımdan Entropi kriter değerleri aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir.

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{i=1}^n (1 - e_j)} \quad (7)$$

Yukarıdaki formülde yer alan e_j değeri kriterlere ait Entropi değerlerini gösterirken, w_j değeri kriterlerin öneminin göstergesi olan ağırlık değerlerini ifade etmektedir. Entropi olasılık değerlerinin toplamı daima 1'e eşittir (Çatı, Eş, & Özevin, 2017).

$$w_1 + w_2 + w_j + \dots + w_n = 1 \quad (8)$$

TOPSIS Metodu

Topsis metodu, çok kriterli karar verme yöntemlerinde kullanılmaktadır. Diğer seçenekler içerisinde sıralama yaparak seçilmekte olan diğer seçenekleri en uygun çözüme en yakın uzaklıkta ve olumsuz olan çözüme ise en uzak uzaklıkta olması, bu yöntemin en temel öğretileridir. Üstünlükleri sıralanmak istenmekte olan kriterlerin

dizelerde, karar verme esnasında kullanılacak değerlendirme değişkenlerinin yer aldığı matris oluşturularak çözüm oluşumuna başlanmaktadır (Alp & Engin, 2011).

TOPSIS yöntemi 6 adımdan oluşmaktadır (Ece Çokmutlu & Kılıç, 2020)

1. Karar matrisinin oluşturulması,
2. Standart karar matrisinin oluşturulması,
3. Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması,
4. İdeal ve negatif ideal çözümlerinin oluşturulması,
5. Ayrım ölçütlerinin hesaplanması,
6. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Adım 1: Karar matrisi oluşturulur.

Karar matrisi, karar seçenekleri ve değerlendirme ölçütleri belirlendikten sonra karar verici tarafından oluşturulan $n \times m$ boyutlu bir matristir. Burada, n ve m sırasıyla karar seçenekleri ve değerlendirme kriterleri sayısıdır.

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{1m} \\ d_{21} & d_{22} & d_{2m} \\ d_{n1} & d_{n2} & d_{nm} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Yukarıdaki karar matrisinin satırları karar seçenekleri ve sütunları ölçütleri göstermektedir. d_{ij} , i seçeneğinin j ölçütüne göre $i=1,2,\dots,n$, $j=1,2,\dots,m$ mevcut performansını göstermektedir.

Adım 2: Standart karar matrisi (normalize matris) oluşturulur.

Karar matrisinin her bir ölçütüne ait değerlerin kareleri toplamının (sütun değerlerinin kareleri toplamının) karekökü alınarak, sütunun ilgili elemanının bu çıkan değere bölünmesi ile standart karar matrisi elde edilir. Karar matrisinin herhangi bir elemanının değeri 0 ise standart karar matrisinde ilgili elemanının değeri de 0 olur. Normalize edilmiş karar matrisi aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & r_{2m} \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{nm} \end{bmatrix} \quad (10)$$

R standart karar matrisinin elemanları formül (11)'de belirtildiği şekilde hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n d_{kj}}}, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m \quad (11)$$

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulur.

Öncelikli olarak değerlendirme ölçütlerine ilişkin ağırlık değerleri (w_i , $i=1,2,\dots,m$) belirlenir. Burada $\sum_{j=1}^m w_j = 1$ 'dir. Bu ağırlıklandırma yaklaşımı TOPSIS yönteminin karar verme aşamasında subjektif yönünü ortaya koyar. Çünkü, ağırlıklandırma işlemi kriterlerin önem derecesine göre yapılmaktadır. R matrisinin elemanları ilgili ağırlık değerleri ile çarpılarak, ağırlıklı standart karar matrisi, V, oluşturulur.

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & w_m r_{1m} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & w_m r_{2m} \\ w_1 r_{n1} & w_2 r_{n2} & w_m r_{nm} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & v_{2m} \\ v_{n1} & v_{n2} & v_{nm} \end{bmatrix} \quad (12)$$

Adım 4: Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri elde edilir.

V matrisi kullanılarak, ilgilenilen değerlendirme ölçütünün amacına göre her bir ölçüt için pozitif ideal ve negatif ideal çözüm kümeleri elde edilir. Değerlendirme ölçütleri fayda cinsinden ise, pozitif ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en büyük değerleri olup negatif ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en küçük değerleridir. Değerlendirme ölçütleri maliyet cinsinden ise, pozitif ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en küçük değerleri olup negatif ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en büyük değerleridir.

Burada, pozitif ideal çözüm kümesi

$$V^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_m^*\} \quad (13)$$

Negatif ideal çözüm kümesi

$$V^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} \quad (14)$$

Adım 5: Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerine olan uzaklık değerleri elde edilir.

Her bir karar seçeneğine ilişkin değerlendirme ölçütlerinin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinden sapmalarının bulunabilmesi için Öklid yaklaşımından yararlanılır. Uzaklık değerleri formül (15) ve formül (16) kullanılarak hesaplanır. Karar seçeneği kadar uzaklık değerleri hesaplanır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (15)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (16)$$

Adım 6: İdeal çözüme görelî yakınlık katsayıları hesaplanır.

Her bir karar seçeneğinin ideal çözüme görelî yakınlık katsayılarının hesaplanmasında pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinden uzaklıklar kullanılır.

$$c_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

Eşitliği ile her bir karar seçeneği için görelî yakınlık değerleri hesaplanır. Burada, $0 \leq C^* \leq 1$, $i=1, 2, \dots, n$ dir. Eşitlik, negatif ideal çözüme uzaklığın toplam uzaklık içindeki payıdır. Buna göre, 1'e yakın C^* , $i=1, 2, \dots, n$ karar seçenekleri öncelikli olarak tercih edilir.

ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

İşletmeler faaliyetlerini gerçekleştirirken üretim faktörlerini (emek, doğa, sermaye, girişimci) girdi olarak kullanan, çıktıları da yine insan istek ve ihtiyaçları için kullanıma sunan birimlerdir. Günümüzde işletme paydaşları bu faaliyetlerin yalnızca finansal sonuçları ile değil, çevresel ve sosyal sonuçları ile de ilgilenmektedir. İşletmeler de şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri gereği, paydaşların beklentileri gereği çevresel hassasiyetlerini ve sosyal duyarlılıklarını da finansal olmayan raporlar aracılığı ile paylaşmaktadır. Bu araştırmada da yüksek düzeyde çevresel performans göstererek belirli maliyetlere katlanan işletmeler için finansal performans düzeylerinin ne düzeyde olduğu belirlenmek istemiştir. Araştırmada “çevresel performansları yüksek olan yenilenebilir enerji şirketlerinin finansal performansları da yüksek midir?” sorusuna cevap aranmıştır.

EVREN VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın evrenini BIST’te işlem gören yenilenebilir enerji sektörü şirketleri oluşturmaktadır. Çevresel performans puanlarına 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılları itibariyle 6 şirkette ulaşılabilmektedir. Bu nedenle kullanılabilir verisi olan 6 şirket araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

Araştırmada karşılaşılan en önemli güçlükler yenilenebilir enerji sektöründe yer alan şirket sayısının azlığı ve bu şirketlerin de finansal olmayan raporlarındaki eksikliklerdir. Şirket sayısı azlığı nedeni ile mevcut işletmeler analize dahi edilmiştir. Ülkemizde finansal olmayan raporlamanın gelişiminin yavaş olması nedeni ile daha az sayıda şirketin çevresel, sosyal, ekonomik ve yönetsel verilerine ulaşılabilmek en önemli kısıt olarak karşımıza çıkmaktadır.

1. YENİLENEBİLİR ENERJİ

Hareketi sağlayan kaynak olarak enerji, çeşitli girdilerden ve farklı işlemlerle üretilmektedir. İnsanların ısınma, aydınlatma, üretim gibi amaçlarla kullandığı enerji, önemli ölçüde hidrokarbon kaynakların işlemde geçirilmesi ile üretilirken güneş, rüzgar, su gibi enerji kaynaklarının işleme tabi tutulması ile de üretilmektedir. Buna bağlı olarak da enerjinin aşağıda açıklandığı şekilde çeşitli şekillerde gruplandırıldığı görülmektedir. Bu bölümde güneş, rüzgar, su gibi kaynaklardan elde edilen yenilenebilir enerji kaynakları ele alınmıştır.

1.1. Enerji Kavramı ve Enerjinin Önemi

Enerji, yaşamın devamlılığı için ihtiyaç duyulan en temel unsurlar arasındadır. İnsanlar, ısınmadan aydınlanmaya, ulaşımdan sanayiye pek çok alanda enerjiye gereksinim duymakta ve kullanmaktadır. Yaşamın vazgeçilmez ihtiyaçlarından olan enerjiyi ürettiğimiz kaynakların hızla tükenmesi enerji kavramına olan yaklaşımı değiştirmekte, artan çevre sorunları ise alternatif enerji kaynaklarının bulunmasını zorunlu hale getirmektedir (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 49). Dünya nüfusunun kontrolsüz bir şekilde artması, gelişen sanayi ve teknolojiyle birlikte teknolojik cihazların yoğun olarak kullanılması, dünyadaki toplam enerji tüketimini her yıl yaklaşık % 4-5 artırmaktadır (Şenel & Koç, 2015, s. 47).

Günümüzün modern insanı enerjiye günlük yaşamında daha fazla ihtiyaç duymakta ve tüketmektedir. Endüstri devriminden önceki zamanlarda enerji ihtiyacının büyük kısmını doğadaki temel kaynaklardan (rüzgar, su, odun ve kas gücü gibi) karşılayan insanoğlu, kömür enerjisiyle hareket eden buhar makinelerini kullanmaya başladıktan sonra enerji kavramının kapsamı genişlemiş kullanılan kaynaklar değiştirmiştir (Soylu, Oruç, Turkay, Fujita, & Asakura, 2006). Bu nedenle bugün sahip olunan enerji kaynaklarının verimli kullanılmasına ve çeşitlendirilmesine yönelik enerji politikalarına önem verilmekte, doğal çevreye ve varlıklara zarar veren enerji kullanımına alternatif olabilecek yöntemlere odaklanılmaktadır (Külekçi Ö. , 2009, s. 84). Tarihin her döneminde insanlar enerjiye ihtiyaç duymuşlar, bu ihtiyaç zamana ve koşullara bağlı yöntemler kullanılarak karşılanmıştır. 19. yüzyıl bu anlamda bir dönüm noktası olmuş, bu zamana kadar büyük ölçüde kas gücü kullanılarak üretilen enerji

Sanayi Devrimi'nden itibaren teknoloji kullanılarak üretilmeye başlamıştır. Teknoloji geliştikçe insanlar daha fazla enerjiye ihtiyaç duymuşlar, üretim talebi arttıkça enerji talebi ve kaynak kullanımı da çok hızlı bir şekilde artmıştır. Çünkü enerji, hem üretimin hem sosyo-ekonomik kalkınmanın zorunlu girdisidir (Merdan, 2021, s. 458).

En yalın şekliyle iş yapabilme kabiliyetini ifade eden enerji, endüstriyel anlamda enerji üretimi olarak tanımlanmakta, endüstriyel faaliyetlerin başlıca girdisi olarak değerlendirilmektedir (Çolak, Bayındır, & Demirtaş, 2008, s. 36). Ayrıca, ülkelerin gelişmişlik düzeyinin sosyo-ekonomik bir göstergesi olarak kabul edilen, iktisadi faaliyetlerin yürütülmesi ve temel insani ihtiyaçların karşılanması noktasında öncelik sağlayan bir unsur olarak talep gören enerji, bu potansiyeli ile dünya siyasetini de etkilemekte, yön vermektedir. Enerjiyi üretmede ya da enerjiye ulaşmada yaşanan sorunlar, gerek yerel gerek küresel boyutta bir rekabet yaşanmasına neden olmakta, bu süreci etkileyen koşullar ise ülkelerin ekonomilerini ve üretim yapılarını şekillendirecek düzeyde etkili olmaktadır (Bayrak & Esen, 2014, s. 139-140).

Ülkeler açısından ayrıca önemli olan enerji, yaşamın tüm süreçlerinin devamlılığı için vazgeçilmez bir kaynaktır. Tarihsel sürece bakıldığında enerji kaynaklarına sahip olan ya da bu kaynaklar üzerinde söz sahibi olan ülkelerin gerek ekonomik gerek siyasi anlamda daima ön planda oldukları görülmektedir. Özellikle petrol gibi doğalgaz gibi stratejik önemi olan konvansiyonel enerjileri kontrol eden ülkelerin eli küresel zeminde çok daha güçlüdür. Bu enerji kaynaklarından zengin ülkeler, fiyatla birlikte miktarı da tek taraflı olarak belirleyebilme gücüne sahip olduklarından ithalatçı ülkeler karşısında oldukça avantajlı bir konumdadırlar (Erik & Koşaroğlu, 2016, s. 119).

Sürekli artan enerji talebine karşılık geri döndürülemez boyutlara ulaşan çevre sorunlarının ortaya çıkışı, enerjiye sahip olmak kadar nasıl kullanıldığına odaklanmak gerektiğini açıkça göstermektedir. Bu nedenle karbon ayak izinin mümkün olduğunca azaltılması, doğal kaynakların gelecek nesillerin ihtiyacı gözetilerek daha akılcı ve verimli kullanılması gerekmektedir. Bugün insanlar, ısınmak için, serinlemek için ve daha pek çok şey için yoğun olarak enerji kullanmakta, artan enerji kullanımı karbon ayak izini artırmaktadır (Ünver, Adıgüzel, Çivi, & Roshanaei, 2020, s. 172). Enerji üretiminde kullanılan birincil kaynakların giderek azalması, buna bağlı olarak fiyatlarının artması, hızla çoğalan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için endüstride

kullanılan yakıtların iklime ve doğal yaşama verdiği zararın telafi edilemez boyutlara ulaşması nedeniyle yenilenebilir yeni enerjilere ve onları üretecek yeni teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır (Kaplukan, 2014, s. 98).

Yaşanan gelişmeler ve yapılan çalışmalar ışığında, gelecek nesillere daha temiz bir çevre ve sürdürülebilir bir dünya bırakmak için kontrol altına alınması gereken başlıca unsurların; sanayileşme, hızlı nüfus artışı, kentleşme ve çevresel tahribatın olduğu görülmektedir. Özellikle 1900'lü yıllardan itibaren çok hızlı bir şekilde artmaya başlayan nüfusa sanayide ve teknolojiye yaşanan gelişmeler de eklenince süreç hızlanmış, tüketim alışkanlıkları köklü bir şekilde değişen toplumların artan enerji talebini karşılamak için kaynaklar hunharca kullanılmaya başlamıştır. Bu kaynakların sonsuz ya da sınırsız olmadığı artık anlaşılacakla birlikte hem önemli ölçüde kaynak israfı yapılmış hem de çevre sorunları küresel boyutlara ulaşmış, çevre dengesi bozulmuştur (Bayar, 2016, s. 22).

Sanayi devrimi fosil yakıtların kullanımında da devrim yaratmış, kullanımlarını oldukça artırmıştır. Hızlı nüfus artışı insanların, beslenme, barınma gibi temel ihtiyaçlarında artışa neden olmuş, bu ihtiyaca cevap verebilmek için orman alanları tahrip edilerek tarımda ya da sanayi alanına dönüştürülmüştür. Dolayısıyla ormanlar azalırken sanayileşme artmış, kullanılan fosil yakıtlar yoğun sera gazı emisyonlarına ve küresel ısınmaya neden olmuştur. Sanayi Devrimi ve üretimde yoğun olarak kullanılan fosil yakıtlar, çevrenin kirlenmesini ve ekolojik dengenin bozulmasını oldukça hızlandırmıştır (Kocaman, 2020, s. 46).

Yaşanan çevresel tahribatın en önemli nedeni enerji üretiminde kullanılan geleneksel yöntemlerdir. Çünkü büyük ölçüde fosil yakıt kullanımına dayanan bu yöntemler, çevre kirliliğine, küresel ısınmaya, iklim değişikliğine ve enerji krizine neden olmaktadır. Bugün sürecin tersine çevrilmesi ve çevrenin korunması için uluslararası anlaşmalarla ve yaptırımlarla önlemler alınmaya çalışılmakta, zaten tükenbilir nitelikteki fosil yakıtların yerine geçecek yenilenebilir temiz enerji kaynaklarına yönelim artmaktadır (Ataman, 2007, s. 282).

1.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Endüstri Devrimiyle başlayan seri üretim süreçleri ve enerjiye olan talep artarak devam etmiş ve bu talebi karşılamak için kullanılan enerji kaynaklarının çok önemli bir kısmını, doğalgaz, kömür ve petrol gibi fosil yakıtlar oluşturmuştur. Yenilenebilir olmayan enerji sınıfında yer alan fosil yakıtlardan bugün de yoğun olarak yararlanılmakta, hemen her alanda enerji ihtiyacının karşılanması için kullanılmaktadır. Üretim teknolojilerinde kaydedilen gelişmeler ve aynı zamanda ekonomik olmaları nedeniyle yoğun talep gören fosil yakıtlara güven son dönemlerde azalmış, bunda 1973 yılında yaşanan Petrol Krizinin de etkisi olmuştur. Bu nedenle tüm dünyada yenilenebilir temiz enerji kaynaklarına olan ilgi artmaktadır (Yılmaz, 2012, s. 34).

Enerji kaynakları, yenilenebilir olup olmadıklarına ve dönüştürülebilirlik özelliklerine bakılarak iki farklı şekilde sınıflanmaktadır. Buna göre doğada bulunan tükenebilir özellikteki kaynaklar (petrol, kömür, doğalgaz) yenilenemez enerji sınıfını, tükenebilir özellikte olmayan kaynaklar (güneş, rüzgâr, hidrojen, biokütle, vb.) ise yenilenebilir enerji kaynakları sınıfını oluşturmaktadır. Dönüştürülebilirlik özelliklerine bakılarak; birincil ve ikincil şeklinde bir sınıflama yapılmaktadır (Kaya, Şenel, & Koç, 2017, s. 220; Ağırlioğlu & Ağırlioğlu, 2020, s. 168).

Tablo 1: Enerji kaynaklarının sınıflandırılması

Kullanışlarına Göre Enerji	Dönüştürülebilirliklerine Göre Enerji
1- Yenilenemeyen Kaynaklar (Tükenebilir)	1- Birincil Kaynaklar (Primer)
a- Fosil Kaynaklar	Kömür
Petrol	Petrol
Kömür	Doğalgaz
Doğalgaz	Nükleer
b- Çekirdek Kaynaklar (Nükleer)	Biyokütle
Uranyum	Hidrolik
Toryum	Güneş
Yenilenebilir Kaynaklar (Tükenmez Kaynaklar)	Rüzgar
Hidrolik	Dalga, Gel-git
Güneş	2- İkincil Kaynaklar (Sekonder)
Biyokütle	Elektrik, benzin, mazot, motorin

Rüzgar	İkincil kömür
Jeotermal	Kok, petrokok
Dalga, Gel-git	Havagazı
Hidrojen	Sıvılaştırılmış doğal gaz (LPG)

Kaynak: (Kaya, Şenel, & Koç, 2017, s. 220; Kavas, 2021, s. 23)

Yenilenebilir enerji kaynaklarının en sık kullanılanları; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi ve hidrolik enerjidir. Üretim ve dönüştürülme süreçlerinde çevreye zarar vermeyen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım alanı bu özellikleri nedeniyle de giderek artmaktadır (Şenel & Koç, 2015, s. 47; Kaya, Şenel, & Koç, 2017, s. 219).

Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil kökenli olmayan ve çoğunlukla üretim süreci gerektirmeden doğal olarak temin edilebilen enerji kaynakları olup, karbon emisyon düzeyleri oldukça düşüktür. Doğal döngü içinde doğada hazır bulunan ve sürekli yenilenen bu enerjilerin sürekli bir yaratımla elde edildiğini söylemek yanlış olmayacaktır (Ataman, 2007, s. 97; Külekçi Ö. , 2009, s. 84). Yenilenebilir enerji, kullanılmasına rağmen sonraki günlerde yine mevcut olabilen, doğal sürecin devamlı bir ürünü olarak tanımlanmaktadır. Kullanımla tükenen ve çevreye zarar veren birincil enerji kaynaklarının alternatifi olarak görülen yenilenebilir enerjilerin başlıcaları; güneş, rüzgar hidrolik ve jeotermal enerji kaynaklarıdır. Ayrıca hidrojen enerjisinden, biyokütle enerjisinden ve deniz kaynaklı başka alternatif enerjilerden de yararlanılmakta, bunlar da yenilenebilir enerji sınıfına girmektedir (Önal & Yarbay, 2010, s. 79). Temiz enerji olarak da adlandırılan yenilenebilir enerjinin kaynakları, varlığını çok uzun zamanlar boyunca tükenmeden koruyabilmekte, çevreyi tahrip etmemektedir. Çevresel kirliliğin, küresel ısınmanın ve mevsim değişikliğinin kritik boyutlara ulaşması alternatif temiz enerji arayışının başlıca nedenidir (Kaya, Şenel, & Koç, 2017, s. 219).

1.3. Yenilenebilir (Alternatif) Enerji Kaynakları

Güneş, rüzgar, hidroelektrik, jeotermal biyokütle gel-git enerji alternatif enerji kaynakları olarak bu bölümde aktarılacaktır.

1.3.1. Güneş Enerjisi

Güneşin çekirdeğindeki hidrojen gazının füzyon reaksiyonuna bağlı olarak helyuma dönüşmesi ile elde edilen enerjiye güneş enerjisi denilmektedir (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 50; Kıncay, Utlu, Ağustos, Akbulut, & Açıkgöz, 2009, s. 65-66). Bu enerji, güneş ışınları ile dünyaya ulaşmakta, güneş kolektörleri, santralleri kurularak ya da güneş pilleri kullanılarak güneş enerjisinden faydalanmak mümkün olmaktadır. Güneş enerjisinin kullanımı, ısı elde edilerek doğrudan ya da elektrik enerjisi elde edilerek dolaylı yoldan sağlanmaktadır (Kaya, Şenel, & Koç, 2017, s. 227). Güneş enerjisinden yararlanarak binaların ısıtılması ve soğutulması amacıyla yapılan çalışmalar devam etmekte, bu yenilenebilir enerji kaynağının daha fazla yararlanılmaya çalışılmaktadır (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 50).

Elektrik üretim ve dağıtımının merkezi yönetimlere bağlı olduğu ülkelerde rüzgar tarlalarının ve güneş panellerinin daha yoğun olarak kullanıldığı dikkat çekmektedir. Serbest piyasa ekonomisinin hakim olduğu ülkelerde ise bu enerjilerden daha nadir olarak ve sıklıkla özel kullanımda yararlanılmaktadır (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 51).

Güneş enerjisi, temelde bir ışıma enerjisidir ve dünyaya ulaşan küçük miktarları bile dünyada tüketilen toplam enerji miktarından çok çok fazladır. Güneş enerjisinin atmosfer dışında ortalama 1370 W/m² olan şiddeti, yeryüzünde ortalama 0-1100 W/m² arasında değişmektedir. 1970'li yıllardan itibaren güneş enerjisinden yararlanma eğilimi artmaya başlamış, teknolojik gelişmeler güneş enerji sistemlerinin maliyetini düşürdüğü ve çevreye zararı olmayan temiz enerji elde etmeye olanak sağladığı için yaygınlaşmıştır. Güneş enerjisinden yararlanma yöntemleri şu başlıklar altında sıralanmaktadır (Kıncay, Utlu, Ağustos, Akbulut, & Açıkgöz, 2009, s. 65-66):

- ✓ Düzlemsel Güneş Kolektörleri; Genellikle su ısıtmada kullanılan bu kolektörler, güneş enerjisini toplayıp daha sonra bir akışkana ulaştırarak çalışmaktadırlar. Isı eşanjörleri olarak da bilinen düzlemsel güneş kolektörleri kullanılarak su 70-90°C ye kadar ısıtılabilir. Dünya en fazla güneş kolektörü Amerika'da bulunmakta, Amerika'yı İsrail, Japonya ve Avustralya gibi ülkeler takip etmektedir.

