

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

TÜRKİYE’DE DOĞAL AFETLERİN MAKROEKONOMİK
ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELİKE KÖKÇÜ

BALIKESİR, 2025

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

TÜRKİYE’DE DOĞAL AFETLERİN MAKROEKONOMİK
ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELİKE KÖKÇÜ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. ÖMER FARUK BİÇEN

BALIKESİR, 2025

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

..../..../2025

İmza

Melike KÖKÇÜ

ÖNSÖZ

Yapılan bu tez çalışmasının amacı 1974-2023 yılları arasında Türkiye'nin maruz kaldığı doğal afetlerin maliyetinin ülke ekonomisi üzerinde etkisi var mı, var ise hangi oranda olduğunu tespit etmektir. Doğal afet, afet sınıflandırması ve Türkiye'de Cumhuriyet yıllarının başlarından bu yana kaydedilmiş afetler ne tür hasarlar bırakmış bunları göstermektir. Doğal afetlerin maliyetlerinin ülke ekonomisine etkisinin olup olmadığını tespit etmek için ARDL eş bütünleşme analizi kullanılmıştır. Sonucunda ise doğal afet maliyetleri ile ülke ekonomileri arasında uzun dönemde eş bütünleşme olduğu tespit edilmiştir.

Yüksek lisans eğitim sürecimde bana her zaman yol gösteren, engin bilgisini ve desteğini esirgemeyen, sabırla yardımcı olan, çıktığım bu eğitim yolunda bana fikirleriyle ışık tutan, kıymetli zamanını ayıran danışman hocam sayın Doç. Dr. Ömer Faruk BİÇEN'e saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum. Her zaman her koşulda beni destekleyen ve bu noktaya gelmem için beni teşvik eden kıymetli annem Semra GENÇYÜREK'e bu başarıyı görmüş olsaydı benimle gurur duyacağını bildiğim rahmetli babam Ali Rıza KÖKÇÜ'ye teşekkür ederim. Başarabilmem için beni sürekli teşvik eden ablam Mediha GÜNEŞ'e, ablam Hatice Başbuğ'a kız kardeşim Safiye EFE'ye sevgilerimi sunar ve teşekkür ederim.

BALIKESİR, 2025

MELİKE KÖKÇÜ

ÖZET

TÜRKİYE’DE DOĞAL AFETLERİN MAKROEKONOMİK ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

KÖKÇÜ, Melike

Yüksek Lisans, İktisat Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ömer Faruk Biçen

2025, 99 sayfa

Çalışmada 1974-2023 yılları arasında meydana gelen doğal afetlerin maliyeti ile ülkenin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla’sı arasında bir ilişki var olup olmadığı ampirik olarak incelenmiştir. Bu ilişkinin tespiti için Otomatik Gerileyen Dağıtılmış Gecikme, ARDL eşbütünleşme modeli kullanılmıştır. Doğal afet maliyeti, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, Cari Açık, Doğrudan Yabancı Yatırım, Yurtiçi Yatırım veri setleri ARDL eşbütünleşme analiz çalışmasında kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucu elde edilen uzun dönemde doğal afet maliyeti ile GSYH arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonucu uzun dönemde %10 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu kesinleşmiştir. Doğal afetlerin maliyeti GSYH’yi pozitif yönde etkilemektedir. Cari açık ve doğrudan yabancı yatırım ile GSYH arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu yapılan tahmin sonucu tespit edilmiştir. Yurtiçi yatırım ve GSYH arasında ise pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Kısa dönem tahmini sonucu ise doğal afetlerin maliyeti GSYH’yi negatif etkilediği ve bu durumun yaklaşık bir yıl on ay içerisinde uzun dönem dengesine geldiği görülmüştür. Bu çalışmaya göre doğal afetler sonrası oluşan maliyetler uzun dönemde ülke içi yatırımları arttıracak ve afetin yaşandığı bölgede fiziksel ve teknolojik olarak yenilenme olacağı için uzun dönemde ülkenin ekonomisini pozitif etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal Afetler, Türkiye, Makroekonomi, Deprem, Sel

ABSTRACT

A STUDY ON THE MACROECONOMIC EFFECTS OF NATURAL DISASTERS IN TURKEY

KÖKÇÜ, Melike

Master Thesis, Department of Economics

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Omer Faruk Biçen

2025, 99 pages

In this study, it is empirically analysed whether there is a relationship between the cost of natural disasters occurring between 1974-2023 and the Gross Domestic Product of the country. Auto-Regressive Distributed Lag, ARDL cointegration model was used to determine this relationship. Natural disaster cost, Gross Domestic Product, Current Account Deficit, Foreign Direct Investment, Domestic Investment data sets were used in the ARDL cointegration analysis. As a result of the analysis, it was determined that there is a relationship between natural disaster cost and GDP in the long run. As a result of the analysis, it was concluded that there is cointegration between the variables at 10% significance level in the long run. The cost of natural disasters positively affects GDP. As a result of the estimation, it is determined that there is a negative relationship between current account deficit and foreign direct investment and GDP. On the other hand, there is a positive relationship between domestic investment and GDP. As a result of the short-run estimation, it is seen that the cost of natural disasters negatively affects GDP and this situation reaches the long-run equilibrium within approximately one year and ten months. According to this study, the costs incurred after natural disasters positively affect the economy of the country in the long run, as they will increase domestic investments in the long run and there will be physical and technological renewal in the region where the disaster is experienced.

Keywords: Natural Disasters, Türkiye, Macroeconomics, Eartquake, Flood

Sevgili Babam Ali Rıza KÖKÇÜ Anısına

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGEler LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
1.GİRİŞ... ..	1
1.1.Araştırmanın Konusu	2
1.2.Araştırmanın Amacı	3
1.3.Araştırmanın Önemi	4
1.4.Araştırmanın Varsayımları	4
1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.6.Tanımlar	4
2.İLGİLİ ALANYAZIN	6
2.1.Kuramsal Çerçeve	6
2.1.1.Afetler ve Doğal Afetler	6
2.1.1.1.Afet	6
2.1.1.1.1. Acil Durum	8
2.1.1.1.2. Tehlike	8
2.1.1.1.3. Risk	8
2.1.1.1.4. Savunmasızlık	8
2.1.1.2.Afet Sınıflandırılması.....	9
2.1.1.2.1. Teknolojik Afet.....	9
2.1.1.2.2. İnsan Kaynaklı Afet	9

2.1.1.2.3. Doğal Afet.....	10
2.1.1.3.Doğal Afet Nedir?.....	11
2.1.1.4.Doğal Afet Sınıflandırılması.....	13
2.1.2.Türkiye’de Görülen Doğal Afet Türleri	17
2.1.3.Türkiye’de Yaşanan Doğal Afetler.....	18
2.1.3.1.Jeolojik Doğal Afetler.....	18
2.1.3.1.1. Deprem.....	18
2.1.3.1.2. Çamur Akıntıları	26
2.1.3.1.3. Kaya Düşmeleri	27
2.1.3.1.4. Heyelanlar	27
2.1.3.1.5. Yanardağ ve Tsunami	28
2.1.3.2.Hidrolojik Doğal Afetler.....	29
2.1.3.3.Meteorolojik Doğal Afetler.....	34
2.1.3.3.1. Aşırı Hava Koşulları	37
2.1.3.3.2. Rüzgar Kaynaklı Afetler	39
2.1.3.3.3. Sis.....	42
2.1.3.3.4. Yıldırım.....	43
2.1.3.4.İklimsel(Klimatolojik) Afet Türleri	44
2.1.3.4.1. Kuraklık	44
2.1.3.4.2. Orman Yangınları	46
2.1.3.4.3. Hava Kirliliği	50
2.1.3.5. Biyolojik Afet Türleri.....	52
2.1.4.Doğal Afetlerin Etkileri	55
2.1.4.1.Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri.....	56
2.1.4.2.Fiziksel ve Çevresel Etkileri	63
2.1.4.3.Sosyal Etkileri	65

2.1.5.Türkiye’de Yaşanan Doğal Afetlerin Ekonomiye Etkileri	67
2.2.İlgili Araştırmalar	74
3.YÖNTEM.....	76
3.1.Araştırmanın Modeli	76
3.2.Evren ve Örneklem.....	76
3.3.Verı Toplama Araç ve Teknikleri	76
3.4.Verilerin Toplanma Süreci	77
3.5.Verilerin Analizi.....	77
3.5.1.Durağanlık ve Durağanlığın Test Edilmesi	78
3.5.1.1.Genışletilmiş Dickey-Fuller(ADF) Testi	79
3.5.1.2.Philips ve Perron(PP) Testi.....	80
3.5.1.3.Lee ve Strazicich (2003 ve 2013) Birim Kök Testi	80
3.5.1.4.ARDŁ Eşbütünleşme Testi	80
3.5.1.4.1. Çalışmada Kullanılan ARDL Denklemi	82
4.BULGULAR VE YORUMLAR	83
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
5.1.Sonuçlar.....	91
5.2.Öneriler.....	93
KAYNAKÇA	95

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge 1.</u> Doğal Afet Sınıflandırılması.....	15
<u>Çizelge 2.</u> Uluslararası Doğal Afet Sınıflandırılması.....	16
<u>Çizelge 3.</u> Türkiye Cumhuriyeti'nin Kurulduğu Yıldan İtibaren Türkiye'de Gerçekleşen En Etkili Depremler.....	20
<u>Çizelge4.</u> Türkiye'de Meydana Gelen Hidrolojik Afetler.....	31
<u>Çizelge 5.</u> Türkiye'de Yaşanan Meteorolojik Afetler.....	37
<u>Çizelge 6.</u> Türkiye'de EM-DAT Kriterlerine Göre Gerçekleşmiş Olan Fırtınalar.....	41
<u>Çizelge 7.</u> 2010-2022 Yılları İçerisinde Kasıt, Kaza-İhmal ve Sebebi Bilinmeyen Nedenlerden Çıkan Orman Yangınlarının Sayıları Gösterilmektedir.....	48
<u>Çizelge 8.</u> Türkiye'de Görülen Salgın Hastalıklar	54
<u>Çizelge 9.</u> Doğal Afetlerin Ekonomik Etkilerinin Gruplara Ayrılması.....	58
<u>Çizelge 10.</u> Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri.....	62
<u>Çizelge 11.</u> 2000-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Sel ve Taşkınların Etkileri....	71
<u>Çizelge 12.</u> 1924-2024(Mayıs) Doğal Afetlerin Toplam Etkileri.....	73
<u>Çizelge 13.</u> ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları.....	83
<u>Çizelge 14.</u> Lee ve Strazicich Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları.....	84
<u>Çizelge 15.</u> İki Kırılmalı Lee ve Strazicich Birim Kök Testi Sonuçları.....	85
<u>Çizelge 16.</u> ARDL Eş Bütünleşme Moedeli.....	86
<u>Çizelge 17.</u> Koşullu Hata Düzeltme Modeli Sonucu.....	87
<u>Çizelge 18.</u> Uzun Dönemin Tahmin Sonuçları.....	88
<u>Çizelge 19.</u> Sınır Testi Sonuçları.....	88
<u>Çizelge 20.</u> Kısa Dönem Tahmini.....	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil 1.</u> Türkiye Deprem Bölgesi Haritası.....	19
<u>Sekil 2.</u> Türkiye’de 2000-2023 Yılları İçerisinde Gerçekleşen Doğal Afetlerin Sayısı Verilmiştir.....	35
<u>Sekil 3.</u> Ocak 2022- Aralık 2022 Türkiye Kuraklık Haritası.....	45
<u>Sekil 4.</u> Aralık 2022- Kasım 2023 Türkiye’nin 12 Aylık Kuraklık Değerlendirilmesi.....	46
<u>Sekil 5.</u> 1988-2022 Yılları İçerisinde Gerçekleşen Orman Yangınlarının Sayıları.....	48
<u>Sekil 6.</u> Partikül Madde (PM10) Kirleticisi Yıllık Ortalamalarına Göre 2021 Yılı Türkiye Görüntüsü.....	51

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey Fuller
AFAD	: Afet Ve Acil Durum Yönetimi
BM	: Birleşmiş Milletler
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EM-DAT	: Uluslararası Afet Veritabanı
EPA	: Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
IMF	: Uluslararası Para Fonu
INFORM	: İnsani Krizler ve Afetler İçin Küresel Risk Değerlendirmesi Platformu
KHK	: Kanun Hükmünde Kararname
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OECD	: Ekonomik Kalkınma Ve İşbirliği Örgütü
PP	: Pihillips-Perron
THHP	: Temiz Hava Hakkı Platformu
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

1. GİRİŞ

Dünya’da yaklaşık 200 milyon yıl önce ‘kıtaların oluşumu kuramına’ göre tek bir kara parçası bulunmaktadır. Daha sonra meydana gelen yer hareketleri sonucu bu kara parçası, parçalara ayrılarak günümüzdeki kıtalar, adalar ve dağlar oluşmuştur (Güvel, 2001, s.5). Bu süreçte doğa, kıtaların ayrımından bu yana insanlığın gelişme, büyüme ve özgürleşme isteğinin üzerinde önemli bir role sahip olmuştur. Ülkelerin ekonomik, politik ve sosyal alanlardaki gelişmelerinin üzerinde doğanın etkisi göz ardı edilemez ölçüdedir. Bu yüzden ‘doğal afetler’, ‘doğa olayları’ sadece jeologların değil aynı zaman da sosyal bilimcilerin de ilgi odağıdır.

İnsanoğlunun varoluşundan bu yana doğa olayları gerçekleşmektedir. Bu olaylara depremler, seller, fırtınalar, çığlar örnek verilebilir. Fakat bu olaylar eğer ki bir topluluğu etkiliyorsa, can ve mal kaybı varsa, acil yardım çağrısı yapılıyor ise ve insanoğlu zarar görüyorsa her bir doğa olayı birer afete dönüşmektedir. Afetler çeşitli gruplara ayrılarak açıklanmıştır. Doğa olayı olarak bahsettiğimiz deprem, sel, yangın, fırtına, çığ gibi felaketler birer doğal afettir. Gaz sızıntıları, nükleer patlamalar, endüstriyel sızıntılar teknoloji kaynaklı afetlerdir. Afetlerin görüldüğü başka bir tür ise insan kaynaklı olan afetlerdir. Terörizm, maden atıkları, trafik kazaları, fazla kalabalık nüfusun sebep olduğu olaylar, salgın hastalıklar, savaşlar insanların sebep olduğu afet türleridir. Doğal afetler bilimin henüz gelişmediği dönemlerde tanrı yapımı veya tanrının insanlarla konuşma şekli olarak algılanmıştır. Bu inanç yaşanan afetlere karşı mücadelenin önüne geçmektedir. Fakat bilimsel ve teknolojik araştırmalar arttıkça doğanın insanoğluna vermiş olduğu ceza anlayışından uzaklaşmıştır. Afetlerin doğal bir olay olduğu, insanların ihmalleri sonucu can kayıplarının ve yıkımların yaşandığı düşüncesi ve farkındalığı gelişmeye başlamıştır. Bilim ve teknoloji geliştikçe ve araştırmalar yapıldıkça bazı afetler önlenebilir veya afetlere karşı önlemler alınabilir düşüncesi yaygınlaşmıştır.

