



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMININ BEKLENEN YAŞAM
SÜRESİ ÜZERİNE ETKİSİ: NORDİK BALTİK SEKİZLİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet YALÇIN

Danışman: Doç. Dr. Mustafa Necati ÇOBAN

TOKAT-2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Mustafa Necati ÇOBAN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Yenilenebilir Enerji Kullanımının Beklenen Yaşam Süresi Üzerine Etkisi: Nordik Baltık Sekizlisi Üzerine Bir Araştırma” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

28/11/2025

Ahmet YALÇIN

JÜRİ KABUL VE ONAY

Ahmet YALÇIN tarafından hazırlanan “**Yenilenebilir Enerji Kullanımının Beklenen Yaşam Süresi Üzerine Etkisi: Nordik Baltık Sekizlisi Üzerine Bir Araştırma**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 28.11.2025 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)**İmzası**

Üye (Danışman): Doç. Dr. Mustafa Necati ÇOBAN

.....

Üye (Başkan): Doç. Dr. Ömer Faruk BİÇEN

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Meltem UÇGUNOĞLU ERARSLAN

.....

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

İTHAF

Bu çalışma; zaferleri ve mazisi insanlık tarihiyle başlayan, her zaman zaferle beraber medeniyet nurları taşıyan kahraman Türk milletine adanmıştır.



ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam sürecince her zaman yanımda olan ve ihtiyacım olduğunda kendine her daim ulaşabildiğim, kardeşliğin sadece kan bağıyla olmadığını hissettiren değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Mustafa Necati Çoban'a teşekkür ederim.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik kampüsüne adım attığımda, yeniden başlamak için çok geç olduğu hissine kapıldığımda, yapabileceğime inanan, akademik yayın yayınlatabilmemde büyük etkisi olan ve yoluma ışık tutan değerli hocam Prof. Dr. Türker Şimşek'e teşekkür ederim.

Öğrencileri olma şansına eriştiğim hepsinden birçok şey öğrendiğim bütün hocalarıma ve tanımaktan mutluluk duyduğum değerli bütün sınıf arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Dünyaya geldiğimden bugüne 41 yıldır yanımdan hiç ayrılmayan mutluluğumda, umutsuzluğumda, başarımda, başarısızlığımda her zaman bana inanan, alfabeden önce şerefli ve onurlu yaşamayı öğrendiğim, verdiğim mücadeleyi gören ve bilen yegâne insan canım babam Mustafa Yalçın'a teşekkür ederim.

Uzun soluklu ve zorluklarla yürüdüğüm yüksek lisans eğitimimde lisans eğitimim üzerinden 17 yıl geçmesine rağmen beni tüm kalbiyle destekleyen başaracağıma inanan sevgili Dr. Elif Kaplan'a teşekkür ederim.

Eğitimim süresince derslerime devam edebilmem için gösterdikleri anlayıştan ve desteklerinden ötürü Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda değerli doktorlarımız Prof. Dr. Ataç Çelik'e, Doç. Dr. Kayıhan Karaman'a, Dr. Öğr. Üyesi Metin Karayakalı'ya, Dr. Öğr. Üyesi Sefa Erdi Ömür'e, Dr. Öğr. Üyesi Çağrı Zorlu'ya, Dr. Öğr. Üyesi Gülşen Genç Tapar'a, Arş. Gör. Dr. Abdullah Emre Bektaş'a, Arş. Gör. Dr. Gökhan Cabri'ye, Arş. Gör. Dr. Veli Akın'a, Arş. Gör. Dr. Yağmur Demirezen'e Arş. Gör. Dr. Volkan Yılmaz'a, Arş. Gör. Dr. Gökhan Güngör'e, Arş. Gör. Dr. Elif Alçık'a ve Arş. Gör. Dr. İhsan Vuray'a teşekkür ederim.

ÖZET

YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMININ BEKLENEN YAŞAM SÜRESİ ÜZERİNE ETKİSİ: NORDİK BALTİK SEKİZLİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yalçın, Ahmet

Yüksek Lisans, İktisat Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa Necati Çoban

Kasım 2025, xi + 73 sayfa

Bu çalışmada Nordik-Baltık Sekizlisi ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımının doğumda yaşam beklentisine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında aynı zamanda karbon emisyonlarının, kişi başına düşen GSYİH'nin ve işsizlik oranının da doğumda yaşam beklentisine etkisi araştırılmaktadır. Nordik-Baltık Sekizlisi ülkelerine ait 1991-2021 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada Powell(2022) tarafından geliştirilen Toplamsal Olmayan Sabit Etkili Panel Kantil Regresyon Metodu uygulanmıştır. Çalışmada ayrıca Pesaran CADF birim kök testi, Swamy S Testi, Westerlund panel eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Analizler sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca Nordik-Baltık Sekizlisi ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımının düşük, orta ve yüksek kantil düzeylerinde doğumda yaşam beklentisini pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Yine aynı ülke grubu için karbon emisyonlarının ve işsizlik oranının tüm kantil düzeyleri için doğumda yaşam beklentisini negatif yönde etkilediği bilgisine ulaşılmıştır. Kişi başına düşen GSYİH'nin ise tüm kantil düzeyleri için doğumda yaşam beklentisini artırdığı sonucu elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular ışığında politika önerilerine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Yaşam Süresi, Nordik-Baltık Sekizlisi.

ABSTRACT**THE IMPACT OF RENEWABLE ENERGY USE ON EXPECTED LIFE SPAN: A
STUDY ON THE NORDIC-BALTIC EIGHT**

Yalçın, Ahmet

Master's Thesis of Economics

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa Necati Çoban

November 2025, xi + 73 pages

This study aims to investigate the impact of renewable energy use on life expectancy at birth in the Nordic-Baltic Eight countries. The study also examines the impact of carbon emissions, per capita GDP, and unemployment rates on life expectancy at birth. The study utilizes data from the Nordic-Baltic Eight countries covering the period from 1991 to 2021 and applies the Non-Additive Fixed Effects Panel Quantile Regression Method developed by Powell (2022). Additionally, the Pesaran CADF unit root test, Swamy S Test, and Westerlund panel cointegration test were applied in the study. The analyses revealed a long-term relationship between the variables. It was also found that renewable energy use positively affects life expectancy at birth at low, medium, and high quantile levels in the Nordic-Baltic Eight countries. Additionally, it was determined that carbon emissions and unemployment rates negatively affect life expectancy at birth at all quantile levels for the same group of countries. It was also found that per capita GDP increases life expectancy at birth across all quantile levels. Policy recommendations were made based on the findings of the study.

Keywords: Renewable Energy, Life Expectancy, Nordic-Baltic Eight.

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası	i
Jüri Kabul ve Onay	ii
İthaf	iii
Önsöz	iv
Özet	v
Abstract	vi
İçindekiler	vii
Tablolar Listesi	ix
Şekiller Listesi	x
Kısaltmalar	xi

GİRİŞ	1
--------------------	---

BÖLÜM 1: YENİLENEBİLİR VE YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI KAVRAMSAL ÇERÇEVE	4
--	---

1.1. Enerji Kaynakları	4
1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	4
1.1.1.1. Petrol	4
1.1.1.2. Doğalgaz	6
1.1.1.3. Kömür	7
1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	9
1.1.2.1. Rüzgar Enerjisi	9
1.1.2.2. Jeotermal Enerji	10
1.1.2.3. Güneş Enerjisi	11
1.1.2.4. Biyokütle Enerji	12
1.1.2.5. Hidroelektrik Enerji	13
1.1.2.6. Dalga Enerjisi	15
1.1.3. Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarının Dezavantajları	16
1.1.4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantajları	22
1.1.4.1. Ekonomik ve Sosyal Boyut	22
1.1.4.2. Kalkınmanın Sürdürülebilirliği	23
1.1.4.3. Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması	24
1.1.4.4. Çevresel ve Ekolojik Boyut	26
1.1.4.5. İklim Değişikliğinin Önüne Geçilmesi	26
1.1.5. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Dezavantajları	27

BÖLÜM 2: DOĞUMDA BEKLENEN YAŞAM SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	29
---	----

2.1. Doğumda Beklenen Yaşam Süresini Etkileyen Faktörler	29
2.1.1. Doğumda Beklenen Yaşam Süresini Olumlu Etkileyen Faktörler	29
2.1.1.1. Kişi Başına Düşen Milli Gelir	29

2.1.1.2. Gıda Üretimi	31
2.1.1.3. Toplam Sağlık Harcamaları	32
2.1.2. Doğumda Beklenen Yaşam Süresini Olumsuz Etkileyen Faktörler	33
2.1.2.1. Enflasyon	33
2.1.2.2. İşsizlik	34
2.1.2.3. Savaş	36
2.1.2.4. Açlık	37
2.1.2.5. Hastalık	38
 BÖLÜM 3: YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMININ BEKLENEN YAŞAM SÜRESİ ÜZERİNE ETKİSİ: NORDİK BALTİK SEKİZLİSİ ÜZERİNE YAPISAL PANEL VAR ANALİZİ	40
3.1. Literatür Taraması	40
3.2. Veri ve Yöntem	44
3.3. Ampirik Bulgular	45
 SONUÇ VE ÖNERİLER	51
 KAYNAKLAR	55
 ÖZGEÇMİŞ	73

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo No	Sayfa
Tablo 3.1. Değişkenler ve Değişkenler ile İlgili Bilgiler	44
Tablo 3.2. Tanımlayıcı İstatistikler	46
Tablo 3.3. Pesaran CD Testi.....	46
Tablo 3.4. Swamy S Testi	47
Tablo 3.5. CADF Birim Kök Testi.....	47
Tablo 3.6. Westerlund Eşbütünleşme Testi.....	48
Tablo 3.7. QRPD Bulguları.....	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No.....	Sayfa
Şekil 2.1. Ömür-Gelir Eğrisi	30



KISALTMALAR

\$	Amerikan Doları
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AIDS	Edinilmiş Bağışıklık Yetmezliği Sendromu
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
Arş. Gör.	Araştırma Görevlisi
BRICS	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika
CO2	Karbondioksit Emisyonu
COVID-19	Yeni Koronavirüs Hastalığı 2019
DNA	Deoksiriboz Nükleik Asit
Doç.	Doçent
Dr.	Doktor
G-7	Yedi Büyük Sanayileşmiş Ülke
GSYİH	Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
LE	Doğuşta Yaşam Beklentisi
M.Ö.	Milattan Önce
NAFTA	Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
Öğr. Üyesi	Öğretim Üyesi
PCGDP	Kişi Başına Düşen Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
pH	Hidrojen İyonu Aktivitesinin Negatif Logaritması
Prof.	Profesör
RE	Yenilenebilir Enerji Kullanımı
s.	Sayfa
SAARC	Güney Asya Bölgesel İşbirliği Örgütü
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNICEF	Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu
UR	İşsizlik Oranı

GİRİŞ

İnsanoğlu tarih boyunca hayatını idame ettirebilmek için sürekli enerji arayışı içinde olmuştur. Nitekim dünya üzerinde insan yaşamının başlamasından günümüze kadar geçen zaman diliminde işlerinin kolaylaşması için her zaman enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmuştur (Demir ve Yakışık, 2024, s. 1335). İlk insanlar her ne kadar gerekli enerjiyi kendi kas gücüyle elde etseler de ilerleyen dönemlerde ateşin bulunuşu ile başlayan süreçle enerji kaynaklarına yönelmişlerdir (Şahin, 2020, s. 65).

Alt Paleolitik dönemde ateşin keşfiyle başlayan enerji kullanımı sonrasında insanoğlu yenilenebilir durumda olan enerji kaynaklarını güneş ve rüzgar enerjisi olarak antik uygarlıklarda kullanmaya başlamışlardır. Bu bakımdan fosil yakıtlar bulunana kadar yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmıştır (Demir ve Yakışık, 2024, s. 1333). En eski enerji kaynağı olan güneş enerjisinden tarım ürünlerini yetiştirmede ve bu ürünlerin bazılarının kurutulmasında yararlanılmıştır (Memur, 2020, s. 50). Ateşin bulunuşu ve odunun yakılması ile insanoğlu yemeklerini pişirmekte ve ısınma ihtiyacının karşılanmasında biyokütle enerjisinden yararlanılmıştır (Kaplukan, 2014, s. 99). Ayrıca hayvan gücünden tarımda toprağı sürmek ve taşıma işlerinde yararlanılmıştır (Akın ve Esgici, 2015, s. 36). Bunların dışında Antik Yunan, Mısır ve Mezopotamya uygarlıkları yelkenliyle rüzgar gücünden, Roma döneminde ise akarsuların akış hızının gücü ile su değirmenleri kurarak su enerjisinden yararlanmaya başlanmıştır (Civelek, 2016, s. 15). İngiltere’de 18. yüzyılda ortaya çıkan Sanayi Devrimi ile kömürle çalışan buhar makinelerinin bulunuşu endüstriyel üretimin başlamasına olanak sağlamış olup takip eden 19. yüzyılda endüstriyel üretime diğer Batı Avrupa ülkeleri, Kuzey Amerika ve Japonya’nın entegre olmasıyla sanayi devriminin gelişmesi enerji kaynaklarına olan ihtiyacı o güne kadar olan süreçte hiç olmadığı kadar artırmıştır (Yılmaz ve Koyuncu, 2020, s. 1025).

1859 yılında Edwin Drake’in petrolün keşfiyle kullanımının başlaması endüstriyel üretimde gerekli olan enerji ihtiyacı büyük ölçüde karşılanmaya başlanmıştır (Demir ve Yakışık, 2024, s. 1345). Petrolün bulunuşu ve akabinde petrol ile çalışan içten yanmalı motorların icadı kömürle çalışan makinelerin yerini almaya başlamış daha hızlı üretim sürecinin başlamasına dolayısıyla üretim miktarlarının giderek artmasına olanak sağlamıştır (Kılıçarslan ve Kopil, 2002, s. 39).

20. yüzyılla birlikte hidroelektrik ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile nükleer enerji kaynaklarının kullanımının başlanmasıyla enerji kaynakları açısından çeşitliliği artırmıştır. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda ise fosil enerji olarak adlandırılan kömür, petrol gibi fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olması ve çevreye verdiği zararları dikkate alınarak enerji kullanımında sürdürülebilirlik çalışmaları sonucu yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin hızlanması ile insanların bu enerji kaynaklarına yönlendirilmesi hedeflenmiştir (Turan ve diğerleri, 2023, s. 77). Sürdürülebilirliğin ön plana çıktığı günümüzde fosil yakıtların çevreye olan olumsuz etkileri neticesinde yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ihtiyaç ve talep artarak devam etmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak 1987 yılında “Ortak Geleceğimiz” başlığı altında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun Brundtland raporunda yer almıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramı raporda “Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmıştır (Yüksel ve Barut, 2023, s. 49).

Sürdürülebilirliğin üç temel unsuru vardır; Bunlar, çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik kalkınma ve sosyal sürdürülebilirliktir. Çevresel sürdürülebilirlik çevrenin korunması ve çevresel etkinin yönetilmesini kapsamaktadır. Bunun sağlanabilmesi için temel unsurlardan biri fosil kaynaklar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılarak fosil enerji kaynaklarının kullanımının azaltılması ve çevreye verilen zararların azaltılmasıdır (Karaboğa, 2022, s. 79).

Yenilenebilir enerji kullanımının çevresel sürdürülebilirliğe katkısının doğal bir sonucu olarak biri de gelecekte beklenen yaşam süresini artırıcı etkisidir. 2024 yılında Dünya Ekonomik Forumu’nun açıkladığı 120 ülkenin karbonsuzlaştırma çabalarını inceleyen Enerji Dönüşüm Endeksi (ETI)’nde Nordik Baltık ülkeleri olan İsveç, Danimarka ve Finlandiya ilk üç sırada yer almaktadır. Yine ilk onda altı Nordik Baltık ülkesi listede yer almaktadır (World Economic Forum Web Sitesi).

Çalışma üç bölümden oluşmakta olup, birinci bölümde yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynakları kavramsal çerçevede ele alınmıştır. İkinci bölümde doğumda beklenen yaşam süresini etkileyen faktörler ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise yenilenebilir enerji kaynaklarının beklenen yaşam süresine etkisini Nordik Baltık ülkelerinde etkisinin yapısal panel veri analizi yapıp değerlendirilmiştir. Çalışmanın

amacı karbonsuz enerji üretiminde ilk sıralarda olan Nordik ülkelerinde gelecekte beklenen insan yaşam sürelerinin nasıl etkilendiğini incelemektir.



BÖLÜM 1: YENİLENEBİLİR VE YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji, sistemin iş yapabilme kapasitesidir. Enerjinin ortaya çıkması için maddelerin kimyasal reaksiyona maruz kalması veya kaynaktan gelen enerjinin toplanarak elde edilen ısı, ışık veya hareket enerjisinin kurulan bir çark sistemi ile türbinleri çevirmesi gerekmektedir. Enerjinin ortaya çıkması için bir kaynağa sahip olması gerekmektedir (Üçgül ve Elibüyük, 2017, s. 26). Kaynakları açısından enerji türleri yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji olarak ikiye ayrılmaktadır. Fosil enerji olarak adlandırılan yenilenemeyen enerji kaynakları petrol, kömür ve doğalgazdır. Fosil enerji kaynakları yanma ve yakma gibi kimyasal reaksiyon sonucu elde edilmektedir. Bu açıdan yenilenemeyen enerji kaynakları ile enerji elde edilirken ortaya çıkan gazlar çevresel kirliliğe neden olmaktadır (Bekar, 2020, s. 41). Yenilenebilir enerji kaynakları ise rüzgar, jeotermal, güneş, biyokütle, hidroelektrik ve dalga enerjisinden oluşmaktadır. Doğada sonu olmayan bir kaynaktan beslenen enerji türü olan yenilenebilir enerji kimyasal bir reaksiyon ile elde edilmediğinden fosil enerji kaynaklarına oranla çok daha az bir çevresel kirliliğe neden olmaktadır (Koç ve Kaya, 2015, s. 40).

1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

1.1.1.1. Petrol

Petrol kelime anlamı olarak petro (taş) ve oleum (yağ) kelimelerinden türetilmiştir. Latince olan kelimelerin birleşmesinden oluşan anlamı taşıyağı anlamına gelmektedir. Petrol organik maddelerin bozularak belirli bir ısı ve basınca maruz kalmasıyla milyonlarca yıl süren bir süreçten sonra oluşmuştur. Yapısı gereği ve dünya üzerinde belirli bir miktarda olması sebebiyle yenilenemeyen enerji kaynakları sınıfına girmektedir (İnan ve diğerleri, 2018, s. 14).

Petrol kullanımı her ne kadar tarih öncesi antik dönemlere dayansa da 19. yüzyılda sanayi devriminin ortaya çıkması ile önemi artmış, günümüze kadar sahip olabilmek için ülkeler arasında savaşlara sebep olmuş stratejik bir enerji kaynağı olmuştur. Endüstriyel üretimin ortaya çıkması ve makineleşmenin artması akabinde daha fazla enerji ihtiyacının

doğmasına dolayısıyla petrole olan ihtiyacın ve sahip olma içgüdüsünün doğmasına neden olmuştur (Lokman, 1963, s. 709).

Petrol kullanımının ilk örneklerine antik çağda Mezopotamya’da doğal yollarla ortaya çıkan asfalt malzemesinin yapı malzemesi ve mumyalama, Eski Mısır ve Pers Uygarlıklarında ise aydınlatma ile tıbbi amaçlar için kullanıldığı görülmüştür. Petrolün damıtılması ile ilgili ilk çalışma örneğine 9. yüzyılda rastlanılmaktadır. Bu konuda ilk çalışma Bağdatlı El-Razi'nin damıtma teknikleridir. 1859 yılında Edwin Drake tarafından Pensilvanya’da ilk modern petrol kuyusunun açılmasıyla ticari petrol üretimi başlanmış olup bu tarihten 20. yüzyıla kadar geçen sürede içten yanmalı motorların gelişimi ile sanayi ve ulaşımda petrolün önemi giderek artmıştır (Elmas, 2019, s. 34). 20. yüzyılla birlikte I. Dünya Savaşı’nın ortaya çıkışı savaşta kullanılan makineler için gerekli olan petrol ihtiyacını artırmıştır. Savaş sonrası otomobil üretiminin seri üretime geçmesiyle petrole olan talepte önemli ölçüde artmıştır. 20. yüzyılın ikinci yarısında Ortadoğu petrol rezervleri keşfedilmiş akabinde bölge küresel enerji politikalarında merkez haline gelmiştir. 1973 yılında ortaya çıkan Petrol Krizi ile OPEC petrol üretimini kısmış ve petrol fiyatlarında büyük artışlar yaşanmıştır. 21. yüzyılla birlikte fosil yakıtların çevresel etkileri gündeme gelmiş, fosil yakıtlara alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynakları öne çıkmaya başlamış, karbon azaltım hedefleri ile fosil yakıtlara olan bağlılığın azaltılma çalışmaları hızlandırılmıştır (Öztürk ve Saygın, 2017, s. 2).

Keşfedilmesinden günümüze kadar petrol yıllar içinde önemli bir enerji kaynağı olup sanayi devrimi ile hemen hemen bütün sanayi sektöründe kullanılan enerji ve üretim hammaddesi olarak kullanılmıştır. Petrol ile üretilen plastik ürünlerin doğada yüzyıllarca yok olmaması ve yakıt olarak kullanıldığında ortaya çıkan karbon düzeyinin yüksek oluşu çevresel sürdürülebilirlik noktasında elverişsiz olduğunu göstermektedir (Elmas, 2019, s. 30). Dünyada kalan petrol rezervinin yaklaşık 1,7 trilyon varil civarı olduğu tahmin edilmektedir. Kalan bu rezerv miktarının en büyük kısmına Venezuela sahiptir. Venezuela’yı Suudi Arabistan ve Kanada takip etmektedir. Toplam petrol rezervinin %47 si Orta Doğu’da bulunmaktadır. Dünyanın toplam petrol tüketimi ortalama 100 milyon varil düzeyindedir. Dünyada en fazla petrol tüketimi günlük ortalama 20 milyon varille ABD tarafından tüketilmektedir. Elde edilen rezerv ve tüketim verileri ışığında dünya petrol rezervinin yaklaşık 50 yıl içinde tükenmesi beklenmektedir (Aslanoğlu ve Yücel,

2020, s. 4). Nordik-Baltık ülkeleri arasında Norveç en fazla petrol üreten ülke konumundadır. Günlük ortalama 1,7 milyon varil petrol üretimi gerçekleştirilerek 2020 yılında Avrupa’da en fazla petrol üretimi ve ihracatı yapan ülke konumundadır (Özgül, 2020, s. 103). Enerji ihtiyacında yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak 2050 yılında karbon nötr olmayı hedefleyen Norveç’te enerji tüketiminin büyük bir kısmı yenilenebilir enerji kaynakları ile sağlanmaktadır. Diğer Nordik-Baltık ülkelerinde petrol üretimi sınırlı düzeyde kalmaktadır. Finlandiya 2035 yılında İsveç 2045 yılında Danimarka ise 2050 yılında karbon nötr olma hedefleri doğrultusunda fosil yakıt tüketimini düşürmeye devam etmektedirler (Ercoşkun ve Kovancılar, 2023, s. 614).

