T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN FİNANSAL PİYASALARA ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

BURAK İLGÜZ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. AYŞEGÜL İŞCANOĞLU ÇEKİÇ

EDİRNE, 2022

Tezin Adı: İklim Değişikliğinin Finansal Piyasalara Etkisi: Türkiye Örneği

Hazırlayan: Burak İLGÜZ

ÖZET

Bu tezde Türkiye için iklim değişikliği ve finansal piyasalar arasındaki ilişkinin incelenmesi hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda, finansal piyasaların göstergesi olarak BİSTTUM endeksi ve iklim değişikliğinin göstergesi olarak ise kuraklık ve sıcaklık göstergeleri dikkate alınmak istenilmiş ve bu bağlamda, kuraklık göstergesi olan yağış endeksi SPI (Standartlaştırılmış Yağış Endeksi), Türkiye aylık ortalama yağış verisi kullanılarak SPI3 kuraklık endeksi hesaplanmış ve Küresel Yüzey Sıcaklığı Anomalileriyle birlikte dikkate alınmıştır. Bunlara ek olarak, USD/TL dolar kuru, M2 para arzı ve TÜFE'nin de finansal piyasalar üzerindeki etkisi de modele dahil edilmiştir. Çalışma, 2010-2020 yıllarını ve aylık verileri kapsamaktadır.

Çalışmada, BISTTUM, USD, M2 ve TUFE değişkenlerinin doğal logaritmaları alınarak değişkenler dönüştürülmüş ve sırasıyla, LBISTTUM, LUSD, LM2 ve LTUFE olarak isimlendirilmiştir. Daha sonra, analizler dönüştürülmüş veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Değişkenlerin durağanlığını incelemek için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri uygulanarak değişkenlerden LBISTTUM, LUSD, LM2 ve LTUFE serileri iki test istatistiğine göre de fark durağan olarak elde edilirken. SPI3 ve ASICAK serilerinin ise seviyesinde durağan olduğu saptanmıştır. ADF ve PP testine göre SPI3 ve ASICAK serileri seviyelerinde durağan olduğu için bu değişkenler hariç tutularak, seviyesinde durağan olmayan serilere tek kırılmalı Zivot-Andrews (ZA) ve çok kırılmalı Carrion-i Silvestre (CS) testleri uygulanmıştır. ZA testi sonucuna göre ise LM2 para arzı serisinin sabitte ve trendde tek kırılmalı olarak seviyesinde durağan diğer tüm serilerin ise yapısal kırılmalar altında fark durağan

olduğu gözlemlenmektedir. 3 kırılma varsayımı altında uygulanan CS testi sonucuna göre seviyesinde durağan olmayan seriler, yapısal kırılmalar altında fark durağan olduğu gözlemlenmiştir.

Son olarak, iklim değişikliğinin finansal piyasalara etkisinin araştırılması için yapısal kırılmaları da dikkate alarak ARDL-Sınır testi uygulanmıştır. ARDL-Sınır testi sonuçları incelendiğinde seriler arasında uzun dönem ilişkinin olduğu saptanmıştır. Model varsayımları da incelenerek hepsinin yerine getirildiği ve parametrelerin incelenen dönem içinde istikrarlı olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Finansal piyasalar, Yapısal Kırılmalar, ARDL-Sınır Testi, SPI (Standartlaştırılmış Yağış Endeksi)

Name of Thesis: The Effects of Climate Change on Financial Markets:The Case of Turkey

Prepared by: Burak İLGÜZ

ABSTRACT

The aim of this thesis is to examine the relationship between climate change and Turkey's finasal markets. For this purpose, the BISTUM index is considered a sign of climate change as a sign of drought and temperature indicators as a sign of financial markets. Accordingly, the precipitation index, which is a drought indicator, is calculated based on SPI (standardized rain Index), SPI3 drought index, Turkey's annual precipitation average and Global surface temperature Abnormal values (ASICAK). This model also takes into account the impact of USD/TL, M2 monetary supply and CPI on financial markets. The operation covers the time between 2010 to 2020.

In the analysis, the natural logarithms of BISTTUM, USD, M2 and CPI are calculated and called as LBISTTUM, LUSD, LM2 and LCPI, respectively.

Firstly, Augmented Dickey Fuller (ADF) and Phillips-Perron (PP) tests are applied to test the unit root of the series. Accordingly, the results show that LBISTTUM, LUSD, LM2 and LCPI are not stationary and SPI3 and ASICAK series are stationary. After that except stationary series, the single-break Zivot-Andrews (ZA) and multiple breaks Carroin-i Silvestre (CS) tests are applied. According to results of the ZA test, LM2 is stationary with level and trend breaks, however, all other series are not stationary with breaks. According to the results of the CS test conducted under the assumption of three breakages, the difference under structural breakages was observed to be stable.

Finally, the ARDL-Bound test is applied to investigate the effects of climate change on financial markets with structural breaks. The results of ARDL-Bound test show that there is a long-term relationship between the series. The model assumptions are satisfied and the parameters are stable.

Keywords: Climate change, Financial Markets, Structural Breaks, ARDL-Bound Test, SPI (Standardized Rain Index)

ÖNSÖZ

Çalışma sırasında benden ilgi ve bilgisini esirgemeyen, beni akademik yolda cesaretlendiren, hoşgörü ve anlayışıyla en büyük destekçim olan ve öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyacağım değerli tez danışman hocam sayın Doç. Dr. Ayşegül İŞCANOĞLU ÇEKİÇ' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca benden bilgi ve birikimini esirgemeyen, tavsiyeleri ve deneyimleriyle yol gösterici olan, bilim insanı kişiliğinden ve insaniyetinden çok şey öğrendiğim kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Adil OĞUZHAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Burak İLGÜZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET i

ABSTRACT iii

ÖNSÖZ v

KISALTMALAR ix

GİRİŞ 1

BÖLÜM 1 5

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ULUSLARARASI ETKİLERİ 5

1.1. İklim ve İklim Değişikliği 5

1.1.1. Isınma 8

1.1.2. Soğuma 12

1.2. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalı 13

1.2.1. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Çevresel Etkileri 13

1.2.2. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Ekonomik ve Politik Etkileri 15

1.2.3. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının İş Verimliliği ve İstihdam Üzerine Etkileri 18

1.2.4. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri 22

1.2.5. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Sektörel Etkiler 23

1.2.5.1. Enerji 24

1.2.5.2. Tarım 26

1.2.5.3. Turizm 31

1.3. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalına Yönelik Alınan Uluslararası Önlemler 32

BÖLÜM 2 43
2. TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve ETKİLERİ 43
2.1. Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarihsel Süreç 43
2.1.1. İklim Değişikliğinin Türkiye'ye Etkileri 44
2.1.1.1. Kuraklık 45
2.1.1.2. Yağışlar 48
2.1.1.3. Bitki Örtüsü 53
2.1.1.4. Ormanlar 55
2.1.1.5. Toprak Yoğunluğu 55
2.1.2. Türkiye'de İklim Değişikliği Mevzuatı 57
2.2. Türkiye'nin İklim Değişikliği Politikasının Değerlendirilmesi 60
BÖLÜM 3 67
3. METODOLOJİ 67
3.1. Durağanlık Kavramı 68
3.1.1. Zayıf Durağanlık 69
3.1.2. Güçlü Durağanlık 70
3.2. Birim Kök Testleri 71
3.2.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Testi 71
3.2.2. Phillips Perron Testi 73
3.3. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri 74
3.3.1. Zivot Andrews Birim Kök Testi 75
3.3.2. Carrion- Silvestre Birim Kök Testi 77
3.4. Eşbütünleşme Kavramı ve ARDL Sınır Testi 79
BÖLÜM 4 82
4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN FİNANSAL PİYASALARA ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ 82

4.1. Literatür Özeti 86
4.2. Veri Seti ve Temel İstatistiksel Özellikler 93
4.3. Eşbütünleşme Analizi 103
SONUÇ 119
KAYNAKÇA 123

KISALTMALAR

%	Yüzde
a.g.e.	Adı Geçen Eser
a.g.m.	Adı Geçen Makale
a.g.t.	Adı Geçen Tez
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AÇA	Avrupa Çevre Ajansı
ARDL	Autoregressive Distributed Lag Bound Test
ADF	Augmented Dickey Fuller Testi
Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
BAEP	Buenos Aires Eylem Planı
BİST	Borsa İstanbul

BM	Birleşmiş Milletler
C	Cilt
CFC	Kloroflorokarbon
CH_4	Metan
CO_2	Karbondioksit
COP	Taraflar Konferansı
EDO	Avrupa Kuraklık Gözlemevi
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
FED	Amerikan Merkez Bankası
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar
GEF	Küresel Çevre Fonu
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
HYH	Havza Yönetim Heyetleri
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
İDÇS	İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

İDEP	İklim Değişikliği Eylem Planı
KİBÇA	Katılım İçin Bölgesel Çevre Ağı
mm	Milimetre
N_2O	Proksit
O_3	Ozon
^oC	Santigrat Derece
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PP	Philips ve Perron Testi
PPM	Milyon Başına Parça Sayısı
S	Sayı
s	Sayfa Numarası
ss	Sayfa Sayıları
SPI	Standartlaştırılmış Yağış Endeksi
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
SYKK	Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu

TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TL	Türk Lirası
TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
USD	Amerikan Doları
vb.	Ve Benzeri
Vd.	Ve Diğerleri
vs	Ve Saire
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü
ZA	Zivot-Andrews Testi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Antropojen sera gazları, katkı oranı ve emisyon kaynakları 10
Tablo 2. İklim Değişikliğinin Makroekonomik Etkileri 17
Tablo 3. İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkileri 27
Tablo 4**.** Kronolojik Olarak İklim Değişikliği Sorununa Çözüm Çalışmaları 37
Tablo 5. Taraflar Konferansı Kronolojik Sıralaması (Url-1) 40
Tablo 6. Değişkenler, Açıklamaları ve Veri Kaynağı 82
Tablo 7. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler 94
Tablo 8. Jarque-Bera Normallik Testi Sonuçları 96
Tablo 9. Serilere ait Birim Kök Test Sonuçları 98
Tablo 10. ZA Birim Kök Testi Sonuçları 100
Tablo 11. CS 3 Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları 102
Tablo 12. ARDL Sınır Testi Sonuçları 108
Tablo 13. Uzun Dönem Modeli Katsayı Tahminleri 109
Tablo 14. Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Tahmin Sonuçları 113
Tablo 15. Varsayım Sınamalarına Ait Sonuçlar 116

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Küresel İklim Değişikliği 11
Şekil 2. Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri 15
Şekil 3. İklim Değişikliğinin İstihdam Üzerindeki Etkileri 19
Şekil 4. Dünyada İklim Değişikliği Müzakerelerinin Kronolojik Sırası 39
Şekil 5. Yıllık Ortalama Sıcaklık Verisinin 1970-2020 Yılları Arasında Dağılımı ve Eğilimi 47
Şekil 6. Yıllık Toplam Yağış Verisinin 1970-2020 Yılları Arasında Dağılımı ve Eğilimi 49
Şekil 7. Toplam Su Kullanımının Yıllara Göre Değişimi 52
Şekil 8. Türkiye için SPI3 zaman içinde değişimleri 85
Şekil 9. Değişkenlere ait Zaman Yolu Grafikleri 97
Şekil 10. Yapısal Kırılmasız Model CUSUM ve CUSUMSQ 104
Şekil 11. Modele ait CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri 118

GİRİŞ

İklim döngüsü, atmosferi, yeryüzündeki su ve kara alanını ve bu alanda hayat süren canlıları içine alan birbiri ile bağlantılı heterolojik bir sistemi ihtiva etmektedir. Günümüzde iklim sistemi, oluşan iç dinamik etmenlerin de etkisi ile dış etmenlerde meydana gelen değişikliklere bağımlı olmak üzere bir değişim süreci gerçekleştirmektedir. İnsandan kaynaklı meydana gelen değişimler, doğa olayları, volkanik ve jeolojik hareketler ile birlikte atmosfer yapısı üzerinde yer alan bileşenlerin değişimine yol açmaktadır.[1]

İnsandan kaynaklı meydana gelen değişimler, Sanayi Devrimi sonrasında yenilenemeyen enerji kaynaklarının (kömür, doğalgaz, petrol gibi) yoğun olarak kullanılması neticesinde kendisini gösteremeye başlamıştır. Günümüze değin gelinen süreçte dünya genelinde artan enerji ihtiyacına karşın fosil kaynaklı yenilenemez doğal kaynakların tükenmesine bağlı olarak CO2 emisyonunun atmosferdeki oranı artmaktadır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak küresel ısınma dünya çapında iklim değişikliği gibi etki alanı çok geniş bir küresel çevre sorunsalını gündeme getirmiştir.[2]

İklim değişikliğinin doğal yaşam üzerindeki etkilerinin en önemlisi tarımsal üretimde olan değişmelerdir. İklim değişikliği nedeni ile tarım ürünlerinin üretiminde yaşanan azalmalar ve buna bağlı olan ürünlerin fiyatındaki artışlar gözlemlenmektedir. Fakat iklim değişikliğinin doğal yaşam üzerindeki etkilerinin yanı sıra ekonomik, siyasal ve toplumsal anlamda insan hayatında çeşitli etkileri de ortaya çıkarmaktadır.

[1] Aygün Aktaş, *İklim Değişikliği Sorunu ve İklimin Finansmanı*, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020, s.5.

[2] Aktaş, a.g.t., s.5-6.

Örneğin; tarımsal üretime olan etkiler nedeniyle ürünlerde yaşanan fiyat artışları beraberinde ülke ekonomilerini olumsuz etkilemekte ve enflasyonun yükselerek insanların alım gücünün düşmesine yol açmaktadır. Özellikle 21'inci yüzyılın ikinci yarısından itibaren ülke ekonomilerinde yaşanan dalgalanmaların küresel bazda ekonomik dalgalanmayı beraberinde getirdiği bilinmektedir.

Bir diğer örnek, iklim değişikliği nedeniyle turizm bölgelerinin değişkenlik göstermesidir. Bu durum, turizm merkezli olan ülkelerde önemli ölçüde ekonomik kayba yol açmaktadır. Ayrıca, turizm sektöründe istihdam kayıplarına da neden olmaktadır.

Dünya'nın her yerinde henüz iklim değişikliğinin olumsuz etkileri tam anlamıyla yaşanmamış olsa da ekolojik, ekonomik ve sosyal alanda bu olumsuz etkiler birer birer dünyanın her yerinde kendisini göstermeye başlayacaktır. Bu küresel tehdide karşı gerekli planlamaların yapılması ve dünya üzerindeki tüm ülkelerin küresel iklim değişikliğinin uluslararası tehdit olduğunu görüp iş birliği yapmaları gerekir.

İklim değişikliğinin her bölgeyi ve ekonomiyi olumsuz etkilediği söylenemez. Ilıman bölgelerde küresel ısınmanın olumsuz etkileri ortaya çıkarken yüksek enlemlerdeki bölgelerin olumlu etkileri görülebilmektedir. Fakat genel olarak iklim değişikliğinin zararlı etkileri daha yoğun olarak hissedilmektedir. İlerleyen süreçte iklim değişikliğine yönelik yapıcı önlemler alınamazsa ya da alınan önlemler ortaya çıkan zararı azaltamaz ise iklim değişikliği küresel olarak dünya genelini olumsuz yönde artan oranda etkileyecektir.

İklim değişikliği üzerine yapılan bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Bu çalışmanın ilk bölümünde iklim ve iklim değişikliğinin değerlendirilmesi ve oluşumun dan bahsedilmiştir daha sonra iklim değişikliğinde etkili rol oynayan ısınma ve soğuma alt başlıklar olarak incelenmiştir. Akabinde küresel iklim değişikliği sorunsalının insan hayatındaki ekonomik ve çevresel içerikli etkileri alt başlıklar bazın

da ele alınmıştır. Bu alt başlıklar ise, çevresel, iş verimliliği, ekonomik, ekonomik büyüme, istihdam, politik ve son olarak sektörel etkileri olarak düzenlenmiştir. Sektörel etkiler başlığı altında enerji, tarım ve turizm sektörleri incelenmiş olup, iklim değişikliği sorunsalına yönelik alınan uluslararası önlemlere yer verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde Türkiye ölçeğinde iklim değişikliği ve söz konusu değişikliğinin etkileri incelenmiştir. Bu bölümde Türkiye'de iklim değişikliğinin tarihsel sürecine değinilmiş, iklim değişikliğinin nedenleri alt başlıklar halinde yer almış olup; bunlar genel olarak kuraklık, bitki örtüsü, ısı değişikliği, ormanlar, toprak yoğunluğu ve yağış gibi etmenlerden oluşmaktadır. Türkiye'de yasal olarak da uygulanan iklim değişikliği mevzuatına yer verilmiş olup 8'inci, 9'uncu, 10'uncu ve 11'inci Beş yıllık kalkınma planlarından bahsedilmiş daha sonra Türkiye'nin iklim değişikliği politikası değerlendirilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde İklim değişikliğinin finansal piyasalara etkisini araştırmak için analizde kullanılan testlere ait metodolojiye yer verilmiştir. Metodolojinin bu bölümünde öncelikle Durağanlık kavramı ele alınarak alt başlıklar altında zayıf ve güçlü durağanlık incelenmiştir. Daha sonra birim kök testleri incelenmiş alt başlıklar altında Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) testi ve Phillips-Peron (PP) testi araştırılmıştır. Akabinde yapısal kırılmalı birim kök testlerine yer verilmiş ve alt başlıklar altında Zivot Andrews ve Carroin-i Silvestre testleri araştırılmıştır. Son olarak eşbütünleşme kavramı ve ARDL sınır testine ait metodolojiye yer verilmiştir.

Çalışmanın son ve dördüncü bölümünde ise İklim değişikliğinin finansal piyasalara etkisinin Türkiye örneği incelenmiştir. Bu bölümde ilk olarak iklim değişikliğinin ekonomik ve finansal piyasalara etkisine ait literatür özetine yer verilmiştir. Daha sonra çalışmanın devamında 2010-2020 yıllarını ve aylık verileri kapsayan değişkenler kullanılarak iklim değişikliğinin finansal piyasalara olan etkisini incelenmek için finansal piyasa göstergesi olarak seçilen bağımlı değişken BISTTUM olmak üzere, kuraklık tespiti için standartlaştırılmış yağış göstergesi olan

SPI' nin Türkiye için aylık ortalama yağış miktarı alınarak hesaplanan SPI3, yüzey sıcaklık anomalisi ASICAK, USD, M2 para arzı ve TUFE değişkenleri yardımıyla araştırılması amaçlanmış ve bu değişkenlere ait temel istatistiksel özelliklerden bahsedilmiştir, son olarak ise eşbütünleşme analizi gerçekleştirilmiş ve analize ait ampirik bulgulara yer verilmiştir.

BÖLÜM 1

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ULUSLARARASI ETKİLERİ

Bu bölümde iklim ve iklim değişikliği kavramları ile iklim değişikliğinin olası sonuçlarına yer verilmiş olup, Küresel iklim değişikliği sorunsalının etkileri ve alınan önlemlere değinilmiştir. Devamında ise küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri çeşitli alt başlıklar özelinde ele alınmıştır.

1.1. İklim ve İklim Değişikliği

Rüzgar, bulut, basınç, sıcaklık ve nem gibi etmenler ile insan hayatını etkileyen, atmosferin belli bir yer ve zamandaki durumu "hava" olarak adlandırılmaktadır.[3] İklim olgusu ve iklim değişikliğinde yer alan etmenlerin merkezinde hava yer almaktadır. Hava koşulları çevresel iklimi ve bu koşulların değişimi ise iklimsel değişikliği tetiklemektedir. Hava, güneşlenme, toprak sıcaklığı, fırtına durumu, kar yağışı, dolu yağışı, yağmur, bulutluluk, denizlerin durumu gibi iklimsel oluşumlar ve atmosfer olayları meteoroloji kuruluşları tarafından düzenli olarak takip edilmekte ve kaydedilmektedir. Bu husus iklim biliminin takibi açısından önem taşımaktadır. Klimatologlara göre hava, atmosferdeki değişimlere bağlı olarak etkisini göstermekte ve yeryüzünde herhangi bir zaman ve yerde yaşanan olayların genelini kapsamaktadır. İnsan hayatında yaşanan birçok doğa değişimi hava olaylarından etkilenmektedir. Bu bağlamda hava olayları kısa süreli öngörüler şeklinde gerçekleşmektedir. Atmosferde yaşanan değişimlerin bilinmesi ve bunların

[3]*National Oceanic and Atmospheric Administration's (NOAA)*, National Weather Services, **http://w1.weather.gov/glossary/index.php?letter=w** (19.10.2020).

takip edilmesi hava olaylarını da kontrol edebilmeyi sağlamaktadır.[4]

İklim ise, yeryüzünün belli bir bölümünde ya da tamamında belli bir zaman koşulunda meydana gelen hava olaylarının ortalamasını yansıtmakta; tüm canlıların hayat koşullarını doğrudan ya da dolaylı bir şekilde etkileyebilmektedir.[5] Tanımsal olarak bakıldığında iklim, bir yerde belli süre boyunca gözlemlenen rüzgar, sıcaklık, hava basıncı, yağış, nem gibi hava olaylarının ortalamasına yapılan adlandırma olarak bilinmektedir. Hava durumuna benzer olmakla birlikte iklim, hava durumundan farklı olarak bir yerin meteorolojik olaylarını uzun bir süre zarfında gözlemlemektedir.[6] Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin tanımına göre iklim değişikliği, doğrudan veya dolaylı olarak dünya yapısını değiştiren insan faaliyetine atfedilen bir iklim değişikliğini ifade etmektedir[7].

Hava ve iklim arasındaki bariz farklılık şu şekilde anlamlandırılabilir: iklim havadan farklı olarak birkaç saniye süren hava olayından (gök gürültüsü, sağanak gibi) birkaç haftaya (yağmur, yüksek basınç) değin uzanan bir zaman ölçeğine sahip olmakla birlikte havayı kapsayıcı bir özelliğe sahiptir. Kısa süreli atmosfer olayları hava olarak nitelendirilirken, dönemsel ve uzun süreli olanlar ise iklim olarak

[4] Murat Türkeş, "Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma", *Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar*, Seminerler Dizisi: 1, 187-205, Ankara 2001, s.187.

[5] Ayten Cesur, "Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri", *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, Sayı 19, 2015, s.17. (17-22)

[6] Emre Şimşek, "İklim Değişikliği ve Çevre", *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, Sayı 19, 2015, s.23. (23-34)

[7] IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report*, Contribution of Working Groups, Geneva, Switzerland, 2007, pp.30.

nitelendirilmektedir. Hava olayları geniş olarak iklimi meydana getirmektedir.[8]

İklim ve hava şartları eskiden bu yana insanların hayatlarını doğrudan etkileyen önemli olaylardır. Yiyeceklerin sağlanmasından, giyime, barınmadan enerji üretimine kadar insanlar iklim şartlarına uyum sağlayarak hayatta kalabilmişlerdir. Ilıman ve sıcak iklimlerdeki insanlar daha açık ve ince giysiler giyip sazlık barınaklarda yaşarken, soğuk iklimlerde yaşayan insanlar kürklü, kalın giysiler giyip taş barınaklarda yaşamışlardır.

İklimler bölgelerde sabit kalmayarak dönemsel değişimlere uğramaktadırlar. İklim değişikliği olarak adlandırılan bu değişimler, iklim ortalamasında görülen ve uzun yıllar süren istatiksel olarak anlamlı değişimler olarak tanımlanmaktadır. İklim değişiklikleri iç ve dış etmenler ile insan kaynaklı değişiklikler eli ile meydana gelebilmektedir.

İklim değişikliği ile ilgili bir diğer husus ise, iklim değişkenliğidir. İklim ortalamalarındaki sapmaları ifade eden iklim değişkenliği, iklim sistemi içerisindeki doğal iç süreçlere (içsel değişebilirlik) ya da doğal kaynaklı dış zorlama etmenlerindeki değişimlere (dışsal değişebilirlik) bağlı olarak oluşabilir.[9]Bir diğer tanıma göre ise, uzun süre çerçevesinde dünya genelinde iklim etmenlerinin ortalamalarında gözlenen artış ya da azalış yönlü eğilimler olarak adlandırılmaktadır.[10]

İklim değişiklikleri dünyanın çeşitli yerlerinde ortalama sıcaklıklarda

[8] Murat Türkeş, Utku M. Sümer ve Gönül Çetiner, "Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri", *Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları,* Ankara, 2000 s.8.

[9] Murat Türkeş, "Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler", *İklim Değişikliği ve Çevre*, Sayı 1, 2008, 27. (26-37)

[10] Cesur, *a.g.m*., s.17.

meydana gelen büyük değişiklikler şeklinde kendisini göstererek yağış düzeninde değişime neden olmuştur. Dünyanın uzun jeolojik tarihi süresince iklimsel değişiklikler her daim süregelmiştir ve halen yaşanmaktadır. Jeolojik devirlerde buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki yaşanan değişimler zaman içinde dünya coğrafyasında büyük değişikliklere neden olmuş; ekosistemde kalıcı değişiklikler yaratmıştır.[11]

1.1.1. Isınma

Yeryüzünün varolduğu günden itibaren iklimin belli zaman dilimlerinde değişime uğradığını ortaya çıkaran veriler çeşitli bilimsel araştırmalarla tespit edilmiştir. Dünya uzun tarihi boyunca kimi dönem soğuma kimi zaman ise ısınma süreci yaşamıştır. Yakın zamana kadar gelinen süreçte dünya düzleminde büyük çaplı bir ısınmanın gerçekleştiği ve ısınma hızının geçmişe nazaran büyük oranda artmakta olduğu görülmektedir.[12] Yaşanan hava koşulları da bu yönde belirtiler göstermektedir.[13] Küresel ısınma, ortalama sıcaklığın atmosferin dünya yüzeyine yakın kısımlarında insan hareketleri ya da doğal yollarla artması olarak adlandırılmaktadır. Dünya düzleminde sıcaklığı arttıran başlıca 4 faktör bulunmaktadır[14]:

- Dünyaya yansıyan gün ışığı miktarı

[11] Türkeş vd., *a.g.m.,* s.8.

[12] Zeynep Kanat ve Atilla Keskin, "Dünyada İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Çalışmalar ve Türkiye'de Mevcut Durum", *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, Cilt 49, Sayı 1, 2018, s.74. (67-78)

[13] Fatma F.A. Çetinsoy, *Küresel İklim Değişikliği: Avrupa Birliği ve Türk Tarımı*, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010, s.10.

[14] Cemal S. Aksay, Osman Ketenoğlu ve Latif Kurt, "Küresel Isınma ve İklim Değişikliği", *S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, Cilt 1, Sayı 25, 2005, s.31. (29-42)

- Dünyadan yansıyan gün ışığı miktarı
- Sıcaklığın atmosfer tarafından tutulması
- Su buharının yoğunlaşması ve buharlaşması

CO_2ile birlikte Kloroflorokarbon (CFC), Metan (CH_4), Ozon (O_3) ve Azot Proksit (N_2O), dünyadan geri güneşe yansıyan ışınları emerek absorbe etmektedirler ve bu durum da hava sıcaklığının artışına yol açmaktadır.[15] Bu gazların meydana getirdiği sera etkisi doğal bir süreç olarak başlamış, insan faaliyetlerindeki artış ve ekonomik süreçler ile yapay olarak artış göstermekte ve küresel ısınmanın yaşanmasına neden olmaktadır. Küresel ısınma, iklimsel geri besleme sistemini çalıştırmak sureti ile ısınmanın daha da artmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak iklim değişikliğine bağlı olarak iklimsel geri besleme mekanizmaları ile içsel ve dışsal nedenlerin etkileri iklim değişikliğine yol açmaktadır.[16]

Tablo 1.'de bu gazların küresel ısınmadaki oranları, yıllık artış oranları ve emisyon kaynakları birlikte yer almaktadır.

[15] Aksay vd., *a.g.m.,* s.31.

[16] Aykut Başoğlu, *Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri Üzerine Model Denemesi ve Ekonometrik Bir Analiz*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Trabzon,2014, s.15.

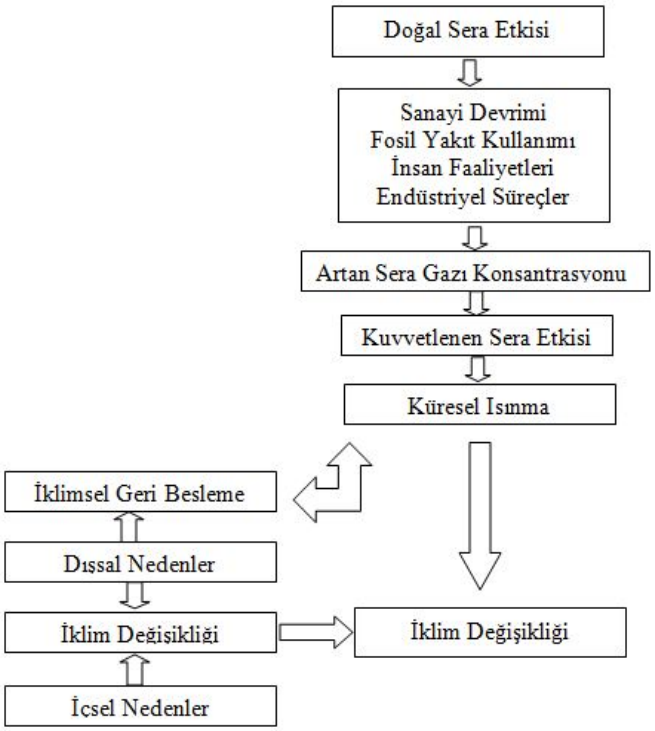
Tablo 1. Antropojen sera gazları, katkı oranı ve emisyon kaynakları[17]

Sera Gazları	**Katkı Oranı %**	**Yıllık Artış Oranı %**	**Emisyon Kaynakları**
CO_2	50-60	0,3-0,5	• Kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlarının yakılması • Tropik ormanların yok edilmesi
CFC	22	4-5	• Sprey kutularındaki aerosoller • Buzdolaplarındaki soğutucu maddeler • Özellikle elektronik sanayide kullanılan temizleme maddeleri • Klima sistemleri • Sert ve yumuşak köpük üretimi
CH_4	14	1	• Pirinç tarlaları, • İneklerin mideleri, • Biyomasın yakılması, • Çöp toplama alanları, • Doğal gaz boru hatlarındaki kaçaklar, • Kömür madenleri
Ozon*	7	0,5	• Trafik • Termik santrallerdeki yanma olayları • Tropikal ormanların yok olması
N_2O	4	0,2	• Tarımda suni gübre kullanılması, • Fosil yakıtlar

*Tropasferde artan NOx emisyonları nedeniyle oluşan

[17] Aksay vd., *a.g.m.*, s.32.

Doğal bir süreç olarak başlayan ve insan etmeni ile birlikte hızlanan iklim değişikliği tekdüze bir durum olmamakla birlikte sera gazı etkisi ve dışsal zorlamanın çeşitli açıdan etkileri mevcuttur. Söz konusu husus Şekil 1.'de yer almaktadır. Doğal sera etkisi doğal bir süreç olarak iklim değişikliğinin etkileyenidir. Devamında Sanayi Devrimi, fosil yakıt kullanımı, insan faaliyetleri ve endüstriyel süreçler gelmektedir. Makineleşmenin ve yakıt kullanımının endüstride yoğun olarak kullanılması iklim değişikliğinin diğer etkileyenidir. Sera gazındaki artış beraberinde sera etkisini arttırmaktadır ve küresel ısınma meydana gelmektedir. İçsel ve dışsal nedenler iklim değişikliğini ve iklimsel geri beslemeyi tetiklemektedir. İçsel nedenler olarak okyanus ve hava dolaşımlarında meydana gelen değişimler örnek olarak verilebilir[18].



Şekil 1. Küresel İklim Değişikliği[19]

[18] Başoğlu, *a.g.t.,* s.14-15.

[19] Başoğlu, *a.g.t.,* s.14.

1.1.2. Soğuma

Dünyada yaşanan iklimsel değişimlerin salt küresel ısınmadan kaynaklı olmadığı, bununla birlikte küresel soğumanın da iklimsel değişiklikleri beraberinde getirdiği görüşü mevcuttur. Küresel soğumanın iklim üzerinde değişiklik yaratıcı etkisine bakıldığında, atmosferde gaz yoğunluğunun artması sonucu meydana gelen küresel ısınmanın dünya düzleminde yağışlara yol açacağı ve bu etki neticesinde Kuzey Atlantik bölgesindeki sıcak su akımlarının yön değiştirerek Avrupa'da soğumaları beraberinde getireceği düşünülmektedir. Bu hususa örnek olarak deniz altında yer alan sıcak su akıntılarının yön değiştirmesinin İngiltere'nin iklim yapısında değişiklik yaratması beklenmektedir. Her ne kadar küresel soğumanın mevcudiyeti ileri sürülse de bu hususun gerçekleşmesi için küresel ısınmanın yaşanması şart görülmektedir.[20] Yakın zaman diliminde dünya genelinde küresel ısınmanın ardından bir soğuma süreci yaşanmıştır. Şöyle ki, 1900-1940 yılları arasında artış gösteren küresel ısınma 1970 başlarına kadar yerini soğuma sürecine bırakmıştır. 1970'lerle birlikte küresel ısınma yeniden kendisini göstermiştir.[21]

Yapılan gözlemler neticesinde küresel ısınmada belli oranlarda sıcaklık artışının yaşanmakta olduğu ve ileri gelecekte soğuma sürecinin yaşanmayacağı ortaya koyulmuştur. Bunlara birkaç örnek vermek gerekirse Aksay ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada son yüzyılda dünya sıcaklığının ortalama 0,5^{o}C artış gösterdiği belirtilmektedir.[22] Sağlam ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada söz konusu

[20] Mehmet Özel ve Selim Kılıç, "Küresel Bir Sorun Olarak İklim Değişikliği ve İklim Politikaları", *İ.Ü. SBF Dergisi*, No 34, 2006, s.141. (137-169)

[21] Kanat ve Keskin, *a.g.m.,* s.74.

[22] Aksay vd., *a,g,m.,* s.29.

artışın 0,7-0,8 ºC olduğu ileri sürülmüştür.[23] Son olarak IPCC'nin 2007 yılında yayınlamış olduğu raporda ise küresel sıcaklık artışının son yüzyılda 0,76 ºC oranında artış gösterdiği belirtilmektedir[24]. Bu gibi birçok çalışmada ilerleyen gelecekte ortalama küresel sıcaklığın artacağı ve soğumanın yaşanmayacağı yönünde görüş beyan edilmektedir.

1.2. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalı

Küresel bazlı iklim değişikliği, atmosferde sera gazlarının yoğunlaşması, ormanlık alanların azalması ve erozyon ile arazilerin kullanım alanının azalması gibi etmenler neticesinde dünyada meydana gelen yüzey sıcaklık artışının olası etkilerini ele almaktadır. Küresel iklim değişikliği sorunsalının genel olarak etkileri çevresel, ekonomik ve politik, iş verimliliği, ekonomik büyüme, istihdam ve sektörel anlamda kendisini göstermektedir. Söz konusu etmenler alt başlıklar altında incelenmiştir.