Yapılan araştırmalara göre bir doğa olayının afet olarak değerlendirilebilmesi için bazı şartlar gerekmektedir (Özey, 20011, s.1). Bunlardan bazıları; beklenmedik zamanda ani biçimde oluşması, toplumun fiziki koşullarını etkilemesi, can ve mal

kayıplarına neden olması, ülkenin politik durumlarını ve ekonomilerini etkilemesidir. Ülkelerin afetlerden ne ölçüde etkilendiği o ülkenin gelişmişlik düzeyi ile yakından ilgilidir. Ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyi afet öncesi ve sonrası için önemli bir unsurdur. Gelişmiş ülkelerde gerçekleşen afetlerin ekonomik etkileri ile gelişmekte olan ülkelerdeki ekonomik etkileri aynı ölçüde olmayacaktır. Sosyal Bilimcilerin afetler üzerinde araştırma ve inceleme yapmalarındaki başlıca sebep ülkelerin ekonomileri üzerindeki etkileridir. Bu araştırmalar ile yaşanan fiziki kayıplar, kaybedilen iş gücü, ülkenin milli hasılasında ve milli servetinde yaşanan kayıplar, finansal yönetim ve politik etkiler tespit edilmek istenmektedir (Güvel, 2001, s.3).

Afetler dünyanın her yerinde görülebildiği üzere Türkiye’de de sıklıkla görülmektedir. Türkiye’de zaman zaman insan kaynaklı afetler meydana gelse de daha çok doğal afetlerle mücadele edilmektedir. Yapılan bu çalışmanın amacı Türkiye’de meydana gelen doğal afetlerin makroekonomik etkilerini analiz etmektir. 1. bölümde afet ve afetlerin sınıflandırılmasına, doğal afetlerin sınıflandırılmasına ve Türkiye’de yaşanan doğal afetlere yer verilmiştir. 2. bölümde ise doğal afetlerin sosyal, ekonomik ve fiziksel etkileri üzerinde durulmuştur. 3. Bölümde yapılan analizlere ve analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuç bölümünde ise yapılan analizlerden elde edilen bulgulara ilişkin değerlendirme ve öneriler yer almaktadır. Yapılan çalışma sonucunda doğal afetlere karşı alınabilecek önlemlere ve afetler sonrası yapılabilecek çalışmalara katkı sağlamak amaçlanmıştır.

1.1. Araştırmanın Konusu

Doğal afetler şüphesiz ki tüm Dünya’da önemli bir yere sahiptir. Ülkeleri ekonomik, sosyal ve fiziksel olarak etkilemekte olan doğal afetler önlem alınmadığı takdirde ciddi hasarlar yaratmaktadır (Kadıoğlu, 2012, s.1). Dünyamızın giderek yaşanıyor olması, dünya üzerindeki insan nüfusunun giderek artıyor olması, teknolojik gelişmeler, ülkelerin doğal kaynak arayışları iklimi değiştirmekte ve küresel ısınmayı da beraberinde getirmektedir. İklimin bozulması ile birlikte yapılan araştırmalara göre doğal afetlerin sayılarında ve etkilerinde yadsınamaz bir artış olduğu görülmektedir. Kadıoğlu (2012, s.1) Türkiye’de iklim Değişikliği Risk Yönetimi çalışmasında değişen iklim nedeniyle doğal afetlerin sayısında artış olduğunu söylemektedir.

Doğal afetler ülkeleri ölüm, yaralanma, hastalıklar gibi sosyal açıdan etkilediği gibi altyapı sorunları, sosyal destekler, gıda, konaklama, barınma gibi destekler için yapılan kamu harcamaları, istihdam sorunları, gelir kaybı, vergi azalması ülkenin bütçe dengesinde bozulmalar meydana getirerek ülkeyi makroekonomik olarak da etkilemektedir.

Türkiye jeolojik konumu gereği tarihi boyunca birçok doğal afete maruz kalmıştır. Bu ülke daha çok jeolojik ve hidrolojik afetlerle mücadele etmiş ve geçmişte yıkıcı birçok afetle karşı karşıya kalmıştır. Meydana gelen afetlerin büyüklüğüne göre etkileri de değişmektedir. Bazı afetler sadece gerçekleştiği bölgeyi sosyal ve ekonomik olarak etkilerken bazı şiddetli doğal afetler ise tüm Türkiye'yi ekonomik, sosyal ve fiziksel olarak etkilemiştir. Özellikle kalabalık şehir merkezlerinde meydana gelen kuvvetli afetler ülke ekonomisine zarar vermiştir.

Bu konu hakkındaki bazı çalışmalarda kısa vadede afetlerin ülkelere ekonomik olarak zarar verdiği ileri sürülmektedir. Uzun vadede ise ülkenin iç ekonomisinde canlanmaya sebep olduğu belirtilmektedir. Fakat yapılan bazı araştırmalarda afetlerin uzun vadede enflasyonu olumsuz etkilediği ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın konusu da Türkiye'de meydana gelmiş olan doğal afetlerin Türkiye'nin ekonomisi üzerinde ne gibi etkiler oluşturduğunu tespit etmektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, yıllar içerisinde giderek daha sık meydana geldiği gözlenen doğal afetlerin Türkiye ekonomisini, pozitif yönde mi yoksa negatif yönde mi etki etmektedir? Sorusuna cevap aramaktır. Bu ana amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. Doğal afetlerin türleri nelerdir ve Türkiye'de hangi doğal afetler sıklıkla görülmektedir?
2. Doğal afetlerin etkileri nelerdir ve ekonomik etkileri kaç grupta incelenmektedir?
3. Doğal afetlerin kısa dönemde ülke ekonomisi üzerindeki etkisi nelerdir?
4. Doğal afetlerin uzun vadede ülke ekonomilerine etkisi hangi yöndedir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Zaman içerisinde giderek sayılarının ve şiddetlerinin arttığı gözlenen doğal afetlerin jeoloji alanı için önemi giderek artmıştır. Aynı zamanda doğal afetlerin ülke ekonomilerini de daha sık ve uzun süreli etkisi altına aldığı gözlemlenmiştir. Bunun için doğal afetlerin ülke ekonomilerine etkileri de araştırılması gereken önemli bir konudur. Bu etkilerinin araştırılması doğal afetlerin ekonomik etkilerinin azaltılması ve önüne geçilmesi için günümüzde önem teşkil etmektedir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmada yapılan araştırmanın sonuçları yorumlanırken bazı varsayımları bulunmaktadır. Araştırmanın varsayımı; bu çalışmada kullanılan Gayri Safi Yurtiçi Hasıla(GSYİH), Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri, Yurtiçi yatırım, Cari Açık ve Doğrudan Yabancı Yatırım veri setlerinin doğru olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmadan elde edilen bulgular yorumlanırken bazı sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıklar şu şekildedir:

1. Türkiye’de 1974-2023 yılları arasında meydana gelen doğal afetlerin maliyetleri veri seti olarak kullanılmıştır.
2. 1974-2023 yılları arasındaki ekonomik büyüme verileri olarak; GSYH, Cari Açık, Doğrudan Yabancı Yatırım, Yurtiçi Yatırım serileri kullanılmıştır.

1.6. Tanımlar

Bu çalışmada yer alan kavram ve tanımlara aşağıda yer verilmiştir.

Afet: Bir veya birden fazla bölgeyi, fiziksel, sosyal ve ekonomik olarak zarara uğratan, insan ve doğanın varlığını tehdit eden, beklenmedik bir zamanda ve aniden gelişen önlenemez, kontrol altına alınması zaman alan ve yerel imkânların yetersiz kaldığı doğal, teknolojik veya insan kaynaklı oluşan olaylara afet denilmektedir (Karatağ, 2021, s.7).

Doğal Afet: İnsanların var olduğu ortamlarda gerçekleşen doğa olayları doğal afettir. Can kayıplarına ve fiziksel kayıplara neden olan toplumun günlük yaşantısını etkileyen ve yerel yönetimin yetersiz kaldığı doğa olaylarına doğal afet denilmektedir (Kadıoğlu, 2008, s.4-5).

Fiziksel Etki: Doğal afetin fiziksel olarak tahribat yaratmasına denir. Evlerin, barajların, yolların, kanalizasyon alt yapılarının zarar görmesi demektir. Başka bir ifadeyle doğal afetin, doğrudan ve dolaylı olarak fiziksel sermayeye ve çıktılarına zara vermesidir (Karatağ, 2021, s.10).

Sosyal Etki: Yaşanılan doğal afet sonrası kişilerin, toplumun psikolojik olarak etkilenmesi durumudur. Gerçekleşen afet sonrası toplumun yaşadığı can kayıpları, yaralanmalar ve ekonomik kayıplar sonucu psikolojik olarak etkilenmesidir (Dikmen, 2019, s.18).

Ekonomik Etki: Doğal afetlerin meydana getirmiş olduğu fiziksel ve sosyal etkiler, bu etkilerin çözümü, meydana gelen fiziksel kayıpların tekrar yerine konulması için yapılan harcamalar afetlerin sebep olduğu ekonomik etkilerdir. Kısaca açıklayacak olursak afetlerin oluşturduğu kayıpların tamamına ekonomik etki denilmektedir.

Doğrudan Etki: Afetzedeleri kurtarma ve acil ilk yardım, yaralıların tedavisi, geçici barınma, gıda ve giyim yardımları, altyapı hasarları, hayvan ve tarım ürünleri kaybı, kültürel miras hasarları ve müzelerdeki kayıplar, haberleşme ve ulaşım hasarları ve bu hasarların onarımı, eşya ve malzeme kaybı, doğrudan ekonomik etkilerdir (Karatağ, 2021, s.26).

Dolaylı Etki: Dolaylı etkilerin afet sonrası etkileri görülmeye başlar ve birkaç yıl bu etkileri devam edebilir. Üretimdeki azalmalar, temiz su sorunu, iletişimdeki arızalar ve ulaşımdaki arızaların düzeltilmesi süreci gibi sorunlar dolaylı ekonomik etkilerdir (Vermeiren, 1989'dan aktaran Altun, 2018, s.10).

Makroekonomik Etki: Ülkenin gayri safi yurtiçi hasılasın da meydana gelen düşüşler, kamu harcamalarının artması ve vergi gelirlerinin azalması ile kamu açığının oluşması birer makroekonomik etkidir (Şahin ve Yavuz, 2014). Gelir kaybı, istihdam sorunu, üretimin sektörel olarak değişmesi, ihracatın artması ve altyapı tadilatları, yeniden inşa çalışmaları, bütçe açıkları gibi sorunlar da yine makroekonomik etkilerdir (Keyifli, 2020, s.304).

2. İLGİLİ ALANYAZIN

Çalışmanın bu bölümünde doğal afetler, doğal afetlerin sınıflandırılması, Türkiye’de görülmüş doğal afetler, Türkiye’de meydana gelmiş doğal afetlerin fiziksel, ekonomik, çevresel ve sosyal etkileri hakkında bilgiler verilecektir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde, afet kavramı, afet sınıflandırılması ve doğal afetler ile doğal afet sınıflandırılması ele alınacaktır. Ardından, Türkiye’de meydana gelen doğal afetler sınıflandırılarak detaylandırılacaktır. Devamında, doğal afetlerin çeşitli etkileri ile Türkiye’de görülen doğal afetlerin ekonomik, fiziksel ve sosyal etkileri incelenecektir.

2.1.1. Afetler ve Doğal Afetler

İnsanın zarar gördüğü, beklenmedik bir zamanda gerçekleşen her yıkıcı doğa olayına doğal afet denilebilirken, içerisinde insanın var olduğu her afet, doğal afettir denilemez. Aşağıda afet ve doğal afet tanımları ile farklarına yer verilmiştir.

2.1.1.1. Afet

Arapça kökenli bir isim olan afet kelimesi, farklı şekillerde gerçekleşen doğa olaylarının insanların can ve mal kayıpları yaşamasına neden olan bir “yıkım” olarak tanımlanabilir. Gerçekleşen doğa olayları yerine afet demekten ziyade doğa olaylarının sonucunda ortaya çıkan durumlara afet denilmektedir (Özey, 2011, s.1).

Bir olayın afet sayılabilmesi için öncelikle bazı unsurların gerçekleşmesi gerekmektedir (Kadıoğlu, 2011, s.37). Bu unsurlar; doğrusal risk ve tehlike yaratması, tahribata yol açması, beklenmedik bir zamanda ani biçimde meydana gelmesi, toplumun fiziki, sosyoekonomik, politik durumlarını ve ekonomisini

etkilemesi olarak sıralanabilir. Terör olayları, salgın hastalıklar, kimyasal patlamalar, karada, havada veya denizde oluşan trafik kazaları, deprem, sel, ı, fırtına, yangın birer afet olarak nitelendirilir. Afetin birçok farklı tanımı vardır. Farklı şekillerde tanımlansa da yaklaşık olarak aynı anlamlar ortaya çıkmaktadır. Bu farklı tanımlara aşıağıda yer verilmiştir.

Bir bölgenin tamamında veya bir kısmında doğal yollarla ya da insan davranışları ile oluşan olaylar neticesinde fiziki zararlar, sosyal zararlar ve maddi kayıplar meydana gelmesi afet olarak tanımlanabilir. Başka bir ifade ile afetler toplumun tamamının veya bir kısmının yaşam şartlarını ani ve beklenmedik şekilde etkiliyor ise yine afet olarak değerlendirilebilir. Gerçekleşen bir olayın afet olarak değerlendirilebilmesi için doğal, teknolojik ve aynı zamanda insan bağlantılı olması, ani gelişmesi yani beklenmedik olması ve birçok kurum ve kuruluşları koordineli olarak harekete geçirmesi gerekir (Şahin ve Uyan, 2016, s.827). Afetler; doğal ya da insan kaynaklı olabilen, kişileri, toplumu, kurumları ve doğayı etkileyebilen olaylardır. Aniden gelişmesi beklenmedik bir anda ortaya çıkması toplumu ve kişileri sürekli hazırlıklı olmaya zorlamaktadır. Afetler ülkeleri hem ekonomik olarak hem de can kayıpları açısından etkilemektedir. Küreselleşen dünyada başka ülkede gerçekleşen afetler diğer ülkeleri de etkisi altına almaktadır. Bu yüzden bir ülkede gerçekleşen, yıkıcı afetler diğer ülke ekonomilerini ve yaşamlarını da etkilemektedir (Dikmen, 2019, s.18). Başka bir ifade ile insanların günlük yaşamının geçici süre duraksamasını veya bir süreliğine tamamen durmasını sağlayan; doğal, insan etkili veya teknoloji etkili olayların ortaya koymuş olduğu sonuçlara afet denir (Ergünay, 2009, s.3). Yine benzer bir tanıma göre; afetler aniden ortaya çıkar ve insanların can kaybı ve mal kaybı yaşamasına sebebiyet verir. Ortaya çıkan kayıpların telafi edilmesi genellikle uzun zaman alır (Koç vd., 2005, s.5).