- ✓ Vakumlu Güneş Kollektörleri; Bu kollektörlerle ısıtılan suyun sıcaklığı 100-120°C'yi bulmakta, bu nedenle merkezi sistemlerde daha çok tercih edilmektedir.
- ✓ Güneş Havuzları; 5-6 m arasında derinliği olan ve zemini siyah renkte olan havuzlara doldurulan suyun, güneş ışımının tutulması yoluyla yaklaşık 90°C'ye kadar ısıtılmasını sağlayan yöntemdir.
- ✓ Güneş Bacaları; Güneş ısısının yarattığı sera etkisine dayalı olan bu yöntemle hava hareketinden yararlanılarak elektrik enerjisi elde edilebilmektedir.
- ✓ Güneş Kuleleri; Güneş ışınlarının yansıtıcı paneller aracılığıyla merkezdeki kulelere aktarıldığı ve buralarda yoğunlaştırılarak ısı enerjisine dönüştürüldüğü sistemde, elde edilen ısı enerjisi depolama tanklarına aktarılmakta ve daha sonra elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.
- ✓ Güneş Pilleri; Yarı iletken özellikteki bu pillerle tutulan güneş ışığı elektrik enerjisine dönüştürülmekte, %5-20 oranında bir verimlilik elde edilmektedir.
- ✓ Güneş Mimarisi; Binalara uygulanan özel yapı ya da tasarımlarla, güneş enerjisinden ısıtma ve aydınlatma amaçlı faydalanılması sağlanmakta, enerjiden tasarruf edilmektedir. Bu yöntemde çeşitli mekanizmalarla pasif yoldan toplanan güneş enerjisi depolanmakta ve ihtiyaca uygun olarak dağıtılmaktadır.
- ✓ Ürün Kurutma ve Seralar; Tarım alanında kullanılan bu uygulamalar, geleneksel, pasif kurutma yöntemlerinden oluşmakta ya da hava hareketi yaratan aktif bileşenleri içermektedir.
- ✓ Güneş Ocakları; Çanak veya kutu şeklinde olabilen güneş ocakları, ısıyı tek bir odakta toplamaya yaramakta ve yemek pişirmek için bu ocaklardan yararlanılmaktadır (Kıncay, Utlu, Ağustos, Akbulut, & Açıkgoz, 2009, s. 65-66).

1.3.2. Rüzgar Enerjisi

İnsanlık rüzgar enerjisinden çok eski dönemlerden bu yana yararlanmış, yel değirmenleri inşa ederek buğday öğütmüş ya da suyu pompalamakta kullanmıştır. Daha modern zamanlara gelindiğinde ise rüzgâr enerjisi kullanılarak elektrik üretilmeye başlanmıştır (Önal & Yarbay, 2010, s. 83). Rüzgar enerjisinin kaynağını, güneş radyasyonunun yerküredeki ısı dağılımında ortaya çıkan farklılıklar oluşturmaktadır. Bir başka ifadeyle; yeryüzünde görülen, sıcaklık, basınç ve nem farklılıkları havanın hareketine yani rüzgara neden olmaktadır. Güneş ışınları dünyaya ulaşmaya devam

ettikçe rüzgarlar da var olmaya devam edecektir. Bu nedenle rüzgar enerjisi aslında kaynağı güneş olan dolaylı bir enerji türüdür (Kıncay, Utlu, Ağustos, Akbulut, & Açıkgöz, 2009, s. 68; Önal & Yarbay, 2010, s. 83).

Rüzgardan sağlanacak enerjinin miktarı, rüzgarın hızına ve süresine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Diğer yandan rüzgarın, devamlılığı olan, kararlı ve güvenilir bir enerji kaynağı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Rüzgâr enerjisi elde etmek için kurulan rüzgar santrallerinin olumsuz özellikleri ise geniş alana ihtiyaç duyulması, gürültülü olması ve radyo televizyon alıcılarını etkilemesi olarak sıralanmaktadır. Bu santraller ayrıca kuş ölümlerine sebebiyet verdiği de bilinmektedir (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 50).

Rüzgâr enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları arasında en ucuz olanlardan biridir. Rüzgarın enerji üretimine uygun olduğu alanlarda hem fosil yakıtlarla hem de nükleer enerjiyle rekabet edebilecek bir potansiyele sahip olan rüzgar enerjisinin yatırım maliyeti, gelişen teknoloji ile birlikte daha da düşmektedir. Ayrıca çevresel açıdan da son derece avantajlı olması nedeniyle çok sayıda ülke, rüzgâr enerjisi üretimini resmi olarak desteklemekte, teşvik etmektedir (Albostan, Çekiç, & Eren, 2009, s. 644). Rüzgar enerjisi kullanılarak yapılan elektrik üretiminin karbon emisyonuna neden olmayan süreçlerden oluşması, dolayısıyla atmosfere yönelik bir kirliliğe neden olmaması bu enerjiyi “temiz enerji” sınıfına sokmaktadır (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 51).

Elektrik üretmek için rüzgar enerjisi kullanılmaya ilk Danimarka’da (1891) başlanmış, Amerika yel değirmenlerini rüzgar türbinlerine çevirerek rüzgar enerjisinden elektrik üreten ikinci ülke olmuştur. Ancak başlangıçta daha ucuz olan fosil yakıtlar kadar talep görmeyen rüzgar enerjisi, 1970’ de ortaya çıkan petrol krizinden sonra daha tercih edilir bir enerji kaynağı olarak görülmeye başlamıştır. Zamanla rüzgar enerji santrallerinin sayısı artmış, bu santraller sadece karasal alanlara değil deniz üzerine de inşa edilmeye başlamıştır (Öztürk & Çelik, 2006, s. 268).

Rüzgâr enerjisi gün geçtikçe daha fazla tercih edilmekte, kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu enerjinin tükenmez oluşu, rüzgar enerjisi üretme potansiyeli yüksek olan ülkelere cazip gelmektedir. Bu potansiyelin tespit edilebilmesi için araştırmalar yapan Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)’na göre; rüzgar kapasitesi 5.1 m/s’den fazla olan bölgelerde gerek uygulamayla gerek toplumsal kısıtlarla ilgili kayıplar da dikkate alındığında bu kapasitenin %4’ünün kullanılması mümkün olup,

dünyanın rüzgâr potansiyelinin teknik olarak 53000 TWh/yıl olduğu düşünülmektedir. Rüzgar enerjisi üretme potansiyeli bakımından en avantajlı bölgeler; Kuzey Amerika, Güney Amerika, Doğu Avrupa, Afrika, Rusya, Batı Avrupa, Asya ve Okyanusya'dır. Dünyanın toplam rüzgar enerjisi üretim potansiyelinin %66'sı, Kuzey Amerika, Rusya, Afrika ve Doğu Avrupa'ya aittir (Şenel & Koç, 2015, s. 48-49).

1.3.3. Hidrolik Enerji

Hidroelektrik enerji, konvansiyonel, fosil yakıtlar gibi sera gazı emisyonlarına neden olmayan, kül ya da radyoaktif atık oluşturmayan temiz enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Dolayısıyla yoğun miktarda CO2 emisyonuna ve küresel ısınmaya neden olan geleneksel enerji kaynaklarına alternatif olabilecek niteliktedir. Hidrolik enerji, daha önce atıl durumda olan sular üzerine kurulan tesislerde üretilmekte, ülke ekonomilerine önemli katkı sağlamaktadır. Hammadde sıkıntısının da olmadığı hidrolik enerji çevre dostu teknolojilerle üretilmekte, zararlı atık oluşmamaktadır (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 49-50).

Yenilenebilir olarak nitelenen enerji kaynaklarının tümüyle elektrik üretilmektedir. Ancak, hidroelektrik, en ucuz ve yararlanma alanı en geniş elektrik kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Hidrolik enerji, çevre dostu temiz enerji sınıfında yer almakla birlikte bazı çevresel etkilerinin olduğu; büyük çaplı santrallerin biyolojik çeşitliliğe zarar verdiği, toprak erozyonuna neden olduğu, akarsuların serbest akım rejimini değiştirdiği ve kitlesel yer değiştirmeleri ortaya çıkarabildiği görülmektedir. Diğer yandan sera gazı emisyonuna neden olmamakta ve dünyanın çok geniş bir kesiminde enerji üretimine kaynaklık etmektedir (Önal & Yarbay, 2010, s. 80-82).

Su potansiyeli denilince, akarsu havzasında üretimi yapılan hidroelektrik enerjinin teknolojik bakımdan en üst sınırı anlaşılmaktadır. Yani yapılması planlanan hidroelektrik sistemlerin teknik bakımdan uygulanabilirliği ve uygulanması halinde üretilen hidroelektrik enerjinin üst sınırını ifade etmektedir. Ekonomik açıdan yararlı olacağı düşünülen hidroelektrik potansiyel, doğal olarak gelirin giderden daha fazla olmasını gerektirmektedir (Çolak, Bayındır, & Demirtaş, 2008, s. 40).

1.3.4. Jeotermal Enerji

İnsanlar ilk çağlardan bu yana gerek sağlık gerek temizlik amacıyla jeotermal kaynaklardan faydalanmıştır. Bugün ise jeotermal kaynaklardan, ısınmak, elektrik enerjisi elde etmek için de yararlanılmakta, sanayide kullanılmaktadır. Kullanım alanının genişlemesi bu enerji kaynağına olan ilgiyi artırmaktadır. Jeotermal enerji, bir anlamda yerkürenin kendi doğal ısısının basınçla yerkabuğunun yüzeyine, su, buhar ya da gaz olarak çıkışından elde edilen termal bir enerjidir (Yılmaz, 2012, s. 43).

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan jeotermal enerjiden bugün elektrik üretiminde, tıp alanında, turizmde, ziraat endüstrisinde ve başka birçok alanda yararlanılabilmektedir. Kullanım alanı oldukça geniş olan jeotermal enerji, aynı zamanda yenilenebilir olması, kolay tespit edilebilmesi, düşük maliyetli ve kolay üretilebilir olması, yapılan yatırıma kısa sürede dönüş sağlayabilmesi ve çevresel zararının çok düşük olması nedeniyle tercih edilmektedir (Külekçi Ö. , 2009, s. 83).

Dünya üzerindeki termal kaynaklar incelendiğinde çoğunluğunun, genç tektonizma, manto ya da volkanizma benzeri yüksek ısıli kütlelerin sıkıştırmasına bağlı olarak ortaya çıkan elektriksel ısınma enerjisi olduğu görülmektedir. Bu nedenle dünyanın büyük bir bölümünde jeotermal kuşakların ve volkanik oluşumların bir arada bulunduğu dikkat çekmektedir. İlk çağlardan bu yana faydaları bilinmekle birlikte yalnızca sağlık alanında faydalanılan jeotermal kaynaklardan bugün elektrik enerjisi üretimi ve sıtma dahil olmak üzere pek çok alanda yararlanılmaktadır (İlgar, 2005, s. 88-89).

Jeotermal enerjinin kullanımında sıcaklığa dayalı farklı uygulamalar olduğu, en sık elektrik üretiminde, termal tesislerin ve konutların ısıtılmasında, turizmde ve endüstride kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, kültür balıkçılığında da jeotermal enerjiden yararlanılmaktadır (Çolak, Bayındır, & Demirtaş, 2008, s. 41-42).

1.3.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle; organik, biyolojik kökenli madde kütlesi olarak tanımlanmaktadır. Canlı organizmalardan elde edilen madde olarak da açıklanan biyokütlenin temel bileşenlerini oluşturan karbonhidratlar, bitkisel ya da hayvansal kökenli her türlü maddeden elde edilebilmekte, biokütle enerjisi üretmede kullanılabilmektedir (Külekçi

Ö. , 2009, s. 85). Bu maddeler; odun gibi, saman, mısır ya da pamuk gibi tarımsal atıklardan ya da kanalizasyon ve endüstriyel atıklar gibi organik atıklardan elde edilebilmektedir. Aslında insanoğlu ateşi bulduğundan bu yana biyokütle enerjisini kullanmaktadır. Ancak bu geleneksel kullanım şekline modern biyokütle enerjisi kullanımına 21. yüzyılda geçilmiş, biyolojik kökenli maddelerin kullanımından, biyogaz, biyodizel, biyoyağ, biyoetanol ve biyomentanol olarak adlandırılan enerji kaynakları ortaya çıkmıştır. Bunlar arasında en sık kullanılan biyoenerji kaynakları, biyogaz, biyodizel ve biyoetanoldür (Yılmaz, 2012, s. 46).

Doğada bulunan tarımsal kökenli çeşitli ürünler, günümüzde bir takım, fiziksel, biyolojik ya da kimyasal işlemden geçirilerek enerjiye dönüştürülmekte, gaz hali ya da katı ve sıvı hali ile standartlaştırılan bu bitkisel biyokütle enerjisinden geniş kapsamlı yararlanılmaktadır. Temelde yeşil bitkilerin güneşten aldıkları enerjiyi fotosentez yaparak kimyasal enerjiyi haline dönüştürüp depolaması ile ortaya çıkan biyolojik enerji, doğal olarak organik kaynaklı bir enerji türüdür. 100 yıldan daha kısa bir zaman içinde yenilenebilen bu enerji çeşidi, her türden bitkinin, orman atıklarının, hayvan artıklarının ve gıda endüstrisinin ortaya çıkardığı atıkların içeriğinde bulunan organik maddelerden elde edilmektedir. Biyokütle enerjisinden bugün kullanılan teknolojiler sayesinde, yakıt, ısı ve elektrik üretimi yapılabilmektedir. Biyokütle enerjisinin üretimi doğrudan yakma yoluyla ya da birtakım fiziksel, kimyasal işlemlerden geçirilerek yapılmaktadır (Kaplunan, 2014, s. 98-99).

Biyokütleden, elektrik ve başka enerji türlerinin üretiminde yararlanılmakta ve bu nedenle yenilenebilir enerji kaynakları arasında gösterilmektedir. Güneş enerjisinin organik madde içerisinde birikerek enerjiye dönüşmesi ise biyoenerji olarak açıklanmakta, Biyoenerjinin üretildiği biyokütle kaynakları, katı, sıvı veya gaz formunda olabilmektedir (Gizlenci, Acar, & Şahin, 2012, s. 337-338). Biyokütle enerjisi olarak kullanılan yakıtların karbon salınımları son derece düşük olup, asit yağmuruna neden olmaz ve küresel ısınmaya katkı sağlamazlar. Tam tersine atmosferdeki karbon döngüsüne aracılık ettikleri düşünülmektedir (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 51-52).

Dünya üzerindeki biyokütlenin neredeyse %90'lık kısmı orman alanlarındaki, yapraklar, gövdeler, dallar, yasayan canlı türleri ve mikroorganizmalardan oluşmaktadır. Ormanların tüm dünyadaki biyolojik üretim miktarının yıllık 50 x 10¹⁹ ton civarında olduğu düşünülmektedir. Ormanlık alanlarda üretilen bu miktar geri kalan, çayırıkların,

ziraat alanlarının, otlakların, tundra ve stepler dahil tüm alanların ürettiği biyokütle miktarından fazladır. Biyokütle enerjisi, dünyadaki enerji sıralamasında dördüncü sırada yer almakta dolayısıyla başlıca enerji kaynakları arasında kabul edilmektedir. Gelecekle ilgili öngörüler de biyoenerjinin öneminin daha da artacağı ve dünyanın başlıca enerji kaynağına dönüşeceği yönündedir. Bugün biyokütle enerjisinin toplam enerji üretimi içinde payı İsveç'te % 16, Avusturya'da ise % 13'tür. Azımsanmayacak bu oranlar söz konusu öngörüyü doğrulamaktadır (Kaplukan, 2014, s. 101-103).

1.3.6. Dalga (Gel-Git) Enerjisi

Okyanus dalgaları, çevre kirliliği yaratmayan temiz ve büyük enerji kaynakları olarak nitelendirilmektedir. Ancak büyük enerji potansiyeline rağmen kullanımında son derece geç kalınmış, bu konudaki ilk çalışmalar 1970'li yıllarda ve Japonlar tarafından yapılmıştır. Enerjinin taşınmasında da son derece etkili olan okyanus dalgaları, dalga enerjisine sınırsız olarak kaynaklık edebilecek özelliktedir. Kullanılabilir dalga enerjisi kapasitesi derin bölgelerde artmakta, toprak kaybına neden olmamakta ve ekolojik dengeyi bozmamaktadır. Bu tür sınırsız bir enerji kaynağının varlığı, dünyanın fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltmaya, küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin kontrol altına alınmasına, çevre kirliliği ve asit gibi olumsuzlukların önüne geçilmesine büyük katkı sağlayacak bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Dalga enerjisi ile ayrıca, elektriğin ihtiyaç duyulan uzak noktalara taşınması, deniz ortamında yürütülen çalışmaların enerji ihtiyacının karşılanması ve tuzlu sudan tatlı su elde edilerek istenilen bölgelere taşınmasında da yararlanılabilmektedir (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 52-53).

1.4. Yenilenebilir Enerjinin Önemi ve Rolü

Dünyadaki karbon kaynakları çok uzun zamanlar boyunca varlıklarını devam ettirecek kararlılıkta kalmışsa da günümüz tüketim toplumlarının çok büyük bir hızla artan ihtiyaçları ve aktiviteleri nedeniyle kritik bir eşişe gelmiş durumdadır. Artan nüfus ve sanayileşmeye paralel olarak sera gazı emisyonları da kontrolsüz bir şekilde artmış, küresel ısınmanın bir sonucu olan mevsim değişikliği, doğal afetleri, yıkımları ve kaynak kıtlığını daha görünür hale getirmiştir. Karbon emisyonlarının ortaya çıkardığı

sera etkisi, güneş ışınlarının geri yansımaya engel olmakta, buna bağı olarak yer küre giderek daha fazla ısınmakta ve dünyanın iklim dengesi bozulmaktadır. İnsan aktiviteler bu emisyonların başlıca (%78) nedenidir ve bu aktivitelere kaynaklık eden fosil yakıtların kullanılmaya devam edilmesi, ekolojik tabloyu daha da kötüleştirmektedir (Turan & Karaer, 2019, s. 17-18).

1.4.1. Ekonomik ve Sosyal Boyut

Dünyanın gelecek nesillere yaşanabilir bir yer olarak bırakılabilmesi için enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklardan daha fazla faydalanmak gerektiği açıktır. Enerji yoğun sektörlerin kömür kullanımını durdurması ya da kısıtlaması, enerji arzının gerek üretici gerekse de tüketicilere yönelik olarak daha ekonomik ve güvenli yollardan sağlanması gerekmektedir. Toplamda “yeşil dönüşüm” olarak adlandırılan bu girişimler, AB enerji sektörünün, yeşil odaklı bir entegrasyon çerçevesinde ve dijital bir zeminde yeniden yapılanması düşüncesini ortaya çıkarmıştır (Ecer, Güner, & Çetin, 2021, s. 130).

Enerji kaynakları üzerindeki en büyük baskıyı küresel ekonomik sistem yapmakta, yoğun endüstriyel etkinliğin sonuçlarına ise tüm insanlık katlanmaktadır. 1970’den bu yana Birleşmiş Milletler’in de dikkat çektiği bu durumla ilgili çeşitli araştırmalar da yapılmış, BM’nin yürüttüğü çalışmalar sonucunda 1980’de Stockholm’de düzenlenen kalkınma temelli konferansta dünyanın dikkati “sürdürülebilirlik” kavramına çekilmiştir. Kavramın resmi olarak da ilk kez kullanıldığı konferansta; ekonomik kalkınmanın, ekolojik çeşitliliğin ve çevrenin korunması temelinde gerçekleşmesi gerektiği vurgulanmış, BM, sürdürülebilirlikle ve çevreyle ilgili girişimlerine devam etmiş, bazı anlaşmaların imzalanması sağlanmıştır (Basiago, 1999, s. 147-149).

Sürdürülebilirliğe, kaynak kullanımına ve temiz enerjiye yapılan vurguların arttığı zaman diliminde dünyanın enerji ihtiyacı da durmadan artmış (yıllık %4-5), bu ihtiyacın birincil kaynakları olan fosil yakıtlar ise önemli oranda azalmıştır (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 49). Geleceğe yönelik tahminler, dünyadaki petrol rezervlerinin ortalama 50 yıl daha dayanacağını aynı beklentinin doğalgaz ve kömür için de geçerli olduğunu göstermektedir. Bu olumsuz tabloya fosil yakıtların bir sonucu olan çevresel felaketler de eklendiğinde, alternatif temiz enerjilerin çok yakın bir gelecekte tercihten

ziyade zorunluluk olacağını ortaya koymaktadır (Bayrak & Esen, 2014, s. 140). Fosil yakıt kaynakları kontrolsüz kullanım nedeniyle azalmaya devam ederken maliyetleri de doğal olarak artmakta, bu durum yenilenebilir temiz enerjiyi daha cazip hale getirmektedir. Türkiye gibi kullandığı enerjinin büyük kısmını ithal eden ülkeleri de etkileyen bu maliyet artışı, alternatif enerji arayışlarının ve bu yöndeki girişimlerin devlet destekli politikalara dönüşmesine neden olmaktadır (Kıncay, Utlu, Ağustos, Akbulut, & Açıkgöz, 2009, s. 61).

Dünya gelişip değiştikçe, gelişmişlik algısı da bundan etkilenmekte, enerjiye, yeterli, güvenli, hesaplı, kaliteli ve temiz olarak ulaşmak ülkeler açısından bir gelişmişlik göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Enerji yalnızca sanayinin değil toplumun gündelik hayatının da önemli bir unsuru olduğu için nüfus arttıkça talep artmakta, talep arttıkça üretim artmakta, toplamda enerji kaynakları hızla erimekte. Gündelik yaşamdan, uluslararası ilişkilere ve politikalara kadar her alanda enerjiye dayalı güç ve avantajın etkisi hissedilmektedir. Fosil yakıtların hızla tükenmesinin ortaya çıkaracağı daha yüksek maliyetler, uluslararası düzeyde yatırım ve yaptırımları gerekli kılmakta, enerji tasarrufu, kaynak verimliliği, temiz enerji ve geri dönüşüm gibi kavramlar daha yoğun telaffuz edilmektedir (Öztürk & Çelik, 2006, s. 267).

Endüstri devrimi sonrasında elektrik günlük yaşamın bir parçası olmuş ve evlerde kullanılmaya başlamış, bunu içten yanmalı motor teknolojisindeki gelişmeler izlemiştir. 1900'lü yıllar ise teknoloji alanında bir dönüm noktası sayılmakta, bu tarihlerden itibaren benzinli araçların yaygınlaştığı, ham petrolün rafine edilmesi ile sayısız çeşitte yeni ürünün üretimine başlandığı görülmektedir. Küresel petrol şirketlerinin (Shell, Mobil, British Petroleum, Exxon, Chevron vb.) faaliyete geçişi de aynı yıllara rastlamış, petrol ile kömürden enerji üretimi yıllar içinde artmış, buna paralel olarak çevre hızla kirlenirken çevre sorunları yadsınamaz boyutlara ulaşmıştır (Erik & Koşaroğlu, 2016, s. 122).

1.4.2. Kalkınmanın Sürdürülebilirliği

Sürdürülebilirlik en yalın tanımıyla; var olanın varlığının devam ettirilmesidir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik kavramı kalkınma çerçevesinde ele alındığında; var olan ekonomik kaynakların varlığının korunarak devam ettirilmesini, kalkınmanın bu ilkeye uygun olarak sağlanmasını ifade etmektedir. Sürdürülebilirlik yaklaşımının temel

hedefinin doğal çevre ve yaşamın devam ettirilmesi olduğu düşünüldüğünde, bu ikisi arasındaki bağ kaçınılmaz olarak ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar bu iki kavram daha ziyade ekonomi ile ilişkilendirilse de ekonomi yanında, sosyal ve çevresel boyutları ile birlikte araştırılmakta ve tartışılmaktadır (Horasan & Aktaş, 2021, s. 2608).

Çevre sorunlarının geri döndürülemez şekilde artması nedeniyle sürdürülebilir kalkınma anlayışı giderek daha fazla önemsenmektedir. Daha az atık, daha düşük karbon emisyonu ve daha temiz bir çevre için sürdürülebilir kalkınma kavramı öne çıkarılmakta, doğrusal ekonomi anlayışının yerine döngüsel ekonomi anlayışının benimsenmesi hedeflenmektedir. Döngüsel ekonominin hedefinde ise insan faaliyetleri kaynaklı çevresel tahribatın, mümkün olduğunca azaltılması, doğal kaynakların daha akılcı ve verimli kullanılması yer almaktadır (Yazıcıoğlu & Töke, 2022, s. 345).