1.1.1.2. Doğalgaz

Doğalgaz yer kabuğunun derinliklerinde fosil organik kalıntıların milyonlarca yıl boyunca yüksek ısı ve basınca maruz kalması sonucu ortaya çıkan başlıca bileşeni metan gazı olan fosil yakıttır. Doğalgaz planktonlar, algler ve mikroorganizmaların milyonlarca yıl önce deniz ve göl gibi su tabanlarında öldükten sonra çamur ve kille birlikte oluşan tortunun altında birikmesi ile bu organik maddelerin oksijenle temasının kesilmesi sonucu oluşumu başlamaktadır. Oluşan tortu tabakasının geçen tarihsel süreçle giderek artması sonucu organik maddelerin daha derinliklerde kalması ile oluşan ısı miktarının artmasına böylelikle bakteriyel ayrışma ve kimyasal tepkimeler sonucu parçalanmasına, akabinde ortaya çıkan gazın geçirgen kayalardan sızarak yeryüzüne doğru hareket etmesine ve daha geçirimsiz tabakalarda birikmesi neden olur ve rezervuar oluşumunu tamamlar. Oluşum açısından sığ katmanlarda düşük sıcaklıklarda bakteriyel ayrışma ile içinde sadece metan gazı içeren doğalgazlar biyojenik doğalgaz olup daha derin katmanlarda yüksek sıcaklıklarda metan gazıyla birlikte diğer hidrokarbonları içeren doğalgazlar termojenik doğalgaz olarak adlandırılır (Güngör, 2023, s. 134).

Doğalgaz ilk olarak M.Ö. 10. yüzyılda Çin’de bambudan yapılan borular ile yer yüzüne çıkarımı sağlanarak tuz üretiminde kullanılmıştır. 1626 yılında Kanada’nın Erie Gölü kıyısında halkın sudan sızan gazı fark etmesi ile kayıt altına alınan doğalgazın anlaşılmasındaki süreç 1790 yılında İngiltere’de sonrasında ise 1816 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde doğalgaz kullanımının başlanmasına, akabinde 1821 yılında William Hart tarafından New York yakınlarında ilk doğalgaz kuyusunun açılması ile devam etmiştir. İlk başlarda iletim hatlarının kısa oluşu ve basınç miktarının düşük oluşu

doğalgazın çıkarıldığı yere yakın küçük ölçekli şehirlerde sokak aydınlatmasında kullanılan doğalgaz 20. yüzyılla birlikte yüksek basınçlı boru hatlarının geliştirilmesi sayesinde uzak mesafelere taşınabilirlik özelliği kazanmıştır. Böylelikle ısınmada, sanayide ve elektrik üretiminde kullanımı hızla artmaya başlamış olan doğalgaz, sıvılaştırılmış doğalgaz teknolojisinin gelişimi sayesinde karayolu ve denizyolu ile taşınabilir hale gelmiştir (Güngör, 2023, s. 136). 1973 yılında ortaya çıkan Petrol Krizi sonrasında boru hatları ile doğalgaz kullanımı dünyada yaygın hale gelmiştir. Yapısı ile daha güvenilir ve ekonomik oluşu ile çevreye petrolden daha az karbon salınımı sağlaması nedeniyle her geçen gün gelişmeye devam eden sanayi sektöründe önemi de giderek artmaya devam etmiş olup yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde geçiş yakıtı olarak kabul edilmektedir. Günümüzde ısınmada, elektrik üretiminde, sanayide ve ulaşımda kullanılan doğalgazın üretiminde ve ticaretinde ABD, Rusya, Katar ve İran gibi ülkeler başı çekmektedir (Güngör, 2023, s. 133). Dünyada doğalgaz üretiminde Rusya 600 milyar metreküp ile uzun yıllar lider konumunda olsa da ABD son yıllarda kayaçlar arasında sıkışan doğalgazı “Shale Gas” üretimi ile üretim kapasitesini 2023 yılında 900 milyar metreküpe çıkarmış böylece doğalgaz üretiminde lider konumuna yükselmiştir. Hem ABD hem de Rusya doğalgaz üretimi kadar tüketimi fazladır. Rusya ve ABD ısınma, elektrik üretimi ve sanayide doğalgazdan elde ettiği enerjiyi kullanmaktadır (Yorulmaz, vd., 2024, s. 87). Nordik Baltık ülkeleri arasında bulunan Norveç yılda 112,9 milyar metreküp doğalgaz arzı yapmakta olup dünyada önde gelen ülkeler arasındadır. Enerji kullanımında yenilenebilir enerji kullanımına öncelik veren Norveç elde ettiği doğalgazın büyük bir bölümünü başta Avrupa olmak üzere diğer ülkelere ihraç etmektedir (Kaya, 2024, s. 15).

1.1.1.3. Kömür

Kömür, bitkisel organik ve inorganik bileşenlerden oluşan yakıldığında enerji oluşturan asıl bileşeni karbon olan bir tortul kayaçtır. Kömürün bileşenleri arasında karbonun yanı sıra hidrojen, oksijen, azot ve kükürt bulunmaktadır. Kömürün oluşumu milyonlarca yıl süren biyolojik ve jeolojik süreçler sonucunda tamamlanmaktadır. Doğada ömrünü tamamlayan bitkilerin kalıntılarının zamanla sulak bir bölgede toplanması ile başlayan süreç oksijensiz ortamda kalan bu kalıntıların torf adı verilen lifli organik bir madde halini almasıdır. Bu torf malzemesinin üstünün tortul malzemelerle

örtölüp birikmesi ile torfun yüksek basınç ve sıcaklığa maruz kalması sonucu su ve uçucu maddelerin buharlaşıp alt tabakada kalan torf kısmının milyonlarca yıl geçen zamanla karbon oranının yükselmesi ile kömür adı verilen enerji kaynağı kayaç oluşmaktadır. Torf halinde olan malzeme zamanla kömürleşme derecesine göre linyit, taş kömürü ve antrasit olmakta olup ve içerdiği karbon miktarına göre enerji verimliliği de doğru orantılı olarak artmaktadır (Çeçen, 2019, s. 149).

Kömür ilk olarak Çinliler tarafından M.Ö. 10. yüzyılda yakıt olarak kullanıldığına dair bulgular olmakla birlikte Romalılar tarafından Britanya civarında yüzeye yakın bulunan kömürü ısınma amaçlı kullanıldığı bilinmektedir. İlk kömür işletmeciliğine ait belgelere 12. yüzyıla rastlanmaktadır. Kömür kullanımının yaygınlaştığı dönem ise 18. yüzyılın ikinci yarısından sonra sanayi devriminin etkisinin arttığı dönemle başlamıştır. Kömür ile çalışan buhar makinelerinin icadı sonrası lokomotifler ile ulaşımın sağlanması ve hammaddenin daha uzak mesafelere taşınmasının kolaylaşması birbirini etkileyen sinai ilerlemelerin yaşanmasına neden olmuştur. Kömür madeni ısınmada kullanımının yanında hidroelektrik santrallerinde elektrik üretimini sağlamak amacıyla hammadde olarak kullanılmakla birlikte demir çelik ve çimento sanayiinde de kullanılmaktadır. Petrol ve doğalgazın keşfi sonrası kullanımında azalma görülüp 20. yüzyıl sonlarında artan çevre kirliliği sonucu öngörülen iklim değişikliği ile mücadele için uygulanan karbonsuz salınımı azaltma politikalarına rağmen kömür kullanımı halen dünya elektrik üretiminde ilk sırada, toplam birincil enerji üretiminde ise petrolden sonra en fazla kullanılan hammadde olmaya devam etmektedir (Akbulut, 2018, s. 119). Dünyada kömür üretiminin yarısını yılda ortalama 3,5 milyar ton ile Çin üretmektedir. Kömür üretim kapasitesi bakımından Çin'i sırasıyla yılda 700 milyon ton ile Hindistan, 600 milyon ton ile ABD ve Endonezya, 500 milyon ton ile Avustralya ve 400 milyon ton ile Rusya izlemektedir. Çin ve Hindistan çıkardıkları kömür madenini büyük kısmını enerji üretiminde kullanırken Endonezya ve Avustralya elde ettikleri madenin büyük kısmını ihraç etmektedirler. ABD son yıllarda yenilenebilir enerji ve doğalgaz kullanımı ile kömür kullanım oranları azaltılsa da ülkenin elektrik ihtiyacının %25'lik kısmı hala kömür ile sağlanmaktadır (Tamzok, 2021, s. 5-6).

1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

1.1.2.1. Rüzgar Enerjisi

Rüzgâr enerjisi atmosferde oluşan hava hareketlerinden elde edilen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Güneşin yeryüzünü farklı oranlarda ısıtması ile meydana gelen basınç farklılıkları rüzgar adı verilen hava akımlarının oluşmasını sağlamaktadır. Hareket halindeki hava kütesinin sahip olduğu kinetik enerji rüzgar türbinleri yardımıyla mekanik enerjiye sonrasında elektrik enerjisine dönüştürülerek rüzgar enerjisi döngüsünü tamamlamaktadır. Yapısı ve oluşumu nedeniyle herhangi bir karbon salınımı olmayan rüzgar enerjisi tükenmez ve sürdürülebilir özelliklere sahiptir. Bu açıdan çevre dostu enerji olarak nitelendirilmektedir (Şenel ve Koç, 2015, s. 47).

Rüzgar enerjisinin kullanımının ilk örneklerine M.Ö. 35. yüzyılda Antik Mısır'da yelkenlilerde hareket enerjisi elde etmek için kullanıldığı görülmektedir (Bayramov, 2019, s. 41). 6. yüzyılda ise Persler rüzgar gücü ile çalışan ilk dikey eksenli yel değirmenlerini kullanarak tahıl öğütme ve su pompalama işlerinde kullanmışlardır (Çakıl ve Özgüven, 2024, s. 97). Orta Çağ'da 12. yüzyılda rüzgar değirmenleri Avrupa'da yaygınlaşmaya başlamıştır. İlk örneklerine Hollanda, İngiltere ve İspanya'da rastlanılan rüzgar değirmenlerinden tahıl öğütmenin yanı sıra su tahliyesinde yararlanılmış olup Hollanda bataklık arazilerini kurutmak için yel değirmenlerinden yararlanmıştır. Sanayi Devrimi sonrası buhar makinelerinin kullanımında fosil yakıtların ön plana çıkması ile rüzgar enerjisi kullanımı azalmıştır (Ülgen, 2019, s. 61). Rüzgar enerjisi bu dönemlerde kırsal alanlarda özellikle su pompalamak amacıyla türbinler aracılığıyla kullanılmaya devam etmiştir. 1887 yılında İskoç mühendis James Blyth elektrik üreten rüzgar türbinini geliştirerek attığı adım, 1897 yılında meteorolog Paul La Cour tarafından Danimarka'da 89 watt gücünde rüzgâr enerji santralinin kurulması ile rüzgar enerjisi ile elektrik üretiminin sağlanması başarılmıştır. 20. yüzyılla birlikte ABD'de kırsal bölgelerde elektrik sağlanması amacıyla rüzgâr türbinleri kurulmuştur (Elibüyük ve Üçgül, 2014, s. 2). Petrol krizi sonrası oluşan yakıt ihtiyacının karşılanması arayışlarında rüzgâr enerjisine olan ilgi artmaya başlamış olup günümüz teknolojisi ile gelişen türbin teknolojileri sayesinde rüzgâr enerjisinin kullanımı birçok ülkenin yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşmasında etkinliğini artırmaktadır. Türkiye ve birçok ülkede rüzgâr enerjisi üzerine yatırımlar artarak kara ve deniz üstü rüzgâr çiftlikleri kurulmaya devam

etmektedir. Dünya genelinde 2022 verilerine göre 100 ülke rüzgar enerjisi ile elektrik üretimi yapmaktadır. Çin ve ABD'nin ilk iki sırada olduğu rüzgar enerjisi ile elektrik üretiminde Türkiye 10.886 milyon watt üretim ile 12. sırada bulunmaktadır. Nordik Baltık ülkeleri arasında bulunan İsveç 12.080 milyon watt ile 10. sırada olduğu listede Danimarka 7.014 milyon watt ile 16. olurken Norveç ise 4.650 milyon watt ile 20. sıradadır. Rüzgar enerjisinden elektrik üretiminde toplam üretimde sıralama bu şekilde olurken kişi başına düşer üretime dönüştürüldüğünde ise ilk sırada kişi başı 1.218 watt üretimle Danimarka dünya lideri olurken 1.200 watt ile İsveç 2. Norveç ise 881 watt ile 4. durumdadır. Türkiye aynı listede 129 watt ile 30. sıraya gerilerken toplam üretimde dünya lideri olan Çin kişi başı 233 watt ile 22. ABD ise 408 watt ile 12. sıraya gerilemektedir (Enerji Atlası Web Sitesi). Hem çevresel hem de ekonomik bir sürdürülebilir kaynak olan rüzgâr enerjisi fosil yakıtlara olan ihtiyacın azaltılarak karbon salınım değerlerinin düşürülmesi ve enerjide dışa bağımlılık oranlarının geri çekilmesine böylelikle enerji için ayrılan kaynakların toplumsal gelişim yönünde kullanımına aktarılması açısından önem teşkil etmektedir (Öztürk ve Çelik, 2006, s. 268).

1.1.2.2. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yerkabuğunun farklı derinliklerinde ortaya çıkan ısı enerjisi ile elde edilen yenilenebilir enerji türüdür. Magma tabakasından gelen sıcaklık yeryüzünün üst katmanlarına ulaştıkça ısı kaybetmeye devam eder ve yeryüzüne sıcak su veya buhar şeklinde ulaşmış olur. Yeryüzüne ulaşan bu enerji elektrik üretiminde, ısınmada, seracılıkta ve termal turizmde kullanılır. Jeotermal enerji açılan kuyular yardımıyla çıkarıldığında oluşan buharın kurulan tesislerdeki türbinlerin hareket ettirilmesi ile elektrik üretimi sağlanmış olur. Yeryüzüne çıkarılan sıcak suyun doğrudan borularla iletilmesi ile konutların ve seraların ısınması ile termal turizm işletmelerinde sağlık ve turizm amaçlı kullanılabilir (Satman, 2013, s. 18).

Jeotermal enerji en eski kullanılan enerji kaynaklarından birisidir. İnsanoğlu tarih öncesi dönemlerde jeotermal enerjiden ısınma ve yemek pişirme gibi işlerinde yararlanmıştır. Antik çağlarda Romalılar, Yunanlılar ve Çinlilerin termal suyu tedavi amaçlı da kullandıkları bilinmektedir (Sür, 1970, s. 9). Orta Çağ Avrupa ve Anadolu'da jeotermal enerji hem sosyal yaşam hem de sağlık amaçlı kullanımı yaygınlaşmıştır. Türkiye'de termal tedavinin ilk kullanım örneklerine Afyon ve Kütahya'nın bulunduğu

alanlarda rastlanmaktadır (Kervankıran, 2012, s. 117). Jeotermal enerji ile ilk kez elektrik üretimine 20. yüzyıl başında başlamıştır. Jeotermal enerji ile elektrik üretimi yer altından çıkarılan ısıнын buhar gücünün kurulan türbinleri çevirmesi sonucu elektriğin elde edilmesiyle üretilmektedir. 1904 yılında Pierro Ginori Conti'nin buhar gücü ile çalışan jeneratörle elektrik üretmeyi başarması jeotermal enerji üretiminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Arı, 2023, s. 708). 1911 yılında yine İtalya'da ilk jeotermal enerji santrali kurulmuş olup 1958 yılında ise Yeni Zelanda'da dünyanın ikinci ticari jeotermal santrali kurulmuştur. Akabinde 1960 yılında ABD'de günümüze kadar en büyük jeotermal santral alanı inşa edilmiştir (Arı, 2023, s. 709). Türkiye'de ticari jeotermal enerji kullanımı 1963 yılında Maden Tetkik ve Arama tarafından açılan ilk sondajlar ile başlamış olup ilk elektrik üretimi 1984 yılında Denizli ili Kızıldere sahasında kurulan tesiste başlamıştır (Şimşek, 2015, s. 9). Türkiye'de 2007 yılından sonra jeotermal enerji yatırımları hız kazanmış ve günümüzde Avrupa'da liderliğe dünyada ise ilk beşe girecek konuma gelmiştir (Şimşek, 2015, s. 11). 2022 yılı verilerine göre Dünyada jeotermal enerji üretiminde ABD 3.794 milyon watt üretim kapasitesi ile lider konumundadır. ABD'yi sırasıyla Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda takip etmektedir. Nordik Baltık ülkelerinden İzlanda 754 milyon watt üretim kapasitesiyle dünya 9.'su konumundadır (Veri Kaynağı Web Sitesi). Günümüz dünyasında jeotermal enerjiden turizm başta olmak üzere konut ısınması ve elektrik üretiminde yararlanılmaya devam etmektedir (Şimşek, 2015, s. 2).

1.1.2.3. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, kaynağı olan Güneşten ortaya çıkan ısınma ve aydınlatma amaçlı yararlanılan bir enerji türüdür. Güneşin çekirdeğindeki hidrojen atomlarının parçalanması etrafına ısı ve ışık yaymaktadır. Dünyamıza ulaşana kadar kaybettiği enerji düzeyi ile dünyamız için gerekli olan miktarda ısının ve ışığın yegâne sağlayıcısı güneştir. Güneş enerjisi bitmeyen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır (Özcan, 2012, s. 55). Güneşten gelen ışıkların bir panel yardımıyla toplanması ve suya aktarılması yoluyla ısı enerjisi, fotovoltaiik dönüşüm yoluyla da güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülür (Özcan, 2012, s. 56). 1 metrekairelik güneş enerji paneli ile 120 ile 150 watt arası elektrik enerjisi üretmek mümkündür (Demirtaş ve diğerleri, 2008, s. 721). İlk olarak milattan önce 7. yüzyılda insanoğlu tarafından büyüteçler yardımı ile ateş yakmak için kullanılan Güneş

enerjisinin fotovoltaiik etkisi 1839 yılında Edmons Becquerel tarafından keşfedilmiş ve 1860 yılında Augustin Mouchot ilk güneş enerjili buhar makinesini icat etmiştir. Selenyumun foto iletken yapısı 1873 yılında Willoughby Smith tarafından keşfedilmiştir. 1886 yılında Charles Fritts tarafından ilk güneş pilini selenyum gofretlerden yapmayı başarmıştır (Kumar ve diğerleri, 2020, s. 2). 1958 yılında fırlatılan Vanguard Uydu su güneş enerjisi ile çalışan ilk uydu olma özelliğini taşımıştır (Polatkan, 2009, s. 215). 1980 sonrası güneş enerji paneli teknolojisinde oluşan gelişmeler ile verimlilik artmıştır. Böylelikle 21. yüzyılda güneş enerji panellerinin maliyetleri azalıp verimliliğin artması sağlanmıştır (Bayraktar ve Köse, 2023, s. 1). Türkiye’de ise 2010 sonrası lisanssız elektrik üretimi teşvikleri sonrası güneş enerjisine olan ilgi artmaya başlamıştır. Türkiye günümüzde Avrupa’nın önemli güneş enerjisi üreticileri arasında yer almaktadır. Günümüzde güneş enerjisinden elektrik üretiminin diğer üretim kaynakları içerisindeki payı her geçen yıl artmaktadır (Tekdere ve Çadırcı, 2019, s. 67). 2022 yılı verilerine göre Çin 306.973 milyon watt üretim kapasitesi ile dünyada güneş enerjisi üretiminde açık ara lider konumundadır. Çin’i 95.209 milyon watt üretim ile ABD takip etmekte olup Türkiye ise 7.960 milyon watt üretim ile dünyada 16. sıradadır. Nordik Baltık ülkeleri coğrafi konumları itibarıyla güneş enerji üretiminde ilk sıralarda yer almamaktadırlar (Shift Delete Web Sitesi).

1.1.2.4. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, canlı durumda olan veya yakın bir zamanda yaşamış organizmalardan elde edilen yenilenebilir enerji kaynağıdır. Yakılacak odun veya hayvan gübresi ısınma amaçlı kullanılan biyokütle enerji kaynaklarına örnek olarak verilebilir. Biyokütle enerjisi elde etme yöntemleri; odun ve tarımsal atıkların yakılarak ısı elde edilmesine doğrudan yakma, hayvan gübresi ve organik atıkların çeşitli fermantasyonlardan geçirilerek biyogaza dönüştürülmesine biyogaz üretimi, şeker pancarı ve mısır gibi tarımsal ürünlerden biyoetanol, bitkisel yağlardan elde edilen biyodizel yakıt, Katı biyokütlelerin yüksek sıcaklıklarda yakılarak sentetik gaz elde edilmesi ile gazlaştırma yöntemi olarak sayılabilir (Bayraç ve Özarslan, 2018, s. 2).

İnsanoğlu ateşin icadı ile biyokütle enerjisini kullanmaya başlamıştır. Bu yönüyle biyokütle enerjisi ilk kullanılan enerji olmaktadır. İnsanlar ısınma ve yemek pişirme amacıyla odun yakmayı ilk çağlardan günümüze kadar kullanmaya devam etmektedir.

İnsanoğlu yerleşik hayata geçip tarım toplumları oluşmaya başlayınca hayvan gübresini de yakacak olarak kullanmaya başlamışlardır. Sanayi devrimi gerçekleşip fosil yakıtların keşfedilmesi sonrası biyokütle enerji kullanımı elde edilen enerjinin fosil yakıtlara göre kıyasla az olması nedeniyle azalmıştır. 1973 yılında petrol krizi biyokütle enerji üzerine araştırmaları arttırmıştır. ABD ve Brezilya’da ulaşım sektöründe biyoetanol ve biyodizel kullanımı yaygınlaştırılmıştır (Biberici ve diğerleri, 2018, s. 81). 21. yüzyılda fosil yakıtların çevreye verdikleri zararları azaltmak ve kullanımına alternatif arayışları biyokütle enerjiye olan ilgiyi tekrar arttırmıştır. Avrupa Birliği, ABD, Brezilya ve Çin biyokütle enerjisini enerji politikalarına dahil ederek çöp ve hayvansal atıklardan enerji elde etme yöntemini geliştirmişler ve bu kapsamda biyokütle enerji santralleri kurmuşlardır (Kaplukan, 2014, s. 110). Türkiye’de ise 2010 sonrası biyokütle enerji santralleri kurulmaya başlanmış olup gıda, hayvansal ve tarım atıkları enerjiye dönüştürülmektedir (Kaplukan, 2014, s. 112). 2022 verilerine göre Türkiye 1.858 milyon watt üretim kapasitesine ulaşmışken dünyada ilk sırada bulunan ABD’de 59.581 milyon watt üretim gerçekleşmiştir. Nordik Baltık ülkelerinden Finlandiya 13.579 milyon watt, İsveç ise 13.082 milyon watt üretim değerlerine ulaşmış durumdadırlar (Finans Yahoo Web Sitesi).