Deprem, seller, yangınlar, kimyasal patlamalar, salgın hastalıklar, savaşlar ortaya çıkış şekillerinden ve topluma vermiş oldukları zararlardan dolayı hepsi birer afettir. Afetlerin oluştuğı zaman ve yerler afetlerin büyüklüklerini hesaplamada önemli birer ölçüttür. Afetlerin gerçekleştiğı ülke veya ülkelerdeki nüfus yoğunluğu, hızlı nüfus artışları, ülkede yaşayan nüfusun eğitim seviyesi, toplumun oluşabilecek afetler hakkında yeterli bilgiye sahip olması, ülke genelinin afetlere karşı önlemler almış olması bize oluşabilecek afetlerin büyüklüğünde ülkelerin toplum olarak gelişmişlik düzeyinin önemini gösterir (Özey, 2011, s.3). Toplum, afet ve afete sebep

olabilecek risk ve tehlikeler hakkında farklı tanımlar verilmesine rağmen ‘Afet Yönetimi’ dahilindeki benzer temel kavramların anlamlarını karıştırmaktadır. Bu temel kavramlar alınacak önlemler afet sürecinin doğru ve hızlı bir şekilde yönetilebilmesi adına önemlidir. Bu kavramların tanımları aşağıda verilmiştir (Kadıoğlu, 2008, s.4).

2.1.1.1.1. Acil Durum

Günlük hayatta birçok kez karşımıza çıkan durumlardır. Bunlar trafik kazaları, yangınlar, sağlık problemleri ve diğer kazalar gibi durumlardır. Bunlar için ilk yardım ekipleri, itfaiyeler ya da trafik polisleri yeterlidir. Aniden gelişen ve ufak çaplı hızlı müdahale gerektiren durumlara acil durumlar denilmektedir (Ergünay, 2009, s.25).

2.1.1.1.2. Tehlike

Ortaya çıkabilecek tüm acil durumların olabilme ihtimalidir. Toplumu veya insan yaşamını tehdit eden sosyal, fiziki ve de ekonomik kayıplara neden olabilecek doğal, teknolojik, insan kaynaklı fiziki olay ve olgulardır (<http-1>).

2.1.1.1.3. Risk

Risk, tehlikelerin boyutuna ve olabirliğine göre meydana gelebilecek can ve mal kayıplarının, kültürel ve doğal kayıpların olasılığını ifade eder (Benli vd., 2018, s.60).

2.1.1.1.4. Savunmasızlık

Afetlerin ve acil durumların karşısında kişilerin kurumların ve toplumun yetersiz kalmasını, zarar görebilirliği ifade eder (Kadıoğlu, 2011, s.78).

Afetleri sadece bir doğa olayı ya da sadece insan işi olarak görmek mümkün değildir. Gelişen teknoloji ile birlikte insanların eylemleri, tutumları ve davranışları afetlerin meydana gelişinde faktör olarak görülmektedir. Ülke hükümetlerinin, toplumun ve ülkenin coğrafi konumunun afetler üzerindeki etkileri kanıksanamayacak kadar çoktur.

2.1.1.2. Afet Sınıflandırılması

Afetler ortaya çıkış şekillerinden dolayı farklı gruplara ayrılmaktadır. Bazı kaynaklara göre sınıflandırılmalar farklıdır. Bunlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Teknolojik afet, insan kaynaklı afetler ve doğal afetler olmak üzere afetler üç gruba ayrılmaktadır (Kadioğlu, 2008, s.5).

2.1.1.2.1. Teknolojik Afet

Teknolojinin sürekli gelişmesi ve değişmesi nedeniyle ortaya çıkabilecek olumsuzluklar birer teknolojik afet oluşturmaktadır. Ülkelerin birden fazla kullanım alanları için kurduğu nükleer santrallerin teknik hatalar nedeni ile patlaması, endüstri alanındaki kimyasal patlamalar, hava ve deniz yolu araçlarının yaşadığı kazaların hepsi birer teknolojik afet olarak adlandırılmaktadır (Kadioğlu, 2008, s.6). Bu afetler bazen başka bir afeti tetikleyebilirken bazen de bir doğal afetin sonucunda ortaya çıkabilir. Teknolojik afetlerin temelinde insanın etkisi büyüktür. Yapılan santrallerin, fabrikaların, sanayi tesislerinin yerlerinin dikkatsizce seçilmesi, önlem alınmadan yapılması, kullanılan malzemelerinin dayanıklılığı ve sağlamlığı desteklememesi gibi sebepler teknolojik kazaların tetiklenmesine neden olmaktadır.

2.1.1.2.2. İnsan Kaynaklı Afet

İnsanlığın var oluşundan bu zamana toplumların, ülkelerin, gelişme, büyüme ve zenginleşme arzusu ve isteğiyle ortaya çıkan savaşlar, terörizm, biyolojik saldırılar insan kaynaklı birer afettir. Savaşların ortaya çıkardığı kıtlıklar, göçler sonucu oluşan salgın hastalıklar, maden kazaları, plansız ve düzensiz şehirleşme, şehirlerde ortaya çıkan seller, yangınlar, hava kirlilikleri, iklim değişiklikleri insanların sebep olduğu diğer afetlerdir. Ayrıca ormanların yok edilmesi, çevrenin kirlenmesi, radyasyon, radyolojik kazalar gibi insanların neden olduğu afetler iklim değişikliğine sebep olarak doğal afetlerin artmasına da neden olmaktadır.

2.1.1.2.3. Doğal Afet

Doğa olayları; insan hayatını etkilemesi, can ve mal kaybına sebep olması nedeniyle afet olarak değerlendirilir. Depremler, seller, yangınlar, çığ düşmesi, fırtınalar, denizlerde oluşan Tsunami ve hortumlar, buzulların erimesi, çölleşme gibi insanların müdahalesi olmadan ortaya çıkan afetlerin hepsi birer doğal afettir. İnsanoğlu bir doğal afet yaratamasa da uzun süreli yanlış uygulamalar ve sorumsuzca davranışlar doğal afetleri etkilemektedir. Sanayileşme, aşırı şehirleşme doğa tahribi doğal afetlerin etkilerinin artmasına ve etkilerinin daha ağır olmasına ve yenilerinin oluşmasına sebebiyet vermektedir (Kadioğlu, 2008, s.5).

Afet ve Acil Durum Başkanlığı(AFAD) afetleri iki gruba ayırmaktadır. Bunlardan birincisi insan kaynaklı afet türleridir. İnsan kaynaklı afetler içerisinde endüstriyel patlamalar, göçler ve mülteci istilası, nükleer patlamalar, ulaşım kazaları yer almaktadır. İkincisi olan doğal afet türlerini ise AFAD kendi içinde 2 gruba ayırmaktadır. Bunlardan ilki sonuçlarının yavaş yavaş ortaya çıktığı doğal afetlerdir. Bunlara örnek olarak kıtlık, kuraklık verilebilmektedir. Diğer grup ise hızlı gelişen sonuçlarının da hızlı olduğu doğal afet türleridir. Bu grupta; depremler, sel ve taşkınlar, fırtınalar, volkanik patlamalar vb. afetler yer almaktadır (http-1).

Başka bir çalışmaya göre ise afetler meydana geliş hızlarına ve köklerine göre iki ana gruba ayrılmaktadır. Meydana geliş hızına göre afetler; ani gelişen veya yavaş gelişen afetlerdir. Depremler, çığ düşmeleri, volkanik patlamalar ani gelişen afetlerken; kuraklık, açlık, erozyon, salgın hastalıklar, iklim değişikliği yavaş gelişen afetlerdir. Köklerine göre afetler ise Jeofizik kökenli, Meteorolojik kökenli, Teknolojik kökenli, İnsan kökenli olarak farklı kategorilere ayrılmaktadır. Toprakla ilgili olan afetler; depremler, volkanik patlamalar, erozyon, heyelanlardır. Bu afetler jeofizik kökenlidir. Aşırı yağışlar ve bu yağışların oluşturduğu su baskınları, kuraklık, fırtına çölleşme gibi afetler meteorolojik afetlerdir. Salgın hastalıklar, silahlı saldırı ve tacizler, endüstriyel patlamalar ve yangınlar ise teknolojik, insan kökenli afetlerdir (Ergünay, 2009, s.3).

Başka bir ayrıma göre afetler doğal afetler ve beşeri afetler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Doğal afetler, doğada oluşan olayların afet haline gelmesidir. Örneğin okyanusun içinde gerçekleşen depremler can ve mal kaybına sebep olmadığı insanların hayatlarını kısıtlamadığı için sadece bir doğa olayıdır diyebiliriz. Fakat

okyanusun kıyısındaki bir bölgede yaşayan toplum okyanusta meydana gelen bu depremden maddi ve manevi zarar görüyor ise bu doğa olayı artık doğal afettir. Doğal afetler kendi içinde jeolojik afetler, iklimik afetler, hidrografik afetler ve biyolojik afetler olarak ayrılırlar. Jeolojik afetler; depremler, heyelanlar, erozyonlar; iklimik afetler ise sıcaklık, yağış, basınç ve rüzgarın oluşturduğu afetlerdir. Barajların, göllerin ve akarsuların, yani içilebilir su kaynaklarının ve tarımda kullanılan su kaynaklarının kuruması ya da bu suların aşırı kirlenerek içilemez hale gelmesi, çevre kirliliğine ve salgın hastalıklara neden olur. Bu durum, hidrografik afetler grubunu oluşturur. Hayvan neslinin tükenmesi durumu ve orman yangınları ise biyolojik afetler grubunda yer alır (Özey, 2011, s.5).

Beşeri afetler ise sosyal afetler ve teknolojik afetler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Sosyal afetlere insanların neden olduğu afetler de diyebiliriz. Savaşlar, terörizm, açlık, kıtlık, salgın hastalıklar vb. insan hayatını ve toplumun sosyo-ekonomik yapısını etkileyen, kısıtlayan afet türleridir. Bu afet türlerine sosyal afetler denmektedir. İnsanın teknolojiyi yanlış kullanımından doğan afetlere ise teknolojik afetler denmektedir. Bu afet türüne örnek verecek olursak; maden kazaları, kimyasal veya nükleer patlamalar, ülke ekonomilerindeki büyük ve hızlı bozulmalar, deniz, kara ve hava trafiklerinde yaşanan ölümcül kazalardır (Özey, 2011, s.5).

2.1.1.3. Doğal Afet Nedir?

Ülkeleri veya ülkelerin belli başlı bölgelerini etkileyen can ve mal kayıplarına neden olan doğal afetlerin tarihi doğa kadar eskiye dayanmaktadır. Doğal afetler insanların bu evrende yaşamaya başladıkları andan itibaren gerçekleşmeye başlamıştır (Kadıoğlu, 2011, s.40).

Doğal afetler dünya gezegeninin kıtalara ayrılmasına neden olmuştur. Dünyanın oluşumundan bu yana doğal afetler gerçekleşmektedir. İnsanoğlu doğal afetleri eski yıllarda önemsememiş veya tanrının onlarla konuşma şekli olarak düşünmüşler ve insanlara yaptıkları hatalar sonucu ceza olarak doğa olaylarını verdiğine inanmışlardır. Bu yüzden çok uzun yıllar doğal afetler gerçekleştiğinde dualar edilmiş, kurbanlar kesilmiştir. İnsanlar farklı şekillerde tanrıya yönelmişler ve doğal afetler karşısında tepkisiz kalmışlardır (Güvel, 2001, s.14).

Tarihin ilerleyen zamanlarında bu durum değişmiş ve doğal afetlerin doğaüstü güçler tarafından gerçekleştirildiğine inanılan ‘doğa eylemi’ olduğu kabul görmeye başlamıştır. Geçen zaman içerisinde bu bakış açısına ‘sosyal eylem’ olarak adlandırılan ve doğal afetlerin tamamen kişi ve toplum davranışları sonucu ortaya çıktığı olgusu eklenmiştir (Akar, 2013, s.5).

Doğal afet tanımları literatürde çok farklılık gösterse de hepsinin temelinde insanlara sosyal ve fiziki olarak hasar vermesi, ekonomik kayıpların ortaya çıkması yer almaktadır. Bu temel tanımlar göz önüne alındığında, gerçekleştiği bölgenin kültürel yapısının yok olmasına, ekonomisinin bozulmasına, sosyal açıdan kötü etkiler yaratmasına sebep olan olaylar doğal afet olarak tanımlanabilmektedir (Karatağ, 2021, s.15).

Sosyal bilimciler ise doğal afetleri sosyal yıkıcılığına göre, doğal afet (naturel disaster) ve doğal risk (natural hazard) şeklinde ikiye ayırmaktadır. Doğal risk, “fiziksel çevrenin, bireylerin ve toplumun refahını tehdit eden yönleri” olarak anlatılmaktadır. Fiziksel çevrede oluşabilecek olayların, toplumun veya kişilerin rutin hayat akışını bozacak veya aksatacak durumların gerçekleşebilme olasılığıdır. Doğal afet ise bu risklerin; olayların gerçekleşerek fiziksel, ekonomik ve sosyal alanlarda topluma veya toplumun bir kısmına zarar vermesidir (Güvel, 2001, s.15).

Ekonomik etkilerine göre doğal afet, ulusal ya da küresel büyüklükte gerçekleşen, ülkelerin sermaye stokunu ve/veya üretkenliğini ciddi ölçülerde azaltan ve gayri safi yurt içi hasılasını(GSYH), tüketimini ve refahını düşüren felaketler olarak tanımlanır (Pindyck ve Wang, 2009, s.2).

Birleşmiş Milletler(BM)’in tanımına göre; en az on kişi öldüyse yine en az yüz kişi bu olaydan etkilendiyse ciddi ekonomik kayıplar yaşanmış, ülke veya ülkeleri etkilemiş, ulusal veya uluslararası yardım gerekli ise bu bir doğal afettir (Bahadır ve Uçku, 2018, s.29).

Yapılan tüm bu tanımlara bakılarak doğal afetleri; tahmin edilemeyen zamanlarda ve yerlerde gerçekleşen, toplumun gündelik hayatını sekteye uğratan veya durduran, can ve mal kayıplarına, alt yapı bozulmalarına ve/veya kayıplarına neden olan, yerel yönetimin imkanlarının yetersiz kaldığı ulusal veya uluslararası yardım gerektiren, ülke ekonomilerini sekteye uğratan doğal olaylar olarak açıklamak mümkündür.

2.1.1.4. Doğal Afet Sınıflandırılması

Doğal afetler çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir. Bu kriterlerden ilki afetlerin ortaya çıkış şeklidir. İkinci kriter ise afetlerin gelişme süreleridir. Üçüncü kriter ise afetin devam etme süresinin uzunluğudur. Başka bir kriter ise doğal afet sonucu toplumu etkileme şeklidir. Doğal afet sınıflandırılması; afet sınıflandırılması, afet tanımı ve doğal afet tanımı gibi literatürde çeşitlilik göstermektedir. Farklı kriterlere göre farklı şekillerde sınıflandırılmışlardır.