1.2.1. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Çevresel Etkileri

Çevre sorununun insan hayatına büyük ölçüde etkide bulunması birkaç on yıllık bir süre içinde gerçekleşmiştir ve artan oranda devam etmektedir. Çevre sorunları salt insan hayatı üzerinde olumsuz etkide bulunmamakta, genel olarak canlı yaşamı üzerinde tehdit unsuru olarak kendisini göstermektedir.[25] Teknolojik gelişim ve ilerlemelere bağlı olarak ortaya çıkan hatalar da çevre sorununu arttırmıştır. 1984

[23] Naciye E. Sağlam, Ertuğ Düzgüneş ve İsmet Balık, "Küresel Isınma ve İklim Değişikliği", *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 25, Sayı 1, 2008, s.89. (89–94)

[24] IPCC, *a.g.e.,* pp.30.

[25] John Zerzan, "The Iron Grip of Civilization: The Axiel Age", **http://greenanarchy.wikidot.com/the-iron-grip-of-civilization-the-axial-age** (Erişim Tarihi: 05/03/2021).

yılında Hindistan'daki Bhopal gaz kaçağı ve 1986 yılında Sovyetler Birliği'ndeki Çernobil faciası bu sorunların yakın geçmişteki iki örneğidir.[26]Çevre sorunları sadece teknolojik gelişmeler eliyle gerçekleşmemekte, iklimsel değişikliklerin de çevresel etkilerinin var olduğu görülmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin çevresel etkileri bağlamında ekosistemdeki değişiklikler önemli bir etki oluşturmaktadır. Buna göre, ısı artışının zamana bağlı olarak süreklilik kazanması ekosistemde çeşitli etkilere yol açabilmektedir. Donma ve çözülmeler eşik değeri aştığında iklimsel olarak yaşanan kaymalar ile bitkilerin ve hayvanların etkileşim yollarında değişiklik söz konusu olabilmektedir. Dünyada kutup bölgeleri ile dağlık yerlerin bu tür iklim değişikliğine karşı daha hassas olduğu görülmektedir. Soğuk bölgelerdeki kar ve buz örtüsü güneş ışınlarını yansıtarak doğal klima özelliği taşımaktadırlar. Buralarda meydana gelecek olan erime sonrasında gün ışığı yer tarafından emilmeye başlamakta ve yeryüzünün daha hızlı ısınmasına yol açmaktadır.[27] Kuzey Buz Denizi'nde bulunan deniz buzlarının 2020'li yıllar sonrasında azalacağı ifade edilmekte, yapılan iklim model çalışmalarında 2040 yılında yaz buzullarının dünyada hemen hemen hiç kalmayacağı ortaya koyulmuştur. Meydana gelen buz kayıpları aynı zamanda bu bölgelerde yaşayan kutup ayıları ve çeşitli deniz canlılarının yaşamlarına da tehdit oluşturacaktır.[28]

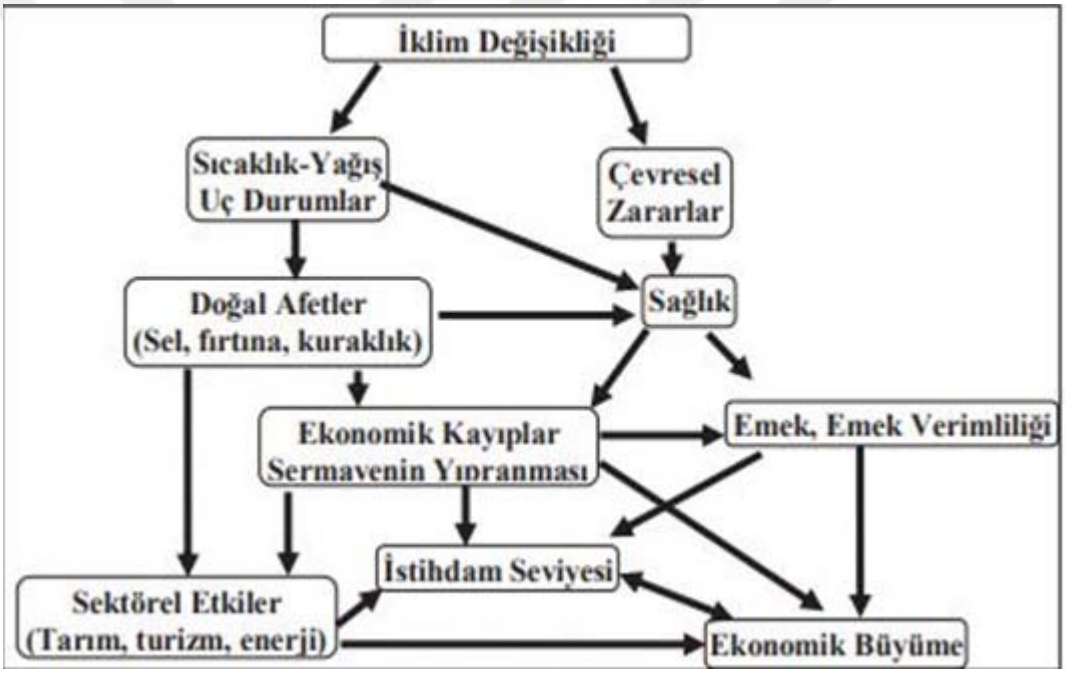
[26] Mustafa Eren, "Çevre Sorunları Karşısında Sorumluluk Etiği", *Kelam Araştırmaları*, 13(1), 2015, 439-452. (s.441).

[27] Emre Şimşek, "İklim Değişikliği ve Çevre", *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, Sayı:19, 23-34. (s.25).

[28] Şimşek, *a.g.e.*, s.28.

1.2.2. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Ekonomik ve Politik Etkileri

Dünya ülkeleri arasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde iklim değişiklikleri ve küresel ısınmanın önemli etkileri görülmektedir. Bu ülkelerde gerekli sürece uyum ve emisyonların azaltılması gibi önlemlere başvurulmadığı müddetçe ortaya çıkacak olan ekonomik maliyetlerin yüksek oranlara ulaşacağı ifade edilebilir.[29] İklim değişikliğinin küresel anlamda ekonomik etkilerine Şekil 2'de yer verilmiştir.



Şekil 2. Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri[30]

[29] Naci Bayraç ve Emrah Doğan, "Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11/1, 2016, 23-48.(s.29).

[30] Cristina Martinez-Fernandez, Carlos Hinojosa ve Gabriela Miranda, *Gren Jobs and Skills: The Local Labour Market Implications of Addressing Climate Change*, OECD Leed Programme, 2010, Paris, pp.7.

Şekil 2'ye bakıldığında, iklim değişikliğinin sıcaklık ve yağıştaki uç durumlar ile çevresel zararlar olmak üzere iki alt boyutu ve bu boyutların ilişkili olarak meydana geldiği etkilere bakıldığında, bunlar doğal afetler, sektörel etkiler, ekonomik kayıplar, sağlık, emek, istihdam seviyesi ve ekonomik büyüme olmak üzere belli başlı etkileri mevcuttur.

Yaşanan sıcaklık artışı ve yağışlarda oluşan kontrolsüz dalgalanmalar iklim değişikliğinin ekonomiye yönelik çeşitli etkilerini ortaya çıkarmaktadır. Söz konusu değişiklikler, sel, heyelan gibi doğal afetlerin daha sık ve şiddetli yaşanmasına ya da tam tersi olarak aşırı kuraklığın ortaya çıkmasına neden olabilmekte; ekonomik olarak olumsuz durumlara sebebiyet verebilmektedir.[31]

Ekonomik açıdan gelişmiş ülkeler iklim değişikliğine yönelik yoğun tedbirler alabilmekte iken, gelişmekte olan ülkelerin bu tedbirlere harcamalar yapmak yerine önceliği diğer alanlara vermiş oldukları görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik açıdan dezavantajlı olmaları iklim değişikliğine yönelik tedbirlerde gevşek davranmaları durumunu ortaya çıkarabilmektedir. Tablo 1.2'de iki grup açısından iklim değişikliğinin ekonomik etkileri yer almaktadır[32].

[31] Aykut Başoğlu, "Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri", *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:7, 2014, 175-196. (s.178).

[32] Andrew Dlugolecki ve Sascha Lafeld, "Climate Change&the Financial Sector: An Agendafor Action", *Allianz Group and WWF*, 2005, s.11.

Tablo 2. İklim Değişikliğinin Makroekonomik Etkileri[33]

	Isı Artışı	**Isı Artışının Etkisi**
Gelişmekte Olan Ülkeler	Isının herhangi bir derecede artması	Genel olarak, ısı yükseldikçe, net ekonomik zararla karşılaşılması
Gelişmiş Ülkeler	2ºC'ye kadar bir ısı artışı	Net ekonomik kazanç
	2ºC – 3ºC arasında bir ısı artı*şı*	Nötr veya kazanç-kayıp
	3ºC'nin üzerinde bir ısı artışı	Net zararla karşılaşılması

Tablo 2'ye bakıldığında gelişmekte olan ülkelerin sıcaklıkların artışının kontrol altında tutulmasına yönelik bir üst derece belirlemedikleri görülmektedir. Böyle bir politika neticesinde sıcaklık artışının etkisi de bu ülkelerde net ekonomik zararı meydana getirmektedir. Gelişmiş ülkelere bakıldığında, 2ºC'ye ulaşan bir ısı yükselmesi kontrol altında tutulduğunda net ekonomik kazanç elde edilmekte; bu oran 2ºC-3ºC arasında tutulduğunda nötr ya da kazanç-kayıp durumu kendisini göstermekte ve sıcaklık artışı 3ºC'nin üstüne çıktığında ise net zarar durumu öngörülmektedir.

Bu şekilde gelişmiş ülkelere göre gelişmekte olan ülke ekonomilerindeki istikrarsızlık, toplumsal yapıyı da maddi-manevi olarak etkilemekte ve toplumsal huzursuzluklara yol açmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak iki grup arasında ekonomik eşitsizliğin uçurum halini alması, gelişmekte olan ülkelerden gelişmiş ülkelere göçü hızlandıracak ve ülkelerin demografik dengesini olumsuz

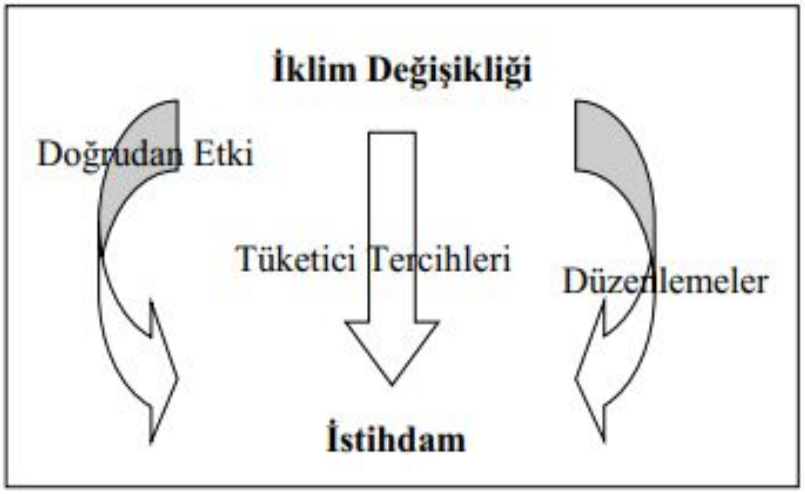
[33] Dlugolecki ve Lafeld, *a.g.e.,* s.11.

etkileyebilecektir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde yaşanabilecek iç çatışma ortamının engellenememesi, bu ülkelerde siyasi istikrarsızlığı da ortaya çıkartabilmektedir[34].

1.2.3. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının İş Verimliliği ve İstihdam Üzerine Etkileri

Küresel iklim değişikliğinin bir sorun olarak iş verimliliği ve istihdam üzerine çeşitli etkileri bulunmaktadır. İklim değişikliğinin istihdam üzerine olan etkileri doğrudan ve dolaylı etkiler olmak üzere iki boyutta ele alınabilir. İklimsel değişimler istihdam üzerinde doğrudan bir etki oluşturabildiği gibi birtakım düzenlemeler ile dolaylı olarak da etki unsuru oluşturduğu ifade edilebilir. Ayrıca bu dolaylı etkiler insan alışkanlıklarını ve yönelimlerini de etkilemek sureti ile istihdam üzerinde etkiler oluşturabilmektedir. Söz konusu husus Şekil 3'te yer almaktadır:

[34]Dlugolecki ve Lafeld, *a.g.e.,* s.12.



Şekil 3. İklim Değişikliğinin İstihdam Üzerindeki Etkileri[35]

İklim değişikliğinin istihdamın yanı sıra işgücü piyasaları üzerindeki etkileri de bulunmaktadır. Söz konusu etki, potansiyel olarak hava koşullarındaki olası değişikliklerin bir sonucu olarak orta ila uzun vadede oldukça önemli ve iklim olaylarının meydana gelmesinden ötürüdür.[36] İş koşullarında ve iktisadi faaliyetlerde yaşanabilecek alan daralması, işgücü talebini büyük oranda azaltabilmektedir. Ortaya çıkan süreç iklime karşı yüksek duyarlı görünen tarım, turizm, enerji gibi sektörleri etkisi altına alabilecektir.[37] İklim değişikliğinin makro düzeyde etkileri, işgücü piyasalarında uyum sorununu ortaya çıkarabilmektedir. İşgücü talebinde yaşanması muhtemel bir azalma işsizlik oranlarını arttırmakta ve iş verimliliği üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. İşverenlerin "yeşil büyüme" olarak bilinen iklim değişikliğine uyum sağlayan teknolojiye uyum sağlamaları her ne kadar yeni iş

[35] Cristina Martinez-Fernandez, Carlos Hinojosa ve Gabriela Miranda, *Gren Jobs and Skills: The Local Labour Market Implications of Addressing Climate Change*, OECD Leed Programme, 2010, Paris, pp.7.

[36]Gabriela Miranda ve Graham Larcombe, *Enabling Local Green Growth: Addressing Climate Change Effects on Employment and Local Development*, OECD Local Economic and Employment Development Working Papers, 2012, pp.33.

[37]James Medhurst, *The Impacts of Climate Change on European Employment and Skills in the ShorttoMedium-Term: A Review of the Literature Final Report*, GHK, 2009, London, pp. 4.

alanlarını gündeme getirse de birçok işyerinin bu teknolojiyi kullanımı, çalışan sayısında azalmayı ortaya çıkarabilecektir.[38]

İklim değişikliğinin olası olumsuz etkilerine karşı mücadelede yapılan düzenleme ve uygulamalar mal ve hizmete yönelik arz-talep durumunu etkileyebilmektedir. Bu etki, bir adım sonrasında işgücü piyasasına yansıyabilmektedir. Mesela, emisyon ticaret sistemi ya da karbon vergisi uygulaması, maliyetleri yükseltmek sureti ile piyasalara fiyat yönlü bir değişim sinyali gönderdiğinde karbon vergisinde nispi fiyatlarda önemli değişiklikler yapılarak gerek ara malı gerekse işgücü talebindeki bileşeni değiştirebilecektir. Böylece enerji ve enerji yoğun mallar ile verilen hizmetlerin fiyatlarında bir artış yaşanabilecektir.[39] Fiyatlarda yaşanacak olan artışla birlikte gerek üretici-tedarikçiler gerekse tüketiciler daha çevreci bir tüketim algısına yöneleceklerdir. Bu durumda işgücü talebi azalacak ve istihdam da olumsuz etkilenecektir. İşgücü talebinin yoğun bulunduğu enerji piyasası ya da kirletici sektörlerde istihdam sıkıntısı baş gösterecek hatta bu sektörlerde çalışanlar işsiz kalma tehlikesi yaşayacaklardır.[40]

İşgücü talebinin yanı sıra işgücü arzı da iklim değişikliğinden olumsuz etkilenebilmektedir. Özellikle elverişsiz iklim koşullarının ortaya çıkması ile yetersiz beslenme, bulaşıcı hastalık riski toplum nüfusu üzerinde önemli sağlık sıkıntılarını beraberinde getirecektir. Mevcut durum işgücü arzını ve işgücü verimliliğini olumsuz olarak etkileyebilmektedir.[41] Bir başka açıdan düşünüldüğünde iklim değişikliğinin

---

[38]Miranda ve Larcombe, *a.g.e*., pp.33.

[39] Jean Chateau, Anne Saint-Martin ve Thomas Manfredi, *Employment Impacts of Climate Change Mitigation Policies in OECD: A General – Equilibrium Perspective*, OECD Environment Working Papers No 32, 2011, pp.6.

[40] Başoğlu, *a.g.t*., s.93.

[41]Medhurst, *a.g.e*., pp.4.

olumsuzluğunu yaşayan yerlerden diğer bölgelere göç yaşanabilmektedir. Böyle bir durumun gerçekleşmesi göç veren yerlerde işgücü talebi meydana getirirken göç alan yerlerde işgücü kapasitesinde artış meydana getirecektir. İklim değişikliğinden etkilenen bu yerlerde beşerî sermaye kaybı ortaya çıkarak iklim değişikliğinin etkilerinin artmasına neden olabilecektir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin kendisini göstermeye başlaması, söz konusu değişime tepki olarak yüksek bilgi ve etkililiğe sahip işgücünün göç etmesini ortaya çıkartmaktadır. Beşerî sermayenin mobilite oranı yüksektir.[42]

İklim değişikliği ile mücadelede kısa, orta ve uzun dönemli etkilerden söz etmek mümkündür. Kısa dönemde karbon yoğun sektörlerde işgücü kaybı yaşanabilmektedir. Geleneksel sektörlere nazaran düşük karbonlu sektörlerde işgücünün daha yoğun olarak kendisini göstermesi ve yeni iş imkanlarını ortaya koyması muhtemeldir.[43] Orta dönemde işgücü piyasaları ve istihdam üzerinde oluşabilecek etki, büyük oranda petrol, gaz gibi alanlara yönelik girdi fiyatlarında etkili olabilmektedir. Bu alanlarda işletmelerin yenilenebilir enerjiye yönelmelerinden dolayı bu piyasada rekabetin artış göstermesi kaçınılmazdır. Yatırımların bu alanlara kaymasıyla birlikte istihdam artışı kendisini gösterebilecektir.[44] Uzun dönemde ise, işgücü piyasasında dönüşen iktisadi yapıya entegrasyonun sağlanabilmesi söz konusudur. İklim değişikliğinden etkilenmesi muhtemel sektörlerin büyüklüğü, işgücü piyasasının resmi ya da gayrı resmi anlamda örgütlenmeleri ile bu alanlarda işgörenler ile işverenler arasında çeşitli kurumların aracılığını ve aktifliğini belirleyerek işgücü piyasasının iklim değişikliğine adaptasyon sürecini gösterecektir. Aracı kurumların aktif bir şekilde sürece dahil olmaları ve iyi örgütlü bir işgücü yapısının varlığı yeni

[42]Stephane Hallegtte, "A Framework to Investigate the Economic Growth Impact of Sea Level Rise", *Environmental Research Letters*, 7, 2012, pp.1-7. (pp.5).

[43] IPCC, *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, 2007, Cambridge ve New York, pp.47.

[44]Martinez-Fernandez vd., *a.g.e.,* pp.17.

ekonomik sürece adaptasyonu daha hızlı kılabilecektir.[45] Ayrıca bu dönemde inovatif hareketlenmeler yatırım ve büyüme anlamında yeni fırsatları da gündeme getirebilecektir. Fakat bu durum beraberinde yeşil ekonominin büyümesine paralel olarak yüksek vasıflı nitelikli işgücü talebini ortaya çıkaracaktır. Teknolojik ve inovatif hareketlenmeler bu süreci tetikleyici rol oynayabilecektir.[46] İklim değişikliği, istihdam üzerinde olumsuz etkilerin yanı sıra birtakım olumlu etkiler de meydana getirebilmektedir. Firmaların ya da işletmelerin iklim değişikliğine uyum noktasında yapmış oldukları yatırımlar, yeni iş alanlarının ortaya çıkmasını sağlayabilmektedir. Üst-alt yapı güçlendirme çalışmaları, sahil şeridinin güvenli bir yapıya kavuşturulması, suyun kullanımında yeni yöntemlerin oluşturulması, emisyonun azaltımına yönelik yapılan girişimler bünyesinde yenilenebilir enerji yatırımlarının yapılması ve düşük karbon teknolojisine yönelik yatırımların yapılması, bu alanlarda işgücü piyasasını da oluşturabilecektir. Yapılan bu yatırımların istihdam üzerindeki etkisinin ne yönlü olacağı net olarak ortaya koyulabilmiş değildir.[47]

1.2.4. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri

İklim değişikliğinin olumsuz sonuçları arasında ekonomik büyümeye olan etkisi önemli bir yer edinmektedir. Ülkelerin iklim değişikliği nedeni ile faaliyetlerinde yaşanan olumsuz gelişmeler ülke ekonomileri ve dolayısıyla ekonomik büyüme oranları üzerinde de kendisini göstermektedir.

İklim değişikliğinin olumsuz sonuçları bu bağlamda dolaylı olarak en çok finans sektöründe kendisini gösterebilmektedir. Şöyle ki, yaşanan bir doğal afet,

[45] Miranda ve Larcombe, *a.g.e.*, pp.36-37.

[46]Martinez-Fernandez vd., *a.g.e.*, pp.17.

[47]Martinez-Fernandez vd., *a.g.e.*, pp.9.

bundan olumsuz etkilenen insanların alım önceliğini değiştirecek ve lüks tüketim mallarının bulunduğu finansal piyasalar başta olmak üzere birçok piyasa olumsuz olarak etkilenecektir. İnsanların rasyonel varlıklar olduğu düşünüldüğünde hayatlarında doğal kaynaklı yaşanan olumsuzlukların ekonomik daralmayı da beraberinde getireceği açıktır.[48] Ayrıca bir deprem, sel, heyelan vs durumda sigorta şirketleri müşterilerine yüksek tutarda tazminat ödemek durumunda kalabilir.

1.2.5. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalının Sektörel Etkiler

İklim değişiklikleri her ülkeyi benzer doğrultuda etkilememekle birlikte kimi ülkelerin bu değişikliklerden yarar sağlarken kimilerinin ise olumsuz etkilenmesi durumu söz konusudur. İklime bağlı olarak değişim gösteren sektörlerin ekonomideki payları aynı zamanda iklimsel değişime duyarlı olmayan sektörler üzerinde de etki gösterebilmektedir.[49]

İklim değişikliğinin olası etkilerine ekonomi içerisinde tarım, turizm ve enerji sektörlerinin daha fazla maruz kaldığı bilinmektedir. Bu sektörler içerisinden enerji sektörü dolaylı olarak iklim değişikliklerine bağlı iken, tarım ve turizm sektörleri doğrudan bağlı olmaktadır. Tarım ve turizm sektörlerinde kimi bölgelerde iklimsel değişiklikler göreli olarak olumlu etkiler gösterse de küresel bazda genel olarak olumsuz yönlü bir etki sürecinden bahsedilebilir.[50] Bu bağlamda iklim değişikliğinin sektörel etkileri, enerji, tarım ve turizm olmak üzere üç alt başlıkta incelenecektir.

---

[48] Alper Değer ve Adem Anbar, "İklim Değişikliğinin Finansal Hizmet Sektörüne Etkileri", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 23, s.224.

[49]Franck Lecocq ve Zmarak Shazili, "How Might Climate Change Affect Economic Growth in Developing Countries?: A Review of the Growth Literature with a Climate Lens", *World Bank Policy Research Working Paper*, 4315, 2007, pp.41.

[50] Başoğlu, *a.g.m.,* s.179.

1.2.5.1. Enerji

İklim değişikliğinin sektörel etkilerinin ilkini enerji oluşturmaktadır. İklim değişikliğinin ortaya çıkarmış olduğu hava ve su sıcaklığındaki artış, yağış oranında kendisini göstermekte; bu değişime bağlı olarak da kimi bölgelerde yaşanan su azalmalarını oluşturmaktadır. Söz konusu azalma ve kutuplardaki suyun çözülmesine dayanan deniz suyu seviyesindeki yükselmeler dünya düzleminde enerji üretimi ve talebi üzerinde önemli rol oynayabilmektedir. İklim değişikliğinin enerji üretimi ve talebi üzerindeki etkisinin yanı sıra enerji kaynaklarını, tesislerini ve aktarımını da etkilemektedir.[51]

Enerji kaynaklarından olan hidroelektrik üretim tesisleri, azalan su seviyesi ve suyun soğutma etkinliğinin düşmesinden olumsuz etkilenmektedir. Kaliforniya'da bulunan hidroelektrik tesisleri üzerine yapılan araştırmalarda 4ºC'lik sıcaklık artışına bağlı olarak yüzyıl sonuna kadar akarsu akışlarında %28'lik bir azalma yaşanacak ve olası gerçekleşecek bu durumun, enerji üretimini %30 civarında düşüreceği hesaplanmıştır.[52] Sıcaklığa bağlı olarak yaşanacak düşüşler sebebiyle hidroelektrik üretiminde meydana gelecek olan azalma, özellikle dışa bağlı ülkelerin bilançolarına ek yük getirmektedir. Büyük miktarda enerji ihtiyacına sahip olan bu ülkelerin enerji üretimlerindeki azalma, aradaki açığın kapatılması için ek enerji ithalini öne çıkaracak ve ülkelerin ekonomilerinde daha fazla açık meydana getirecektir.[53]

Enerji ihtiyacının azaltılmasının en iyi yolu enerji verimliliğinin sağlanmasıdır. Şöyle ki, yapılan hesaplamalara göre, 2010-2030 yılları arasında sanayide, ulaşım

[51] Başoğlu, *a.g.m.,* s.184.

[52]Dan Cayan, Amy L. Luers, Michael Hanemann ve Guido Franco, "Scenarios of Climate Change in California: An Overview", *A Report From: California Climate Change Center*, 2006, California, pp.32.

[53] Başoğlu, *a.g.m.,* s.184-185.

sektöründe ve bina yapımında verimliliğin sağlanması ve teknolojilere yapılan yatırımın 8,3 trilyon dolarlık bir yer ayrılması durumunda aynı dönemde dünya genelinde 8,6 trilyon dolar tasarruf yapılabilecektir. Söz konusu yatırım belirtildiği gibi gerçekleşecek olursa kendi kendini karşılayabilecektir. İklim değişikliği ile mücadelede enerji verimliliğinin sağlanması durumunda gittikçe artan enerji ihtiyacına karşın kaynakların azalımının önüne geçilebilecektir.[54]

İklim değişikliği sorunsalına önlem amaçlı geliştirilen faaliyetler arasında enerji verimliliğinin arttırılması ve yenilenebilir enerji payının yükseltilmesi önemli bir rol oynamaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı tarafından yayımlanmış olan "*Yeni Politikalar ve Sürdürülebilir Kalkınma Senaryolarının Küresel CO_2 Emisyon Azaltımı ve Kaynakları Kıyaslaması*" başlıklı çalışmada %44 emisyon azatlım potansiyeli ile ilgili enerji verimliliği önemli bir çalışma olarak görülmektedir. Yenilenebilir enerji ise %36 ile ikinci sıradadır.[55]

Enerji tesisleri arasında sahil bölgelerinde kurulu yapılar deniz seviyesinin yükseliş göstermesi ve yaşanan fırtınalar sebebiyle önemli risk oluşturmaktadır. Bu tesislerde bulunan petrolün ve gazın üretimi, bunların rafine işlemleri, elektrik ve dağıtım hizmetleri, yağış düzeninin değişmesi, sıcaklığın artması ve kuraklık durumlarına bağlı olarak güneş, rüzgar, biyoenerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmesi muhtemeldir. Bu enerji çeşitleri doğrudan ya da dolaylı biçimde iklim ile bağlantılıdır.[56]

---

[54] Deniz Tapan ve Deniz Öztok, *Enerji Verimliliği ve İklim Değişikliği*, Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Ofset Matbaa, 2011, İstanbul, s.10.

[55] Tülin Keskin, *Enerji Politikalarının İklim Değişikliği ile Mücadeledeki Yeri*, İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi, İstanbul, 2019, s.48.

[56] Jane Ebinger ve Walter Vergara, *Climate Impacts on Energy Systems: KeyIssues for Energy Sector Adaption*, World Bank Publications, 2011, Washington D.C., s.26.

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş enerjisi iklim değişikliklerinden doğrudan etkilenmektedir. Sıcaklık artışı, atmosferde bulunan su buharındaki yoğunluğu ve bulutluluk seviyesini arttırıcı bir etkiye sahiptir. Güneş enerjisinde yararlanılan güneşin yansıması, bulutların yansıtıcı özelliği nedeniyle enerji üretimini azaltacaktır.[57]

Dünya üzerinde enerji kaynağını oluşturan hammaddelerin eşit bir biçimde dağılmaması, ulusal bazda kimi ülkelere enerjinin kullanımında kısıtlamalar getirmektedir. Bu ülkeler iklim değişikliğine neden olmayacak biçimde enerji kaynaklarının kullanılmasını içeren çeşitli sözleşmeler (BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü gibi) yapmaktadırlar. İlgili sözleşmelere taraf olan ülkelerin, iklim değişikliği konusunda iklim değişikliğine yönelik alınacak olan önlemler karşısında yer alan siyasi yaklaşımları da önemli bir yer teşkil etmektedir.[58]

1.2.5.2. Tarım

İklim değişikliği tarım sektörünü etkisi altına alarak değişime uğratan önemli faktörler arasındadır. İklim değişiklikleri tarım üzerinde genel olarak olumsuz sonular ortaya çıkarmaktadır. Tarım ürünlerinin toprakta yeşermesinden olgunlaşarak hasat edilmesine kadar gelişen sürede meydana gelen iklim değişiklikleri, bu ürünlerin verimliliği ve kalitesi üzerinde olağan dışı sonuçlar oluşturabilmektedir. Ürünlerin vaktinden önce ya da geç olgunlaşması gibi durumlar iklimde yaşanan değişikliklerin ürünler üzerinde bırakmış olduğu etkilerdendir.[59]

---

[57]Ebinger ve Vergara, *a.g.e.*, s.29-30.

[58]**http://www.mfa.gov.tr/21_-yuzyilda-enerji-kullanimi-ve-iklim-decisiklici.tr.mfa** (Erişim Tarihi: 27/03/2021).

[59] William Cline, "Global Warming and Agriculture", *Finance and Development,* 45(1), 2008, pp.24. (23-27).

Ülke ekonomileri içerisinde en büyük paya sahip sektörlerden birisi tarım sektörü olarak bilinmektedir. Bu sektör, iş imkânı, tarım sanayisi, milli gelir, ihracat, tüketim ve destekleme alanlarındaki harcamalarda önemli bir paya sahiptir. Ayrıca insanların hayatta kalabilmek için zorunlu olarak kabul ettikleri gıda maddelerinin üretimi de tarım sektörü bünyesindedir. Bu sektör doğa ile karşılıklı ilişki temelinden hareket etmektedir. Her ne kadar teknolojinin gelişimi bu sektör üzerinde olumlu etkiler barındırsa da tarım sektörü üzerinde doğadaki değişimin etkisi birinci dereceden önem taşımaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak üretimde ortaya çıkan değişimler gerek ülke ekonomilerini gerekse uluslararası piyasaları etkileyebilmektedir. İklim değişikliğinden etkilendiği ölçüde tarım sektörünün iklimsel değişimi de tetiklediği öngörülmektedir. Yani karşılıklı bir etkileşim süreci söz konusudur. Tarımsal arazilerin ilaçlanması, enerji harcamaları, arazilerin işlenmesi, gübrelenmesi ve tarım arazilerinde meydana gelen değişimler iklim değişikliği öncüllerinden karbon emisyonuna da katkıda bulunabilmektedir.[60] İklim değişikliğinin tarım ve buna bağlı olarak gıda sektörü üzerindeki potansiyel etkileri aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3. İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerindeki Potansiyel Etkileri[61]

Tehdit	Etki	Potansiyel Önlem
Siklonlar	• Tarım ürünlerinde ve orman ağaçlarında zararlı rüzgarlar • Dalgalar nedeniyle kıyı bölgelerinde erozyonlar ve su baskınları • Yükselen deniz sebebiyle kıyıya vuran su serpintisindeki zararlı tuzların mahsullere	• Rüzgara dayanıklı mahsul ve çeşitlerin kullanımı • Kıyı bitki örtüsünün yeniden dikilmesi ve korunması • Tuza dayanıklı türlerin kullanımı • Mahsullerin genetik temelini değiştirmek

[60]Bayraç ve Doğan, *a.g.m.,* s.24.