Biyokütle enerji santrallerinde doğada çürüyerek yok olan organik atıkların izole edilen bir havuzda çürütülmesi ile ortaya çıkan metan gazının gaz jeneratörlerinde yakılarak elde edilen enerji ile biyokütle elektrik enerjisi üretilir. Elektrik üretiminin yanında ısınmada ve taşıt yakıtı olarak da kullanılan biyokütle enerjisi doğada var olup doğada yok olan enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer almaktadır (Mutlu ve Öztürk, 2019, s. 91).

1.1.2.5. Hidroelektrik Enerji

İnsanoğlu ilk çağlardan beri suyun akış hızından yararlanarak enerji ihtiyacını karşılamada su değirmenlerini kullanmışlardır. Suyun akış hızının fazla olduğu noktaya yerleştirilen çarkın dönmesi ile elde edilen kinetik enerjinin değirmende kullanılan aletleri döndürmesi ile suyun gücü ile üretim yapmaya zamandan ve enerjiden tasarruf sağlamaya başlamışlardır. Hidroelektrik enerjisi ise suyun akış hızı yani debisi ile oluşan enerjinin suyun yatağına yerleştirilen çarkı çevirmesi ile elde edilen enerjinin

hidroelektrik santralinde türbinlerin çevrilmesi ile elektrik üretiminin sağlandığı enerji türüdür (Bozkurt ve Tür, 2015, s. 323).

Hidroelektrik enerji, baraj gövdesinin suyu yüksek bir seviyede tutarak kanallar vasıtasıyla türbinlere yönlendirmesi sonucu suyun akış hızı ile türbinlerin hareket etmesi sonucu bir jeneratör yardımıyla türbinin kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürmesiyle elde edilir. Üretim aşamalarında herhangi bir yakıt yakılmadığı için karbonsuz bir üretim şekli olan hidroelektrik enerji üretimi yenilenebilir bir çevre dostu enerji türüdür (Bozkurt ve Tür, 2015, s. 324).

İnsanoğlu su gücünü ilk olarak mekanik enerji elde etmek amacıyla kullanmıştır. Suyun akış hızından ve gücünden yararlanmak amacıyla kurulan su çarklarından genellikle tahıl öğütmek amacıyla yararlanmışlardır. Antik çağ döneminde Çin, Roma ve Mezopotamya uygarlıklarında su değirmenleri ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Elektriğin icadından önce sanayi devriminin başlarında su çarkları yardımıyla tekstil ve un üretimi amacıyla kurulmuş üretim tesislerinde gerekli olan enerjinin sağlanması amacıyla kullanılmıştır (Matur ve Köse, 2024, s. 96).

Tarihte ilk hidroelektrik santrali 1881 yılında İngiltere'nin Godalming kentinde Wey nehri üzerinden "Central Power Station" adlı bir işletme tarafından kurulmuştur. İlerleyen dönemlerde elektriğe olan ihtiyacın hızla artması ile hidroelektrik santral sayıları artmaya devam etmiştir (Dinçer ve diğerleri, 2017, s. 556). 1930 sonrası dünyayı etkisi altına alan Büyük Buhran döneminde enerjinin ve istihdamın sağlanması amacıyla dev baraj projeleri hayata geçirilmiştir. 21. yüzyılla birlikte küresel ısınmanın etkileri sonucu ortaya çıkmaya başlayan iklim değişiklikleri nedeniyle karbon emisyonu olmayan enerji üretim yöntemlerine yönelişin artması ile hidroelektrik enerjisine olan yönelim de artmıştır. Büyük baraj projelerinin ekosistem üzerindeki yol açtığı bozulmalar nedeniyle daha küçük kapsamlı hidroelektrik santraller tercih edilmeye başlanmıştır (Berkün ve diğerleri, 2008, s. 42). Türkiye'de 1902 yılında kurulan ilk hidroelektrik tesisi ile başlayan süreçte 1954 yılında Devlet Su İşleri'nin kurulması ile baraj projeleri hız kazanmış olup akabinde Atatürk ve Keban Barajı gibi dev baraj projeleri hayata geçirilmiştir. Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları arasında bulunan hidroelektrik enerjisi ile elektrik üretimi, temiz enerji üretimi konumunda ve önemini korumaktadır (Akpınar, 2005, s. 7). 2020 verilerine göre dünyada hidroelektrik üretiminde 390 giga

watt üretim kapasitesiyle Çin ilk sırada bulunmaktadır. Çin'i sırasıyla Brezilya 109 giga watt, ABD 102 giga watt, Kanada 82 giga watt ve Hindistan 50 giga watt ile takip edip dünyada hidroelektrik üretiminde ilk beş ülkeyi oluşturmaktadır. Türkiye 31 giga watt hidroelektrik üretim kapasitesine sahipken Nordik Baltık ülkeleri arasında en fazla üretime 33 giga watt kapasitesi ile Norveç sahiptir (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Web Sitesi).

1.1.2.6. Dalga Enerjisi

Dalga enerjisi denizlerde oluşan dalgaların itme gücünden yararlanılarak oluşan yenilenebilir enerjinin adıdır. Deniz yüzeyinin dalga seviyesinin yüksek olduğu konuma inşa edilen dalga enerjisi türbinleri vasıtasıyla elektrik üretilebilmektedir. Dalga enerjisi dalganın bir odacığın içine alınması ile yükselen suyun içerdeki havayı sıkıştırması ve sıkışan havanın türbini çevirmesi şeklinde elde edilir (Sağlam ve Uyar, 2005, s. 1).

1799 yılında Fransa'da Girard kardeşler tarafından dalga gücünün kullanımı üzerine ilk patent alınmış olsa da takip eden yüzyıl olan 19. yüzyılda buhar ve kömür enerjisinin ön planda olması dalga enerjisi üzerine yapılan çalışmaları etkin kılmamıştır (Kukner, 2018, s. 89). 1973 yılında ortaya çıkan petrol krizine kadar fosil yakıtlara kolay ve ucuz erişim dalga enerjisinin gelişimine olanak tanımamıştır. Petrol krizi ile ortaya çıkan petrole kolay ulaşılama sorunu alternatif enerji kaynaklarına artan ilginin neticesinde dalga enerjisini de olumlu etkilemiştir (Bayramoğlu, 2018, s. 55). İskoçya, Norveç ve Japonya gibi ülkeler dalga enerjisi araştırmalarında öncülük etmişlerdir. 21. Yüzyılla birlikte dalga enerjisi ile ilgili test merkezleri kurulmuş olup 2008 yılında Portekiz'de Agucaduar projesi ile ilk ticari dalga enerji çiftliği kurulmuştur (Çelik, 2012, s. 15).

Dalga enerjisinin yenilenebilir, sürdürülebilir, tahmin edilebilir ve karbonsuz olması dışında denize kıyısı olan ülkeler için büyük potansiyel taşıyor olması avantajları olarak sayılabilir olsa da yüksek yatırım maliyetleri cihazların dayanıklılıkları bakım zorlukları ve balıkçılık yaşamı üzerine kötü etkileri dezavantajları olarak sayılabilir. Türkiye'nin üç tarafı denizlerle çevrili olması, mevcut dalga enerjisi potansiyeli açısından avantajlı olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda TÜBİTAK ve

bazı üniversitelerde dalga enerjisi teknolojisi üzerine çalışmalar yapılmaktadır (Aydoğdu, 2021, s. 70).

Dalga enerjisinden enerji elde edilmesi ile ilgili ilk çalışmayı 1892 yılında A. W. Stahl yapmıştır (Stodder, 1892, s. 494). Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına nispeten daha yeni bir enerji kaynağı konumunda olan dalga enerjisini günümüzde birkaç ülke kullanmaktadır. Günümüzde Portekiz, Birleşik Krallık, Avustralya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde dalga çiftlikleri bulunmakla birlikte Rusya ve İtalya'da dalga çiftliği kurulması açısından potansiyel sahibi ülkeler arasındadır (Kaymaz ve diğerleri, 2024, s. 201).

1.1.3. Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarının Dezavantajları

Yenilenemeyen enerji kaynakları olan fosil yakıtların doğaya ve insanoğluna birçok zararı bulunmaktadır. 1970'li yıllarda baş gösteren petrol krizi ve akabinde fosil yakıtların çevreye olan zararları üzerine çalışmaların artarak bu konuda farkındalığın oluşması yenilenemeyen enerji kaynaklarına alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına talebin artmasına neden olmuştur. Günümüzde fosil yakıtların kullanımı devam etmekle birlikte yenilenebilir enerjilerin toplam enerji üretimindeki payı her geçen gün artmaktadır (Çıtak ve Pala, 2016, s. 82).

Sürdürülebilir bir geleceğe ulaşılmasında engel teşkil eden yenilenemeyen enerji kaynakları olan fosil yakıtların dezavantajlarını sıralayacak olursak;

a) Küresel Isınma: Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı sonucu doğaya sera gazları salınmaktadır. Bu gazlar atmosferde birikerek ozon tabakasının incelmeye ve dünyamızın dengesinin bozulmasına yol açmaktadır. Bu durum gezegenimizin ısısının giderek artmasına akabinde küresel ısınmanın gerçekleşmesine neden olmaktadır. Küresel ısınma nedeniyle kutuplarda buzulların eriyerek kütle ağırlığının azalmasına doğanın dengesinin de değişmesine neden olmaktadır (Akın, 2006, s. 34).

Fosil yakıtlar yanma sonucu doğaya karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu gazlar atmosferde birikerek dünyaya gelen güneş ışınlarının yansıma sonucu tekrar atmosferden çıkmasını engellerler. Böylece atmosferden çıkamayan ışınlar sıcaklık artışlarına neden olmaktadır. Ortalama

sıcaklıkların artışı kutup buzulları ve dağlardaki buz kütlelerinin erimesine, akabinde deniz seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır. Bu durumun neticesinde kuraklık, şiddetli yağışlar ve fırtınalar gibi iklimsel anormallikler ortaya çıkmaktadır (Akın, 2006, s. 32).

b) Arazi Bozulmaları: Yenilenemeyen enerji kaynaklarının topraktan çıkarılması sürecinde arazinin yapısı bozulmalara uğramaktadır. Bu durum fosil yakıtın çıkarılması ile toprak verimliliğinin yok olmasına ve bölgede yaşayan canlı nüfusunu etkileyerek ekosistemde değişikliklere neden olmaktadır (Demir, 2009, s. 40).

Kömür madeninin çıkarılması sürecinde toprak yüzeyinin tamamen kazınması sonucu mevcut bitki örtüsünün yok olmasına ve toprak yapısının bozulmasına neden olmaktadır. Bu durum erozyon hızının artmasına akabinde geniş ölçekli ve uzun sürmesi sonucu ekosistemin telafisinin zor olacağı bir tahribatıyla sonuçlanacaktır. Linyit kömürü madeni çıkarılırken açılması gereken geniş çukurlar o bölgenin uzun yıllar kullanılamaz hale gelmesine neden olmaktadır (Çeçen, 2014, s. 150).

Petrol ve doğalgaz yakıtının çıkarılabilmesi için maden aranacak bölgeye sondaj yapılması ve maden aramanın yapılabilmesi için duruma uygun altyapının kurulması gerekmektedir. Çıkarılan maden sonrası toprağa sızma sonucu kimyasal kirlenme yaşanıp toprak yüzeyinde bozulmaların meydana gelmesi ve bölgede tarım faaliyetlerinin yok olması karşılaşılabilecek durumlardır. Amazon ormanlarında yapılan petrol araması sonucu orman örtüsünün yok olması bu duruma örnek gösterilebilir (Karakoç ve Kovancı, 2019, s. 352).

Nükleer enerji santrallerinin kurulumu için ise geniş ve güvenli hale getirilmiş alanlar yapıp ortaya çıkan radyoaktif atıkların yer altına gömülmesi arazi kullanımını yok etmektedir. Aradan geçen 40 yıla rağmen Çernobil çevresinde arazilerin günümüzde bile kullanılamaz hale gelmesi örnek teşkil etmektedir (Bildir, 2025, s. 69).

c) Hava Kirliliği: Yenilenemeyen enerji kaynakları olan fosil yakıtların yakılması sonucunda havaya birçok zararlı gaz yayılmaktadır. Atmosferde birikmeye başlayan karbonmonoksit başta olmak üzere nitrojen oksit ve kükürt dioksit gibi gazlar hava kirliliğine neden olmaktadır. Sanayi sektörünün yoğun olduğu bölgelerde bu gazların

salınımı dolayısıyla akabinde hava kirliliği yoğun miktarda görülmektedir (Aygül ve Baştuğ, 2010, s. 27).

Fosil yakıtların yanma sonucu ortaya çıkan karbondioksit atmosferde sera etkisi yaratarak küresel ısınmaya neden olmasının yanında diğer ortaya çıkan gazlardan kükürt dioksit asit yağmurlarına, azot oksitler duman sis oluşumuna ve karbonmonoksit ise oksijen miktarının azalmasına neden olmaktadır. Elektrik üretim santrallerinde yakılan kömür veya doğalgaz santrallerin filtre sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda hava kalitesini ciddi biçimde bozmaktadır. Türkiye’de Afşin - Elbistan ve Zonguldak gibi kentlerdeki hava kalitesinin düşük olmasının nedeni yakıldığı en fazla karbondioksit salınımı yapan kömür ile üretim yapan santrallerin bulunmasıdır (Şişman, 2019, s. 151).

Şehir merkezlerinde ve özellikle metropollerde çok sayıda aracın trafikte olması dolayısıyla bu araçlarda kullanılan benzin ve motorin yakıtlarının yanması ile atmosfere trafiğin yoğun olduğu saatlerde bırakılan azot oksit ve karbonmonoksit miktarı artmakta, bu nedenle araç kaynaklı hava kirliliği ortaya çıkmaktadır. Yine petrol kaynaklı hava kirliliğine neden olan durumlardan bir tanesi de petrol rafinerileri ve boru hatlarında ortaya çıkan gaz sızıntılarıdır. Bu sızıntılar hava kirliliğine neden olan gazların atmosferde tutunmasına neden olmaktadır (Bayram ve diğerleri, 2009, s. 106).

d) Sağlık Sorunları: Petrol ve kömür gibi fosil yakıtların yoğun miktarda kullanıldığı bölgelerde yaşayan insanlarda astım, bronşit gibi sağlık sorunları sıkça görülmektedir. Hava kirliliğinin yoğun miktarda yaşandığı bu bölgelerde solunum kaynaklı yaşanan sağlık sorunlarıyla birlikte ilerleyen evrelerde akciğer kanseri gibi ölümcül sağlık sorunları da görülen vaka sayıları diğer bölgelere göre artış göstermektedir. Dünya Sağlık Örgütü’nün verilerine göre her yıl milyonlarca insan hava kirliliği kaynaklı nedenlerle hayatını kaybetmektedir (Şentürk ve Cebeci, 2019, s. 66).

Nükleer enerji santralleri her ne kadar temiz bir enerji üretim şekli olsa da olası bir kaza sonrası yaşanabilecek sızıntılara bağlı olarak insan sağlığını olumsuz etkileyecek radyasyonun yayılmasına neden olmaktadır. Radyasyonun yayılması ve insanların buna maruz kalması sonucu DNA hasarı yaşanmasından kanser risklerinin artmasına, engelli doğumların yaşanmasından üreme sağlığının etkilenmesine kadar sağlık üzerinde büyük tahribatlara neden olmaktadır. 1986 yılında yaşanan Çernobil nükleer santral

patlamasından sonra geçen zamana rağmen etkileri hala kaza bölgesinde ve çevre bölgelerde yaşayan insanlar üzerinde etkileri görülmeye devam etmektedir (Yıldırım ve Örnek, 2007, s. 37).

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının neden olduğu sağlık sorunlarını, çocuklarda zihinsel gelişim bozuklukları neticesinde öğrenme güçlükleri ve dikkat eksikliğine ile yetişkinlerde kalp damar sertlikleri, kalp krizi, inme, kanser olarak ayrıca yaş grubundan bağımsız tüm insanlarda astım, alerjik reaksiyonlar şeklinde hastalıklarda etkisi olduğu bilinmektedir (Özbay,2020, s. 62).

e) Su Kirliliği: Yenilenemeyen enerji kaynaklarının çıkarılması sürecinde bölgedeki su kaynakları da ciddi oranda zarar görmektedir. Su kaynaklarına karışan kimyasallar su kalitesini ve içilebilir su oranını düşürmekte dolayısıyla ekosistemi bozarak canlı yaşam alanını daraltmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir (Akın, 2005, s. 31).

Petrolün çıkarılması ve taşınması esnasında ortaya çıkabilecek sızıntıların denizlere veya nehirlerle karışması sonucu oksijen miktarını azaltması ve su yüzeyinin kirlenmesi nedeniyle karıştığı sulardaki canlıkların hayatlarını etkilemekte hatta ölmelerine neden olmaktadır. Bu durum yıllarca sürebilecek ve su ekosistemlerini etkileyebilecek bir tahribata neden olmaktadır (Güner ve Satır, 2025, s. 3).

Kömür madeni çıkarılması esnasında asitli bir su ortaya çıkmaktadır. Bu asitli su içeriğinde sülfirik asit ve türevi ağır metaller içeren sular yeraltı suları ile akarsulara karışması durumunda sulardaki pH değerini düşürerek karıştığı sulardaki canlı yaşamını yok etmektedir. Ayrıca bu sular ile yapılacak olan tarımsal faaliyetlerde ürün elde edilmesi zorlaşacağı gibi tarımsal bir ürün üretilmesi durumunda bu ürünlerin gıda maddesi olarak kullanılması sonucu kurşun arsenik gibi toksik metallerin insan vücudunda birikmesine neden olacaktır (Çeçen, 2014, s. 161).

Nükleer santrallerde soğutma işlemi için kullanılan suların reaktörlerle temas etmesi radyoaktif kirlenme riskini ortaya çıkmaktadır. Bu durum herhangi bir sızıntı durumunda yeraltı ve yüzey sularının radyasyonla kirlenmesi anlamına gelmektedir.

Böylece nükleer kirli bir suyla temas eden insan veya bu sularda yaşayan canlılarda kanser ve genetik bozukluklar meydana gelecektir (Akın, 2005, s. 55).

f) Okyanusların Asitlenmesi: Yenilenemeyen enerji kaynaklarının çıkarılması sürecinde okyanusların temel kimya yapısı da bozmaktadır. Okyanuslar fosil kaynakların çıkarılması ile ortaya çıkan karbon emisyonlarının %25 civarında miktarını emmekte ve asidik miktarını arttırmaktadır. Sanayi devrimiyle birlikte okyanuslardaki asit miktarı %30 oranında artmıştır. Bu durum denizlerde bulunan kalsiyum karbonat miktarını azaltmakta, istakoz istiridye gibi deniz canlılarının yaşam alanlarını kısıtlamakta ve sayılarının azalmasına neden olmaktadır (Sunlu ve Kaymakçı, 2001, s. 1).

Okyanusların asitlenme süreci havadaki karbondioksit miktarının artmasının deniz suyunda oluşturduğu kimyasal değişkenliğe neden olmasıdır. Havadaki karbondioksit miktarının %30 ile %40 arasında bir oranı okyanus suları tarafından emilmektedir. Okyanus suları ile karbondioksit birleştiğinde karbonik asit oluşmakta ve bu asit okyanus suyunun pH değerini düşürüp asitlik oranını arttırmaktadır. Okyanus sularının asidik miktarının artması kabuklu deniz canlıları olan midye, istiridye gibi canlıların kalsiyum karbonat ile oluşturdukları kabuklarının çözülmesine böylece kabukları zayıflayan canlıların hayatta kalmasını engellemektedir (Çoban, 2019, s. 111). Asitlenme düzeyinin artması okyanuslarda yaşayan mercanların beyazlamasına neden olacağından balıkların doğal yaşam alanlarını yok olmasına ayrıca balıkların besin kaynağı olan planktonların zarar görmesine etki edeceğinden besin zincirini tamamen bozulmasına neden olacaktır. Okyanuslardaki ve denizlerdeki balık sayı ve çeşitliliğinin azalması deniz mahsullerinin azalmasına geçimini ve beslenmesini balıkçılıkla sağlayan toplumların etkilenmesine neden olacaktır. Okyanuslardaki asitlenmenin artması okyanusların içerisinde tutacağı karbondioksit miktarını azaltacağı için iklim değişikliklerinin yaşanmasının hızlanmasına etki edecektir (Çam, 2023, s. 424).

g) Ekosistemlerin Bozulması: Yenilenemeyen enerji kaynakları olan fosil yakıtlar hava, su ve toprak kirliliğine zarar verdiği için canlı yaşam alanlarını elverişsiz hale getirerek ekosistemin bozulmasına neden olmaktadır. Özellikle petrol kullanımıyla elde edilen plastik ürünlerin doğada yok olma süresinin çok uzun olması yüzyıllar boyu doğada devam eden kimyasal atık birikintisine sebep olmaktadır (Kılınç, 2023, s. 732).

Kömür ve petrol gibi madenlerin yeryüzüne çıkarılması süreçlerinde bölgedeki ormanlık arazilerin kurulacak tesis ve ocaklar nedeniyle tahribatı söz konusudur. Böylece doğrudan doğal yaşam alanını olumsuz etkilediği görülmektedir. Yok olan ağaçlar ve zarar gören ormanlık arazilerde yaşayan hayvanlar farklı bölgelere göç etmek zorunda kalırlar (Sağbaş ve Başbuğ, 2018, s. 43).

Termik ve nükleer santrallerin soğutma sistemlerinde kullanılan suların bölgedeki yeryüzü ve yeraltı sularıyla karışması ile temiz su kaynaklarının canlıların yaşamasına elverişsiz hale gelmesi nedeniyle su ekosistemleri zarar görmektedir. Ayrıca petrol kömür gibi madenlerin çıkarılmasında ve taşınmasında ortaya çıkabilecek asidik sular yine su kaynaklarına karışması suyun kimyasal yapısını bozarak içilebilir olma olasılığını ortadan kaldırmaktadır (Kara ve Türkan, 2022, s. 58).

Fosil yakıtların yakılması sırasında ortaya çıkan karbondioksit ve diğer gazlar atmosferde sera etkisi oluşmasına neden olarak havanın kalitesini ve oksijen miktarını düşürmekte, bitki hayvan ve insan yaşam standartlarını olumsuz etkilemektedir. Havada biriken zararlı gazlar yağmur bulutları ile birleşerek yeryüzüne asit yağmuru olarak dönmekte böylelikle tarım arazilerinde kullanılan topraklara canlı sağlığı ve yaşamına zararlı ağır metaller olarak karışmaktadır (Büyükşahin, 2018, s. 18).

h) Asit Yağmurları: Yenilenemeyen enerji kaynaklarının yanması ile atmosfere yayılan kükürt dioksit ve azot oksitler havada tutunarak yağmurla birleşip yeryüzüne sülfirik ve nitrik asit olarak yağmaktadır. Bu durum özellikle ormanlar üzerinde tahribata neden olarak zararlar vermektedir (Kant ve Kızıloğlu, 2011, s. 217).