İlk kritere göre doğal afetler; doğal afet, yarı doğal afet ve insan yapımı afet şeklinde sınıflandırılabilir. Doğal afet; çığ düşmesi, seller, fırtınalar, hortumlar, depremler, tsunami, kuraklık, yanardağ patlamaları, toprak kaymalarıdır. Yarı doğal afetler; çevre kirliliği(hava, su, toprak), orman yangınları ve yangınlar sonucu ormanların azalmasıdır. İnsan yapımı afetler; yangınlar, patlamalar, barajların yıkılması, uçak kazaları, yangın, çarpışmadır (Otero ve Marti, 1995, s.14).

Başka bir sınıflandırma ise erken uyarı kriterine göre olan doğal afet sınıflandırılmasıdır. Bu sınıflandırmaya göre doğal afetler 2 gruba ayrılmaktadır. Birincisi ani şekilde ortaya çıkan (akut) doğal afetlerdir. Bu gruptaki doğal afetlere deprem, sel ve çığ örnek olarak verilebilir. İkinci grup ise kronik (sürekli) doğal afetlerdir. Kuraklık, çölleşme, hava kirliliği vb. doğal afetler kronik afetlerdendir (Karatağ, 2021, s.15). İnsanoğlunun çevreye vermiş olduğu zararlar neticesinde yaşanan iklim değişikliği yavaş gelişen afetlere zemin hazırlarken bozulan iklim sonucu yaşanan aşırı yağış, deprem, sel gibi ani gelişen afetleri de tetiklemektedir (Kocalan, 2019, s.27).

Doğal afetler yaşandığı süre olarak kıyaslandığında şüphesiz daha uzun süre devam eden doğal afetin etkisi, sebep olduğu zararları kısa süre de gerçekleşen doğal afete göre daha fazla olacaktır. Örneğin aynı şiddette gerçekleşen iki depremden uzun olanın zararı daha fazla olacaktır. Ya da bir yıl süren kuraklığın etkisi 2 ay süren kuraklığın etkisinden daha fazla olacaktır (Karatağ, 2021, s.15).

Diğer bir doğal afet sınıflandırılması ise içsel doğal afetler, dışsal doğal afetler şeklindedir. İçsel doğal afetler, belli bir bölgeye zarar veren biyolojik, ekonomik, psiko-sosyolojik olayları kapsamaktadır. Endüstriyel patlamalar,

yangınlar, nükleer kazalar, salgın hastalıklar içsel doğal afetlere örnek olarak verilebilir. Dışsal doğal afetler ise toplumun temel fonksiyonunu ve toplum yapısını bozan, yıkan ya da zarar veren tehlikelerden meydana gelmektedir. Fırtınalar, hortumlar, depremler ve kasırgalar dışsal doğal afetlere örnektir (Akar, 2013, s.8).

Akar (2013, s.18-19)'ın çalışmasına göre doğal afetler yarattığı etkilere göre büyük, orta ve küçük doğal afetler olarak sınıflandırılabilir. Afetten ölen kişi sayısı, etkilenen insan sayısı ve afetin sebep olduğu ekonomik hasarın büyüklük derecesi sonucuna göre “büyüklük eşik değeri” belirlenmektedir. Bir afette ölen sayısı 5'ten küçük ya da eşit olduğunda, etkilenen insan sayısı 1.500'e eşit veya küçük ise aynı zamanda ekonomik hasar 2003 baz yılı itibariyle 8.000.000 dolardan daha az ya da 8.000.000 dolara eşit olduğunda doğal afet küçük sayılmaktadır. Ölen sayısı 50'ye eşit veya daha büyük ise, etkilenen insan sayısı 150.000'e eşit veya daha fazla kişi etkilendiyse, maddi hasar 2003 baz yılı itibariyle 200.000.000 dolara eşit ya da bu miktardan daha fazla ise doğal afet büyük olarak açıklanır. IMF(International Monetary Fund)'ye göre ise, ülkenin GSYH'sinin en az yarısı kadar hasar oluştuysa ve ülke nüfusunun en az yarısı etkilendiyse ya da nüfusun 1/10.000'nin ölümü gerçekleştiyse bu doğal afetler de büyük afet olarak tanımlanmaktadır (Akar, 2003, 19; Sapir vd., 2004, s.22). Benzer bir çalışma yapan Dikmen (2019, s.24-25)'e göre yine afetten ölen kişi sayısı 100'den çok, yaşanan maddi zarar GSYH'sinin %1'ini aşıyorsa ve de ülke nüfusunun %1'den daha fazlası afetten etkilenmiş ise bu doğal afette büyük olarak değerlendirilmektedir

Kadıoğlu (2011, s.41) kaynağına göre ise doğal afetleri karakter özelliklerine göre gruplandırmaktadır. Doğal afetler; biyolojik(salgın hastalık), hidrolojik (sel), jeolojik (volkanik patlamalar, kaya düşmeleri), jeofiziksel(deprem), meteorolojik(aşırı sıcaklık, aşırı soğukluk), oşionografik (tsunami) şeklinde gruplara ayrılmaktadır.

Özey (2011, s.5)'in çalışmasında vermiş olduğu doğal afetler sınıflandırılması ise şu şekildedir; Jeolojik kökenli afetler kaynağı yer kabuğu veya yerin derinlikleri olan doğal afetlerdir. Klimatik afetler ise sıcaklık, yağış, basınç ve rüzgar gibi atmosfer olaylarının insan için faydalı olduğu sınırı aştığında ortaya çıkan doğal afetlerdir. Klimatik afetler meteorolojik afetlerin temelini oluşturmaktadır. Hidrografik afetler ise akarsu, denizler ve göllerden kaynaklanan ve bu doğal afetler

sonucu yaşanan toplu ölümlerdir. Biyolojik doğal afetler ise toprak, bitki örtüsü ve hayvan neslinden kaynaklanan afetlerdir.

Çizelge 1. Doğal Afet Sınıflandırılması

DOĞAL AFETLER			
JEOLJİK AFETLER	KLİMATİK AFETLER	HİDROGRAFİK AFETLER	BİYOLOJİK AFETLER
DEPREMLER	AŞIRI SICAKLIK	AKARSU TAŞKINLARI	EROZYON
TSUNAMİLER	AŞIRI SOĞUKLUK	BARAJ TAŞKINLARI VE YIKIMLARI	ORMAN YANGINLARI
YANARDAĞLAR	KURAKLIKLAR	GÖL SULARININ KİRLENMESİ	HAYVAN NESLİNİN TÜKENMESİ
HEYELANLAR	KASIRGALAR		
KAYA DÜŞMELERİ	TAYFUNLAR		
	SİKLONLAR		
	TORNADOLAR		
	HORTUMLAR		
	YILDIRIM DÜŞMESİ		
	DOLU YAĞIŞLARI		
	AŞIRI YAĞIŞLAR		

Kaynak: Özey, R. (2011). Afetler coğrafyası.

Birçok farklı kriterlere göre sınıflandırılan doğal afetler ve afetler literatürde en yaygın olarak bulunan sınıflandırılmaları doğa olaylarının oluş şekillerine göre ya da afetlerin kökenlerine göre yapılan gruplandırma şeklidir. Çizelge 1’de gösterilen doğal afetlerin sınıflandırılması afetlerin kökenlerine göre yapılan sınıflandırmadır. Toprakla ilgili olan afetler jeolojik hava ile ilgili olan afetler iklimatik su ile ilgili olan afeteler ise hidrografik olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 2. Uluslararası Doğal Afet Sınıflandırılması

JEOFİZİK	HİDROLOJİK	METEOROLOJİK	İKLİMSEL	BİYOLOJİK	DÜNYA DIŞI
DEPREM	SEL	FIRTINA	KURAKLIK	HAYVAN KAZASI	DÜNYA DIŞI ETKİ
VOLKANİK PATLAMA	TOPRAK KAYMASI	AŞIRI SICAKLIK	BUZUL GÖLÜ TAŞKINI	SALGIN	UZAY HAVASI
KÜTLESEL HAREKETLER	DALGA HAREKETİ	SİS	ORMAN YANGINI	BÖCEK İSTİLASI	

Kaynak: Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT), (2023).

Çizelge 2’de doğal afetlerin yaygın olarak kullanılan sınıflandırılması verilmiştir. Tabloya göre doğal afetler; jeofizik afetler, hidrolojik afetler, meteorolojik afetler, iklimsel afetler, biyolojik afetler ve dünya dışı etkilerin sebep olduğu afeteler olarak sınıflandırılır. **Jeofizik Afetler:** Deprem (yer hareketi ve tsunami), volkanik patlamalar (lav akışı ve kül düşüşü), kütleli hareketler (heyelan, kaya düşmesi, çığ, ani çökme). **Hidrolojik Afetler:** Sel (kıyı taşkını, ani sel, nehir taşkını, buz sıkışması seli, aşırı yağış sonrası oluşan sel(genel)), kütle hareketi (çığ, heyelan, çamur kayması, kaya düşmesi), ani çökme, dalga hareketi (haydut dalga). **Meteorolojik Afetler:** Fırtına (tropikal fırtına, dolu, kum/toz fırtınası, şimşek/ gök gürültülü fırtına, dalgalanma, hortum, tropikal siklon, kar fırtınası), şiddetli hava koşulları (aşırı sıcaklık, soğuk hava dalgası, sıcak hava dalgası, şiddetli kış koşulları), sis. **İklimsel Afetler:** Kuraklık, buzul gölü taşkınları, orman yangını (kara yangını(çalı, mera), genel orman yangını). **Biyolojik Afetler:** Hayvan kazası, salgın (bakteriyel hastalık, bulaşıcı hastalık, mantar hastalığı, paraziter hastalık, viral hastalık, prion hastalık), böcek istilaları (çekirge istilası, solucan istilası, genel istila). **Dünya Dışı Afetler:** Etki (hava patlaması, çarpışma), uzay havası (enerjik parçacıklar, jeomanyetik fırtına, radyo bozulması, shockwave) olarak gruplara ayrılmaktadır. Uluslararası Afet Veritabanının da Dünya dışı olaylar da doğal afet olarak kabul edilmektedir (http-2).

2.1.2. Türkiye’de Görülen Doğal Afet Türleri

Yüz ölçümünün büyük bir kısmı Asya kıtasında yer alan ve Avrupa ile Asya arasında bir geçit görevi üstlenen Türkiye toplamda 780 bin kilometrekarelik bir yüzölçümüne sahiptir. Yüz ölçümü uzunluğuna göre dünyanın en büyük yetmişinci ülkesi olan Türkiye bulunduğu coğrafya gereği daha çok doğal afetlere maruz kalan bir ülke konumundadır (Benli vd. 2018, s.8).

Jeolojik yapısından kaynaklı olarak Türkiye’de daha çok deprem, sel, heyelan ve çığ gibi doğal afetler sıklıkla yaşanmaktadır ve bu tarz ani gelişen doğal afetler ülkenin kalkınma ve büyüme gibi ekonomik yapısı üzerinde bozulmalara neden olmaktadır (Akar, 2013, s.16).

İnsani krizler ve afetler için küresel risk değerlendirmesi (INFORM), risk sınıfları kategorisine göre Türkiye’nin 2024 yılında tehlikeye maruz kalma puanı 10 üzerinden 6 iken doğal afet risk puanı 10 üzerinden 5.3’tür. Deprem risk puanı 10 üzerinden 9.3, nehir taşkını riski 6.0, tsunami riski ise 10 üzerinden 5.0 puan ve salgın hastalıklar risk puanı 10 üzerinden 6 puandır. 2023 yılı tehlikeye maruz kalma oranı Türkiye’nin 10 üzerinden 6 puan olmuştur ([http-9](http://9)).

Doğal afet risk puanı birçok ülkeye göre yüksek olan Türkiye geliştirmekte olan bir ülke olduğu için yaşanan doğal afetlerin ekonomik etkisi de yüksektir. Türkiye Cumhuriyeti tarihinde birçok kez yıkıcı etkisi yüksek olan doğal afetler yaşamıştır. Bunların en önde geleni ise depremlerdir. Deprem felaketinin önlenemez, tahmin edilemez ve ani gelişen bir felaket olması ülkenin yaşadığı zararın etkisinin de yüksek olmasında önemli bir etkidir. Türkiye’de yaklaşık olarak 5 yılda bir ciddi can ve mal kayıplarına sebep olan depremler yaşanmaktadır. Yine mevsim şartlarına bağlı olarak sel, su taşkını, heyelan, kaya düşmesi, çığ düşmesi gibi doğal afetler de Türkiye’de çokça rastlanan afet türlerindendir (Benli vd. 2018, s.8).

Son yıllarda tüm dünyayı etkisi altına alan biyolojik afet sınıfı içerisinde bulunan salgın hastalık afeti Türkiye’yi de etkisi altına almıştır. Aralık 2019’da Çin’de başlayan kovid-19 salgını 2020 yılının Mart ayında Türkiye’de de görülmeye başlanmıştır. Tüm dünyayı etkisi altına alan bu salgın afeti sadece sağlık alanında değil ekonomik, kültürel ve toplumsal alanlarda da tüm ülkeleri etkisi altına almıştır. Salgın hastalık afetine diğer afetler gibi çok sık rastlanmasa da zamanında önlem

alınmadığı takdirde ülkeleri veya tüm dünyayı hızlı bir şekilde etkisi altına almaktadır (Sosyal, 2020, s.291).

2.1.3. Türkiye’de Yaşanan Doğal Afetler

Nüfus artışları, tarım ve sanayi sektöründeki kimyasal kullanımları şehirleşmenin artması, tüketimlerin fazlalaşması tüm dünyada iklimsel bozulmalara neden olmaktadır. İklimlerin bozulması sonucunda doğal afetler de daha sık gerçekleşmektedir. Türkiye bulunduğu jeolojik konumu gereği daha çok deprem bölgesinde yer alan bir ülkedir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) araştırmalarına göre Türkiye yaşadığı depremlerin büyüklüğü bakımından dünyada dördüncü sıradadır (Benli, vd. 2018, s.10). Depremin devamında ise sel, heyelan, çığ afetleri gelmektedir. Çalışmanın bu kısmında Türkiye’de cumhuriyetin kurulduğu yıllardan itibaren kayıt altına alınabilmiş doğal afetlerle ilgili veriler ve bu afetlerin tanımlarına yer verilmiştir.