[61] Lecocq ve Shazili, *a.g.m.,* s.54-55.

	zarar vermesi • Tuzlu su seviyesinin yeraltı sularına karışması • Yağmur suyu depolama tesisleri ve çiftlik barınaklarının zarar görmesi • Hindistan cevizi ağaçlarının yıkılması nedeniyle hayvan kayıplarının yaşanması • Mercanlara ve resiflere zarar verilmesi • Dikenli taç salgınları • İstilacı tür salgınları • Balık avcılığındaki verim düşüşü	• Yağmur suyu havzalarını ve depolama kapasitelerini iyileştirmek • Yeraltı suyunun korunmasına yönelik önlemlerin uygulanması • Gerektiğinde çiftliklerin yeniden konumlandırılması • İstilacı türleri karantinaya alınması ve kontrol önlemlerinin geliştirilmesi
Deniz seviyesinin yükselmesi	• Tarım arazilerinde tuzlu su baskını • Hindistan cevizi için habitatların su altında kalması • Yengeçler • Kıyı kaynaklarının ve yeraltı su kaynaklarının su altında kalması • Toprak ve kıyı bölgelerinin erozyonu • Tarım arazilerinin tuzluluğunun artması	• Yeni tarımsal yaklaşımların kullanılması • Tuza dayanıklı türlerin kullanılması • Geleneksel mahsullerin genetik temelini genişletmek • Yeraltı suyu koruma önlemlerinin uygulanması • Kıyı yönetimi planlarının geliştirilmesi
Yağış artışları	• Toprak ve toprak besin maddelerinin erozyonu • Tarım arazilerini su basması • Yeraltı sularının kaynakların ve kıyı alanlarının kirlenmesi • Özellikle küçük adalarda su sıkıntısı	• Bozulmuş arazilerin restorasyonu • Dayanıklı çeşitlerin kullanımı • Yeraltı suyu yönetiminin ve koruma önlemlerinin uygulanması • Yağmur suyu

	yaşanması • Haşere ve hastalıkların yayılması • Balıkçılığı etkileyen resiflerin ve lagünlerin çökelmesi	havzalarını ve depolama kapasitelerini iyileştirmek • Mera yönetimi tekniklerinin uygulanması • Haşere yönetimi kontrolünün uygulanması • Kıyı koruması için altyapılar inşa edilmesi
Kuraklık ve azalan yağışlar	• Bitki ve hayvan stresi • Tarım için su kıtlığı • Hayvanların sağlığı, üreme kapasitesinin ve üretiminin azalması • Yavaş büyüme ve düşük verim • Çiftçilerin gıda ürünlerinde düşük verim almaları • Artan yangın riski	• Dayanıklı çeşitlerin kullanımı • Mahsullerin genetik temelini değiştirmek • Gıda ürünlerinin yerel olarak işlenmesi • Su depolama kapasitesinin artırılması ve iyileştirilmesi • Su koruma önlemlerinin uygulanması • Risk yönetiminde uygulanabilir yaklaşımların denenmesi

Tarım sektöründe ortaya çıkan ve iklimsel değişimi artan oranlı tetikleyen sera gazı salınımları, tarımsal faaliyet sürecinde ortaya çıkmaktadır. Elektrik enerjisi ve ısı ile traktör, döver biçer gibi tarım araçlarında kullanılan fosil yakıtlardan, topraktan ve hayvanlardan meydana gelen çıktılar sera gazı salınımı olarak etkisini göstermektedir. Ayrıca tarımsal faaliyetlerin N_2O gazının ortaya çıkışına sebep

olduğu, tarım ürünlerinin, organik olmayan gübrelerin ve tarımsal kimyevi maddelerin CO_2'yi ortaya çıkardığı görülmektedir.[62]

Yakın zamanda gıda ürünlerinin fiyatlarında yaşanan artışlar, talebe karşı arzın yeterince sağlanamaması nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Tarımsal üretimin azalması talebin karşılanamamasına sebep olmaktadır. Bu neticenin başında iklimsel değişimlere bağlı olarak yaşanan kuraklık gelmektedir. İklimsel değişimden kaynaklı meydana gelen üretim tandanslı krizler gıda fiyatlarında dolaylı olarak artışa neden olmaktadır.[63] Tarımsal faaliyetlerde farklı coğrafya koşullarına göre uyum sağlayan ürün çeşitleri, sulama, ilaçlama ve gübreleme yöntemleri gibi birçok konuda gelişim sağlanmasına rağmen, tarım sektöründe iklim şartlarının halen en önemli faktör olduğu görülmektedir. İklim değişiklikleri tarımsal faaliyetlerde, hayvan ve bitkilerin faunasında önemli değişiklikleri beraberinde getirmekte, su kaynakları bakımından önemli sıkıntıların oluşmasına yol açabilecektir.[64]

Genel olarak iklim değişikliğinin küresel bağlamda tarım üzerine olumsuz sonuçları olacağı bilinmekle beraber bölgesel olarak bazı olumlu sonuçlar da doğurabileceği gözden kaçırılmamalıdır. Bu bağlamda, küresel ısınma dünya genelinde toplam yağış oranlarının doğrudan etkileyeni olmakla birlikte lokal olarak yağışları oldukça fazla değiştirdiğini, yeterli yağış alamayan bölgelerin yeni süreçle birlikte daha fazla yağış aldığı, oldukça soğuk bir iklim yapısına sahip bölgelerin daha yaşanılır bir atmosfere kavuştuğu ve bu bakımdan bazı ormanların artan yağışa binaen daha uygun iklim yapısına kavuşabildiği iddia edilmektedir. Örneğin; Türkiye'de Erzurum'da daha önce yaşanan kar yağışlarının azalma gösterip yerini yağmura

[62]Bayraç ve Doğan, *a.g.m.,* s.30.

[63] Yusuf S. Başkaya, Tuğrul Gürgür ve Fethi Öğünç, "Küresel Isınma, Küreselleşme ve Gıda Krizi-Türkiye'de İşlenmiş Gıda Fiyatları Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *Central Bank Review*, Sayı: 2 2008, s.2.

[64]Bayraç ve Doğan, *a.g.m.,* s.33.

bırakması, Erzurum'daki otlak alanlarda artış sağlamış ve hayvancılık sektörünü olumlu olarak etkilemiştir[65].

1.2.5.3. Turizm

İklimsel değişikliklerden etkilenen bir diğer sektör de turizm sektörü olmaktadır. Turistik faaliyetlerin tamamına yakını doğa ile iç içe yapılmaktadır. Temiz bir atmosfer, uygun çevre koşulları, hava şartlarının yerinde olması turizmi canlandıran, turizm faaliyetlerini verimli kılan etmenler arasındadır. Turistik faaliyetler ve turizm bölgelerinde yaşanan olağandışı gelişmeler bu sektöre olumsuz anlamda etkide bulunmaktadır. Mevsim koşullarının normal olması, biyoçeşitliliğin bulunması, yaban hayatındaki verim, su seviyesinin ve kalitesinin yeterli düzeyde olması gibi etmenler turizm faaliyetlerinde önemli rol oynamaktadır. Bu etmenlerin geneli iklim değişikliğine bağlı olarak olumsuz anlamda etkiye maruz kalmaktadır. İklim değişikliği ile orman yangınlarının meydana gelmesi, doğanın ve denizlerin zararlı canlılar tarafından istila edilmesi, bulaşıcı hastalıkların ortaya çıkması, zararlı haşarat ürünlerinin varlık göstermesi gibi değişimler turizm sektörü üzerinde oldukça olumsuz etkilere sebep olmaktadır.[66]

İklim değişiklerine bağlı olarak mevsim normallerinin bozulmasıyla birlikte yaz-kış turizmleri de olumsuz olarak etkilenmektedir. Küresel ısınma sebebiyle kış turizmi yapılan bölgeler olumsuz olarak zarara uğramaktadır.[67]Turizm sektörünün ekonomiye olan etkileri ön plana alındığında gelecek zaman diliminde söz konusu

[65] Batan ve Toprak, *a.g.m.,* s.97.

[66] UNWTO, *Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges*, World Tourism Organization, 2008, Madrid, pp.28.

[67] Erkan Özdemir, "Küresel Isınmanın Etkilerine Karşı Bir Önlem: Hava Türevleri ve Pazarlama Stratejilerinde Yardımcı Olarak Kullanımı", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 2008, s.146.

değişikliklerin sebep olacağı olumsuz durumlar ülke ekonomilerinde gelir kayıplarına yol açmakta, döviz dengesini bozmakta, turistik alanların gelir düzeyinin düşmesine neden olmaktadır.[68]

1.3. Küresel İklim Değişikliği Sorunsalına Yönelik Alınan Uluslararası Önlemler

Küresel bir sorun olan iklim değişikliğinin yeryüzünde yaratması beklenen potansiyel tehditleri önlemek amacıyla yapılan uluslararası çalışmalara hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin katılımıyla yürütülmekte, ekosistemin devamlılığı için uluslararası anlaşmalar ve kararlar alınmaktadır.[69] Bu bağlamda uluslararası anlamda küresel iklim sorunlarına yönelik dikkatlerin çekilmesi ilk olarak 1972 yılında Stokholm'de "*İnsan Çevresine Dair Konferans*" yapılmış ve Stokholm Bildirisi[70] başlıklı çevre sorunlarını kapsayan ilk uluslararası bildiri hayata geçirilmiştir.

Küresel iklim değişikliğine yönelik alınan önlemlerden bir diğeri 1975 yılında Amerikalı bilim insanlarınca hazırlanan Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından desteklenen "*Birleşmiş Milletler Çevre Programı*" (UNEP) olarak yer almaktadır. Söz konusu program, İnsan Çevresine Dair Konferans bildirisinin akabinde BM Genel Kurulu'nun 2997 Sayılı kararı ile meydana getirilmiş, bu bağlamda BM organı teşkil edilmiştir. UNEP, ortaya çıktığı dönemden itibaren çevresel birçok faaliyete imza

[68] Başoğlu*, a.g.m.,* s.184.

[69] Bahar Şanlı, Seda Bayrakdar ve Beyhan İncekara, "Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri ve Bu Etkileri Önlemeye Yönelik Uluslararası Girişimler", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* Cilt:22, Sayı:1, 2017, s.210.

[70] A/Conf.48/14/Rev. 1: *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*, Haziran 1972.

atmış ve uluslararası alanda yapılan çevre hukuku düzenlemelerinde etkin bir rol üstlenmiştir.[71] UNEP, karbon salımının ozon tabakasını incelttiği yönünde tespitlerde bulunmuştur. İlerleyen süreçte bu programa dahil olan ülkeler ozon tabakasındaki incelme ve iklim değişikliğinin yaratmış olduğu sıkıntıları çözüme kavuşturmak için bir araya gelmişlerdir.[72]

Uluslararası alanda iklim değişikliğine yönelik yapılan bir diğer çalışmayı ise 1979 tarihinde gerçekleştirilen "*Birinci Dünya İklim Konferansı*" oluşturmaktadır. Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) önderliğinde yapılan konferans ile iklim değişikliği konusunun önemi dünya kamuoyuna duyurulmuştur.[73] Yapılan konferansta küresel ısınmaya yönelik birçok detay, katılan dünya ülkelerine sunulmuştur. Akabinde 1985 ve 1987 yıllarında Avusturya/Villach'ta yapılan toplantılarda iklim değişikliği siyasal bir gündem olarak ilk defa yer almıştır.[74] 1988 yılına gelindiğinde Kanada'da Değişen Atmosfer Toronto Konferansı tertip edilmiş, konferansta 2005'e kadar CO_2salımlarının %20 bazında azaltıma gidilmesi ve bu bağlamda Çerçeve İklim Sözleşmesi'nin oluşturulması görüşülmüştür.[75]

---

[71] Ali K. Kayhan, "Birleşmiş Milletler Çevre Programı Üzerine Bir İnceleme", *Public and Private International Law Review*, Vol:33 (1), s.62.

[72] Bülent Duru, "Viyana'dan Kyoto'ya İklim Değişikliği Serüveni", *Mülkiye Dergisi*, Cilt: XXV, Sayı:230, 2001, s.306.

[73] Murat Türkeş, "Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye", *Tesisat Mühendisliği*, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61, 2001, s.14.

[74] 1985 yılında yapılan toplantı Karbondioksit ve Öteki Sera Gazlarının İklim Değişimleri Üzerindeki Rolünü ve Etkilerini Değerlendirme Uluslararası Konferansı adı ile bilinmektedir. (Türkeş, "Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye", s.14-15.

[75] Şanlı, v.d., s.202; Türkeş, "Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye", s.15.

1988 yılına gelindiğinde Dünya Meteoroloji Örgütü ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı işbirliğinde Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) oluşturulmuş, bu panel ile birlikte iklim değişikliği hususunda teknolojik ve sosyoekonomik çalışmalarda ulaşılan verilerin değerlendirilmesi ile iklim değişikliği ile mücadelede karar organlarına ve devletlere yol gösterilmesi amaçlanmıştır.[76] Aynı yılın Aralık ayında Malta'nın girişimci olduğu BM Genel Kurulu, "İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması" konulu 43/53 sayılı kararı kabul etmiştir. Söz konusu kararda, iklim değişikliğinin insanlığın ortak sorunu olduğu, küresel iklimin ise insanlığın ortak mirası olduğu vurgulanmıştır. 1989 yılının Kasım ayında Hollanda/Nordwijk'te "*Atmosferik ve İklimsel Değişiklik Konferansı"* düzenlenmiş olup; söz konusu konferansta Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Sovyetler Birliği ve Japonya haricindeki ülkelerin geneli CO_2salımlarının %20 oranında azaltılmasının gereğini vurgulamışlar, fakat azaltılmasına yönelik net bir takvim ya da hedef öngörülmemiştir.[77]

İklim değişikliği ve küresel ısınmanın önlenmesine yönelik yapılan bir diğer çalışma 1990 yılında İsviçre/Cenevre'de yapılan "*Dünya İkinci İklim Konferansı*" olmuştur. Bu konferansı daha önceki adımlardan ayıran husus, küresel ısınmanın önlenmesi adına "*İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*" bünyesinde yapılması ifade edilen toplantılara bir an önce başlanmasının ilk adımını oluşturmasıdır.[78] Sözleşmenin 2'nci maddesinde nihai amacı "*Sözleşme'nin ilgili hükümlerine göre, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir düzeyde tutmayı başarmaktır. Böyle bir düzeye, ekosistemin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretiminin zarar görmeyeceği*

[76]**https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/Uluslararas%C4%B1%20Kurulu%C5%9Flar/IPCC%20TR.pdf** (Erişim Tarihi: 07/03/2021).

[77]Türkeş, "Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye", s.15.

[78] Şanlı vd., *a.g.m*., s.202.

ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman dahilinde ulaşılmalıdır" olarak tanımlanmıştır.[79]

İklim değişikliğinin önlenmesine yönelik yapılan uluslararası çalışmalardan birisi de 1992 tarihli BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır. Brezilya/Rio de Jenerio'da yapılan kongrede sanayileşmiş ülkelerin sera gazı salım oranının 2000 yılına gelindiğinde 1990 yılındaki düzeye kadar çekilebilmesi ana hedef olarak ortaya koyulmuştur. Aynı yıl İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) 1992'de imzaya açılsa da ilerleyen yıllarda iklim değişikliği sorunu ikinci plana atılmış, CO_2salımının dünya ülkelerinin birçoğunda artış gösterdiği tespit edilmiştir. Söz konusu sözleşme 21 Mart 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Sözleşmeye 184 ülke taraf olmuştur.

1995 yılında atmosferdeki CO_2 yoğunluğuna yönelik yapılan ölçümlerde, CO_2 yoğunluğunun son 150 bin yıldır görülen tüm düzeylerin üzerinde bir oran olan milyonda 360 PPP'me ulaştığı tespit edilmiş ve bu sonuçla 1980 sonrasında yaşanan yüzyılın en sıcak döneminin nedeni açıklığa kavuşmuştur.[80]Bu sonucun ortaya çıkmasından sonra sera gazı salımının azaltılması yönünde yapılan çalışmalar yoğunluk kazanmış ve 1997 yılında Japonya/Kyoto'da protokol ortaya koyulmuştur.[81] Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi 8 yıl sonra mümkün olabilmiş; Rusya'nın da

[79] BM, *United Nations Framework Convention On Climate Change*, FCCC/İnformal/84, 1992, Geneva, pp.4.

[80] Birol Kovancılar, "Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi Etkinliği", *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt:8, Sayı:2, 2001, 7-19. (s.8); Melih Ulueren, "Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü", *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, Sayı:3, **http://www.mfa.gov.tr/kuresel-isinma-bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-ve-kyoto-protokolu.tr.mfa** (Erişim Tarihi: 06/03/2021).

[81] Kyoto Protokolü, sera gazı salımlarını 2000 yılı sonrasında azaltmaya yönelik yükümlülükleri düzenlemektedir. 16 Subat 2005 tarihine kadar -ABD ve Avustralya dışında- 1990 yılı toplam salımlarının %44,2'sini karşılayan hemen tüm OECD ve AB ülkeleriyle birlikte, Aralık 2007 tarihi itibarı ile toplam 176 ülke tarafından imzalanmıştır. Türkiye bu protokole, TBMM onayı ile 05.02.2009 tarihli ve 27144 sayılı resmî gazetede yayınlanmasıyla birlikte protokole resmen taraf olmuştur. İlgili bilgi için Bkz: *Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı*, "Kyoto Protokolü", **http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa** (23/10/2020).

taraf olması ile birlikte taraf ülkeler sera gazı salımlarını düşürmeyi taahhüt etmişlerdir. Protokolün ilk uygulama dönemi -pilot dönem olarak adlandırılmaktadır- 2005-2007 yılları arasını kapsamaktadır. İkinci uygulama dönemi 2008-2012 ve üçüncü uygulama dönemi ise 2013-2020 tarih aralıklarını kapsamaktadır. İkinci uygulama döneminde gelişmiş ülkeler sera gazı salım hedeflerini %5 oranında azatlımı kararını imza etmişlerdir. ABD'nin sera gazı salımında önemli bir paya sahip olarak protokole taraf olmamasına rağmen protokolü imzalamıştır. Programın bir diğer taahhüt döneminde ise taraf ülkeler tarafından 2020 yılında emisyon oranının 1990 yılına göre en az %18 oranında azaltılması hususunda karara varılmıştır. Programın uygulanma aşamalarından birisini teşkil eden 2019 yılında 126 ülke tarafından kabul edilen "*Doha İklim Zirvesi*" ise henüz yürürlüğe girmemiştir.[82] Belirlenen aşama tarihlerinde Kyoto Protokolü'nün tam uygulanamaması ve Karbondioksit (CO_2) gazının salımının kontrol altına alınamamasına bağlı olarak CO_2 emisyonundaki sürekli artış, sera etkisini meydana çıkarmakta ve küresel ısınma dolayısı ile iklim değişikliğine yol açmaktadır. Gerekli önlemlerin yeterince alınmaması durumunda söz konusu ısınma artan oranda devamlılık göstermektedir[83]. Kyoto Protokolü'nün uygulanmasına yönelik çalışmalar Buenos Aires'te yapılan toplantı ile hız kazanmıştır. Bu toplantıda iki yılı kapsayan Buenos Aires Eylem Planı (BAEP)'nda, Kyoto Protokolü'nün eksik ve tartışılan yönlerine odaklanılmıştır. BAEP, Kyoto Protokolü'nün sorunsuz bir şekilde işlerlik kazanmasını sağlamak için çözüme kavuşturulamayan hususları sonuçlandırmak için gerekli ayrıntıları ve konuları ele almaktadır.[84]

---

[82] Merve K. Ulusoy, "Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması ve Küresel İklim Değişikliği", *Stratejik Düşünce Enstitüsü*, 10 Eylül 2019, **https://www.sde.org.tr/merve-karacaer-ulusoy/genel/kyoto-protokolu-paris-anlasmasi-ve-kuresel-iklim-degisikligi-kose-yazisi-11280** (Erişim Tarihi: 07/03/2021).

[83] Aynur Demir, "Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi", *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, 2009, s.40.

[84] Türkeş, "Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye", s.16.

Genel olarak iklim değişikliğinin önlenmesi alanında yapılan uluslararası çalışmalar bu şekilde yer almaktadır. İklim değişikliği ve ısınma sorununa yönelik yapılan uluslararası çalışmaların kronolojik listelenmesi Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Kronolojik Olarak İklim Değişikliği Sorununa Çözüm Çalışmaları[85]

Bilimsel ve teknolojik değerlendirme ile bilgilendirme yönündeki çalışmalar	1979 Dünya Birinci İklim Konferansı 1985-1987 Villach İklim Değişikliği Konferansları 1988 Toronto Değişen Atmosfer Konferansı 1988 Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin kuruluşu
İklim değişikliğinde hükümetler arası çerçeve hazırlık	1988 (New-York) Birleşmiş Milletler Küresel İklimin Korunması Kararı 1989 (Nordwijk) Bakanlar Konferansı 1990 (Cenevre) Dünya İkinci İklim Konferansı 1991-1992 BM Hükümetlearası İklim değişikliği görüşmeleri
İklim değişikliğinin önlenmesi temelli anlaşmalara yönelik faaliyet planları	1992 (Rio de Janerio) BM Çevre ve Kalkınma Konferansı 1992 (Rio de Janerio) BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 1995 (Berlin) DÇS Berlin Buyruğu
Kanuni yükümlülük planları	1997 (Kyoto) İDÇS Kyoto Protokolü 1998 (Buenos Aires) İDÇS Buenos Aires Eylem Planı
Kanuni yükümlülüklerin yerine	2001 (Bonn) İDÇS Bonn Siyasi

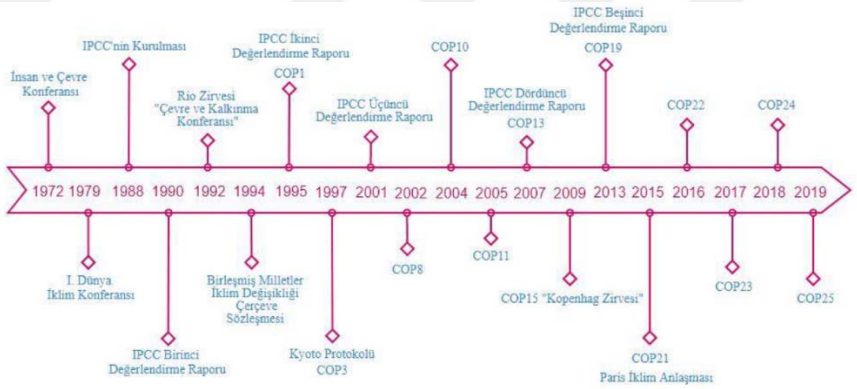
[85] Murat Türkeş, "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Aralık 2015 Paris Öncesi ve Sonrası 'Gelişmeler' ve Türkiye'nin Durumu/Tutumu", *Türkiye Barolar Birliği Çevre ve Kent Hukuku Komisyonu "İklim Değişikliği Özel Gündemli" Çalışma Toplantısı*, Ankara, 2015, 1-75. (Akt: Şanlı vd. *a.g.m*., s.203).

getirilmesine yönelik faaliyetler	Uzlaşması 2001 (Marakeş) İDÇS Marakeş Uzlaşmaları 2005 (Montreal) İDÇS Montreal Konferansı Kararları
Kanuni olarak sera gazı sorumluluklarının yerine getirilmesi	İDÇS Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girişi (Şubat 2005, New York)
Kyoto Protokolü sonrasında sera gazının azaltımına yönelik sorumlulukların tespit edilmesi	2007 (Bali) İDÇS Bali Eylem Planı/Yol Haritası 2008 (Bangkok) İDÇS Bangkok İklim Değişikliği Görüşmeleri 2009 (Kopenhag) İDÇS Kopenhag Uzlaşması 2010 (Cancun) İDÇS Cancun Uzlaşmaları 2011 (Durban) İDÇS Durban Uzlaşmaları
Conference of the Parties (COP) 18 Doha, Kyoto Protokolü II. Sorumluluk sürecinin 2020'ye kadar uzatılması	2012 Kuzey Kutbu Yaz sonu buzullarında aşırı küçülme, Grönland Buzul yüzey tabakasında aşırı erime, Türkiye'de en sıcak üçüncü yıl
Varşova 19.Taraflar Konferansı	2013
Lima, 20. Taraflar Konferansı	2014

İklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın önlenmesine yönelik yukarıda yer verilen çalışmaların uzun vadeli bir çözüm önerisi getirememiş olmasından dolayı iklim değişikliği ve küresel ısınmadan en çok etkilenen 20 ülke, soruna yönelik çözüm önerilerinin ortaya koyulması ve uygulanması amacıyla bir örgütlenme içerisine girmişlerdir. Oluşturulan bu yapı V 20, diğer adı ile Savunmasız 20 olarak bilinmektedir. Bu yapı içerisinde bulunan ülkeler ise, sırası ile Afganistan, Bangladeş, Barbados, Bhutan, Kosta Rika, Etiyopya, Gana, Kenya, Kiribati, Madagaskar, Maldivler, Nepal, Filipinler, Ruanda, Saint Lucia, Tanzanya, Doğu Timor, Tuvalu, Vanuatu ve Vietnam'dan meydana gelmektedir. Yapı içerisinde ülkelerin geneli, nüfuslarının büyük kısmının alt-orta gelir düzeyine sahip, deniz seviyesinde yaşanan

yükselmeye karşı savunmasız ve kurak iklime sahip ülkelerdir. Savunmasız 20 grubunun amacı, "*ekonomik ve finansal işbirliğini güçlendirmek, iklim değişikliğinin risk ve fırsatlarına yönelik ortak hareket etmek*" olarak adlandırılmıştır. Savunmasız 20 ülkeleri, daha az karbon salımına sahip olan küresel ekonominin varlığını ortaya çıkaracak bir sürece ulaşmayı hedeflemektedir.[86]

1950'lerden sonra dünya genelinde iklim değişikliğinin önlenmesi yönünde yukarıda yer verilen çalışma ve müzakerelerin kronolojisi Şekil 4'te yer almaktadır.



Şekil 4. Dünyada İklim Değişikliği Müzakerelerinin Kronolojik Sırası[87]

Şekil 4'te yer aldığı üzere 1972 yılında İnsan ve Çevre Konferansı ile başlayan iklim değişikliği müzakere süreçlerinin 2019'a kadar iki ya da üç yıl aralıklarla sürdürüldüğü görülmektedir. Bu raporlar dünyanın genelinde yapılan toplantılarda ele alınmış bulunmaktadır. Yukarıda yer verilen sıralamada kısmi olarak yer alan taraflar konferansı [Conferences of the Parties (COP)] her yıl

[86]Euronews, "Küresel Isınmadan En Çok Etkilenen Yirmi Ülke V20 Adı Altında Örgütlendi", 19 Ekim 2015, **https://tr.euronews.com/2015/10/09/kuresel-isinmadan-en-cok-etkilenen-yirmi-ulke-v20-adi-altinda-orgutlendi** (Erişim Tarihi: 05/03/2021).

[87] Şüheda Kaya, *Turizme Konu Olan Kış Kentlerinde İklim Değişikliğine Uyum Sağlama Sürecinde Sosyal Sermayenin Rolü: Erzurum İli Örneği*, İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2021, s.9.

gerçekleştirilmek sureti ile 1995'ten 2020 yılına kadar toplamda 25 defa gerçekleştirilmiştir. COP, BMİDÇS'nin en üst karar mercii olarak sözleşmeye taraf devletlerin yer aldığı ve sözleşmenin en iyi şekilde ortaya koyulmasını teşvik etmek amacı ile gerekli kararlar almaktadır. BMİDÇS'yi imzalayan devletler herhangi bir sorun yaşamadıkları takdirde yer yıl bu konferansa katılım sağlamaktadırlar.[88] Taraflar Konferansı kronolojik sıralaması Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Taraflar Konferansı Kronolojik Sıralaması (Url-1)[89]

Yer	Dönem	Konferans ve Tarihi
Berlin, Almanya	COP 1	Berlin İklim Değişikliği Konferansı - Mart 1995
Cenevre, İsviçre	COP 2	Cenevre İklim Değişikliği Konferansı - Temmuz 1996
Kyoto, Japonya	COP 3	Kyoto İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 1997
Buenos Aires, Arjantin	COP 4	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 1998
Bonn, Almanya	COP 5	Bonn İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 1999
The Hague, Hollanda	COP 6	The Hague İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2000

[88] Taraflar Konferansı ile ilgili bilgiler BMİDÇS'de detaylı olarak yer almaktadır. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*, Ankara, 2002.

[89] Kaya, *a.g.t.,* s.11-12.

Marakeş, Fas	COP 7	Marakeş İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2001
New Delhi, Hindistan	COP 8	New Delhi İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2002
Milan, İtalya	COP 9	Milan İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2003
Buenos Aires, Arjantin	COP 10	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2004
Montreal, Kanada	COP 11	Montreal İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2005
Nairobi, Kenya	COP 12	Nairobi İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2006
Bali, Endonezya	COP 13	Bali İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2007
Poznan, Polonya	COP 14	Poznan İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2008
Kopenhag, Danimarka	COP 15	Kopenhag İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2009
Cancun, Meksika	COP 16	Cancún İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2010
Durban, Güney Afrika	COP 17	Durban İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2011

Doha, Katar	COP 18	Doha İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2012
Varşova, Polonya	COP 19	Varşova İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2013
Lima, Peru	COP 20	Lima İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2014
Paris, Fransa	COP 21	Paris İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2015
Marakeş, Fas	COP 22	MarakeşİklimDeğişikliği Konferansı - Kasım 2016
Bonn, Almanya	COP 23	BM İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2017
Katowice, Polonya	COP 24	Katowice İklim Değişikliği Konferansı – Aralık 2018
Madrid, İspanya	COP 25	BM İklim Değişikliği Konferansı – Aralık 2019

Tablo 5'e bakıldığında, COP1 Almanya'nın Berlin kentinde düzenlenen COP, en son 2019 yılında İspanya'nın Madrid kentinde düzenlenmiştir. 25 defa düzenlenen COP, Almanya (3), İsviçre, Japonya, Arjantin (2), Hollanda, Fas (2), Hindistan, İtalya, Kanada, Kenya, Endonezya, Polonya (3), Danimarka, Meksika, Güney Afrika, Katar, Peru, Fransa ve İspanya ülkelerinde düzenlenmiştir.

BÖLÜM 2

2. TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve ETKİLERİ

Bu bölümde Türkiye'de iklim değişikliği ve tarihsel süreci, kuraklık, ısı değişikliği, yağışlar, bitki örtüsü, ormanlar ve toprak yoğunluğuna değinilmiş olup; Türkiye'de hâlihazırda mevcut olarak uygulanan iklim değişikliği mevzuata yer verilmiştir. Son kısımda da Türkiye'nin iklim değişikliği politikasının genel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

2.1. Türkiye'de İklim Değişikliği ve Tarihsel Süreç

İklim değişikliğine yönelik Türkiye'nin tarihsel süreci Osmanlı imparatorluğu zamanında 1866-1894 yılları arasında faaliyet gösteren İmparatorluk Gözlemevi ile başlatılmaktadır. Bu döneme ait 1866-1886 yılları arasında Üsküdar İngiliz mezarlığında bazı ölçümler yapılmıştır. 1896-1914 yılları arasında faaliyet gösteren Halkalı Ziraat Mektebi'nde alınan kimi kayıtlar şu an Meteoroloji Müzesi'nde sergilenmektedir. İlerleyen süreçte Birinci Dünya Savaşı döneminde Almanların yapmış oldukları kimi analizler bulunmakta ve bunlara ilişkin kayıtlar "*Die Temperaturver haltnisse der Turkei*" isimli kitapta yer almaktadır. Cumhuriyet dönemine gelindiğinde 1937'ye değin Kandilli Rasathanesi gözlem ve analizlerden sorumlu kuruluş iken 1937'de Mustafa Kemal Atatürk'ün onayı doğrultusunda Meteoroloji Genel Müdürlüğü teşkil edilmiş ve bugüne kadar iklim değişikliğine yönelik izleme faaliyetleri bu kuruluş tarafından yapılmaktadır.[90]

[90] Alper Akçakaya, Utku M. Sümer, Mesut Demircan vd., *Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği*, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, 2015, s.10.

Türkiye'nin iklim değişikliği konusunda konumuna bakıldığında yakın dönemde çok sayıda hava olayının meydana geldiği görülmüştür. Bunlar arasında anlık ve aşırı gerçekleşen yağışlar sel felaketlerini getirmiş, şehirlerde altyapıların çökmesine sebep olmuştur. Sıcak hava olayları ise beraberinde hava sıcaklıklarında artışı getirerek buna bağlı olarak akarsu yataklarının ve göllerin kuruması ile karşı karşıya kalınmıştır.[91] Ortaya koyulan iklim modellerine göre, 2030'lu yıllara gelindiğinde dört mevsimi yıl içinde yaşayan Türkiye'nin küresel iklim değişikliğinden yüksek oranda etkileneceği, gittikçe sıcak ve kurak iklim alanına gireceği, ekosistem ve biyolojik çeşitlilik, su kaynakları, ekolojik süreçlerde ve tarım alanlarında büyük ölçekli etkiler ile karşı karşıya kalacağı öngörülmektedir.[92]

2.1.1. İklim Değişikliğinin Türkiye'ye Etkileri

İklim değişikliğine yönelik ifade edilen yaşanan dönem ve gelecek döneme ilişkin öngörüler dünya genelinde iklimsel açıdan bir sıkıntının meydana geldiği ve ilerleyen yıllarda bu sıkıntının insan hayatını artan oranda olumsuz olarak etkileyeceği yönündedir. Bu etkinin kaçınılmaz olduğu düşünülmekte ve iklim değişikliğinin önemli etkenleri arasında görülen insanların gerekli önlemleri almadan sıkıntının büyümesine sessiz kalmalarının iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinde büyük sorunları ortaya çıkaracağını göstermektedir. Biyolojik kaynakların dünya ekolojisi üzerinde bozulmaya neden olması, hayat destek sistemi olarak bilinen ekolojik ve biyolojik sistemi tehlike altında bırakacak ve insanlar kendi hayatlarını felakete sürükleyeceklerdir. Bunun için iklim değişikliği ile mücadele gerekmektedir.[93] Bu

[91] Önder, Algedik, *Yerel Yönetimlerin İklim Değişikliği ile Mücadelede Rolü*, Sivil İklim Zirvesi, Küresel Denge Derneği ve Tüketiciyi ve İklimi Koruma Derneği, Sivil İklim Zirvesi Projesi, Ankara, 2013, s.26.

[92] Aynur, Demir, "Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi", *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi,*1(2), s.48.

[93] Demir, *a.g.m.,* s.43.

mücadele farklı alanları kapsamak kaydı ile eş zamanlı olarak ortaya koyulabilecek politika ve projelerle mümkün olabilmektedir. Toplumsal çevresel ve ekonomik alanda birbiri ile iletişim içinde denge unsuru gözetilerek gerçekleştirilmelidir.[94]

Türkiye'de iklim değişikliğinin etkileri günümüz koşullarında su kaynaklarının azalması, bu azalmaya bağlı olarak kuraklık, sıcak hava dalgalarının ortaya çıkması, dengesiz yağışların yol açtığı seller ve bütün bu etkilerin etkilemiş olduğu tarımda verimliliğin düşmesi olarak kendini göstermektedir.[95] İklim değişikliğinin Türkiye'ye etkileri genel olarak şu konu başlıkları altında ele alınmaktadır:

- Kuraklık
- Isı Değişikliği
- Yağışlar
- Bitki Örtüsü
- Ormanlar
- Toprak Yoğunluğu

2.1.1.1. Kuraklık

İklim değişikliğini meydana getiren doğal olumsuz koşullar arasında kuraklık oldukça tehlikeli bir görünüm arz etmektedir. Kuraklığa karşı yeterli seviyede farkındalık oluşturulamaması, kuraklığın etki derecesini günden güne yaymaktadır. Kuraklık süresinin ve zamanının belirlenmesi fazla mümkün olmamakla birlikte, ortaya koymuş olduğu tesirler insan faaliyetleri ile doğru orantılı bir görünüm sergilemektedir. Kuraklık, kimi zamanlarda tek mevsimin devam edip yalnızca belli

[94] Aktaş, *a.g.t.*, s.12.