Asit yağmurları ormanlardaki ağaçların yapraklarındaki koruyucu tabakanın yok olmasına, bitkinin fotosentez yapmasını engellemesine ve sağlıklı durumu ortadan kaybolan ağaçların erken ölmesine neden olmaktadır. Toprakta biriken zararlı maddeler ağaçların zehirlenmesine, topraklardaki kalsiyum ve magnezyum gibi bitki için faydalı metallerin yok olmasına neden olmaktadır. Asit yağmurları okyanus ve denizlerdeki pH seviyesini düşürerek suda yaşayan canlıların ölmesine sebep olmaktadır. Ayrıca havadaki oksijen seviyesinin azalması ile insanlarda solunum yolları hastalıklarının artmasına sebebiyet vermektedir (Kant ve Kızıloğlu, 2011, s. 219).

i) Savaşlar: Yenilenemeyen enerji kaynaklarından olan petrol, keşfedildiği tarihten günümüze kadar dünyada en çok kullanılan ve en değerli enerji kaynağı durumundadır. Bu durum tarihte petrole sahip olmaya çalışan devletler arasında savaşlara neden olmuştur. Bu savaşların neticesinde milyonlarca insan çevresel, ekonomik ve toplumsal sorunlarla karşı karşıya kalmıştır. Petrol birlikte stratejik bir öneme sahip olan doğalgaz enerji ihtiyacı her geçen gün artan büyük devletler için önem arz etmektedir. Petrol ve doğalgaz ekonomik kalkınmanın temel girdileri olarak bu enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler büyük siyasi ve ekonomik güç kazanmaktadır. Tarihte bu enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkelerin enerjiye ulaşabilmek için askeri müdahalede bulunmaya ve kontrol noktalarını ele geçirmeye çalışmışlardır. Tarihte enerji kaynağına sahip olunabilmek için yaşanmış en büyük savaş olarak Irak'ın Kuveyt'i işgal ettiği Körfez Savaşları örnek olarak gösterilebilir (Süngü, 2021, s. 89).

1.1.4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantajları

1.1.4.1. Ekonomik ve Sosyal Boyut

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sayesinde ekonomik kalkınmanın da sağlanması mümkündür. Fosil kaynaklara olan bağımlılığın azaltılarak enerji üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve ekonomilerin canlandırılması sağlanabilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretimindeki payının artması, bu alanda yatırımların artmasına ve böylelikle büyük kapsamlı projelerin yapımına olanak sağlamaktadır. Akabinde bu büyük ölçekli projelerin tamamlanmasıyla birlikte kurulan tesislerin bakım ve onarımı için gerekli istihdamı sağlayacaktır. Böylece sektörel istihdam alanında genişlemeler yaşanacaktır. Yenilenebilir enerji kullanımının artması tesis kurulan bölgeye yatırımların artmasına, cazibe merkezi konumuna gelmesine ve kurulan tedarik zinciri sayesinde ekonomik büyümenin de sağlanmasına neden olacaktır (Seydioğulları, 2013, s. 20).

Yenilenebilir enerji tesislerinin kurulum maliyetleri ilk başlangıçta yapılacak sabit harcamalar nedeniyle yüksek olsa da sonrasında enerji elde etmek için kullanılan kaynaklar doğadan elde edildiği için uzun vadede maliyetleri düşürerek enerji fiyatlarında fiyat istikrarı sağlayacaktır. Böylelikle enerjide dışa bağımlılığın önüne geçilerek ekonominin kırılganlık düzeyini azaltacaktır (Bekar, 2020, s. 18).

1.1.4.2. Kalkınmanın Sürdürülebilirliği

Kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanması ilk olarak 1987 yılında Birleşmiş Milletlerin Brundtland Raporu'nda yer almıştır. Raporda sürdürülebilir kalkınma bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama imkanından ödün verilmemesi olarak tanımlanmıştır (Brundtland, 1987, s. 5). Yenilenebilir enerjinin kullanımının artarak fosil enerji kaynaklarına olan ihtiyacın azalması daha temiz bir enerji kullanımını sağlayarak çevresel dengenin korunmasına, insanların yaşam kalitesinin artırılmasına böylece daha yaşanılabilir bir dünyayı gelecek nesillere bırakmaya olanak sağlayacaktır (Polat, 2024, s. 156).

Sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığı açısından enerji verimliliği önem arz etmektedir. Nordik-Baltık ülkeleri coğrafi konum itibariyle kuzey kutbuna yakın konumdadırlar ve bu nedenle kış aylarında soğuk bir iklim hüküm sürmektedir. Kış mevsiminde ısınma amaçlı yakıt tüketimi nispeten daha güneydeki ülkelere göre fazla olmaktadır. Isınma amaçlı yakıt tüketimini azaltmak için kamu binalarında enerji verimliliğini artırma amaçlı atılan adımlar son yıllarda Nordik-Baltık ülkelerinde karbon ayak izinin azaltılmasını, böylece ısınma amaçlı fosil yakıtlara olan ihtiyacı azaltmıştır (Cornicks ve Neij, 2009, s. 3). Nordik ülkelerinin enerji verimliliğini sağlayabilmek için kamu binalarında yaptığı yenilikleri şu şekilde sıralanabilir (Demir, 2022, s. 12-13-99):

- a) Kamu binalarında izolasyonun yenilenmesi
- b) Fosil yakıtlara oranla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması
- c) Akıllı bina teknolojilerinin kamu binalarında kullanılması
- d) Isıtma ve soğutma işlemlerinde verimli sistemlerin kullanılması
- e) Kamu binalarında enerji verimliliğinin sertifika ve etiketlendirilmesiyle teşvik edilmesi
- f) Enerji tasarrufu odaklı eğitimlerin verilerek farkındalığın sağlanması.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının karbon salınımı düşük olduğu için iklim değişikliklerini yavaşlatmakta, hava, su ve toprak kirliliğinin engellemekte ve doğal kaynakların tükenmesinin önüne geçmektedir. Böylelikle ekosistemler ve biyoçeşitlilik daha az zarar görmektedir. Uzun vadede daha ucuz enerji elde etmenin yolu olan yenilenebilir enerji kaynakları bu sayede ekonominin dışa bağımlılığının önüne geçmekte, kırsal kalkınma sağlayarak yeni iş alanlarının oluşturulmasını sağlamaktadır. Ayrıca enerjiye ulaşmada mahrum kalan bölgelerde enerjinin sağlanabilirliğinin mümkün kılınması ile eğitim, sağlık ve iletişim gibi hizmetlerin kırsal bölgelerde ulaşılabilir olmasını sağlamaktadır. Temiz bir enerji sağlayan yenilenebilir enerji kaynakları sağlık sorunlarının azaltılmasına böylelikle yaşam kalitesinin artmasına olanak sağlayacaktır (Çoban, 2015, s. 206).

1.1.4.3. Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması

Karbondioksit, Nitröz oksit, Sülfürhekza florid gibi gazların atmosfere bırakılan miktarlarına sera gazı emisyonu denilmektedir. Fosil enerji kaynakları hem çıkarıldıkları hem de kullanıldıkları süreçlerde atmosfere bu gazları bırakmakta yani havadaki sera gazı emisyonlarını arttırmaktadırlar. Yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil kaynaklara oranla kullanımının artması atmosfere salınan sera gazı oranlarını azaltarak daha temiz bir çevrenin ortaya çıkması ve böylece daha sağlıklı gelecek nesillerin yaşamasına olanak sağlamaktadır (Erdoğan, 2020, s. 279).

Karbondioksit emisyonlarının düşürülmesini sağlamak amacıyla fosil yakıt kaynaklarının kullanımında azaltılmayı hedefleyen uygulamaların başında karbon vergisi uygulaması gelmektedir. Karbon vergisi özellikle enerji ve ulaşım sektöründe kullanılan yakıtların karbon düzeyine göre hesaplanan bir vergi türüdür. Basit bir şekilde karbon vergisini; Karbon ayak izi = Yakıt tüketimi x Emisyon faktörü şeklinde hesaplanmaktadır. Uygulamanın amacı firmaların üzerinde oluşturulan vergi yükünün karbon salınım miktarına göre arttırarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmelerini hızlandırmaktır. Nordik Baltık ülkeleri arasında yer alan Danimarka, Finlandiya, İsveç, İzlanda ve Norveç sera gazı salınımlarını azaltmak amacıyla karbon vergisini uygulayan önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Bu sayede daha düşük karbon yoğunluğuna sahip bir ekonomik yapıya geçişin sağlanmasını ve istihdam düzeylerini arttırmayı başarmışlardır. Küresel ekonomik kalkınmanın devamının sağlanabilmesi adına karbon yoğunluğa sahip yakıt

olan fosil yakıtlara olan ihtiyacın önümüzdeki dönemlerde de devam etmesi öngörülmekle birlikte 21. yüzyıl sonuna kadar fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklara geçişin sağlanması hedeflenmektedir. Bu geçişin sağlanmasına kadar geçecek sürede küresel ısınmanın 2 derecenin altında seyretmesi hem dünyamızın gelecek yüzyıllara daha yaşanılabilir şekilde ilerlemesi açısından önem arz etmekte olup, yenilenebilir enerji kaynaklarına tam anlamıyla geçişinin sağlanmasına kadar daha az bir karbon emisyonu açısından karbon vergisi uygulaması gelecek yıllarda daha yeşil bir dünya için önemli bir uygulamadır. Nordik Baltık ülkeleri farklı birçok sektörde uyguladığı başarılı örneklerle emisyon seviyelerini azaltarak diğer ülkelere oranla başarılı olmuşlar, ekonomik büyüme ve kalkınmalarını düşük emisyon verileri ile sağlamışlardır. 1990 yılında Finlandiya’da karbon salınımı 57,28 milyon metre ton CO₂ olurken, 2021 yılında bu değer 38,99 milyon metre ton CO₂’ye düşmüştür. 1990 yılından 2021 yılına gelindiğinde Danimarka 53,53 milyon metre ton CO₂’den 27,28 milyon metre ton CO₂’ye karbon salınımını düşürmeyi karbon vergisi ile başarmışlardır. Nordik Baltık ülkeleri sağladığı ekonomik büyümeyi uygulamaya koyduğu enerji vergileri ile gelir elde etmenin aksine fosil yakıt tüketiminde verimli kullanımı yakalayarak ve çevresel politik hedeflerini gerçekleştirerek elde etmiştir (European Commission Web Sitesi). Nordik Baltık ülkelerinde uygulanan karbon vergisi diğer ülkelerde olduğu gibi zamanla kademeli olarak arttırılma ve muaf tutulan hassas sektörlerde ilerleyen zamanlarda bu muafiyetin kaldırılması şeklinde alınmıştır. Uygulamanın başladığı 1990 yılında Finlandiya’da karbondioksitin tonu başına 1,4 dolar vergi alınırken 1998 yılında bu oran 22 dolara, 2024 yılı itibariyle 60 dolara çıkartılmıştır. Yine Danimarka ve İsveç karbon vergisinden muaf tutulan sektörlerin zaman içinde muafiyet kapsamını daraltma veya kaldırma şeklinde uygulamıştır. Zaman içerisinde Nordik ülkelerinin karbon vergisi ile hem emisyon değerlerini azaltması hem de ekonomik kalkınmayı sağlaması ile Almanya, İrlanda ve Birleşik Krallık ülkeleri, Kanada, ABD, Güney Afrika, Japonya, Şili gibi ülkelerinde karbon vergisini uygulamaya başlamasına zemin hazırlamıştır (Ercoşkun ve Kovancılar, 2023, s. 612-615).

Elektrik üretiminde 1 ton kömürün yakılması ile atmosfere 2.5 ton karbondioksit salınımı olmaktadır. Güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile elektrik üretimi fosil yakıtlara göre %95 ila %99 oranında daha az karbon salınımı ile üretim yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle elektrik üretiminde yenilenebilir enerji

kaynaklarının kullanımı karbon salınımını doğrudan etkilemektedir. Karbon salınımı olmadan elektrik üretiminin sağlanması daha yeşil bir enerji elde edilmesini sağlamaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımı Paris İklim Anlaşmasına göre ulaşılabilirliği öngörülen hedeflerin tutturulabilmesine yardımcı olarak küresel sıcaklık artışının 1,5 °C ile sınırlı kalmasını sağlayacaktır (Bayraktar, 2016, s. 53).

1.1.4.4. Çevresel ve Ekolojik Boyut

Yenilenebilir enerji kullanımının artması ile atmosfere bırakılan sera gazı oranlarının düşmesine, bu sayede daha yeşil bir çevrenin oluşmasına olanak sağlayacaktır. Yeşil teknolojinin artması daha yeşil bir çevrenin oluşmasına, böylece ekolojik sistemin korunmasına ve insan dışındaki canlıların da yaşam döngüsünün sağlıklı bir şekilde devam etmesine olanak sağlayacaktır (Kumbur ve diğerleri, 2005, s. 20).

Yenilenebilir enerji kaynakları ile enerji üretimi sağlanması fosil yakıtların yakılması ile ortaya çıkan karbondioksit gibi çevreyi kirleten gazların salınımının sıfıra yakın olmasını sağlayarak daha temiz bir havanın oluşmasına, küresel ısınmanın önüne geçilmesine, su kaynaklarının kirlenmesinin önüne geçilmesine ve toprağın kimyasallardan etkilenmeyerek verimliliğinin artmasına katkı sağlayacaktır (Çoban, 2015, s. 196).

1.1.4.5. İklim Değişikliğinin Önüne Geçilmesi

Fosil enerji kaynaklarının kullanımı, havaya salınan sera gazlarının etkisi ile atmosferde bulunan gazların dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu durum küresel ısınmaya neden olmakla birlikte kutuplarda buzul miktarının azalmasına, dolayısıyla iklim değişikliklerinin yaşanmasına neden olmaktadır. İklim değişikliği okyanusların ısısının ve asit düzeyinin artmasına ve su seviyelerinin yükselmesine sebep olmaktadır. Bu durum gıda ve su kıtlıklarının yaşanmasına, sel felaketleri gibi doğa olaylarının sıkça yaşanmasına ve hava sıcaklıklarının mevsim normallerinin üstünde seyretmesi ile daha fazla hastalığın yaşanmasına ayrıca ekonomik kayıplara neden olacaktır. Akabinde yaşanabilir olmaktan çıkan bölgelerden diğer bölgelere göç olaylarının yaşanmasına toplumlar arasında su ve gıda savaşlarının yaşanmasını takip

eden sürecin önünü açmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması ile daha temiz bir enerji kullanımının sağlanması iklim değişikliklerinin önüne geçerek ileride yaşanabilecek doğa felaketlerini ve toplumsal çatışmaların engellenmesini sağlayarak gelecek nesillere daha yaşanılabilir bir dünya bırakılmasını sağlayacaktır (Güner ve Turan, 2017, s. 48).

Bölgesel ısınma sistemi, ısınmanın sağlanabilmesi için kullanılacak enerjinin borular vasıtasıyla ısınacak bölgeye taşınmasını ifade etmektedir. Binaların ısıtılmasında fosil yakıtlara bağlılığın ortadan kaldırılarak yenilenebilir enerji kaynakları ile ısınmasının sağlanması adına Nordik Baltık ülkelerinden Danimarka'nın Kopenhag kentinde bölgesel ısınmanın büyük bir kısmı fosil yakıtsız olarak gerçekleştirilmektedir. 2050 yılına kadar ülkedeki bölgesel ısınma sistemlerinin tamamının fosil yakıtsız sağlanması planlanmaktadır. İsveç, Finlandiya, Estonya, Letonya ve Litvanya'da bölgesel ısınma sistemleri birçok kentte fosil yakıtta dayalı ısınma sistemleri dönüştürülerek biyokütle, jeotermal enerji ve atık ısı kullanımı şeklinde yapılmaktadır (Moschetti ve diğerleri, 2025, s. 8-13).

Fosil yakıtsız bölgesel ısınma sistemlerinin sürdürülebilirlik, karbon ayak izinin azaltılması, enerjide dışa bağımlılığın azaltılması ve uzun vadede enerji maliyetlerinin düşürülmesi gibi avantajları olmakla birlikte yüksek maliyetli sabit alt yapı giderlerinin ve bu alt yapıların kurulmasında karşılaşılabilecek teknolojik zorlukların dezavantajları bulunmaktadır (Moschetti ve diğerleri, 2025, s. 14).

1.1.5. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Dezavantajları

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının birçok avantajının yanında bazı dezavantajları bulunmaktadır. Fosil yakıt gibi geleneksel elektrik enerjisi üretim kaynaklarının hala gerisinde olan yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretim miktarlarını arttırmak için daha çok tesisin kurulması gerekmektedir. Bu nedenle tam anlamıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına geçmek uzun yıllar sürecektir. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin üretim miktarı hava koşullarına bağlı değişkenlik göstermektedir. Örneğin havanın kapalı olduğu günlerde güneş enerjisinden yararlanma miktarı düşmekte veya havanın az rüzgârlı olduğu günlerde rüzgâr türbinlerinden elde edilen enerji üretimi azalmaktadır. Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarına bağlı üretimin miktarının ne

düzeyde olacağının hesaplanmasında sapmalara neden olacak enerji tüketiminde kısıtlamaların yaşanmasına neden olacaktır. Yenilenebilir enerji tesislerinin kurulması büyük maliyetlere neden olmakta ve yatırımcıların yaptıkları sabit giderlerin karşılanmasının üretim seviyelerinin hava koşulları ile değişkenlik göstermesi nedeniyle uzun zaman almasından dolayı yatırım yapmaktan kaçınmaktadırlar (Başol, 2021, s. 25).

Yenilenebilir enerji kullanımının artırılması maliyet artışının yanında bazı çevresel etkilere de neden olmaktadır. Geniş alana kurulmuş güneş ve rüzgar santralleri kuruldukları arazide büyük alanlar kaplamakta kuruldukları arazilerde tarıma ayrılan alanların daralmasına ve doğal yaşam alanlarının tahrip olmasına neden olmakta böylelikle biyoçeşitliliği azaltmaktadır. Rüzgar enerji santralleri pervanelere çarpan kuş ve yarasaların ölümleriyle birlikte pervanenin dönmesi ile çıkardığı ses nedeniyle gürültü kirliliğine neden olmaktadır. Enerji üretim tesislerinin kurulacağı bölgede yaşayan halk çıkan ses düzeyinin yanında görüntü kirliliğinden de rahatsız olup tesisin yapımından rahatsızlık duyabilir ve tesisin çalışmasını engelleyebilirler. Fosil yakıtlarla üretimi gerçekleştiren elektrik üretiminde kullanılan kablo ve şebeke ağı yenilenebilir kaynaklara uyumlu olmayabilir. Bu nedenle yeni kablo ve trafo gibi kurulum maliyetleri arttırabilir giderler ortaya çıkabilir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynakları ile üretilen elektrik enerjisinin fazla olan kısmını depolamak için bataryalara ihtiyaç duyulacaktır. Bu lityum bataryalar hem pahalıdır hem de çevresel etkileri söz konusudur. Yenilenebilir enerji kaynağına sahip olan ülkeler üretim aşamasında kullanılacak kurulum malzemelerini üretebilecek bir teknolojiye sahip değilse kullanılacak malzemelere ulaşabilmek için dışa bağımlı hale gelebilir ve bu durum maliyetleri arttırabilir (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006, s. 51).

BÖLÜM 2: DOĞUMDA BEKLENEN YAŞAM SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

2.1. DOĞUMDA BEKLENEN YAŞAM SÜRESİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Doğumda beklenen yaşam süresi, bir bireyin doğduğu yıl itibariyle ortalama ne kadar yaşamasının beklendiğinin ifade edilmesidir. Bu ortalama bireyin genetik hastalıkları, yaşadığı coğrafya, elde ettiği gelir, gıda ürünlerine ulaşma kolaylığı ile yaşadığı ülkedeki enflasyon, işsizlik, açlık, hastalık ve savaş durumları ile değişkenlik gösterebilmektedir (Tıraş ve Özbek, 2021, s. 147). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2023 verilerine göre doğumda beklenen yaşam süresinin dünya ortalaması yaklaşık 71,4 yıl olarak hesaplanmıştır (Dünya Sağlık Örgütü Web Sitesi). Bu durum Türkiye'de TÜİK 2022-2024 verileri baz alındığında erkeklerde 74,8 yıl, kadınlarda ise 80,3 olarak hesaplanmış olup genel ortalama ise 77,5 hesaplanmıştır (TÜİK Veri Portalı Web Sitesi). Nordik ülkelerinde doğumda beklenen yaşam süresi ortalaması ise 2024 verilerine göre 83,2 olarak gerçekleşmiştir. Nordik ülkelerinde en yüksek İsveç'te 84,1 olan doğumda beklenen yaşam süresi Norveç'te 83,3 ve en düşük hesaplanan Danimarka'da 82,3 olarak gerçekleşmiştir (Nordic Statistics Database Web Sitesi). Doğumda beklenen yaşam süresi o ülkedeki kişi başına düşen milli gelir, gıda üretim endeksi ve toplam sağlık harcamaları ile doğru orantılı olduğu görülmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde gelir, gıdaya ulaşım ve sağlık harcaması arttıkça bireylerin beklenen yaşam süreleri de artmaktadır ve olumlu etkilenmektedir. Enflasyon, işsizlik, savaş, açlık ve hastalıklar ile ise ters orantılı yani bu veriler arttığında beklenen yaşam süresi azalmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde enflasyon, işsizlik, savaş, açlık ve hastalıklar doğumda beklenen yaşam süresini olumsuz etkilemektedir (Aydın, 2020, s. 166).

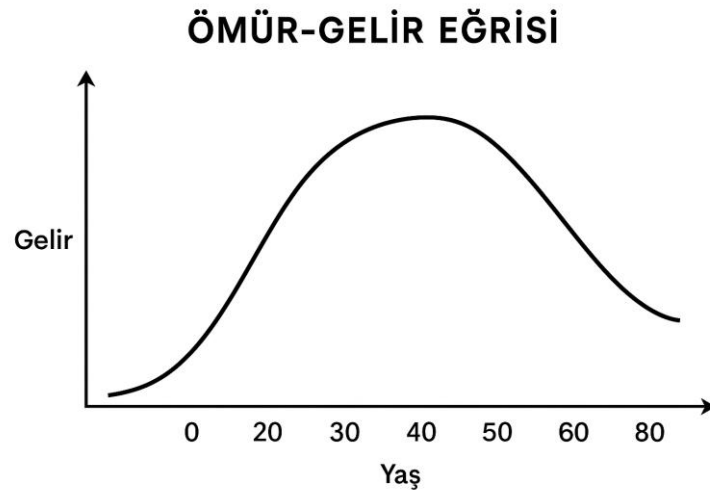
2.1.1. Doğumda Beklenen Yaşam Süresini Olumlu Etkileyen Faktörler

2.1.1.1. Kişi Başına Düşen Milli Gelir

Kişi başına düşen milli gelir bir ülkedeki bütün üretim kaynakları ile elde edilen gelirlerin toplamının o ülkede yaşayan birey sayısına yani nüfus toplamına bölünmesiyle elde edilen bir göstergedir. Ülkedeki ekonomik refah düzeyini ve yaşam standartlarının

ölçülmesinde kullanılır (Taşkaya, 2020, s. 88). Kişi başına düşen milli gelirin düzeyinin yükselmesi o ülkedeki bireylerin sağlık hizmetlerine ulaşmasında ve gıda olanaklarını elde etmesinde etken olacağından doğumda hesaplanan yaşam süresini de doğru orantılı olarak etkileyecektir. Bu nedenle kişi başına milli gelirin düşük olduğu ülkelerde ortalama yaşam süreleri düşük kalmakla birlikte kişi başına düşen milli gelirin yüksek olduğu ülkelerdeki yaşam sürelerinin artarak devam ettiği görülmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde kişi başına düşen milli gelir doğumda beklenen yaşam süresini olumlu etkileyen temel faktör konumundadır (Taşkaya, 2020, s. 91).