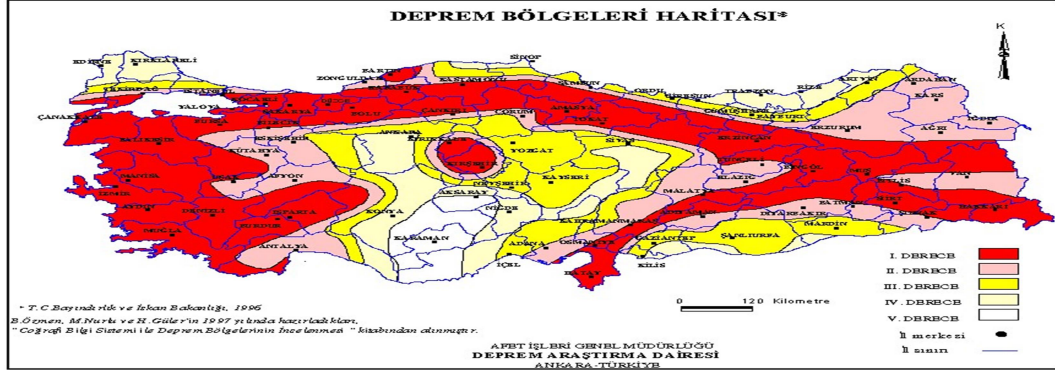
2.1.3.1. Jeolojik Doğal Afetler

Jeoloji kelimesinin Türkçe karşılığı yer bilimidir. Jeoloji kelimesi Fransızca ‘geologie’ sözcüğünden türetilmiştir. Yer bilimi; yer kabuğundaki değişimleri, sarsıntıları, yer kabuğunun bileşenlerini, yapısını, yer kabuğunda oluşan değişimlerin nedenlerini araştıran bir bilim dalıdır (Tatar, 2016, s.1). Jeolojik doğal afet türleri; deprem, çamur akıntıları, yanardağ, tsunami, heyelan, kaya düşmeleri şeklinde listelenmektedir (Özey, 2011, s.26).

2.1.3.1.1. Deprem

Deprem ani ve beklenmedik anda yer kabuğunun farklı sebeplerden dolayı hareketlenerek titreşim yaratması sonucu oluşan şiddetli sarsıntıların ortaya çıkmasının sonucudur. Yer kabuğunun bu sarsıntılar sonucu farklı yönlerde doğru kırılması ise fay hatlarını oluşturmaktadır. Türkiye’de yapılan araştırmalar sonucu çok fazla fay hattı olduğu tespit edilmiştir (<http-1>).

Türkiye'nin jeolojik konumu gereği en çok maruz kaldığı jeolojik doğal afet türü depremdir. Deprem Türkiye'de pek çok bölgeyi etkileyen ciddi can kayıplarına sebep olmuş bir afettir.



Şekil 1. Türkiye Deprem Bölgesi Haritası

Kaynak: Afet ve Acil Durum Başkanlığı(AFAD,2023).

Yukarıda yer alan şekil 1'de Türkiye'nin bölgelere göre deprem risk derecelerini gösteren harita yer almaktadır. Bu harita Türkiye'deki deprem tehlikesinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmış ve 1996'da Bakanlar Kurulu onayı ile yayımlanmıştır. Bu harita, deprem kaynak zonlarındaki fayların kırılması ile oluşabilecek ivme değerleri dikkate alınarak en büyükten en küçüğe doğru beş farklı bölgeye ayrılmıştır. Kırmızıdan beyaza doğru sıralanan bu bölgelerin öngörülen sınır değerleri hala geçerliliğini korumakta ve harita güncelliğini devam ettirmektedir (Güler, 2008, s.45; http-1).

Kırmızı renkli bölgeler birinci derece risk grubunda olan bölgeleri göstermektedir. Bu bölgeler deprem afetinin yaşanması yüksek olan bölgelerdir. Doğu Anadolu'da Varto'dan başlayan birinci derece deprem kuşağı, Erzincan, Reşadiye, Niksar, Çerkes, Bolu ve Adapazarı'ndan geçerek Ege Denizine uzanır. Pembe bölgeler ise ikinci Derece risk bölgeleridir. Birinci derece deprem kuşağının kuzey ve güneyinde yer alan bu deprem kuşağı ise Kars ve Van çevresinden başlayıp Kuzey Anadolu'yu geçerek Ege Bölgesini kuşatır. Sarı renk ise üçüncü derece deprem bölgelerini göstermektedir. Yozgat, Nevşehir, Mersin, Kayseri, Sivas, Kilis, Gaziantep, Ordu, Şanlıurfa, Gümüşhane, Bayburt, Mardin, Artvin illeri üçüncü derece deprem bölgesinde yer alan illerimizdir. Haritadan da gözlemlendiği üzere Türkiye'nin toplamda otuz iki ili birinci derece deprem bölgesinde, yirmi bir ili ikinci derece deprem bölgesinde ve on üç ili ise üçüncü derece deprem bölgesinde yer almaktadır (Güvel, 2001, s.92).

Cizelge 3. Türkiye Cumhuriyeti'nin Kurulduğu Yıdan İtibaren Türkiye'de Gerçekleşen En Etkili Depremler (1924-2023)

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	BÜYÜKLÜK	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEN KİŞİLER
13 Mayıs 1924	Erzurum	Jeolojik	deprem	5.3	50	
13 Eylül 1924	Erzurum	Jeolojik	deprem	6.8	60	1140
9 Ocak 1925	Ardahan	Jeolojik	deprem	5.8	200	
7 Ağustos 1925	Dinar	Jeolojik	deprem	5.9	3	6129
30 Mart 1928	Torbah-Izmir	Jeolojik	deprem		50	209
27 Kasım 1934	Diyarbakır	Jeolojik	deprem		100	
15 Aralık 1934	Diyarbakır	Jeolojik	deprem		20	
1 Mayıs 1935	Kigi	Jeolojik	deprem	6.1	540	
19 Nisan 1938	Kirsehir	Jeolojik	deprem	6.6	149	800
22 Eylül 1939	Dikili	Jeolojik	deprem	6.3	60	68
21 Kasım 1939	Erzican, Tercan	Jeolojik	deprem	5.9	13	
27 Aralık 1939	Erzincan	Jeolojik	deprem	7.8	32962	585000
20 Şubat 1940	Develi-Erciyes, Kayseri	Jeolojik	deprem		37	
8 Mayıs 1940	Cis	Jeolojik	deprem	6	16	
11 Eylül 1941	Van, Ercis	Jeolojik	deprem	6	430	
12 Kasım 1941	Erzincan	Jeolojik	deprem	5.9	15	
15 Kasım 1942		Jeolojik	deprem	6.1	16	
20 Aralık 1942	Niksar, Erbaa	Jeolojik	deprem	7	3000	
20 Ocak 1943	Hendek	Jeolojik	deprem	6.6	285	
20 Haziran 1943	Hundek, Adapazari	Jeolojik	deprem	6.2	285	
21 Kasım 1943	Kastomonu, Kargi	Jeolojik	deprem		17	
5 Aralık 1943	Anadolu	Jeolojik	deprem		550	
1 Şubat 1944	Gerede	Jeolojik	deprem	7.6	3959	
25 Haziran 1944	Usak	Jeolojik	deprem	6	21	
6 Ekim 1944	Ayvalik Edremit	Jeolojik	deprem	6.8	27	
17 Kasım 1944	Ladik, Samsun, Havza	Jeolojik	deprem	7.5	4020	5000

Çizelge 3- Devamı.

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	BÜYÜKLÜ K	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEN KİŞİLER
25 Haziran 1944	Uşak	Jeolojik	deprem	6	21	
20 Mart 1945	Aelana, Veyhan, Adana	Jeolojik	deprem	6	300	
29 Temmuz 1945	Van, Bolgesi	Jeolojik	deprem		300	
31 Mayıs 1946	Varto-Hinis, Ustukran	Jeolojik	deprem	5.9	840	
21 Şubat 1946	Ilgın, Konya	Jeolojik	deprem	5.6	12	
17 Ağustos 1949	Karlıova	Jeolojik	deprem	6.8	320	355
4 Şubat 1950		Jeolojik	deprem		20	
13 Ağustos 1951	Kursunlu-Ilgaz	Jeolojik	deprem	6.7	54	150
22 Ekim 1952	Adana-Misis, Ceyhan	Jeolojik	deprem	5	20	
3 Ocak 1952	Hasankale (Erzurum)	Jeolojik	deprem	6	103	250
3 Haziran 1952	Pasinler, Erzincan	Jeolojik	deprem		94	
18 Mart 1953	Canakkale, Balıkesir,	Jeolojik	deprem	7.3	1200	50000
18 Haziran 1953	Edirne	Jeolojik	deprem		37	
26 Mayıs 1957	Abant (Bolu)	Jeolojik	deprem	7.1	53	119
6 Ekim 1964	Manyas, Bursa, Balıkesir	Jeolojik	deprem	6.8	23	13100
3 Temmuz 1966	Mus province	Jeolojik	deprem		14	
19 Ağustos 1966	Varto	Jeolojik	deprem	6.8	2394	109500
7 Mart 1966	Varto, Mus	Jeolojik	deprem	6	10	
12 Temmuz 1965		Jeolojik	deprem	4.6	12	20
22 Temmuz 1966	Mudurnu, Adapazarı	Jeolojik	deprem	7.4	183	326073
26 Temmuz 1967	Tunceli	Jeolojik	deprem	6.2	97	
3 Eylül 1968	Bartın, Amasra, Çankırı	Jeolojik	deprem	6.6	24	20200
28 Mart 1969	Alaşehir, Sarıgöl, Kırz	Jeolojik	deprem	6.7	53	350
28 Mart 1970	Gediz	Jeolojik	deprem	7.2	1086	83448
23 Nisan 1970	Demirci, Manisa	Jeolojik	deprem	5.7		793
12 Mayıs 1971	Burdur	Jeolojik	deprem	5.9	57	
22 Mayıs 1971	Bingöl, Erzincan	Jeolojik	deprem	6.9	878	88665
6 Eylül 1975	Hazro, Hani, Kulp,Lice	Jeolojik	deprem	6.7	2385	53372
25 Mart 1976		Jeolojik	deprem	4.8	2	6

Çizelge 3- Devamı.

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	BÜYÜKLÜK	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEN KİŞİLER
19 Ağustos 1976	Denizli	Jeolojik	deprem	4.9	4	9050
24 Kasım 1976	Muradiye	Jeolojik	deprem	7.3	3840	216000
25 Mart 1977	Lice-Palu, Elazığ	Jeolojik	deprem	4.9	30	
15 Şubat 1978	Pulumur, Erzincan	Jeolojik	deprem	4.5		2645
18 Temmuz 1979	Dursunvey,	Jeolojik	deprem	4.9		1000
30 Ekim 1983	Erzurum, Kars	Jeolojik	deprem	6.8	1346	834137
18 Eylül 1984	Olur- Senkaya/Erzurum	Jeolojik	deprem		3	375038
18 Ekim 1984	Erzurum-Senkaya area	Jeolojik	deprem	5.3	3	375035
7 Kasım 1985	Erzurum, Kars, Ağrı, Artvin	Jeolojik	deprem	4.2		579
5 Mayıs 1986	Malatya, Adıyaman	Jeolojik	deprem	5.8	15	20100
11 Ekim 1986	Aydın area	Jeolojik	deprem	5.5		1003
1 Ocak 1992	Sirnak, Siirt, Elazığ, Batman, Bingöl, Diyarbakır, Hakkâri, Tunceli	Jeolojik	deprem		261	1069
13 Mart 1992	Erzincan	Jeolojik	deprem	6.8	653	348850
1 Ekim 1995	Dinar, Evciler	Jeolojik	deprem	6.1	94	160240
14 Ağustos 1996	Corum-Amasya	Jeolojik	deprem			26006
28 Haziran 1998	Adana, Ceyhan, Hatay	Jeolojik	deprem	6.3	145	1589600
4 Temmuz 1998	Geyhan, Adana area	Jeolojik	deprem	5.1		1016
14 Aralık 1998	Kayseri	Jeolojik	deprem	4.5	2	690
17 Ağustos 1999	Marmara	Jeolojik	deprem	7.6	17127	1358953
13 Eylül 1999	Kocaeli	Jeolojik	deprem	5.8	6	422
5 Kasım 1999	Marmaris	Jeolojik	deprem	5.2		103
31 Ağustos 1999	Izmit	Jeolojik	deprem	5.2	1	166
11 Kasım 1998	Sakarya	Jeolojik	deprem	7.2	3	200
12 Kasım 1999	Düzce, Bolu, Kaynaslı	Jeolojik	deprem	7.2	845	224948
7 Mayıs 2000	Poturge/Malatya	Jeolojik	deprem	4.5	1	1000
6 Haziran 2000	Ankara	Jeolojik	deprem	6	2	23080
25 Haziran 2001	Osmaniye	Jeolojik	deprem	5.5		480
10 Temmuz 2001	Erzurum	Jeolojik	deprem	5.4		131

Çizelge3- Devam

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	BÜYÜKLÜK	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEN KİŞİLER
3 Şubat 2002	Bolvadin (Afyon)	Jeolojik	deprem	6.5	42	252327
27 Ocak 2003	Pulumur (Tunceli)	Jeolojik	deprem	6.1	1	2
1 Mayıs 2003	Bingöl	Jeolojik	deprem	6.4	177	290520
26 Temmuz 2003	Buldan (Denizli)	Jeolojik	deprem	4.5		240
10 Nisan 2003	Seferihisar, Konak (İzmir)	Jeolojik	deprem	5.8		170
25 Mart 2003	Askale, Erzurum	Jeolojik	deprem	5.6	9	4030
28 Mart 2004	Askale, Ilica, Cat / Erzurum	Jeolojik	deprem	5.6		32530
1 Temmuz 2004	Dogubeyazit/Agri	Jeolojik	deprem	5.1	18	356
25 Ocak 2005	Batman, Siirt, Adana, Van, Hakkâri	Jeolojik	deprem	5.9	2	422
14 Mart 2005	Karlıova/Bingöl	Jeolojik	deprem	5.8		2268
6 Haziran 2005	Karlıova/Bingöl	Jeolojik	deprem	5.6		354
8 Mart 2010	Elâzığ	Jeolojik	deprem	6.1	51	3600
19 Mayıs 2011	Simav/Kutahya	Jeolojik	deprem	5.8	3	10121
23 Ekim 2011	Van, Bitlis, Hakkâri	Jeolojik	deprem	7.1	604	32938
9 Kasım 2011	Van	Jeolojik	deprem	5.6	40	105
24 Mayıs 2014	Tekirdag, Canakkale	Jeolojik	deprem	6.9		324
21 Temmuz 2017	Bodrum	Jeolojik	deprem	6.7		360
26 Eylül 2019	İstanbul	Jeolojik	deprem	5.7	1	1453
24 Ocak 2020	Sivrice/Elâzığ, Malatya	Jeolojik	deprem	6.7	41	70607
23 Şubat 2020	Van /Baskale	Jeolojik	deprem	5.8	9	3050
14 Haziran 2020	Bingöl, Erzurum	Jeolojik	deprem	5.9	1	6635
25 Haziran 2020	Van	Jeolojik	deprem	5.4		278
30 Ekim 2020	İzmir	Jeolojik	deprem	7	115	6034
23 Kasım 2022	Düzce, Sakarya, Bolu, Zonguldak, Bursa, İstanbul	Jeolojik	deprem	6.1	2	306
6 Şubat 2023	Kahramanmaraş	Jeolojik	deprem	7.8	50096	9207204
20 Şubat 2023	Defne(Hatay)	Jeolojik	deprem	6.3	6	294
27 Şubat 2023	Yesilyurt (Malatya)	Jeolojik	deprem	5.2	1	200

Kaynak: Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT) sitesinden 16.10.2023 tarihinde elde edilen veriler ile çizelge yazar tarafınsan hazırlanmıştır.

Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT); en az 10 ölüm, en az 100 etkilenen kişi, olağanüstü hal ilanı, uluslararası yardım çağrısı kriterlerinden biri var ise bu felaketleri büyük felaketler olarak nitelendirmektedir.

Depremler aniden ve beklenmedik bir zamanda gelişmesiyle birlikte tahmin edilemez olmaktadır. Deprem felaketinin yerini, zamanını, büyüklüğünü önceden tespit etmek ve belirlemek zordur. Daha önceki depremler incelenerek fiziksel ve istatistiksel araştırmalar sonucu olabilecek depremlerin büyüklükleri ancak yaklaşık olarak hesaplanabilir (Dikmen, 2019, s.34). Yukarıda verilen çizelge 3’de Türkiye’de meydana gelmiş olan depremlerde etkilenen ve ölen kişi sayıları bakımından Uluslararası Afet Veritabanı’na göre büyük ölçekli olan depremler gösterilmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti’nin kurulmasından sonra Türkiye’de ölen sayısı 10’dan fazla olan ilk deprem Erzurum’un ilçesi olan Pasinler ve civarında 1925’de gerçekleşmiştir. Gerçekleşen bu depremde toplamda 435 kişi hayatını kaybetmiş ve 342 kişi yaralanmıştır. 1212 hayvan telef olmuştur. Tamamen veya kısmen harap olan evlerin toplamı ise 22 binden fazla olmuş nüfusun çoğunluğu evsiz kalmıştır (Çelik vd., 2019, s.24). 22 Eylül 1939’da ise 6,6 büyüklüğünde gerçekleşen Dikili depremi yaşanmış ve bu depremde Dikili civarında bulunan Bergama, Tire, İzmir, Kemalpaşa ve Menemen de sarsılmıştır. Bir diğer yaşanan deprem ise 27 Aralık 1939’da Erzincan’da meydana gelen depremdir. Toplamda 32962 kişi vefat etmiştir. Büyüklüğü 7.2 olan bu deprem 52 saniye sürmüştür. Bu deprem birçok ili de etkilemiştir. Bu depremde 100 bin kişi yaralanmıştır. İkinci Dünya Savaşı’nın başladığı bu yılda Türkiye’nin doğusunda ve batısında üç ay ara ile depremler yaşanmıştır. (Çelik vd., 2019, s.25; [http-8](#)).

Ülkemizin yaşadığı bir diğer yıkıcı deprem ise 20 Aralık 1942 Niksar-Erbağ depremidir. Saat 17.05’te gerçekleşen bu deprem 7,0 şiddetinde gerçekleşmiştir. Toplamda 3000 kişi hayatını kaybetmiştir ([http-4](#)).

Bir başka büyük deprem ise 1 Şubat 1944’te yaşanan Bolu-Gerede depremidir. Gece saat 06.23’te 7,4 şiddetinde gerçekleşmiş olan bu deprem 3959 vatandaşın hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Yaşanılan bu depremde birçok il etkilenmiştir. Fakat bina yıkımlarının ve ciddi can kayıplarının olduğu yerler Bolu, Gerede, Düzce ilçeleri, Çankırı ve Zonguldak ilinin Safranbolu ilçesi olmuştur (Özçelik, 2017, s.95).

Türkiye’yi sarsan can kayıplarının çok yaşandığı diğer bir deprem ise Muş-Varto depremidir. Bu deprem 19 Ağustos 1966 da EM-DAT verilerine göre 6,8 büyüklüğünde, Kandilli Rasathanesine göre ise 6,9 büyüklüğünde gerçekleşmiştir. 2394 kişinin vefat ettiği bu deprem 20 saniye sürmüştür. Depremde 21.700 kişi ve 34.000 yapı etkilenmiştir. Yüz binden fazla vatandaş ise evsiz kalmıştır. Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFS) üzerinde birçok defa yıkıcılığı yüksek olan depremler yaşanmıştır. Erzincan depremi, Tokat-Erbaa, Samsun-Ladik, Bolu-Gerede-Çerkeş ve Muş-Varto depremi bu fay sistemi üzerinde gerçekleşmiştir (Tosik Dinç, 2023, s.203).

6 Eylül 1975 saat 12:20’de Diyarbakır ilinin 70 km kuzeydoğusunda bulunan Lice ilçesinde deprem meydana gelmiştir. Toplamda 8149 bina hasar görmüş ve yıkılmıştır. Depremde aynı zamanda 2384 kişi hayatını kaybetmiş ve birçok insan etkilenmiştir. Lice’nin etrafında bulunan köyler de 6.6 büyüklüğünde oluşan bu depremden etkilenmiştir (Berzah, 2019, s.10).

Türkiye’de Erzincan depreminden sonra en fazla vatandaşımızın can kaybına sebep olan ve birçok ili etkileyen deprem ise 17 Ağustos 1999 Marmara depremidir. Hem insan kaybı hem de ekonomik kayıp olarak ülkeyi etkilemiştir. Bu yıllarda dünyada yaşanan krizler sonucu daralmaya giden Türkiye ekonomisi bu depremle birlikte daha da zor bir duruma düşmüştür. Çünkü yaşanan bu deprem Türkiye’nin üretim merkezi olan Marmara Bölgesinde gerçekleşmiş ve toplamda 7 il etkilenmiştir. Bu iller; Kocaeli, Sakarya, Yalova, Bolu, Bursa, Eskişehir ve İstanbul’dur. Bu depremde 2010 yılı Meclis Araştırma Komisyonu raporuna göre toplamda 17,480 kişi vefat etmiş, 43,901 kişi yaralanmıştır (Aktürk ve Albeni, 2002, s.2).

EM-DAT verilerine göre 7,6, Kandilli Rasathanesine göre ise 7,4 büyüklüğünde gerçekleşen bu depremden 1.358,953 kişi etkilenmiştir. Bu depremden etkilenen 7 ilin nüfusunun toplamı Türkiye’nin toplam nüfusunun % 23’lük kısmını kapsamaktadır. Bu illerin GSYİH’sindeki payı %34,7 ve sanayi katma değeri içindeki payı ise % 46,7 düzeyindedir (İnmez, 2005, s.108).

Türkiye Cumhuriyeti’nin şimdiye kadarki en büyük can kaybına sebep olan deprem ise 2023 yılının Şubat ayında gerçekleşmiştir. Bu deprem 6 Şubat saat 04.17’de yaşanmıştır. Kahramanmaraş’ın Pazarcık ilçesinde yaşanan bu deprem EM-

DAT verilerine göre 7,8 büyüklüğünde gerçekleşmiş ve yaşanan depremden 10 il ile bu illerin ilçe ve köyleri de etkilenmiştir.

Bu depremde 50,096 kişi vefat ederken toplamda 9.207,204 kişi etkilenmiştir (http-2). Aynı günün öğlen saatlerinde Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinde 7,5 şiddetinde bir deprem daha yaşanmıştır. Bu depremler sadece Türkiye'de değil aynı zamanda Suriye, Lübnan, Mısır, Kıbrıs, İsrail, Ürdün, İran gibi yakın ülkelerde de hissedilmiş ve Türkiye haricinde Suriye'de de yıkımlar ve can kayıpları yaşanmıştır. Türkiye'de Kahramanmaraş, Hatay, Diyarbakır, Osmaniye, Şanlıurfa, Gaziantep, Kilis, Adana, Malatya ve Elazığ etkilenen illerdir. Ülkeye birçok yabancı ülkeden destek gelmiştir. Arama kurtarma ekipleri, maddi destek, gıda ve ilk yardım destekleri ayrıca sağlık çalışanları ekipleri gelmiştir. Depremin etkisi hala sürmektedir. İllerin altyapıları, birçok bina, konut ve işyeri yıkılmıştır (http-3).

2.1.3.1.2. Çamur Akıntıları

Toprağın yeraltı suyuna doyumu sonrası ortaya çıkan bu afet türü daha çok kurak ve yarı kurak bölgelerde yaşanmaktadır. Su ile birlikte çamur haline gelen toprak önüne çıkan kayaları da sürüklemektedir. Dağların yamaçlarından eteklerine doğru uzun mesafelerce hareket eden bu kütleler kurak bölgelerde oldukça yaygın olarak görülmektedir (Özey, 2011, s.55).

13 Temmuz 1995 günü Türkiye'nin Isparta ilinde 19.00 ile 20.00 saatleri arasında meydana gelen yoğun yağış sonrası Isparta'nın ilçesi olan Senirkent'te çamur akıntısı felaketi meydana gelmiştir (Özden, 2004, s.89). Senirkent Akdeniz Bölgesinin Göller Yöresinde, Beşparmak Dağı'nın kuzey eteğinde bulunan yamaçta kurulmuştur. Gerçekleşen felakette 74 kişi hayatını kaybetmiş, 46 kişi yaralanmış ve toplamda 320 ev hasar görmüştür. Bu olayda 195 ev tamamen yıkılmıştır. Senirkent'in 1990 nüfus sayımına göre toplam merkez ilçe nüfusu 10.738 kişidir. Yüz ölçümü 600 km olan bu ilçe için yaşanan bu olay bir afet niteliği taşımaktadır (Özden, 2004, s.86). Etrafında dere yatağı ve mevsimlik akarsu kaynağı olan bu bölgede yoğun yağış sonrası bu dere ve akarsuyun önünde kil ve döküntü malzemelerinin bulunması ve eğimle birlikte bu akıntıların harekete geçmesi daha önce var olan Karaağaçların da kesilmesi ile birlikte felaket meydana gelmiştir (Özey, 2011, s.56).

Yoğun yağışların neden olduğu başka bir afet ise Antalya ilinin Elmalı ilçesinde 12 Ağustos 2018 tarihinde yaşanmıştır. Yoğun ve birkaç gün süren yağışlar sonucu bölgede en büyük zararı çamur akıntısı nedeniyle Salur Kırsal Mahallesi görmüştür. Bu olay bölgede bulunan süreksiz akarsu kollarının yoğun yağış nedeniyle yüksek debi ile akmaya başlaması, yüksek eğim nedeniyle de akarsuyun taşıma ve aşındırma gücünün fazla olması sonucu hızlı bir şekilde çamur akıntısının yaşanması sonucunda meydana gelmiştir. Bu olayda Eskihisar Yerleşkesi de yine çamur akıntısından zarar görmüş olsa da bu bölge Salur kadar etkilenmemiştir. Sebebi ise akarsulara olan uzaklığı ve yamacın eğiminin bu bölgede çok fazla olmamasıdır. En büyük ekonomik zarar da yine Salur ve devamında Eskihisar'da meydana gelmiştir (Fural, Cürebal ve İnan, 2019, s.56).

2.1.3.1.3. Kaya Düşmeleri

Kaya düşmeleri yol yapımları esnasında, maden arama çalışmaları yapılan bölgelerde veya depremde yaşanan sarsıntı sonucunda, donma-çözülme sonrası eğimin fazla olduğu bölgelerde meydana gelmektedir (Özey, 2011, s.55). Dik yamaçların tepelerinde konumlanmış olan kaya bloklarının ufak hareketlenme sonucu aşağıya doğru hızlı şekilde yuvarlanmaya başlaması sonucu kaya düşmeleri oluşmaktadır. Bu kaya düşmeleri ölümlere ve maddi hasarlara neden olmaktadır.

İnsan yaşamlarının bulunmadığı yerlerde de gerçekleşen kaya düşmeleri Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde görülmektedir. 2019 yılına kadarki resmi kayıtlara göre yerleşim yerlerini etkileyen toplamda 2956 tane kaya düşme afeti gerçekleşmiş ve toplamda bu afetlerden 19422 kişi etkilenmiştir. En fazla kaya düşmesi Kayseri ilinde görülmektedir. İkinci il 229 adet kaya düşmesi meydana gelen Erzurum'dur. Erzurum'u takip eden iller ise Nevşehir, Adıyaman ve Sivas'tır (Şener, 2019, s.420).

2.1.3.1.4. Heyelanlar

Jeolojik olay olan heyelan kaya düşmeleri gibi toprak, moloz kalıntıları veya diğer doğa kalıntılarının yamaçtan aşağıya doğru hareketi sonucu oluşur. İklim değişikliği, deprem, yangın gibi bitki örtüsünde tahribata neden olan diğer afetler heyelanların yaşanmasında etkindir (Kadioğlu, 2008, s.10). İnsanların bilinçsizce

yapmış olduğu davranışlar da yine heyelanları tetiklemektedir. Yamaçlardaki ağaçların kesilmesi, kayaların oynatılması veya taşınması nedeniyle yoğun yağış alan bölgelerde dik yamaçların aşınması sonucu heyelanlar gerçekleşmektedir. Çamur akıntıları, kaya düşmeleri gibi heyelanlar da yerleşim yerlerine yakın yerlerde gerçekleşmesi sonucu can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Yerleşim yerlerinin dışında gerçekleşen heyelanlar tarım arazilerinin kayıplarına, demiryollarının zarar görmesine neden olarak da maddi kayıplar yaşatmaktadır (Dikmen, 2019, s.43).

Türkiye’de heyelanlar genellikle Karadeniz Bölgesinde görölmektedir. Karadeniz Bölgesinde dik yamaçların bulunması, bu bölgede yoğun yağışların görölmesi ve bu bölgenin jeolojik ve topografya yapısı en büyük sebeplerdendir. Ayrıca İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinde de heyelan afeti görölmektedir (Akar, 2013, s.144). Afet ve Acil Durum Başkanlığı (AFAD)’na göre en çok heyelanın yaşandığı iller sırasıyla: Trabzon, Rize, Erzurum ve Giresun’dur. AFAD 2022 yılı doğa kaynaklı olay istatistikleri raporuna göre 2022 yılında toplamda 859 heyelan olayı yaşanmıştır. 2022 yılının doğa kaynaklı olay istatistiklerinin ise % 3,74’ü heyelan olayıdır (<http-1>).

2.1.3.1.5. Yanardağ ve Tsunami

Yanardağlar volkanik patlamalar sonucu magmanın yeryüzüne sıvı, katı ve gaz halinde çıkması ile oluşur. Türkiye’de aktif yanardağ bulunmamaktadır. Magmanın yeryüzüne yakın derinliklerindeki faaliyeti olarak tanımlanan volkanik patlamalar sonucu oluşan yanardağlar dünyanın her yerinde bulunmamaktadır. Okyanus tabanındaki yayılma sırtları, Dalma-Batma zonları ve sıcak noktaları yanardağların daha çok görüldüğü yerlerdir (Özey, 2011, s.44).