[95] Emine S. Turan, "Türkiye'nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu", *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 4(1), 2018, s.63.

bir alanı etkilerken kimi zaman da iklim kayıtlarına bağlı olarak yıllarca sürecek bir devamlılık gösterdiğini ve geniş bir alanı etkisi altına alabildiğini ortaya koymaktadır. Topraktaki su kaynaklarının toprağın su ihtiyacını karşılayamaması durumunda kuraklık kendisini göstermektedir.[96]

Kuraklığın ve toprakta meydana gelecek olan çölleşme sulu alanların yok olması riskini ortaya çıkarmaktadır. Sulak alanların yok olması, su başta olmak üzere birçok canlı türünü ve florayı olumsuz etkileyebilmektedir. İklim değişikliğinin meydana getirdiği deniz akıntıları da deniz ekosistemini ve balıkçılığı etkileyebilmekte ve sosyo-ekonomik kimi sıkıntıları ortaya çıkarabilmektedir. Ayrıca eriyen karların zamanı ve kütlesinde meydana gelen değişim de su kaynaklarını, tarım ve rekreasyon sektörlerini olumsuz oranda etkileyebilmektedir.[97]

Türkiye, enlem bölgesi olarak yarı kurak/yarı nemli orta enlemde bulunmaktadır. Bu alanda dönemlik bazda kimi zaman daha kurak bir iklim yaşanırken kimi zaman da nemli iklim kendisini göstermektedir. Fakat IPCC'nin yapmış olduğu araştırmalara bakıldığında, son yıllarda Türkiye'de özellikle yaz aylarında yağışlar artış göstermekte ve bu yağışların arasındaki süre ise uzamaktadır. Bu durum da kuraklık artışının önemli etkenleri arasındadır.[98]

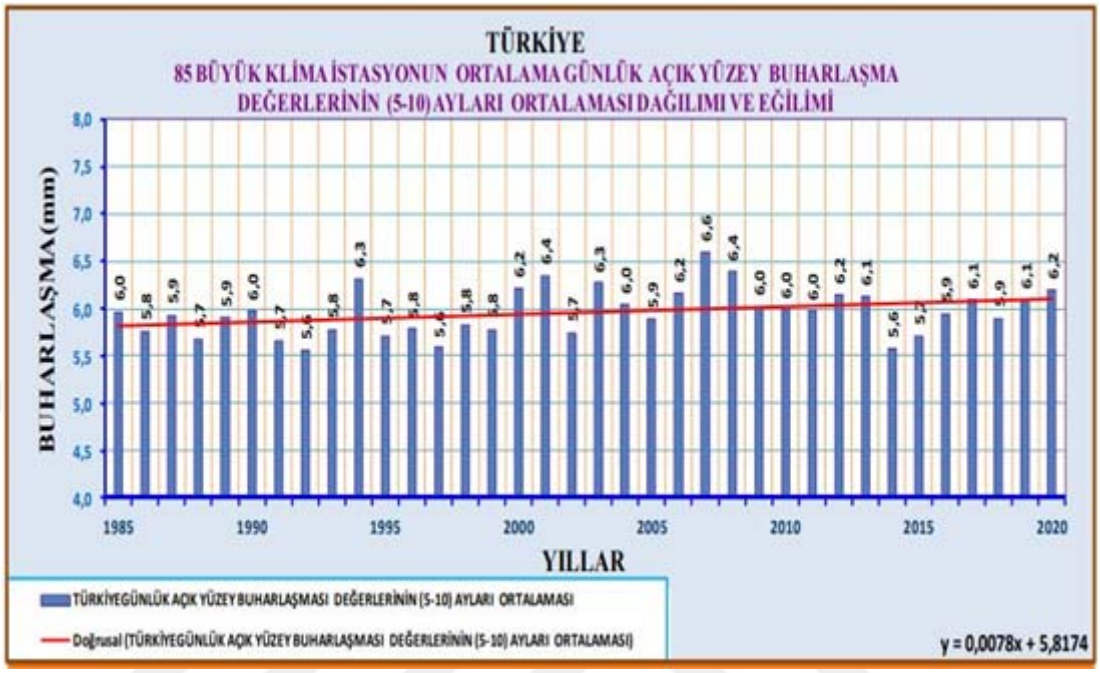
Kuraklık ve çölleşme ile buharlaşma arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Buharlaşmanın artış göstermesi, beraberinde sulak alanlarda bulunan suyun yok olarak önce kuraklığı akabinde çölleşmeyi meydana getirmektedir. Şekil 5'te Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 85 büyük klima istasyonundan alınmış olan Türkiye'nin yakın

[96] Turan, *a.g.m*., s.64.

[97] Demir, *a.g.m*., s.51.

[98] Ümit Şahin ve Levent Kurnaz, *İklim Değişikliği ve Kuraklık*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul Politikalar Merkezi Stiftung Mercator Girişimi, İstanbul, 2014, s.26.

dönem buharlaşma verileri bulunmaktadır.



Şekil 5. Yıllık Ortalama Sıcaklık Verisinin 1970-2020 Yılları Arasında Dağılımı ve Eğilimi[99]

Şekil 5'te Türkiye'nin son 50 yıllık ortalama sıcaklık dağılımı ve eğilimine yer verilmiştir. Grafikte dikkat çeken husus 1970'ten 2020'ye doğru gelindikçe sıcaklık ortalama eğiliminin yukarı doğru bir ivme göstermesidir. 1970-2020 yılları arasında Türkiye'de en sıcak yıl ortalaması 15,1 °C ile 2010 yılında görülmüştür. En soğuk yıl ortalaması ise 11,4 °C ile 1992 yılına aittir. Yukarıda buharlaşmanın en az olduğu yılın da 1992 olduğu düşünülürse, bu yılın sıcaklık değerlerindeki azalmanın buharlaşmayı da azalttığı ifade edilebilir. 50 yılın ortalama sıcaklığı ise 13,2 °C olarak tespit edilmiştir. 10'ar yıllık dönemler bazında sıcaklık ortalama değerleri ise şu

[99]Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/parametreAnalizi/Turkiye-Ortalama-Sicaklik-2020.pdf (Erişim Tarihi: 20/05/2021)

şekilde kendisini göstermiştir:

1970-1979 yılları arasında ortalama sıcaklık, 12,8°C

1980-1989 yılları arasında ortalama sıcaklık, 12,7°C

1990-1999 yılları arasında ortalama sıcaklık, 13,0°C

2000-2009 yılları arasında ortalama sıcaklık, 13,5°C

2010-2020 yılları arasında ortalama sıcaklık, 14,1°C

Dönemlik bazda ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında yukarıda ifade edilen eğilim daha açık şekilde görülmektedir. 50 yıl içinde 12,8 °C ortalama sıcaklık artış değerinden 14,1°C ortalama sıcaklık değerine 1,3°C'lik bir ısı artışı görülmektedir.

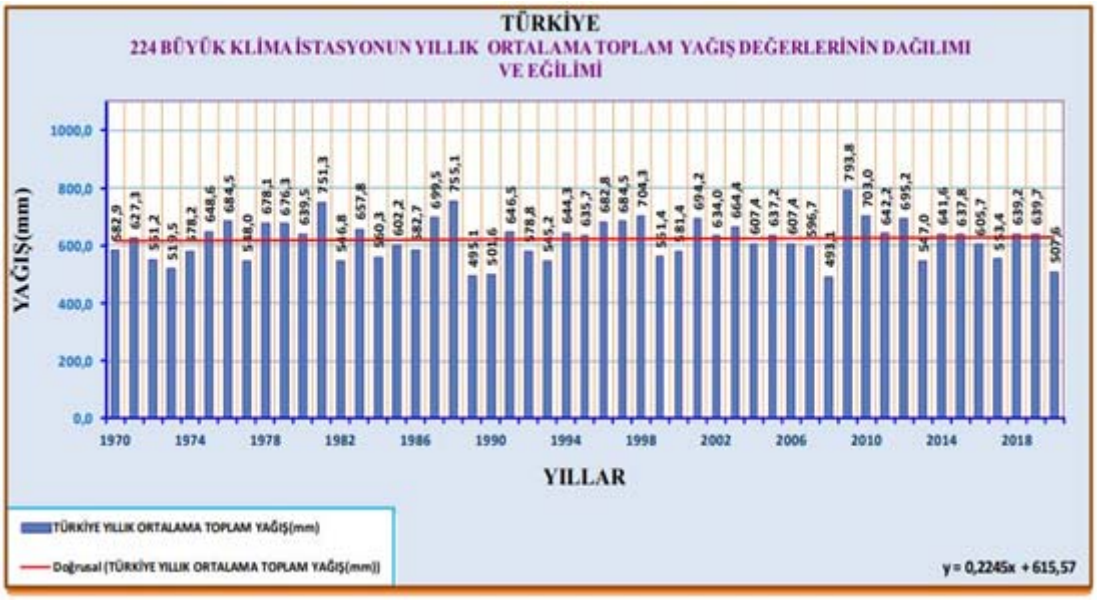
Yağış bakımından Türkiye'de kış yağışlarının aşırı bir şekilde azalması ihtimali zayıftır. Bu bağlamda kuraklığın nedenleri arasında az olan yaz yağışlarının daha da azalması değil, artan sıcaklık oranları ile gerek toprakta gerekse su kaynaklarında yaşanan aşırı su kaybıdır.[100]

2.1.1.2. Yağışlar

Türkiye'de yağışların iklim değişikliğine bağlı olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 224 büyük klima istasyonundan elde etmiş olduğu 1970-2020 arasındaki yağış dağılımı ve eğilimi grafiğine dair verilere

[100] Şahin ve Kurnaz, *a.g.e.*, s.29.

Şekil 6'da yer verilmiştir.



Şekil 6. Yıllık Toplam Yağış Verisinin 1970-2020 Yılları Arasında Dağılımı ve Eğilimi[101]

Şekil 6'ya bakıldığında, Türkiye'nin 1970-2020 yılları arasındaki yağış verileri yer almaktadır. Grafikte yer alan verilere göre, Türkiye'de en yağışlı yıl 793,8mm ile 2009 yılı olmuştur. En az yağışlı yıl ise, 493,1mm ile 2008 yılıdır.1970-2020 yılları arasında Türkiye'nin toplam yıllık yağış ortalaması ise 621,4mm olarak tespit edilmiştir. 2018 ve 2019 yıllarında 639mm düzeylerinde seyreden yağış oranının 2020 yılında 507,6mm'lik bir orana düşüş gösterdiği görülmektedir. Türkiye'deki yağış grafiğinin seyrine 10'ar yıllık dönemlik bazda bakıldığında,

1970-1979 yılları arasında toplam yıllık yağış ortalaması, 609,5 mm,

[101] Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/parametreAnalizi/Turkiye-Yagis-2020.pdf (Erişim Tarihi: 20/05/2021).

1980-1989 yılları arasında toplam yıllık yağış ortalaması, 629 mm,

1990-1999 yılları arasında toplam yıllık yağış ortalaması, 618,5mm,

2000-2009 yılları arasında toplam yıllık yağış ortalaması, 631,5mm,

2010-2020 yılları arasında toplam yıllık yağış ortalaması, 619,5mm olarak ölçülmüştür.

Yağışlar, su kaynaklarındaki su oranı ile doğru orantılıdır. Yağışların azalması bu kaynaklardaki su birikimini de azaltacaktır. Bu bağlamda yağışların azalmasına karşın su kaynaklarının daha temkinli kullanımı göz önündedir. Türkiye'de yağışların azalması riskine karşılık su kaynaklarının ve su havzalarının korunması ve işlevlerinin devam ettirilmesine yönelik kurumsal çalışmalar yapılmaktadır. 29 Haziran 2011 tarihli ve 645 sayılı "*Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname*"[102] ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı altında kurulan Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanımı ile ilgili belli başlı görevler üstlenmiştir. Bu görevler şu şekilde sıralanmaktadır:

- *Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaları belirlemek.*

- *Su yönetiminin ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyonunu sağlamak.*

- *Su kaynaklarının kıyı suları dahil olmak üzere koruma-kullanma dengesi gözetilerek, sucul çevrenin ekolojik ve kimyasal kalitesinin korunması ve geliştirilmesini sağlamak amacıyla havza bazında nehir havza yönetim planları*

[102] 04.07.2011 Tarihli ve 27984 Sayılı Resmi Gazete.

hazırlamak, hazırlatmak, bütüncül nehir havzaları yönetimi ile ilgili mevzuat çalışmalarını yürütmek.

- *Yer üstü ve yer altı sularının kalite ve miktarının korunmasına yönelik hedef, ilke ve alıcı ortam standartlarını ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlemek, su kalitesini izlemek veya izletmek.*

- *Nehir havza yönetim planlarına uygun olarak sektörel bazda su kaynaklarının tahsislerine ilişkin gerekli koordinasyonu yapmak.*

- *İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi ile ilgili çalışmalar yapmak.*

Türkiye'de su havzalarının ve doğal su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve işlevlerinin devam ettirilmesine yönelik 17 Ekim 2012 tarihinde "*Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik*"[103] oluşturulmuştur. Devamında 18 Haziran 2013 yılında "*Havza Yönetim Heyetinin Teşekkülü, Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Tebliği*"[104] yayınlanmıştır. Bu tebliğ 2015 yılında yürürlükten kaldırılmış ve yerine "*Havza Yönetim Heyetlerinin Teşekkülü, Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ*"[105] yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu tebliğ bağlamında Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu (SYKK) ve Havza Yönetim Heyetleri'nin (HYH) oluşturularak faaliyete geçirilmesi öngörülmüştür. Bu iki kuruluş belirlenen ulusal su yönetimi politikaları ile ilişkili olarak SYGM tarafından hazırlanan planların havza genelinde uygulanmasını

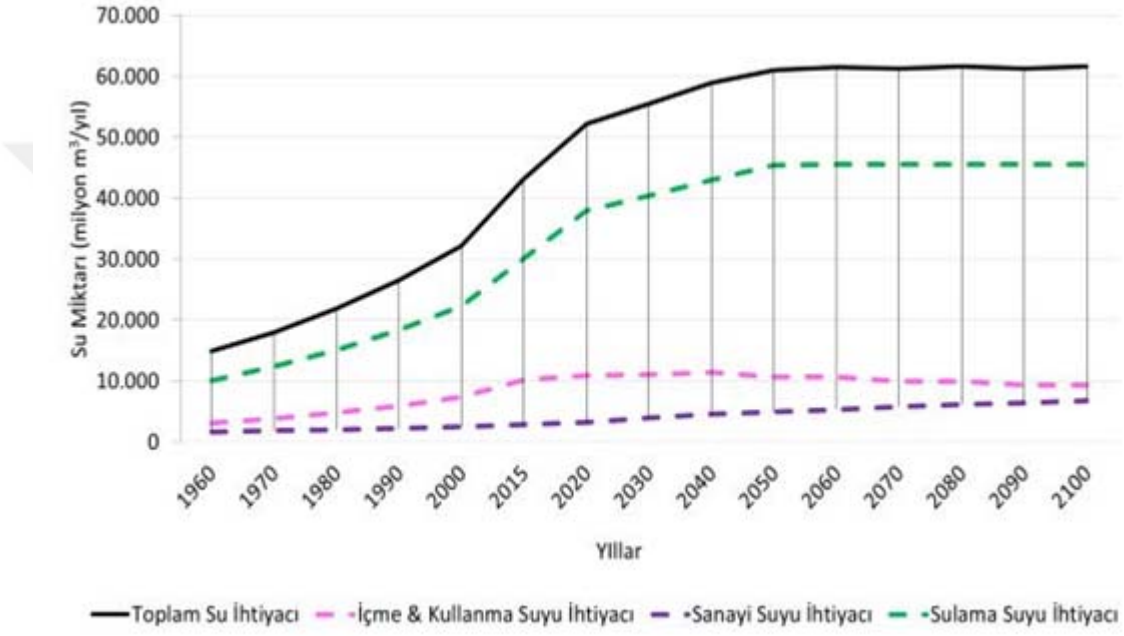
[103] 28.10.2012 Tarihli ve 28444 Sayılı Resmi Gazete. (Bu yönetmelik 28.10.2017 Tarih ve 30224 Sayılı Resmi Gazete ile birlikte güncellenmiştir. Yeni yönetmeliğin adı "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği" olarak değiştirilmiştir.)

[104] 18.06.2013 Tarihli ve 28681 Sayılı Resmi Gazete.

[105] 20.05.2015 Tarihli ve 29361 Sayılı Resmi Gazete.

sağlamakla sorumludur.

SYGM tarafından hazırlanan raporda Türkiye'nin 1960 yılından bu yana kullanmış olduğu toplam su kullanımına dair grafiğe Şekil 7'de yer verilmiştir. Söz konusu grafik ilerleyen yıllara yönelik bir tahmin çizelgesini de kapsamaktadır.



Şekil 7. Toplam Su Kullanımının Yıllara Göre Değişimi[106]

Şekil 7'ye bakıldığında, 1960'larda 20 binin altında tüketilen toplam suyun 2000 yılında 30 bine, 2015'te 40 bine ulaştığı görülmektedir. 2020 yılında söz konusu tüketimin 50 bin milyon m^3 üzerine çıktığı öngörülmektedir. Kullanım türleri bakımından ele alındığında, en az su tüketiminin sanayide kullanıldığı, buna karşın sulama alanlarında oldukça fazla su tüketiminin bulunduğu görülmektedir. İçme/kullanma amaçlı olarak su tüketiminin ise bu iki grubun ortasında yer aldığı,

[106] SYGM, *İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi*, Proje Nihai Raporu, Haziran, 2016, s.86.

sanayi tüketimine yakın seyrettiği görülmektedir.

2.1.1.3. Bitki Örtüsü

Türkiye'nin coğrafi konumundan kaynaklı olmak kaydı ile iklim çeşitliliğinin fazla olması bitki formasyonlarında da çok çeşitliliği beraberinde getirmektedir. İklimsel farklılıklardan kaynaklı olarak Türkiye'de nemli, kurak, yarı nemli yapıya sahip olan bitki toplulukları morfolojik, floristik ve ekolojik yapıları bakımından birçok bitki türleri bulunmaktadır. Türkiye'de 12 bine yakın bitki taksonu (varyete, tür ve alt tür) bulunmaktadır. Türkiye'deki bu bitki çeşitliliği Avrupa kıtasının genelinde yer alan bitki çeşitlerinin yarısına yakındır.[107]

19'uncu yüzyılın ikinci yarısından itibaren etkisini gösteren küresel ısınma bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'deki bitki çeşitliliğini etkilemektedir. Bitki türlerinde ve florasında iklimsel değişikliklere bağlı olarak meydana gelen değişimler ilk olarak yayılım bölgeleri olarak kendisini göstermektedir.[108] İklim değişikliğine karşı verilen mücadelede Türkiye'de bitki yetiştiriciliği önemli adımlardan birisini oluşturmaktadır. Bitki yetiştiriciliği, iklim değişikliğine karşı etkili ve zamanlı bir tepki vermek bakımından önemli rol oynamaktadır.[109]

Tarımsal ürünleri meydana getiren bitki çeşitlerinde verim düzeyi, kuraklığa ve sıcaklığa dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi ve bu bitkilerin kuraklık ve sıcaklık tehdidi altında olan bölgelerde yaygınlaştırılmasının sağlanması bitki çeşitliliğinin

[107] Nurten Günal, "Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri", *Acta Turca Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, Sayı:1, 2013, 1-22. s.2.

[108] Ecmel Erlat, *İklim Sistemi ve İklim Değişmeleri*, 5. Baskı, İzmir, Türkiye, Ege Üniversitesi Yayınları, 2014.

[109] Fulya Aydın ve Hasan Sarptaş, İklim Değişikliğinin Bitki Yetiştiriciliğine Etkisi: Model Bitkiler ile Türkiye Durumu, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 24(3), 2018, s.514.

korunması açısından gerekli görülmektedir. Genetiği değiştirilmiş bitki tohumları yerine ıslah uygulaması ile yeni bitki çeşitlerine önem verilmesi, Ar-Ge faaliyetlerinin bu alanda yoğunlaştırılması, bitki çeşitliliğinin arttırılması bakımından faydalı olabilmektedir.[110] Aydın ve Sarptaş'ın yapmış olduğu çalışmada yağış ve sıcaklık yoğunluklarının iklim değişikliğine bağlı olarak değişim göstermesinden dolayı kimi bitkilerin yetişme alanının ilerleyen yıllarda yok olabileceği, buna karşın uygun olmayan bölgelerin ise uygun toprak yapısına sahip olabileceği tespit edilmiştir.[111]

Çeşitli iklim modellerine göre, 2030'lu yıllar itibarı ile karmaşık iklim yapısı içinde olan Türkiye'nin, özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak gerçekleşecek bir iklim değişikliğinden, büyük oranda etkileneceği, büyük bir kısmının kuru ve sıcak bir iklimin etkisine gireceği, su kaynakları, ekolojik ve ekonomik süreçler, ekosistem ve biyolojik çeşitlilik, tarım gibi bir çok alanda önemli ölçüde etkileneceği öngörülmüştür.[112] Bitki örtüsünde bu şekilde yaşanan değişimler su kaynaklarının hacmini ve dolaylı olsa da ekosistemin işleyişi ve yapısını etkileyebilmektedir. Bitki florasının ve faunasının bölgesel dağılımında meydana gelen değişiklikler su kaynakları üzerinde baskı unsuru olabilmektedir. Erişilebilir su ve bitki miktarının azalması insanlar ve yaban hayatı arasında rekabeti tetikleyebilmektedir.[113] Bitki çeşitliliğinin arttırılması hususunda yapılan çalışmalardan birisini de peyzaj mimarlığı oluşturmaktadır. İklim değişikliğine karşı bitki çeşitliliğinin korunması adına bu alanda yapılan çalışmalar önemli bir yere sahiptir. Bunun için söz konusu bitkilerin tanınması, bu bitkilere yönelik talebin oluşturulması ve bu taleplere yönelik

[110] Taylan Kıymaz ve Yurdakul Saçlı, *Tarım ve Gıda Ürünleri Fiyatlarında Yaşanan Sorunlar ve Öneriler*, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Yayın No: DPT: 2767, Ankara, 2008, s.64.

[111] Aydın ve Sarptaş, *a.g.m.*, s.519.

[112] Demir, *a.g.m.*, s.48.

[113] Sedat Kalem ve Onur Gürbüz (Ed.), *İklim Değişikliğinin Türler Üzerindeki Etkisi*, WWF Raporu, İstanbul, 2015, s.13.

çalışmaların yapılması gerekmektedir. Uygunluğu tespit edilen bitkilerin yetiştirilmesi, üretimi ve çoğaltılması ile ilgili laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilmeli, kamu arazileri bu alanda çalışma sahası olarak kullanılmalı, üretilen ürünler halkın kullanımına açık alanlarda kullanılmak ve tanıtılmak sureti ile farkındalık oluşturulmalıdır. Söz konusu bitkileri kullanmak isteyenlerin teminini kolaylaştıracak biçimde pazar ağının meydana getirilmesi gerekmektedir. [114]

2.1.1.4. Ormanlar

İklim değişikliğinin bir önemli etkeni de ormanlardır. Yakın dönemde ormanlık alanların tahribatı insan eli ile oluşturulan yangınlar yanında sıcaklık artışından dolayı meydana gelen yangınlarda da kendisini göstermektedir. Akdeniz Bölgesinde sıcaklık artışından kaynaklı meydana gelen yangınlar sonucunda birçok bitki, ağaç türü, hayvan, mikroorganizma ile birlikte geniş bir orman arazisi yok olmuştur. Ormanların yanması sadece ağaçların ve diğer canlıların yok olması değil, aynı zamanda yüzlerce yıllık kültürel birikimi de ortadan kaldırmaktadır.[115]

2.1.1.5. Toprak Yoğunluğu

İklim değişikliği ile birlikte bitki örtüsünün çeşitliliğinde meydana gelecek olan değişimler toprak yapısındaki bozulmaya bağlı olarak mikroorganizmaları ortadan kaldırırken, buzulların erimesi ile birlikte toprakların sular altında kalması, değişime uğrayan bitkilerin zenginliğini kaybeden toprağa adaptasyonunun olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır. Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular toprak zenginliği ve yoğunluğunun önümüzdeki 100 yıllık süreçte daha fazla etkisini

[114] Önder Algedik, Ülkü D. Yüksel, Zuhal Dilaver, Mehmet E. Barış, *İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar*, Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi Eğitim Kitapçığı, Peyzaj Araştırmaları Derneği Yayınları, Ankara, 2014, s.46.

[115] Demir, *a.g.m.*, s.51.

göstereceğini ortaya koymaktadır.[116]

Avrupa Çevre Ajansı'nın (AÇA) raporunda fırtına, yoğun yağmur ya da kuraklık, ısı dalgası gibi iklim olaylarının meydana getirdiği erozyon başta olmak üzere arazi kaybı, deniz yükselmesi ve çeşitli çevresel kirlilikler iklim değişikliğinin bir sonucu olarak kendisini göstermektedir. Toprak kalitesinin geliştirilmesi ve ekosistemlerin kurtarılması kimi çalışmacılar tarafından iklim hareketi anlamında mümkün olabilmektedir. Yukarıda yer verilen bitki yetiştiriciliği hususu burada maliyet tandanslı olarak ele alınmaktadır. Bu şekilde yetiştirilen bitkilerin karbondioksit artımını azaltacağı düşünülmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre, bozuluma uğramış olan toprağın kurtarılması yaklaşık olarak 63 milyar tona yakın karbonu ortadan kaldırabilmektedir. Söz konusu durum da küresel sera gazı emisyonlarının önemli bir kısmını telafi edebilmektedir. Ayrıca sağlıklı toprak yapısı karbonu yer altında tutabilmektedir. Böylece birçok doğal ve yarı doğal bölgelerin iklim değişikliklerine karşı savunmalarının güçlenmesi sağlanabilmektedir.[117]

Toprağın kurtarılması iklim değişikliğine bağlı olarak toprakta zenginlik ölçütü olarak bilinen birçok mikroorganizmanın ortadan kalkmasını da önleyebilmektedir. Mikroorganizmaların ortadan kalkması söz konusu toprakta yetişen bitkilerin de sonunu getirmekte ve kuraklık tehlikesi baş gösterebilmektedir. Yaşanması muhtemel bu sonucun önüne geçebilmek için toprağa bağlı türlerin ve mikroorganizma çeşitlerinin yok olmasının önlenmesi mümkündür. bunun için de hastalık oluşturan toksik maddelerin ortadan kaldırılması gerekmektedir.[118]

---

[116] Demir, *a.g.m.*, s.38.

[117] **https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2019/makaleler/toprak-arazi-ve-iklim-degisikligi** (Erişim Tarihi: 9/11/2021).

[118] Demir, *a.g.m.*, s.47.

2.1.2. Türkiye'de İklim Değişikliği Mevzuatı

Yakın döneme değin Türkiye'de çevre kirliliğinin ve iklim değişikliğinin kontrol altına alınmasına ilişkin yetkilendirme ve görevler çeşitli kamu kurumlarına pay edilmiş ve birbirinden farklı mevzuatlar eli ile yürütülmüştür. 2011 yılı itibarı ile söz konusu çevre kirliliği ve iklim değişikliğine yönelik faaliyetler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı nezdinde yapılanmaya götürülerek görev ve yetkilendirmeler Bakanlık ve yerel yönetimler arasında paylaştırılmıştır.[119] Türkiye'de iklim değişikliği mevzuatında güncel durum bu şekilde olmasına karşın ilk mevzuat düzenlemelerinin Osmanlı dönemine kadar gittiği bilinmektedir. Osmanlı'da çevrenin korunmasına yönelik alınan birtakım tedbirler bulunmaktadır. Bunlar arasında 1539 yılında çıkartılan Çevre Temizliği Nizamnamesi, 1858 yılında çıkartılan Arazi Kanunnamesi, 1870 yılında çıkartılan Orman Nizamnamesi, 1876 tarihli Mecelle-i Ahkâm-ı Adliye önde gelen düzenlemeler arasındadır. Osmanlı döneminde çevrenin korunması hususunda ağaçlara önemli bir değer atfedilmiştir. Bu nedenle Orman Nizamnamesi öncü bir mahiyet taşımaktadır.[120]

Cumhuriyet döneminde Türkiye'de iklim değişikliği kavramının 8'inci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2001-2005) açık bir şekilde yer verildiği görülmektedir. Bu kalkınma planında İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi sürecine katılım sağlama yönünde faaliyetlere yer verileceği belirtilmektedir. Söz konusu planda yer alan ulaştırma başlığı altında "amaçlar, ilkeler ve politikalar" alt başlığında "*Sektörde, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik politikalar geliştirilecek, ulaştırmaya bağlı emisyon envanterleri çıkarılacaktır*" ibaresine yer

[119] Fatma Hırlak, *Yerel Düzeyde İklim Değişikliği ile Mücadelede İklim Eylem Planlarının Rolü ve İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı,* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 2020, s.26.

[120]Hayriye Şengün, "Türkiye'de Çevre Yönetimi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Uygulamaları", *Strategic Public Management Journal*, Sayı:1, 2015, s.112.

verilmiş olup; ilk defa sera gazının emisyon azatlımı hususuna değinilmiştir.[121]

9'uncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2007-2013) iklim değişikliği ile ilgili bilgi akışının entegrasyonun sağlanarak denetim ve raporlama alanında gelişimin sağlanması hedeflenmiştir. Söz konusu planda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne Türkiye'nin 2004 tarihinde taraf olduğu ve bu minvalde sera gazı azaltımı yönünde politika belirleyip gerekli tedbirleri öngören bir Ulusal Eylem Planı'nın hazırlanacağına yer verilmiştir.[122]

2014-2018 yılları arasını ihtiva eden 10'uncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda daha önceki yıllara nazaran çevre konusunda gelişme kaydedilmiştir. Sürdürülebilir şehirler yaklaşımına uygun bir şekilde kentlerde enerji, su ve kaynak verimliliğinin sağlanması, atık ve emisyon azaltımı gibi uygulamalar ile yaşam kalitesinin arttırılması amaçlanmıştır. İlgili planda iklim değişikliğinin ilk defa ayrı bir konu başlığı olarak yer aldığı görülmektedir. İklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmalarının farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler ilkesi bağlamında ele alınacağı bildirilmiştir. Bu planda aynı zamanda "Yeşil Büyüme" uygulaması ile üretim alanında temiz ve eko-verimlilik esasına uygun bir çerçeve oluşturularak hem çevresel korunma hem de bu alanda rekabetin arttırılmasının sağlanacağına yer verilmiştir.[123]

2019-2023 yılları arasını öngören 11'inci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda amaç olarak "*Çevre ve doğal kaynakların korunması, kalitesinin iyileştirilmesi, etkin,*

[121]Devlet Planlama Teşkilatı, *Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005*, Ankara, 2000, ss.154, 187, 189.

[122]Devlet Planlama Teşkilatı, *Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı 2007- 2013*, Ankara, 2006, s.73-74.

[123]T.C. Kalkınma Bakanlığı, *Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı 2014- 2018*, Ankara, 2013, s.13.

entegre ve sürdürülebilir şekilde yönetiminin sağlanması, her alanda çevre ve iklim dostu uygulamaların gerçekleştirilmesi, toplumun her kesiminin çevre bilinci ile duyarlılığının artırılması" ifadelerine yer verilmiştir. Planda iklim değişikliği hakkında yapılması amaçlanan faaliyetlerde kapasite artırımının sağlanması sureti ile gerek ekonomik gerekse toplumsal iklim risklerine karşı dayanıklılık gösterebilecek bir çerçevenin oluşturulmasına yer verilmiştir. Türkiye genelinde bölgesel ve kentsel ölçekte Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere her bölge için iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanmakta olduğuna yer verilmiştir.[124] Genel olarak bakıldığında, 11'inci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda iklim değişikliği konusu öncelikli halledilmesi gereken sorunlar arasında gösterilmiştir. Ayrıca 10 ve 11'inci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda hedeflenen "Yeşil Büyüme" ve çevre ve iklim dostu uygulamaların gerçekleştirilebilmesi de doğanın korunmasının sağlanarak çevre kirliliğinin önüne geçilmesini öngörmektedir.

Türkiye'de atıkların azaltımı ve ortadan kaldırılması da doğanın korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çalışmalar arasında yer almaktadır. Söz konusu çalışmalar belli başlı yönetmeliklerce ortaya koyulmuştur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık İşleme Dairesi Başkanlığı ve Sıfır Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı'nca tatbik edilmesi gereken hususlara ilişkin yönetmelikler arasından "Atık Yönetimi Yönetmeliği", "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik", "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" ve "Kompost Tebliği" yönetmelikleri iklim değişikliğine karşı verilen mücadelede önemli maddeler içermektedir. Yerel yönetimlerin söz konusu yönetmeliklerin uygulanması ve atıkların en sağlıklı biçimde düzenlenmesini sağlamaları zorunlu tutulmuştur. Bunlardan "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik", biyobozunurların azaltımı için geçici madde bulundurmaktadır. Buna göre, Geçici Madde 1'de 2015 yılında çöp sahasına giren 2005 yılı atıklarının %75'inin; 2018 yılında %50'sinin ve 2025 yılında %35'inin kaldırılması gerektiğini ifade etmektedir.

[124]T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*, Ankara, 2019, ss.168-170.

Söz konusu maddenin uygulanması atık azaltımını sağladığı gibi aynı zamanda organik atıkların kompost ve benzeri yöntemler kullanılarak kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Yönetmelikte yer alan bu maddelerin etkili bir biçimde kullanılması uygulama alanında teşvik edici bir yapıya dönüştürülmesi, atıkların oluşturacağı çevre kirliliği ve iklim değişikliklerinin önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.[125]

Depo alanına giren atıkların azaltımı, depo alanlarında ortaya çıkan emisyonları da azaltmakta, hammadde rezervlerinin sürdürülebilir kullanımını meydana çıkarmaktadır. Ayrıca enerji tasarrufunun da sağlanabileceği düşünülmekte ve bu yönetmeliklerin uygulanması bir defa daha anlamlı hale gelmektedir.[126] Yukarıda yer verilen yönetmelikler dışında Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı da AB uyum çalışmaları ve ulusal mevzuata uygun hale getirilerek hazırlanmıştır. İlgili planda atık yönetim stratejisi, uygulanacak yöntemlerin bölgelere ve atıklara göre önceliklendirilmesini içermektedir. Ayrıca eylem planında 2023 yılında meydana gelen atıkların kontrolünün hangi yöntemlerle yapılacağı da detaylandırılarak orta vadeli bir hedef planı olarak sunulmuştur.[127]

2.2. Türkiye'nin İklim Değişikliği Politikasının Değerlendirilmesi

Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili çalışmaların 8'inci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2001-2005) yer aldığı yukarıda belirtilmişti. 2000 öncesi dönemde

[125] Tuğba Ağaçayak, *Türkiye'de Atık, Atıksu ve Hava Kalitesi Yönetiminde İklim Değişikliği Kapsamlı Yerel Çalışmalar*, İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (İklimİN), İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 13, Ankara, 2019, s.16.

[126] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Yönetmelikler*, 2018 **https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440** (Erişim Tarihi: 14/09/2021).