1975 yılında ekonomist Samuel Preston “Gelir-Ömür Eğrisi” adlı elde ettiği grafikte gelir arttıkça fakir olan ülkelerde yaşam süresinin hızla arttığını fakat gelir belli bir düzeye geldikten sonra yaşam süresinin artışının yavaşlayacağını ortaya koymuştur (Bulut ve Serin, 2022, s. 28).



Şekil 2.1. Ömür-Gelir Eğrisi

Norveç, Türkiye ve Nijer arasında kıyaslama yapıldığında kişi başına milli geliri yüksek olan Norveç’te ortalama yaşam süresi 83,11 yıl olurken bu durum kişi başına milli geliri Norveç’e göre daha düşük olan Türkiye’de 77,30 yıl ve Norveç ve Türkiye’ye kıyasla çok daha düşük olan Nijer’de ise 61,18 yıl olarak gerçekleşmiştir (The Global Economy ve Country Economy Web Siteleri). İnsanlar temel ihtiyaçları karşılanıp akabinde gelirleri arttıktan sonra her ne kadar beslenme, temiz su, eğitim ile bilinçlenme,

barınma ve çevresel koşullarını iyileştirseler de gelir doyum noktası olan düzeyi geçtikten sonra yaşam süresini artırmayacaktır (Bulut ve Ağırlioğlu, 2022, s. 292).

Kişi başına düşen milli gelir yüksek olsa da bazı durumlarda yaşam süresini kısaltan istisnai etkenler söz konusudur. Sağlıksız beslenme alışkanlıklarının yaygınlaştığı, gelir adaletsizliğinin fazla olduğu, savaş, salgın hastalıklar ve afetlerin yaşandığı toplumlarda yaşam süresi gelir düzeyi yüksek olmasına rağmen düşebilir (Bulut ve Ağırlioğlu, 2022, s. 154).

2.1.1.2. Gıda Üretimi

Gıda üretimi, üretim sürecinde kullanılan bitkilerin ve hayvanların yetiştirilmesi ile elde edilen gıda ürünlerinin yetiştirilmesi sürecidir. Gıda üretim endeksi ise gıda sektöründe yer alan kuruluşların üretimindeki değişimi gösteren bir endekstir. Bu endeksin yükselmesi gıda ürünlerine ulaşmada o ülkedeki bireylerin harcamak zorunda kaldıkları para miktarını ters orantılı olarak etkileyecektir. Birey gıda ürünlerinin üretiminin artması ile gıda fiyatları genel düzeyinin düşmesi ile gıda ürünlerine daha rahat ulaşmayı sağlayacaktır. Yaşamın devam etmesi için gerekli olan gıda ürünlerine bireylerin rahat ulaşabildikleri bir toplumda yaşam kalitesini olumlu etkileyecek dolayısıyla o ülkedeki doğumda beklenen yaşam süreleri de uzayacaktır. Bu nedenle gıda ürünlerine ulaşmada zorluk yaşayan ülke bireylerinde doğumda beklenen yaşam süresi düşük kalırken gıda ürünlerine ulaşmada refah düzeyine ulaşmış ülkelerde doğru orantılı olarak doğumda beklenen yaşam süresi de artmaktadır (Demir, 2024, s. 220).

Bir ülkede gıda üretimi arttıkça ülkede yaşayan insanların dengeli ve sağlıklı beslenme imkânlarını da artacaktır. Bu durum bebek ölümlerini azalttığı gibi bebeklerin bağışıklık sistemlerinin güçlenmesini sağlayacak protein, vitamin ve mineral eksikliklerinin önüne geçecektir. Bu sayede kronik hastalıklarda azalma görülecektir. Hamilelik sürecinde anne adaylarının yeterli beslenmesi sağlıklı doğum yapma oranını yükseltecek böylelikle bebeklerin doğumda beklenen yaşam süresi de artacaktır. Üretimin yüksek olması ayrıca gıda ürünlerinin fiyatlarını geri çekecek ve ülke ortalamasının altında gelir düzeyine sahip olan bireyler de kolaylıkla gıda ürünlerine ulaşabilecektir. Gıda üretim yetersizliğinin yaşanması durumunda ise gıda fiyatlarını arttıracak akabinde toplumda açlık ve yetersiz beslenme artacak, bağışıklık sistemi zayıflayacak, bebek ve

çocuk ölüm oranları artacak, salgın hastalıklara karşı sağlıklı bireylerde direnç düşük kalacak ve böylelikle ortalama yaşam süresi düşecektir (Kurtgil ve Beyhan, 2021, s. 426).

Gıda üretimi artsa bile gıda ürünlerinin dağılımında adaletsizlik varsa, gelir adaletsizliği nedeniyle toplumun belli bir kesimi yoksulluk içinde olduğundan gıda ürünlerine ulaşmakta zorluk çekiyorsa ve sağlık sistemi yetersiz kalıyorsa ortalama yaşam süresinde artış yaşanmayabilir. Eğer üretilen gıda ürünleri besin değeri düşük ve kalori miktarı yüksek olan kalitesiz gıda ürünlerinden oluşuyorsa bu durum toplumda obezite ve diyabet gibi hastalıkların yaygınlaşmasına sebebiyet vererek doğumda beklenen yaşam sürelerini de azaltacaktır. Gıda üretim endeksi yüksek olsa da sosyal adalet, sağlık alt yapısı ve eğitim gibi sistemler güçlü olmadığı takdirde ortalama yaşam süresi düşük kalacaktır (Korkmaz ve diğerleri, 2023, s. 857).

2.1.1.3. Toplam Sağlık Harcamaları

Toplam sağlık harcaması, belirli bir yıl içerisinde sağlık sisteminde kullanılan kaynakların ve yapılan yatırımların toplamının parasal değeridir. Toplam sağlık harcamasının artması o ülkede kişi başı sağlık harcamalarının artmasına ve dolayısıyla o ülkedeki bireylerin sağlık hizmetlerine ve ilaçlara daha rahat ulaşmasına olanak sağlayacaktır. Hastalık kaynaklı yaşam sürelerinin kısalmasının önüne geçilmesi ve ölümlerin engellenmesi ile ortalama yaşam sürelerinin artması, devamında doğumda beklenen yaşam sürelerinin artmasını sağlayacaktır. Bu nedenle bir ülkedeki bireylerin sağlık hizmetlerine ve ilaçlara daha rahat ulaşabilmesi erken tanı ve teşhisin konulması ile tedavinin hızlı bir şekilde uygulanması sonucu hastalıklarda kısa tedavilerle rasyonelliğin elde edilmesine imkan tanıyarak doğumda beklenen yaşam sürelerinin artmasına olanak tanıyacaktır (Tüylüoğlu ve Tekin, 2009, s. 11).

Toplam sağlık harcamaları arttıkça sağlık hizmetlerine ulaşmak kolaylaşır ve böylelikle teşhis, tedavi hizmetleri hızlanır. Aşı ve tarama gibi hizmetler yaygınlaşır ve reçeteli ilaç kullanımı reçetesiz ilaç kullanımına oranla artarak ilaç kullanımında rasyonellik sağlanmış olur (Yalçın, 2024, s.49). Sağlık çalışanı sayısı artarak alanında uzman doktor ve hemşire oranı yükselecektir. Hastaların takibi kolaylaşarak uygulanan tedavi ve ilaçlarının etkinliğinin saptanması sağlanarak yeni tedavi yöntemlerinin denenmesi ile ilaçların kullanılması sağlanabilecektir. Hastane, ambulans, hasta yatak

sayısı, gibi hayati sistemlerin sayıları artacaktır. Sağlık harcamalarının doğumda beklenen yaşam süresine etkisini gösteren en etkili örneklerden birisini Güney Kore örneğidir. 1980 yılında Güney Kore’de kişi başı sağlık harcaması 62,7 \$ olurken aynı yıl ortalama yaşam süresi 66 yıl olmuştur. İlerleyen yıllarda sağlık harcamalarının artması ile 2023 yılında kişi başı sağlık harcaması 3.270 \$ seviyesine ulaşmış ve ortalama yaşam süresi de 83,43 yıl olmuştur (The Global Economy, Helgi Library ve World Score Card Web Siteleri). Toplam sağlık harcamasının artmasının yaşam süresini yükseltmesi için harcamaların etkin kullanımı ve toplumun sağlık hizmetine ulaşmasında eşitlik önem taşımaktadır. Toplumda gelir dağılımında eşitsizliğin yaşanması durumunda bireylerin bir kısmı sağlık hizmetlerine kolay ulaşabilirken diğer kısmının ulaşabilmesini engelleyecektir. Ayrıca toplumun bilinçlendirilmesi eğitim düzeyinin artması ile yaşam tarzı faktörlerinin iyileşmesi sağlanarak toplam sağlık harcamalarının etkin kullanımı kolaylaşacaktır (Çevik, 2013, s. 115).

2.1.2. Doğumda Beklenen Yaşam Süresini Olumsuz Etkileyen Faktörler

2.1.2.1. Enflasyon

Enflasyon, bir ekonomide fiyatlar genel düzeyindeki sürekli artışlardır. Enflasyonun yüksek olduğu ülkelerde bireyler elde ettiği gelirler ile satın alınabilir mal ve hizmetlerde azalma yaşamaktadırlar (Yalçın, 2024, s. 135). Bu nedenle yüksek enflasyonun yaşandığı bir ülkede bireyler her dönem bir önceki döneme göre daha az miktarda gıdaya ulaşmakta, öncelikli konumda olan beslenme ihtiyacını karşılayabilmek için daha fazla bütçe ayırmakta ve sağlık harcamalarında kesinti yapmak zorunda kalmaktadırlar. Bu durum beslenmenin kalitesizleşmesine, hastalık sürelerinin uzamasına, gerekli tedaviye ulaşmakta zorluk yaşanmasına ve geç kalınan veya hiç uygulanamayan tedavi neticesinde yaşam sürelerinin kısılmasına neden olacaktır. Bu nedenle enflasyonun yüksek olduğu ülkelerde bireylerin yaşam kalitesinin düşmesi ile doğumda beklenen yaşam süreleri de enflasyonun düşük olduğu ülkelere oranla daha düşük oranlarda kalacaktır (Ertürkmen, 2023, s. 222). 2023 yılı verilerine göre yıllık enflasyon oranı %60 ile %80 seviyelerinde seyreden Sudan’da ortalama yaşam süresi 65 yıl olmaktayken, yıllık enflasyon oranı %3,1 olan Japonya’da ise ortalama yaşam süresi ise 84 yıl olmuştur (Ceic Data, World Bank Document, MHLW ve English News Web Siteleri).

Gelişmekte olan ülkelerin yüksek enflasyonla karşılaştığı dönemlerde doğumda beklenen yaşam süresinde yaşanan enflasyonla ters orantı olduğu görülmektedir (Yalçın, 2024, s. 144). 2012 ile 2018 yılları arasında hiperenflasyon yaşanan Venezuela'da ortalama yaşam süresinin üç yıl gerileyerek 75 yıldan 72 yıl düştüğü, 2000'li yılların başında yaşanan yüksek enflasyon nedeniyle Zimbabwe'de ise sağlık sisteminin çöküşüyle birlikte 2008 yılına gelindiğinde ortalama yaşam süresinin 17 yıl gerileyerek 60 yıldan 43 yıla gerilediği görülmüştür (Madadi ve Tekin, 2023, s. 14). Yine enflasyon verilerinin yükseldiği dönemde Türkiye'de ortalama yaşam süresi durağan bir döneme girmiş, aynı dönemde düşük enflasyonun yaşandığı Almanya'da ise ortalama yaşam süresinde istikrarlı bir yükseliş yaşanmıştır (Çıraklı ve Hacıhasanoğlu, 2024, s. 20). Yine yüksek enflasyonun yaşandığı dönemlerde toplumlarda yaşanan gelir ve gider makasının açılması nedeniyle baş gösteren kronik stres vakaları kalp damar hastalıkları ve tansiyon hastalıklarının artmasına, sağlık harcamalarından yapılmaya çalışılan tasarruf nedeniyle ise düzenli sağlık kontrolleri ile beraberinde ilaç kullanımının azalmasına ve uzun vadede aksak bilinçlendirme neticesinde sağlık okuryazarlığının düşmesine yol açmaktadır. Yüksek enflasyonun uzun sürmesi beklenen ortalama yaşam sürelerini daha da azaltabilecektir. Toplumda sağlıklı yetişkin bireylere nispeten yaşlılar ve çocuklar yüksek enflasyon dönemlerinde daha çok etkileneceklerdir. Sağlık sisteminin alt yapısının güçlülüğü, sosyal yardımların devamlılığı ve gelir dağılımında adaletin sağlanabilmesi yüksek enflasyonun yaşam süresini negatif etkileme şiddetini azaltacaktır (Güner ve Bozacı, 2023, s. 716).

2.1.2.2. İşsizlik

İşsizlik bir ülkedeki bireylerin geçimini sağlayabilmek için çalışmak istediği halde iş bulamaması durumudur. İstihdam seviyesinin yükselmesi işsizlik oranlarının düşmesini sağlayacaktır. Bir ülkedeki işsiz bireylerin geçimini sağlayabilmek için ya birine bağımlı yaşaması ya da sosyal yardım alıyor olması gerekmektedir. İşsizlik oranının yüksek olması ekonomik refah düzeyinin de ters orantılı olarak düşük olmasına neden olacaktır. Beslenme için gıda ürünlerine ve sağlık hizmetlerine ulaşmakta zorluklar yaşayan işsiz bireylerin sayısının artması toplumda ortalama yaşam sürelerini de olumsuz etkileyecektir. Sağlıklı yaşam için gerekli olan hizmetlere ve mallara erişimde zorluk

yaşayan kesimin artması dolayısıyla yaşam sürelerini kısaltacağı için doğumda beklenen yaşam sürelerini de azaltacaktır (Baskak, 2023, s. 272).

İşsizlik gelir kaybı dışında fiziksel, zihinsel ve sosyal sağlığı etkileyen çok yönlü bir etkidir. İşsizlik sonrası oluşacak gelir ve sosyal güvenceden yoksun kalma durumu beraberinde psikolojik sorunların da ortaya çıkmasına neden olacaktır. Dünya Sağlık Örgütü'nün çalışma verilerine göre işsizliğin %1 oranında artması ortalama yaşam süresinin %0,1 ile %0,5 arasında düşmesine neden olmaktadır. Yine İsveç'te 2015 yılında yapılan araştırmada uzun süre işsiz kalan bireylerin çalışanlara göre yaşam sürelerinin 4 ile 8 yıl azaldığı ve ABD'de 2008 yılında yapılan araştırmada işsizliğin artış gösterdiği eyaletlerde kalp damar hastalık kaynaklı ölümlerin artış gösterdiği görülmüştür (Erik ve diğerleri, 2019, s. 19). Türkiye'de 2023 ile 2024 yılları baz alındığında 2023 yılında işsizlik oranı %9,4 seviyesindeyken ölüm sayısı 525.814 kişi olarak gerçekleşmiştir. 2024 yılında ise işsizlik oranı %8,7 seviyesine gerilerken ölüm sayısı da 489.361 kişi olmuştur (TÜİK Veri Portalı Web Sitesi).

İşsiz kalma yaşı ve durumları risk etmenlerini değiştirmektedir. Emekliliğe yakın bir yaşta işsiz kalmak ilerleyen yaş ile ihtiyacın daha fazla olduğu sağlık hizmetlerinden mahrum kalma soruna yol açarken ebeveynleri işsiz kalan çocuklar için ise beslenmenin ve eğitimden yoksun kalma durumu ön plana çıkmaktadır. Uzun süreli işsizlik stres ve depresyona kaynaklı psikolojik hastalıkların ortaya çıkmasına zemin hazırlayacaktır (Demirbilek ve Özgür, 2017, s. 23-24).

2022 yılı verilerine göre işsizliğin %33 olduğu Güney Afrika'da 63 yıl olan ortalama yaşam süresi, %14 işsizlik olan İspanya'da 83 yıl ve %3,5 işsizlik olan Norveç'te ise 83,4 yıl olmuştur. Bu yönüyle işsizlik düzeyi belli bir oranın üstüne çıktığında yaşanan yoksulluk düzeyinin büyüklüğü ortalama yaşam süresini de daha çok aşağılara çekecektir. İşsizliğin psikolojik etkileri nedeniyle işsiz bireylerde intihar vakalarının çalışan bireylere göre %20 ile %30 oranında daha yüksek olması ve toplumsal stres düzeyini arttırması toplumda olumsuz sosyal etkiye neden olacaktır (Erdoğan, 2023, s. 126-129).

2.1.2.3. Savaş

Savaş, devletler arasında oluşan siyasi ve ekonomik anlaşmazlıklar nedeniyle veya ülke içindeki farklı siyasi ve toplumsal grupların birbiri arasında giriştikleri silahlı eylem türüdür. Tarih boyunca insanların yaşam beklentisini etkileyen en önemli faktör savaşlar olmuştur. Savaşların olduğu dönemlerde çok sayıda insanın hayatını kaybetmesi sonraki dönemlerde nüfus artışını da etkilemiştir. Bu nedenle savaşlar yapıldığı dönemlerde çok sayıda insanın hayatını kaybetmesine neden olmakla birlikte sonrasında meydana gelen ekonomik darboğaz ve ihtiyaç duyulan insan sayısının azalması nedeniyle üretim miktarlarının azalmasına neden olmaktadır. Savaşların yaşandığı bölgelerde ve toplumlarda doğumda beklenen yaşam süreleri de azalmaktadır (Bakan, 2022, s. 60).

Savaş sonrasında ölen insanlar nedeniyle ortalama yaşam süresinin doğrudan düşmesinin yanı sıra, savaş nedeniyle yıkılan hastaneler ve savaştan kaçan sağlık personeli akabinde salgın hastalıkların artmasına, yenidoğan ölümlerinin oranlarının yükselmesine ve kronik hastalıkların tedavisinin aksatılmasına neden olacaktır. Savaş dönemlerinde tarımsal faaliyetler durur ve gıdaya ulaşılabilirlik engeli ortaya çıkar. Böylelikle bağışıklık sistemleri zayıflayan risk grubundaki çocuklarda ölüm oranları artar. Altyapısı tahrip edilen içme su kaynakları nedeniyle su kaynaklı hastalıklar artar. İnsanların savaşta kaçması barınma, eğitim, sağlık ihtiyaçlarının karşılanmaması ile yaşam kalitesinde düşüş olacaktır. Savaş sırasında yaşanan ölüm korkusu ile intihar eğilimleri artış göstererek ortalama yaşam süresinde azalmaya neden olacaktır (Ergün ve Ergün, 2025, s. 151).

Suriye’de 2010 yılı verilerine göre ortalama yaşam süresi 75 yıl olmasına rağmen yaşanan çatışmalar nedeniyle 2015 yılına gelindiğinde 64 yıla gerilemiş sağlık alt yapısı bitme noktasına gelip milyonlar ülkeyi terk etmiştir (İnandı ve diğerleri, 2018, s. 90). Irak’ta 1990 yılında ortalama yaşam süresi 70 yıl olup yaşanan Körfez Savaşı ve sonrasındaki çatışmalar nedeniyle 2005 yılında ortalama yaşam süresi 58 yıla gerilemiştir. Sürekli savaş halinin olduğu Afganistan’da 1980 yılında ortalama yaşam süresi 60 yıldan 2000 yılında 58 yıla düşmüştür (Polat ve Kozan, 2020, s. 139-140). 2022 sonrası Rusya ile savaş halinde olan Ukrayna’da ise 2013 yılında 73 yıl olan ortalama yaşam süresi 2023 verilerine göre 69 yıla gerilemiştir (Bakan, 2022, s. 60-61). Ruanda’da

ise 1993 yılında 58 olan ortalama yaşam süresi yaşanan soykırım nedeniyle sadece 1 yıl sonra 1994 yılı verileri göre 24 yıla düşmüştür (Saylan, 2021, s. 35).

Uzun süreli devam eden savaşların ortaya çıkardığı yıkım tablosu çok daha ağır olmakta tahrip olan altyapıların ve şehirlerin tekrar inşa edilmesi uzun yıllar süreceği için sadece savaşın olduğu nesli değil sonraki nesilleri de etkilemektedir. Eğitim ve sağlık hizmetlerine tekrar ulaşılabilir kılmak nesiller boyu aşılması gereken sorun haline gelecektir. Savaş ortamında büyüyen çocukların yetişkinlik dönemlerinde ruhsal ve bedensel hastalık riskleri artacaktır. Kronik hastalıkların ve gelişim geriliğinin gelecek nesillere sirayet etmesi kaçınılmaz olacaktır (Bakan, 2022, s. 72).

Savaş sırasında ve sonrasında da toplumun her grubu ihtiyaçları nedeniyle yoksunluklar yaşayacaktır. Bebekler ve çocuklar yetersiz beslenme, aşı eksikliği ve savaşın travmaları ile kadınlar cinsel saldırı, doğumda ölüm riski ile yaşlılar tıbbi takip eksikliği, terk edilme ve ilaçsız kalma ile engelliler ise savaştan kaçamama ve sağlık hizmetlerine ulaşamama sorunları ile karşılaşır. Savaşlar ortalama yaşam süresinin düşmesi ile sağlık sistemlerinin çökmesinden sosyal yapının bozulmasına ve çevresel felaketlerin yaşanmasına neden olmakla birlikte en ağır insani krizlerden biridir (Tulumtaş ve Şimşek, 2024, s. 346).

2.1.2.4. Açlık

Birleşmiş Milletler Açlık Raporuna göre açlık toplumların ciddi gıda güvensizliği yaşadığı dönemleri ifade etmektedir. Bu durum bireylerin sağlıklı yaşam sürdürebilmeleri için günlük gerekli olan gıda miktarına ulaşamadıkları anlamına gelmektedir. Dünyada daha çok kırsal bölgelerde ve savaş yaşanan bölgelerde görülen açlık sorunu nedeniyle bireyler sağlıklı beslenme imkanına sahip olamamakta dolayısıyla yaşam süreleri kısalmaktadır. Her ne kadar tüm bireyler için temel yaşam faktörü beslenme olsa da bu durum bebek ölüm oranlarını daha çok artırmaktadır. Gerekli gıdanın sağlanamadığı toplumlarda doğumda beklenen yaşam süreleri gıdaya erişimi yüksek ülkelere kıyasla daha düşük seviyelerde kalmaktadır (Korkmaz ve diğerleri, 2023, s. 857).