Döngüsel yeşil ekonomi modeli, klasik doğrusal ekonomi modelinden farklı olarak üretim ve tüketim süreçlerine daha bütünlükçü bir pencereden bakmakta, geri dönüşüm ve yeniden kullanım gibi uygulamalara vurgu yaparak kaynak kullanımında, temizliği, güvenliği ve verimliliği, ekonomide ise tasarrufu ve buna dayalı artı ekonomik girdiyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, döngüsel yeşil ekonomiye uyarlanmış geleceğin endüstrisinin, daha çevre dostu, daha atıksız ve güvenli temiz enerji kaynaklarına dayalı bir kalkınma modeli üzerinde yükseleceği öngörülmektedir (Veral, 2021, s. 8).

Kaynaklar azaldıkça sürdürülebilirlik tartışmaları ve girişimleri fazlaşmaktadır. Gereğinden fazla üreterek, tüketerek ve israf ederek bu noktaya gelen insanlık, kendisini bekleyen gıda, su ve enerji krizlerine çözüm arama telaşı içindedir. Bugünün tüketim anlayışı ve davranışları ile devam etmenin mümkün olmadığı, gelecek nesillerin hakkı olan kaynakların bugünden yok edildiği görülmektedir. Dolayısıyla hem bugünün ihtiyaçlarına cevap verecek hem de gelecek nesillerin ihtiyacı olan doğal kaynakları koruyacak sürdürülebilir bir kalkınmaya ve buna uygun üretim ve tüketim süreçlerine ihtiyaç vardır. Ancak gelinen noktada bunun sağlanması için tükenebilir özellikteki kaynakların kısıtlı kullanımı ile bu hedefin gerçekleşmeyeceği bilinmekte, yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık verilerek hem enerji ihtiyacına cevap verilmesi hem de çevresel sorunların ortadan kaldırılması gerekmektedir (Korkmaz & Sertoğlu, 2013, s. 128-130).

Dünyanın geleceği gibi ekonomik gelişme ve kalkınmanın geleceği de tehlikededir ve sürdürülebilir olmayan hiç bir kalkınma modelinin uzun vadeli

olmayacağı artık bilinmektedir. Bu nedenle sürdürülebilirliği merkeze alan ekonomi programları üzerinde durulmaktadır (Yurtsal, 2019, s. 62-63).

1.4.3. Artan Nüfusun Enerji İhtiyacının Karşlanması

Dünya nüfusu arttıkça buna paralel olarak kentleşme de artmış, aynı şekilde gelir düzeyine paralel olarak artan hayat standartları, konuttan gıdaya tüketimin tüm kalemlerinde arzı da talebi de artırarak enerji tüketimin sınırlarını zorlamaya başlamıştır (Kapluhan, 2014, s. 98). Enerjide dışa bağımlı olan birçok ülke bu enerji talebi artışına cevap vermekte daha fazla zorlanmış, maliyetlerdeki artış ise hemen bütün dünyada kaynakların verimli kullanımı gündeme taşımıştır (Geliş & Yeşildal, 2020, s. 870). Hayat standartları özellikle gelişmiş ülkelerde daha da yüksek bir seviyeye çıkmış, bu da daha çok tüketim ve daha çok enerji sarfiyatını ortaya çıkarmıştır. Fosil yakıtların daha kolay ulaşılabilir olması nedeniyle dünyadaki toplam enerji talebinin % 65'i bu yakıtlarla karşılanmış, ancak tüketilebilir oldukları fazlaca dikkate alınmamıştır (Önal & Yarbay, 2010, s. 78).

Teknolojinin ve sanayinin hızlı gelişimi özellikle tüketim alışkanlıklarını fazlaca etkilemiş, deyim yerindeyse hunharca bir tüketim kültürü oluşmasına neden olmuştur. Bu talebi karşılamak için doğal kaynaklar da aynı şekilde hunharca kullanılarak bu kaynakların kendini yenileme potansiyeli yok edilmiştir. Bu süreçte nüfusun gittikçe yükselen bir ivmeyle artmaya devam etmesi, enerji krizinin azalmayıp artacağını neredeyse garanti etmiştir (Bayraktar & Bayraktar, 2018, s. 58). Sanayi ile teknolojinin eş zamanlı gelişimi ve buna eşlik eden nüfus artışı, teknoloji tabanlı cihazların çokça kullanılmasına dolayısıyla da enerji tüketiminde artışa neden olmuştur (Gizlenci, Acar, & Şahin, 2012, s. 337). İlaveten sayıları zamanla artan, fabrikalar, tesisler, otomobiller, elektronik ev aletleri, şehir aydınlatmaları ve taşımacılık faaliyetleri enerji tüketiminin yıllık olarak ortalama %4-5 artmasına neden olurken, enerjiyi pekçok sektörün başlıca girdileri arasına sokmuştur (Kaya, Şenel, & Koç, 2017, s. 220).

Çarpık kentleşme, şehirlerde çevrenin ve atmosferin aşırı kirlenmesine neden olmuş, temiz su kaynakları şehirleşmenin ortaya çıkardığı atıklar ve sızıntılar yüzünden kirlenmiştir. Kentlerdeki kirlilik yağmurlarla taşınarak çevredeki içilebilir su kaynaklarını kirletmiş, çevre dengesi büyük ölçüde zarar görmüştür (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018, s. 55).

1.4.4. Enerji Üretim Maliyetlerinin Düşürülmesi

Ortaya çıkan çevresel sorunların ve enerji krizinin ekonomik sonuçları hem bireysel hem de küresel boyutta ortaya çıkmakta, günden güne artan enerji fiyatları yoksulluğu tetiklemektedir. Tükenen enerji kaynaklarının maliyetlere yansıyan bu doğrudan etkisi yanında, bozulan ekolojik dengeye, küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan kaynak kıtlığı da dolaylı olarak ekonomileri mikrodan makroya olumsuz etkilemektedir (Gül & Durukan, 2019, s. 72).

Sanayisi yeterince gelişmiş olan batılı ülkeler, tecrübelerine ve öngörülerine dayanarak gelecekte yaşanması kuvvetle muhtemel enerji krizlerine karşı önlem almaya başlamışlar, üretimden tüketime daha verimli ancak daha az maliyetli enerji teknolojilerine yatırım yaparak bu tür girişimleri destekleyen politikalar hayata geçirmişlerdir. Gelecekte artacak olan enerji maliyetlerinin düşürülmesi hedeflenmekte, resmi kurum ve kuruluşlarca, kirletici ve tahrip edici enerjileri üreten teknolojilere yasaklar ve kısıtlamalar getirilirken, temiz, yenilenebilir alternatif enerji teknolojileri teşvik edilmektedir (Öztürk & Çelik, 2006, s. 267).

Fosil yakıtlar azaldıkça ve maliyetler artıkça, güneş enerjisi gibi karbon salınımına ya da atığa neden olmayan yenilenebilir yeşil enerji kaynaklarına yönelim artmaktadır. Çünkü özellikle son yıllarda enerji fiyatlarındaki artış dikkat çekici boyutlara yükselmiş, daha önceleri ekonomik olduğu düşünülmeyen yenilenebilir enerji kaynakları bugün ekonomik bulunmaya başlamıştır. Güneş enerjisi başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları, kömür, petrol ve doğalgaza alternatif, yeşil enerji kaynakları olarak kıymetlenmektedir (Şenpınar & Gençoğlu, 2006, s. 50).

1.4.5. Enerjide Dışa Bağımlılığın Azaltılması

Dünyada pekçok ülke enerji bakımından dışa bağımlıdır. Ancak son yıllarda Rusya ve ABD arasında yaşanan enerji krizi, enerji savaşında bağımlı olan tarafın batılı ülkeler olduğunu, fosil yakıtlardan zengin Rusya gibi ülkelerin bu avantajı siyasi zeminde kullanabildiğini göstermiştir. Ancak ABD'nin ortaya çıkan bu bağımlılığı ve siyasi zeminde neden olduğu dezavantajları kabullenmek yerine fırsata çevirerek, kısa-orta vadeli olumsuz sonuçları göze alarak yol ayrımı sayılabilecek bir kararlılıkla bağımlılıktan kurtulma yolunu seçeceği de iddia edilmektedir. Çünkü Rusya'nın

doğalgazına bağımlı olmanın Rusya'ya karşı batılı devletlerin elini zayıflattığı bir gerçektir ve bu bağımlılığın alternatifi de fosil yakıtların alternatifini yaratmak ve üretmektir. Diğer yandan bu politika değişiklikleri ile kısa vadede sonuç alınması da beklenmemekte, bu nedenle eskisi kadar yoğun olmasa da kömür kullanımının bir müddet daha devam edeceği düşünülmektedir (Türkiye Bankalar Birliği, 2022, s. 4-5).

Yenilenebilir enerji, dışa bağımlılığın ortadan kaldırılmasında oldukça önemli bir alternatif olarak görülmekte, ülkelerin ihtiyaç duydukları enerjiyi ithal etmek yerine yerli kaynakları kullanarak üretmesini mümkün kılmaktadır. Yenilenebilir enerjiler aynı zamanda çeşitlendirilebilmekte ve daha sürdürülebilir bir kalkınmaya olanak sağlanırken çevresel zarar da çok büyük ölçüde ortadan kaldırılmaktadır. Günümüzde küresel enerji tüketiminin %20'lik kısmı yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. Bugün hala fosil yakıt kullanımı oldukça yaygındır ancak gelecek yıllarda bu yoğunluğun yenilenebilir enerji kullanımından yana olacağı düşünülmektedir. Aslında yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli oldukça yüksektir ve zaman içinde bu potansiyelin kullanımının artacağı tahmin edilmektedir. Diğer yandan bugünün enerjisi halen petrol gibi, doğalgaz ya da kömür gibi fosil yakıtlardan elde edilmekte, birincil enerjilerin toplam tüketiminde yenilenebilir enerjilerin payı %9.5 civarında kalmaktadır (Kaya, Şenel, & Koç, 2017, s. 224-225).

Türkiye'de enerjide dışa bağımlı ülkeler arasındadır ve enerji ihtiyacının oldukça önemli bir kısmını (%70) ithal etmektedir. Ekonomik büyümeye paralel olarak gittikçe artan enerji ihtiyacı Türkiye'nin bu bağımlılığını giderek artırmaktadır (Önal & Yarbay, 2010, s. 79). Türkiye son yıllara kadar yeraltı ve yerüstü enerji zenginliklerini neredeyse görmezden gelmiş ve artan enerji ihtiyacını dış ülkelere karşılama yoluna gitmiştir. Bunun sonucu olarak Türkiye'nin yüksek ithal enerji faturası da ödemeler dengesinde ciddi bir risk oluşturmaktadır. Ayrıca, enerji güvenliği de tehdit altındadır. Son yıllarda Türkiye'de de yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları ile enerji verimliliğine ciddi bir yöneliş olmuştur (Önal & Yarbay, 2010, s. 79).

1.4.6. Çevresel ve Ekolojik Boyut

Fosil yakıtların, üretimde, sanayide, tarımda, ulaşımda ve diğer pekçok alanda yoğun biçimde kullanılması sera gazı emisyonlarının düzeyini artırmakta, buna bağlı yaşanan iklim değişikliği küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. 1992'de

yapılan Rio Dünya Zirvesi'nde önemli bir adım atılarak "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi" imzalanmış, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının mümkün olan en düşük seviyelere indirilmesi hedeflenmiştir. Bu girişimlerle ekosistemin kendini doğal yollardan yenilemesi ve iklim değişikliğine daha kolay uyum sağlanması beklenmektedir. Ayrıca kalkınmanın, yeşil döngüsel ekonomi modeli çerçevesinde ve sürdürülebilir olması gerektiği ifade edilmiştir (Şahin & Avcıoğlu, Tarımsal Üretimde Sera Gazları ve Karbon Ayak İzi, 2016, s. 158).

Küresel ısınmanın başlıca nedeni olan insan faaliyetleri, çevresel zararın da en önemli nedenidir ve hem çevre kirliliği hem kaynak kıtlığı yaratan bu faaliyetler ekolojik dengeyi geri döndürülemez düzeyde tahrip bozmakta, tahrip etmektedir. Daha çok maliyetli ve daha az verimli görülen yenilenebilir enerji kaynakları aynı nedenlerle daha az tercih edilmekte, ancak toplamda ortaya çıkan çevresel zararın faturasının çok daha yüksek ve uzun vadeli olduğu göz ardı edilmektedir (Ağırseven & Örki, 2021, s. 2). Nüfusla birlikte atık üretimi de artmakta, bu atıkların çevreye verdiği zararın önlenmesi için de ekstra para ve enerji harcanmaktadır. Ancak hali hazırdaki hiçbir çaba insanoğlunun yarattığı tahribatı kısa vadede telafi etmeye yetmemekte, yeşil odaklı yaklaşımların, sürdürülebilirliğin, temiz ve güvenli enerji kullanımının merkeze alındığı daha köklü değişimlere ve girişimlere ihtiyaç duyulmaktadır (Doğan, 2011, s. 24).

Modern yaşam tarzının bir ürünü olan aşırı tüketim alışkanlığı daha fazla atığa neden olmaktadır. Sürdürülebilir bir çevre ve ekonomi için bugün atık miktarının azaltılması hedeflenmekte, geri dönüşüm uygulamaları ile var olan atıkların enerjiye dönüştürülerek yeniden ekonomiye kazandırılması mümkün olmaktadır. Bugün kullanılan yöntem ve teknolojiler; metal, organik, plastik ya da elektronik atıkların enerjiye dönüştürülmesini sağlamaktadır (Tezel & Yıldız, 2020, s. 36). Yapılan uluslararası araştırmalar sürdürülebilir ve yaşanabilir bir dünya için öncelikli olarak küresel ısınmanın ve neden olduğu iklim değişikliğinin engellenmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Yine yapılan uluslararası sözleşmeler ve yaptırımlarla, 2030 yılına kadar hali hazırda yapılmış olanlar dışında kömürlü termik santral yapılmaması hedeflenmekte, eğer yapılmışsa kapatılması gerektiğini ifade edilmektedir (Küresel Kömürlü Termik Santral Takibi Raporu, 2022, s. 4).

Dünyadaki canlı yaşamın ve ekolojik dengenin daha fazla zarar görmeden korumaya alınması, ihtiyaç duyulan zaruri yaşamsal kaynakların tamamen tükenmeden

varlığını sürdürmesi gerekmektedir. Üzerinde yaşadığımız dünya diğer canlılar gibi bizim de yegane yaşam alanımız, biz de onun doğal bir parçasıyız. Dolayısıyla eğer ekosisteminiz daha fazla zarar görür ve doğal döngü kaybolursa diğer tüm canlılar gibi bizim varlığımız da yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır (Akın, 2014, s. 105).

1.4.7. Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması

Sera gazları başlıca; karbondioksit, metan, nitröz oksit, sülfür heksaflorit ve perfloro gibi gazlardan oluşmakta, bu gazların atmosfere aşırı salınımı sera etkisine neden olmaktadır. Atmosferdeki miktarları ise emisyon olarak ifade edilmekte, artan sera gazı emisyonları güneş ışınlarını tutup geri yansımaları engellediği için yer kürenin ısısı artmakta, yani küresel ısınmaya neden olmaktadır (Şahin & Avcıoğlu, 2016, s. 158; Polat & Tuncel, 2020, s. 136).

Atmosferde sera gazı emisyonlarının artmasına bağlı olarak yeryüzü sıcaklığı da artmakta, bu emisyonların başlıca sebebi olarak ise fosil yakıtlar gösterilmektedir. Kömür madenleri, petrol rafinerileri, çeltiklikler ve bataklıklar da sera gazı emisyonuna neden olmakla birlikte birincil neden fosil yakıtlardır. Sera etkisinin neden olduğu küresel ısınma, iklim değişiklikleri ile ve iklim değişikliğine bağlı aşırılıklarla sonuçlanmakta, buzullar erimekte, açlık ve kuraklık artmakta, tarım alanları ve ormanlar yok olurken dünya hızla çölleşmektedir. Tüm bu süreç yalnızca dünyanın ısı dengesini ve mevsimleri etkilemekle kalmamakta, tarımı, ekonomiyi, birçok sektörü, kısaca yaşamın tüm alanlarını derinden etkilemektedir. Ekosistemdeki denge ile birlikte, sular, topraklar ve hava da bozulmakta ve kirlenmekte, doğal kaynaklarla birlikte doğal yaşam da tehlikeye girmektedir (Kovancılar, 2001, s. 8-9). İnsan faaliyetlerinden kaynaklı emisyonlar ve sera etkisi son 40 yıllık süreçte %70 artmış, yeryüzü normalden fazla ısınmış, doğal felaketlerin eşlik ettiği korkutucu bir tabloyu ortaya çıkarmıştır (Gül & Durukan, 2019, s. 72).

Bugün Batı dünyasının karbonsuzlaşma adına önemli adımlar attığı, sözelimi kömür üretimi ile birlikte kullanımına da belli kısıtlamalar getirdiği görülmektedir. Ancak Batı'da durum böyleyken Doğu'da özellikle, Çin, Hindistan ve Japonya başta olmak çok sayıda ülkenin kömür kullanarak enerji üretmeye devam ettiği hatta bu üretimin miktarının arttığı gözlenmektedir. Bu alanda Çin'in 935.000 MW'lık bir yatırımı bulunurken Amerika'nın 278.000 MW'lık Hindistan'ın ise toplam 220.000

MW'lık yatırımı olduğu görülmektedir. Buna karşılık Almanya'nın kömüre yaptığı yatırımın miktarı 55.000 MW, Türkiye'nin yatırımı 19.000 MW'dır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2019).

AB, sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla özellikle enerji ithalatına ve diğer tüm ithalat kalemlerine hammaddeler de dahil olmak üzere karbon fiyatlandırması uygulamasını devreye sokmaya hazırlanmaktadır. Bu sayede Avrupa ile yapılan ticaretin zemini bir anlamda eşitlenmekte ve standart getirilmekte, bu politikaların üçüncü tarafta yer alan ülkelerin çevre politikaları üzerinde olumlu bir değişim yaratması beklenmektedir. AB, bu uygulama ile iklim değişikliğini engellemeyi amaçlamaktadır ancak bu durumun hidrokarbon gelirleri yüksek, ekonomileri ise kırılgan olan pekçok ülkeyi olumsuz etkileme, sosyal ve siyasal sorunlara sebep olma olasılığı vardır (Ecer, Güner, & Çetin, 2021, s. 131).

1.5. Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Durumu

Türkiye'nin enerji talebinin hızlı artması enerji konusuna daha fazla eğilmeyi ve alternatif enerjilere yönelerek dışa bağımlılığın azaltılmasını zorunlu kılmaktadır. Türkiye toplam enerji ihtiyacının %72'sini dışarıdan almakta, enerjinin maliyeti talebe de bağlı olarak durmadan artmaktadır. Bugün hala enerjisini büyük oranda, petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlardan karşılayan Türkiye, enerjide tabloyu kendi lehine çevirmek için enerji ithalatçısı değil enerji üreticisi durumuna gelmelidir. Bu noktada daha avantajlı olduğu yenilenebilir enerjilere odaklanmak önemli bir seçenek haline gelmektedir (Bayrak & Esen, 2014, s. 141-142).

Türkiye'nin enerji tüketimi artarken yenilenebilir enerji tüketimi de bazı yıllar hariç sürekli artış göstermiştir. Özellikle 1990'ların sonundan itibaren yenilenebilir enerji üretiminde belirgin bir yavaşlamanın olduğu ve bunun 2010 yılına kadar sürdüğü görülmektedir. Bu gerileme için bir çok neden sıralanabilir. Özellikle bu yıllardan itibaren İran ve Rusya ile yapılan ve ithalatın yapılıp yapılmamasına bakılmaksızın ödeme garantili doğalgaz ithalatının bu konuda etkili olduğunu söylemek mümkündür. Çünkü bu yıllar Türkiye için ekonomik problemlerin yoğunlaştığı, 1997/98 Asya Krizleri ve ardından Marmara Depremi dolayısıyla Türkiye'nin ağırlaşan bir kaynak problemi ile karşı karşıya olduğu yıllardır. Bu sorunun bir sonucu olarak 2000 ve 2001 Ekonomik Krizleri yaşanmış ve Türkiye'de önemli değişiklikleri de beraberinde getiren

siyasal değişimler yaşanmıştır. Böyle zorlu bir konjunktürde Türkiye'nin kıt kaynaklarını ödeme garantili sözleşmeler için kullanırken içerideki üretime yeterli kaynak ayıramaması anlaşılabilir bir durumdur. Yenilenebilir enerji üretim miktarındaki artışın tekrar başladığı yıllara bakılınca Türkiye'nin kaynak kullanımı konusunda yükünün görel olarak hafiflediği 2010'lu yıllara denk geldiği de görülmektedir.

Türkiye'nin genel anlamdaki elektrik üretimi ile yenilenebilir enerji üretimindeki değişimin profiline bakıldığı zaman genel üretimin düzenli bir şekilde neredeyse sabit bir artış oranıyla kesintisiz bir şekilde arttığını söylemek mümkündür. Bu durum grafiksel gösterimde sabit açılı bir eğriye yakın bir eğilimi de ortaya çıkarmaktadır. Fakat yenilenebilir enerji üretiminde 1998 yılından itibaren bir düşüş başlamakta ve yenilenebilir enerji üretimi ile toplam enerji üretimi arasındaki makas artan oranda açılmaktadır. Yenilenebilir enerji üretimindeki bu düşüş 2003-2004 yıllarından itibaren durağanlaşırken 2010'lu yıllardan itibaren ise artış başlamıştır. Yenilenebilir kaynaklara özel bir önem verilmesinin sonucu olarak 2010 yılından 2020 yılına kadar yenilenebilir enerji üretimindeki artış 55.838 MWH'ten 129.637 MWH'e artış göstermiştir. Bu gelişmelere paralel olarak iki değişken arasındaki makasın da bir daralma eğilimine girdiğini söylemek mümkündür.