[127] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023,* **https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440** (Erişim Tarihi: 14/09/2021).

genellikle çevrenin ve canlı yaşamının korunması ve sağlıklı bir devamlılığın sağlanması yönünde çalışmalar mevcut iken iklimsel değişimlerin göz önünde bulundurularak bir prosedür çerçevesinde değerlendirilmesi 2000 sonrası dönemde mümkün olabilmiştir. 2002 yılından bugüne kadar geçen süre içerisinde Türkiye'nin Avrupa Birliği (AB) uyum sürecinde iklim değişikliği ve çevrenin düzenlenmesi alanlarında gerçekleştirmeye çalıştığı uygulamaların tamamına yakını 2002 ile birlikte başlamıştır. Bu bağlamda AB İlerleme Raporları ve bu raporlara yönelik Türkiye tarafından hazırlanan uyum yasalarının değerlendirilmesi, iklim değişikliği alanında Türkiye politikalarında hâkim anlayışın incelenmesi bakımından önemli bir yere sahiptir.[128]

AB, Türkiye'ye 1998 ile 2020 tarihleri arasında yirmi bir ilerleme raporu hazırlamıştır. İklim değişikliği konusunun 1998-2002 yılları arasında bu raporlarda yer almadığı bilinmektedir. 2002-2003 yıllarında yer verilen ilerleme raporunda iklim değişikliği ile ilgili Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nü onaylamadığı yönünde bilgiye yer verilmiştir.[129] 2004 yılındaki İlerleme Raporu'na bakıldığında, Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni (BMİDÇS) imzaladığı yönünde bilgi yer almaktadır.[130] 2005-2008 yılları arasında kaleme alınan ilerleme raporlarında Kyoto Protokolü'nün halen imzalanmadığı, Türkiye'nin Emisyon Ticaret Direktifi'ni ve bununla ilgili alınan kararları iç hukukuna aktarmadığı, mevzuatta kimi unsurların varlığı söz konusu olmasına rağmen raporlama direktiflerinin aktarımı ve uygulanması konularında yeterli bir gelişme görülmediği ifade edilmiştir.[131] 2009 yılı

[128]Hırlak, *a.g.t.,* s.32.

[129]Avrupa Toplulukları Komisyonu, *Türkiye'nin Katılım Yönünde İlerlemesi Hakkında 2004 Yılı Düzenli Raporu*, Brüksel, 2004, s.116; Devlet Planlama Teşkilatı, *Türkiye'nin Avrupa Birliğine Katılım Sürecine İlişkin 2003 Yılı İlerleme Raporu*, Avrupa Birliği ile Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara, 2003, s.102.

[130] Avrupa Toplulukları Komisyonu, *a.g.e.*, s.116.

[131]Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2008 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2008, s.78.

İlerleme Raporu'nda yer alan Fasıl 27 numaralı Çevre başlığı altında bu dönemde Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nü onayladığı görülmektedir. Yatay mevzuatta iyi bir gelişim göstermesine rağmen daha önceki raporlarda belirtilen Emisyon Ticareti Direktifi'nin hala iç hukuka uyarlanmadığı ve sera gazı emisyon ticareti sisteminin henüz oluşturulmadığına yer verilmiştir.[132] İklim değişikliği kapsamında yer alan etmenler arasında su kalitesi, doğa koruması, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) konularında ilerleme kaydedilemediği; hava kalitesi, atık yönetimi, endüstriyel kirlenmenin kontrolü ve risk yönetimi konusunda sınırlı ilerleme kaydedildiği öngörülmüştür. Bunlara karşın gürültü ve kimyasallar konularında iyi bir ilerlemenin yaşandığı gözlemlenmiştir.[133]

2010 yılı İlerleme Raporu'nda çevre kirliliği ve iklim değişikliği arasındaki ilişki daha ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından UNDP/GEF desteğiyle Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi hazırlanmış ve kabul edilmiştir. Bu stratejinin amacı, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik dünya genelinde yapılan çalışmalara içinde bulunduğu yerel şartlar ve imkanlar dahilinde katkı sağlamaktır. Söz konusu strateji 1 yılda hayata geçirilmeye başlanacak kısa vadeli amaçların yanı sıra 1-3 yıl arası dönem içinde başlatılması ya da gerçekleştirilmesi öngörülen orta vadeli amaçları ve 10 yıla kadar bir süreye yayılan uzun vadeli amaçları içermektedir. Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi ile Türkiye BMİDÇS'nin temel ilkeleri arasında bulunan "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" kapsamında küresel iklim değişikliğine karşı katkıda bulunmayı taahhüt etmekte; ulusal azatlım, finansman, uyum, kapasite ve teknoloji oluşturma faaliyetlerini ihtiva etmektedir.[134]

---

[132]Avrupa Toplulukları Komisyonu, *2009 Yılı Türkiye İlerleme Raporu*, Ankara, 2009, s.80.

[133]Avrupa Toplulukları Komisyonu, *2009 Yılı Türkiye İlerleme Raporu*, s.81.

[134] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023*, Ankara, 2010, s.1.

2010 yılındaki İlerleme Raporu'nda Çevre ve Orman Bakanlığı uhdesinde İklim Değişikliği Dairesi'nin kurulması, diğer kamu kurumları arasında bu alanda koordinasyonun arttırılması hedef güdülerek yüksek düzeyli bir İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu'nun teşkil edilmesi ve sera gazı envanterinin sunumunun yapılması önemli gelişmeler olarak görülmüştür. Bütün bunlara karşın iklim değişikliği hususunda genel olarak ilerlemenin sınırlı olduğu belirtilmiş; buna sebep olarak da Sera Gazları Emisyon Ticareti Planı'na yönelik yapılması gereken hazırlıkların yapılmaması, Türkiye'nin kendisini Kophenag Kriterleri ile ilişkilendirememesi ve AB birimleri ile uyumlu bir çalışma ortaya koyulamaması gibi nedenler ileri sürülmüştür. Bununla birlikte Türkiye'nin sera gazı salınımının azaltılmasında %11 gibi bir sınırlandırmayı amaçlaması gerçekleştirilmesi muhtemel bir hedef olarak görülmemiştir.[135]

2011 yılına gelindiğinde, bu yılda gerçekleştirilen İlerleme Raporu'nda İklim Değişikliği Eylem Planı'nın kabul edildiği bilgisi yer almaktadır. İklim Değişikliği Eylem Planı'nın hazırlanması 9'uncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2007-2013) BMİDÇS'ye atfen 2004 yılında bu sözleşmenin kabul edilmesi ve sera gazının azaltımına yönelik tedbirlerin görüşüldüğü bir ulusal eylem planı hazırlıklarının yapılması ile başlamıştır.[136] İklim Değişikliği Eylem Planı'nın (İDEP) hazırlanması 2009 yılında başlatılmış olup, Çevre ve Orman Bakanlığı ile BM Kalkınma Programı ile bağlantılı olarak 2011 yılında tamamlanmıştır.

2011 yılına ait İlerleme Raporu'nda birinci İDEP'in kabul edilmiş ve bu ölçekte ulusal emisyonda sınırlama ve uluslararası çalışmalarla uyumlu bir şekilde emisyonların azaltımına yönelik politikaların belirlenmesiyle yapılan çalışma tamamlanmıştır. Söz konusu çalışma ile sera gazı emisyon artışının %11'de tutulması hedefinin mümkünlüğü kendisini göstermeye başlamıştır. Aynı zamanda iklim

[135]Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2010 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2010, s.90.

[136] Devlet Planlama Teşkilatı, *Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı 2007- 2013*, s.74.

değişikliği hususunda faaliyetlerin geliştirilmesi olarak belli oranda ilerleme kaydedildiği ifade edilmiştir.[137]

2012 yılındaki İlerleme Raporu'nda önceki dönem gelişmelerden farklı olarak Türkiye 2023 yılına değin olan İDEP'i kabul etmiştir. Söz konusu kabul AB tarafından olumlu olarak değerlendirilmiştir. Plan kapsamında tarım ve ormancılık başta olmak üzere, sanayi, atık, bina ve ulaştırma sektörlerinde yaşanan enerji yoğunluğunun azaltılması ve tasarrufa gidilmesi ile emisyon azaltımı öngörülmekle birlikte genel bir ulusal hedef ortaya koyulmamıştır. AB Komisyonu'nun eleştirdiği noktalardan birisi de sera gazı emisyon azaltım hedefinin henüz ortaya koyulmamış olmasıdır. Bir başka eleştiri de Türkiye'nin Katılım İçin Bölgesel Çevre Ağı (KİBÇA) uhdesinde yer alan iklim çalışmalarına düzenli olarak katılım sağlayamamış olmasıdır. Emisyon ticareti hususunda Türkiye'nin yapmış olduğu çalışmalar komisyonca olumlu karşılanan alanlardandır.[138]

2013 yılı İlerleme Raporu'nda 2012 yılında yapılan eleştiriler benzer şekilde burada da yer almıştır. Bu tarihte Çevre ve Orman Bakanlığı'nın ayrılarak iki farklı bakanlık olarak görevine devam etmesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olarak yeni isimle bünyesinde yapılanma çalışmalarının bulunması iklim değişikliği politikası izlemeye yönelik yönetsel yapısının zayıfladığı öngörülmüştür. İdari alanda yapılan revizyon neticesinde Bakanlıkta çevre kirliliği ve iklim değişikliği ile kalkınma hedefleri arasında henüz bir dengenin kurulamamış olması eleştirilen hususlardan birisi olarak yer almıştır.[139]

2014 yılı İlerleme Raporu'nda halen ulusal sera gazı emisyon azaltım hedefi

---

[137]Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2011 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2011, s.110-111.

[138]Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2012 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2012, s.105-106.

[139]Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2013 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2013, s.72.

yer almamıştır. Türkiye'de bu dönemde iklim değişikliğinin olası etkileri ile ilgili bilimsel araştırmalarının yeterli düzeyde olmamasına yer verilmiştir. Bu olumsuz gelişmelere karşın Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü ile Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği yayımlanması amacıyla Yakıt Kalitesi Direktifi'ne uyum sağlanmasının amaçlanması olumlu bir gelişme olarak görülmektedir. Bu raporda iklim değişikliği ile ilgili önemli gelişmelerin gerçekleştirilmesi için kurumlar arasında koordinasyon ve iş birliğinin arttırılması gerekliliği belirtilmiştir.[140]

2015 yılında yayımlanan İlerleme Raporu'nda Türkiye'nin Paris İklim Anlaşması'na ulusal katkı sağlamakla birlikte gerekli uygulamaların hayata geçirilmesi için kapasite artırımına gitmesi gerektiği öngörülmüştür. AB 2030 iklim politikaları çerçevesine dayalı, kapsamlı bir strateji belirlenmesi ve karbon piyasası hareketliliğini daha da geliştirilmesi üzerinde durulmuş; İklim değişikliği tandanslı eylemlere yönelik farkındalık yaratacak çalışmaların ortaya koyulması gerekliliği belirtilmiştir.[141]

2016 yılı İlerleme Raporu'nda AB'nin "2030 İklim ve Enerji Politikaları Çerçevesi" paketi ile bağlantılı bir stratejinin kabul edilmediği, iklim değişikliği uyum stratejisinin hazırlanmasına rağmen hukuki dayanağının bulunmadığı ve gerçekleşmediği ifade edilmiştir. Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı onaylaması gerektiği ozon tabakasını delici etkiye sahip maddelerin engellenmesi hususunda çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmiştir. Aynı zamanda kamu kuruluşlarında iklim politikaları hususunda gerekli bilginin verilmesine yönelik çalışmaların yapılması ve iklim değişikliği konusunda sektörler arasında eşgüdümün ve entegrasyonun

[140]Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2014 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2014, s.69.

[141]Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2015 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2015, s.84-85.

güçlendirilmesi konuları üzerinde durulmuştur.[142]

2018 yılı İlerleme Raporu'nda iklim değişikliği hususunda Türkiye'nin çevre kirliliği ve iklim değişikliği alanında yapılan hazırlıkların belli bir düzeye ulaştığı belirtilmiştir. Kimyasalların engellenmesi alanında ilerleme kaydedilmiştir. Fakat atık yönetimi ve endüstriden kaynaklı kirlenmenin önlenmesi hususundaki faaliyetlerin halen zayıf olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda koordinasyonun sağlandığı, daha kapsamlı bir iklim politikasının teşkil edilmesi ve gerçekleştirilmesi önemli bir gereklilik olarak görülmektedir. İklim değişikliği için büyük yatırımlara, stratejik bir organizasyona ve yönetsel kapasitenin arttırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Avrupa Komisyonu 2016 yılında öne sürdüğü tavsiyeleri bu raporda da yinelemiştir.[143]

2019 yılı İlerleme Raporu'nda Türkiye'nin iklim değişikliği alanında hazırlık sürecinde ilerleme kaydetmiş olduğu görülmektedir. Daha önce yetersiz görülen atık yönetimi ve atık su arıtımı alanında kapasitenin arttırılması ve mevzuat uyumu hususunda ilerlemeler bulunmaktadır. Buna karşın daha iyi koordinasyona sahip iklim politikalarının teşkil edilip uygulanması gereklilik olarak öngörülmüştür. Aynı zamanda yatırımların arttırılması, stratejik planlamanın ve daha güçlü bir yönetsel kapasitenin ihtiyacı bulunmaktadır.[144]

[142]Avrupa Komisyonu, *2016 Türkiye Raporu*, Ankara, 2016, s.88.

[143]Avrupa Komisyonu, *2018 Türkiye Raporu*, Ankara, 2018, s.91-92.

[144]Avrupa Komisyonu, *2019 Türkiye Raporu*, Ankara, 2019, s.104.

BÖLÜM 3

3. METODOLOJİ

Zaman serilerinin analizlerinde durağanlık kavramı önem arz etmektedir. Bu nedenle, bu bölümde ilk olarak durağanlık kavramı üzerinde durulacak ve durağanlığın tespitinde kullanılan ve analiz kısmında da uygulanan Augmented Dickey Fuller (ADF)[145] ve Philips ve Perron (PP)[146] birim kök testleri ele alınacaktır. Daha sonra yapısal kırılmalarla birlikte serilerdeki birim kökü araştıran Zivot ve Andrews[147] (ZA) ve Carrion vd.[148] (CS) tarafından geliştirilen yapısal kırılmalı birim kök testleri sunulacaktır. En son olarak ise durağan olmayan serilerde önem arz eden eşbütünleşme kavramı ele alınılacak ve analiz kısmında uygulanan Pesaran vd. (2001) tarafından önerilen ARDL Sınır testi sunulacaktır.

[145] David A. Dickey-Wayne A. Fuller, "Distribution of the Estimators For Autoregressive Time Series with A Unit Root", *Journal of the American Statistical Association,* 1979, 74(366), s.427–431.

[146] Philips Perron, "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Further Evidence From A New Approach", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1988, 12, s.297-332.

[147] Harvie, Charles; Pahlavani, Mosayeb; and Saleh, Ali S.: Identifying structural breaks in the Lebanese economy 1970-2003: an application of the Zivot and Andrews test 2006, 18-33. **https://ro.uow.edu.au/commpapers/1564**.

[148] Carrion-i-Silvestre, J. L., Kim, D ve Perron, P. 2009. GLS-Based Unit Root Tests with Multiple Structural Breaks Under Both the Null and the Alternative Hypotheses.Econometric Theory. 25: 1754-1792.

3.1. Durağanlık Kavramı

Zaman serilerinde, durağanlık önemli bir kavramdır. Durağanlık genel olarak zaman serisini üreten sürecin zaman içinde istatistiksel özelliklerinin değişmediğini söylemektedir. Diğer bir deyişle, durağan serilerde zaman içinde veriler değişse de genel davranış sabit kalmaktadır. Bu sayede gelecek tahminlerinde, elde edilen sonuçlar güvenilirdir.

Serilerin durağan olmaması durumunda ise otokorelasyon sorunu veya sahte regresyon sorunu oluşmakta, bu serilerle tahmin edilen modellerden elde edilen sonuçların rapor haline getirilmesine ise güvenilmemektedir.[149]

Seriler durağanlıklarına göre farklılık gösterebilmektedir. Durağan serilerde uzun dönemde ortalamada meydana gelebilecek dalgalanmalar görülse dahi bulunduğu ortalamayı korur, zaman boyunca sabit kalarak sonlu bir varyansa sahip olmaktadır. Durağan olmayan serilerde ise döneceği ortalama bir değer yoktur ve zaman boyunca sabit kalmayarak sonsuz varyansa sahiptir.[150]

Bu bölümde zayıf ve güçlü durağanlık tanımları, sırasıyla maddeler halinde sunulacaktır.

[149] Aziz Kutlar, *Ekonometrik Zaman Serileri Teori ve Uygulama*, Gazi Kitabevi, Ankara 2000., ss. 12-13.

[150] Aziz Kutlar, *Ekonometriye Giriş*, Nobel Yayın, Ankara 2012, ss. 464-465.

3.1.1. Zayıf Durağanlık

Bir zaman serisinin ortalaması ve varyansı zamana bağlı değil, sadece kovaryans iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı ise bu seri zayıf durağan olarak adlandırılmaktadır.[151]

Y_t serisinin zayıf durağan olması durumunda (1)'de verilen koşullar sağlanmaktadır . (Gujarati, 2005:713).

$$E(y_t) = \mu_t = \mu$$

$$Var(y_t) = \sigma_t^2 = \sigma^2 \qquad (1)$$

$$Cov(y_t, y_{t-k}) = E\left[(y_t - \mu_t)\,(y_{t-k} - \mu_{t-k})\right] = \sigma_{t,t-k} = \gamma_k$$

Literatürde zayıf durağan yerine kovaryans durağan ya da sadece durağanda denilmektedir.

Zaman serileri analizinde çok sık kullanılan bir özelliğe sahip olan zayıf durağanlık uygulamada zaman serilerine ait modelin kurulumu, modelin türü, modelin derecesi ve serinin durağanlığı hakkında bilgi vermektedir.[152]

[151]Sabriye Güven ve Mehmet Mert; "Uluslararası Turizm Talebinin Eşbütünleşme Analizi: Antalya İçin Panel ARDL Yaklaşımı," *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 17, Sayı 1, 2016, s. 139.

[152] Yılmaz Akdi., *Zaman Serileri Analizi*, 1.baskı, Bıçaklar Kitabevi, Ankara 2003, s. 16.

3.1.2. Güçlü Durağanlık

Bir zaman serisinin ortak olasılık yoğunluk fonksiyonunun zaman içinde değişmemesi durumu güçlü durağanlık olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir deyişle, $\{Y_t: t \in T\}$ bir zaman serisi olsun (T indisi doğal sayılar kümesidir). Eğer $\forall n$, $\forall h$ ve $\forall y_1, y_2, \ldots, y_n \in R$ için, $t_1, t_2, \ldots t_n, \in T$ ve $t_{1+h}, t_{2+h}, \ldots, t_{n+h} \in T$ olmak üzere (2)'de verilen özellik sağlanıyor ise $\{Y_t: t \in T\}$ zaman serisine güçlü durağan denir.

$$F y_{t_1}, y_{t_2}, \ldots, y_{t_n}(y_1, y_2, \ldots, y_n) = F y_{t_1+h}, y_{t_2+h}, \ldots, y_{t_n+h}(y_1, y_2, \ldots, y_n) \quad (2)$$

Bu tanımı basit bir ifade ile ("$\underline{\underline{D}}$" aynı dağılıma sahip), $\forall\, n, h \in T$ için,

$$\left(Y_{t_1}, Y_{t_2}, \ldots, Y_{t_n}\right) \underline{\underline{D}} \left(Y_{t_1+h}, Y_{t_2+h}, \ldots, Y_{t_n+h}\right) \quad (3)$$

Şeklin de gösterebiliriz. Bu tanımdan anlaşılan $(Y_{t_1}, Y_{t_2}, \ldots, Y_{t_n})$ rassal verktörünün dağılım fonksiyonu ile herhangi bir öteleme ile elde edilen $\left(Y_{t_1+h}, Y_{t_2+h}, \ldots, Y_{t_n+h}\right)$ rassal vektörünün dağılım fonksiyonları aynıdır. Özetlersek $\{Y_t: t \in T\}$ güçlü durağan bir zaman serisi ise Y_t ile Y_{t+h}' nin ortak dağılımı t' ye değil h'ye bağlıdır.[153]

[153] Yılmaz Akdi, *age,* s. 14.

3.2. Birim Kök Testleri

Zaman serilerinin durağan olup olmadığını incelemek için birim kök testleri uygulanmaktadır. Uygulanan birim kök testinin sonucuna göre seri birim kök içermiyorsa durağandır, birim kök içeriyorsa durağan değildir denilebilmektedir.

Literatürde sık kullanılan birim kök testlerinden Genişletilmiş Dickey Fuller[154] (ADF) ve Phillips – Perron (PP)[155] testlerine bu bölümünde yer verilecektir.

3.2.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Testi

Dickey-Fuller (1979), birim köklü rassal yürüyüş sürecini temel alarak, bir test istatistiği önermişlerdir[156]. Bu amaçla, zaman serisinin AR(1) süreci izlediğini varsaymış ve (4)'de verilen Dickey-Fuller regresyonunu tahmin etmişlerdir.

$$\Delta Y_t = \alpha_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{4}$$

Burada, ε_t ak gürültü sürecidir. Testin hipotezleri;

$H_0: \alpha_1 = 0$ Seride birim kök vardır, seri durağan değildir.

$H_1: \alpha_1 < 0$ Seride birim kök yoktur, seri durağandır.

---

[154] David A. Dickey- Wayne A. Fuller, *a.g.m.,* s.427-431.

[155] Phillips Perron, *a.g.m.,* s.297-332.

[156] David A. Dicke-Wayne A. Fuller, *a.g.m*., s.427

Şeklin de tanımlanmaktadır.

Bu testin en belirgin özelliği, AR(1) modelini temel alması ve hata terimlerinin otokorelasyonsuz olmalarıdır. Fakat, genellikle zaman serileri AR (1)'den daha yüksek derecelerde otokorelasyon içermektedirler. Hata terimleri homojen bir yapıya sahiptir fakat zaman serileri stokastik bir özelliğe sahip olduğundan dolayı değerlerin kendi aralarında bağlantısı çıkmaktadır. Bu sebeple bu bağlantı problemini ortadan kaldırmak için zaman serisine ait değerlerin gecikmeleri alınarak teste dahil edilmesi gerekmektedir. Literatürde bu yaklaşıma Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi denilmektedir.

ADF testi üç farklı durum için tanımlanabilmektedir. Bu durumlara ait DF regresyon modelleri, "sabit terimsiz", "sadece sabit terimli", "sabit terim ve trendli" olmak üzere (5), (6) ve (7)'de sunulmaktadır.

$$\Delta Y_t = \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \gamma t + \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Burada; Δ, fark operatörü, t,trend terimi ve ε_t ak gürültü sürecidir.

DF test istatistiği α_1 için hesaplanan $t_{\hat{\alpha}_1}$" istatistik değeridir ve MacKinnon (1996) tablo değerinin karşılaştırılarak test gerçekleştirilir. ADF sıfır ve alternatif hipotezleri,

$H_0: \alpha_1 = 0$ Seride birim kök vardır, seri durağan değildir.

$H_1: \alpha_1 < 0$ Seride birim kök yoktur, seri durağandır.

Şeklinde ifade edilir.

3.2.2. Phillips Perron Testi

Phillips ve Perron (1988) testi hata terimlerine ilişkin daha esnek varsayımlara sahiptir[157]. Dickey- Fuller regresyonunu kullanırlar. Augmented Dickey-Fuller testi incelendiğinde hata terimleri bağımsız ve homojen iken, Phillips-Perron testi ise hata terimlerinin zayıf bağımlı ve heterojen dağılmasına olanak sağlamıştır. PP birim kök testi ve ADF birim kök testi arasındaki en önemli fark, PP birim kök testinde bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin bulunmamasıdır.[158]

Phillips-Perron testinde, DF regresyonu, (8), (9) ve (10)'da verildiği gibi, sırasıyla, "sabit terimsiz", "sadece sabit terimli", "sabit terim ve trendli" olmak üzere üç farklı model için tahmin edilir. (5), (6) ve (7)'de sunulmaktadır.

$$\Delta Y_t = \alpha_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{8}$$

$$\Delta Y_t = \mu + \alpha_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{9}$$

$$\Delta Y_t = \mu + \gamma t + \alpha_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{10}$$

Burada; Δ, fark operatörü, t,trend terimi ve ε_t ak gürültü sürecidir.

[157] Phillips-Perron, *a.g.m.,* s.301.

[158] Tanrıöver, Banu, Yamak, Nebiye, "Parasal Şokların Asimetrik Etkileri: Teori ve Türkiye Uygulaması", *Ege Akademik Bakış*, C. 12, S. 3, İzmir 2012, s. 344.

Durağanlığın sonucu için α_1 için hesaplanan $t_{\hat{\alpha}_1}$" istatistik değeri (11)'de verildiği şekilde düzeltilerek PP $t^*_{\hat{\alpha}_1}$ istatistik değeri hesaplanır.

$$t^*_{\hat{\alpha}_1} = t_{\hat{\alpha}_1}\left(\frac{\gamma_0}{f_0}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{T(f_0 - \gamma_0)s_{\hat{\alpha}_1}}{2f_0^{\frac{1}{2}}\, s} \tag{11}$$

Burada, γ_0, hata varyansının tutarlı tahmincisini, f_0, 0 frekansta kalıntı spekturumunun tahmincisini, $s_{\hat{\alpha}_1}$, $\hat{\alpha}_1$ tahmincisinin standart hatasını, s regresyonun standart hatasını göstermektedir.

PP testinin sıfır ve alternatif hipotezleri,

$H_0: \alpha_1 = 0$ Seride birim kök vardır, seri durağan değildir

$H_1: \alpha_1 < 0$ Seride birim kök yoktur, seri durağandır.

Şeklinde ifade edilir.

3.3. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri

Bir zaman serisinde analize dahil edilen serinin düzeyde ve/veya eğimde farklı dönemlerde yapısal kırılmalar oluşabilmektedir. Bu yapısal kırılmalara genellikle; Finansal krizler, politikada meydana gelen değişmeler gibi birçok sebep neden olabilir. Yapısal kırılmaları dikkate almadan yapılan birim kök testleri hatalı

sonuçlar vermekle beraber söz konusu testin gücünü zayıflatmakta ve durağan serileri sanki durağan değilmiş gibi gösterebilme durumu vardır.[159]

Metodolojinin bu bölümünde literatürde sıkça kullanılan, bir yapısal kırılmaya izin veren Zivot–Andrews (ZA) ve beş yapısal kırılmaya izin veren Carrion-i Silvestre (CS) birim kök testlerine yer verilmiştir.

3.3.1. Zivot Andrews Birim Kök Testi

Perron (1989) serilerinde kırılma tarihlerinin dışsal olarak bilindiği varsayımını savunmuştur[160]. Zivot ve Andrews (1992) (ZA), çalışmalarında, Perron (1989) varsayımını eleştirerek yapısal kırılmanın içsel olarak tahmin edildiği bir birim kök geliştirmişlerdir[161]. Zivot ve Andrews, üç farklı model ele almıştır. (12), (13) ve (14)'de verilen bu modeller, sırasıyla, sabit terimde kırılma, trendde kırılma ve hem sabit terimde hemde trendde kırılmayı ele almakta ve Model A, Model B ve Model C olarak adlandırılmaktadırlar.[162]

$$y_t = \mu + \alpha_1 y_{t-1} + \beta t + \theta_1 DU_t(\lambda) + \sum_{j=1}^{k} \phi_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \qquad (12)$$

[159] Pierre Perron. 1989. "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis". *Econometrica* C.57, 1989, ss.1361-1401.

[160] Phillips-Perron, *a.g.m*., s.297-300 vd.

[161] Zivot and Andrews, *a.g.m.,* s.26.

[162] Zivot ve Andrews, *a.g.m*., s. 254.

$$y_t = \mu + \alpha_1 y_{t-1} + \beta t + \gamma_1 DT_t(\lambda) + \sum_{j=1}^{k} \phi_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (13)$$

$$y_t = \mu + \alpha_1 y_{t-1} + \beta t + \theta_1 DU_t(\lambda) + \gamma_1 DT_t(\lambda) + \sum_{j=1}^{k} \phi_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (14)$$

Burada, Δ fark operatörü, ε_t ak gürültü süreci, t zamanı $(t = 1, \ldots . T)$ ifade etmektedir.

T_B içsel kırılma noktasını göstermek üzere, $\lambda = \frac{T_B}{T}$, $\lambda \in (0{,}15, 0{,}85)$'dir ve $DU_t(\lambda)$ ve $DT_t(\lambda)$ fonksiyonları, (15) ve (16)'da verildiği gibi tanımlanmaktadır.

$$DU_t(\lambda) = \begin{cases} 1 & \text{ise t} > \text{TB} \\ 0 & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (15)$$

$$DT_t(\lambda) = \begin{cases} t - TB & \text{ise t} > \text{TB} \\ 0 & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (16)$$

Model seçimi, DU_t ve DT_t değişkenlerine ait parametrelerin anlamlılığına göre belirlenmektedir. İki değişkende istatistiksel açıdan anlamlılarsa Model C, sadece DU_t anlamlı ise model A ve sadece DT_t anlamlı ise Model B' tahmini önerilmektedir. Uygulamarda ise genellikle Model A ve Model C tercih edilmektedir.

ZA sıfır ve alternatif hipotezleri,

$H_0: \alpha_1 = 0$ Yapısal kırılmalar altında birim kök vardır.

$H_1: \alpha_1 < 0$ Yapısal kırılmalar altında birim kök yoktur.

Şeklinde ifade edilir.

3.3.2. Carrion- Silvestre Birim Kök Testi

Perron (1989), Zivot Andrews (1992), Lumsdaine-Papell (1997), Perron (1997), Ng-Perron (2001) ve Lee-Strazicich (2003) gibi kronolojik olarak belirtilen yapısal birim kök testleri bir veya iki yapısal kırılmaya izin verebilirken, Carrion-i Silvestre (2009) (CS) testinde beş yapısal kırılmaya kadar izin verilmektedir. Ayrıca CS testinde kırılma tarihleri içsel olarak belirlenmektedir. CS testi, yapısal kırılma noktalarının belirlemek için, Bai ve Perron (2003) yöntemini kullanarak ve quasi-GLS yöntemi yardımıyla, dinamik programlama yaklaşımıyla, hata kareler toplamını minimize ederek elde etmektedir. CS testinin bir özelliği küçük örneklemlerle de kullanılabilmesidir.[163] CS testine ait veri üretme süreci (17)'de verildiği gibidir.

$$y_t = d_t + \mu_t$$
$$\mu_t = \alpha\mu_t + \nu_t \tag{17}$$

Carrion-i Silvestre (2009) durağanlığın analizi için beş farklı test istatistiği geliştirmiştir. Bunlar, (18)-(22)'de verildiği gibi tanımlanmaktadır.

$$P_T(\lambda^0) = \frac{S(\bar{\alpha}, \lambda^0) - \bar{\alpha}S(1, \lambda^0)}{S^2(\lambda^0)} \tag{18}$$

[163] Carrion-i-Silvestre vd., *a.g.m.,* ss. 1754-1792.

$$MP_T(\lambda^0) = \frac{c^{-2}T^{-2}\sum_{t=1}^{T}\tilde{y}_{t-1}^2 + (1-\bar{c})T^{-1}\tilde{y}_T^2}{s(\lambda^0)^2} \quad (19)$$

$$MZ_\alpha(\lambda^0) = (T^{-1}\tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2)\left(2T^{-2}\sum_{t=1}^{T}\tilde{y}_{t-1}^2\right)^{-1} \quad (20)$$

$$MSB(\lambda^0) = \left(s(\lambda^0)^{-2}T^{-2}\sum_{t=1}^{T}\tilde{y}_{t-1}^2\right)^{\frac{1}{2}} \quad (21)$$

$$MZ_t(\lambda^0) = (T^{-1}\tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2)\left(4s(\lambda^0)^2T^{-2}\sum_{t=1}^{T}\tilde{y}_{t-1}^2\right)^{-1/2} \quad (22)$$

CS testinin sıfır ve alternatif hipotezleri,

$H_0: \alpha_1 = 0$ Yapısal kırılmalar altında birim kök vardır.

$H_1: \alpha_1 < 0$ Yapısal kırılmalar altında birim kök yoktur.

Şeklinde ifade edilir.

Bu hipotezleri test edebilmek için gerekli asimptotik kritik değerler, bootstrapla üretilmektedir. Test istatistiği, kritik değerden küçükse H_0 reddedilmektedir. Sonuç olarak seride yapısal kırılmalar altında birim kökün olmadığı, yani serinin durağan olduğu anlamına gelir.[164]

[164] İsmet Göçer vd, "Kredi Hacmi Artışının Cari Açığa Etkisi: Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analizi". *Ekonometri ve İstatistik*, S.18, İstanbul 2013, ss. 1-17.

3.4. Eşbütünleşme Kavramı ve ARDL Sınır Testi

Literatür de sıklıkla kullanılan eşbütünleşme testlerinden Engle-Granger (1987)[165] ve Johansen (1988)[166]'e göre, eşbütünleşme testleri düzeyde durağan olmadığı tespit edilen iki serinin durağan bir bileşiminin olabileceğini ifade etmektedir. Bu testler, serilerin aynı dereceden bütünleşik olmasını gerektirmektedir. Aynı dereceden bütünleşik olması durumu uygulamalarda, önemli derecede engel taşımaktadır. Fakat Pesaran vd. [167] tarafından geliştirilen ARDL testi ile bu engel aşılmış ve farklı dereceden bütünleşik seriler arasındaki ilişkinin analizi mümkün olmuştur.

y_t bağımlı değişken, $X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt}$ ele alınan bağımsız değişkenler olmak üzere seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığını belirleyen ARDL sınır testi, (23)'de verilen modeli ele almaktadır.

$$\Delta y_t = \theta_0 + \gamma t + \sum_{l=1}^{q} \phi_i \Delta y_{t-l} + \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=0}^{p_j} \delta_{ji} \Delta X_{j,t-\mathrm{i}} + \alpha_0 y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \alpha_j X_{j,t-1} + \varepsilon_t \quad (23)$$

[165] Engle, R. F. And Granger, C. W. J. (1987) Co-integration and Error, Correction: Representation Estimation and Testing, Econometrica 55, 251-276.

[166] Johansen, S. (1988), Statistical Analysis of Cointegrating Vectors. Journal of Economic Dynamics and Control, 12, 231-254.

[167] Pesaran M H, Shin Y, Smith R J (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, Journal of Applied Econometrics, 16:289 -326

Burada, ε_t, ak gürültü sürecini, θ_0, sabit terimi ve γ, trend katsayısını, q, bağımlı değişkenin gecikme uzunluğunu, $p_j, j = 1,2,\dots,k$, bağımsız değişkenlerin gecikme uzunluğunu, $\phi_l, \delta_{ji}, \alpha_0, \alpha_j, l = 1,2,\dots,q,\ j = 1,2,\dots,k, j = 1,2,\dots,q_j$ ilgili değişkenlerin katsayılarını temsil etmektedir.

(22)'de verilen regresyon modelinde değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını belirlemek için F istatistiği kullanılmaktadır. ARDL sınır testinin hipotezleri,

$H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \cdots = \alpha_k = 0$ Seriler arasında eşbütünleşme yoktur.

$H_1: \alpha_0 \neq \alpha_1 \neq \cdots \neq \alpha_k \neq 0$ Seriler arasında eşbütünleşme vardır.

Şeklinde ifade edilir.

Pesaran, vd. (2001), tüm değişkenlerin I(0) ya da I(1) oldukları iki durum için sırasıyla alt sınır ve üst sınır tablo kritik değerlerini oluşturmuşlardır. Hesaplanan F istatistiği I(1) üst sınır kritik değerinden büyük çıkması durumunda değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır diyebiliriz. Testim gücü küçük örneklemlerde dahi yeterlidir.