Açlık yapısal olarak ikiye ayrılmaktadır. Uzun süreli yetersiz beslenme kronik açlık olarak adlandırılırken, afetler ve savaşlarda yaşanan ani gıda yetersizliklerine ise

açlık krizi denilmektedir (Özenoğlu ve Ünal, 2015, s. 120). Yetersiz beslenme sonucu insan yaşamı için gerekli protein ve vitaminlerin alınmadığı durumlarda enfeksiyonlara karşı vücut direnci düşmekte ve ölüm riskleri artmaktadır. Gebelikte açlık nedeniyle düşük kiloda doğumun gerçekleşmesi sonucu bebek ölümleri artmakta olup çocuklarda açlığın sonucu zekâ ve beden gelişimin geri kalmasına ve dolayısıyla eğitim düzeyinin düşmesine neden olmaktadır. Yaşlılarda ise kas kaybı ile kemiklerde kalsiyum eksikliğine bağlı kırılmalara, açlığın kronikleşmesi sonucu erken ölümlere yol açmaktadır. Kronik açlığın ve yetersiz beslenmenin yaşandığı ülkelerde ortalama yaşam süresi düşük kalmaktayken yeterli beslenme kültürünün olduğu, sağlıklı beslenme alışkanlıklarının sağlandığı, sosyal devlet desteğinin yaşandığı ülkelerde ise yüksek olduğu görülmektedir. Açlık yaşayan toplumlarda ilk olarak bağışıklık sistemi zarar görmeye başlayacak akabinde ishal ve tüberküloz gibi hastalıklar sıkça görülmeye başlayacaktır. Vücudun hastalıklarla mücadele edecek kadar gücü olmadığından dolayı hastalıklara bağlı ölümler artacaktır (Özenoğlu ve Ünal, 2015, s. 116). UNICEF çocuk ölümlerinin yaklaşık yarısının doğrudan veya dolaylı yollarla yetersiz beslenmeye bağlı olduğunu açıklamıştır (Hatun ve diğerleri, 2003, s. 252).

2.1.2.5. Hastalıklar

Hastalık, insan vücudunda dış yaralanmaya maruz kalınmadan bir organizmanın kısmen veya tamamen işlevini kaybetmesi sonucu ortaya çıkan anormal durum olarak ifade edilebilir. Bireyler hastalık durumları yaşadıklarında gerekli sağlık hizmetlerine ve tedavi için gerekli kaynaklara ulaşamadıklarında hastalık sürelerinin uzamasıyla hatta ölümlerle karşılaşmaktadırlar. Tarih boyunca insanoğlu çeşitli hastalıkları tedavi etmekle uğraşmıştır. Bazı dönemlerde bu hastalık durumları salgınlara dönüşmüş ve birçok can kaybına, bölgesel veya küresel ölçekte yaygın etkilere yol açmıştır. Yakın dönemde tüm dünyayı küresel çapta etkileyen son salgın hastalık Covid-19 nedeniyle dünyada milyonlarca kişi hayatını kaybetmiştir. Covid-19 salgını ile dünya genelinde ortalama yaşam süreleri ve doğumda beklenen yaşam süreleri düşüş göstermiştir. Salgının bitmesi ile hastalığın etkisini kaybetmesi sonrasında yaşam sürelerinde tekrar artış yaşanarak doğumda beklenen yaşam süreleri de tekrar artış göstermiştir. 2019 yılında 73,1 olan dünyada beklenen yaşam süresi ortalaması Covid-19 etkisini gösterip ölümlerin artması ile 2021 yılında 71,7'ye gerilemiş olup salgının etkisini yitirdiği 2023 yılında ise 73,8'e

yükselmiştir (Schumacher, vd., s. 1737). Covid-19 gibi salgın hastalıklar dışında kronik nedenlerden veya kötü yaşam koşullarından dolayı ortaya çıkan kanser, diyabet, KOAH, inme ve kalp damar hastalıkları gibi hastalıklar uzun vadede yaşam sürelerini kısaltmaktadırlar. Kızamık, kabakulak, difteri gibi aşıyla önlenabilir hastalıklar ise aşılanmanın yapılmadığı durumlarda bebek ölüm oranlarını arttırmaktadır. Depresyon ve anksiyete gibi ruhsal hastalıklar ise dolaylı yollarla intihar veya cinayet ile ölümlere sebebiyet verebilmektedir (Aydın, 2019, s. 34).

Sağlık sistemi güçlü bir alt yapıya bağlı olan Japonya’da ortalama yaşam süresi 82 yıl ölçülürken, salgınlar ve aşılama eksikliğinin görüldüğü Nijerya’da başta sıtma olmak üzere AIDS ve çocuk hastalıkları nedeniyle ortalama yaşam süresi 47 yıl ölçülmektedir. Güçlü bir sağlık sistemine sahip olmasına rağmen sağlıksız beslenme nedeniyle obezite ve kronik hastalıklar nedeniyle ABD’de ortalama yaşam süresi kendisi gibi gelişmiş olan ülkelere kıyasla düşük kalarak 76 yıldır. Hastalıklar, özellikle yaşlılar ve çocuklarda daha fazla ölüm oranlarına neden olmaktadır. Hastalık kaynaklı ölümlerin azaltılabilip yaşam süresinin uzatılabilmesi için toplumsal bilincin kazandırılabilmesi ve sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaştırılması hayati önem taşır (Erdal, 2017, s. 58).

BÖLÜM 3: YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMININ BEKLENEN YAŞAM SÜRESİ ÜZERİNE ETKİSİ: NORTİK BALTİK SEKİZLİSİ ÜZERİNE YAPISAL PANEL VAR ANALİZİ

3.1. LİTERATÜR TARAMASI

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının beklenen yaşam süresini doğrudan ve dolaylı etkilediği birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bir kısmı yenilenebilir enerji kullanımı ile yaşam süresinin bağlantısını araştırmakta olup diğerleri ise yaşam süresini olumlu ve olumsuz etkileyen diğer değişkenler üzerine yapılmış araştırmalardır. Literatür incelendiğinde yenilenebilir enerji üzerine yapılan çalışmaların son yıllarda arttığı görülmektedir. İncelenen çalışmalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının istihdam, ekonomik büyüme ve karbondioksit salınımı gibi dolaylı yünden yaşam süresini etkileyen etmenler üzerine yapılan araştırmalarda değerlendirilmiştir. Yenilenebilir enerji kullanımının birçok faydasının araştırıldığı çalışmalar ışığında son yıllarda yenilenebilir enerji kullanımını ön plana alan Nordik-Baltık ülkelerinde beklenen yaşam süresine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Konu ile ilgili bilimsel araştırmalar;

Rodrigues-Alvarez (2021) 29 Avrupa ülkesinde sera gazı emisyonlarının yaşam beklentisi üzerine etkisini analiz etmişlerdir. 2005/2018 döneminin incelendiği çalışmada panel veri analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde NO_x, PM₁₀ ve PM_{2.5} gibi sera gazı emisyonlarının doğumda beklenen yaşam süresini olumsuz etkilediği fakat bu ülkelerde yenilenebilir enerjilere yapılan yatırımın ise doğumda yaşam beklentisi üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Rahman ve Alam (2022) ANZUS-BENELUX ülkelerinde yenilenebilir enerjinin doğuştan yaşam beklentisi üzerine etkisini incelemişlerdir. 1996-2019 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada Driscoll-Kraay yöntemi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Ekonometrik uygulama sonucunda bu ülke grubunda yenilenebilir enerjinin doğuştan yaşam beklentisini pozitif yönde etkilediği bilgisine erişilmiştir.

İbrahim vd. (2022) 43 Afrika ülkesinin yer aldığı SSA ülkelerinde yenilenemeyen enerji kullanımının yaşam kalitesine etkilerini araştırmışlardır. 1990-2019 yılları arasını

kapsayan araştırmanın analizlerinde SYS-GMM yöntemi uygulanmıştır. Analizler sonucu elde edilen bulgular değerlendirildiğinde yenilenemeyen enerji kullanımının yaşam beklentisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı negatif eğilimli pozitif sonuçlar elde edilmiştir.

Segbefia vd. (2023) NAFTA ülkelerinde yenilenebilir enerjinin yaşam beklentisi üzerine etkisini analiz etmişlerdir. 1990-2020 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada CS-ARDL metodu uygulanmıştır. Analizler sonucunda bu ülke grubunda yenilenebilir enerjinin yaşam beklentisini pozitif yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Wang vd. (2023) yapmış oldukları çalışmada 121 ülkede yenilenebilir enerji kullanımının yaşam beklentisine etkisini araştırmışlardır. 2002-2018 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada doğrusal sabit etkili model ve doğrusal olmayan panel eşik modeli kullanılmıştır. Analizler sonucunda 121 ülkede yenilenebilir enerji kullanımı arttıkça yaşam beklentisinin de arttığı tespit edilmiştir.

Karimi Alavijeh vd. (2024) G-7 ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin yaşam beklentisine etkisini analiz etmişlerdir. 2000-2019 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada MMQR yöntemi kullanılmıştır. Analiz bulguları tüm kantil düzeyleri için yenilenebilir enerji tüketiminin yaşam beklentisini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Aydın ve Çamkaya (2024) İngiltere’de CO2 emisyonu, ekonomik büyüme, nüfus, nükleer enerji ile yenilenebilir enerji tüketiminin sağlık harcamalarına kısa ve uzun dönemli yansımalarının araştırmışlardır. 1973-2021 yılları arasındaki verilerin kullanıldığı çalışmanın analiz verileri için ARDL analizi ile testleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda yenilenebilir enerjinin sağlık harcamaları üzerine negatif, beklenen yaşam süresi üzerine ise pozitif etkisi sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya ve Durmaz (2024) BRICS ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımının yaşam beklentisi üzerine sonuçlarını analiz etmişlerdir. 1998-2020 yılları arası verilerin değerlendirildiği araştırmanın analizinde ILCC hipotezi test edilerek değerlendirilmiştir. Analizler sonucu elde edilen bulgular neticesinde yenilenebilir enerji kullanımının yaşam kalitesini arttırarak beklenen yaşam süresini pozitif yönlü etkilediği sonucuna

varılmıştır. Yapılan değerlendirmeler ile BRICSS ülkeleri sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada ivedi şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarına geçmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Özgün (2024) Türkiye’de enerji tüketiminin yaşam beklentisi ve ekonomik büyümeye etkisini incelemiştir. 1990-2022 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmanın analizlerinde ARDL sınır testi kullanılmıştır. Yapılan analizle ve değerlendirmeler sonucunda uzun dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarının yaşam süresine pozitif etkisi, fosil enerji kaynaklarının ise negatif etkisi gözlemlenmiştir. Ekonomik büyüme ise kısa dönemde yenilenebilir enerji kullanımında negatif etki yapmasına rağmen uzun dönem için pozitif etki yaptığı fosil enerji tüketiminin her iki dönem içinde pozitif etkisi tespit edilmiştir.

Uzoehina vd. (2024) Düşük ve orta gelirli Afrika ülkeleri arasında enerji tüketimi ve yaşam beklentisini analiz etmişlerdir. 1990-2021 arası verileri ile yapılan araştırmanın değerlendirmesinde kesitsel otoregresif dağıtılmış gecikme tekniği uygulanmıştır. Analiz sonucu elde edilen sonuçlara göre yenilenemeyen enerji kaynaklarının uzun dönemde yaşam beklentisi üzerinde anlamlı ve olumsuz, kısa dönemde ise olumsuz ve anlamsız etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Sugözü ve Dorbonova (2024) Asya ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının sağlık harcamaları ve ortalama yaşam süreleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 2000-2020 yılları arası verilerin kullanıldığı araştırmada değişkenler arasındaki bağlantıyı test etmek için Dumitrescu- Hurlin panel nedensellik analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucu ortaya çıkan ampirik bulgulara göre yenilenebilir enerji ile sağlık harcamaları arasında nedenselliğe rastlanmış olup yaşam süresi beklentisi ile sağlık harcamaları arasında ise yüksek düzeyde nedensellik tespit edilmiştir.

Yıldırım (2025) 27 AB üyesi ülkenin CO2 emisyonu ve yenilenebilir enerji kullanımının sağlık harcamaları üzerine etkisini çalışmışlardır. 2000-2020 yılları arasındaki verilerin kullanıldığı çalışmada seçilen değişkenler panel sabit etkiler modeli ve Discoll-Kraay tahmincisi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonrası CO2 salınım miktarının sağlık harcamaları ve beklenen yaşam beklentisi ile pozitif, yenilenebilir enerji kullanımının negatif, istatistiksel olarak anlamlı sonucuna ulaşılmıştır.

Ullah ve Hussain (2025) SAARC ülkelerinde CO2 emisyonları, kentleşme, yenilenebilir enerji ve temel sağlık göstergeleri arasındaki bağlantıyı incelemişlerdir. 1990-2022 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmanın analizlerinde uzun ve kısa dönem etkileri değerlendirmek için panel otoregresif dağıtılmış gecikme ve kantil kontrolleri etmek için ise momentler kantil regresyonları yöntemi kullanılmıştır. Veri analizleri sonucu CO2 emisyonlarının yaşam beklentisi üzerinde negatif etkisi olduğu ve yenilenebilir enerji kullanımının CO2 emisyonlarını azaltacağından fosil enerji kullanım oranlarının azaltılması gerekliliği vurgulanmıştır.

Eryer (2025) Sera gazı salınımının doğuşta ortaya çıkan yaşam süresine etkisini analiz etmişlerdir. 1990-2022 yılları arasındaki verilerin kullanıldığı çalışmada durağan sınaama durumu için ADF birim kök testi ve eş bütünleşme durumu için ise ARDL sınır testi kullanılmıştır. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda sera gazlarının salınımının azaltılmasının uzun dönemde doğuşta beklenen yaşam süresini pozitif etkilediği görülmüştür.

Muratoğlu (2025) 38 OECD ülkesinde GSYİH’de meydana gelen değişimlerin ekolojik ayak izine etkisini yenilenebilir enerji kaynakları doğumda beklenen yaşam süreleri ve nüfus sayıları gibi demografik değişkenlere bağlı olarak incelemişlerdir. 1990-2020 arasındaki verilerin kullanıldığı çalışmada PMG/ARDL analizi uygulanmıştır. Ortaya çıkan ampirik sonuçlar neticesinde yenilenebilir enerji kullanımının ekolojik ayak izini azalttığı, beklenen yaşam süresini ve çevresel yaşam kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir.

Akın ve Dinçer (2025) Yeni sanayileşmiş ülkeler sınıfında bulunan (NIC) Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Malezya, Meksika, Filipinler, Güney Afrika, Tayland ve Türkiye’nin yenilenebilir enerji üretim ve kullanımının ekonomik büyümeye etkisi üzerine çalışmışlardır. 1990-2022 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada AMG tahmincisi ve JKS 2021 Granger nedensellik analizi ile incelenerek, LM panel eş bütünleşme testi kullanılmıştır. Analizler sonucunda Çin, Hindistan, Endonezya ve Türkiye’de yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik büyümeye ve beklenen yaşam süresine pozitif etki yaptığı sonucuna varılmıştır.

Wiredu vd. (2025) G7 ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynakları, ekonomik kalkınma, yeşil finans, kentleşme, yaşam beklentisi ve CO2 emisyonları arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. 1990-2020 arası verilerin kullanıldığı araştırmanın verilerinin analizinde STIRPAT teorisi ve CS-ARDL analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucu çıkan analiz sonuçları kapsamında ekonomik kalkınma, yenilenebilir enerji kullanımı arası negatif yönlü ilişki ortaya çıkmış olup yaşam beklentisi ile yenilenebilir enerji kullanımı arasında ise pozitif yönlü ilişki ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilir kentleşmenin sağlanabilmesi için CO2 salınımlarının yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşviki ile azaltılarak yaşam kalitesinin yükseltilmesine odaklanılması önerilmiştir.

3.2. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında Nordik Baltık Sekizlisinde (Danimarka, Estonya, Finlandiya, İzlanda, Letonya, Litvanya, Norveç, İsveç) yenilenebilir enerji kullanımının beklenen yaşam süresi üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Aynı zamanda işsizlik, karbon emisyonları ve kişi başına düşen GSYİH'nın da beklenen yaşam süresi üzerine etkileri araştırılmaktadır. Çalışmada Nordik-Baltık Sekizlisi ülkeleri için 1991-2021 dönemini kapsayan veriler kullanılmaktadır. Veri setinin belirlenmesinde çalışmada yer alan ülkeler ve modeldeki değişkenler için verilerin bulunabilirliği esas alınmıştır. Tüm değişkenlere dair veriler Dünya Bankası aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışmada yer alan değişkenler ve değişkenlerle alakalı bilgiler Tablo 3.1'de yer almaktadır.

Tablo 3.1. Değişkenler ve Değişkenler ile İlgili Bilgiler

Değişken	Açıklama	Kaynak
LE	Doğuşta Yaşam Beklentisi	World Bank
RE	Yenilenebilir Enerji Kullanımı	World Bank
UR	İşsizlik oranı	World Bank

(Tablo 3.1. devamı)

CO2	Karbondiyoksit Emisyonları	World Bank
PCGDP	Kişi Başına Düşen GSYİH	World Bank

Çalışmadaki modelin ekonometrik formu aşağıda yer almaktadır.

$$LE_{it} = \beta_0 + \beta_1 + RE_{it} + UR_{it} + CO2_{it} + PCGDP_{it} + \varepsilon_{it}$$

Modeldeki i alt indisi ülkeyi işaret etmektedir. t alt indisi zamanı, LE_{it} doğuştan yaşam beklentisini, RE_{it} yenilenebilir enerji kullanımını, UR_{it} işsizlik oranını, $CO2_{it}$ karbon emisyonlarını ve $PCGDP_{it}$ kişi başına düşen GSYİH'yi göstermektedir.

Çalışmada güncel bir yöntem olarak Powell (2022) tarafından geliştirilen Toplamsal Olmayan Sabit Etkili Panel Kantil Regresyon yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem aynı zamanda zaman boyutunun küçük olduğu durumlarda da etkili sonuçlar verebilmektedir. Toplamsal sabit etkiler modelinin aksine QRPD yaklaşımında toplamsal olmayan sabit etkiler mevcuttur. Bu yaklaşım kapsamında (Y_{it}/X_{it}) bağımlı değişkeninin dağılımıyla alakalı bilgi sağlanmış olur. Böylelikle bağımlı değişkenin üzerindeki açıklayıcı değişkenlerin heterojen etkileri net olarak görülebilir (Powell, 2022, s. 2678; Gürış ve Sak, 2019, s. 332).

Toplamsal olmayan sabit etkili panel kantil regresyon modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y_{it} = X'_{it}\beta(U_{it}^*)$$

i zaman boyutu nitelemekte iken t ise zaman boyutunu işaret etmektedir. Sabit etkileri kapsayan $U_{it}^* = f(\alpha_i + U_{it})$, QRPD (Panel veriler için Kantil Regresyonu) olarak tanımlanmıştır (Powell, 2022, s. 2677; Ünen ve Bilgili, 2025, s. 213).

3.3. AMPİRİK BULGULAR

Tablo 3.2'de tanımlayıcı istatistikler bulunmaktadır. Her bir değişken için gözlem sayısı, standart sapmalar, ortalama, maksimum ve minimum değerleri görülmektedir.

Tablo 3.2. Tanımlayıcı İstatistikler

	Gözlem	Standart Sapma	Ortalama	Maksimum	Minimum
LE	248	4.402145	77.0115	83.20975	65.66439
RE	248	18.81044	37.31976	82.9	2.9
UR	248	4.098181	7.861786	20.7	1.1
CO2	248	3.249245	7.363832	20.41178	2.926895
PCGDP	248	21265.85	35524.75	77812.71	4742.151

Tablo 3.3’te ise yatay kesit bağımsızlığının sınanması amacıyla başvuru Pesaran CD testine dair bulgular yer almaktadır. “ H_0 = Yatay kesit bağımlılığı bulunmamaktadır” şeklindeki H_0 hipotezi reddedilmiştir. Yatay kesit bağımlılığının bulunduğunu belirten H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre her bir değişken için yatay kesit bağımlılığına rastlanmıştır.

Tablo 3.3. Pesaran CD Testi

Değişken	Pesaran CD Test Değeri	Prob değeri
LE	28.15	0.000
RE	18.16	0.000
CO2	11.15	0.000

(Tablo 3.3. devamı)

UR	10.81	0.000
PCGDP	27.74	0.000

Tablo 3.4'te ise heterojenlik sınaması için başvuru Swamy S testine dair bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre eğitim parametreleri heterojendir. Modelde heterojenlik olmadığını belirten H_0 hipotezi reddedilmiş, heterojenlik olduğunu ifade eden H_1 hipotezi ise kabul edilmiştir.

Tablo 3.4. Swamy S Testi

	Ki-Kare Değeri	Prob değeri
Swamy S	2618.61	0.0000

Tablo 3.5'te ise Pesaran CADF birim kök testine dair bulgular bulunmaktadır. Bulgulara göre her bir değişkenin ancak 1. Farkında durağan olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 3.5. CADF Birim Kök Testi

Değişken	CADF Değeri	Kritik Tablo Değeri			Prob değeri
		%1	%5	%10	
LE(Düzey)	-2.335	-3.060	-2.840	-2.730	0.506
LE(1. Fark)***	-4.485	-3.100	-2.860	-2.730	0.000
RE(Düzey)*	-2.742	-3.060	-2.840	-2.730	0.098

(Tablo 3.5. devamı)

RE(1. Fark)***	-5.144	-3.100	-2.860	-2.730	0.000
UR(Düzey)	-2.496	-3.060	-2.840	-2.730	0.308
UR(1. Fark)***	-3.616	-3.100	-2.860	-2.730	0.000
CO2(Düzey)	-2.735	-3.060	-2.840	-2.730	0.102
CO2(1. Fark)***	-4.164	-3.100	-2.860	-2.730	0.000
PCGDP(Düzey)	-2.272	-3.060	-2.840	-2.730	0.587
PCGDP(1. Fark)***	-3.224	-3.100	-2.860	-2.730	0.003

Tablo 3.6’da değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmak amacıyla kullanılan Westerlund panel eşbütünleşme testi sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara dğeişkenler arasında uzun dönemli ilişki mevcuttur.

Tablo 3.6. Westerlund Eşbütünleşme Testi

İstatistik	İstatistik Değeri	Z İstatistiği	Prob değeri	Bootstrap Prob değeri
Gt	-3.825	-5.078	0.000	0.000
Ga	-16.075	2.464	0.007	0.000

(Tablo 3.6. devamı)

Pt	-10.509	-4.686	0.000	0.000
Pa	-16.542	-4.034	0.000	0.000

Spesifikasyon testleri ve uzun dönemli ilişki araştırıldıktan sonraki aşama modelin tahminidir. Modelin tahmin edilmesi amacıyla QRPD yöntemi uygulanmıştır.