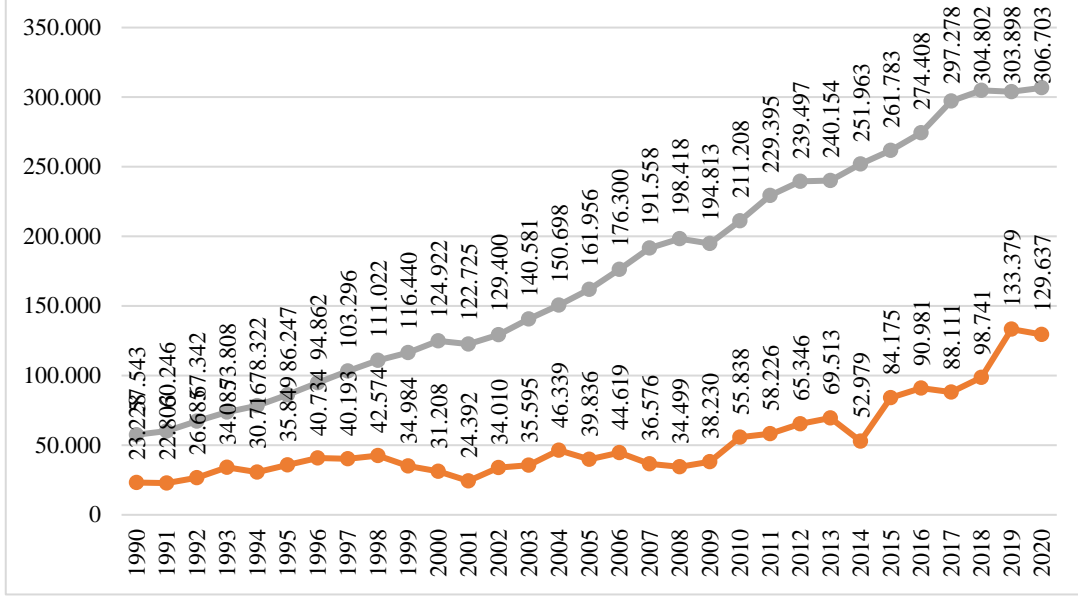
Tablo 2: Türkiye'de yenilenebilir enerji ve toplam enerji üretimi

Yıllar	Türkiye'de Yenilenebilir Elektrik Üretimi (MWH)	Türkiye'de Toplam Elektrik Üretimi (MWH)	Yenilenebilir Elektrik Üretiminin Toplam Elektrik Üretimi İçindeki Payı %100
1990	23.228	57.543	40,4%
1991	22.803	60.246	37,8%
1992	26.685	67.342	39,6%
1993	34.085	73.808	46,2%
1994	30.716	78.322	39,2%
1995	35.849	86.247	41,6%
1996	40.734	94.862	42,9%
1997	40.193	103.296	38,9%
1998	42.574	111.022	38,3%

1999	34.984	116.440	30,0%
2000	31.208	124.922	25,0%
2001	24.392	122.725	19,9%
2002	34.010	129.400	26,3%
2003	35.595	140.581	25,3%
2004	46.339	150.698	30,7%
2005	39.836	161.956	24,6%
2006	44.619	176.300	25,3%
2007	36.576	191.558	19,1%
2008	34.499	198.418	17,4%
2009	38.230	194.813	19,6%
2010	55.838	211.208	26,4%
2011	58.226	229.395	25,4%
2012	65.346	239.497	27,3%
2013	69.513	240.154	28,9%
2014	52.979	251.963	21,0%
2015	84.175	261.783	32,2%
2016	90.981	274.408	33,2%
2017	88.111	297.278	29,6%
2018	98.741	304.802	32,4%
2019	133.379	303.898	43,9%
2020	129.637	306.703	42,3%

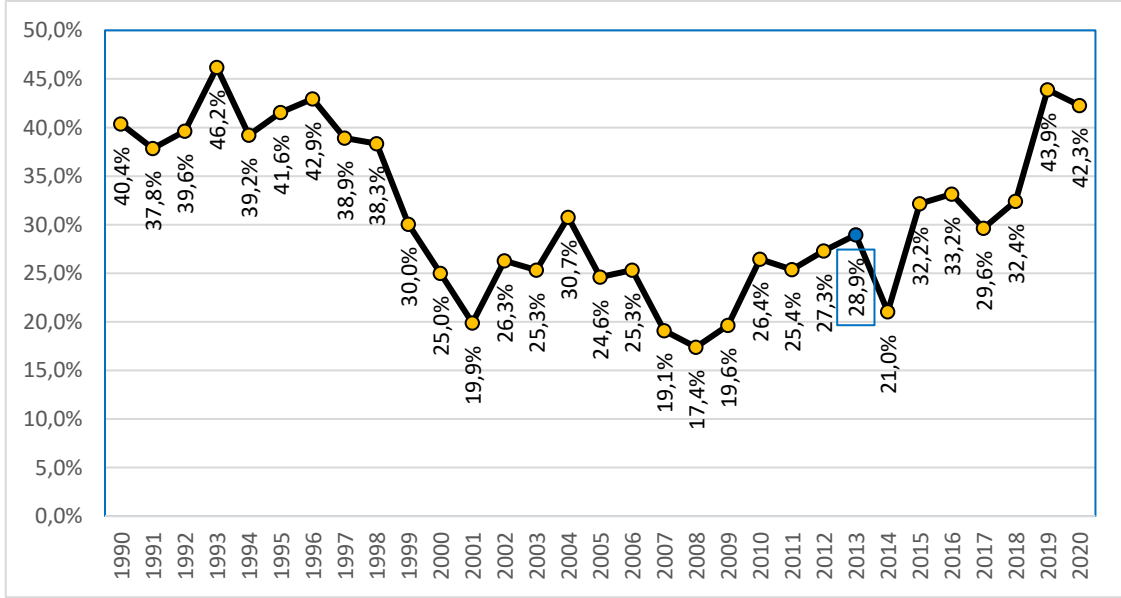
Kaynak: (TEİAŞ, 2023)

Tablo 2’de belirtildiği üzere Türkiye’de 1990- 2020 yılları arasında Türkiye’de yenilenebilir enerji üretimi artış göstermiştir. 2020 yılına gelindiğinde yenilenebilir enerjiden üretilen elektrik, toplam elektrik üretiminin içerisinde %42, 3’lük bir paya sahip olmuştur.



Şekil 1: Türkiye’de yıllar itibarıyla enerji üretiminin değişimi (MWh)

Şekil 1’de belirtildiği üzere Türkiye’de yıllar itibarıyla enerji üretimi önemli ölçüde artış göstermiştir.



Şekil 2: Yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretim payı (%)

Şekil 2 incelendiğinde Türkiye’de yenilenebilir enerji kullanılarak üretilen elektrik yıllar itibarı ile dalgalı bir seyir göstermektedir.

1.6. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli

Alt başlıklarda Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyeli aktarılmıştır.

1.6.1. Türkiye'de Hidroelektrik Enerji Potansiyeli

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına ve üretim potansiyeline bakıldığında hidrolik enerjinin ilk sırada yer aldığı, güneş, rüzgar, biyokütle, biyogaz ve jeotermik enerjilerin de üretildiği görülmektedir. Ancak yine de yenilenebilir enerjilerin toplam içindeki payı oldukça düşüktür. Sözelimi elektrik üretiminin yalnızca % 16 - %17'si yenilenebilir enerji kaynaklar kullanılarak yapılmaktadır (Önal & Yarbay, 2010, s. 81).

DSİ ile Enerji Bakanlığı'nın açıkladığı verilere göre, Türkiye'nin kullanılabilir özellikteki hidroelektrik potansiyeli yaklaşık 140 milyar kWh/yıl olup, bu potansiyelin henüz sadece üçte biri kullanılmaktadır. Dünya Enerji Konseyi nin çalışmalarına göre ise daha küçük çaplı hidroelektrik santrallerinin potansiyeli de hesaba katıldığında Türkiye'nin kullanılabilir özellikteki hidroelektrik potansiyelinin daha yüksek (163-188 milyar kWh) olduğu ifade edilmektedir. Dolayısıyla ülkede kullanılabilir durumdaki hidroelektrik potansiyelimizin önemli bir kısmından yararlanılmadığı görülmektedir (Albostan, Çekiç, & Eren, 2009, s. 643).

Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeli brüt olarak 433 milyar kWh/yıldır. Bu miktar teknik potansiyel bakımından 216 milyar kWh/yıl olarak hesaplanırken ekonomik potansiyeli bakımından da 164 milyar kWh/yıl olarak hesaplanmaktadır. Bu rakamlara göre Türkiye, Avrupa'daki toplam ekonomik hidroelektrik potansiyelinin %16'sına, dünyadaki toplam teknik hidroelektrik potansiyelinin ise %1'ine sahiptir. Kurulu güç olarak değerlendirildiğinde Türkiye'nin ekonomik hidroelektrik potansiyeli yaklaşık 47.497 MW/yıl olup, bunun 19.619 MW/yıl'ı işletme halindedir (Yılmaz, 2012, s. 40).

1.6.2. Türkiye'de Güneş Enerjisi Potansiyeli

Güneş, dünya için en önemli ve öncelikli enerji kaynağı olup, enerji üretiminde kullanılan doğal kaynakların çoğu güneş kökenlidir. Günümüzde güneş enerjisi

kullanılarak elektrik üretilmekte, ısıtmada güneşten yararlanılmaktadır. Aynı zamanda temiz ve çevre dostu olan güneş enerjisi, bu özelliği nedeniyle fosil kaynakların en önemli alternatiflerinden biridir. Türkiye'nin güneş enerjisine yönelik potansiyeli matematik konumunun bir sonucu olarak oldukça yüksektir (Yılmaz, 2012, s. 44-45).

Enerji Bakanlığı tarafından açıklanan verilere göre, ülkenin elektrik üretiminde yararlanabileceği güneş potansiyeli toplam 8,8 Mtep, ısınmada yararlanabileceği güneş potansiyeli ise toplam 26,4 Mtep'tir. Türkiye'nin yıl içindeki güneşlenme süresi toplamda 2640 saat, ışınım şiddeti ortalaması ise 1,311 kWsaat/metrekaare-yıldır (Albostan, Çekiç, & Eren, 2009, s. 644). Güneşlenme potansiyeline aylara göre bakıldığında potansiyeli en yüksek aylar sırasıyla; Temmuz ayı (365 saat), Ağustos ayı (343 saat) ve Haziran (325 saat) olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli, bir termik santralin 56.000 MW'lik kapasitesine eşittir. Bu potansiyelden enerji üretiminde etkin olarak yararlanıldığında yıllık 380 milyar kWh'a yakın elektrik üretilebileceği ifade edilmekle birlikte ticari anlamda güneş enerjisinden çok düşük düzeyde yararlanılmaktadır. Bunun en önemli nedeni, güneş enerjisi kullanarak elektrik üretmenin yüksek maliyetli olmasıdır. Diğer yandan bu maliyetler düşme eğilimindedir ve gelişmiş ülkelerin çoğunda elektrik üretmek için güneş enerjisinden faydalanmak teşvik edilmektedir (Yılmaz, 2012, s. 44-45).

1.6.3. Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli

Türkiye, yine coğrafi konumu gereği karasal rüzgar bakımından oldukça avantajlıdır. Rüzgar potansiyeli özellikle, Marmara, Ege ve Doğu Akdeniz bölgelerinde daha yüksektir (Atılğan, 2000, s. 36). Elektrik İşleri Etüt İdaresi'nin (EİE) hazırladığı "Türkiye Rüzgar Potansiyeli Atlası"na bakıldığında 50 m yükseklikte ölçülen rüzgar hızları, Karadeniz'in batısında, Marmara'da ve Doğu Akdeniz'in kıyı kesimlerinde 6,0 – 7,0 m/sn, iç kesimlerinde ise ortalama 5,5 – 6,5 m/sn'dir. Rüzgar hızı Batı Akdeniz'in kıyı kesimlerinde 5,0 – 6,0 m/sn, iç kesimlerinde ise 4,5 – 5,5 m/sn'dir. Kuzeybatı Ege'nin Kuzeybatısında bulunan kıyı kesimindeki rüzgar hızı 7,0 – 8,5 m/sn olarak ölçülürken, iç kesimlerinde 6,5 – 7,0 m/sn olarak ölçülmüştür (Albostan, Çekiç, & Eren, 2009, s. 646).

Teorik açıdan yapılan hesaplamalara göre Türkiye'nin sahip olduğu rüzgar potansiyeli yaklaşık 83.000 MW'e eşdeğerdir. Rüzgar enerjisi santralleri kurulurken

rüzgar hızının yeterliliği dikkate alınarak saha seçilmeli, rüzgar hızının ortalama 7 m/s'den yüksek olduğu alanlar tercih edilmelidir. Rüzgar hızı aynı zamanda türbin seçiminde de belirleyici bir unsurdur olduğu için her yükseklik için rüzgar hızı ayrı ayrı ölçülüp değerlendirilmelidir. Türkiye'de 30 m yükseklikte ölçülen rüzgar hızlarının düşük olduğu, ekonomik bir rüzgar enerji santrali yatırımı için daha yüksekte bulunan alanların tercih edilmesi önerilmektedir (Kıncay, Utlu, Ağustos, Akbulut, & Açıkgöz, 2009, s. 68).

Türkiye'de rüzgar enerjisine yönelik ilk çalışmalara 1996 senesinde başlanmıştır. Germiyan'da inşa edilen ilk santralin (1998) 1.5 MW kurulu gücü ve üç adet türbini vardır. Kurulduğu yıl üretime başlayan santral, üretime "Oto prodüktör" statüde başlamıştır. 2000 yılında Türkiye'nin ikinci rüzgar enerjisi santrali Alaçatı'da kurulmuş, 7,2 MW kurulu güce ile faaliyete geçirilmiştir. Aynı yıl içinde Çanakkale Bozcaada'da bir başka santral daha kurulmuştur ve bu santralin kurulu gücü de toplam 10.2 MW dir. Bu iki santralin kurulu gücü toplamda 17.4 MW, üç santralin birlikte ürettiği elektrik miktarı ise 54 GWh'dır. Türkiye'nin yıllık elektrik üretimi çok daha fazla olduğundan 2003 yılında kurulu gücü 1.2 MW olan yeni bir santral de Çatalca'da faaliyete geçirilmiş, bu santralle beraber kurulu güçtoplamda 20.1 MW'a yükseltilmiştir (Öztürk & Çelik, 2006, s. 271).

1.6.4. Türkiye'de Jeotermal Enerjisi Potansiyeli

Türkiye'de jeotermal enerji kullanımına ilk olarak 1963 yılında ve İzmir'de başlanmıştır. İzmir'in Balçova ilçesinde 40m derinde bulunan 124 oC değerindeki jeotermal kaynak bu anlamda bir ilktir. Türkiye'nin jeotermal potansiyelinin büyük bir kısmı (%70) Marmara Bölgesindedir. Ülkenin toplam potansiyeli 2450 MW OLUP, 200 MW'I elektrik, 2250 MW'ı ise termal niteliktedir (İlgar, 2005, s. 90). Enerji Bakanlığı'nın bildirdiğine göre; elektrik üretiminde Türkiye'nin kullanabileceği jeotermal enerji potansiyeli yaklaşık 4.500 MW/yıl iken termal turizmde kullanılacak tolan jeotermal potansiyelimiz ise toplamda 31.000 MW/yıl'dır (Albostan, Çekiç, & Eren, 2009, s. 644).

Türkiye konumu itibariyle jeotermal bir kuşak üzerinde yer almakta ancak sahip olduğu 1300'den fazla jeotermal enerji kaynağına rağmen bu potansiyeli yeterince kullanamamaktadır. Jeotermal enerjiden Türkiye'de daha çok kaplıca turizminde ya da

seracılıkta faydalanılmakta, yeni yeni konutların ısıtılmasında bu enerjiden faydalanılmaya başlandığı görülmektedir (Külekcı Ö. , 2009, s. 83).

Kaplıca uygulamaları ve ısıtma anlamında, Amerika, Çin, Japonya ve İzlanda'dan sonra 5. sırada yer alan Türkiye, kanıtlanmış toplam termal kapasitesi 3.173 (MWt_Mega Watt Termal) ve kanıtlanmamış ancak var olduğu tahmin edilen 31.500 MWt termal kapasitesi ile oldukça büyük bir potansiyele sahiptir. Türkiye jeotermal enerji anlamında sahip olduğu potansiyeli daha ziyade, şehirlerin, konutların ya da seraların ısıtılmasında ve kaplıca turizminde kullanmakta, 665 MWt'lık enerji merkezi ısıtmada, 327 MWt'lık enerji kaplıcalarda toplamda ise 992 MWt'lık ısı kullanımı yapılmaktadır. Jeotermal enerjinin elektrik üretiminde kullanılan kısmı ise 17.5 (MWe_Mega Watt Elektrik) tir (Çolak, Bayındır, & Demirtaş, 2008, s. 41-42).

Çok verimli kullanılmamakla birlikte yenilenebilir enerjilerden olan, hidroelektrik jeotermal ve güneş enerjisinin kullanımında önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren bu yenilenebilir enerjilere olan eğilim artmış, ancak birincil enerji kaynakları içindeki payı yine de istenilen seviyenin çok altında kalmıştır. Bunun nedenlerinden biri doğalgazın kullanımının son yıllarda artış göstermesidir. Enerji ihtiyacı da zaman içinde artmış, Türkiye nükleer enerjiyi kullanımını tartışmaya başlamıştır (Önal & Yarbay, 2010, s. 81).

1.6.5. Türkiye'de Biyokütle Enerjisi Potansiyeli

Birincil enerji kaynakları bakımından kapasitesi sınırlı olan Türkiye, yıllar içinde bu kaynakların bir sonucu olan çevre kirliliğini de kontrol altına alabilmek için yenilenebilir nitelikteki alternatif enerji kaynaklarının kullanımına ve buna yönelik teknolojilerin geliştirilmesine ağırlık vermeye başlamıştır. Jeotermal, güneş, rüzgar ve hidroelektrik gibi biyokütle de yenilenebilir özellikteki enerji kaynaklarından biridir. Sanayileşmiş batılı ülkelerde sürdürülebilir, çevre dostu enerjilerin kullanımına verilen öncelik hızla artmaktadır (Önal & Yarbay, 2010, s. 79).

Türkiye'nin sahip olduğu biyokütle enerji potansiyeliyle ilgili verilere bakıldığında, bu oranın yıllık 32 MTEP civarında olduğu, dönüştürülebilir nitelikteki toplam biyoenerji potansiyelinin ise 16,92 MTEP civarında olduğu görülmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu biyogaz potansiyeli ise 1400-2000 Btep/yıldır. 1931 yılında

alkol yakıtı kullanımından ilk kez söz edilmiş, II. Dünya Savaşı yıllarında ise biyo-etanol karışımı yakıtlar ilk kez orduda kullanılmaya başlamıştır. Petrol krizlerinin yaşandığı dönemlerde yakıt alkolleri ile ilgili çalışmalara ağırlık verilse de bu alanda kalıcı uygulamalar hayata geçirilememiştir. 2004 yılında buğdaydan yakıt alkolü elde etmek amacıyla bir girişimde bulunulmuş, şeker pancarından etanol üretilmektedir. 2012 yılından bu yana yapımı devam eden ve biyogaz kullanılarak elektrik üretimi yapılan tesislerinin toplam kurulu gücü 93 MW, doğrudan biyokütleyle dayalı tesislerin toplam kapasitesi de 12,8 MW'dir (Kaplukan, 2014, s. 118).

Türkiye'deki mevcut tarla bitkilerinden biyokütle enerji sınıfında kabul edilenlerin ekim alanı 15 milyon ha olup üretim miktarı 38 milyon ton civarındadır. 38 milyonluk bu üretimde bitkiler işlendikten sonra ortaya çıkan atık miktarı ise 45 milyon bildirilmektedir. Bunun 13 milyon tonluk bölümü kullanılabilir olup ısıl değerinin toplam 226 milyon GJ olduğu ve 5.4 milyon ton petrole eşdeğer olduğu bildirilmektedir. Türkiye'de tarla bitkileri atıklarından sağlanan enerjinin 2004 yılında tüketilen toplam birincil enerjinin %6 sına tekabül ettiği görülmektedir (Gizlenci, Acar, & Şahin, 2012, s. 343).

Türkiye'de Nükleer Enerji Potansiyeli; Türkiye'de bulunan uranyum yataklarının önemli bir kısmı Batı Anadolu'dadır. Daha yeni tarihli yataklardan olan Yozgat Sorgun sahası, (% 0,01 U3O8 tenörü) ise aynı zamanda Türkiye'nin en zengin uranyum sahasıdır. Türkiye'nin kanıtlanmış rezervlerinin toplamı, 9129 ton olup bu miktar U3O8'e eşdeğerdir. Keşfedilen uranyum rezervlerinin aslında Türkiye'nin sahip olduğu gerçek rezervi tam olarak yansıtmadığı düşünülmekte, özellikle toryum yatakları açısından Türkiye'nin dünyanın sayılı bölgelerinden biri olduğuna dikkat çekilmektedir. Türkiye'nin nükleer enerji stratejisini gerek orta gerelse de uzun vadede toryum yataklarının belirleyeceği görüşü ağırlık kazanmaktadır. Eskişehir ili sınırları içinde bulunan uranyum yatağı Türkiye'nin en büyük uranyum rezervine sahip olup (380000 ton) tenör durumu %0,2 ThO2'dir (Atılğan, 2000, s. 34).

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE İŞLETME PERFORMANSI

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Önemi

Sürdürülebilirlik, içinde bulunduğumuz dönemin sıkça tartışılan önemli kavramlarından biridir. Önemli olmasının başlıca nedeni ise çevre sorunlarının bugün geldiği ve herkesin hemfikir olduğu endişe verici durumdur. İnsanlar konfor ve refah talebinde olsalar da gittikçe azalan kaynaklar ve kirlenen doğa bunun devamlılığının kolay olmayacağını işaretini vermektedir (Kaypak, 2011, s. 26). Dolayısıyla kaynakların akılcı kullanılması, israf edilmemesi, gelecek nesillere aktarılabilmesi yani sürdürülebilirliğin sağlanması gerekmektedir (Kuter & Ünal, 2009, s. 147; Örki & Ağırseven, 2016, s. 97-98).

Sürdürülebilirlik, oldukça geniş kapsamlı bir kavram olup, herhangi bir durumun veya sürecin devamlılık kapasitesini tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu geniş kapsamı nedeniyle hem algılanma hem de tanımlanma noktasında farklılıklar görülmektedir. Ancak en bilinen şekliyle; ekolojik sistemlerin ve süreçlerin devamlılığı, gelecek nesillere aktarılabilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Kuşat, 2012, s. 64).

En yalın şekliyle sürdürülebilirlik; bugün gerçekleştirilen herhangi bir eylemin gelecekteki alternatiflerine yapacağı etkiyi tanımlamaktadır. Bu bağlamda, bugün sahip olduğumuz kaynakların ne şekilde kullanıldığı geleceği ve geleceğin ihtiyaçlarını etkileyeceğinden, kaynakların doğru kullanımı yani sürdürülebilirliğinin sağlanması üzerinde önemle durulmakta, çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları öne çıkmaktadır (Ceran, 2017, s. 61). İnsanlar şüphesiz gereksinimlerine çözüm aramak ve rahat yaşamak isterler ancak bunu yaparken, çevreden, ekolojik dengeden ve dünyanın geleceğinden vazgeçmeden yaşamak mümkündür ve sürdürülebilirlik tam olarak bu yaklaşımın kavramsallaşmış halidir (Horasan & Aktaş, 2021, s. 2608).

Sürdürülebilir yaşam, tüketim ya da kalkınma gibi kavramlar, dünyanın geleceğine yönelik yeni yaklaşımları ve politikaları gündeme getirmekte, bir çok araştırmaya konu olmaktadır. Sahip olunan kaynakların doğru ve verimli kullanılması olarak tanımlanan sürdürülebilirlik, hem bireysel hem de toplumsal bir bilinç gerektirmekte, tüketim alışkanlıklarının yeniden gözden geçirilmesini gerektirmektedir.

Bu bağlamda bireyler gibi kurumlar için de bir sosyal bir sorumluluk anlamına gelmektedir (Korkmaz & Sertoğlu, 2013, s. 128-130).

18. yüzyıldan bu yana dünya nüfusu son derece hızlı bir ivmeyle yükselişe geçmiş, çevresel sorunlar da aynı hızla büyümüştür. Sanayileşme ile artan üretim ve yaşamlarımızı kolaylaştıran teknoloji, alışkanlıklarımızda köklü değişimler yaratmış, tüketim odaklı bir yaşam tarzıyla birlikte doğal kaynaklarımız hızla tükenmeye yüz tutmuştur. Bu nedenle de eskiden bitmez sanılarak israf edilen kaynaklar, bugünün en kıymetli sermayesi olarak görülmektedir (Bayar, 2016, s. 22). BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün bildirdiğine göre, dünya üzerinde bugün açlıkla yüz yüze olan 1 milyar, gıda güvenliğinden yoksun olan 2,5 milyar civarında insan bulunmaktadır (Şahinöz, 2016, s. 184).

Endüstrileşme arttıkça yalnızca doğal kaynaklarımız azalmamakta, doğal çevre de hızla kirlenmekte ve telafisi zor bir noktaya doğru gitmektedir. Artan nüfusu beslemek için yapılan tarımsal faaliyetler içilebilir suların çok büyük bir kısmını tüketmekte, kullanılan kimyasallar toprak kalitesini düşürmektedir. Toplamda ekolojik yaşam büyük zarar görmekte ve yok olmaya doğru gitmektedir (Hathaway, 2016, s. 3-4). İçilebilir sular, tarıma elverişli topraklar ve gıda gelecek nesillerin de en hayati gereksinimi olacaktır. Sürdürülebilirlik; bu gerçeğin farkında olarak, doğayı tahrip etmeden yaşayabilme ve geleceğe yaşanabilir bir dünya bırakma yaklaşımını tanımlamaktadır (Örki & Ağırseven, 2016, s. 97-98).