Testin uygulanabilmesi için değişkenlerin en fazla I(1) olması gerekmektedir. Diğer bir deyişle, değişkenler, aynı dereceden entegre olmasalar bile ARDL uygulanabilmesi için I(2) seviyesinin altında entegre olmaları yeterli olacaktır. Testin diğer bir özelliği değişken sayısının az olmasında dahi testin uygulayabilme yeteneği vardır.

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi var ise uzun dönem model (24)'de verildiği gibi yazılabilmektedir.

$$y_t = \beta_0 + \gamma t + \sum_{i=1}^{k} \beta_j X_{j,t} + \epsilon_t \quad (24)$$

Kısa dönem model hata düzeltme modeli ise (25)'de verildiği gibi yazılabilmektedir.

$$\Delta y_t = \theta_0 + \gamma t + \sum_{l=1}^{q} \phi_i \Delta y_{t-l} + \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=0}^{p_j} \delta_{ji} \Delta X_{j,t-\mathrm{i}} + \psi EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (25)$$

Burada, EC_t, hata düzeltme terimini, θ_0, sabit terimi, γ trend katsayısını, ϕ_i, δ_{ji}, değişkenlerin katsayılarını, ψ, ise modelin dengeye ulaşma hızını göstermektedir. Uzun dönem ilişkiden söz edebilmek için, ψ katsayısının, $(-1,0)$ aralığında bir değer alması ve katsayının istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir.

BÖLÜM 4

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN FİNANSAL PİYASALARA ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye için iklim değişikliği ve finansal piyasalar arasındaki ilişkinin incelenmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, finansal piyasaların göstergesi olarak BİST TÜM endeksi ve iklim değişikliğinin göstergesi olarak ise kuraklık ve sıcaklık dikkate alınmak istenmiştir. Bu amaçla, kuraklığın bir göstergesi olarak Standartlaştırılmış Yağış Endeksi (SPI: Standardized Precipitation Index) Türkiye için aylık ortalama yağış miktarları kullanılarak hesaplanmış ve sıcaklığın bir göstergesi olarak ise Küresel Yüzey Sıcaklığı Anomalileri dikkate alınmıştır. Bunlara ek olarak, USD/TL dolar kuru, M2 para arzı ve TÜFE'nin de finansal piyasalar üzerindeki etkiside modele dahil edilmiştir.

Çalışma, 2010-2020 yıllarını ve aylık verileri kapsamaktadır. Değişkenlerin tanımları, açıklamaları ve elde edildiği kaynaklar Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Değişkenler, Açıklamaları ve Veri Kaynağı

Değişken Tanımı	Açıklaması	Elde Edildiği Kaynak
BISTTUM	BISTTUM Endeksi kapanış değerleri	https://www.investing.com
YAĞIŞ	Aylık ortalama yağış miktarı	https://climateknowledgeportal.worldbank.org/download-data
ASICAK	Küresel Yüzey	https://www.ncdc.noaa.gov/monitoring-

	Sıcaklığı Anomalileri, Kara ve Deniz toplamı	references/faq/anomalies.php#anomalies
USD	ABD Doları (Döviz Alış) Kuru	EVDS
M2	M2 Para Arzı	EVDS
TUFE	TUKETİCİ FİYAT ENDEKSİ	The St. Louis Fed https://fred.stlouisfed.org/series/TURCPIALLMINMEI

Çalışmada ilk olarak SPI endeksi aylık ortalama yağış miktarları kullanılarak hesaplanmıştır. SPI, bölgesel kuraklığın bir göstergesi olarak yaygın kullanılan bir endekstir. Endeks farklı uzunluklardaki yağış dönemleri üzerinden hesaplanabilmektedir. Endeks hesaplandığı döneme göre adlandırılmaktadır; SPI1, SPI2, SPI3, vb. Eğer endeks 1-3 aylık bir geçmiş dönemi dikkate alıyor ise ani yağış değişimleri, örneğin; topraktaki nem azalması vb. etkiler için gösterge niteliğindedir. Eğer endeks 3-12 aylık geçmiş bir dönemi dikkate alıyor ise su kaynaklarındaki azalmanın, örneğin; akarsu akış hızındaki yavaşlama vb. bir göstergesidir. Eğer endeks 12-48 aylık geçmiş bir dönemi ele alıyor ise yeraltı kaynaklarındaki azalmanın bir göstergesi olarak kullanılabilir. Endeks değerleri ve kuraklık seviyeleri Avrupa Kuraklık Gözlemevi (EDO)'ya göre aşağıda listelendiği gibi sınıflanmaktadır. [168]

- $SPI > 2$, Aşırı yağışlı
- $1{,}5 < SPI \leq 2$, Çok yağışlı

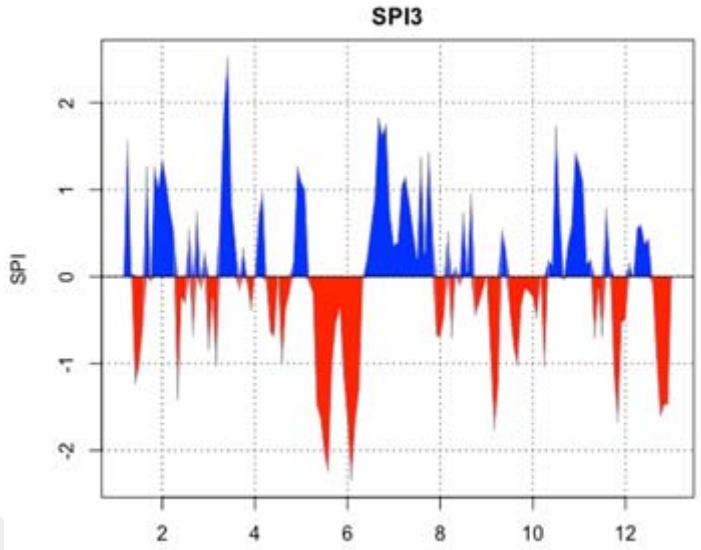
[168] Standard Precipitation Index, European Drought Observatory, EDO, **https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/factsheets/factsheet_spi.pdf** Erişim tarihi: 20.11.2021.

- $1 < SPI \leq 1{,}5$, Yağışlı
- $-1 < SPI \leq 1$, Normal yağış düzeni
- $-1{,}5 < SPI \leq -1$, Orta derecede kuraklık
- $-2 < SPI \leq -1{,}5$, Yoğun kuraklık
- $-2 \geq SPI$, Aşırı kuraklık

Çalışmada, kısa dönem kuraklık etkilerini dikkate almak amacı ile SPI3 endeks serisi aylık olarak *R Studio* ve 'SPEI' paketi[169] kullanılarak hesaplanmıştır. Aylık olarak hesaplanan SPI3'ün zaman içinde değişimine ait grafikler Şekil 8'de sunulmaktadır.

[169] S.M. Vicente-Serrano, S. Beguería, J.I. López-Moreno. 2010. A Multi-scalar drought index sensitive to global warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index – SPEI. *Journal of Climate* **23**: 1696, DOI: 10.1175/2009JCLI2909.1.

Beguería S, Vicente-Serrano SM, Reig F, Latorre B. 2014. Standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI) revisited: parameter fitting, evapotranspiration models, tools, datasets and drought monitoring. *International Journal of Climatology* **34(10)**: 3001-3023.



Şekil 8. Türkiye için SPI3 zaman içinde değişimleri

Şekil 8'e göre kısa dönem yani SPI3 dikkate alındığında endeksin 2'nin üstüne ve -2'nin altına düştüğünü, diğer bir deyişle, aşırı yağış ve aşırı kuraklık dönemlerinin yaşandığını gözlemlemekteyiz.

Çalışmadaki verilerin boyutsal farklılıklarını indirgemek amacıyla, BISTTUM, USD, M2 ve TUFE değişkenlerinin doğal logaritmaları alınarak değişkenler dönüştürülmüş ve sırasıyla, LBISTTUM, LUSD, LM2 ve LTUFE olarak isimlendirilmiştir. Daha sonra, analizler elde edilen bu dönüştürülmüş veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Türkiye için küresel ısınmanın, finansal piyasalara etkisini araştırmak amacıyla (25)'de verilen model oluşturulmuştur.

$$LBISTTUM_t = \alpha_0 + \alpha_1 SPI3_t + \alpha_2 ASICAK_t + \alpha_3 LUSD_t + \alpha_4 LM2_t + \alpha_5 LTUFE_t + u_t \quad (26)$$

Literatürde iklim değişikliğinin finansal piyasalara olan etkisine dair kaynaklar oldukça kısıtlıdır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin, finansal piyasalara etkisine dair literatür özeti ile birlikte iklim değişikliğinin, ekonomiye, turizm vb. sektörlere etkilerine dair literatür özeti Bölüm (4.1)'de sunulacaktır. Bölüm (4.2)'de veri setine ait grafikler, tanımlayıcı istatistikler, normallik testi ve durağanlık testleri sunulacaktır. Bölüm (4.3)'de veri setinin uzun ve kısa dönem ilişkisini araştırmak için eşbütünleşme analizine ait sonuç ve elde edilen bulgulara yer verilecektir.

Çalışmanın devamında sunulan analizler, GaussLite 21[170] ve Eviews 10[171] programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4.1. Literatür Özeti

Çalışmanın bu bölümünde Küresel ısınmanın ekonomiye ve finansal piyasalara etkisine ait yerli ve yabancı literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

Raddatz, 112 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi dikkate almış ve doğal afetlerin etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, 1975 ve 2006 yıllarını kapsayan veri seti ile panel VAR analizi yöntemi kullanılmıştır. Analizin sonuçlarına göre gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere oranla iklim olaylarına karşı daha zayıf olduğu görülmüştür.[172]

Dell, Jones ve Olken, İklim değişikliğinin dünyadaki ekonomiler üzerindeki etkilerini araştırmak için 50 yıllık sıcaklık ve yağıştaki değişimleri panel regresyon

[170] GaussLite 21

[171] Eviews 10

[172] Raddatz, C. "Are External Shocks Responsible for the Instability of Output in Low-Income Countries?", *Journal of Development Economics*, C. 84, Amsterdam 2007, ss. 155–187.

yöntemiyle incelemişlerdir. Analizin sonuçlarına göre yüksek sıcaklığın olduğu yoksul ülkelerde iklim ekonomiyi olumsuz etkilemekte, ancak zengin ve gelişmiş ülkelerde fazla etkisi olmadığını gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak yoksul ülkelerde, bir yıl içindeki 1°C'lik bir sıcaklık artışının, o yıl ekonomideki büyümeyi 1,1 oranında negatif etkilediğini gözlemlemişlerdir.[173]

Sadorsky, iklim değişikliği ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi G7 ülkeleri için araştırmıştır. 1980 ve 2005 yıllarını kapsayan veri seti ile FMOLS ve DOLS yöntemlerini kullanmıştır. Analizin sonuçlarına göre kişi başı GSYH ve kişi başı CO2 emisyondaki artışlar ile kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi arasında ilişkinin olduğu görülmüştür.[174]

Taylor ve Ortiz, Birleşik Krallıkta meydana gelen sıcaklık, yağış ve güneş koşulların bölgedeki turizm üzerindeki etkisini araştırmak için bölgesel turistler ve iklimsel verileri ele alarak panel veri analizi uygulamıştır. Çalışma 1998-2004 dönemini kapsamaktadır. Tahmin edilen model göre, 2003 yazının sıcak hava koşullarının İngiltere' deki iç turizm üzerindeki etkisinin 14,79 – 30,32 milyon sterlin arasın da olduğunu tahmin etmişlerdir.[175]

Brown ve diğerleri, 133 ülkeyi içinde barındıran çalışmasında 1961 ve 2003 yıllarını kapsayan veri setini ele alarak, iklimsel olayların ekonomik büyüme üzerinde

---

[173] Melissa Dell vd, "Climate Change and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century", *NBER Working Papers Series*, C. 14132, 2008, s. 48.

[174] Sadorsky, P. "Renewable energy, CO2 emissions and oil prices in the G7 countries", *Energy Economics*, 2009, C. 31, ss. 456- 462.

[175] Tim Taylor ve Ramon Arigoni Ortiz, "Impacts of Climate Change on Domestic Tourism in the UK: A Panel Data Estimation", Tourisim Economics, C. 15, S. 4, 2009, ss. 803-812.

etkilerini araştırmak için panel regresyon yöntemi ile analiz etmişlerdir. Analizde ekonomik büyüme, kişi başına gelir, sıcaklık, sıcaklığın gecikmeli değeri, yağış miktarını temsilen ağırlıklandırılmış standartlaştırılmış yağış anomalisi WASP indeksi ve WASP indeksinin gecikmeli değeri kullanılmıştır. Yağış miktarındaki artışın, tarım sektörünün GSYH içindeki payını pozitif, sıcaklık artışının ise negatif yönde etkilemiş olduğunu açıklamıştır.[176]

Lis ve Nickel, 1985-2007 dönemini kapsayan 138 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için aşırı hava olaylarının kamudaki bütçe ve mali politikalar üzerinde etkisini GMM analizi ile test etmiştir. Analizin sonuçlarına göre aşırı hava olayları gayrisafi yurtiçihasıla (GSYH) ve bütçe dengesi üzerinde olumsuz bir etki bıraktığı izlemine ulaşmışlardır.[177]

Dell, Jones ve Olken, 1950 ve 2003 yıllarını kapsayan veri setini ele alarak sıcaklıkta meydana gelen şokların ekonomik büyümeye etkisini araştırmak için panel veri yöntemi kullanmışlardır. Analizin sonuçlarına göre sıcaklıktaki artışın sadece tarımı değil, sanayi üretimini, siyasi istikrarı ve genel olarak ekonomideki büyümeyi olumsuz yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.[178]

Ali, 1961-2008 dönemini ele alarak Etiyopya'daki iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini, Johansen ve Jeselius eşbütünleşme analizi ile

---

[176] Casey Brown vd, "An Empirical Analysis of the Effects of Climate Variables on National Level Economic Growth", *World Bank's World Development Report*, 2010: Policy Research Working Paper 5357, 2010.

[177] Lis, E. M. ve Nickel, C. "The Impact of Extreme Weather Events on Budget Balances". *Int Tax Public Finance*, C. 17, 2010, ss. 378–399.

[178] Melissa vd, "Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century", *American Economic Journal: Macroeconomics* C. 4, S. 3, 2012, ss. 66-95.

test etmiştir. Çalışmada, kişi başına gelir, yıllık yağış, yıllık yağışın karesi ve yağışın yıllık sapmasıyla birlikte emek sermaye oranı ve emek toprak oranı değişkenleri modele dahil etmiştir. Analizin sonuçlarına göre uzun dönem eş bütünleşme ilişkisinin varlığı gösterilmiştir. Uzun dönem katsayılarına bakıldığında yıllık yağışın ekonomik büyüme üzerinde pozitif, yağışın karesi ve yağışın sapmasının ise ekonomik büyüme üzerinde negatif etkisi olduğu gözükmektedir. Sonuç olarak aşırı yağışlar veya normalin altındaki yağışlar ekonomik büyüme üzerinde negatif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.[179]

Başoğlu ve Telatar, regresyon yöntemiyle, 1973 ve 2011 yıllarında iklim değişikliğinin tarıma olan etkisini araştırmışlardır. Yapılan araştırmanın sonucunda, yağıştaki değişimlerin tarım sektörünün Gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH) içindeki payını pozitif yönde etkilediği, sıcaklıktaki değişmelerin ise negatif yönde etkilediği gözlemlemişlerdir.[180]

Alam, Hindistan ekonomisinin 1971-2011 arasındaki dönemde tarım verimliliğinin iklim değişikliğine tepkisini ve ekonomik büyümenin üzerine etkisini araştırmak için ARDL sınır testi uygulamıştır. Analizin sonuçlarına göre, tarımın verimliliği ve ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. CO2 ve ekonomik büyüme arasında ise, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.[181]

Tiwari ve diğerleri, 1955-2005 yıllarını kapsayan veri setini ele alarak turizm,

[179] Seyyid Ali, "Climate Change and Economic Growth in a Rain-fed Economy: How Much Does Rainfall Variability Cost Ethiopia?" *Ethiopian Economics Association*, 2012, ss. 1-37.

[180] Aykut Başoğlu ve Osman Murat Telatar, "İklim Değişikliği'nin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama", *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2013, ss. 7-24.

[181] Qaiser Alam, "Climate Change, Agricultural Productivity and Economic Growth in India: The Bounds Test Analysis", *International Journal of Applied Research and Studies*, 2013, C. 2, S. 11, ss. 1-14.

enerji tüketimi ve iklim değişikliği ilişkisini 25 OECD ülkesi için Panel VAR analiz yöntemiyle test etmişlerdir. Analizin sonuçlarına göre turizmin iklim değişikliğinin üzerinde önemli bir değişken olduğu tespit edilmiştir. [182]

Elitaş ve Muzır, Küresel iklim değişikliğinin üretim üzerine etkisi adlı çalışmalarında İstanbul ili sıcaklık değişimleri ve üretim endeksi ilişkisini araştırmak için 1986- 2008 yılları arasını ele alarak eş bütünleşme, varyans ayrıştırma, Engle-Granger, nedensellik analizi gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca, sıcaklık değişimlerinin endeks oynaklığı üzerindeki belirleyiciliğinin tespitine ilişkin EGARCH modeli kurmuşlardır. Analiz sonuçlarına göre iklim değişikliğinin önemli bir göstergesi olarak bilinen sıcaklığın üretim endeksi üzerinde anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.[183]

Katırcıoğlu, 1960-2010 dönemleri arasında Türkiye'de turizm, enerji tüketimi ve çevresel kaliteyi temsilen CO2 emisyonu arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi ile analiz gerçekleştirmiştir. Çalışma sonuçları, turizm ve enerji tüketimin CO2 emisyonu ile uzun dönemde ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca turizm sektöründeki gelişmelerin sadece enerji kullanımını artırmadığı aynı zamanda iklim değişikliğini de hızlandırdığı görülmüştür.[184]

Abidoye ve Odusola, 1961-2009 yıllarını kapsayan veri setini ele alarak 34

[182] Tiwari, A. K. vd. Tourism, energy consumption and climate change in OECD countries, International Journal of Energy Economics and Policy, 3 (3), 247-261, 2013.

[183] Cemal Elitaş ve Erol Muzır, "Küresel İklim Değişikliğinin Üretim üzerine Etkisi: İstanbul İli Sıcaklık değişimleri ile Üretim Endeksi İlişkisi", *İşletme Araştırma Dergisi*, C.6, S. 4, 2014, ss. 16-35.

[184] Salih Katırcıoğlu, "International Tourism, Energy Consumption, and Environmental Pollution: The Case of Turkey", Renewable and Sustainable Energy Reviews, C. 36, 2014, ss. 180-187.

Afrika ülkesinde iklim değişikliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Analizin sonuçlarına göre iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca o yıl içinde sıcaklıktaki 1°C'lik artışın gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH) üzerinde 0,27 oranında negatif bir etkisi olduğu gözlemlemişlerdir.[185]

Berlemann ve Wenzel, 1960-2002 dönemi gelişmiş ve gelişmekte olan 153 ülkeyi ele alarak kuraklığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmak için panel regresyon yöntemini kullanmışlardır. Analizin sonuçlarına göre kuraklığın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini uzun vadede olumsuz etkilediğini gözlemlemişlerdir.[186]

Bayraç ve Doğan, Türkiye'de iklim değişikliğinin tarım sektörüne etkisini araştırmak için 1980 ve 2013 yılları arasındaki dönemi ARDL yöntemi kullanmışlardır. Analizin sonuçlarına göre tarım verimi ve yağıştaki değişimlerin, tarımsal GSYH üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu ve sıcaklıktaki değişmelerin tarım sektörü üzerinde olumsuz etki gösterdiğini gözlemlemişlerdir.[187]

Khalid ve diğerleri, 1990-2014 yıllarını kapsayan dönemde 10 ülkeyi ele alarak iklim değişikliğinin tarım ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmak için panel veri analizi yöntemini kullanarak araştırmışlardır. Ayrıca tarımsal katma değer ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ayrı modellenmesi için CO2 emisyon verisini

---

[185] Babatunde Abidoye ve Ayadole Odusola, "Climate Change and Economic Growth in Africa: An Econometric Analysis", *Journal of African Economies*, 2015, C. 24, S. 2, ss. 277-301.

[186] Micheal Berlemann ve Daniela Wenzel "Long-Term Growth Effects of Natural Disasters-Empirical Evidence for Droughts", *CESifo Working Paper No. 5598*, 2015.

[187] Bayraç ve Doğan, *a.g.m.,* s.33.

kullanmışlardır. Analizin sonuçlarına göre iklim değişikliğinin tarımsal katma değer üzerinde hiçbir etki olmadığı, gayrisafi yurtiçi hasıla üzerinde olumsuz bir etki olduğu tespit edilmiştir.[188]

Apergis ve diğerleri, Eylül 2000 ve Aralık 2013 dönemini ele alarak, New York ve Londra'daki olağandışı hava koşullarının (yağış, sıcaklık, nem rüzgar şiddeti ve güneşli gün sayısı), 58 farklı ülkenin finansal getirileri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, New York ve Londra'daki olağandışı hava koşullarının küresel piyasalara etkisinin olduğu sonucunu elde etmişlerdir.[189]

İmamoğlu, 1960-2014 yıllarını kapsayan 176 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait veri setini çalışmaya dahil etmiştir. Panel veri analiz yöntemi kullanarak gerçekleştirilen bu çalışmada, finansal gelişmenin, enerji sektörü ve iklim değişikliği üzerindeki etkilerini araştırılmıştır. Analizin sonuçlarına göre, finans ve ticaret sektörlerinin gelişmiş ekonomilerde emisyon üzerinde negatif yönlü etkiye sahip olduğu, gelişmekte olan ekonomilerde ise pozitif yönlü etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Sonuç olarak gelişmiş ülkelerin enerji tasarrufu politikaları, gelişmekte olan ülkelere göre daha verimli olduğunu açıklar nitelikte olmuştur.[190]

---

[188] Ali Awais Khalid vd, "Impact of Climate Changes on Economic and Agricultural Value Added Share in GDP", *Asian Management Research Journal*, C. 1, S. 1, 2016, ss.35-48.

[189] Nicholas Apergis vd, "(Unusual) Weather and stock returns—I am not in the mood for mood: further evidence from international markets", *Financial Markets of Portfolio Management*, C. 30, 2016, ss. 63–94.

[190] Hatice İmamoğlu, "The Role of Financial Sector in Energy Demand and Climate Changes: Evidence from the Developed and Developing Countries", *Environmental Science and Pollution Research,* C. 26, S. 5, 2019, ss. 1-18.

Koşaroğlu ve Şengönül, Türkiye için İklim değişiminin finansal gelişme ve enerji tüketimi üzerindeki etkisini 1960-2015 yıllarını kapsayan veriler ele alarak Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile test etmiş ve araştırmanın sonuçlara göre, iklim değişikliği ve finansal gelişmişlik arasında bir nedensellik ilişkisi olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Ayrıca enerji tüketimi ve finansal gelişme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Sonuç olarak Türkiye'de enerjinin yoğun olduğu faaliyetler ve finansal gelişmişlik düzeyinin karşılıklı olarak birbirini etkilediği gözlemlemişlerdir.[191]

4.2. Veri Seti ve Temel İstatistiksel Özellikler

Bu bölümde analizde kullanılacak 2010-2020 dönemine ait aylık veriler, değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler, zaman yolu grafikleri, normallik testi, birim kök testleri ve yapısal kırılmalı birim kök testlerine ait bulgular sunulacaktır.

Analizde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 7'de sunulmaktadır.

[191] Merve Koşaroğlu ve Ahmet Şengönül, "İklim Değişiminin Finansal Gelişme ve Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisinin Türkiye için Analizi", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2019, ss. 1254-1258.

Tablo 7. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Min.	Maks.	Ortalama	Ortanca	St. Sapma	Çarpıklık	Basıklık
LBISTTUM	6,2059	7,4192	6,7068	20,5500	0,2491	0,2223	2,5062
SPI3	-2,346	2,527	-0,016	-0,010	0,933	-0,092	2,884
ASICAK	0,4400	1,3100	0,8097	0,8100	0,1735	0,1257	3,1128
LUSD	0,3495	2,0798	1,0500	0,9924	0,5075	0,4376	1,9116
LM2	20,0138	21,9512	20,8662	20,8491	0,5265	0,2720	2,0621
LTUFE	4,2016	5,2664	4,6492	4,6039	0,3077	0,3738	1,9833

Tablo 7'ye göre ele alınan dönem içinde LBISTTUM logaritmik olarak en düşük 6,2059 ve en yüksek 7,4192 olarak gözlemlenmektedir. Ortalama 6,7068 ve standart sapma 0,2491 olarak gözlemlenmektedir. Çarpıklık değerine göre dağılım hafif sağa çarpık ve basıklık değerine göre ise dağılımın platikürtik olduğu söylenebilmektedir.

SPI3 değişkenine bakıldığında en düşük -2,346 en yüksek 2,527 olarak gözlemlenmektedir. Bu ilgili dönemde aşırı kuraklık ve aşırı yağış dönemlerinin mevcut olduğunu göstermektedir. Ortalama -0,016 ve standart sapması 0,933 olarak gözlemlenmektedir. Diğer bir deyişle, Türkiye ilgili dönemde normal yağış rejimindedir. Çarpıklık değerine göre dağılım hafif sola çarpık ve basıklık değerine göre ise normal dağılıma yakın fakat biraz platikürtik olduğu söylenebilmektedir.

ASICAK değişkenine bakıldığında en düşük 0,4400 en yüksek 1,3100 olarak gözlemlenmektedir. Ortalama 0,8097 ve standart sapması 0,1735 olarak gözlemlenmektedir. Çarpıklık değerine göre dağılım hafif sağa çarpık ve basıklık

değerine göre ise kuyruk yapısının normal dağılıma yakın fakat biraz daha leptokürtik olduğunu söyleyebilmekteyiz.

LUSD logaritmik olarak en düşük 0,3495 ve en yüksek 2,0798 olarak gözlemlenmektedir. Ortalama 1,0500 ve standart sapma 0,5075 olarak gözlemlenmektedir. Çarpıklık değerine göre dağılım hafif sağa çarpık ve basıklık değerine göre ise dağılımın platikürtik olduğu söylenebilmektedir.

LM2 logaritmik olarak en düşük 20,0138 ve en yüksek 21,9512 olarak gözlemlenmektedir. Ortalama 20,8662 ve standart sapma 0,5265 olarak gözlemlenmektedir. Çarpıklık değerine göre dağılım hafif sağa çarpık ve basıklık değerine göre ise dağılımın platikürtik olduğu söylenebilmektedir.

LTUFE logaritmik olarak en düşük 4,2016 ve en yüksek 5,2664 olarak gözlemlenmektedir. Ortalama 4,6492 ve standart sapma 0,3077 olarak gözlemlenmektedir. Çarpıklık değerine göre dağılım hafif sağa çarpık ve basıklık değerine göre ise dağılımın platikürtik olduğu söylenebilmektedir.

Değişkenlere ait Jarque-Bera[192] test istatistik değeri ve bu değerlere ilişkin olasılık değerleri Tablo 8'de sunulmaktadır.

[192] Anıl K. Bera- Carlos M.Jarque, "A Test for Normality of Observations and Regression Residuals", *International Statistical Revision,* 1987, 55(2), s.163-172.

Tablo 8. Jarque-Bera Normallik Testi Sonuçları

Değişkenler	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
LBISTTUM	2,4287	0,2968
SPI3	0,2611	0,8776
ASICAK	0,4179	0,8114
LUSD	10,7290***	0,0046
LM2	6,4658**	0,03944
LTUFE	8,7604**	0,0125

Not: *, $\alpha = 0{,}10$; **, $\alpha = 0{,}05$; ***, $\alpha = 0{,}01$ anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

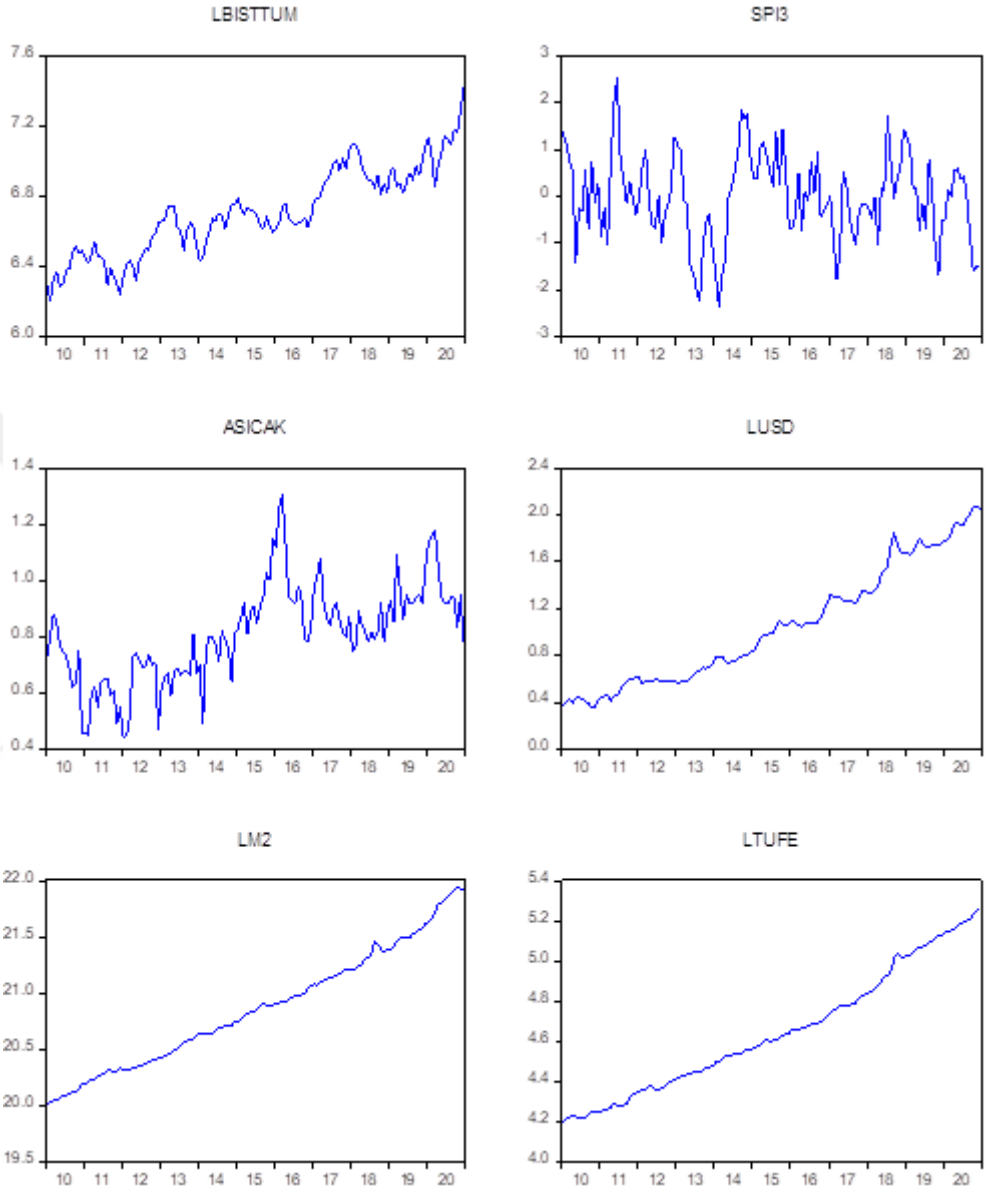
Jarque-Bera normallik testine ait hipotezler aşağıda sunulmuştur.

H_0: Seri normal dağılım izlemektedir.

H_1:Seri normal dağılım izlemez.

Tablo 8'e göre LBISTTUM, SPI3 ve ASICAK değişkenleri normal dağılım sergilerken, LUSD %1 anlamlılık düzeyinde, LM2 ve LTUFE ise %5 anlamlılık düzeyinde normal dağılım izlemediği sonucuna varılmaktadır.

Şekil 9'da değişkenlere ait Zaman Yolu Grafikleri Sunulmuştur.



Şekil 9. Değişkenlere ait Zaman Yolu Grafikleri

Şekil 9'u incelediğimiz de LBISTTUM, LUSD, LM2 ve LTUFE serilerinin artan bir trend sergilediği gözlemlenmektedir. ASICAK ve SPI3 serilerinde ise trend gözlemlenmemektedir.

Serilerin birim kök içerip içermedikleri, Augmented Dickey Fuller (ADF)[193] ve Philips Perron (PP)[194] birim kök testleri ile araştırılmıştır. Seviyesinde durağan olmayan değişkenlerin birinci farkları alınarak testler tekrar uygulanmıştır. Testlere ait sonuçlar Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Serilere ait Birim Kök Test Sonuçları

	ADF		**PP**	
	Sabit Terimli	Sabit Terim+ Trendli	Sabit Terimli	Sabit Terim+ Trendli
LBISTTUM	-0,608	-3,122	-0,006	-3,260*
SPI3	-3,752***	-3,750**	-5,153***	-5,156***
ASICAK	-3,160**	-4,218***	-2,874*	-4,068***
LUSD	0,901	-2,382	0,940	-2,278
LM2	1,567	-0,778	1,632	-0,851
LTUFE	2,909	-0,564	3,286	-0,547
BİRİNCİ FARK				
D(LBISTTUM)	-11,804***	-11,780***	-12,455***	-12,617***
D(LUSD)	-8,659***	-8,803***	-7,400***	-7,400***
D(LM2)	-10,648***	-10,835***	-10,649***	-10,819***
D(LTUFE)	-6,429***	-7,309***	-8,420***	-8,901***

Not: *, $\alpha = 0{,}10$; **, $\alpha = 0{,}05$; ***, $\alpha = 0{,}01$ anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

[193] David A. Dickey-Wayne A. Fuller, *a.g.m., s.427-431.*

[194] Philips Perron, *a.g.m.,* s.297-332.

ADF ve PP testlerine ait hipotezler aşağıda sunulmuştur.

H_0: Seri birim kök içermektedir.

H_1: Seri durağandır.

Tablo 9, incelendiğin de LBISTTUM, LUSD, LM2 ve LTUFE serileri iki test istatistiğine göre de fark durağan olarak elde edilirken. SPI3 ve ASICAK serilerinin ise seviyesinde durağan olduğu saptanmıştır.

ADF ve PP testine göre SPI3 ve ASICAK serileri seviyesinde durağan olduğu için bu değişken hariç tutularak diğer serilere tek kırılmalı Zivot-Andrews (ZA)[195] birim kök testi uygulanmıştır. ADF ve PP testlerinde uygulandığımız gibi seviyesinde durağan olmayan serilerin birinci farkları alınarak ZA testi tekrar uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 10' da sunulmuştur.

[195] Harvie, Charles; Pahlavani, Mosayeb; and Saleh, Ali S.: Identifying structural breaks in the Lebanese economy 1970-2003: an application of the Zivot and Andrews test 2006, 18-33. https://ro.uow.edu.au/commpapers/1564.