Tablo 3.7. QRPD Bulguları

Q. Kantil	LE	Katsayı	Standart Hata	Z Değeri	Prob değeri
Q.25	RE	0.0264541	0.0004194	63.07	0.000
	UR	-0.0296126	0.0043783	-6.76	0.000
	CO2	-0.0899876	0.0039972	-22.51	0.000
	PCGDP	0.0001562	3.53e-07	442.65	0.000
Q.50	RE	0.0682803	0.0008764	77.91	0.000
	UR	-0.0401615	0.0039407	-10.19	0.000
	CO2	-0.030461	0.0098822	-3.08	0.002
	PCGDP	0.0001544	7.37e-07	209.36	0.000

(Tablo 3.7. devamı)

Q.75	RE	0.0614582	0.0053021	11.59	0.000
	UR	-0.1249702	0.0320891	-3.89	0.000
	CO2	-0.1226006	0.0182163	-6.73	0.000
	PCGDP	0.000157	6.53e-06	24.04	0.000

Elde edilen bulgulara göre Nordik-Baltık Sekizlisi ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımı düşük, orta ve yüksek kantil düzeyleri için yaşam beklentisini pozitif yönde etkilemektedir. Ulaşılan bu bulguların tamamı istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde anlamlıdır. UR ve LE değişkenleri arasındaki ilişkiyi gösteren bulgular incelendiğinde tüm kantil düzeyleri için değişkenler arasında negatif yönlü ilişkinin tespit edildiği gözlemlenmektedir. Nordik Baltık Sekizlisi ülkelerinde işsizlik oranı arttıkça yaşam beklentisi azalmaktadır. Aynı zamanda ulaşılan bulgular istatistiksel olarak anlamlıdır. Karbon emisyonlarının yaşam beklentisine etkisini gösteren bulgulara bakıldığında değişkenler arasında negatif yönlü ilişkinin tüm kantil düzeyleri için tespit edildiği görülmektedir. Aynı zamanda bu bulgular istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde anlamlıdır. PCGDP ile LE değişkenleri arasındaki ilişkiyi gösteren sonuçlar analiz edildiğinde düşük, orta ve yüksek kantil düzeyleri için değişkenler arasında pozitif yönlü ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Aynı zamanda bu bulgular istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde anlamlılığa işaret etmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz dünyasında insan nüfusunun artmaya devam etmesi ve ilerleyen teknoloji nedeniyle ihtiyaç duyulan enerji düzeyi de doğru orantılı olarak artmaya devam etmektedir. Sanayi devrimi sonrası makineleşme ile kullanımı hız kazanan fosil enerji kaynaklarının yıllar içinde neden olduğu karbon salınımının iklim değişikliklerine neden olması ve akabinde yaşam kalitesini düşürmesinin anlaşılması sonucu enerji ihtiyacının karbon salınımını azaltarak elde edilecek kaynaklara olan yönelimi artırmıştır. Fosil enerji kaynaklarına oranla düşük CO2 emisyon salınımına sahip olan yenilenebilir enerji kaynaklarının herhangi bir maddeye bağlı olmadan tükenmez özelliğe sahip olması, yeşil bir çevre düzenine katkı sağlaması ve yaşam kalitesini arttırarak doğumda beklenen yaşam sürelerini arttırması 21. Yüzyılda öneminin daha da arttırmasını sağlamıştır (Özel ve Ekiz, 2021, s. 626).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasıyla iklim değişikliklerinin önüne geçilmesinin yanı sıra yeni iş sahalarının oluşması sonucu istihdam oranlarının artması sağlanacaktır. Akabinde toplumsal gelir düzeyinin yükselmesine böylelikle gıda ürünlerine, sağlık hizmetlerine ulaşmanın kolaylaşmasına ve toplumsal refahın sağlanmasına katkıda bulunacaktır. Enerji ihtiyacının karşılanmasında dışa bağımlı olmanın önüne geçilmesi açısından yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi ülke kaynaklarının dışa aktarılmasını engelleyecektir (İsmail ve diğerleri, 2013, s. 117).

Enerji ihtiyacının karşılama noktasında son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelen Nordik-Baltık ülkelerinde elde edilen kazanımlar sayesinde toplumsal refahın artmasına böylelikle doğumda beklenen yaşam sürelerinde izlenen artışlar dikkat çekmektedir (İrdem, 2023, s. 1620).

Bu çalışma kapsamında Nordik Baltık Sekizlisi olarak tanımlanan Letonya, Litvanya, Norveç, İsveç, İzlanda, Estonya, Danimarka ve Finlandiya’da yenilenebilir enerji kullanımının doğumda yaşam beklentisi üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu ülkelere ait 1991-2021 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada Powell (2022) tarafından geliştirilen Toplamsal Olmayan Sabit Etkili Panel Kantil Regresyon Yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada ayrıca Nordik-Baltık Sekizlisi

lkeleri için işsizlik oranının, karbon emisyonlarının ve kişi başına den GSYİH'nin de yaşam beklentisi üzerine etkisi de analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde Nordik-Baltık Sekizlisi lkelerinde tüm kantil düzeyleri için yenilenebilir enerji kullanımı arttıça doğumda yaşam beklentisinin de arttığı bulgusuna eriilmitir. Elde edilen bulgular düşük, orta ve yüksek kantil düzeyleri için istatistiksel olarak anlamlıdır. Kişi başına den GSYİH ve doğumda yaşam beklentisi arasındaki ilişkiyi gösteren bulgular incelendiğinde ise değişkenler arasında tüm kantil düzeyleri için pozitif yönlü ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda elde edilen bulgular tüm kantil düzeyleri için istatistiksel olarak anlamlıdır. Karbon emisyonları ile yaşam beklentisi arasındaki ilişkiyi betimleyen bulgular, değişkenler arasında negatif yönlü ilişkiyi işaret etmektedir. Nordik-Baltık Sekizlisi lkelerinde tüm kantil düzeyleri için karbon emisyonları arttıça yaşam beklentisi azalmaktadır. Aynı zamanda bulgular tüm kantil düzeyleri için istatistiksel olarak anlamlıdır. İşsizlik oranının doğumda yaşam beklentisi üzerine etkisi ise tüm kantil düzeyleri için negatiftir. Ulaşılan bulgular tüm kantil düzeyleri için istatistiksel olarak anlamlıdır.

Nordik-Baltık Sekizlisi lkelerinde yenilenebilir enerji kullanımının doğuta yaşam beklentisini hem düşük hem orta, hem de yüksek kantil düzeylerinde artırıyor olmasının literatürde elde edilen bulgularla uyumlu olduğu söylenebilir (Rodriguez-Alvarez, 2021; Karimi Alavijeh vd, 2024; Somoye vd, 2024; Segbefia vd, 2023; Vatamanu vd, 2025). İşsizlik oranının Nordik-Baltık Sekizlisi lkelerinde düşük, orta ve yüksek kantil düzeylerinde doğuta yaşam beklentisini artırmasının literatürdeki çalışmalarda elde edilen bulgularla benzer olduğu ifade edilebilir (Tafran vd, 2020; Singh ve Siahpush, 2016; Monsef ve Mehrjardi, 2018; Monsef ve Mehrjardi, 2015). Çevresel bozulma göstergesi olarak karbon emisyonlarının doğuta yaşam süresi üzerine etkisini gösteren bulgular incelendiğinde de yüksek, orta ve düşük kantil düzeyleri için değişkenler arasında negatif yönlü ilişkinin tespit edildiği bilgisine ulaşılmıştır ve bu bulgu da literatürdeki çalışmalarda ulaşılan bulguların önemli bir kısmıyla aynı doğrultudadır (Shaari vd, 2024; Osabohien vd, 2021; Younus vd, 2022; Nica vd, 2023). Kişi başına den GSYİH ile doğuta yaşam beklentisi arasındaki bulguların da tüm kantil düzeyleri için pozitif yönlü olarak gözlemlendiği görülmektedir. Bu bulguların da literatürdeki çalışmalarda ulaşılan bulguların ekseriyetiyle uyumlu olduğu

gözlemlenmektedir (Rahman vd, 2022; Gilligan ve Skrepnek, 2015; Tarca vd, 2024; Azam vd, 2023).

Elde edilen bulgulardan yola çıkılarak Nordik-Baltık Sekizlisi ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımına ilişkin politika ve eylem planlarının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Nordik-Baltık ülkeleri son 30 yılda yenilenebilir enerji kullanımına verdiği öncelik ve karbon azaltma çalışmalarını devam ettirerek Avrupa Yeşil Mutabakatı ile 2050 yılı hedefleri olan sıfır karbon salınımı gerçekleştirilmelidir. Nord Pool adlı ortak elektrik borsasına dair yenilenebilir enerji ticareti yaygınlaştırılmalıdır. Elektrikli araç sayısının artırılabilmesi için siyasal politikalar hızlandırılmalı halk bu konuda teşviklerle yönlendirilmelidir. Enerji üretiminde payı giderek artan rüzgar enerjisinin desteklenerek tesis sayısının artırılması sağlanmalıdır. Yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için çevre dostu teknolojilerin yaygınlaştırılmasına öncelik verilmelidir. Mevcut olan akıllı şebekelerin sayıları ve enerji depolama kapasiteleri artırılmalıdır. Bu kapsamdaki inovatif projelerin artırılmasına önem verilmelidir. Yine yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanımının artırılması için AR-GE çalışmaları artırılmalı yeşil hidrojen ve karbon yakalama gibi mevcut sistemlerin teknolojik gelişmelerle ileri seviyelere taşınmalıdır. Kamu politikası kapsamında temiz enerji kullanımının artırılması için teşvikler sağlanmalıdır. Karbon emisyonlarının azaltılması ve düşük karbon ekonomisi hedefleri kapsamında karbon vergisi vb uygulamalara başvurulmalıdır. Çevreyi kirletici özelliği olan doğrudan yabancı yatırım girişleri için filtre mekanizması geliştirilmelidir. Yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için bu yöndeki yatırımları artırma amacıyla hükümet tarafından sübvansiyonlar ortaya konulmalıdır. Doğumda yaşam beklentisinin aynı zamanda bir sağlık göstergesi olduğunun bilincinde olarak yenilenebilir enerji kullanımının bu incelenen ülkeler kapsamında sağlık göstergelerinde de iyileştirme sağladığı görülmektedir. Dolayısıyla toplum sağlığının da göz önünde bulundurularak yenilenebilir enerji kullanımının bu ülkelerde teşvik edilmesinin önemli olduğu unutulmamalı ve karbon salınımlarının minimize edilmesine yönelik çabalar gerçekleştirilmelidir. Yeşil tahvillerin bu ülke grubu kapsamında ihraç edilmesine ve yeşil tahvillerin artırılmasına yönelik özen gösterilmeli ve böylelikle yenilenebilir enerjinin finansal sistemler yoluyla entegre edilmesi gerçekleştirilmelidir. Yine çalışmada elde edilen diğer bulgulardan yola çıkılarak yeni istihdam alanlarının oluşturulmasına yönelik gayretler gösterilmeli ve bu yeni istihdam

alanlarının da düşük karbonlu ekonominin ilkeleri kapsamında tesis edilmesine dikkat edilmelidir. Nordik-Baltık Sekizlisi ülkelerinde sera gazı emisyonlarının ve dolayısıyla karbon salınımlarının insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri davranışsal iktisat politika gereçlerinden dürtme yoluyla ortaya konulmalıdır. Kamu sağlığı, bu duruma dikkat çekerek aynı zamanda kirlilik yaratan endüstriler üzerinde de baskı mekanizması oluşturmalıdır. Nordik-Baltık Sekizlisi ülkelerinde toplumsal refahın artırılmasına yönelik eylem planları ortaya konulmalı ve böylelikle toplumların doğumda yaşam sürelerinin uzatılması ve aktif ve sağlıklı yaşlanmalarının gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.



KAYNAKLAR

- Akbulut, G. (2008). Küresel Değişimler Bağlamında Dünya Enerji Kaynakları, Sorunlar ve Türkiye. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(1), 117-137
- Akın, E., ve Esgici, R. (2015). Eski Çağda Tarım Aletleri. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 11(1), 33-37.
- Akın, F., ve Dinçer, S. (2025). Yeni Sanayileşmiş Ülkelerde Yenilenebilir Enerji ve İnsani Gelişmenin Ekonomik Büyümeye Katkısı. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 8(1), 46-61.
- Akın, G. (2005). Suyun İnsan Sağlığı İçin Önemi ve Su Kirliliği. *Anthropology*, (21).
- Akın, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.
- Akpınar, E. (2005). Nehir Tipi Santrallerin Türkiye'nin Hidroelektrik Üretimindeki Yeri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-25.
- Arı, F. (2023). Başlıca Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 697-718.
- Aslanoğlu, V., ve Yücel, B. (2020). OPEC İçin Yeni Bir Dönüşüm: OPEC. *Bilkent Üniversitesi İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi*, 2(4), 1-12.
- Aydın, B., ve Çamkaya, S. (2024). Nükleer Enerji Tüketimi, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Karbon Emisyonlarının Sağlık Harcamaları Üzerindeki Etkileri. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 9(2), 493-513.
- Aydın, K. (2019). Yaşam Koşulları ve Sağlık Hastalık Algıları. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 22(1), 32-68.
- Aydın, B. (2020). İktisadi Göstergelerin Beklenen Yaşam Süresi Üzerindeki Etkileri: Panel Veri Analizi. *İstanbul İktisat Dergisi*, 70(1), 163-181.

- Aydoğdu, Ç. (2021). Yenilenebilir Enerji Sektöründe ve Enerji Verimliliğinde Kamusal Destekler ve Türkiye’de Yansımaları. *Akademik İzdüşüm Dergisi*, 6(1), 52-74.
- Aygül, Ö., ve Baştuğ, S. (2020). Deniz Taşımacılığı Kaynaklı Hava Kirliliği ve İnsan Sağlığına Etkisi. *Journal of Maritime Transport and Logistics*, 1(1), 26-40.
- Bakan, S. (2022). Savaş, Dünya Ekonomisi ve Finansal Piyasalar İçinde Felaket mi?. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 5(2), 59-74.
- Baskak, T. E. (2023). BRICS-T Ülkelerinde Erkek ve Kadın Genç İşsizlik ile Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi İlişkisi: Toda-Yamamoto nedensellik analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 259-278.
- Başol, F. (2021). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantaj, Risk ve Tehlikeleri (Master's thesis).
- Bayraç, H. N., ve Özarslan, B. (2018). Biyokütle Enerjisi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ampirik Bir Analizi: Türkiye Örneği. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(17), 1-17.
- Bayraktar, F. S., ve Köse, R. (2023). Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi (CSP) Teknolojileri ve Türkiye’de CSP’ye Yönelik Politikalar. *Journal of Scientific Reports-B*, (007), 1-13.
- Bayraktar, K. G. (2016). Güneş Ülkemizin Enerji Geleceğidir. *Enerji ve Maden Dergisi*, 21, 50-54.
- Bayram, H., Dörtbudak, Z., Fişekçi, F. E., Kargın, M., ve Bülbül, B. (2006). Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, Dünyada, Ülkemizde ve Bölgemizde Hava Kirliliği Sorunu” Paneli Ardından. *Dicle Tıp Dergisi*, 33(2), 105-112.
- Bayramoğlu, T. (2018). Enerji ve İnovasyon. *İnovasyon Ekon. ve Sos. Eğilimler*, 27-60.
- Bayramov, K. (2019). Levant Gemiciliği ve Persler. *Uluslararası Toplumsal Bilimler Dergisi*, 3(1), 39-52.

- Bekar, N. (2020). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye'nin Enerji Jeopolitiği. *Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi*, 3(1), 37-54.
- Berkün, M., Aras, E., ve Koç, T. (2008). Barajların ve Hidroelektrik Santrallerin Nehir Ekolojisi Üzerinde Oluşturduğu Etkiler. *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 452(6), 41-48.
- Biberci, M. A., Özhüner, E., ve Çelik, M. B. (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belediyelerde Kullanımı. *Şehir Düşünce Dergisi*, 11, 80-93.
- Bildir, M. (2025). Küresel İklim Değişikliğiyle Mücadele Politikaları Çerçevesinde Nükleer Yakıt Bağımlılığı. *Efil Journal of Economic Research/Efil Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 68-81.
- Bilici, H. (2024). Optik ve Işığın Tarihsel Gelişimi ile Lazer Keşfi. *Takvim-i Vekayi*, 12(1), 36-45.
- Bozkurt, S., ve Tür, R. (2015). Dünyada ve Türkiye'de Hidroelektrik Enerji, Gelişimi ve Genel Değerlendirme. 4. *Su Yapıları Sempozyumu Kitabı*. Antalya, 322-330.
- Brundtland, G. H. (1987). Our Common Future World Commission On Environment and Development. 1-300.
- Bulut, Ş., ve Ağırlioğlu, S. (2022). Farklı Gelir Grubuna Sahip Ülkelerde Yaşam Seviyesini Etkileyen Faktörlerin Karşılaştırılması/Comparison Of Factors Affecting The Level Of Living In Countries With Different Income Groups. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 6(2), 278-297.
- Bulut, Ş., ve Serin, Z. V. (2022). Beklenen Yaşam Süresini Etkileyen Faktörler. *Nobel Bilimsel Eserler*.
- Büyükşahin, F. (2018). Antropojenik Etkiler İle Havanın Kirlenmesi ve İklim Değişikliği. *Uluslararası İnsan Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 14-26.
- “Caic Data”. Erişim 30 Ekim 2025.
<https://www.ceicdata.com/en/indicator/sudan/consumer-price-index-cpi-growth>

- Civelek, A. (2016). Antik Dönem Seramikleri Işığında Gemiler. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 13-22.
- “Country Economy”. Erişim 30 Ekim 2025.
<https://countryeconomy.com/demography/life-expectancy/>
- Çakıl, S. ve Özgüven, B. (2024). Bir Kent Olarak Enez’in Gelişim Süreci. İçinde Geçmişten Günümüze Edirne. Edirne: *Trakya Üniversitesi Yayınları*, 94-106.
- Çam, Y. (2023). Okyanus Kirliliğine Karşı Yeni Bir Finansal Yöntem: Mavi Tahviller. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 421-436.
- Çeçen, F. (2014). Kömür Madenciliğinin Çevresel Etkileri. *Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, SOMA Araştırma Grubu Raporu*, 149-163.
- Çelik, Ö. (2012). Doğalgaz Kojenerasyon Tesislerinin Kentsel Sistemler İçinde Kullanımı: Esenyurt Örneği (*Doctoral dissertation, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*).
- Çevik, S. (2013). Kamu Sağlık Harcamalarının Sağlık Sonuçları Üzerindeki Etkisi: Ülkelerin Gelir Seviyelerine Göre Bir Karşılaştırma. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (48), 113-133.
- Çıraklı, B., ve Hacıhasanoğlu, T. (2024). Türkiye’de Gelir Eşitsizliğinin Yaşam Beklentisi Üzerine Etkisi: Ampirik Bir Araştırma. *Journal of Academic Perspective on Social Studies*, (1), 14-28.
- Çıtak, E., ve Pala, P. B. K. (2016). Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (25), 79-102.
- Çoban, B. (2019). Okyanus ve Denizlerin Genetik Kaynakları Üzerine Bir Değerlendirme. *Ulusal Yetki Alanları Dışında Kalan Açık Denizlerin Korunması*, 105.

- Çoban, O. (2015). Yenilenebilir Enerji Tüketimi Karbon ve Emisyonu İlişkisi: TR Örneği. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(38), 195-208.
- Dam, M. M. M., Acar, Y., Kaya, F., ve Durmaz, A. (2024). Exploring The Impact Of Life Expectancy, Environmental Policy Stringency and Renewable Energy Consumption On The Environmental Sustainability: Testing Of Inverted Load Capacity Curve Hypotheses. *Environmental Policy Stringency and Renewable Energy Consumption on the Environmental Sustainability: Testing of Inverted Load Capacity Curve Hypotheses*.
- Demir, A. (2009). Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-54.
- Demir, D. (2024). Yetersiz Beslenme Yaygınlığı ve Küresel Gıda Güvencesi Endeksi Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 19(2), 211-224.
- Demir, F. (2022). *Kamu Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar-Akıllı Devletler, Akıllı Kentler*. Nobel Akademik Yayıncılık. 1. Basım, Ocak 2022, 1-186.
- Demir, M. A., ve Yakışık, H. (2024). Enerjinin Tarihsel Gelişimi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 1333-1353.
- Demirbilek, T., ve Özgür, A. Ö. (2017). Gümüş Ekonomi ve Aktif Yaşlanma Bağlamında Yaşlı İstihdamı. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 10(1), 14-28.
- Demirtaş, M., Sefa, İ., Irmak, E., ve Çolak, İ. (2008). Güneş Enerjili Sistemler İçin Mikrodenetleyici Tabanlı da/da Yükselten Dönüştürücü. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(3), 719-728.
- Dinçer, F., Atik, İ., Yılmaz, Ş., ve Çıngı, A. (2017). Hidrolik Enerjisinden Yararlanmada Ülkemiz ve Gelişmiş Ülkelerin Mevcut Durumlarının Analizi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 8(3), 555-561.

- Dorbonova, İ., ve Sugözü, İ. H. (2024). Analyzing The Relationship Between Health Expenditure, Renewable Energy and Life Expectancy: Evidence From Asian Countries. *ESAM Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 111-134.
- “Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://dunyaenerji.org.tr/2021-hidroelektrik-durum-raporu-ozeti/>
- “Dünya Sağlık Örgütü”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://data.who.int/indicators/i/A21CFC2/90E2E48>
- Elibüyük, U., ve Üçgül, İ. (2014). Rüzgâr Türbinleri, Çeşitleri ve Rüzgâr Enerjisi Depolama Yöntemleri. *Yekarum*, 2(3), 1-14.
- Elmas, M. (2019). Petrol Endüstrileri ve Petrol İhraç Eden Ülkeler. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 29-41.
- “Enerji Atlası”. Erişim 30 Ekim 2025. https://www.enerjiatlası.com/ulkelere-gore-ruzgar-enerjisi.html#google_vignette
- “English News”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://english.news.cn/20240119/54e6bf20f2a845bea03759db5a5769db/c.html>
- Ercoşkun, S., ve Kovancılar, B. (2023). Nordik Ülkelerinde Karbon Vergisi Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 30(3), 611-631.
- Erdal, R. (2017). Olimpizm Amaçlarının Uygulanabilirliğinin Yaşam Kalitesi Açısından İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 51-59.
- Erdoğan, S. (2020). Enerji, Çevre ve Sera Gazları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 277-303.
- Erdoğan, M. (2023). Danimarka ve İsveç İçin İşsizlik Histerisi Hipotezinin Test Edilmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 23(1), 123-136.