Globalleşme süreci, şirketler için bütün dünyayı tek bir pazara dönüştürmüştür. Müşteri memnuniyeti odaklı üretilen mal ve hizmetler çok daha fazla insana çok daha hızlı bir şekilde ulaştırılabilmektedir. Ancak üretim ve pazarlamanın hacmi bu denli genişlerken zaten kıt olan kaynaklar ve biyoçeşitlilik aynı hızla azalmakta, atıkların yarattığı tehlike büyümektedir (Aracı & Yüksel, 2016, s. 787-788). 1970'li yıllardan bu yana BM'in dikkati de bu duruma yoğunlaşmış, 1983'te kurulan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (World Commission on Environment and Development – WCED)'nu, 1987'de yayınlanan “Report of The World Commission On Environment And Development: Our Common Future” başlıklı rapor takip etmiştir. Raporla, tehlikenin boyutlarına dikkat çekilmiş, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate alan sürdürülebilir bir kalkınma modelinin kaçınılmaz olduğu ifade edilmiştir (Aracı & Yüksel, 2016, s. 787-788; Altınöz, 2015, s. 225-226).

Sürdürülebilirlik literatürde, ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik olmak üzere başlıca üç boyut üzerinden ele alınmaktadır. İşletmeler açısından sürdürülebilirlik kavramına bakıldığında; faaliyetlerin ve büyümenin uzun vadede devamlılığının sağlanması, hem çevresel hem de sosyal anlamda fayda yaratılması olarak tanımlanmaktadır. Çünkü çevreye karşı duyarlılığı olmayan işletmelerin ekonomiyi birlikte topluma da olumsuz etki edecekleri, kısa vadeli kazanç beklentilerinin uzun vadede zarar hanesine yazılacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik, kurumsal yönetimlerle ilişkili olan bağdaşan bir kavram olarak kabul edilmekte, işletmelerin sürdürülebilirliği, tüm paydaşlar (çalışanlar, müşteriler, toplum, çevre, vb.) açısından geleceğe yönelik değer kazanımı olarak görülmektedir (Ceran, 2017, s. 60). Literatüre bakıldığında da sürdürülebilirliğin; kalkınmanın ve ekonomik genişlemenin ekolojisiyle olan yadsınamaz bağı ve etkileşimi bağlamında ele alındığı, bunların karşılıklı uyumuyla sağlanıp korunabileceği düşüncesinin hakim olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir bir dünya ve ekonomi için, yaşam kalitesinin korunması ancak düşüncelerin ve yaşam alışkanlıklarının yeniden dizayn edilmesi gerekmektedir. Bir başka deyişle, tüketim toplumu alışkanlıklarının terkedilmesi, sorumluluk bilincinin evrensel boyutlara taşınması gerekmektedir (Caymaz, Soran, & Erenel, 2014, s. 209). Aksi takdirde insanlığın yalnızca çevresel bir felaketle değil büyüme ve kalkınmanın sona erdiği küresel boyutlarda bir ekonomik felaketle de karşı karşıya kalma olasılığı bulunmaktadır. Son dönemlere ait iktisat teorilerinde bu tehlikeden açıkça ve sıkça bahsedilmektedir (Basiago, 1999, s. 145-147).

2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı

Sürdürülebilirlik kavramı, temelde var olanın, elde olanın devamlılığının sağlanması şeklinde tanımlandığı için, doğal olarak büyüme ve kalkınma kavramları ile de bağ kurulmakta ve bir arada kullanılmaktadır. Çünkü bu bağ, sürdürülebilirliğin amacı çerçevesinde yadsınamaz bir unsurunu ifade etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma ve büyüme görünüşte ekonomi temelli kavramlar olsa da günümüz dünyasında çok daha fazlasıyla ilişkilidirler. Çünkü bugün sürdürülebilir kalkınma, yalnızca finansal değil sosyal ve aynı zamanda çevresel bir boyut katılarak ele alınmakta, var olan kaynakların korunması ve verimli kullanılması ile karakterize bir yönetim ve gelişim anlayışını ifade etmektedir (Horasan & Aktaş, 2021, s. 2608).

Kalkınma, günümüz dünyasında çevresel koşullardan ve kaynaklardan bağımsız olarak ele alınmamakta, sürdürülebilir kaynaklar ve çevre bağlamında gerçekleşmesi beklenen bir faaliyetler bütünü olarak görülmektedir. Bu bakış açısının yaygınlaşmasında küresel örgütler kadar bireysel çalışmaların da oldukça büyük katkısı olmuştur. Endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerin ekolojik çevreye verdiği büyük zarara dikkat çeken, bataklıklarda kullanılan bazı kimyasallara karşı kamuoyunu uyararak farkındalık yaratan çevreci girişimler bunlardan bazılarıdır (Creech, 2012).

1960'lar yeşil düşünce akımının yeşermeye başladığı yıllar olmuş, akımın iktisadi temelleri şekillenmiş ve 20-22 Haziran 2012'de, Rio-Brezilya'da yapılan "Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nın ardından gündeme daha yoğun olarak gelmeye başlamıştır. 1992'de yine Rio'da yapılan ve konusu "sürdürülebilir kalkınma" olan konferanstan 20 yıl sonra gerçekleşen bu konferans, "yeşil düşünce", "yeşil ekonomi" gibi kavramların da doğum yılı olmuştur (Özçağ & Hatunoğlu, 2014, s. 313).

Kurumsal sürdürülebilirlik, son dönemlerin en fazla tartışılan konuları arasında yer almaktadır. Sürdürülebilir kalkınma kavramı içinde, hem ekonomik hem de sosyal boyutuyla yer almakta, çevrenin ve kaynakların korunması ilkelerini kapsamaktadır. Günümüzde bazı şirketler sürdürülebilirliği yalnızca maddi kaygılar nedeniyle benimserken, bazı şirketler bu yaklaşımı kurumsal kimliklerinin bir parçası yapma, sosyal sorumluluklarını yerine getirme amacıyla benimsemektedirler. Çünkü sürdürülebilir bir kalkınmanın sağlanması için bireylerin, devletlerin, şirketlerin ve toplumun bu ortak hedefi benimsemesi ve birlikte hareket etmesi gerekmektedir. Küresel İlkeler Sözleşmesi (2000)'nin temel hedefi de bu ortak sorumluluğun yaratılmasıdır (Caymaz, Soran, & Erenel, 2014, s. 208). Bugün kalkınmanın geleceğiyle ilgili hemfikir olunan konuların başında, sürdürülebilirliği olmayan bir kalkınmanın gelecekte mümkün olmayacağıdır. Bu sebeple geleceğe yönelik kalkınma planlamaları yapılırken ekonomi kadar ekolojinin de dikkate alınması, kaynak kullanımının sorumluluk bilinci içinde akılcı ve verimli yapılması gerekmektedir (Yurtsal, 2019, s. 62-63).

Ekonomik anlamda sürdürülebilirlik ya da sürdürülebilir kalkınma; işletmelerin finansal kapasitesinin, karlılığının, gelir ve maliyet değişkenlerinin, üretim ve insan kaynaklarının sürdürülebilirliğini ifade etmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik yaklaşımının kurumsal yönetimle olan ilişkisi, en net olarak ekonomik sürdürülebilirlik

noktasında ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının, yönetimle ilgili yazında yer almaya başlaması 1990'lı yıllara rastlamaktadır. Bir işletme, kar amacıyla faaliyet gösterirken dış çevresini de etkilemektedir ve bu etkinin alanı oldukça geniştir. Bu nedenle işletmelerin sorumluluğu yalnızca hissedarlarını değil zamanda etkiledikleri çevreyi de kapsamaktadır (Ceran, 2017, s. 61).

Bugünün dünyasında üretim gibi pazarlama gibi rekabetin koşulları da oldukça değişmiş, zorlaşmıştır. Bu yeni koşullar arasında “sürdürülebilir” olmak oldukça önemsenmekte, şirket yapılanmalarında sürdürülebilirliğin sağlanması ölçüsünde rekabet avantajı elde edilmektedir. Sürdürülebilir kalkınma, günümüz modern ekonomilerinde, ekolojik çevreye, sosyal eşitliğe ve kaynak kullanımına duyarlı, uyumlu ekonomik yapılanmaları ifade etmektedir. Şirketlerin bu duyarlılığı göstermesi son derece önemsenmektedir çünkü söz konusu şikayetlerin ortaya çıkmasından büyük ölçüde sorumludurlar (Kuşat, 2012, s. 227).

Geçmişte kalkınmanın yalnızca ekonomi boyutuyla ele alındığı ve çevresel boyutunun ihmal edildiği görülmektedir. Ekonominin geleceği kadar doğal yaşamın ve kaynakların geleceğinin de kalkınmayla yakından ilgili olduğu geç farkedilmiş, daha ferah ve konforlu yaşamının ekonomik kalkınmayla mümkün olacağı, sıkıntısız devam edeceği varsayılmıştır. Büyüdükçe yaşamların daha konforlu ve sıkıntısız olacağı varsayılmıştır. Ancak ekonomilerle birlikte çevre sorunları da büyümüş, büyüyen ekonomiler bu sorun karşısında çaresiz kalmışlardır. Bu gerçeğin görünür olmaya başladığı 1970'li yıllarda çevre sorunları kapsamında sürdürülebilir kalkınma güneme gelmeye başlamıştır (Özkök & Gümüş, 2009, s. 52-53). Sonuç olarak sürdürülebilir kalkınma; tüm kaynakların israf edilmeden akılcı kullanımına dayalı, varlığın korunmasını ve geleceğe taşınmasını hedefleyen, uzun vadeli ekonomik gelişimin ifadesidir (Korkmaz & Başkalkan, 2011, s. 62)

2.3. Sürdürülebilirliğin Boyutları

Sürdürülebilirlik, sahip olduğumuz doğal kaynakların sınırlı olduğu bilinciyle tüketmeyi, ekolojik çevreyi tahrip etmeden kalkınmayı öngören bir yaklaşım olarak hem sosyal hem de ekonomik boyutlar taşımaktadır. Dolayısıyla geniş kapsamlı ve üretimden tüketime küresel boyutta sorumluluk gerektiren sosyal ve ekonomik bir yaklaşımdır. Yapılan pek çok araştırmada tüketici davranışlarına sıklıkla yer verilmesi,

sürdürülebilirliğin hem ekonomik hem de sosyal boyutlarına dikkatleri çekmektedir (Korkmaz & Sertoğlu, 2013, s. 130).

Çevre sorunlarına yakından bakıldığında; küresel ısınmadan iklim değişikliğine, biyolojik çeşitliliğin yok olmasından kaynakların tükenmesine ve nüfusun artışından hava kirliliğine uzanan, hem bugünün hem de bizden sonraki nesillerin yaşamını korkutucu şekilde etkileyen pek çok olumsuzlukla karşılaşmaktadır. Diğer yandan sanayi ve teknoloji gelişimini sürdürmekte, ekonomik rekabet devam etmekte, insanlar standartlarını korumak isteseler de dünyanın geleceği için duyulan endişe artmaktadır. Bu sebeple insan dahil her türlü kaynağın duyarlılıkla kullanıldığı, sosyal sorumluluk yüklenen işletmecilik anlayışı üzerinde daha fazla durulmaktadır. Bir başka deyişle, işletmelerin ekonomik hedeflerini gerçekleştirirken sürdürülebilir kalkınma prensiplerine uygun bir yol izlemeleri beklenmektedir (Oral & Gençdoğan, 2020, s. 4167). Sürdürülebilirliğe özellikle çevresel boyutuyla yaklaşıldığında, işletmelerin verdiği zararın bireysel zararların kat kat üstünde olduğu görülmekte, dolayısıyla çevresel yükümlülük taşıyan yönetim mekanizmaları inşa etmelerinin gerektiği düşünülmektedir. Bunun sağlanması için de bu yükümlülüklerin yerine getirilmesinin sağlanması şirketlerin çevresel tehditlere olan duyarlılığının ve baş etme yeteneğinin artırılması gerekmektedir (Kandemir, 2021, s. 857).

2.3.1. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Geçmiş yıllarda, gelişmekte olan ülkelerin hedefinde daha büyük bir ekonomiye sahip olmak ve bunu mümkün olduğunca hızlı ve istikrarlı bir şekilde gerçekleştirmek varken, bugün sadece iktisadi büyüme odaklı faaliyetlerin yarattığı, gelir dağılımı eşitsizlikleri ile yoksullaşma ile doğal çevrenin ve birincil kaynakların kıtlığı ile yüzleşilmekte, sürdürülebilir olmayan kalkınma modellerinin uzun vadede toplumun tamamını ve gelecek nesillerin varlığını tehlikeye attığı görülüp kabul edilmektedir. Bu nedenle ekonomik kalkınmaya olan bakış değişmiş, yeni anlayış ve model arayışlarına geçilmiştir. Bu yeni anlayışın temelinde çevreye, insana, doğaya, kültüre ve kaynaklara saygı yer almakta, hem üretimin hem de tüketimin bu saygı ve sorumluluk çerçevesinde yapılması öngörülmektedir (Eş, 2008, s. 21).

Ekonomik anlamda sürdürülebilir olmak, işletmeler açısından başarının devamlı olması, varlığın devam ettirilebilmesi ve geleceğe taşınabilmesi olarak açıklanmaktadır.

Bu nedenle uzun ömürlü olmak ve bu hedefe yönelik stratejiler geliştirmek, ekonomik sürdürülebilirlik bağlamında ele alınmaktadır (Kandemir, 2021, s. 857). Ekonomik sürdürülebilirlik, işletmelerin başlıca hedefi olan yüksek kar elde etme potansiyelinin sürdürülebilir olmasını, piyasalardaki yerinin ve varlığının devamlılığının sağlanmasını ifade etmektedir. Bir başka deyişle, işletmelerin karlılık hedeflerine ulaşma sürecinde sergiledikleri toplum yararına faaliyetler, ekonomik sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirilmektedir. Bu sayede sürdürülebilirliğin, uzun vadede tüm paydaşlar yararına değer yaratmak anlamına geldiğini söylemek mümkündür (Kurnaz & Kestane, 2016, s. 283).

Ekonomik sürdürülebilirlik; sahip olunan öz sermayenin ve kaynakların yönetimini ifade etmektedir. Eğer bir şirketin ekonomik anlamda etkin bir sürdürülebilirliği varsa paydaşlarına da aynı oranda sürdürülebilir getiri sağlayacağı düşünölmektedir. Sürdürülebilirlik ölçümlerinin raporlanmasında dikkate alınan ekonomik göstergeler; işletmelerin sahip oldukları özkaynaklar, alacaklar, stoklar, borçlar, demirbaşlar, benzer finansal varlıklar ve bu varlıkların yönetim biçimleridir (Duran, 2018, s. 16).

Sürdürülebilirlik denildiğinde çoğunlukla akla gelen ekonomik kalkınmadır çünkü sürdürülebilirlik, genellikle ekonomik faaliyetlerle ve karar birimleri ile ilişkilendirilmektedir. Ekonomik karar birimleri denilince ise akla; hane halkları, işletmeler, devletler ve sivil toplum örgütleri gelmektedir. Sürdürülebilir kalkınmayla ilgili açıklamasında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu "bugünün insan ihtiyaçlarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerini feda etmeden karşılanabilmesi" ifadesini kullanmıştır (Kuşat, 2012, s. 229).

2.3.2. Sosyal Sürdürülebilirlik

Sosyal boyutuyla sürdürülebilirlik kavramına bakıldığında; gelecek nesillerin ihtiyaçlarına duyarlı bir tüketim anlayışı olarak açıklandığı görölmektedir. Kaynakların tekenebilir olduğunun ve gelecek nesillerin de aynı kaynaklara gereksinim duyacağıının bilincinde olmak, onların bu olanaklarını zora sokmadan tüketmek sürdürülebilirliğin sosyal boyutunu oluşturmaktadır (Kuşat, 2012, s. 65).

Bugün işletmelerin gerçekleştirdiği faaliyetlerin toplumun diğer paydaşları tarafından da onaylanması beklenmektedir. Bu nedenle işletmeler açısından sosyal sürdürülebilirlik aynı zamanda kurumsal sürdürülebilirliğin önemli koşullarından biri olarak kabul edilmekte, işletmeler faaliyetlerini gerçekleştirirken paydaş ilişkilerine de özen göstermek durumunda kalmaktadırlar. Bir başka deyişle, bugünün işletmeleri için ekonomik başarı tek başına yeterli görülmemekte, sosyal başarıları ile de bunu destekleyen işletmeler fark yaratarak öne çıkmaktadırlar. Bu farkın yaratılması için de işletmelerin sosyal sorumluluk yüklenmesi, tüm paydaşlarını dikkate alması, önemsemesi gerekmektedir (Kurnaz & Kestane, 2016, s. 283)

İşletmeler açısından sürdürülebilirliğin boyutları üretimin süreçlerine bağlı olarak da değişmektedir. Sözelimi üretim sürecinde ortaya çıkan çevresel zarar sürdürülebilirliğin sosyal boyutu içinde de ele alınmakta, işletmelerin bu zararı ortadan kaldırması yani sosyal sorumluluklarını yerine getirmesi beklenmektedir. İşletmelerin bu türden zararların önüne uzun vadede geçebilmek için stratejiler geliştirerek müdahale etmeleri, faaliyetlerini devamlılığını bu stratejilerle geleceğe taşımaları, sosyal sürdürülebilirlik olarak açıklanmaktadır. Dolayısıyla, ürünün tasarımından, kaynakların yeniden kazanımına kadar uzanan üretimin tüm süreçlerinde uygulanan stratejiler sürdürülebilirliğin gereği olarak değerlendirilmektedir. Daha yalın bir şekilde anlatmak gerekirse; üretim aşamalarının, insana ve çevreye zarar vermeden gerçekleştirilmesi, bunun için atıkların azaltılması, geri dönüşümün artırılması, kaynak kullanımında tasarruf sağlanması öngörülmektedir (Yavuz, 2010, s. 64).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD), 2011 yılında sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek amacıyla yayınladığı rehberde, sürdürülebilirliğin sosyal ve çevresel boyutlarına dikkat çekilmiş, çok uluslu şirketlerin gittikleri ülkelerin politikalarını ve paydaşların hassasiyetlerini dikkate almaları gerektiği ifade edilmiştir. Çok uluslu şirketlerin, bu yaklaşım ile buldukları ülkenin hem ekonomik hem de sosyal ve çevresel kalkınmasına fayda sağlaması beklenmektedir. Türkiye'nin de içlerinde olduğu katılımcı devletler, bu rehberin hem uygulanmasından hem de tanıtılmasından sorumlu tutulmuştur (Kandemir, 2021, s. 866).

2.3.3. Çevresel Sürdürülebilirlik

Günümüzde yatırımcılar alım yapacakları zaman, şirketlerin yalnızca finansal değerlerine değil sosyal ve çevresel anlamda ortaya koydukları çalışmalara da bakmaktadırlar. Bu unsurlar artık alım kararlarını etkileyen önemli kriterler arasında yer almaktadır. Bir başka deyişle, bir yatırım yapılacağı zaman dikkat edilen, karın yalnızca niceliği değil aynı zamanda niteliği de olmaktadır. Bu nedenle bugün “sosyal sorumluluk ölçümü” puanlarına, ahlaki itibar indekslerine ya da kurumsal yönetim katsayısı gibi kavramlarla ifade edilen işletme puanlarına da azmi dikkat eilmektedir (Kurnaz & Kestane, 2016, s. 286).

Çevresel sürdürülebilirlik; çevrede herhangi bir zarar ya da tahribat yaratmadan ya da bu zararı mümkün olan en düşük düzeye indirerek faaliyette bulunulmasını, işletmelerin kaynak kullanımında israf etmeyerek gelecek kuşakları ve onların ihtiyaçlarını da koruma sorumluluğuyla hareket etmesinin gerekliliğini ifade etmektedir. Bunun ne derece gerçekleştiği ise entegre raporlamalar yapılarak, yani hem finansal hem kurumsal hem de sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik raporları ile ölçülmektedir (Gençoğlu & Aytaç, 2016, s. 52).

İşletmelerin çevresel sürdürülebilirlik için politikalar, stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Bunun için de işletmelerin, ürünlerine, faaliyetlerine ya da hizmetlerine bağlı olarak ortaya çıkan çevresel etkilerin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bunlara bakılarak da işletmelerin çevresel hedefleri belirlenerek planlanmalar yapılmakta, bu hedeflere ulaşılmasını sağlayacak programlar uygulanmakta ve yapılan kontroller ya da ölçümlerle hedeflerin ne kadar tutturulduğu ya da ne kadar sapma olduğu hesaplanabilmekte, buna göre düzeltme ve düzenlemeler yapılabilmektedir (Kuşat, 2012, s. 76).

2.3.4. Kurumsal Sürdürülebilirlik

Geçtiğimiz yüzyılda insanlık, sanayi devriminin sağladığı daha refah bir ekonomiye kavuşmuş, ancak hızla artan nüfus ve kentleşme hem bu refahın geleceğini hem de çevreyi trajik boyutlarda tehdit etmeye başlamıştır. Süreç içinde değişen tüketim anlayışı ve yaşam alışkanlıkları olumsuz gidişatı daha da körüklemekte, kaynak kıtlığıyla yüzleşmek durumunda kaldığımız bu noktada, çalışan kesimin haklarının

korunması, insan kaynaklarının doğru kullanılması, bilinçli ve sorumluluk içeren kalkınma planlamalarının yapılması kurumlar için de zaruri hale gelmektedir. Dolayısıyla her türlü kurumsal faaliyetin, uluslararası evrensel bir değer ve sorumluluk olarak kabul edilen sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı temel alınarak planlanması ve gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu noktada karşımıza çıkan kurumsal sürdürülebilirlik, en yalın şekilde “kurumların, tüm paydaşlarının hem bugününün hem de yarınının ihtiyaçlarını dikkate alarak ekonomik kalkınmalarını gerçekleştirmesi” olarak tanımlanmaktadır (Turhan, Özen, & Albayrak, 2018, s. 20).

Sürdürülebilirlik kapsamında son yıllarda pek çok araştırmaya ve tartışmaya konu olan kurumsal sürdürülebilirlik, esasen üretimin ve buna bağlı ekonominin merkezinde yer alan işletmelerin varlığının sürdürülebilirliği anlamında kullanılmaktadır. İşletmelerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelmeleri kimi zaman yasal zorunluluklardan, maddi gerekçelerden ya da kaynak arayışından kaynaklansa da kavramın özünde yer alan temel gerekçe; kurumsal varlığın, ortak kaynaklara ve varlıklara saygılı bir biçimde devamlılığının sağlanmasıdır. Çünkü tarihe bakıldığında da işletmelerin çevreden bağımsız bir şekilde var olamadıkları, daima toplumla bir arada ve etkileşim içinde varlıklarını devam ettirdikleri görülmektedir. Diğer yandan 1950’lerden itibaren işletmelerin sadece kendilerine düşen görev ve sorumlulukları da olmuş daha önceleri hedefi yalnızca kar elde etmek olan işletmeler bu tarihten itibaren sürdürülebilirlik kalkınmayı da hedef ve sorumlulukları arasına eklemişlerdir (Caymaz, Soran, & Erenel, 2014, s. 210).

Şirketlerin faaliyetlerine bağlı olarak ortaya çıkan gerek sosyal gerek çevresel etkilerin göz önünde bulundurulduğu, sürdürülebilir değer yaratıldığı süreçler, kurumsal sürdürülebilirlik kavramı içinde ele alınmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmaların bazılarında sosyal ve çevresel sorunlar şirketin yönetim strateji içinde değerlendirilmekte, kurumsal sürdürülebilirlik, bu boyutların toplamı olarak incelenmektedir. Bir başka ifadeyle, doğal kaynakların kullanımı, biyolojik çeşitliliğin korunması ve çevre kirliliği şeklindeki problemlere yaklaşım, kurumsal sürdürülebilirliğin ölçümünde öne çıkan kriterler olarak dikkat çekmektedir (Kandemir, 2021, s. 857-858). Bu bağlamda sürdürülebilirliğin, işletmeler düzeyindeki temsili kurumsal sürdürülebilirliği tanımlamaktadır. İşletmeler, varlıklarını ve başarılarını geleceğe taşıyabilmek için sürdürülebilirliğin yatum boyutlarında gerekli entegrasyonu sağlamak durumundadırlar (Caymaz, Soran, & Erenel, 2014, s. 210).