Dilimize Japoncadan geçmiş olan Tsunami kelimesi liman dalgası anlamına gelmektedir. Denizde veya okyanusta gerçekleşen depremler, toprak kaymaları, volkanik patlamalar sonucu gerçekleşen bu afet türü sahile yakın yerlerde gerçekleşebildiği gibi okyanusta da meydana gelmektedir (Özey, 2011, s.35). Kandilli Rasathanesi Ve Deprem Araştırma Enstitüsü(KRDAE) tarafından yayınlanan Tsunami Bilgi Notuna göre 8300 km’den fazla kıyı şeridi bulunan Türkiye’de 3000 yıl içinde 90’dan fazla tsunami oluştuğu görölmüştür. Türkiye’de 1509 ve 1894 İstanbul depremleri sonrası, 1598 Amasya depremi sonrası, 1963 Doğu

Marmara, 1939 Erzincan ve 1968 Bartın depremleri gibi iç bölgelerde gerçekleşen büyük depremler, deniz tabanındaki hareketler nedeniyle Türkiye kıyı şeritlerinde tsunami afetlerine yol açmıştır. KRDAE tarafından kaydedilen bu olaylar, depremlerin sadece merkez üssüyle sınırlı kalmayıp, çevresindeki geniş alanlarda da etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca Doğu Akdeniz’de 365 ve 1303 yıllarında meydana gelen büyük depremler sonrası da yine tsunami afeti görülmüştür ([http-4](http://4)).

2.1.3.2. Hidrolojik Doğal Afetler

Dilimize Fransızcadan geçen “hydrologie” kelimesinin Türkçe karşılığı su bilimidir. Hidrolojik afetler; yoğun yağışlar ve karların erimesi sonucunda ortaya çıkan nehir taşkınları, akarsu taşkınları, baraj taşkınları ve yıkılmaları, göllerin kirlenmesi ve deprem veya fırtınalardan kaynaklanan deniz kabarmalarının incelendiği bir afet türüdür (Özey, 2011, s.5).

Sel, suların toprağın tamamını veya bir kısmını bir süreliğine kaplaması halidir. Düzensiz ve büyük olan su akıntılarına sel denilmektedir. Seller, uzun süreli ve şiddetli şekilde yağın yağmurlar sebebiyle sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Karların erimesi veya barajların çökmesi sonucu ile de seller meydana gelmektedir (Akgündüz vd., 2022, s.12).

Hidrolojik afetlerin birden çok nedeni vardır. Aşırı yağışların olması, karların erimesi, jeolojik ve jeomorfolojik özellikler, iklim, gerçekleştiği bölgede yaşayan insanların davranışları bu afet türlerine neden olmaktadır. Ayrıca toprağın yapısı, dağların uzanış şekli, yükselişi, eğim şekilleri, kayaçların şekilleri, havzaların şekilleri ve mevsim değişiklikleri ve bunlara bağlı olarak yaşanan hava sıcaklığındaki değişiklikler akarsu taşkınlarına ve sellere neden olmaktadır. Kışın yağışlı geçen coğrafyalarda ilkbaharın gelişiyle hava sıcaklıklarının artması sonrası karların eriyerek kar sularının aşağıya doğru hızlıca ilerlemesi ve kayaçların sürüklenmesi sonucu akarsu taşkınlıkları yaşanmaktadır. Kişilerin sel olayı yaşanabilecek yerlerde yaşamaları, dere yataklarına konumlanmaları gibi çeşitli faaliyetleri yaşanan sel olaylarının afet haline dönüşümünde önemli yer tutmaktadır (Özcan, 2006, s.38). Orman tahribatı, tarım ve mera alanları ile ilgili yanlış uygulanan yönetmelikler, baraj inşa planlarının eksik veya hatalı uygulanması, havzaların içerisinde bulunan alanların korunmaları ve kullanım şekilleri hakkında

yanlış veya eksik bilinenler, tüm bu yanlış yapılanların hepsi birlikte afetin boyutunu ve yol açtığı zararların büyüklüğünü etkilemektedir.

Sel felaketleri beraberinde farklı doğal afetlerinde oluşumuna sebebiyet vermektedir. Bunlar; heyelan, çamur akıntısı ve kaya düşmesi afetleridir. Bu afetlerden birisi veya birkaçı meydana gelen sel felaketinin olduğu bölgenin jeolojik yapısına göre sel felaketi ile beraberinde görülmektedir. Genel adı kütle hareketleri olan bu afetlerden heyelan ve kaya düşmesi sel felaketi yaşanmadan da görülebileceği gibi sel ve taşkınlar sonucu da ortaya çıkabilmektedir (Dikmen, 2019, s.50-51). Heyelanlar kendiliğinden oluşabileceği gibi yoğun yağışların yaşanması sonucu da sıklıkla meydana gelmektedir. Yüksek yamaçların hızlı veya sürekli yağış alması sonucu toprak kayması veya kaya düşmeleri oluşmaktadır. EM-DAT yoğun yağış sonrası oluşan bu kütle hareketlerine hidrolojik afetler grubunda yer vermektedir.

Seller ve kütle hareketleri düzenli ve sürekli yağın yağmurlar veya karlar sonucu ortaya çıkabileceği gibi ani gelişen hızlı ve yoğun yağışlar sonucu da görülebilen afetlerdir. Bu afet türleri toplumu hem can kayıpları ve yaralanmalar şeklinde hem de ekonomik olarak etkilemektedir. Bu etkiler; afetin yaşandığı esnadaki yaralanmalar veya ölümler, afet sonrası hem psikolojik hem de fiziksel yaralanmalar, yine afet sonrası ortaya çıkan alt yapı hasarları, bina hasarları, çevre hasarı gibi ekonomik hasarlar şeklindedir. Ayrıca alt yapıların bozulması ile birlikte içme sularının kirlenmesi sonucu salgın hastalıkların da toplumu etkilediği görülmektedir (S.Yaşar Korkanç ve M. Korkanç, 2006, s.43).

Türkiye’de depremden sonra en çok yaşanan afet türü sellerdir. Türkiye Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün raporuna göre 2010-2021 yılları arasında Türkiye’de en çok sel afeti yaşanan iller Antalya, İzmir ve Balıkesir’dir. En çok sel felaketi yaşanan bölgeler ise Ege, Marmara ve Karadeniz olmuştur. Yine bu yıllar içerisinde Muğla, Manisa, Aydın, İstanbul, Bursa, Samsun, Ordu ve Giresun illerinde pek çok sel felaketi yaşanmıştır (Akgündüz, vd. 2022, s.12).

Aşağıda yer alan çizelge 4’de EM-DAT verilerine göre Türkiye’de ciddi sonuçlara neden olan sel ve yoğun yağışlar sonucu meydana gelen kütle hareketleri yer almaktadır.

Cizelge 4. Türkiye’de Meydana Gelen Hidrolojik Afetler

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEN KİŞİLER
1948 Şubat		Hidrolojik	sel	200	
1948 Haziran		Hidrolojik	sel	132	
1956 Ağustos		Hidrolojik	sel	138	
1957 Eylül		Hidrolojik	sel	99	
1964 Mart	Batı-Eskisehir	Hidrolojik	sel		3000
1968 Aralık	Igel	Hidrolojik	sel	147	
1974 Kasım	Silopi	Hidrolojik	sel	33	
1976 Eylül	Ordu	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	40	
1976 Şubat		Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	27	
1980 Mart	Anadolu	Hidrolojik	sel	75	60000
1980 Mart	Kayseri	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	40	
1981 Aralık	Batı	Hidrolojik	sel	10	
1984 Mayıs	Güneydoğu	Hidrolojik	sel		200
1988 Haziran	Çatak (Trabzon)	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	64	620
1989 Haziran	Ankara	Hidrolojik	sel	13	1500
1990 Haziran	Giresun, Gümüşhane, Trazbon	Hidrolojik	sel	51	4500
1990 Şubat	Kahramanmaraş, Bingöl, Gaziantep	Hidrolojik	sel	18	
1991 Mayıs	Diyarbakir, Malatya, Adıyaman, Elâzığ, Bingöl, Muş	Hidrolojik	sel	42	500
1993 Ocak	Ozengeli	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	135	
1995 Mayıs	Bitlis	Hidrolojik	sel		201
1995 Temmuz	Ankara, İstanbul, Senirkent	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	74	12046
1995 Kasım	Izmir, Antalya, Isparta	Hidrolojik	sel	63	306617

Cizelge 4-Devamı

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEN KİŞİLER
1998 Mayıs	Zonguldak, Karabuk, Bartın, Sakarya	Hidrolojik	sel	10	1240047
1998 Haziran	Diyarbakır	Hidrolojik	sel	22	
1998 Ağustos	Beşk�y (Trabzon), Rize	Hidrolojik	sel	60	1000
2000 Mayıs	Carsamba, Salıpazarı(Samsun), Tokat	Hidrolojik	sel	2	1000
2001 Mart	Siverek, Halfeti (Şanlıurfa)	Hidrolojik	sel	4	450
2001 Mayıs	Antakya(Hatay), Konya	Hidrolojik	sel	3	1500
2001 Kasım	Camlihemsin, Cayeli, Ardesen ilçesi (Rize)	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	9	600
2001 Aralık	�zmir, Erdemli,Tarsus, Antalya, Adana	Hidrolojik	sel	5	570
2002 Temmuz	Cayeli(Rize), Selamet, Rize, Yozgat, Kars, Mu�, Corum	Hidrolojik	sel	34	3000
2003 Aralık	Antalya, Doyran, Kumluca	Hidrolojik	sel	8	
2004 Mart	Erzurum, Silifke, Ardahan, Kars, Mus, Ağrı, Konya, Batman, Bitlis	Hidrolojik	sel	15	50000
2004 mayıs	Hatay	Hidrolojik	sel	6	
2004 Ağustos	Zonguldak, �stanbul	Hidrolojik	sel	2	100
2005 Mart	Sivas	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	15	9
2005 Temmuz	�stanbul, Bolu, Sakarya	Hidrolojik	sel		3000
2005 Ağustos	Trabzon, Rize	Hidrolojik	sel	7	
2006 Temmuz	Bitlis, Mus, Kırklareli, Trabzon, Rize	Hidrolojik	sel	12	
2006 Ekim	Antalya, Mersin,Sanlıurfa,Diyarbakır,Şırnak,Batman ,İstanbul,Hakkari	Hidrolojik	sel	47	63015
2007 Mayıs	Ağrı, Van, Bitlis,Gaziantep	Hidrolojik	sel	13	750
2007 Ağustos	Erzurum	Hidrolojik	sel	2	186
2007 Kasım	Marmaris, Bodrum (Mugla), Tekirdag, Edime	Hidrolojik	sel	1	2250
2009 Ocak	Gümüşhane	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	11	6

Çizelge 4. Devamı

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEN KİŞİLER
2009 Temmuz	Artvin, Sinop, Ordu, Amasra, Kurucasile,Bartın	Hidrolojik	sel	7	111
2009 Eylül	İstanbul), Tekirdağ	Hidrolojik	sel	40	35020
2009 Kasım	Trabzon, Giresun	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	4	
2010 Ağustos	Rize	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	13	206
2011 Ekim	Antalya, Denizli, Manisa	Hidrolojik	sel	8	3
2012 Temmuz	Samsun	Hidrolojik	sel	13	
2014 Ocak	Şırnak	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	7	
2015 Ocak	Edirne	Hidrolojik	sel	8	6500
2015 Ağustos	Artvin	Hidrolojik	sel	9	
2018 Temmuz	Sarılar (Tekirdag)	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	24	100
2019 Haziran	Araklı (Trabzon)	Hidrolojik	sel	10	70
2019 Temmuz	Akçakoca (Düzce)	Hidrolojik	sel	7	220
2019 Ağustos	Bakirkoy, Fatih (İstanbul)	Hidrolojik	sel	1	15000
2020 Şubat	Bahçesaray,Çatak (Van)	Hidrolojik	Kütle hareketi (ıslak)	41	84
2019 Haziran	Ankara	Hidrolojik	sel	1	750
2020 Haziran	Kestel, Orhangazi, Yenisehir, Iznik, Gürsu(Bursa)	Hidrolojik	sel	7	72
2020 Ağustos	Samsun, Rize, Trabzon,Giresun	Hidrolojik	sel	16	
2021 Temmuz	Rize and Artvin	Hidrolojik	sel	3	4500
2021 Ağustos	Bartın,Kastamonu, Sinop	Hidrolojik	sel	70	2660
2021 Haziran	Ankara, Yozgat	Hidrolojik	sel	3	
2022 Haziran	Ankara; Denizli, Burdur, Sivas, Karaman, Yozgat	Hidrolojik	sel		
2022 Aralık	Antalya	Hidrolojik	sel		3000
2023 Mart	Adiyaman, Sanliurfa	Hidrolojik	sel	19	

Kaynak: Uluslararası Afet Veritabanı(EM-DAT), sitesinden 16.10.2023 tarihinde alınan veriler kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Çizelge 4’den çıkarılan bir diğer sonuç ise kütle hareketlerinin ya çok yoğun yağış alan bölgelerde ya da karasal iklimin hakim olduğu ve ani gelişen şiddetli yağışların yaşandığı bölgelerde gerçekleştiği görülmektedir. 1988 yılının Haziran ayında Trabzon ilinin Çatak ilçesinde yaşanan kütle hareketinde toplamda 620 kişi etkilenmiş ve 64 kişi hayatını kaybetmiştir. Vefatların yaşandığı bir diğer kütle hareketi afeti ise Van’da meydana gelmiştir. 2020 yılında yaşanan çığ felaketi dağ yamacının dik olması ve gece- gündüz sıcaklık farkı nedeniyle karların anayola düşmesi sonucu yaşanmıştır. Arka arkaya yaşanan iki çığ düşmesi sonucu toplamda 41 kişi vefat etmiş ve 84 kişi etkilenmiştir.

2.1.3.3. Meteorolojik Doğal Afetler

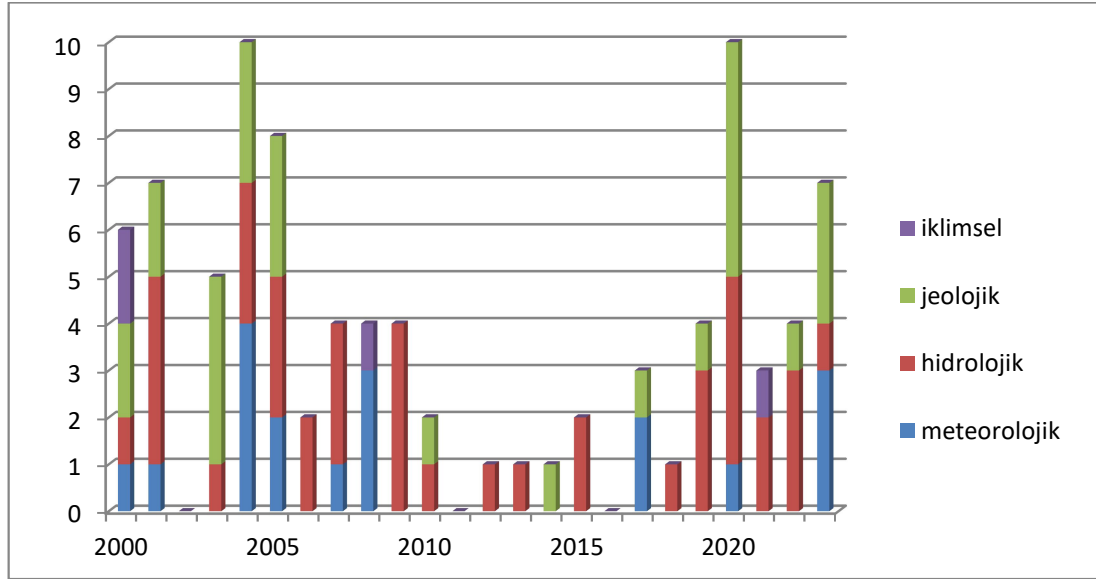
Tüm dünyada meydana gelen doğal kaynaklı afetlerin; % 90’ını meteorolojik afetler oluşturmaktadır. Meteorolojik afetler deprem ve volkanik patlamalar gibi ani gelişen afetler değildir. Daha çok tahmin edilebilir afet türleridir ([http-5](http://5)).