- Ergün, F., ve Ergün, D. (2025). Savaş Kaynaklı Çevresel Tahribat: Farklı Silah Sistemlerinin Ekolojik Etkileri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(Özel Sayı), 150-162.
- Erik, H. E., Kuzu, A., Aydın, C., Yıldız, M., Keskinçilic, H. G., Şengelen, M., ve Aslan, D. (2019). Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi'nde Yaşlanma ve İlgili Ölçütlerin Değerlendirilmesi. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 28(1), 17-25
- Ertürkmen, G. (2023). Ekonomik Büyüme, Enflasyon ve Gıda Güvenliği İlişkisinin D-8 Ülkeleri İçin Panel Nedensellik Yaklaşımı ile İncelenmesi. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 221-230.
- Eryer, A. (2025). Sera Gazı Salınımı ve Doğuşta Yaşam Beklentisi İlişkisi: Türkiye İçin ARDL Analizi. *Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (16), 1-14.
- “European Commission”. Erişim 30 Ekim 2025. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2022
- “Finans Yahoo”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://finance.yahoo.com/news/15-countries-produce-most-biomass-181633817.html>
- Gilligan, A. M., ve Skrepnek, G. H. (2015). Determinants Of Life Expectancy In The Eastern Mediterranean Region. *Health Policy and Planning*, 30(5), 624-637.
- Guo, A., Ullah, O., Zeb, A., Din, N. U., ve Hussain, S. (2025, May). Unveiling Health Dynamics: Exploring The Impact Of CO2 Emissions, Urbanization, and Renewable Energy On Life Expectancy and Infant Mortality in SAARC Countries (1990–2022). In *Natural Resources Forum* (Vol. 49, No. 2, pp. 1795-1822). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Güner, E. D., ve Turan, E. S. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Küresel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3(1), 48-55.

- Güner, F. A., ve Satır, T. (2025). Petrol Kaynaklı Deniz Kirliliğinin Önlenmesinde Uygulanan Temizleme Teknikleri ile ilgili Bir Değerlendirme. *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, 7(1), 1-14.
- Güngör, M. (2023). Doğal Gaz Jeopolitiği: Doğu Akdeniz. *Düşünce Dünyasında Türkiz*, 14(64), 131-160.
- Gürer, A., ve Bozacı, İ. (2023). Enflasyon Ortamında Finansal İyi Oluşun, İşgören ve Alışveriş Refahına Etkisinde Fiziksel Sağlığın Aracı Rolünün İncelenmesi. *Premium e-Journal of Social Sciences (PEJOSS)*, 7(33), 714-730.
- Hatun, Ş., Etiler, N., ve Gönüllü, E. (2003). Yoksulluk ve Çocuklar Üzerine Etkileri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 46(4), 251-260.
- “Helgi Library”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://www.helgilibrary.com/charts/total-health-expenditure-per-capita-usd-rose-121-to-usd-2356-in-south-korea-in-2017/>
- Ibrahim, R. L., Julius, O. O., Nwokolo, I. C., ve Ajide, K. B. (2022). The Role Of Technology in The Non-renewable Energy Consumption-quality Of Life Nexus: Insights From Sub-Saharan African countries. *Economic Change and Restructuring*, 55(1), 257-284.
- Ismail, M. S., Moghavvemi, M., ve Mahlia, T. M. I. (2013). Energy Trends in Palestinian Territories Of West Bank and Gaza Strip: Possibilities For Reducing The Reliance On External Energy Sources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 117-129.
- İnan, İ., Akbulut, İ., ve Aslan, E. (2018). Enerji Sorununun Çözümünde Yenilenemez ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yeri ve Önemi. *Türk Dünyası Araştırmaları*, 120(237), 11-40.
- İnandı, T., Bilgin, M. K., ve Eltaş, M. C. (2018). Suriye Savaşı ve Halk Sağlığına Etkileri. *The Medical Journal of Mustafa Kemal University*, 9(34), 90-98.

- İrdem, İ. (2023). Finlandiya Kalkınma Politikası ve Kalkınma Ajansları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 1620-1649.
- Kant, C., ve Kızıloğlu, T. (2011). Asit Yağmurlarının Canlılar Üzerine Etkileri/The Effects on Organsms of Acid Rains. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2), 217-221.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye’deki Kullanım Durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (30), 97-125.
- Kara, H. E., ve Türkan, N. (2022). Nükleer Santrallerden Salınan Termal Suların Su Ekosistemine ve Turizme Etkileri. *Ohs Academy*, 5(2), 57-65.
- Karaboğa, F. (2022). Sürdürülebilirliğin Üç Temel Boyutu: On Birinci Kalkınma Planı İçerik Analizi. *Sürdürülebilir Çevre Dergisi*, 2(2), 76-84.
- Karakoç, D. Y., ve Kovancı, E. (2019). Bir Güvenlik Tehdidi Olarak İklim Değişikliği. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 344-357.
- Karimi Alavijeh, N., Ahmadi Shadmehri, M. T., Dehdar, F., Zangoei, S., ve Nazeer, N. (2024). The Role Of Renewable Energy On Life Expectancy: Evidence From Method Of Moments Quantile Regression Based On G-7 Countries Data. *International Journal of Energy Sector Management*, 18(4), 767-788.
- Kaya, S. Ç. (2024). Kaya Gazı ve Kaya Gazının Lojistiği. *Enderun*, 8(1), 1-22.
- Kaymaz, S., Bayraktar, T., ve Sel, Ç. (2024). Su Dalga Enerjisi Üretimi ve Yapay Zekâ: Asya, Avrupa ve Türkiye’nin Potansiyeli. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 29(2), 798-822.
- Kervankıran, İ. (2012). Afyonkarahisar İlinde Jeotermal Enerji Kullanımı ve Sorunlari. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (25), 108-126.

- Kılıçarslan, G., ve Kolip, A. (2002). İçten Yanmalı Motorlarda, Alternatif Enerji Olarak Kullanılabilecek, Alkol ve Hidrojenin İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Science*, 6(2), 39-45.
- Kılınç, E. C. (2023). Yenilenebilir Enerji ve Fosil Yakıt Tüketiminin Ekolojik Ayak İzi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 731-749.
- Koç, E., ve Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları – Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47.
- Korkmaz, K., Akbulut, F., ve Şenol, O. (2023). Düşük Gelir Grubu Ülkelerde Yeterli Gıdaya Ulaşamamanın Ortalama Yaşam Süresine Etkisinin Panel Veri Analiz Yöntemi İle İncelenmesi. *Firat University Journal of Social Sciences*, 33(2), 855-864.
- Kukner, A. (2018). Study Of The Oscillating Water Coloumn (owc) Which Is One Of The Most Used Systems In Converting Wave Energy Into Electrical Energy. *Turkish Journal of Engineering*, 2(2), 88-93.
- Kumar, K., Finnegan, H., Farabow, G., ve Dunner, L. (2020). A History Of The Solar Cell, In Patents. *Intellectual Property Magazine*.
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H. D., ve Avcı, E. D. (2005). Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması. *Yeksem 2005, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi*, 19-21.
- Kurtgil, S., ve Beyhan, Y. (2021). Yaşam Döngüsü ve Sürdürülebilir Beslenmenin Rolü. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 425-430.
- Lokman, K. (1963). Dünya Enerji Kaynakları. *Scientific Mining Journal*, 3(10), 709-714.
- Madadi, A. O., ve Tekin, S. (2023). Venezuela Dış Politikası ve Latin Amerika İlişkileri.
- Matur, Ö., ve Köse, A. (2024). Enerji ve Sürdürülebilirlik. *Sürdürülebilirlik*, 86.

- McCormick, K., ve Neij, L. (2009). Experience Of Policy Instruments For Energy Efficiency In Buildings In The Nordic Countries.
- Memur, E. (2022). Güneş Enerjili Gıda Kurutucusu Tasarımı ile Kurutma Performans Değerlendirmeleri. *Yekarum*, 7(2), 48-57.
- “MHLW”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://www.mhlw.go.jp/english/database/db-hw/lifetb23/dl/lifetb23-06.pdf>
- Monsef, A., ve Mehrjardi, A. S. (2015). Determinants Of Life Expectancy: A Panel Data Approach. *Asian Economic and Financial Review*, 5(11), 1251.
- Monsef, A., ve Shahmohammadi Mehrjardi, A. (2018). The Effect Of Unemployment On Health Capital. *Iranian Economic Review*, 22(4), 1016-1033.
- Moschetti, R., Sandberg, E., Clauß, J., Krekling Lien, S., Babri, S., ve Díez-Gutiérrez, M. (2025). *Energy Efficiency In The Nordics*.
- Muratoğlu, Y. (2025). OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Ekolojik Ayak İzine Etkisi. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 10(2), 945-968.
- Mutlu, N., ve Öztürk, H. H. (2019). Biyokütleden Elektrik Üretiminin Çevresel Katkıları. In *International Symposium On Multidisciplinary Academic Studies*, s91.
- Nica, E., Poliakova, A., Popescu, G. H., Valaskova, K., Burcea, S. G., ve Constantin, A. L. D. (2023). The Impact Of Financial Development, Health Expenditure, CO2 Emissions, Institutional Quality, and Energy Mix On Life Expectancy In Eastern Europe: CS-ARDL and Quantile Regression Approaches. *Heliyon*, 9(11).
- “Nordic Statistics Database”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://www.nordicstatistics.org/news/nordic-life-expectancy-hits-832-years-exceeding-pre-pandemic-level/>
- Osabohien, R., Aderemi, T. A., Akindele, D. B., ve Jolayemi, L. B. (2021). Carbon Emissions and Life Expectancy In Nigeria. *International Journal Of Energy Economics and Policy*, 11(1), 497-501.

- Özbay, Ö. (2020). Ekonomik Kriz, İklim Krizi, Salgın Krizi ve Biriken Öfke. *Enternasyonal Sosyalizm*, 6, 58-66.
- Özcan, E. S. (2013). Dünyada ve Türkiye’de Güneş Enerjisi. *Tubitak Bilim ve Teknik Dergisi*, 55-59.
- Özel, S. Ö., ve Ekiz, F. M. (2021). Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Karbondioksit Emisyonunun Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 625-647.
- Özenoğlu, A., ve Ünal, G. (2015). Açlık ve Şiddet. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 5(2), 115-122.
- Özgül, H. B. (2020). Norveç Varlık Fonu Üzerine Bir İnceleme. *International Journal of Public Finance*, 5(1), 101-126.
- Özgün, F. (2024). Türkiye’de Enerji Tüketimi, Yaşam Beklentisi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(Özel Sayı), 123-143.
- Öztürk, İ., ve Çelik, A. (2006). Dünya’da ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Kullanım Durumu ve Geleceğe Yönelik Beklentiler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), 267-274.
- Öztürk, S., ve Saygın, S. (2017). 1973 Petrol Krizinin Ekonomiye Etkileri ve Stagflasyon Olgusu. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 1-12.
- Polat, E., ve Kozan, A. K. (2020). Asya Ülkelerinin Beklenen Yaşam Süresi Bakımından Sınıflandırılmasında Etkili Olan Sosyoekonomik Değişkenlerin Kısmi En Küçük Kareler Diskriminant Analizi ile Belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1), 130-142.
- Polat, İ. H. (2024). Sürdürülebilir Yerel Kalkınma ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları İlişkisinin Genel Değerlendirilmesi. *Sosyal, İktisadi, Beşeri ve Yönetim Alanları Perspektifinde Sorunlara Bakış*, 155.

- Polatkan, D. S. (2009). Fotovoltaik Güneş Elektriği Sistemleri. *YEKSEM 2009 5. Yenilebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 215-217.
- Powell, D. (2022). Quantile Regression With Nonadditive Fixed Effects. *Empirical Economics*, 63(5), 2675-2691.
- Rahman, M. M., ve Alam, K. (2022). Life Expectancy In The ANZUS-BENELUX Countries: The Role Of Renewable Energy, Environmental Pollution, Economic Growth and Good Governance. *Renewable Energy*, 190, 251-260.
- Rahman, M. M., Rana, R., ve Khanam, R. (2022). Determinants Of Life Expectancy In Most Polluted Countries: Exploring The Effect Of Environmental Degradation. *PloS one*, 17(1), e0262802.
- Rodriguez-Alvarez, A. (2021). Air Pollution and Life Expectancy In Europe: Does Investment In Renewable Energy Matter?. *Science Of The Total Environment*, 792, 148-480.
- Sağbaşı, A., ve Başbuğ, B. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma Ekseninde Enerji Verimliliği Uygulamaları: Türkiye Değerlendirmesi. *European Journal Of Engineering and Applied Sciences*, 1(2), 43-50.
- Sağlam, M., Uyar, T. S., ve Göztepe, İ. (2005). Dalga Enerjisi ve Türkiye'nin Dalga Enerjisi Teknik Potansiyeli. *Elektrik Mühendisleri Odası*, 19, 1-5.
- Satman, A. (2013). Dünyada ve Türkiye'de Jeotermal Enerji. *TESKON2013*, 11, 17-20.
- Saylan, A. (2021). Soykırıma Giden Bir İç Savaş: Ruanda. Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(1), 29-48.
- Schumacher, A. E., Zheng, P., Barber, R. M., Aalipour, M. A., Aalruz, H., Ababneh, H. S., ... ve Alam, M. (2025). Global Age-Sex-Specific All-Cause Mortality and Life Expectancy Estimates For 204 Countries and Territories and 660 Subnational Locations, 1950–2023: a Demographic Analysis For The Global Burden of Disease Study 2023. *The Lancet*. (406), 1731-1810.

- Segbefia, E., Dai, B., Adotey, P., Sampene, A. K., Amoako, T., ve Lamptey, C. (2023). Renewable Energy, Technological Innovation, Carbon Emission, and Life Expectancy Nexus: Experience From The NAFTA Economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(50), 108959-108978.
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji. *Planlama Dergisi*, 23(1), 19-25.
- Shaari, M. S., Majekodunmi, T. B., Sulong, A., Esquivias, M. A., ve Yusoff, W. S. (2024). Examining The Interplay Between Green Technology, CO2 Emissions, and Life Expectancy In The Asean-5 Countries: Insights From The Panel FMOLS and DOLS Approaches. *Discover Sustainability*, 5(1), 456.
- “Shift Delete Web Sitesi”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://shiftdelete.net/en-cok-gunes-enerjisi-ureten-ulkeler>
- Singh, G. K., ve Siahpush, M. (2016). Inequalities In US Life Expectancy by Area Unemployment Level, 1990–2010. *Scientifica*, 2016(1), 8290435.
- Somoye, O. A., Ozdeser, H., ve Seraj, M. (2024, May). The Asymmetric Impact Of Fossil Fuel and Renewable Energy Consumption On Life Expectancy In Nigeria. In *Natural Resources Forum* (Vol. 48, No. 2, pp. 385-403). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Stodder, E. D., Jacobus, D. S., Dickie, G., Molera, E. T., Steen, E. T., ve Stahl, A. W. (1892). Discussion:“The Utilization Of The Power Of Ocean Waves”(Stahl, Albert W., 1892, Trans. ASME, 13, pp. 438–494). *Journal Of Fluids Engineering*, 13, 494-506.
- Sunlu, U., Kaymakçı, A., ve sanem İzgören, F. (2001). Denizlerde Karbon Dinamiği. *Ege Journal Of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18(1).
- Süngü, A. (2021). Enerji Savaşlarının Sebebi ve Savaşta Kullanılan Enerji Kaynakları “Fosil Yakıtlar”. *On War Studies*, 89.

- Sür, Ö. (1970). Jeotermal Enerji. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 28(3-4), 1-37.
- Şahin, T. E. (2020). “Ateş” in Geçmişi, Ateş-İnsan-Dans İlişkisinin Kökeni ve Nevruz (Uzak Geçmişin Kamplarında Korku, Gerilim ve Yaşama Sevincinin Ritmi). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(1), 59-75.
- Şenel, M. C., ve Koç, E. (2015). Dünyada ve Türkiye’de Rüzgar Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 56(663), 46-56.
- Şenpınar, A., ve Gençoğlu, M. T. (2006). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 49-54.
- Şentürk, İ., ve Cebeci, S. (2019). Çevresel Etkenlerin Neden Olduğu Hastalıklar. In *VIII. Umteb International Congress On Vocational & Technical Sciences*, s. 62.
- Şimşek, Ş. (2015). Dünya’da ve Türkiye’de Jeotermal Gelişmeler. In *III. Geothermal Resources Symposium Proceedings, Ankara, Turkey*, s. 1-17.
- Şişman, E. (2019). Türkiye’de Seçilen Hava Kalitesi İzleme İstasyonları İçin Eğilim (Trend) Değerlendirmeleri. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 5(1), 134-152.
- Tafran, K., Tumin, M., ve Osman, A. F. (2020). Poverty, Income, and Unemployment As Determinants Of Life Expectancy: Empirical Evidence From Panel Data Of Thirteen Malaysian States. *Iranian Journal Of Public Health*, 49(2), 294.
- Tamzok, N. (2021). Dünya’da ve Türkiye’de Kömür Politikaları. *Kömür ve Enerji Çalıştayı Sunumları*, (3), 1-15.
- Țarcă, V., Țarcă, E., ve Moscalu, M. (2024). Social and Economic Determinants Of Life Expectancy At Birth In Eastern Europe. In *Healthcare* (Vol. 12, No. 11, p. 1148). MDPI.

- Taşkaya, S. (2020). İllerin Kişi Başına Düşen Gayrisafı Yurtiçi Hâsılasının Daha İyi Yaşam Endeksi Üzerine Etkisi: İller Düzeyinde Bir Analiz. *Sosyoekonomi*, 28(45), 87-98.
- Tekdere, M., ve Çadircı, A. (2019). G. B. D. Lisanssız Elektrik Üretimi Kapsamında Güneş Enerjisinin Önemi. 63-88.
- “The Global Economy”. Erişim 30 Ekim 2025.
https://www.theglobaleconomy.com/Norway/life_expectancy/
https://www.theglobaleconomy.com/Niger/life_expectancy/
https://www.theglobaleconomy.com/South-Korea/Life_expectancy/
https://www.theglobaleconomy.com/South-Korea/health_spending_per_capita/
- Tıraş, H. H., ve Özbek, S. (2021). Doğuştta Yaşam Beklentisini Etkileyen Faktörlerin Tahmini: E-7 Ülkeleri Örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 145-167.
- Tulumtaş, Ö. S., ve Şimşek, E. (2024). Göç ve Savaş Bağlamında Kadın Sağlığı. *Afet ve Risk Dergisi*, 7(2), 341-353.
- Turan, L., Arıkan, K., ve Karakaya, M. (2023). Yenilenebilir Enerji ve Canlı Kaynaklar Etkileşimi, Türkiye’deki Durum. *Tabiat ve İnsan*, 2(194), 76-82.
- “TÜİK Veri Portalı”. Erişim 30 Ekim 2025.
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayat-Tablolari-2022-2024-54081>
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-2023-53521>
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-2024-54059>
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2023-53709>
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2024-54195>
- Tüylüoğlu, Ş., ve Tekin, M. (2009). Gelir Düzeyi ve Sağlık Harcamalarının Beklenen Yaşam Süresi ve Bebek Ölüm Oranı Üzerindeki Etkileri. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 1-31.

- Uzoechina, B. I., Ezekwike, J. O., Ekwoh, G. A., Eze, E. A., Imoagwu, P. C., ve Edeh, J. N. (2024). Impact Of Energy Consumption On Life Expectancy In Lower-Middle Income West African Countries. *Global Health Economics and Sustainability*, 3(1), 1-13.
- Üçgül, İ., ve Elibüyük, U. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Enerji Jeopolitiği. *Anka E-Dergi*, 2(1), 26-33.
- Ülgen, P. (2019). Orta Çağ'ın Fabrikaları Olan Değirmenlerin Doğu–Batı Ekseninde Değerlendirilmesi. *Antakiyat*, 2(1), 52-66.
- Ünen, Ç., ve Bilgili, F. (2025). Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyine Göre Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Kapsamında Çevresel Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi: Panel Kantil Regresyon Analizi. *Alanya Akademik Bakış*, 9(1), 209-222.
- Vatamanu, A. F., Onofrei, M., Cigu, E., ve Oprea, F. (2025). Renewable Energy Consumption, Institutional Quality and Life Expectancy In EU Countries: a Cointegration Analysis. *Energy, Sustainability and Society*, 15(1), 2.
- Wang, Q., Wang, L., ve Li, R. (2023). Does Renewable Energy Help Increase Life Expectancy? Insight From The Linking Renewable Energy, Economic Growth, and Life Expectancy In 121 Countries. *Energy Strategy Reviews*, 50, 101-185.
- “Veri Kaynağı Web Sitesi”. Erişim 30 Ekim 2025. <https://www.verikaynagi.com/grafik/jeotermal-enerji-uretiminin-en-fazla-oldugu-ulkeler-2022/>
- Wiredu, J., Yang, Q., Lu, T., Sampene, A. K., ve Wiredu, L. O. (2025). Delving Into Environmental Pollution Mitigation: Does Green Finance, Economic Development, Renewable Energy Resource, Life Expectancy, and Urbanization Matter?. *Environment, Development and Sustainability*, 1-30.
- “World Bank Document”. 30 Ekim 2025. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099617504052439098/pdf/IDU18b7d5a2312da5145c919745152f8a9a9936f.pdf>

- “World Economic Forum”. Erişim 30 Ekim 2025.
<https://www.weforum.org/stories/2024/06/energy-transition-index-top-countries-2024/>
- “World Score Card”. Erişim 30 Ekim 2025.
<https://worldscorecard.com/scorecards/south-korean-scorecard/life-expectancy/>
- Yalçın, A. (2024). Reçeteli İlaç Kullanımının Rasyonelliğe Etkisi Kapsamında Avrupa Birliği ve Türkiye’nin Karşılaştırılması. *Enderun*, 8(1), 41-54.
- Yalçın, A. (2024). Türkiye’de 2003-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Enflasyonun Mutluluk Düzeyine Etkileri. *Journal of International Management Educational and Economics Perspectives*, 12(2), 135-146.
- Yıldırım, M., ve Örnek, İ. (2007). Enerjide Son Seçim: Nükleer Enerji. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 32-44.
- Yıldırım, S. (2025). AB Ülkelerinde CO2 Emisyonu ve Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Sağlık Harcamaları Üzerindeki Etkisi. *Bursa Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 43(2), 146-157.
- Yılmaz, R., ve Koyuncu, D. T. (2020). Bir Dönüşümün Başlangıç Hikâyesi: Kara Elmas ve Endüstri Devrimi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 1021-1042.
- Yorulmaz, M., Kısacık, S., ve Genç, A. (2024). Amerika Birleşik Devletleri-Rusya Federasyonu İlişkilerinde Güvenlik ve Enerji Güvenliği İkilemi. *UPA Strategic Affairs*, 5(1), 68-101.
- Younus, S., Khursheed, A., ve Afzal, N. (2022). Impact Of Economic Progress, Energy Consumption and Carbon Dioxide Emissions On Life Expectancy: Evidence From Asia and Africa. *Journal Of Social Sciences Review*, 2(3), 225-235.
- Yüksel, A., ve Barut, D. (2023). Uluslararası Çevre Hukukunda Sürdürülebilir Kalkınma. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 2(3), 32-58.