Sürdürülebilirlik kavramına işletmeler özelinde ve iktisadi açıdan bakıldığında da uzun vadeli ve devamlı olmanın, varlığı geleceğe taşıyabilmenin ekonomik, sosyal ve çevresel tüm boyutlarını kapsayan bir kavram olarak ele alındığı görülmektedir. Kurumsal sürdürülebilirliği bu boyutları ile birlikte gerçekleştirebilmek için işletmelerin kaynaklarını akılcı kullanarak, doğayı kirletmeyerek ve topluma olan sorumluluklarını göz ardı etmeyerek faaliyet göstermeleri gerekmektedir (Ceran, 2017, s. 69; Oral & Gençdoğan, 2020, s. 4167). İşletmeler ekonomik amaçlarla kurulurlar ancak büyüme ve kalkınma sürecinde maddi manevi bazı olası risklerin en aza indirilmesi, varlığın gelecekte de devam ettirilmesi, yani kurumsal sürdürülebilirliğin sağlanması günümüz işletmeleri için temenin ötesinde bir zorunluluk haline gelmektedir (Oral & Gençdoğan, 2020, s. 4167).

İşletmelerin faaliyetlerinin odağında kaçınılmaz olarak kar oranlarını ve firma değerlerini artırmak vardır. Bu nedenle “yeşil yönetim” olarak adlandırılan uygulamaları işletme politikalarına dahil etmeleri, yani sürdürülebilir bir kalkınma örneği sergilemeleri, hem firma değerlerini artıracak hem de günümüz uluslararası piyasalarında rekabet üstünlüğü sağlayacaktır (Turhan, Özen, & Albayrak, 2018, s. 26). Sürdürülebilir bir işletme aynı zamanda sürdürülebilir bir yönetim demektir ve yalnızca ekonomik değil ekolojik ve sosyal problemlerin çözümünü de dışarda bırakmadan yapılan sürdürülebilir bir yönetim, karlılığın, yüksek piyasa değerinin ve uzun vadeli devamlılığın sağlanması için gereklidir. Bu nedenle, üretimin merkezinde yer alan işletmelerin, üretimin, üretimin değişkenlerinin ve tüm paydaşlarının sürdürülebilirliğine hizmet etmek olarak ifade edilen sosyal sorumluluğunun, aynı zamanda kendi sürdürülebilirliklerinin de bir gereği olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Gürül, 2019, s. 408).

Gerek ulusal gerekse de uluslararası alanlarda faaliyet gösteren işletmeler, karlılıklarını korumak ve bunu sürdürülebilir hale getirmek için çaba gösterirken, sürdürülebilirlik ihtiyacının artık evrensel bir ihtiyaç ve hatta zorunluluk olduğunu bilmeli, kurumsal yönetim anlamında attıkları her adımın ve aldıkları her kararın bu gerçeğe uygun olması gerektiği bilinciyle hareket etmelidirler. Buna uygun yönetim stratejilerini benimsemeli, bunu destekleyen uygulamaları finansal politikalarına entegre etmelidirler (Ceran, 2017, s. 69). Günümüz ekonomilerinde şirketlerin performansına yönelik raporlamalar da yalnızca finansal performans ve sonuçlar üzerinden değil; ortaklar, yatırımcılar, diğer ticari paydaşlar, toplum şeffaflık ve sürdürülebilirlik gibi

doğrudan finansal olmayan çok sayıda kriter üzerinden yapılmaktadır. Bu kriterleri yerine getirmenin kurumsal sürdürülebilirliği sağlamanın bir gereği olduğu artık işletmelerce de bilinmekte ve kabul edilmektedir (Horasan & Aktaş, 2021, s. 2608).

2.4. Sürdürülebilirlik Performans Ölçümü

Sürdürülebilirlik performansının ölçümü ve bu performansta etkili olan motivasyonlarla ilgili araştırmalarda, sosyal ve çevresel unsurların kurumsal farkındalıkla ilişkili olduğuna dikkat çekilmekte, yasal zorunluluk, kuruma ait sorumluluk, ileriye dönük maliyet azaltma, kurumsal itibar ve diğer paydaşların haklarının korunması amacıyla raporlama yapıldığı ifade edilmektedir. Günümüzde gerek sosyal gerekse de yasal sorumluluklar açısından, işletmelerin çevresel yönetim anlayışının ve uygulamalarının olması, meşruiyetlerinin sorgulanmaması açısından da önemli ve gereklidir. Bugün bu sorumlulukları öteleyen bir yönetim anlayışı, tüm mecralarda sorgulanmaya açık hale gelmektedir. Sürdürülebilirlik performansının ölçümüyle ilgili standartlar ve bunların geliştirilmesi konusunda yapılan araştırmalar, bunlara referans olacak değerlerin ya da kriterlerin daha sağlıklı ve gerçekçi bir şekilde belirlenmesi amacını taşımaktadır (Turhan, Özen, & Albayrak, 2018, s. 28).

Firma sürdürülebilirliğini değerlendirmek ve performans verileri elde etmek için kullanılacak sürdürülebilirlik araçları ölçmek istenilen sonucun boyut, zaman ve ölçüm türüne göre değişiklik gösterebilir. Sürdürülebilirlik değerlemesi araçlarının birinci kısmı gösterge ve indekslerden oluşmaktadır. Göstergeler genelde basit ve belirli bir bölgede firmanın boyutlarını (çevresel, sosyal, ekonomik) temsil ederler. Bu göstergelerinde herhangi bir yolla birleşmeleriyle de indeksler oluşmaktadır. Entegre olamayan göstergeler de herhangi bir şekilde birleştirilemezler. Çevresel baskı göstergeleri gibi çevresel kategoride su kalitesi seviyesi ve ulusal eğitim seviyeleri, sosyal alanda nüfus artış oranları ve ekonomik sahada gayri safi milli hasıla ve kurumsal sürdürülebilirlik sahasında da küresel anlaşma sayısı gibi örnek gösterilebilecek olan UNCSA göstergeleri entegre edilemezler. Üretim sürecindeki materyal, enerji ve hammadde akış ve hareketlerden de elde edilen göstergeler bu kategorideki göstergelere örnek gösterilebilir. İkinci kapsamlı değerlendirme, mal ve hizmetlerin üretim ve tüketimleriyle bağlantılı akışlara odaklanan ve bölgesel akış göstergelerine bu konuda benzerlik gösteren ürünle ilgili değerlendirmedir. Bu alanda karşımıza ilk çıkan

değerlendirme şekli bir ürünün tüm hayat evrelerindeki çevresel etkilerini değerlendirmede kullanılan yaşam döngüsü değerlendirmesidir. Beşikten mezara denilen bu metotta ürünün hammadde olarak alınıp da üretilip atık haline gelinceye kadar devam eden hayat sürecindeki çevresel etkileri değerlendirilir. Bu metoda bir ek olarak da düşünülebilecek olan yaşam döngüsü maliyeti olarak bilinen maliyet ve muhasebe değerlemeleri de ürünle ilgili değerlendirme araçlarıdır. Üretimle ilgili diğer değerlendirme araçları da üretim aşamasındaki materyal akışını ve üretimde bir birim ürün veya hizmet için ne kadar enerji kullanıldığını gösteren materyal akış ve enerji materyal değerlendirme araçlarıdır (Eş, 2008, s. 45-47).

Sürdürülebilirlik performansı ile finansal performans arasında pozitif ilişki olduğunu savunan görüşlerin ortak paydasını ise paydaş teorisi oluşturmaktadır. Paydaş teorisi, kurumların sadece hissedarlarına karşı değil çeşitli paydaş gruplarına karşı sorumluluğunun olduğunu vurgulamaktadır (Bäckström & Karlsson, 2015, s. 6). Farklı paydaş gruplarının işletmeden farklı istek ve beklentileri bulunmaktadır ve paydaş teorisi de işletmenin, her bir paydaş grubunun beklentilerinin karşılanması yönünde çaba göstermesinin önemine dikkat çekmektedir. Paydaş teorisine göre işletmelerin sadece hissedarlarının belli isteklerini değil aynı zamanda çok geniş aralıkta yer alan diğer paydaşlarının kurumsal sürdürülebilirlik performansına ilişkin taleplerini de düşünmeleri gerekmektedir. Zayıf sürdürülebilirlik performansı; diğer paydaşların taleplerinin yerine getirilip getirilemeyeceği konusunda şüphe duymalarına sebep olacak şekilde görüşlerini etkileyebilecektir. Bununla birlikte ortaya konacak iyi bir sürdürülebilirlik performansı ise işletmenin paydaşlarıyla olan ilişkilerini geliştirmesini ve gelecekte sağlayacağı başarıyı güvence altına almasını sağlar (Düzer & Önce, 2018, s. 96).

Sürdürülebilir bir kalkınmanın gerçekleşebilmesi, yalnızca devletlerin değil kurumların, işletmelerin ve toplumun diğer tüm kesimlerinin de sorumluluğu paylaşmasını gerektirmektedir. İşletmelere, ekonominin başlıca aktörleri olarak daha fazla sorumluluk düşmekte, bu sorumluluklarını hangi düzeyde yerine getirdiklerinin ölçülmesi, tespit edilmesi ve raporlanması ihtiyacı doğmaktadır. Bu süreçte işletme faaliyetlerinin değerlendirilmesi, sadece finansal değil, sosyal ve çevresel boyutlar da dahil edilerek yapılmakta ve raporlanmaktadır. Bu ölçümler sayesinde, kar odaklı kuruluşlar olan işletmelerin, sürdürülebilir kalkınma potansiyelleri ölçülmekte, hesap

verilebilirlik kapsamında denetlenmeleri kolaylaşmaktadır (Düzer & Önce, 2018, s. 94-95).

Bu endişeleri gidermek için birçok kuruluşlar artık nicel ve nitel içeren raporlar yayınlamaktadır. Kuruluşların bunları ele alma yeteneklerini aktaran bilgiler paydaşların talepleri. Kuruluşlar bu raporlara atıfta bulunurken farklı olarak yaygın olarak kullanılan bir terim de kurumsal sürdürülebilirlik raporlamasıdır. Bu raporlar çoğunlukla, değişen ölçülerde aşağıdakilere uyacak şekilde hazırlanır. Global Reporting Initiative (GRI) tarafından geliştirilen raporlama kriterleri ve Birleşmiş Milletler ile iş birliği içinde çalışan bağımsız kuruluş. Bu raporlar GRI kriterlerine göre raporlanmış bilgiler içermekle birlikte akılda tutulduğunda, bu tür raporlarla ilgili önemli bir endişe, bunların potansiyel olarak finansal olmayan bilgileri paydaşlara yanlış tanıtmak. Sonuç olarak bu endişe, büyük ölçüde kullanılmayan bir denetim fırsatı sunar (çoğu rapor denetlenmez), çünkü bunun için tasdik sağlamaya büyük ihtiyaç vardır. Giderek daha popüler hale gelen ve geniş çapta kamuya açıklanan bilgiler. Mevcut GRI yönergeleri, denetçiler için zorluklar sunarken dünya çapındaki şirketler tarafından benimsenme oranları, tarafından takip edilecek bir güvence piyasası fırsatı Bu tür bir güvence sağlamak isteyen kuruluşlar. Bu yazıda tartışıyoruz çabalar dahil olmak üzere bu fırsat ve bununla ilişkili zorluklar kamu muhasebesi gibi raporlamak kriterlerini iyileştirmek için üstlenilen firmalar fırsattan yararlanmak için daha iyi bir konumda olmalıdır (Ballou & Heitger, 2005, s. 1-5). Sürdürülebilirlik raporları, merkezi Hollanda'da bulunan Global Reporting Initiative (GRI) tarafından çok kesin standart ve ölçümlere kavuşturulmuştur. 1999 yılından bu yana sürekli geliştirilen raporlama standartları rehber taslağı (Sustainability Reporting Guidelines), 2015 yılında dördüncü kez güncellenerek G4 standartları haline gelmiştir. Her güncellemesinde sektörel olarak raporlanacak alanları standardize eden GRI, halen sürdürülebilirlik raporlaması alanının neredeyse tek inisiyatifi konumundadır. Karbon emisyonlarından iş güvenliği ve sağlığına, sosyal etki analizlerinden iklim değişikliğine uyuma, iyi yönetişimden paydaş analizi ve ilişkilerine kadar uzanan bu kapsamlı raporlama standardı, kurumsal işletmelerin çevresel ve sosyal etkilerinin adeta ayrıntılı bir röntgenini çekmektedir (Gençoğlu & Aytaç, 2016, s. 53).

Dünya genelinde kabul gören en önemli sürdürülebilirlik raporlama çerçevelerinden birisi de GRI (Küresel Raporlama Girişimi) raporlama çerçeveleridir. GRI; işletmelerin, hükümetlerin ve diğer kurumların iklim değişikliği, insan hakları ve yolsuzluk gibi kritik sürdürülebilirlik konuları üzerine işletmenin etkisini anlaması ve

anlatmasına yardımcı olan uluslar arası bağımsız bir kuruluştur. GRI, sürdürülebilirlik raporlamasına 1990'lı yılların sonundan itibaren öncülük etmiştir. Bunun temelini GRI sürdürülebilirlik raporlaması standartları oluşturmaktadır. Mevcut en eksiksiz kılavuzlardan biri olması, çoklu paydaş katılımını içermesi ve dünya çapında tanınması GRI raporlama çerçevesinin önemli avantajları arasında yer almaktadır (Düzer & Önce, 2018, s. 95).

Figge ve Hahn (2004, s. 173), Sustainable Value Added—Measuring Corporate Contributions to Sustainability Beyond Eco-Efficiency' başlıklı çalışmalarında işletmelerin sürdürülebilirliğe katkısının ölçülmesinde sürdürülebilir değer, diğer bir ifadeyle sürdürülebilir katma değer yaklaşımını geliştirmişlerdir. Sürdürülebilir katma değer çevresel ve sosyal etkilerin toplam düzeyi sabit tutulduğunda oluşan ekstra değerdir. Sürdürülebilir katma değerde sürdürülebilir değer yaratma, bir şirketin çevresel girdileri sayesinde emsiline kıyasla ne kadar değer yarattığı sorusu tarafından açıklanabilir (Strakova, 2012, s. 227). İşletmenin ekonomik, çevresel ve sosyal sermaye unsurlarını kullanarak yarattığı değer ve ya zararın parasal olarak ifade edilmesi sürdürülebilir değer olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilir değer bir işletme tarafından yaratılan değer sermaye kullanımının fırsat maliyetini aşmış olduğunu ifade eder Figge ve Hahn (2004) ve Straková (2012)'ye göre, işletme ekonomik, sosyal ve çevresel kaynaklarını, aynı sektörde faaliyet gösteren emsal işletme ile ve ya faaliyette bulunduğu ülkenin değerleri ile karşılaştırıldığında daha etkin kullanıyorsa sürdürülebilir katma değer yaratmış olur (Aracı & Yüksel, 2016, s. 788-789).

Buraya kadar bahsedilen yaklaşımlar bütünü, yalın üretim sürecinde her türlü kaybın ve atığın azaltılıp ortadan kaldırılmasına yardımcı olacak uygulamalardır. ABD'de yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre; üretimde kullanılan girdilerin sadece %6'sı satılabilir ürün haline dönüşmekte, %94'ü ise üretim süreci sonunda atık olmaktadır. Ayrıca, satılan ürünlerin %89'u satış sonrasındaki ilk 6 hafta sonunda da çöpe atılmaktadır. Bu saptamalardan hareket ederek, üretim sürecindeki kayıp ve atıklar konusunda gösterilecek çabaların çok büyük boyutlarda kazanımlar sağlayacağı söylenebilir. Örneğin, tek başına ABD enerji istasyonlarında ısı olarak kaybedilen enerji Japonya'nın toplam enerji kullanımına eşittir. Bu nedenle, birçok işletmenin yalın üretim yaklaşımını benimsemesi makro düzeyde olumlu etkiler sağlayacaktır. Özellikle, nüfus artışı dikkate alındığında artık böyle bir ihtiyacın doğduğu da söylenebilir. Dünya nüfusunun artması daha çok ürün üretilmesine, bu ise daha çok atık ortaya çıkmasına,

hatalı ürün oluşmasına ve daha fazla enerji kullanılmasına yol açacaktır (Kuşat, 2012, s. 79).

Turhan ve arkadaşlarının (2018, s. 21), Figge ve Hahn (2004)' ten aktardığına göre, kurumsal sürdürülebilirliğin ölçümü, işletmelerin bu anlamda sağladıkları katkı; sosyal ve çevresel zararları telafi etmek amacıyla yaptıkları harcamalar üzerinden yapılmaktadır. Ayrıca kurumların yarattıkları değerlerin, yapılan kaynak tüketimi ile uyumuna ve orantısına bakılmakta, bu farkın azlığı ya da çokluğu ölçüsünde değerlendirme yapılmaktadır. Sürdürülebilirlik performansı ölçülürken, işletmelerin fırsat maliyetleri dikkate alınmakta, bu kritere gerekçe olarak “Sürdürülebilir Katma Değer” yaklaşımı (yaratılan kurumsal değerler, sosyal, çevresel ve finansal performans) gösterilmektedir. Çünkü bu yaklaşıma göre bu üç boyutun her biri farklı sermaye kaynaklarıdır ve bunlardan yalnızca biriyle sürdürülebilir olmak söz konusu değildir ve bunlardan birinde ortaya çıkabilecek kayıp, diğerleriyle telafi edilebilecek nitelikte olmayıp, hepsi zaruri kaynaklardır (Turhan, Özen, & Albayrak, 2018, s. 21).

Kaynakların kullanımı, bir yönetim süreci olmanın ötesinde her işletme için ekonomik performansı doğrudan etkileyen son derece önemli bir unsurdur. Ayrıca tüm işletmeler için daha az kaynak kullanarak daha fazla verim elde etme beklentisi vazgeçilmezdir. Diğer yandan ekonomik unsurlardan farklı olarak çevresel unsurların yönetimi içeride değil dışarda oldukları için karmaşık gibi görünse de kendine özgü ve vazgeçilmezdir. Eğer işletmeler finansal performanslarını artırmak ve bunu ölçülebilir bir değere dönüştürmek istiyorlarsa sürdürülebilir kalkınma ilkelerini ve yönetim anlayışını benimselidirler (Özer, 2010, s. 5).

2.5. Literatür Taraması

Sürdürülebilir politikaların hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması, tüm dünyanın geleceğini etkileyecek olan, küresel çapta öneme sahip bir meseledir. Bu konudaki çalışmalar 1950’li yıllardan bu yana devam etmekte, gerek ulusal gerek uluslararası girişimlerle dünyanın dikkati bu konuya çekilmekte, gönüllüler tarafından yürütülen faaliyetlerle de süreç desteklenmektedir. Kyoto Protokolü gibi kanuni yaptırımlar da getirilmiş, sürdürülebilir kalkınmanın başlıca aktörleri olan işletmelerin entegrasyonu için gerekli düzenlemeler yapılmıştır (Gedik, 2020; Özcan, 2020).

Çevre politikaları konusunda küresel gelişmelere entegre olma yolunda uyumlu bir görünüm sergileyen Türkiye, başta Avrupa Birliği'nin çevre politikaları ile uyumu sağlamak üzere bir çok adım atmıştır. Türkiye'nin bu konudaki uyum çabaları 1970'lerde başlamış olup daha sonra ise 1997'de imzalanan Kyoto Protokolü'ne de kendi isteği ile 2004 yılında taraf olduğu görülmektedir. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nden kaynaklanan resmi bir sorumluluğu yoktur, ancak daha sonra taraf olunan Paris İklim Sözleşmesi, diğer ülkeler gibi Türkiye'ye de bazı yükümlülükler getirmektedir (Ağırseven & Örki, 2021, s. 7).

Kyoto Protokolü, çevrenin korunması, sürdürülebilirlik ve küresel iklim değişikliği gibi önemli gündemlerle gerçekleştirilen 1992 Rio Zirvesi'nin ardından imzalanan ve 1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin devamı niteliğinde ve taraf ülkelere sera gazları konusunda yükümlülükler getiren bir protokoldür (Kaya H. , 2020, s. 166). Kyoto Protokolü, ülkelerin emisyon miktarlarının 1992 yılı baz değerine göre yeniden düzenlenmesine dayanan ve küresel ölçekte sera gazı salınımını kontrol altına amaçlayan bir belgedir. Türkiye, protokolde belirtilen emisyon sınırlarının altında bir sera gazı salınımı gerçekleştirirse de protokole taraf olmuş bir ülkedir (Üstünışık, 2014, s. 60-61).

Kyoto Protokolü, ülkeler arası bir emisyon ticaret sistemi öngörmektedir ve anlaşmanın süresi 2020 yılında dolacak şekilde düzenlenmiştir. Kyoto Protokolü'nün süresi dolduğu için 2020 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında Paris Sözleşmesi hayata geçirilmiştir. Paris Sözleşmesi, insan faaliyetleri nedeniyle artan ısı artışının gelecek dönemde 2 derecenin altında sabitlenmesini amaçlamaktadır. Türkiye de bu anlaşmaya taraftır ve politikalarını da buna göre gözden geçirmektedir (Uçak & Villi, 2021, s. 97-98).

BM girişimi ve kontrolündeki bu gelişmelerin devamı niteliğinde ancak bölgesel nitelikli Avrupa Yeşil Mutabakatı da bu konuda önemli bir adımdır. AB'nin kendi bölgesindeki çevre ve iklim politikalarını sürdürülebilirlik temelinden yeniden düzenleyen Yeşil Mutabakat, Paris Sözleşmesi'nin devamı niteliğinde bir belge olarak kabul edilmektedir. Avrupa bu mutabakat ile 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarını belirli bir değerin altında sabitlemeyi amaçlamaktadır (Şahin & Önder, 2021, s. 196).

Bu kapsamda geliştirilen yaklaşımlar ve stratejiler bulunmaktadır. Bunlardan biri olan “doğa kapitalizmi”, sürdürülebilirliğin sağlanması için kurumların yeni stratejiler

geliştirmeye yönelik teşvik edilmesini, bu sayede bir taraftan gezegenin korunmasını bir taraftan da yeni bir rekabet ortamının yaratılmasını öngörmektedir. Paul Hawken ve arkadaşlarının (2000) ortaya attığı bu stratejiye göre; işletme faaliyetleri kapsamında yeralan ve birbiriyle ilişkili olan dört temel konuda (doğal kaynaklara yönelik üretkenliğini arttırmak, üretim aşamasında kapalı devre sistemlerden faydalanmak, çözüm odaklı iş yaklaşımlarını benimsemek ve doğa sermayesine tekrardan yatırım yapmak) değişim gereklidir. Başka araştırmalarda da benzer noktalara dikkat çekilmekte, üretim aşamalarında enerji, su ya da başka doğal kaynakların israfının önüne geçilmesi gerektiğine değinilmektedir. Bu tasarrufu yaparken karlılığın da korunabileceği, ancak endüstriyel sistemin bu yaklaşıma uygun olarak yeni baştan tasarlanması gerektiği ifade edilmektedir (Yavuz, 2010, s. 71-72).

Kurumsal sürdürülebilirlik üzerine Kurnaz ve Kestane tarafından 2016 yılında yapılan bir çalışmada, 11 işletmenin faaliyetleri aktif büyüme, özsermaye artışı, hisse başı elde edilen kazanç oranı ve işletmelerin piyasa değeri değişkenleri bağlamında incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar; finansal performans arttıkça işletmelere daha fazla yatırımcının yöneldiğini, dolayısıyla BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nin, olumlu ve anlamlı etkisinin olduğunu göstermiştir. Yapılan analizlere göre, BIST-Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan işletmelerin sahip oldukları ekonomik sürdürülebilirlik, hem sosyal hem de çevresel sürdürülebilirliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Finansal performans arttıkça yatırımcıların davranışları olumlu yönde etkilenmekte, hem güncel hem de geleceğe dönük yatırım kararlarında olumlu etkiler yaratmaktadır (Kurnaz & Kestane, 2016, s. 297).

Eş (2008) tarafından yapılan çalışmada sürdürülebilirlik performansı, BP firmasının 2003–2006 yılları arasındaki verileri üzerinden incelenmiştir. Araştırmada sürdürülebilirliğin ölçülmesi için 10'u ekonomik, 15'i çevresel diğer 14 ise sosyal toplam 39 göstergeden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar; sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunda 2006 yılının, diğer yıllara göre performansın en yüksek ölçüldüğü yıl olduğunu göstermiştir. 2006 yılını sırasıyla, 2005, 2004, 2003 yıllarının performansı izlemektedir. Çevresel sürdürülebilirlik boyutunda yapılan ölçümlerde ise sıralama; 2006 yılı, 2004 yılı, 2003 yılı ve 2005 yılı olarak bulunmuştur. Yapılan analizler doğrultusunda, 2006 yılının, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutların hepsinde sürdürülebilirlik ölçümünün en yüksek bulunduğu yıl olduğu görülmüştür. Sıralama 2006'dan sonra, 2005, 2004, ve 2003 olarak devam etmiştir (Eş, 2008, s. 96-98).