Tablo 10. ZA Birim Kök Testi Sonuçları

	Model A		**Model C**	
	Test İstatitiği	**Kırılma Zamanı**	**Test İstatitiği**	**Kırılma Zamanı**
LBISTTUM	-2,688	2016-11	-4,609	2019-01
LUSD	-0,807	2016-09	-4,499	2014-01
LM2	-4,263	2015-12	-5,243**	2013-06
LTUFE	-0,077	2016-11	-4,224	2016-01
BİRİNCİ FARK				
D(LBISTTUM)	-5,171**	2011-05	-5,682***	2011-12
D(LUSD)	-10,369***	2018-08	-10,702***	2018-08
D(LM2)	-6,488***	2018-12	-6,872***	2015-09
D(LTUFE)	-6,448***	2018-09	-8,618***	2018-09

Not: ZA'da Model A; düzeyde, Model C; düzeyde ve trendde bir yapısal kırılmayı dikkate almaktadır. $D(\cdot)$ birinci fark operatörünü göstermektedir. ZA testi Model A için kritik değerler: %1:-5.34, %5:-4.93, %10:-4.58 ve Model C için kritik değerler: %1:-5.57, %5:-5.08, %10:-4.82. Yukarıdaki çizelgenin tamamı için; *;%10, **;%5, ***;%1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

ZA testine ait hipotezler aşağıda sunulmuştur.

H_0:Yapısal kırılmalar altında seri birim kök içermektedir.

H_1:Yapısal kırılmalar altında seri birim kök içermez.

Tablo 10 incelendiğinde LM2 serisinin sabitte ve trendde tek kırılmalı olarak %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu ve kırılma tarihinin ise Haziran 2013 olduğu saptanmıştır. Haziran 2013' de yaşanan gezi olayları ve aynı döneme denk gelen

Amerikan Merkez Bankası (FED)'in parasal genişlemeyi azaltma kararıyla beraber finansal piyasalarda negatif etkiler görülmüştür. Dolayısıyla, 2013 Haziran aylarında finansal ve ekonomik göstergelerde bir değişime neden olmuştur. Karabulut ve Uğur Taksim Gezi olaylarının (Mayıs-Haziran 2013) Türk Finans sektörüne Etkisi çalışmasında ele aldıkları döviz kuru, faiz oranı, borsa endeksi ve merkez bankası rezervleri adlı dört değişkeni incelemiş ve FED' in açıklamalarından sonra kaynaklanan etkileri ayırarak gezi olaylarının en çok etkilediği %20,54' ile faiz oranı değişkeni olmuştur.[196] Sonuç olarak faiz oranlarındaki etkiler M2 para arzında kırılmaya neden olması kaçınılmazdır ve literatürdeki bu çalışma teorimizi destekler niteliktedir. Son olarak kalan diğer tüm değişkenler ise birinci fark durağan olarak elde edilmiştir.

Daha sonra, Carrion vd. tarafından geliştirilen yarı genelleştirilmiş en küçük karelere dayanan çok kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. Bu test uygulanırken 3 kırılmaya izin verilmiş ve test istatistikleri seviyesinde ve seviyede durağan olarak elde edilemeyen seriler için de birinci farkta elde edilmiştir. Bulgular Tablo 11'de sunulmuştur.

[196] Recep Karabulut ve Ahmet Uğur, "Taksim Gezi Olaylarının (Mayıs-Haziran 2013) Türk Finans Sektörüne Etkisi", *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 4, S. 1, 2014, ss. 281-295.

Tablo 11. CS 3 Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları

	LBISTTUM	**LUSD**	**LM2**	**LTUFE**
P_T^{GLS}	17,698	12,051	16,819	11,627
MP_T^{GLS}	17,47	11,976	15,166	11,111
MZ_α^{GLS}	-16,861	-22,813	-15,312	-24,547
MSB^{GLS}	0,162	0,148	0,181	0,143
MZ_t^{GLS}	-2,735	-3,377	-2,767	-3,503
Kırılma Zamanları	2011-04	2013-05	2015-09	2011-09
	2012-05	2016-09	2016-10	2016-11
	2015-01	2018-04	2018-08	2018-04
BİRİNCİ FARK				
	D(LBISTTUM)	**D(LUSD)**	**D(LM2)**	**D(LTUFE)**
P_T^{GLS}	4,85**	4,643**	5,082**	5,077**
MP_T^{GLS}	4,606**	4,141**	4,637**	4,358**
MZ_α^{GLS}	-60,172**	-57,429**	-52,191**	-49,293**
MSB^{GLS}	0,091**	0,093**	0,098**	0,101**
MZ_t^{GLS}	-5,46**	-5,347**	-5,099**	-4,964**
Kırılma Zamanları	2011-08	2015-09	2015-07	2011-05
	2013-06	2017-01	2016-11	2017-08
	2018-10	2018-08	2018-08	2018-09

Not: Tüm testler için, test istatistiği ilgili kritik değerden küçükse birim kökün varlığını belirten sıfır hipotezi reddedilir. Kritik değerler simülasyonlar ile üretildiğinden dolayı kritik değerler sadece %5 anlamlılık düzeyi için elde edilmiştir. *, $\alpha = 0{,}10$; **, $\alpha = 0{,}05$; ***, $\alpha = 0{,}01$ anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

CS testine ait hipotezler aşağıda sunulmuştur.

H_0:Yapısal kırılmalar altında seri birim kök içermektedir.

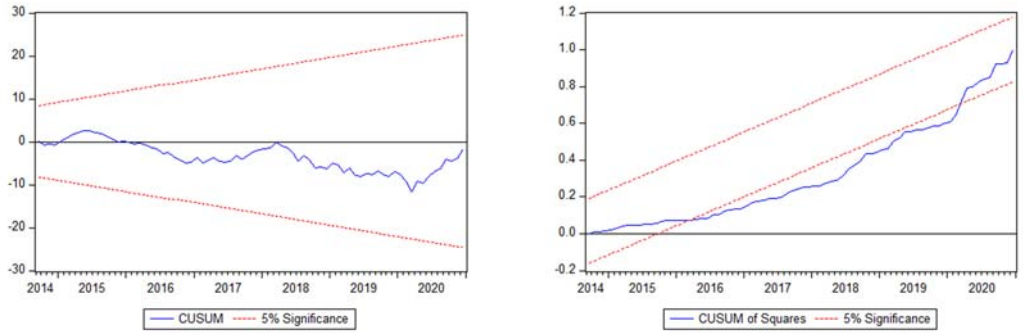
H_1:Yapısal kırılmalar altında seri birim kök içermez.

Tablo 11'e göre tüm serilerin yapısal kırılmaların altında fark durağan olduğu gözlemlenmektedir.

4.3. Eşbütünleşme Analizi

Bu bölümde eşbütünleşme analizi ile iklim değişikliğinin finansal piyasalara uzun ve kısa dönem etkisi araştırılacaktır. Bölüm 4.2' de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan değişkenlerin bazıları seviyesinde durağan iken diğerleri birinci fark durağan değişkenlerdir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin finansal piyasalara etkisinin araştırılmasında ARDL sınır testi yönteminin uygulanılmasına karar verilmiştir.

Serilerde trend gözlemlendiği için ARDL modeli oluşturulurken sabit ve trend'li model aylık seriler için önerilen 12 gecikme uzunluğu seçilerek çalıştırılmıştır. Elde edilen modele ait CUSUM ve CUSUMSQ testleri Şekil 10'da sunulmuştur.



Şekil 10. Yapısal Kırılmasız Model CUSUM ve CUSUMSQ

Şekil 10'a göre CUSUMSQ testi modelin katsayılarının kararlı olmadığını göstermektedir.

Leybourne ve Newbold (2003)[197] yapısal kırılmaların dikkate alınmaması durumda elde edilen eşbütünleşme ilişkilerinin sahte olabileceğini göstermişlerdir. Bunu dikkate alarak Banafea (2014)[198], Bist ve Bista (2018)[199], Nguyen ve NGOC

[197] Stephen J. Leybourne & Paul Newbold (2003). Spurious rejections by cointegration tests induced by structural breaks, *Applied Economics*, 35:9, 1117-1121, DOI: 10.1080/0203684032000082068

[198] Waheed A. Banafea, (2014). Structural Breaks and Causality Relationship between Economic Growth and Energy Consumption in Saudi Arabia," *International Journal of Energy Economics and Policy, Econjournals*, 4(4),726-734.

[199] Bist, J. P., & Bista, N. B. (2018). Finance-growth nexus in Nepal: An application of the ARDL approach in the presence of structural breaks. *Vikalpa*, 43(4), 236–249. https://doi.org/10.1177/0256090918813211.

(2020)[200] ve Hatmanu vd. (2020)[201] çalışmalarında kullandıkları yöntemi referans alınmıştır. Referans alınan bu çalışmalarda, ARDL modeli tahmin edilirken bağımlı değişkende mevcut yapısal kırılmalar modele dışsal değişken olarak eklenerek eşbütünleşme analizi yapılmaktadır. Kırılma tarihleri de yapısal kırılmalı birim kök testlerinin saptadığı kırılma tarihleri olarak ele alınmıştır.

Fakat bu çalışmada, bağımlı değişken olarak modele dahil edilen LBISTTUM değişkenindeki kırılmalar yerine finansal piyasalarda meydana gelen önemli ekonomik dalgalanmaları dikkate aldık. Bu bağlamda Ağustos 2018, ABD yaptırım krizini ve Şubat 2020 Covid-19 salgın (pandemi) krizini modele dışsal değişken olarak ekledik.

Dışsal değişken olarak eklediğimiz Ağustos 2018 tarihinde Rahip Brunson'un tutuklanması, ABD'nin Türkiye'ye yönelik aldığı yaptırım kararları vb. birkaç olay sonrasında döviz kurlarında artış yaşanmış ve bu artışla birlikte piyasalarda olumsuz dalgalanmalar meydana gelmiştir. Sezal, '2018 Ağustos krizinin Türk Bankacılık Sektörüne Etkisi' isimli çalışmasında 2018 yılından itibaren gelişmiş ülkelerin merkez bankalarının politika değişikliğine gitmelerinin gelişmekte olan ülkeleri olumsuz etkilediğini söylemiştir. Ek olarak, 2018 Ağustos ayında Rahip Brunson' un tutuklanması ve ABD'nin Türkiye'ye yönelik aldığı yaptırım kararları gibi olayların Türkiye piyasalarını olumsuz etkileyen birer dışsal etken olduğunu belirtmiştir.[202] Literatürde bu çalışma, teorimizdeki 2018 Ağustos ayındaki dışsal

[200] Nguyen, H. M., & Ngoc, B. H. (2020). Energy Consumption - Economic Growth Nexus in Vietnam: An ARDL Approach with a Structural Break. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(1), 101–110. https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO1.101.

[201] Hatmanu, M, Cautisanu, C. &Ifrim, M. (2020). "The Impact of Interest Rate, Exchange Rate and European Business Climate on Economic Growth in Romania: An ARDL Approach with Structural Breaks" Sustainability 12(7), 2798. https://doi.org/10.3390/su12072798

[202] Levent Sezal, "2018 Ağustos Krizinin Türk Bankacılık Sektörüne Etkisi", *Journal of Economics and Research*, C. 1, S.1, 2020, ss. 17-32.

değişkenimizin finansal piyasalarda meydana gelen önemli ekonomik dalgalanmaları açıklar niteliktedir.

Bir diğer dışsal değişkenimiz olan Şubat 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından Covid-19 küresel salgın (pandemi) ilan edilmiştir. Covid-19 küresel salgının çıktığı bu dönemlerde, 2018 yılından itibaren ABD'nin yaptırımları ve FED' in faizleri kademeli olarak arttıracağı açıklamaları vb. süreçlerin etkileri, Türkiye finansal piyasalarında hala sürüyordu. Bu nedenle, Türkiye finansal piyasaları Şubat 2020 Covid-19 krizine hazırlıksız yakalanmıştır. DSÖ'nün küresel salgın (pandemi) ilan etmesiyle beraber başta Türkiye olmak üzere diğer tüm ülkelerde arz ve talep arasında sıkışmaların yaşanması ayrıca borsalarda ve sosyo-ekonomik anlamda olumsuz etkiler yaratmıştır. Hacıevliyagil ve Gümüş Covid-19 pandemisinin etkili olduğu ülkelerdeki salgın ile borsa arasındaki ilişkiyi çoklu kırılmalı eş bütünleşme testi kullanarak analiz etmişlerdir. Analizin ekonometrik sonuçların ülkeden ülkeye farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. ABD, İngiltere ve Türkiye'deki vaka sayılarının borsayı etkilediği sonucuna ulaşırken; Fransa, Almanya, İtalya ve İspanya'da vaka sayılarının borsaya etkili olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak artan vaka ve artan vefat sayılarının gelişmekte olan ülkelerde endekslerle eşbütünleşik ilişki içinde olduğu ve ülke borsalarına negatif bir etkiyle yansıdığı yönündeki sonuçlara ulaşmışlardır.[203] Literatürdeki bu çalışma teorimizdeki 2020 şubat ayı covid-19 krizi dışsal değişkenimizin finansal piyasalarda meydana gelen önemli ekonomik olayları açıklar niteliktedir.

---

[203] Nuri Hacıevliyagil ve Arif Gümüş, "Covid-19'un En Etkili Olduğu Ülkelerde Salgın-Borsa İlişkisi", *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 2020, ss. 354-364.

Model için tanımlanan kukla değişkenler denklem (27)'de sunulmuştur.

$$d_{2018M08,t} = \begin{cases} 1, & t > 2018M08 \\ 0, & d.d. \end{cases}$$

$$d_{Covid,t} = \begin{cases} 1, & t > 2020M02 \\ 0, & d.d. \end{cases} \tag{27}$$

Araştırma denklemine ait ARDL modeli (28)'de sunulmuştur.

$$\begin{aligned} &\mathrm{D}(\mathrm{L}BISTTUM)_t = \beta_0 + \beta_1 t + \mu_{1i}\, d_{2018M08,t} + \mu_{2i}\, d_{Covid,t} + \\ &\textstyle\sum_{i=1}^{q_1} \beta_{1i}\, D(LBISTTUM)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{2i}\, D(SPI3)_{t-i} + \\ &\textstyle\sum_{i=0}^{q_3} \beta_{3i}\, D(ASICAK)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{4i}\, D(LUSD)_{t-i} + \\ &\textstyle\sum_{i=0}^{q_5} \beta_{5i}\, D(LM2)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_6} \beta_{6i}\, D(LTUFE)_{t-i} + \\ &\gamma_1 LBISTTUM_{t-1} + \gamma_2 SPI3_{t-1} + \gamma_3 ASICAK_{t-1} + \gamma_4 LUSD_{t-1} + \\ &\gamma_5 LM2_{t-1} + \gamma_6 LTUFE_{t-1} + \epsilon_t \end{aligned} \tag{28}$$

Burada, $D(\cdot)$ birinci fark operatörünü, $q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6$, belirlenen uygun gecikme uzunluklarını, β_0 sabit terimi, β_{1i}, β_{2i}, $\beta_{3i}, \beta_{4i}, \beta_{5i}, \beta_{6i}$ kısa vadeli dinamik ilişki katsayılarını, $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5, \gamma_6$ ise uzun vadeli ilişki katsayılarını göstermektedir. Modelde ϵ_t hata terimidir ve beyaz gürültü sürecidir.

ARDL modelinde öncelikle gecikme uzunlukları Akaike Bilgi Kriterine göre, ARDL (11, 1, 7, 0, 10, 8) olarak elde edilmiştir. Daha sonra model tahmini elde edilerek ARDL-sınır testi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. ARDL Sınır Testi Sonuçları

MODEL	**F istatistiği**	**Anlamlılık Düzeyi**	**Alt Sınır- I (0)**	**Üst Sınır- I (1)**
ARDL (11, 1, 7, 0, 10, 8)	7,0482***	%10	2,7500	3,7900
		%5	3,1200	4,2500
		%1	3,9300	5,2300
	t istatistiği	**Anlamlılık Düzeyi**	**Alt Sınır- I (0)**	**Üst Sınır- I (1)**
	-6,3113***	%10	-3,1300	-4,2100
		%5	-3,4100	-4,5200
		%1	-3,9600	-5,1300

Not: *; %10, **; %5, ***; %1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

ARDL Sınır testine ait hipotezler,

$$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = \gamma_5 = \gamma_6 = 0 \quad \forall\, i = 1, \ldots,$$

$$H_1: \gamma_1 \neq \gamma_2 \neq \gamma_3 \neq \gamma_4 \neq \gamma_5 \neq \gamma_6 \neq 0$$

Şeklin de tanımlanmaktadır. Tablo 12'de verilen test sonucuna göre, hesaplanan F istatistik değeri ve t-istatistik değeri, %1 anlamlılık düzeyi için verilen üst sınır değeri I (1)'den daha büyük olduğundan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin diğer bir deyişle değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin varlığı istatistiksel olarak söylenebilmektedir.

Çalışmanın modeline ait uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi, (29)'da verilmiştir.

$$L BISTTUM_t = \delta_0 + \delta_1 SPI3_t + \delta_2 ASICAK_t + \delta_3 LUSD_t + \delta_4 LM2_t + \delta_5 LTUFE_t + v_t \quad (29)$$

Daha sonra model tahmin edilmiş ve tahmin sonuçları ise Tablo 13' de sunulmuştur.

Tablo 13. Uzun Dönem Modeli Katsayı Tahminleri

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	T-istatistik Değeri	Olasılık Değerleri
SPI3	-0,0001	0,0075	-0,0068	0,9946
ASICAK	-0,2306**	0,1084	-2,1267	0,0367
LUSD	-0,5188***	0,1696	-3,0588	0,0031
LM2	1,5227***	0,4924	3,0925	0,0028
LTUFE	-0,7181	0,7266	-0,9883	0,3262

Not: *; %10, **; %5, ***; %1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 13'e göre, SPI3 ve LTUFE serileri uzun dönemde finansal LBISTTUM üzerinde etkisi yokken, ASICAK, serisi %5, LUSD ve LM2, değişkeni ise %1 anlamlılık düzeylerinde anlamlı olarak elde edilmiştir. Ayrıntılı olarak incelersek;

Uzun dönemde kuraklığın, Türk finansal piyasalar üzerinde etkisinin olmadığını söyleyebiliriz. Buna rağmen katsayısının negatif olması beklentimizle uyuşmaktadır. Çünkü kuraklık değişkeninin, tarım üzerinde negatif etkisi alındığında uzun dönemde piyasalara negatif etki yaratacağı beklemek hiç de mantıksız değildir.

Küresel Yüzey sıcaklığı Anomalilerin, uzun dönemde finansal piyasalar üzerinde negatif etkili olduğu söylenebilmektedir. Bu bulgu beklenti ile uyumludur. Anormal sıcaklıklar, hayatımızın her alanını etkilemektedir. Fosil yakıt kullanımı, sanayileşme, ormansızlaşma ve sara gazlarının emisyon hacimlerini arttırmakla beraber, bu artışlar küresel sıcaklıkların artmasına neden olmaktadır. Sıcaklıkların artması, kuraklıklara, buzulların erimesine, deniz seviyesine yükselmesine ve sel, kasırga gibi iklim olaylarının sayısının ve şiddetinin artmasına neden olacağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda doğal afetlerin ekonomiler üzerindeki ciddi etkileri olduğu görülmektedir bu nedenle yaşanılacak doğal afetlerin maliyetleri şimdiden ekonomiler üzerinde bir yük oluşturmaya başlanmıştır.

Uzun dönemde dolar kurunun finansal piyasalar üzerinde negatif etkili olduğu gözlemlenmektedir. Bu beklentiler ile örtüşmektedir. Piyasada yaşanan dolar kuru artışları çeşitli dalgalanmalar yaparak finansal piyasaları negatif olarak etkilemektedir. Literatürde benzer çalışmalar yapan Sevüktekin ve Nargeleçekenler, Türkiye'de Ocak 1986 ve Aralık 2006 dönemini kapsayan verileri ele alarak BIST endeksi ve döviz kuru (DOLAR) arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkileri araştırmaktadırlar. Çalışmanın sonucuna göre Türkiye'de hisse senetleri fiyatları ve döviz kuru arasında uzun dönemde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.[204] Daha sonra Kaya ve diğerleri, Türkiye için Ocak 2002- Haziran 2012 dönemini kapsayan süreçte bazı makroekonomik değişkenlerin BIST-100 endeksine etkilerini çoklu regresyon yardımıyla incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre Döviz kuru (TL/USD) ile BIST-100 endeksi arasında uzun dönemde negatif bir ilişki tespit

[204] Mustafa Sevüktekin ve Mehmet Nargelecekenler, "Türkiye'de İMKB ve Döviz Kuru Arasındaki Dinamik İlişkinin Belirlenmesi", *8. Ekonometri ve İstatistik Kongresi*, Malatya 2007, ss. 24-25.

etmişlerdir.[205] Bu çalışmadan çıkan sonuçlar literatürde çalışmamızla benzer ve örtüşmektedir fakat Sevüktekin ve Nargeleçekenler çalışmalarıyla örtüşmemektedir

Uzun dönemde, M2 para arzının finansal piyasalar üzerinde pozitif etkili olduğu teori ile örtüşmektedir. M2 para arzı, TL'nin değerinin bir göstergesidir. Bu yüzden katsayısının pozitif olması Türk Lirasına olan talebin arttığını göstermektedir. Literatürde benzer çalışmalar yapan Selim Başar ve Murat Eren, 2005:12-2014:03 dönemi aylık verileri kullanarak kredi temerrüt takasları ile bazı makroekonomik değişkenlerin BIST-100 endeksi üzerine etki edip etmediğini araştırmak için değişkenler arasında kısa ve uzun dönem ilişkiler ARDL yaklaşımı ile test edilmiştir. Analizin sonuçlarına göre para arzını temsilen seçilen M2'nin hisse senedi fiyatları üzerindeki etkisinin hem uzun dönemde hem de kısa dönemde negatif olduğu görülmüştür.[206] Daha sonra Kaya ve diğerleri Hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik değişkenler 2002-2012 Türkiye Örneği çalışmasında Ocak 2002 ve Haziran 2012 arasını kapsayan süreçte regresyon analizi yardımıyla yapılan çalışma sonucunda M2 para arzı ile hisse senedi getirileri arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit etmişlerdir.[207] Literatür de çalışmamızla benzer ver örtüşmektedir fakat Başar ve Eren çalışmalarındaki sonuçlar ile uymamaktadır.

[205] Vahdet Kaya vd., "Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makro Ekonomik Değişkenler 2002-2012 Türkiye Örneği", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 35,2013, ss. 167-176.

[206]Selim Başar ve Murat Eren, "Makro Ekonomik Faktörler Kredi Temerrüt Takaslarının BIST-100 Endeksi Üzerindeki Etkisi: ARDL Yaklaşımı", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2016, ss. 567-588.

[207] Vahdet Kaya vd., *a.g.e*, ss. 167-176.

TÜFE fiyat seviyelerindeki değişimlerin bir göstergesidir ve dolayısı ile ekonomi içinde TL'nin değerini belirtmektedir. Bu bağlamda katsayısının negatif olması beklentimiz ve genel ekonomik teori ile uyuşmaktadır. Fakat katsayının anlamsız çıkması şaşırtıcıdır. Literatürde benzer çalışmalar yapan Aktaş ve Akdağ Türkiye'de temel ekonomik faktörlerin hisse senedi fiyatları ile ilişkili olup olmadıklarını ve bu ilişkinin belirlenmesinin yanında aynı zamanda ilişkinin karşılıklı olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, çoklu doğrusal regresyon yöntemi, Granger Nedensellik analizi ve 2008-2012 dönemini kapsayan aylık veriler kullanılarak test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bağımlı değişken BIST-100 ve bağımsız değişkenlerden bir diğeri TUFE arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.[208] Daha sonra Altunöz çalışmasında, Türkiye'de hisse senedi getirileriyle Dolar/TL kuru arasındaki ilişkiyi 2008-2018 periyodunda ARDL eşbütünleşme ve Granger Nedensellik analiziyle test etmiş ve Analize konu olan değişkenlerden TUFE değişkeninin uzun dönemde BIST hisse senedi arasında negatif ve anlamlı ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.[209] Literatürde çalışmamızla benzer ve örtüşmektedir fakat Aktaş ve Akdağ çalışmalarıyla uyuşmamaktadır.

Son olarak, elde edilen ARDL modeline dair Hata Düzetme modeli (30)'da verilmiştir.

[208] Metin Aktaş ve Saffet Akdağ, "Türkiye' de ekonomik faktörlerin hisse senedi fiyatları ile ilişkilerinin araştırılması", *International Journal Social Science Research*, C. 2, S.1, 2013, ss. 50-67.

[209] Utku Altunöz, "Türkiye'de Hisse Senedi Getirileri ile Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi", *Bankacılar*, C. 31, S. 112, 2020, ss. 84-104.

$$\begin{aligned}
&\mathrm{D}(\mathrm{L}BISTTUM)_t = \beta_0 + \beta_1 t + \mu_{1i}\, d_{2018M08,t} + \mu_{2i}\, d_{Covid,t} + \\
&\textstyle\sum_{i=1}^{q_1} \beta_{1i}\, D(LBISTTUM)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{2i}\, D(SPI3)_{t-i} + \\
&\textstyle\sum_{i=0}^{q_3} \beta_{3i}\, D(ASICAK)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{4i}\, D(LUSD)_{t-i} + \\
&\textstyle\sum_{i=0}^{q_5} \beta_{5i}\, D(LM2)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_6} \beta_{6i}\, D(LTUFE)_{t-i} + \lambda_1 ECT_{t-1} + \epsilon_t
\end{aligned} \tag{30}$$

Hata düzeltme modeli, tahmine ait sonuçlar Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayılar	Olasılık Değerleri
$\boldsymbol{Sabit\ Terim}$	-16,3272***	0,0000
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-1}}$	-0,0011***	0,0002
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-2}}$	0,3761***	0,0005
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-3}}$	0,4097***	0,0004
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-4}}$	0,2426**	0,0285
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-5}}$	0,3235***	0,0069
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-6}}$	0,6760***	0,0000
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-7}}$	0,6909***	0,0000
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-8}}$	0,5521***	0,0000
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-9}}$	0,4328***	0,0006
$\boldsymbol{D(LBISTTUM)_{t-10}}$	0,6310***	0,0000
$\boldsymbol{D(SPI3)_t}$	0,0135*	0,0462
$\boldsymbol{D(ASICAK)_t}$	-0,0031	0,9583
$\boldsymbol{D(ASICAK)_{t-1}}$	0,2615***	0,0002

$D(ASICAK)_{t-2}$	0,1611**	0,0203
$D(ASICAK)_{t-3}$	0,1186*	0,0645
$D(ASICAK)_{t-4}$	0,1539**	0,0114
$D(ASICAK)_{t-5}$	0,0606	0,3254
$D(ASICAK)_{t-6}$	0,0867	0,1309
$D(LM2)_{t}$	-0,6024**	0,0494
$D(LM2)_{t-1}$	-0,1607	0,6633
$D(LM2)_{t-2}$	-0,9149**	0,0131
$D(LM2)_{t-3}$	-0,6816*	0,0667
$D(LM2)_{t-4}$	-0,3882	0,2633
$D(LM2)_{t-5}$	-0,3264	0,3864
$D(LM2)_{t-6}$	-0,2074	0,5896
$D(LM2)_{t-7}$	-0,0853	0,8105
$D(LM2)_{t-8}$	0,5684*	0,0813
$D(LM2)_{t-9}$	0,8685***	0,0071
$D(LTUFE)_{t}$	0,9764	0,1860
$D(LTUFE)_{t-1}$	0,4831	0,5637
$D(LTUFE)_{t-2}$	2,5641***	0,0015
$D(LTUFE)_{t-3}$	0,3429	0,6807
$D(LTUFE)_{t-4}$	2,9660***	0,0006
$D(LTUFE)_{t-5}$	-0,0945	0,9141
$D(LTUFE)_{t-6}$	1,1950	0,1324
$D(LTUFE)_{t-7}$	-1,6149**	0,0326

$\boldsymbol{trend}$	-0,0011***	0,0002
$\boldsymbol{d_{2018M08,t}}$	0,0411**	0,0309
$\boldsymbol{d_{Covid,t}}$	-0,0738**	0,0184
$\boldsymbol{ECT_{t-1}}$	-0,7785***	0,0000

Tablo 14' de verilen hata düzeltme modelinde, hata düzeltme katsayısı olan ECT_{t-1} katsayısının (-0,7785), negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle, uzun dönem ilişkinin varlığı istatistiksel olarak söylenebilmektedir.

Hata düzeltme katsayısı, uzun dönem dengeden sapmaların yaklaşık 1,3 ay sonra dengeye geldiğini belirtmektedir. Diğer bir deyişle, uzun dönemde dengeden sapmaların yaklaşık %77'si sonraki dönem yani 1,3 ay gibi bir sürede dengeye geleceğini göstermektedir.

Tablo 14' de bulunan SPI3 değişkenine kısa dönem katsayısının pozitif ve anlamlı çıktığı görülmektedir. Fakat uzun dönem katsayılar modelimizde negatif ve anlamsız çıkmaktadır.

D(ASICAK) değişkenin, 1,2,3 ve 4 gecikmeli katsayı değerlerinin pozitif ve anlamlı olduğu gözükmektedir fakat uzun dönemde dengeye gelmesiyle beraber negatif ve anlamlı olduğu uzun dönem modelinde görülmektedir.

D(LM2) değişkeninin kendisi ve D(LM2), 2 ve 3 gecikmeli değerine ait katsayıların negatif ve anlamlı olduğu gözükmektedir yine uzun dönemde dengeye gelmesiyle beraber pozitif ve anlamlı olduğu uzun dönem modelinde görülmektedir.

D(LTUFE) değişkeninin, 2,4 ve 7 gecikmeli değerlerine ait kısa dönem katsayılarının negatif ve anlamlı olduğu gözükmektedir, bu sonuç uzun dönem modeli ile uyuşmaktadır.

D(COVID) ve D(D2018m08) kukla değişkenlerimizi incelediğimizde D(COVID) değişkenimizin kısa dönemde negatif ve anlamlı olduğu gözükmektedir bu da teorimizle uyuşmaktadır. Son olarak D(2018m08) kukla değişkenimizin, kısa dönemde pozitif ve anlamlı olduğu gözükmektedir bu beklentimizle uyuşmamaktadır.

Tahmin edilen modele ait varsayım testleri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15. Varsayım Sınamalarına Ait Sonuçlar

Test	**Test İstatistiği**	**Olasılık**
Jarque Bera – Normallik Testi	6,4260	0,0400
Breusch Godfrey LM Testi	13,3592	0,3435
Heteroskedasticity Test – Breusch-Pagan-Godfrey	44,3121	0,5010
Ramsey-RESET	0,1600	0,6902

Tablo 15'te ilk olarak Jarque Bera normallik testine bakıldığın da olasılık değerinin 0,04 olduğunu görmekteyiz bu nedenle, kalıntıların normal dağılım izlediği hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir.

Diğer bir test olan Breusch Godfrey LM Testi incelendiğin de seriler arasında otokorelasyon problemi olup olmadığı 12. gecikmeye kadar incelenmiştir. Testin olasılık değeri 0,3435 olarak elde edilmiştir. Bu nedenle, kalıntıların otokorelasyon

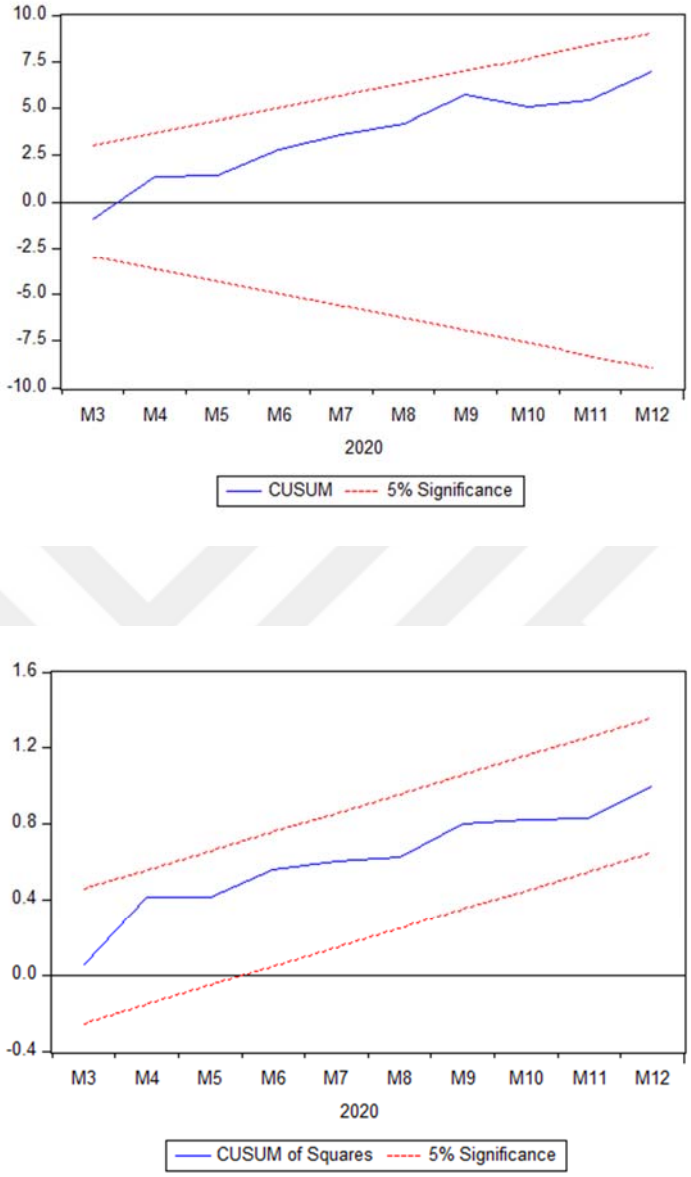
içermediği hipotezi reddedilemeyerek otokorelasyon yoktur varsayımının sağlandığı gözükmektedir.

Değişen varyans sınaması olarak Breusch-Pagan-Godfrey testi ele alınmıştır. Test sonucuna bakıldığında olasılık değeri 0,5010 olarak elde edilmiştir. Bu nedenle, kalıntıların sabit varyanslı olduğu hipotez reddedilemeyerek sabit varyanslılık varsayımının sağlandığı gözükmektedir.

Modelde tanımlama hatalarının varlığı ise Ramsey Reset Testi ile araştırılmıştır. Test sonucuna bakıldığında modelde spesifikasyon hatasının olmadığını belirten hipotezi reddedilemeyerek modelde spsifikasyon hatası olmadığı varsayımının sağlandığı gözükmektedir.

Sonuç olarak model varsayımlarının normallik varsayımı hariç tamamı koşulu sağlamıştır. Fakat veri sayısının büyüklüğünden dolayı normal dağılım varsayımının ihlali önemsenmeyerek varsayımların sağlandığı sonucuna varılmıştır.