Düzer ve Önce (2018, s. 93)'nin çalışmasında ise BİST'te işlem gören toplam 30 şirketten toplanan 2008-2014 yılları arası veriler, GRI raporlama kurallarına ve sürdürülebilirlik raporlarında belirtilen bilgi düzeyine bakılarak, sosyal, çevresel ve ekonomik, tüm boyutları ile incelenmiştir. Finansal performansın ölçümünde, aktif karlılığı, F/K oranı ve şirketlerin özkaynak karlılıklarına bakılmıştır. Yapılan veri analizleri ile elde edilen sonuçlar; şirketlerin çevresel performansının, hem aktif karlılıklarını hem de özkaynak karlılıklarını olumlu yönde etkilediğini, sosyal performanslarının ise aktif karlılıklarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (Düzer & Önce, 2018, s. 93).

Dao ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 2013-2017 yılları arasında, Vietnam borsasında işlem gören 500'den fazla şirketten toplanan verilere dayanılarak elde edilen sonuçlar; kamusal sosyal sorumluluk arttıkça, finansal performansın da aynı oranda arttığını göstermiştir. Araştırmaya görev ekonomik belirsizlikler ikisi arasındaki ilişkiyi esnetmektedir (Dao, Phung, & Cheng, 2020, s. 304).

BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören 35 işletmenin dahil edildiği bir başka araştırmada 2011-2016 yılları arasındaki sürdürülebilirlik raporları ile şirketlerin faaliyet raporları incelenmiş, kurumsal sosyal sorumluluk hakkında verdikleri bilgiler değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları; kurumsal sosyal sorumluluk hakkında işletmelerin verdikleri bilgilerle kârlılık düzeyleri arasında olumlu ve anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Sosyal sorumluluk konusunda yapılan açıklamalar, hem şirketlerin likidite oranlarını hem de faaliyet oranlarını olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etmektedir. Ayrıca, işletmelere ait sürdürülebilirlik raporları ile faaliyet raporları da incelenmiş, işletmelerin ekonomik performansları ile aralarındaki olumlu ve anlamlı ilişkiye ulaşılmıştır (Taşdemir, 2017, s. 96-98).

Yine BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde olan 29 işletme üzerinden yürütülen bir çalışmada, 2015 – 2016 yıllarına ait veriler, işletmelerin yıllık faaliyet raporları, çevresel sürdürülebilirlik ile sosyal sürdürülebilirlik ekseninde ncelenmiştir. Elde edilen bulgular; çevresel sürdürülebilirlik kapsamında işletmelerin yaptıkları çalışmalarının arttığını, çevre bilincinin ve konuya verilen önemin de aynı şekilde arttığını göstermiştir. Sosyal sürdürülebilirlikle ilgili olarak incelenen faaliyet raporlarında, bu konuya ait bilgilere 2012 yılından sonra daha fazla rastlanmaya başladığı ve 2015 yılına kadar artarak devam ettiği görülmüştür (Gençoğlu & Aytaç, 2016, s. 65).

BİST’te belli zaman dilimlerinde yer alan, 3 tanesi enerji sektöründe, 3 tanesi ise gıda sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, GRI G4 ilkeleri temel alınarak hazırlanan raporları incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda; incelenen şirketlerin, yaşam kalitesinin artırılmasına, toplumsal gelişmeye, toplum beklentilerinin yerine getirilmesine katkı sağlayacak şekilde faaliyetlerini devam ettirdikleri sonucuna varılmıştır (Duran, 2018, s. 126).

Sürdürülebilirlik performansını “sürdürülebilir katma değer yöntemi” üzerinden ölçmeyi amaçlayan bir çalışmada, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi’nde yer alan şirketlerin yarattığı katma değer incelenip hesaplanmıştır. Araştırmanın verileri, 2012 yılı finansal tablosundan, şirketlerin sürdürülebilirlik raporlarından alınmıştır. Hesaplamalar yapılırken işletmelerin 2012 öncesi finansman rakamları ile 2012 yılı GSMH’sı esas alınmıştır. Buna göre; Arçelik A.Ş. 2012 döneminde 229.518.692,75 TL’lik sürdürülebilir katma değer yaratmış, sürdürülebilirliğe pozitif katkı sağlamıştır. Akbank A.Ş. 2012 döneminde 3.563.031.450,50 TL sürdürülebilir katma değer yaratmış ve aynı şekilde sürdürülebilirliğe pozitif katkı sağladığı görülmüştür. Bir diğer şirket olan Yapı Kredi Bankası A.Ş.’nin aynı dönemde yarattığı sürdürülebilir katma değer araştırmada 2.390.311.841,25 TL olarak bulunmuş, sürdürülebilirliğe yaptığı katkının pozitif yönde olduğu görülmüştür. Garanti Bankası A.Ş. için hesaplanan sürdürülebilir katma değer, 3.870.222.835,25 TL ve sürdürülebilirliğe etkisi ise pozitif yönlü bulunmuş, Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. ’nin aynı dönemde 1.507.644.657,66 TL, sürdürülebilir değer yarattığı ve onun da sürdürülebilirliğe etkisinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada yalnızca Türpaş A.Ş.’nin -6.449.918.069,33 TL olarak hesaplanan bir sürdürülebilir katma değer yarattığı, dolayısıyla da sürdürülebilirliği negatif yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca Türpaş A.Ş.’nin kaynakları verimsiz şekilde kullanma oranı da %14 olarak bulunmuştur. Son olarak Koç Holding A.Ş.’nin toplamda yarattığı sürdürülebilir katma değer 954.395.610,00 TL şeklinde hesaplanmış, Sürdürülebilirliğe katkısının pozitif yönde olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Koç Holding A.Ş.’nin Türkiye ekonomisi ölçeğindeki kaynak kullanımının %27 daha verimli olduğu görülmüştür (Aracı & Yüksel, 2016, s. 798-799).

Uygurtürk ve Korkmaz (2012) bu çalışmalarında, şirketlerin finansal performansları, 2006-2010 dönemi için İMKB’de işlem gören 13 ana metalurji sanayi şirketinin mali tablosu kullanılarak TOPSIS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Firmaların finansal sağlamlığını göstermek için önce finansal oranlar hesaplanır,

ardından hesaplanan oranlar, TOPSIS metodolojisi kullanılarak genel iş performansını temsil eden tek bir puana dönüştürülmüştür. Hesaplanan performans puanı şirketleri sıralamak için kullanılır. Çalışma sonucunda ana metalurji sektöründe faaliyet gösteren firmaların performans puanlarının incelenen zaman dilimine göre genel olarak farklı olduğu tespit edilmektedir.

Perçin ve Gök (2013) bu çalışmalarında, işletmelerin karar verme süreçlerinde birden fazla sorunla karşılaşmakta ve bu konuda farklı teknolojiden yararlanmaktadır. Yazılım seçimi, yöneticilerin son yıllarda bilişim teknolojilerinin kullanımı ile ilgili sıklıkla karşılaştığı ve birçok faktörün bir arada değerlendirilmesini gerektiren çok kriterli bir karar verme problemidir. Bu çalışmada, işletme problemlerinde kullanılan çok kriterli karar destek yöntemlerinden Analitik Ağ Süreci (AAS) ve TOPSIS yaklaşımlarının kullanılmasına yönelik metodoloji incelenmiştir.

Torağay ve Arıkan (2015)'in çalışmalarına göre eğitim sektöründeki gelişme ve rekabet, hizmet kalitesini giderek daha da arttırmaktadır. Bu hızlı süreci takip etmek için eğitim kurumları, sağladıkları hizmetlerin kalitesini artırmaya ve faaliyetlerinin etkinliğini ölçmeye çalışmaktadır. Genel olarak, kuruluşların performansı tek bir kritere bağlanmamalı, bir dizi kriter ve ölçüye göre değerlendirilmelidir. Bu çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS metodu uygulanarak Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bölümleri öğrenme çıktıları açısından karşılaştırılmıştır. TOPSIS yöntemi için gerekli kriterler ve ağırlıkları, önceki çalışmaların çoğundan farklı olarak göreceli değil, uzman görüşlerinden türetilmiştir. Bu doğrultuda grup karar verme yöntemlerinden biri olan Delphi yöntemi kullanılarak uzman görüşleri toplanmış ve kriter ağırlıkları belirlenmiştir.

Şeker ve Şengür (2022), çalışmasında firmaların sosyal, çevresel ve ekonomik kurumsal yönetim performanslarını ülkeler düzeyinde incelemiştir. Araştırmaya göre belirlenen 2009 firmanın performansı, ülkelerin kurumsal yönetim performansını belirlemektedir. Araştırmaya göre AB ülkelerinin ve bu ülkelerdeki firmaların kurumsal yönetim skorları diğer ülkelere göre önemli düzeyde daha yüksektir.

BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan işletmelerle ilgili bir çalışmada, endekste yer alan işletmelerden 15 tanesinin Refinitiv'in genel değerlendirme koşullarını karşılamadığı görülürken şirketlerin finansal oranları ile sürdürülebilirlik skorları arasında çok güçlü olmasa da bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya

göre işletmelerin aktif büyüklükleri, karlılık oranları ve kaldıraç oranları ile sürdürülebilirlik skorları arasında anlamlı bir ilişki vardır. Ancak bu ilişki çok güçlü düzeyde değildir (Beyazyol & Gökçen, 2023, s. 140-141).

3. BİST YENİLENEBİLİR ENERJİ ŞİRKETLERİNDE ÇEVRESEL VE FİNANSAL PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Çalışmanın uygulama bölümü olan bu bölümde, oluşturulan çevresel performans puanları, TOPSIS metodu ile elde edilen finansal puanlar ile karşılaştırılmıştır. TOPSIS metodunda ihtiyaç duyulan kriter ağırlıkları geliştirilmiş entropi yöntemi ile hesaplanmıştır. Spearman Sıra Korelasyonu ile de yıllar arası benzerlikler ölçülmüştür. Tablolar oluşturulurken işletme kodları, açıklamaları yapılırken işletme isimleri kullanılmıştır.

3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Verilerin Elde Edilmesi

Bu araştırmanın amacı BIST’te işlem gören yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet gösteren 6 şirketin 2018-2021 yılları çevresel performans ve finansal performans sıralamalarını belirlemek ve karşılaştırmaktır. Araştırmada BIST’te faaliyet gösteren ama çevresel performans puanları olmayan işletmeler kapsam dışı bırakılmıştır.

Araştırma kapsamında 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ilişkin olarak 6 şirketin çevresel performans puanları Refinitiv Eikon platformundan ve kurumsal raporlarından elde edilmiştir. Şirketlerin finansal oranları da finansal raporları kullanılarak hesaplanmıştır. Araştırma kapsamındaki şirketler ve kodları Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3: Araştırma kapsamında yenilenebilir enerji şirketleri

İŞLETME KODLARI	İŞLETME ADLARI
ZOREN	Zorlu Enerji Dağıtım A.Ş.
ENJSA	Enerjisa Enerji A.Ş.
AKENR	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.
ESEN	Esenboğa Elektrik Üretim Anonim Şirketi
NATEN	Naturel Yenilenebilir Enerji Ticaret A.Ş.
MAGEN	Margün Enerji Üretim Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi

Tablo 3'te belirtildiği gibi araştırmada 2018-2021 yılları için 6 şirket yer almaktadır. Zorlu Holding'e bağlı bir şirket olan Zorlu Enerji aşağıdaki alanlarda faaliyet göstermektedir (Zorlu Enerji, 2023);

- ✓ Elektrik Üretimi
- ✓ Elektrik Dağıtım
- ✓ Elektrik Satışı ve Ticareti
- ✓ Doğal Gaz Dağıtım
- ✓ Doğal Gaz Ticaret
- ✓ İşletme ve Bakım (O&M)
- ✓ Güneş Panelleri Ticareti (Solar)
- ✓ Akıllı Sistemler
- ✓ Elektrikli Araç Şarj İstasyonları

Sabancı Holding şirketlerinden olan ve Türkiye'nin en büyük perakende enerji dağıtım şirketi olan ENERJİSA, 1996 yılında kurulmuş olup çatısı altında yer alan Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş., İstanbul Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş., Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş., Enerjisa Başkent Elektrik Perakende Satış A.Ş., Enerjisa İstanbul Anadolu Yakası Elektrik Perakende Satış A.Ş., Enerjisa Toroslar Elektrik Perakende Satış A.Ş. gibi şirketlerle enerji dağıtım faaliyetinde bulunmaktadır (Enerjisa, 2023).

Akkök Holding kuruluşlarından olan Akenerji, 1989 yılında Türkiye'nin ilk otoproduktör elektrik üretim şirketi olarak kurulmuş olup mevcut durum itibarıyla Türkiye enerji ihtiyacının % 25'ini tek başına karşılayacak kurulu güce sahiptir (Akenerji, 2023).

Natürel Holding kuruluşu olan Esen, güneş enerjisi üretimi alanında faaliyet gösteren ve yatırımları ile bu alanda gelişmeye çalışan bir şirkettir. Şirket kendi elektrik üretiminin yanında güneş enerjisi sistemleri kurulumu hizmetleri de sunmaktadır (Esen, 2023).

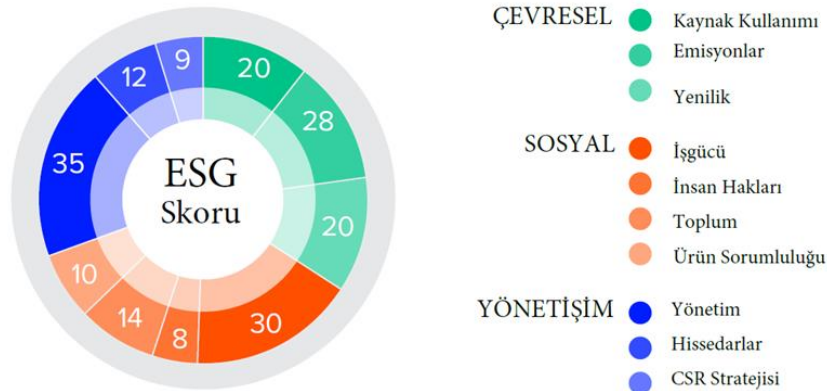
Natürel Holding kuruluşlarından olan Naturel Enerji, 2009 yılında faaliyete geçmiş olup güneş enerjisi sektöründe yüksek kalitede çözümler sunma iddiasında olan bir şirkettir (Naten, 2023).

Güneş enerjisi sektörünün önemli oyuncularından birisi olan Magen, 2014 yılında Naturel Holding şirketlerinden biri olarak faaliyete geçmiştir. Şirketin yurt içi ve

yurt dışı önemli operasyonları bulunmakta olup güneş enerjisi alanında gelecek vaaden şirketlerden biri olarak öne çıkmaktadır (Magen, 2023).

3.2. Araştırmanın Çevresel ve Finansal Göstergeleri

Refinitiv uluslararası piyasaların %80'ini kapsayan, ESG skoru hesaplamasında kullandığı 630'dan fazla metrik ve 186 karşılaştırılabilir ölçüt ile kullanıcılara şeffaf ve objektif sonuçlar sunan bir platformdur (Refinitiv, 2022, s. 3). ESG skoru üç temel boyut ve 10 kategoriden oluşmakta olup, ayrıca ESG Tartışma Skoru ve Kombine ESG Skoru da bulunmaktadır. ESG tartışma skoru, belirlenen 10 kategori ile ilgili işletme hakkında medyada yer alan olumsuz haberler ya da bu konularda alınan hukuki cezalar söz konusu olduğunda ortaya çıkmaktadır. Kombine ESG skoru ise, ESG Tartışma skorunun ortaya çıktığı durumlarda, ESG Skoru ve ESG Tartışma Skoru arasındaki ilişkiye göre belirlenmektedir. Refinitiv platformundan elde edilen çevresel performans skorlarının kapsamı Şekil 3'te belirtilmiştir.



Şekil 3: ESG Skoru ve Alt Kategorileri

Toplamda 186 adet olmak üzere, her bir kategorinin hesaplanabilmesi için kullanılan ölçüt sayıları açıklanmıştır. Skorlar, öncelikle kategoriler için hesaplanmakta olup, sonrasında üç temel boyutta toplanmaktadır. 10 kategoriye ait skorlar hesaplanırken Refinitiv' in kullanmış olduğu formül aşağıda açıklanmaktadır (Refinitiv, 2022, s. 9):

Kategori Skoru= Daha kötü değere sahip şirket sayısı + (Aynı değere sahip şirket sayısı / 2) / Değeri bulunan toplam şirket sayısı

Tablo 4'te çevresel performans alt kategorisine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Tablo 4: Çevresel skor alt kategorileri

Alt Kategori	Tanım
Kaynak Kullanım Kategorisi	Bir işletmenin malzeme, enerji ve su kullanım seviyesini azaltma ve tedarik zinciri yönetimini iyileştirebilmek adına geliştirdiği eko-verimli çözümler sunma konularındaki performansını ifade etmektedir.
Emisyon Kategorisi	İşletmenin üretim ve operasyon süreçlerini yürütürken, çevresel emisyonları azaltabilmek amacıyla verdiği taahhüt ve etkinliği yansıtmaktadır.
Yenilik Kategorisi	İşletmenin çevresel maliyetleri azaltabilme kapasitesini yansıtan bu skor sayesinde; işletme geliştirmiş olduğu yeni çevre teknolojileri ve çevre tasarımlı ürünler vasıtasıyla, yeni pazarlara girebilmektedir.

Kaynak: Refinitiv, 2022, s.2

ESG skorları, hem sayısal olarak yüzdeler bir şekilde hem de harf olarak (en yüksek A+'dan en düşük D-'ye) belirlenmektedir.

Araştırmada şirketlerin finansal performans göstergesi olarak cari oran, aktif devir hızı, kaldıraç oranı, faiz ve vergi öncesi kar (EBIT), aktif karlılık (ROA) ve özsermaye karlılığı (ROE) değerleri kullanılmıştır. Tablo 5'te analizde kullanılan finansal oranlar ve açıklamalarına yer verilmiştir.

Tablo 5: Araştırmada kullanılan finansal göstergeler

Cari Oran	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
Aktif Devir Hızı	Net Satışlar/Toplam Aktif
Kaldıraç Oranı	Toplam Borç/Toplam Aktif
EBIT	Faiz ve Vergi Öncesi Kar
Aktif Karlılığı	Net Kar/Toplam Aktif
Öz kaynak Karlılığı	Net Kar /Özsermaye

Finansal göstergeler belirlenirken literatürde finansal performans ölçümünde en çok kullanılan ve açıklayıcılığı yüksek olan oranlar tercih edilmiştir (Uygurtürk & Korkmaz, 2012).

3.3. Analiz ve Bulgular

Çalışmanın analiz sonuçları yıllar itibariyle aşağıda yer alan tablolarda belirtilmiştir.

3.3.1. 2018-2021 Entropi Ağırlıkları

Entropi ağırlıkları belirlenirken dört yıllık ortalama değerler kullanılarak daha duyarlı bir hesaplama yapılmıştır. Karar matrisinde negatif değerler yer aldığından geliştirilmiş entropi yöntemi kullanılmış ve zkoru dönüştürmesi yapılmıştır. Tablo 6'da TOPSIS kriter ağırlıkları için ihtiyaç duyulan entropiler yer almaktadır.

Tablo 6: Analizde kullanılan entropi ağırlıkları

Cari Oran	0,126893
Aktif Devir Hızı	0,304485658
Kaldıraç Oranı	0,122751519
EBIT	0,280742
Aktif Karlılığı	0,087052
Öz kaynak Karlılığı	0,078076

Tablo 6 incelendiğinde analizde en fazla ağırlığa sahip finansal oranın aktif devir hızı olduğu görülmektedir. En düşük ağırlık ise öz kaynak karlılığı olmuştur.

3.3.2. 2018 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması

Tablo 7'de 2018 yılına ilişkin çevresel ve finansal performans sıralamaları yer almaktadır.

Tablo 7: 2018 yılı sıralama sonuçları

İşletme Kodu	Çevre Skoru	Çevre Sıralama	Finansal Ci Değerleri	Finansal Sıralama
ZOREN	50	2	0,459281	2
ENJSA	49	3	0,830784	1

AKENR	57	1	0,122815	6
ESEN	44	4	0,139388	5
NATEN	42	6	0,181504	4
MAGEN	41	5	0,274954	3

Tablo 7 incelendiğinde Ak Enerji çevresel puanı 57 olmuş ve şirketler arasında birinci sırada yer almıştır. Zorlu 50 çevresel puanla ikinci sırada yer alırken, Enerjisa 49 puan ile üçüncü olmuştur. Dördüncü sırayı Esenboğa enerji 44 puanla alırken, Margün enerji 41 puanla beşinci şirket olmuştur. Naturel enerji ise çevresel puan açısından son sırada yer alan şirkettir.

Finansal performans sıralamaları incelendiğinde Enerjisa birinci sırada yer alan şirket iken Zorlu enerji ikinci sırada, Margün enerji çüncü sırada, Naturel yenilenebilir enerji dördüncü sırada, Margün enerji beşinci sırada yer almıştır. Ak enerjinin ise finansal performansı son sırada yer almaktadır.

3.3.3. 2019 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması

Tablo 8’de 2018 yılına ilişkin çevresel ve finansal performans sıralamaları yer almaktadır.

Tablo 8: 2019 yılı sıralama sonuçları

İşletme Kodu	Çevre Skoru	Çevre Sıralama	Finansal Ci Değerleri	Finansal Sıralama
ZOREN	50	2	0,520811	2
ENJSA	45	3	0,834388	1
AKENR	52	1	0,184517	3
ESEN	44	4	0,179955	4
NATEN	41	6	0,137485	5
MAGEN	42	5	0,133776	6

Tablo 8 incelendiğinde; Ak Enerji çevresel performans sıralamasında birinci sırada yer alan şirket olmuştur. İkinci sırada Zorlu enerji, üçüncü sırada Enerjisa yer almaktadır. Dördüncü sırada Esenboğa şirketi alırken, beşinci sırada Margün enerji almaktadır. Naturel enerji şirketi ise çevresel skoruna göre son sırada yer almaktadır.

Enerjisa ise finansal performans sıralamasında birinci sırada yer alan şirkettir. Zorlu enerji ikinci sırada, Akenerji üçüncü sırada yer almaktadır. Dördüncü sırada Esenboğa elektrik alırken, beşinci sırada Naturel enerji yer almaktadır. Son sırada ise Margün enerjji bulunmaktadır.

3.3.4. 2020 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması

Tablo 9’da 2020 yılına ilişkin çevresel ve finansal performans sıralamaları yer almaktadır.

Tablo 9: 2020 yılı sıralama sonuçları

İşletme Kodu	Çevre Skoru	Çevre Sıralama	Finansal Ci Değerleri	Finansal Sıralama
ZOREN	74	6	0,523482	2
ENJSA	80	1	0,818918	1
AKENR	80	2	0,135822	6
ESEN	78	4	0,273402	4
NATEN	76	5	0,305881	3
MAGEN	79	3	0,250591	5

2020 yılında Enerjisa hem çevresel skorunda hem de finansal performans sıralamasında birinci sırada yer alan şirket olmuştur. Çevresel skor sıralamasında ikinci sırada Akenerji bulunurken, üçüncü sırada Naturel enerji, dördüncü sırayı Esenboğa enerji, beşinci sırada ise Naturel enerji şirketi bulunmaktadır. Çevresel skoru en düşük olan şirket 2020 yılı için Zorlu Enerjidir. Finansal skoru bakımından ikinci sırayı Zorlu enerji yer alırken, üçüncü sırada Naturel enerji yer almaktadır. Dördüncü sırada Esenboğa elektrik bulunurken, beşinci sırada Margün enerji bulunurken, finansal skoru en düşük olan şirket ise Ak Enerji olmuştur.

3.3.5. 2021 Yılı Çevresel ve Finansal Performans Karşılaştırması

Tablo 10’de 2018 yılına ilişkin çevresel ve finansal performans sıralamaları yer almaktadır.

Tablo 10: 2021 yılı sıralama sonuçları

İşletme Kodu	Çevre Skoru	Çevre Sıralama	Finansal Ci Değerleri	Finansal Sıralama
ZOREN	73	6	0,392257	2
ENJSA	88	1	0,837042	1
AKENR	75	5	0,166046	6
ESEN	84	4	0,317957	3
NATEN	84	3	0,296209	4
MAGEN	85	5	0,270078	5

Tablo 10 incelendiğinde Enerjisa hem çevresel hem de finansal sıralamada birinci olan şirkettir. Finansal sıralamanın ikinci sırasında Margün enerji, üçüncü sırada Naturel enerji, dördüncü sırada Esenboğa, beşinci sırada Akenerji bulunmaktadır. Zorlu enerji en düşük çevresel skora sahip işletmedir. Finansal sıralamada ikinci olan şirket Zorlu enerji iken, üçüncü sırada Esenboğa elektrik yer almaktadır. Dördüncü sırada Naturel enerji yer alırken, beşinci sırada Margün enerji bulunmaktadır. Ak enerji en düşük finansal skora sahip işletme olmuştur.

3.3.6. Spearman Sıra Korelasyonu

Çalışmada TOPSIS yönteminin önerdiği performans sıralamalarının, ölçekler arasındaki ilişkileri saptamak için Spearman Korelasyonu kullanılmıştır (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012). Spearman sıra korelasyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$r_s = 1 - 6 \frac{\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Formülde;

N = Anakütle veya örnekteki birim sayısını,

D2 = İki değişkenin sıraları arasındaki farklarının karesini,

rs = Spearman sıra korelasyonu katsayısını ifade etmektedir.

Analiz işlemleri SPSS programında gerçekleştirilmiş ve Tablo 11’de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 11: Spearman sıra korelasyonu sonuçları

	2018 yılı Spearman'ın sıra ilişki katsayısı (rs)	2019 yılı Spearman'ın sıra ilişki katsayısı (rs)	2020 yılı Spearman'ın sıra ilişki katsayısı (rs)	2021 yılı Spearman'ın sıra ilişki katsayısı (rs)
Çevresel-finansal sıralama	-0,86	0,714	-0,143	0,348*

Tablo 11'de yer alan bilgilere göre; 2021 yılı çevresel sıralamalar ile finansal sıralamalar arasında %5 anlamlılık seviyesinde pozitif yönde bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Diğer yıllar itibari ile pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

SONUÇ

İklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, aşırı avlanma, verimli toprakların tükenmesi, su kıtlığı, kuraklık ve sel felaketleri, ormansızlaşma ve okyanusların asitlenmesi gibi birçok çevresel sorun günümüz dünyasının sürekliliğini tehdit eder noktalara ulaşmıştır. Ekonomileri lokomotifi olan şirketlere çevresel sürdürülebilirlik konusunda önemli görevler düşmektedir. Şirketler üretim girdilerini doğadan alan ve atıklarını da yine doğaya bırakan kuruluşlar olarak çevreye önemli tahribatta da bulunmaktadır. Neden oldukları sorunların çözümü noktasında da faaliyet gösteren şirketlerin her bir adımı günümüz yatırımcılarının takibindedir. Değişen ve artan yatırımcı müşteri/tüketici talepleri ile şirketler artık faaliyetlerinin çevresel sonuçlarını açıklamak ve hasarları da onarmakla yükümlü hale gelmişlerdir. Bu nedenle şirketlerin çevresel performanslarının ölçümü ve değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Üretim girdilerinin en önemlisi olan enerjinin kıt kaynaklardan ve daha çok fosil yakıtlardan elde edilmesi açığa çıkan başta karbon olmak üzere diğer sera gazları açısından da şirketler için önemli konulardandır. Sera gazları küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olması sebebiyle işletmelerin tüm paydaşları için takip edilen konuların başında gelmektedir. Bu nedenle fosil yakıtlar nedeni ile alternatif enerji kaynakları kullanımının tercih edilmesi çevresel sürdürülebilirlik için de önemli adımlardandır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının artan önemi nedeni ile bu enerjiyi üreten şirketlerin de çevresel performanslarının ve çevresel hassasiyetlerinin ölçülmesi faydalı olacaktır. Yine bu şirketlerin önemli maliyet gerektiren enerji üretim faaliyetlerini gerçekleştirirken ulaşabildikleri finansal skorlar da karar alıcılar için oldukça önemlidir.

Bu çalışmada da yenilenebilir enerji üretimi gerçekleştiren ZOREN, ENJSA, AKENR, ESEN, NATEN, MAGEN şirketlerinin çevresel ve finansal performansları belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. 2018-2021 yıllarını kapsayan analiz döneminde 2018 yılında AKENR çevresel performans açısından birinci sırada yer alırken ENJSA finansal performans açısından birinci sırada yer alan işletme olmuştur. 2019 yılı incelendiğinde yine AKENR çevresel performans açısından birinci sırada yer alırken ENJSA finansal performans açısından birinci sırada yer alan işletme olmuştur. 2020 yılında ENJSA hem çevresel hem de finansal performans açısından birinci sırada yer alan işletme olmuştur. 2021 yılında yine ENJSA çevresel ve finansal sıralamada birinci olan şirkettir.

Sıralamaların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Spearman Sıra Korelasyonu yapılmış ve 2021 çevresel ve finansal sıralamaları istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Yenilenebilir enerji sektöründe yer alan işletmelerin finansal olmayan raporlama anlayışının ülkemizde yeterince gelişmiş olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu nedenle çalışmada çevresel skoru hesaplanan 6 işletme kullanılabilmiş ve orta vadeli bir analiz yapılabilmektedir.

Gelecek dönemlerde araştırmalara daha fazla sayıda şirket, finansal oran ve dönem eklenerek yeniden bir çalışma yapılabilir. Tüm ESG skorları finansal performans ile karşılaştırılabilir, çevresel performans ve finansal performans arasındaki nedensellik ilişkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Ağralıoğlu, S., & Ağralıoğlu, N. (2020). Türkiye’de Enerji ve Politikaları,. *Takvim-i Vekayi*, 8(2), 166-198.
- Ağırseven, N., & Örki, A. (2021). Küresel ısınmanın Türk dış poltkasına yansıması. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-10.
- Akenerji. (2023, Ağustos 20). *Şirket Bilgileri*. <https://www.akenerji.com.tr/sirket-bilgileri> adresinden alındı
- Akın, G. (2014). İnsan sağlığı ve çevre etkileşimi. *Ankara Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 54(1), 105-116.
- Albostan, A., Çekiç, Y., & Eren, L. (2009). Rüzgar Enerjisinin Türkiye'nin Enerji Arz ve Güvenliğine Etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 24(4), 641-649.
- Alp, S., & Engin, T. (2011). Analysis and Evaluation of The Relation Between The Reasons and Consequences of The Traffic Accidents By Using TOPSIS and AHP Methods. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(19), 65-87.
- Altınöz, B. (2015). Sürdürülebilir kalkınma sürecinde kamu bütçesinin önemi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30(1), 223-256.
- Aracı, H., & Yüksel, F. (2016). Sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi: bist sürdürülebilirlik endeksindeki işletmelerin sürdürülebilir katma değerinin hesaplanması. *Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi*(ICAFR Özel Sayısı), 786-801.
- Ataman, A. (2007). *Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Atılğan, İ. (2000). Türkiye’nin Enerji Potansiyeline Bakış. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 5(1), 31-47.
- Bäckström, S., & Karlsson, J. (2015). *Corporate sustainability and financial performance-the influence of board diversity in a Swedish context*. İsveç: Uppsala Üniversitesi.
- Ballou, B., & Heitger, D. (2005). *The rise of corporate sustainability reporting: A rapidly-growing assurance opportunity*. Oxford: Miami University.
- Basiago, A. (1999). Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *The Environmentalist*(19), 145-161.

- Bayar, M. (2016). *Sürdürülebilir yaşam tasarımı permakültür: istanbul'a ilişkin ön değerlendirme*. İstanbul: T.C. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Bayrak, M., & Esen, Ö. (2014). Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözümüne Yönelik Arayışlar. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(3), 139-158.
- Bayraktar, D., & Bayraktar, E. (2018). Okul Binalarında Isı Yalıtımı Maliyetinin Araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(2), 57-72.
- Beyazyol, E., & Gökçen, B. (2023). Sürdürülebilirlik Raporlaması ve BIST Sürdürülebilirlik Endeksine Tabi Şirketlerde Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 18(59), 110-145.
- Caymaz, E., Soran, S., & Erenel, F. (2014). The relationship between corporate sustainability and corporate social responsibility in busine global compact Turkey. *Journal of Management, Marketing and Logistics*, 1(3), 208-217.
- Ceran, E. (2017). Kurumsal sürdürülebilirlik kavramı ve ölçümüne ilişkin bir ön çalışma. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46(Özel Sayı), 59-70.
- Creech, H. (2012). *Sustainable development timeline—2012*. The International Institute for Sustainable Development.
- Çatı, K., Eş, A., & Özevin, O. (2017). Futbol Takımlarının Finansal ve Sportif Etkinliklerinin Entropi ve Topsis Yöntemiyle Analiz Edilmesi: Avrupa'nın 5 Büyük Ligi ve Süper Lig Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(1), 199-222.
- Çolak, İ., Bayındır, R., & Demirtaş, M. (2008). Türkiye'nin enerji geleceği. *TUBAV Bilim Dergisi*, 1(2), 36-44.
- Dao, V., Phung, M., & Cheng, H. (2020). The relationship between corporate social responsibility and corporate financial performance: a moderating effect of economic policy uncertainty. *International Journal of Financial Research*, 11(5), 304-318.
- Doğan, Z. (2011). Tekstil Sektöründe Atık Ekolojisi Uygulamaları. *Akdeniz Sanat*, 4(8), 24-26.
- Duran, B. (2018). *Sürdürülebilirlik kavramının önemi karşılaşılan sorunlar ve şirketlerin sürdürülebilirlik raporlarının incelenmesi*. Ankara: Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Düzer, M., & Önce, S. (2018). Sürdürülebilirlik performans göstergelerine ilişkin açıklamaların finansal performans üzerine etkisi: BIST'te bir uygulama. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(1), 93-118.

- Ece Çokmutlu, M., & Kılıç, M. (2020). Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksinde Yer Alan İmalat Sanayii İşletmelerinin Sürdürülebilirlik Performansları İle Finansal Performanslarının Karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(3), 96-115.
- Ecer, K., Güner, O., & Çetin, M. (2021). Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye Ekonomisinin Uyum Politikaları. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 9(2), 125-144.
- Enerjisa. (2023, Ağustos 15). *Tarihçe*. <https://www.enerjisa.com.tr/tr/enerjisa-hakkinda/sirket-profil/tarihce> adresinden alındı
- Erik, N., & Koşaroğlu, Ş. (2016). Tarihsel Süreç Boyunca Değişen Petrol Fiyatları; Şeyl Gaz Etkisi ve Bazı Öngörüler. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(2), 119-143.
- Esen. (2023, Ağustos 20). *Esenboğa Elektrik A.Ş.* <https://www.esenbogaelektrik.com.tr/> adresinden alındı
- Eş, A. (2008). *Sürdürülebilirlik ve firma düzeyinde sürdürülebilirlik performans ölçümü*. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Figge, F., & Hahn, T. (2004). Sustainable value added—measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. *Ecological Economics*, 48(2), 173-187.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik Ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik Ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.
- Geliş, K., & Yeşildal, F. (2020). Klasik ve Modern Yapı Elemanları Kullanılması Durumunda Isı İletim Katsayısının Değişimi ile Minimum Yalıtım Kalınlığının Tayini. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(4), 869-877.
- Gençoğlu, Ü., & Aytaç, A. (2016). Kurumsal sürdürülebilirlik açısından entegre raporlamanın önemi ve bist uygulamaları. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 51-66.
- Gizlenci, Ş., Acar, M., & Şahin, M. (2012). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (Biyodizel, Biyootenal ve Biyokütle) Projeksiyonu. *Tarım Makinaları Dergisi*, 8(3), 337-344.
- Gül, A., & Durukan, A. (2019). Bir Vakıf Üniversitesi Öğrencilerinin Bitkisel ve Hayvansal Beslenme İle İlgili Görüşlerinin Belirlenmesi ve Sonuçların Sürdürülebilir Gıda Açısından Değerlendirilmesi. *The Journal of Food*, 44(1), 71-85.

- Gürül, B. (2019). *Sürdürülebilir üretim göstergelerinin kurumsal sürdürülebilirlik performansına etkisinin araştırılması*. İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hathaway, M. (2016). Agroecology and permaculture: Addressing key ecological problems by rethinking and redesigning agricultural systems. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 6(2), 239-250. doi:10.1007/s13412-015-0254-8
- Horasan, E., & Aktaş, F. (2021). Kurumsal sürdürülebilirliğin birt sürdürülebilirlik endeksindeki imalat sektörü şirketlerinin finansal performansına etkisi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(4), 2607-2626.
- İlgar, R. (2005). Ekolojik Bakışla Jeotermal Kaynaklara Dualist Yaklaşım. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(13), 88-98.
- Kandemir, H. (2021). Sürdürülebilir şirketler ve hukuki çerçevesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(41), 853-876.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye’deki Kullanım Durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*(30), 97-125.
- Kavas, H. (2021). *Dünya Enerji Görünümü Ve Yapay Sınır Ağları İle Türkiye Talebinin Gelecek Tahmini*. Ankara: İKSAD Yayınları.
- Kaya, H. (2020). Kyoto’dan Paris’e küresel iklim politikaları. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 4(10), 165-191.
- Kaya, K., Şenel, M., & Koç, E. (2017). Dünya ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Değerlendirilmesi. *Technological Applied Sciences*, 13(3), 219-234.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 19-33.
- Kıncay, O., Utlu, Z., Ağustos, H., Akbulut, U., & Açıkgöz, Ö. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarında Birleşme Eğilimi. *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*(27), 60-82.
- Kocaman, A. (2020). Sanayi Şehri Karabük İlindeki Fosil Yakıt Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi ve Orman Varlıklarının Emisyonu Azaltmadaki Etkisi. *İzlek Akademik Dergisi*(3), 44-55.

- Korkmaz, M., & Başkalkan, S. (2011). Eğirdir Gölü ve çevresinde turizm gelişiminin sürdürülebilirliği üzerine değerlendirmeler. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 12, 62-69.
- Korkmaz, S., & Sertoğlu, A. (2013). Genç tüketicilerin sürdürülebilir gıda tüketimi davranışının güven ve değerlere dayanan planlı davranış teorisi kapsamında tartışılması. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 127-152.
- Kovancılar, B. (2001). Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 8(2), 7-19.
- Kurnaz, N., & Kestane, A. (2016). Kurumsal sürdürülebilirliğin ekonomik açıdan incelenmesi ve yatırımcı davranışları ilişkisi: BIST sürdürülebilirlik ekseninde bir uygulama. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 49, 278-303.
- Kuşat, N. (2012). Sürdürülebilirlik kavramı ve işletmeler açısından sürdürülebilir üretim stratejileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 63-86.
- Kuter, N., & Ünal, H. (2009). Sürdürülebilirlik kapsamında ekoturizmin çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel etkileri. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 9(2), 146-156.
- Külekçi, Ö. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevrim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Külekçi, Ö. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevrim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Küresel Kömürlü Termik Santral Takibi Raporu. (2022).
- Magen. (2023, Ağustos 20). *Hakkımızda*. <https://www.margunenerji.com.tr/> adresinden alındı
- Merdan, A. (2021). Avrasya Jeopolitiğinde Türkiye'nin Enerji Politikaları: TANAP ve Türk Akımı. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 17(17), 457-473.
- Naten. (2023, Ağustos 20). *Hakkımızda*. <https://www.naturelenerji.com.tr/> adresinden alındı
- Oral, C., & Gençdoğan, S. (2020). Kurumsal sürdürülebilirlik ölçümü için ahp ve topsis yöntemlerinin kullanılması: bankacılık sektörü üzerine bir uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(4), 4166-4183.
- Önal, E., & Yarbay, R. (2010). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Potansiyeli. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*(8), 77-96.

- Örki, A., & Ağırseven, N. (2016). Sustainable environment in tourism policies: the case of Turkey. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 97-106.
- Özcan, B. (2020). Ortak mülkiyet çerçevesinde iklim değişikliği sorununun çözümünde Kyoto Protokolü'nün etkisi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 20(2), 169-184.
- Özçağ, M., & Hatunoğlu, H. (2014). Kalkınma anlayışında yeni bir boyut: yeşil ekonomi. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 303-324.
- Özer, O. (2010). *Kurumsal sürdürülebilirlik ölçümü: avrupa ve abd şirketlerinin sektörel bazda karşılaştırmalı analizi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özkök, F., & Gümüş, F. (2009). Sürdürülebilir turizmde bilginin önemi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(7), 51-71.
- Öztürk, İ., & Çelik, A. (2006). Dünya'da ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisi Kullanım Durumu ve Geleceğe Yönelik Beklentiler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), 267-274.
- Perçin, S., & Gök, A. (2013). Two Phased Anp-Topsis Approach İn Erp Software Selection. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(2), 93-114.
- Polat, H., & Tuncel, N. (2020). Sürdürülebilir Et Üretimi. *The Journal of Food*, 46(1), 134-151.
- Refinitiv. (2022, Eylül 15). *Environmental Social and Governance Scores From Refinitiv*. https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/methodology/refinitiv-esg-scores-methodology.pdf adresinden alındı
- Sakarya, Ş., & Erayman, Ç. (2022). Nakit akış tablosuna dayalı finansal oranlar ve promethee yöntemi ile finansal performans analizi: Bist bilişim sektöründe bir uygulama. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 51-78.
- Shemshadi, A., Shirazi, H., Toreihi, M., & Tarokh, M. (2011). A fuzzy VIKOR method for supplier selection based on entropy measure for objective weighting. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12160-12167.
- Soylu, A., Oruç, C., Turkay, M., Fujita, K., & Asakura, T. (2006). (2006). Synergy analysis of collaborative supply chain management in energy systems using multi-period MILP. *European Journal of Operational Research*, 174(1), 387-403.
- Strakova, J. (2012). Are manufacturing companies improving their sustainable value added? *Ekonomická revue*, 15(4), 225-236.

- Şahin, G., & Avcıoğlu, A. (2016). Tarımsal Üretimde Sera Gazları ve Karbon Ayak İzi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(3), 157-162.
- Şahin, G., & Avcıoğlu, A. (2016). Tarımsal Üretimde Sera Gazları ve Karbon Ayak İzi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(3), 157-162.
- Şahin, G., & Önder, H. (2021). Atık yönetimi sera gazı emisyonları ve türkiye: avrupa yeşil mutabakatı çerçevesinde bir değerlendirme. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9, 194-216.
- Şahinöz, A. (2016). Yerelden küresele gıda güvencesi. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 3(4), 184-197.
- Şeker, Y., & Şengür, E. (2022). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) performansı: uluslararası bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 15(2), 349-387.
- Şenel, M., & Koç, E. (2015). Dünyada ve Türkiye’De Rüzgar Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 56(663), 46-56.
- Şenpınar, A., & Gençoğlu, M. (2006). Yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel etkileri açısından karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 49-54.
- Şenpınar, A., & Gençoğlu, M. (2006). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 49-54.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2019). *Temiz Kömür Teknolojileri Çalıştay ve Fuarı Sonuç Raporu*. Ankara: Kömür Üreticileri Derneği.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2018). *Su kaynakları yönetimi ve güvenliği özel ihtisas komisyonu raporu*. Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı.
- Taşdemir, B. (2017). *Sürdürülebilirlik raporları kapsamında kurumsal sosyal sorumluluğun finansal performans üzerindeki etkisi: bist sürdürülebilirlik endeksinde bir araştırma*. Nevşehir: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
- TEİAŞ. (2023). www.teias.gov.tr adresinden alındı
- Tezel, Ö., & Yıldız, E. (2020). Sürdürülebilir Atık Yönetimi Uygulamalarında Dünya ve Türkiye Karşılaştırması. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(2), 35-48.
- Torağay, O., & Arıkan, M. (2015). Delfi Ve Topıs Yöntemleri Kullanılarak Bir Mühendislik Fakültesindeki Bölümlerin Akademik Performans Değerlendirmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(2), 13-28.

- Turan, R., & Karaer, F. (2019). Bursa Osmangazi Belediyesi Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesabı ve İklim Değişikliği Uyum Çalışmaları. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 4(1), 17-24.
- Turhan, G., Özen, T., & Albayrak, R. (2018). Kurumsal sürdürülebilirlik kavramı stratejik önemi ve sürdürülebilirlik performansı ölçümü: literatür çalışması. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 17-37.
- Türkiye Bankalar Birliği. (2022). *Yeşil Dönüşüm ve Enerji*. TSKB Ekonomik Araştırmalar.
- Uçak, S., & Villi, B. (2021). Avrupa yeşil mutabakatının çelik sektörüne olan etkileri. *Uygulamalı Ekonomi ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 94-113.
- Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012). Finansal performansın topsıs çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi: ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 95-115.
- Ünver, Ü., Adıgüzel, E., Çivi, S., & Roshanaei, K. (2020). Türkiye'deki İklim Bölgelerine Göre Binalarda Isı Yalıtım Uygulamaları. *İleri Mühendislik Çalışmaları ve Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 171-187.
- Üstünışık, N. (2014). *Türkiye imalat sanayiinde yeşil imalatın uygulanabilirliği: makina imalat sanayii örneği*. T. C. Kalkınma Bakanlığı Uzmanlık Tezi.
- Veral, E. (2021). Döngüsel Ekonomi: Engeller, Stratejiler ve İş Modelleri. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 8(1), 7-18.
- Yavuz, A. (2010). Sürdürülebilirlik kavramı ve işletmeler açısından sürdürülebilir üretim stratejileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 63-86.
- Yazıcıoğlu, İ., & Töke, B. (2022). Sürdürülebilir Kalkınma Finansmanı Araçlarından Yeşil Tahvil ve Yeşil Sukuk Üzerine Bir Değerlendirme. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 14(27), 340-361.
- Yılmaz, M. (2012). Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 33-54.
- Yurtsal, K. (2019). Türkiye'de sürdürülebilir turizm. *Sivas İnterdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4, 61-70.
- Zhang, X., Wang, C., Li, E., & Xu, C. (2014). Assessment model of ecoenvironmental vulnerability based on improved entropy weight method. *The Scientific World Journal*, 1-7

Zorlu Enerji. (2023, Ağustos 20). *Hakkımızda*.
<https://www.zorluenerji.com.tr/tr/kurumsal/zorlu-enerji> adresinden alındı

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Enerji kaynaklarının sınıflandırılması	25
Tablo 2: Türkiye’de yenilenebilir enerji ve toplam enerji üretimi	43
Tablo 3: Araştırma kapsamında yenilenebilir enerji şirketleri	73
Tablo 4: Çevresel skor alt kategorileri.....	76
Tablo 5: Araştırmada kullanılan finansal göstergeler	76
Tablo 6: Analizde kullanılan entropi ağırlıkları.....	77
Tablo 7: 2018 yılı sıralama sonuçları.....	77
Tablo 8: 2019 yılı sıralama sonuçları.....	78
Tablo 9: 2020 yılı sıralama sonuçları.....	79
Tablo 10: 2021 yılı sıralama sonuçları.....	80
Tablo 11: Spearman sıra korelasyonu sonuçları	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Türkiye’de yıllar itibarıyla enerji üretiminin değişimi (MWH).....	45
Şekil 2: Yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretim payı (%)	45
Şekil 3: ESG Skoru ve Alt Kategorileri	75

ÖZGEÇMİŞ

Karabük Cumhuriyet lisesinden mezun olduktan sonra Isparta SDÜ Atabey Meslek Yüksekokulunda Pazarlama programını başarıyla tamamladı. Önlisans pgramramını Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesinde İşletme Bölümünden 4 yıllığa tamamladı. C1 Seviye düzeyinde Amerikan Kültür Derneği tarafından İngilizce seviyesini gösteren belgeye sahiptir.