Son olarak, modelin istikrarlılığına ilişkin CUSUM ve CUSUM-SQ grafikleri Şekil 11'de sunulmuştur.



Şekil 11. Modele ait CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri

Şekil 11'de sunulan CUSUM ve CUSUMSQ test istatistiklerinin %5 anlamlılık düzeyinde kritik sınırların içerisinde kaldığını göstermektedir. Bu nedenle, tahmin edilen parametrelerinin incelenen dönem içerisinde istikrarlı olduğu söylenebilmektedir.

SONUÇ

Son yıllarda iklim değişikliği dünyamızı daha çok etkiler hale gelmiştir. Dünyada sıcaklık, yağış, kuraklık, sel ve fırtına gibi olaylar canlılar ve ekonomiler üzerinde etkileri gitgide hissedilmeye başlanmış ve 21.YY'da gelinen nokta da iklim değişikliği sorununun insanlık için bir tehdit olduğu anlaşılmıştır. Dünya' da olduğu gibi Türkiye' de de turizm, tarım ve enerji gibi sektörler ekonomide büyümeyle doğrudan ilişkili olduğu için büyümeye büyük ölçüde yansımaları olmaktadır. Doğal afetler, kuraklık, sıcaklıktaki artışı ve yağıştaki düzensiz hareketler vb. iklim değişikliği sorunu sebebiyle finansal piyasalara etkisi ciddi derecede hissedilmektedir. İklim değişikliğin deki sorunlar mikro ölçekte üretimde ve tüketimde ciddi sıkıntılar meydana getireceği görülmekte ve daha sonra mikro ölçekten çıkıp makro ekonomik ölçüde finansal sorunlar ortaya çıkması muhtemeldir. Tüm bu iklim değişikliğinden kaynaklı krizleri minimum seviyeye indirgemek tarım, turizm, enerji ve hayvancılık gibi birçok iklim değişikliğinin olası sebeplerine maruz kalacak sektörler, iklim değişikliği ile adaptasyon halinde olması gerekir.

Çalışmamızda, 2010- 2020 yılları arasına ait aylık veriler kullanılarak Türkiye'de iklim değişikliğinin finansal piyasalara olan etkisi incelenmiştir.

Çalışma da kullanılan değişkenlerin durağan olup olmadıklarını Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Philips Perron (PP) birim kök testleri yardımı ile incelenmiş ASICAK ve SPI3 değişkeni hariç diğer tüm değişkenler seviyesinde durağan olmadığı ve tüm değişkenlerin birinci farkları alınarak birim kök testleri yeniden uygulandığında tamamının durağan oldukları gözlemlemiştir. Daha sonra ASICAK ve SPI3 verisi seviyesinde durağan olduğu için hariç tutularak, diğer tüm değişkenlere yapısal kırılmayı dikkate alarak geliştirilen tek kırılmalı birim kök testlerinden Zivot ve Andrews (1992) uygulanmıştır. Zivot ve Andrews test sonuçlarına göre LM2 değişkeni sabitte ve trendde tek kırılmalı olarak durağan çıkmıştır geri kalan değişkenler ise birinci farklarında durağan olarak elde edilmiştir. Daha sonra

seviyesinde durağan olan ASICAK ve SPI3 verisi hariç tutularak yarı genelleştirilmiş en küçük karelere dayanan çok kırılmalı birim kök testlerinden Carrion-i Silvestre testi uygulanmış ve bu testte 3 kırılmaya kadar incelemiştir. Sonuçlara göre tüm seriler yapısal kırılmalar altında fark durağan olarak elde edilmiştir. Bazı değişkenlerin seviyesinde bazılarının ise birinci farkında durağan olması nedeniyle ARDL sınır testi ile eşbütünleşme analizi uygulanmasına karar kılınmıştır. ARDL sınır testi uygulanırken, yapısal kırılmalar da modele dışsal değişkenler olarak dahil edilmiştir. Testin sonucuna göre değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu, uzun ve kısa döneme ait ilişkiler açıklanmıştır. Uzun dönem katsayıları incelendiğinde SPI3 ve LTUFE değişkenleri finansal piyasalar üzerinde negatif etkiye sahip fakat katsayıları anlamsız çıkmaktadır. ASICAK kuzey yüzey sıcaklık anomalisinin uzun dönemde finansal piyasalar üzerinde negatif etkiye sahip olduğu görülmektedir. LUSD dolar değişkeninin negatif ve M2 para arzının ise finansal piyasalar üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Kısa dönem hata düzeltme modelinde uzun dönemde dengede meydana gelen sapmanın, %0,77'si 1,3 ay sonra dengeye geleceği sonucuna ulaşılmıştır. ASICAK kuzey yüzey sıcaklık anomalisinin 1,2,3 ve 4 gecikmeli değerlerinin pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir fakat uzun dönemde dengeye gelmesiyle negatif ve anlamlı görülmektedir. LM2 para arzının 2 ve 3 gecikmeli katsayısının kısa dönemde finansal piyasalara negatif ve anlamlı bir etkisi gözükmektedir yine uzun dönemde dengeye gelmesiyle pozitif ve anlamlı olmaktadır. SPI3 kuraklık değişkeninin finansal piyasalarda kısa dönemde pozitif bir etkiye sahip olduğu gözükmektedir fakat uzun dönemde dengeye gelmesiyle negatif ve katsayısının anlamsız olduğu görülmektedir. Daha sonra LTUFE değişkeninin 7 gecikmeli kısa dönem katsayı değerinin finansal piyasalar üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir fakat uzun dönemde dengeye gelmesiyle negatif ve anlamsız olduğu görülmektedir. Son olarak modele dahil ettiğimiz yapısal kırılmaların dikkate alınmamasından dolayı sahte regresyonlar oluşabileceği için ARDL modeli tahmin edilirken modele dahil ettiğimiz dışsal değişkenlerimizden COVID değişkeninin kısa dönemde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu gözükmektedir fakat D2018m08 değişkeninin kısa dönemde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu gözükmektedir.

Modelin geçerliliğini sınamak için yapılan CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri incelendiğinde %5 anlamlılık düzeyinde kritik sınırlar içerisinde kaldığını göstermektedir. Bunun anlamı tahmin edilen parametrelerini incelenen dönem içerisinde istikrarlı olduğu gözükmektedir ve modele ait varsayımların tamamı yerine getirilerek modeli doğru kurulduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak ARDL sınır testi ile eşbütünleşme ilişkisinin varlığı sınanmış ve değişkenlerin uzun ve kısa dönem katsayıları incelenmiştir.

İklim değişikliği sorununun finansal piyasalara olan etkisini genel olarak değerlendirsek; Sıcaklıktaki artışların piyasalar üzerinde olumsuz bir etkisi olmaktadır fakat kuraklık endeksine bağlı yağıştaki düzensiz hareketler bulgularda olumsuz bir etki bırakarak beklentilerimizi doğrulasa da olasılık olarak anlamlı değildir. Sıcaklığın finansal piyasalar üzerinde negatif bir etkisi olduğu için, yağıştaki düzensiz hareketlerin finansal piyasalar üzerindeki negatifliği anlamsız olsa da finansal piyasalar üzerinde negatif etki etmediği anlamına gelmez. İklim değişikliği sonucu sıcaklıkların arttığı/artacağı dolayısıyla kuraklığa neden olduğu/olacağı göz önünde bulundurulduğunda, elde edilen sonuçlar beklentiyle uyuşmaktadır. Türkiye'nin özellikle gelişmekte olan bir ülke olmasıyla beraber yaşadığı küresel krizler ve iklimde meydana gelen değişmelerden dolayı büyük ölçüde zarar görmektedir. Enerjideki dışa bağımlılık ve iklim şartlarından dolayı artan maliyetler sonucunda arzdaki ani düşüşler, gıda fiyatlarında bir artışa neden olacaktır ve daha sonra bununla beraber enflasyonu tetikleyebilmektedir. Bunun dışında Türkiye' deki finansal kuruluşların elde ettiği tedarik ürünlerinin çoğunluğunun dolar bazında temin etmesi ayrıca sorun teşkil edebilmektedir çünkü dövizdeki oynaklıklar ihracatta dengesizlikler yaşatabilmekte ve finansal piyasaları olumsuz etkileyebilmektedir.

Türkiye'nin iklim politikasının etkin olabilmesi için enerji sektörünün yeniden düzenlenmesi ve yeni anlayış ihtiyacını ortaya koymaktadır. Türkiye enerji ihtiyacının %71,4'ünü ithal etmektedir. Türkiye'nin iklim krizinden minimum seviyede zararla çıkılması için iklim değişikliğine finansman ayırması ve uluslararası iklim politikalarını yakından izlemesi avantaj sağlayacaktır. Çünkü Türkiye'deki iklim

değişikliği sorununun ileride önlem alınamaması sonucunda genel ve ekonomik olumsuz sonuçlarla karşı karşıya kalacaktır. Bu tabloda iklim değişikliği ile etkin bir mücadele içerisine girilmesi gerekliliğini, iklim değişikliğinde mücadele edilebilmesi için özellikle iklimin etkileyebileceği sektörlere adaptasyon sağlanabilmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğinin ekonomiler üzerindeki etkisini küresel yüzey sıcaklık anomalileri ve kuraklık göstergesi olan standartlaştırılmış yağış (SPI), Türkiye için hesaplanmış SPI3 verileri araştırmada kullanılabilir. İlerleyen zamanlarda iklim değişikliğinin sosyo-ekonomik anlamda etkisinin gösterdiği boyut ve uluslararası anlamda yapılan yeşil büyüme gibi politikaları da ele alarak ekonomi, istihdam, turizm ve tarım gibi uzun veri setleriyle küresel ve bölgesel olarak da çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

A/Conf.48/14/Rev. 1: *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*, Haziran 1972.

Abidoye, Babatunde O. ve Odusola, Ayodele F. (2015), "Climate Change and Economic Growth in Africa: An Econometric Analysis", Journal of African Economies, 24(2), s. 277-301

Ağaçayak, Tuğba, "*Türkiye' de Atık, Atık, Atıksu, ve Hava Kalitesi Yönetiminde İklim Değişikliği Kapsamlı Yerel Çalışmalar*" İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (İklimin), İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 13, Ankara, 2019

Akçakaya, Alper, Sümer, Utku M., Demircan Mesut vd., *Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği*, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, 2015.

Akdi, Yılmaz, Zaman Serileri Analizi, (1.baskı), Bıçaklar Kitabevi, Ankara, 2003.

Aksay, Cemal Seçkin, Ketenoğlu, Osman ve Kurt, Latif, "Küresel Isınma ve İklim Değişikliği", *S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, Cilt:1, Sayı:25, 2005, 29-42.

Aktaş, Aygün, *İklim Değişikliği Sorunu ve İklimin Finansmanı*, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020.

Aktaş, Metin, Akdağ, Saffet, "Türkiye' de ekonomik faktörlerin hisse senedi fiyatları ile ilişkilerinin araştırılması", *International Journal Social Science Research* 2(1), 2013.

Alam, Qaiser, "Climate Change, Agricultural Productivity and Economic Growth in India: The Bounds Test Analysis", *International Journal of Applied Research and Studies*, Vol. 2, No. 11, 1-14, 2013.

Algedik, Önder, *Yerel Yönetimlerin İklim Değişikliği ile Mücadelede Rolü*, Sivil İklim Zirvesi, Küresel Denge Derneği ve Tüketiciyi ve İklimi Koruma Derneği, Sivil İklim Zirvesi Projesi, Ankara, 2013.

Algedik, Önder, Yüksel, Ülkü D., Dilaver, Zuhal ve Barış, Mehmet E., "İklim Değişikliğine Yerel Çözümler: Doğal Bitki Örtüsüyle Sürdürülebilir Uygulamalar", Doğal Bitkilerle İklim Dostu Çankaya Parkları Projesi Eğitim Kitapçığı, Peyzaj Araştırmaları Derneği Yayınları, Ankara, 2014.

Ali, Seyyid, N. "Climate Change and Economic Growth in a Rain-fed Economy: How Much Does Rainfall Variability Cost Ethiopia?" *Ethiopian Economics Association*, 1-37, 2012.

ALTUNÖZ, UTKU. Türkiye'de Hisse Senedi Getirileri ile Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi. *Bankacılar*, 31.112: 84-104, 2020.

Anıl K. Bera- Carlos M.Jarque, "A Test for Normality of Observations and Regression Residuals", *International Statistical Revision,* 55(2), s.163-172, 1987.

Apergis N., Gabrielsen A., Smales L.A., "(Unusual) Weather and stock returns—I am not in the mood for mood: further evidence from international markets". Financial Markets of Portfolio Management (30) 63–94, 2016.

Avrupa Komisyonu, *2016 Türkiye Raporu*, Ankara, 2016.

Avrupa Komisyonu, *2018 Türkiye Raporu*, Ankara, 2018.

Avrupa Komisyonu, *2019 Türkiye Raporu*, Ankara, 2019.

Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2008 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2008.

Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2010 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2010.

Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2011 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2011.

Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2012 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2012.

Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2013 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2013.

Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2014 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2014.

Avrupa Komisyonu, *Türkiye 2015 Yılı İlerleme Raporu*, Ankara, 2015.

Avrupa Toplulukları Komisyonu, *2009 Yılı Türkiye İlerleme Raporu*, Ankara, 2009.

Avrupa Toplulukları Komisyonu, *Türkiye'nin Katılım Yönünde İlerlemesi Hakkında 2002004 Yılı Düzenli Raporu*, Brüksel, 2004.

Aydın, Fulya ve Sarptaş, Hasan, "İklim Değişikliğinin Bitki Yetiştiriciliğine Etkisi:Model Bitkiler ile Türkiye Durumu", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24(3), s.512-521, 2018.

Başar, Selim, & Eren, Murat, "Makro Ekonomik Faktörler Kredi Temerrüt Takaslarının BIST-100 Endeksi Üzerindeki Etkisi: ARDL Yaklaşımı". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 567-588, 2016.

Başkaya, Yusuf S., Gürgür, Tuğrul ve Öğünç, Fethi, "Küresel Isınma, Küreselleşme ve Gıda Krizi-Türkiye'de İşlenmiş Gıda Fiyatları Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *Central Bank Review*, 2, 1-32, 2008.

Başoğlu, Aykut & Telatar, Osman Murat, "*İklim Değişikliği'nin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama*". Sosyal Bilimler Dergisi, 7-24, 2013.

Başoğlu, Aykut, "Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri", Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:7,175-196, 2014

Başoğlu, Aykut, Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri Üzerine Model Denemesi ve Ekonometrik Bir Analiz, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Trabzon, 2014.

Batan, Murat ve Toprak, Zeynel F. "Küresel iklim değişikliğinin olumlu etkileri ve bu etkilerin iklim değişikliğine uyum kapsamında değerlendirilmesi", *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 6(2), 93-102, 2015.

Bayraç, Naci ve Doğan, Emrah, "Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11/1,23-48, 2015.

Beguería S, Vicente-Serrano SM, Reig F, Latorre B. "Standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI) revisited: parameter fitting, evapotranspiration models, tools, datasets and drought monitoring". *International Journal of Climatology* 34(10): 3001-3023, 2014.

Berber M. Artan S. "Türkiye'de Enflasyon-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Teori, Literatür ve Uygulama "*Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt:18/3-4, 1-17, 2004.

Berlemann, M. ve Wenzel, D. "Long-Term Growth Effects of Natural Disasters-Empirical Evidence for Droughts". CESifo Working Paper No. 5598, 2015.

Birleşmiş Milletler (BM), *United Nations Framework Convention On Climate Change*, FCCC/İnformal/84, Geneva, 1992.

Bist, J. P., & Bista, N. B. Finance-growth nexus in Nepal: An application of the ARDL approach in the presence of structural breaks. *Vikalpa*, 43(4), 236–249, 2018.

Brown, Casey ve diğerleri, "An Empirical Analysis of the Effects of Climate Variables on National Level Economic Growth", World Bank's World Development Report 2010: Policy Research Working Paper 5357, 2010.

Canlı, Kerem, "Küresel Isınmanın Orman Ekosistemine Etkisi", *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Sayı:2, 86-96, 2010

Carrion-Silvestre, J. L., Kim, D ve Perron, P. GLS-Based Unit Root Tests with Multiple Structural Breaks Under Both the Null and the Alternative Hypothese. Econometric Theory. 25: 1754-1792, 2009.

Cayan, Dan, Luers, Amy, L., Hanemann, Michael ve Franco, *Guido, Scenarios of Climate Change in California: An Overview*, A Report From: California Climate Change Center, California, 1-47, 2006.

Cesur, Ayten, "Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri", *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, Sayı 19, 17-22, 2015.

Chateau, Jean, Saint-Martin, Anne ve Manfredi, Thomas, *Employment Impacts of Climate Change Mitigation Policies in OECD: A General-Equilibrium Perspective*, OECD Environment Working Papers No 32, 2011.

Cline, William, "Global Warming and Agriculture", *Finance and Development,* 45(1), 23-27, 2008.

Cristina Martinez-Fernandez, Carlos Hinojosa ve Gabriela Miranda, "*Gren Jobs and Skills: TheLocalLabour Market Implications of Addressing Climate Change"*, OECD Leed Programme, Paris, 2010.

Çetinsoy, Fatma, F.A., "Küresel İklim Değişikliği: Avrupa Birliği ve Türk Tarımı" İstanbul Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul*, 2010.

David A. Dickey-Wayne A. Fuller, "Distribution of the Estimators For Autoregressive Time Series with A Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), s.427–431, 1979.

Değer, Alper ve Anbar, Adem, "İklim Değişikliğinin Finansal Hizmet Sektörüne Etkileri", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 23, 223-253, 2008.

Dell M, Jones B F, Olken B A, "Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century", *American Economic Journal: Macroeconomics* 4.3: 66-95, 2012.

Dell, Melissa; Jones, Benjamin F. ve Olken, Benjamin A., "Climate Change and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century", NBER Working Papers Series, No. 14132, 2008.

Demir, Aynur, "Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi", *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi,*1(2), 37-54, 2009.

Demirbaş, Maide ve Aydın, Rozelin, "21. Yüzyılın En Büyük Tehdidi: Küresel İklim Değişikliği", *Ecological Life Sciences*, 15(4), 163-179, 2020.

Devlet Planlama Teşkilatı, Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı 2007- 2013, Ankara, 2006.

Devlet Planlama Teşkilatı, *Türkiye'nin Avrupa Birliğine Katılım Sürecine İlişkin 2003 Yılı İlerleme Raporu*, Avrupa Birliği ile Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara, 2003.

Devlet Planlama Teşkilatı, Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005, Ankara, 2000.

Dickey, D.A., & Fuller, A. W. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. Journal of The American Statistical Association, 74,427-431, 1979.

Dlugolecki, Andrew ve Lafeld, Sascha, "Climate Change & the Financial Sector: An Agendafor Action", *Allianz Group and WWF*, 2005.

Duru, Bülent, "Viyana'dan Kyoto'ya İklim Değişikliği Serüveni", *Mülkiye Dergisi*, Cilt: XXV, Sayı:230, 301-333, 2001.

Ebinger, Jane ve Vergara, Walter, *Climate Impacts on Energy Systems: Key Issues for Energy Sector Adaption*, World Bank Publications, Washington D.C., 2011.

Elitaş, Cemal & Muzır, Erol, "Küresel İklim Değişikliğinin Üretim üzerine Etkisi: İstanbul İli Sıcaklık değişimleri ile Üretim Endeksi İlişkisi", *İşletme Araştırma Dergisi*, 16-35, 2014.

Engle, R. F. and Granger, C. W. J. Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing, Econometrica 55, 251–276, 1987.

Eren, Mustafa, "Çevre Sorunları Karşısında Sorumluluk Etiği", *Kelam Araştırmaları*, 13(1), 439-452, 2015.

Erlat, Ecmel, İklim Sistemi ve İklim Değişmeleri, 5. Baskı, Türkiye, *Ege Üniversitesi Yayınları*, İzmir, 2014.

Euronews, "Küresel Isınmadan En Çok Etkilenen Yirmi Ülke V20 Adı Altında Örgütlendi", 19 Ekim 2015, https://tr.euronews.com/2015/10/09/kuresel-isinmadan-en-cok-etkilenen-yirmi-ulke-v20-adi-altinda-orgutlendi (Erişim Tarihi: 05/03/2021).

Franck Lecocq, ve Shazili, Zmarak, "How Might Climate Change Affect Economic Growth in Developing Countries?: A Review of the Growth Literature with a Climate Lens", *World Bank Policy Research Working Paper*, 4315, Washington D.C., 1-52, 2007.

G, D. N., Temel Ekonometri, Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen (3. Baskı), Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2005.

Göçer, İsmet, Mercan, Mehmet, & Peker, Osman, "Kredi Hacmi Artışının Cari Açığa Etkisi: Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analizi", *Ekonometri ve İstatistik*, 1-17, 2013.

Günal, Nurten, "Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri", *Acta Turca Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, Sayı:1, 1-22, 2013.

Güven, Sabriye ve Mehmet Mert; "Uluslararası Turizm Talebinin Eşbütünleşme Analizi: Antalya İçin Panel ARDL Yaklaşımı," C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 17, Sayı 1, s. 133-152, 2016.

Hacıevliyagil, Nuri, & Gümüş, Arif, "Covid-19'un En Etkili Olduğu Ülkelerde Salgın-Borsa İlişkisi", *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 354-364, 2020.

Hallegtte, Stephane, "A Framework to Investigate the Economic Growth Impact of Sea Level Rise", *Environmental Research Letters*, 7, 2012, 1-7.

Harvie, Charles; Pahlavani, Mosayeb; and Saleh, Ali S.: Identifying structural breaks in the Lebanese economy 1970-2003: an application of the Zivot and Andrews test, 18-33. **https://ro.uow.edu.au/commpapers/1564**, 2006.

Hatmanu, M, Cautisanu, C. &Ifrim, M. "The Impact of Interest Rate, Exchange Rate and European Business Climate on Economic Growth in Romania: An ARDL Approach with Structural Breaks" Sustainability 12(7), 2798. **https://doi.org/10.3390/su12072798**, 2020.

Hırlak, Fatma, *Yerel Düzeyde İklim Değişikliği ile Mücadelede İklim Eylem Planlarının Rolü ve İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı,* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 2020.

http://www.mfa.gov.tr/21_-yuzyilda-enerji-kullanimi-ve-iklim-decisiklici.tr.mfa (Erişim Tarihi: 27/03/2021).

https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2019/makaleler/toprak-arazi-ve-iklim-degisikligi (Erişim Tarihi: 9/11/2021).

https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/parametreAnalizi/Turkiye-Ortalama-Sicaklik-2020.pdf (Erişim Tarihi: 20/05/2021).

https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/Uluslararas%C4%B1%20Kurulu%C5%9Flar/IPCC%20TR.pdf (Erişim Tarihi: 07/03/2021).

IPCC, Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge ve New York, 2007.

IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report*, Contribution of Working Groups, Geneva, Switzerland, 2007.

İğci, Tijen ve Çobanoğlu, Nesrin, "İklim Değişikliğinin ve İklim Değişikliğiyle İlgili Küresel Anlaşmaların Çevre Etiği Bakımından Değerlendirilmesi", *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi,* 7(2), 130-146, 2019.

İmamoğlu, Hatice, "The Role of Financial Sector in Energy Demand and Climate Changes: Evidence from the Developed and Developing Countries", *Environmental Science and Pollution Research*, 26(5), 1-18, 2019.

Johansen, S., "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors". Journal of Economic Dynamics and Control, 12, 231-254, 1988.

Kalem, Sedat ve Gürbüz, Onur (Ed.), *İklim Değişikliğinin Türler Üzerindeki Etkisi*, WWF Raporu, İstanbul, 2015.

Kanat, Zeynep ve Keskin, Atilla, "Dünyada İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Çalışmalar ve Türkiye'de Mevcut Durum", *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 49(1), 67-78, 2018.

Karabulut, Recep; Ahmet, Uğur., "Taksim Gezi Olaylarının (Mayıs-Haziran 2013) Türk Finans Sektörüne Etkisi". *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 4.1: 281-295, 2014.

Katırcıoğlu, Salih, "International Tourism, Energy Consumption, and Environmental Pollution: The Case of Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36, 180-187, 2014.

Kaya Vahdet, Çömlekçi, İsmet, & Kara Oğuz, Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makro Ekonomik Değişkenler 2002-2012 Türkiye Örneği, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 35, 167-176, 2013.

Kaya, Şüheda, *Turizme Konu Olan Kış Kentlerinde İklim Değişikliğine Uyum Sağlama Sürecinde Sosyal Sermayenin Rolü: Erzurum İli Örneği*, İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2021.

Kayhan, Ali K., "Birleşmiş Milletler Çevre Programı Üzerine Bir İnceleme", *Public and Private International Law Review*, Vol:33 (1), 61-90, 2013.

Keskin, Tülin, *Enerji Politikalarının İklim Değişikliği ile Mücadeledeki Yeri*, İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi, İstanbul, 2019.

Khalid, Ali Awais; Mahmood, Faisal ve Rukh, Gul, "Impact of Climate Changes on Economic and Agricultural Value Added Share in GDP", Asian Management Research Journal, 1(1), s.35-48, 2016.

Kıymaz, Taylan ve Saçlı, Yurdakul, *Tarım ve Gıda Ürünleri Fiyatlarında Yaşanan Sorunlar ve Öneriler*, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Yayın No: DPT: 2767, Ankara, 2008.

Koşaroğlu, Merve, Ş., & Şengönül, Ahmet, "İklim Değişiminin Finansal Gelişme ve Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisinin Türkiye için Analizi". *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1254-1258, 2019.

Kovancılar, Birol, "Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi Etkinliği", *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt:8, Sayı:2, 7-19, 2001.

Kutlar Aziz, *Ekonometriye Giriş*, Nobel Yayın, Ankara, 2012.

Kutlar, Aziz, *Ekonometrik Zaman Serileri Teori ve Uygulama,* Ankara: Gazi Kitabevi, 2000.

Lis, E. M. ve Nickel, C. "The Impact of Extreme Weather Events on Budget Balances". Int Tax Public Finance, 17,378–399, 2010.

Martinez-Fernandez, Cristina, Hinojosa, Carlos ve Miranda, Gabriela, *Gren Jobs and Skills: The Local Labour Market Implications of Addressing Climate Change*, OECD Leed Programme, Paris, 2010.

Medhurst, James, The Impacts of Climate Change on European Employment and Skills in the Short to Medium-Term: A Review of the Literature Final Report, GHK, London, 2009.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, "Türkiye İçin İklim Projeksiyonları", **https://mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar** (Erişim Tarihi: 18/05/2021).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/parametreAnalizi/Turkiye-Ortalama-Sicaklik-2020.pdf (Erişim Tarihi: 20/05/2021).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, **https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/parametreAnalizi/Turkiye-Yagis-2020.pdf** (Erişim Tarihi: 20/05/2021).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/parametreAnalizi/Turkiye-Buharlasma-2020.pdf (Erişim Tarihi: 20/05/2021)

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/parametreAnalizi/Turkiye-Yagis-2020.pdf (Erişim Tarihi: 20/05/2021).

Miranda, Anderson, Dobardzic, Saliha, ve Gardiner, David, "Climate Change and Insurance: An Agenda for Action in the United States", *Allianz Groupand WWF*, 2006.

Miranda, Gabriela ve Larcombe, Graham, *Enabling Local Green Growth: Addressing Climate Change Effects on Employment and Local Development*, OECD Local Economic and Employment Development Working Papers, 2012.

National Oceanic and Atmospheric Administration's (NOAA), *National Weather Services*, **http://w1.weather.gov/glossary/index.php?letter=w** (Erişim Tarihi: 19.10.2020).

Nguven, H. M., & Ngoc, B. H. Energy Consumption – Economic Growth Nexus in Vietnam: An ARDL Approach with a Structural Break. The Journal of Asian Finance Economics and Business 7(1), 101-110 **https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO1.101**, 2020.

Özdemir, Erkan, "Küresel Isınmanın Etkilerine Karşı Bir Önlem: Hava Türevleri ve Pazarlama Stratejilerinde Yardımcı Olarak Kullanımı", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 141-162, 2008.

Özel, Mehmet ve Kılıç, Selim, "Küresel Bir Sorun Olarak İklim Değişikliği ve İklim Politikaları", *İ.Ü. SBF Dergisi*, No:34, 137-169, 2006.

Pesaran M H, Shin Y, Smith RJ. "Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships", Journal of Applied Econometrics, 16: 289-326, 2001.

Philips Perron, "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Further Evidence From A New Approach", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, s.297-332, 1988.

Pierre Perron. "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis". *Econometrica* C.57, ss.1361-1401, 1989.

Raddatz, C. “Are External Shocks Responsible for the Instability of Output in Low-Income Countries?”. Journal of Development Economics, 84, 155–187, 2007.

S.M. Vicente-Serrano, S. Beguería, J.I. López-Moreno. A Multi-scalar drought index sensitive to global warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index – SPEI. *Journal of Climate* **23**: 1696, DOI: 10.1175/2009JCLI2909.1, 2010.

Sadorsky, P. Renewable energy, CO2 emissions and oil prices in the G7 countries, Energy Economics, 31, 456- 462.), 2009.

Sağlam, Naciye E., Düzgüneş, Ertuğ ve Balık, İsmet, “Küresel Isınma ve İklim Değişikliği”, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 25, Sayı 1, 89–94, 2008.

Sevüktekin, Mustafa ve Nargelecekenler, Mehmet, “Türkiye'de İMKB ve Döviz Kuru Arasındaki Dinamik İlişkinin Belirlenmesi”, *8. Ekonometri ve İstatistik Kongresi*, Malatya, 24-25 Mayıs, 2007.

Sezal, Levent, “2018 Ağustos Krizinin Türk Bankacılık Sektörüne Etkisi”, *Journal of Economics and Research*, 1.1:17-32, 2020.

Standard Precipitation Index, European Drought Observatory, EDO, **https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/factsheets/factsheet_spi.pdf** Erişim tarihi: 20.11.2021

Stephen J. Leybourne & Paul Newbold. “Spurious rejections by cointegration tests induced by structural breaks”, *Applied Economics*, 35:9, 1117-1121, DOI: 10.1080/0203684032000082068, 2003.

SYGM, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Proje Nihai Raporu, Haziran, 2016.

Şahin, Ümit ve Kurnaz, Levent, *İklim Değişikliği ve Kuraklık*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul Politikalar Merkezi Stiftung Mercator Girişimi, İstanbul, 2014.

Şanlı, Bahar, Bayrakdar, Seda ve İncekara, Beyhan, "Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri ve Bu Etkileri Önlemeye Yönelik Uluslararası Girişimler", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:22, Sayı:1, 201-212, 2017.

Şengün, Hayriye, "Türkiye'de Çevre Yönetimi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının
Uygulamaları", *Strategic Public Management Journal*, Sayı:1, 109-130, 2015.

Şimşek, Emre, "İklim Değişikliği ve Çevre", *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, Sayı 19, 23-34, 2015.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*, Ankara, 2019.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Ankara, 2002.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Ankara, 2002.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023*, Ankara, 2010.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023*, https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440 (Erişim Tarihi: 14/09/2021).

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Yönetmelikler*, 2018 https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440 (Erişim Tarihi: 14/09/2021).

T.C. Dışişleri Bakanlığı, "Kyoto Protokolü", http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa (23/10/2020).

T.C. Dışişleri Bakanlığı, "Kyoto Protokolü", **http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa** (23/10/2020).

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, *Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı 2013-2017*, Ankara, 2013.

T.C. Kalkınma Bakanlığı, *Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı 2014- 2018*, Ankara, 2013.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, *Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2017-2023*, Ankara, 2017.

Tanrıöver, Banu, Yamak, Nebiye, "Parasal Şokların Asimetrik Etkileri: Teori ve Türkiye Uygulaması". *Ege Akademik Bakış*, 12 (3): 1339-350, 2012.

Tapan, Deniz ve Öztok, Deniz, *Enerji Verimliliği ve İklim Değişikliği*, Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Ofset Matbaa, İstanbul, 2011.

Taylor, T., & Ortiz, R. A. "Impacts of Climate Change on Domestic Tourism in the UK: A Panel Data Estimation", 803-812, 2009.

Tiwari, A. K. vd. Tourism, energy consumption and climate change in OECD countries, International Journal of Energy Economics and Policy, 3 (3), 247-261, 2013.

Turan, Emine, S., "Türkiye'nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu", *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 4(1), 63-69, 2018.

Türkeş, Murat, "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Aralık 2015 Paris Öncesi ve Sonrası 'Gelişmeler' ve Türkiye'nin Durumu/Tutumu", *Türkiye Barolar Birliği Çevre ve Kent Hukuku Komisyonu "İklim Değişikliği Özel Gündemli" Çalışma Toplantısı*, 1-75, Ankara, 2015.

Türkeş, Murat, "Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma", *Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar*, Seminerler Dizisi: 1, 187-205, Ankara, 2001.

Türkeş, Murat, "Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler", *İklim Değişikliği ve Çevre*, Sayı:1, 26-37, 2008.

Türkeş, Murat, "Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye", *Tesisat Mühendisliği*, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61, 14-29, 2001.

Türkeş, Murat, Sümer, Utku M. ve Çetiner, Gönül, "Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri", *Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları,* Ankara, 2000.

Ulueren, Melih, "Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü", *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, Sayı:3, http://www.mfa.gov.tr/kuresel-isinma-bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-ve-kyto-protokolu.tr.mfa (Erişim Tarihi: 06/03/2021).

Ulusoy, Merve K., "Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması ve Küresel İklim Değişikliği", *Stratejik Düşünce Enstitüsü*, 10 Eylül 2019,

https://www.sde.org.tr/merve-karacaer-ulusoy/genel/kyoto-protokolu-paris-anlasmasi-ve-kuresel-iklim-degisikligi-kose-yazisi-11280 (Erişim Tarihi: 07/03/2021).

United Nations, Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 5-16 June 1972, New York, 1973.

UNWTO, "Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges", World Tourism Organization, Madrid, 2008.

Waheed A. Banafea. "Structural Breaks and Causality Relationship between Economic Growth and Energy Consumption in Saudi Arabia," *International Journal of Energy Economics and Policy, Econjournals*, 4(4),726-734, 2014.

Yavuz, Nilgün Çil, "Türkiye'de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi : Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 162-171, 2006.

Zerzan, John, "Them Iron Grip of Civilization: The Axiel Age", http://greenanarchy.wikidot.com/the-iron-grip-of-civilization-the-axial-age (Erişim Tarihi: 05/03/2021).

18.06.2013 Tarihli ve 28681 Sayılı Resmi Gazete.

18.08.2012 Tarihli ve 28388 Sayılı Resmi Gazete.

20.05.2015 Tarihli ve 29361 Sayılı Resmi Gazete.

28.10.2012 Tarihli ve 28444 Sayılı Resmi Gazete.

04.07.2011 Tarihli ve 27984 Sayılı Resmi Gazete.

19.07.2005 Tarihli ve 25880 Sayılı Resmi Gazete.