Meteoroloji; atmosfer bilim dalı olarak hava ile ilgili olan tüm afet türlerini inceler ve açıklamaya çalışır. İklimsel ve biyolojik afet türleri hava şartları ile yakından ilişkili afet türleridir. Aynı zamanda yağışlar ve taşkınlar, fırtınalar, şiddetli kış şartları gibi afet türleri de hava şartları ile direkt bağlantılı afet türleridir. Hava ile direkt bağlantılı ya da yakından ilişkili olan bu afet türlerine hidro-meteorolojik afet türleri de denilmektedir. Meteorolojik afet türleri ise fırtınalar, tropik fırtınalar, ekstras tropik ve yerel fırtınalar, aşırı sıcaklıklar, sıcak hava dalgası, soğuk hava dalgası ve sistir.

Hidro-meteorolojik, afetler dünya genelinde; iklimin bozulması, nüfustaki artış, plansız ve kontrolsüz şehirleşme, teknolojinin gelişmesi ve sanayileşmenin artması nedeniyle son yıllarda giderek artış göstermektedir (Kadioğlu, 2012, s.7).

Uluslararası Afet Veri Tabanı(EM-DAT); en az 10 kişi öldüyse, 100 ve 100’den fazla kişi etkilendiyse, olağanüstü hal ilanı verildiyse, uluslararası yardım çağrısı kriterlerinden en az biri var ise yaşanan olayı afet olarak değerlendirmektedir. Bu kriterlere göre alınan veriler ile aşağıdaki grafik oluşturulmuştur. Grafik 1’de 2000 yılı ile 2023 yılının Kasım ayına kadar Türkiye’de

yaşanmış olan afet sayıları gösterilmiştir. Grafikte 1’de görüldüğü üzere afetlerin çoğunluğunu hidro-meteorolojik afetler oluşturmaktadır.



Sekil 2. Türkiye’de 2000-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Doğal Afetler

Kaynak: The International Disaster Database (EM-DAT), 2023 sitesinden elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Türkiye coğrafi konumu gereği dört mevsimin yaşandığı bir ülkedir. Her mevsimde farklı iklimlere sahip olan bölgelerde afet türlerinde de farklılık görülmektedir. Ülke genelinde fırtına, sel, aşırı kış afetleri, kuraklık gibi meteorolojik ve hidrolojik afetlere sık rastlanmaktadır (Kadıoğlu, 2012, s.14).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün 2021 yılı meteorolojik afet değerlendirme sonuçlarına göre; Türkiye’de 2021 yılında toplam afet türleri içerisinde hava kaynaklı afet türleri grubunda yer alan afetler daha çok görülmüştür. 2021 yılında en fazla fırtına afeti meydana gelmiştir. Fırtına en çok rastlanan afet türü olarak % 38,4 oranına sahiptir. 2021 yılında en çok meydana gelen ikinci afet türü ise yağış ve taşkınlardır. Şiddetli yağış/sel oranı ise %27,6’dır. Üçüncü afet türü ise dolu afetidir. 2021 yılında en çok oluşarlarda üçüncü olan dolu afeti ise %12,7 oranındadır. Türkiye’de 2021 yılında fırtına afeti en fazla Ocak ayında görülürken, şiddetli yağış/sel, dolu ve yıldırım afetleri en fazla yaz mevsiminin Haziran ayında görülmüştür. Meteorolojik afetlerin 2021 yılında en çok meydana geldiği iller ise Ordu, Van, Antalya, İzmir, Bursa ve Mersin’dir (Akgündüz, 2022, s.81).

2022 yılında ise meteorolojik afetler arasında en fazla hidro-meteorolojik grupta yer alan sel ve şiddetli yağışlar görülmüştür. 2022 yılı içerisindeki tüm

meteorolojik afetler içinde sel ve şiddetli yağışların payı % 33,5 olmuştur. İkinci sıradaki afet ise fırtınadır. Türkiye’de 2021 yılında en fazla gerçekleşmiş olan meteorolojik afet olan fırtına 2022 yılında % 21,3 oranındadır. Türkiye’de görülen afet türleri içerisinde 2022 yılında % 18,5 oranı ile dolu üçüncü sırada yer almaktadır. 2022 yılının en çok görülen afetleri içerisinde dördüncü sırada ise % 11,8 oranıyla kar afeti bulunmaktadır. Ayrıca 2022 yılında afetlerin en çok görüldüğü il Antalya’dır ve en çok afetlerin kaydedildiği bölgeler ise Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi’dir (http-6).

Afet ve Acil Durum Başkanlığı(AFAD) 2022 doğa kaynaklı olay istatistikleri raporuna göre: deprem % 91.61, heyelan % 3.74, sel/su baskını % 1.96, oranında meydana gelmiştir. Fırtına, dolu, aşırı kış koşulları gibi afet türlerinin toplamı ise % 1.96, kaya düşmesi % 0.60, çığ % 0.08 ve obruk afeti ise % 0.06 oranında gerçekleşmiştir (http-1).

Aşağıda yer alan çizelge 5’de Türkiye’de görülen meteorolojik afet türleri grubunda yer alan aşırı hava koşulları, fırtına, dolu, kuraklık, orman yangınları, yıldırım gibi afet türleri incelenmiştir.

Cizelge 5. Türkiye’de Yaşanan Meteorolojik Afetler

Tarih	Yer	Afet Grubu	Afet Türü	Afet Alt Türü	Ölüm sayısı	Toplam Etkilenen Kişi
1964 Mayıs	Güney Türkiye	Meteorolojik	Fırtına	Hail		1200
1972 Şubat	İstanbul	Meteorolojik	Fırtına	Kar Fırtınası	30	
1991 Aralık	Van,Bitlis,Hakkari	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	1	3
1994 Ekim	Karadeniz	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	30	
2002 Aralık	Tokat, Van, kayseri	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	10	
2004 Ocak	Adana, Afyon	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	8	
2004 Haziran	Ankara	Meteorolojik	Fırtına	Kasırğa	3	915
2004 Kasım	İstanbul, Ankara	Meteorolojik	Fırtına	Kar Fırtınası	14	721
2005 Ocak	Karadeniz	Meteorolojik	Fırtına	Kar Fırtınası	2	
2020 Ocak	Antalya	Meteorolojik	Fırtına	Şiddetli Hava	2	300
2023 Nisan	Kahramanmaraş	Meteorolojik	Fırtına	Kasırğa	1	554

Kaynak: Uluslararası Veri Tabanı(EM-DAT) sitesinden 16.10.2023 tarihinde elde edilen veriler kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

2.1.3.3.1. Aşırı Hava Koşulları

Hava koşulları kişilerin yaşantılarını, günlük hayatlarını ve ülke ekonomilerini etkileyebilen bir afet türüdür. Aşırı sıcak hava koşulları ya da aşırı soğuk hava koşulları ortaya çıktığı bölgeye, coğrafyaya göre değişiklik göstermektedir. Bazı bölgelerde veya ülkelerde -20 derece veya daha fazla soğuk hava şartları o bölge için normal hava şartı olurken farklı bölgelerde bu soğuk hava dalgası ölümlere, yaralanmalara ve günlük yaşantıda kesintilere sebebiyet verebilir. Bu yüzden her bölge için hava şartları farklılık göstermektedir (Demirsoy, 2023, s.22).

Sıcak hava dalgasının genel olarak tek bir tanımı olmamakla birlikte birbiri ile benzerlik gösteren birçok tanımı vardır. Fakat genel olarak belirli bir alan veya

bölgenin günlük sıcaklığın üzerinde görülen sıcaklıklar an az 3 gün devam ediyor ise bu olaya sıcak hava dalgası denilmektedir (Kadioğlu,2012, s.26). Meteoroloji Genel Müdürlüğü(MGM) tanımına göre ise; bir bölge ortalamasının 5 derece üzerindeki sıcaklıkların en az 5 gün boyunca devam ettiği durum sıcak hava dalgası olarak değerlendirilir. (Akgündüz vd., 2022, s.50).

Yaşanılan sıcak veya soğuk hava dalgaları sadece insanları değil sokak hayvanlarını da etkilemektedir. Donarak ölmelerine veya sıcakta susuz kalarak can vermelerine neden olmaktadır. Aynı zamanda tarım arazilerini, üretimi, hayvancılığı da etkilemektedir. Aşırı sıcak/soğuk hava şartları sokakta yaşayan insanları da etkilemektedir. Aşırı sıcak hava dalgaları yaşlıları, çalışanları, astım hastalarını, hamile kadınları daha çok etkilerken; insan vücudunun fazla nemli olması terinin soğumaması gibi nedenler beyin kanamaları tansiyon yükselmeleri, kalp krizleri gibi ölümcül hastalıkları arttırmaktadır (Akgündüz vd., 2022, s.50-51; Demirsoy, 2023, s.23).

Türkiye’de MGM’nün yaptığı araştırmalara göre sıcak hava koşullarında giderek artış görülmektedir. Daha çok Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu’nun güney kesimlerinde yıllık sıcaklık artışlarındaki değişimler artış yönünde gözlenmiş ve en çok sıcaklık değişimleri mayıs ve haziran ayında meydana gelmiştir (Kadioğlu, 2012, s.28).

Soğuk hava dalgası ile birlikte ortaya çıkan zorlu kış koşulları da mevcuttur. Havanın soğuması ile birlikte kırağı, buzlanma ve don olayları görülmektedir. Kırağı ve buzlanma daha çok tarım üretiminde etkili olurken ülkelere maddi olarak kayıplar yaratır. Yaşanılan don olayları ise en çok günlük hayattaki ulaşımı etkilemektedir. Aynı zamanda aşırı kar yağışları da yine kazalara, ölümlere, alt yapı bozukluklarına, elektrik kesintilerine, günlük yaşamın aksamasına, tarım sektörü üretimine zarar vermektedir. Yine kış aylarında sıklıkla görülen tipi ve sis olayları daha çok ulaşım engel olmaktadır. Yoğun sis veya tipi sadece kara ulaşımını değil deniz ve hava ulaşımında da tehlikeler yaratmaktadır.

Soğuk kış şartları dışında gelişen, yukarı yönlü hava akımının yağmur tanelerini soğuk atmosfere taşıması sonucu yağmur tanelerinin donarak buz haline gelmesi ile oluşan dolu yağışı Türkiye’de sıklıkla görülmektedir. Yapılan araştırmalar sonucu daha çok mayıs ve haziran ayında meydana gelen dolu

yağışlarında en küçüğünün çapı 5 mm olurken en büyük dolu tanesinin çapı 50 mm olabilmektedir. Bu büyüklüklerine bağlı olarak ve daha çok görüldüğü aylar nedeniyle tarım sektörü de olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca araçlara ve yerleşim yerlerine de zarar vermektedir.

Soğuk hava dalgası ile beraberinde ortaya çıkan diğer kış şartları; kar, dolu, don, kırağı, çığ, buzlanma vb. yağış hareketleri topluma hem fiziksel hem sosyal hem de ekonomik olarak zarar vermektedir. Türkiye’de aşırı soğuk hava koşulları ve beraberinde ortaya çıkan kış olayları daha çok ocak, şubat ve mart aylarında yani kış mevsiminde görülmektedir. Sıcak hava dalgası bazı bölgelerde daha çok etkili olurken genellikle soğuk hava dalgası tüm ülkeyi etkisi altına almaktadır (Akgündüz vd., 2022, s.51; Demirsoy, 2023, s.23).

2.1.3.3.2. Rüzgar Kaynaklı Afetler

Yeryüzüne yatay bir şekilde belli bir hızda ve belli bir kuvvette esen rüzgarlar; hızına veya şiddetine göre hortum, tornado, tayfun, siklon veya kasırga olarak adlandırılmaktadır (Demirsoy, 2023, s.48-49). Hepsi rüzgar ile ilgili olduğu için tek bir başlık altında ele alınmıştır.

Afet ve Acil Durum Yönetmeliğine göre doğaya ve insanlara zarar veren rüzgarlar fırtına olarak tanımlanmaktadır. Fırtına ile beraberinde yağan kar var ise kar fırtınası, kum ile birlikte hareket eden şiddetli fırtınalara ise toz fırtınası denilmektedir (Ergünay vd., 2008, s.301).

Şiddetli rüzgarlar sonradan diğer afet türlerini de harekete geçirebilir. Farklı çeşitlerdeki fırtınalar, karların erimesi sonucu ani seller, şiddetli yağışlar, kar yağışı ve dolu yağışı gibi afetleri beraberinde getirebilir. Şiddetli fırtınalar deniz kabarmalarına, evlerin çatılarının uçmasına, kışın soba zehirlenmelerine, fırtına esnasında dışarıda olan kişilerin çeşitli şekilde yaralanmasına veya vefat etmesine neden olabilir. Rüzgar kaynaklı meteorolojik afetler de diğer afet türleri gibi can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Ani gelişen bu afet türü çeşidi; rüzgar hızı ve şiddeti ölçülen gözlem şebekeleriyle ve tahmin modelleri ile tespit edilmeye çalışılsa da tam anlamıyla yeterli tahminler yapılamamaktadır (Kadioğlu, 2012, s.86).

Rüzgarları iki gruba ayırarak incelemek mümkündür. Bunlardan birincisi düz esen rüzgar fırtınalarıdır. Bu rüzgarlar esme yönlerine göre yıldız, lodos, poyraz, meltem, karayel, kible, keşişleme, gündoğusu ve gün batısı gibi isimler almaktadır (Kadıoğlu, 2012, s.87). Örneğin güneybatı yönünden 40- 60 knots hız arasında ılık esen rüzgarlara lodos denmektedir. Lodos adı ile bilinen bu fırtına karların erimesine ve sellerin oluşumuna neden olmaktadır. Lodos havanın sıcaklığının artmasına da neden olmaktadır. Kuzeydoğudan esen rüzgar poyraz; Rusya'daki soğuk hava basıncının nispeten daha ılık olan Karadeniz Bölgesine doğru hareketi ile oluşur. Basınç farkı ne kadar fazla olursa rüzgarın şiddeti de o kadar fazla olmaktadır.

İkinci rüzgar grubu ise dönen rüzgar çeşitleridir. Kendi etrafında dönerek ilerleyen ve küçük çaplı olan rüzgara “toz şeytanı” denilirken, ilerleme hızı 50 km/sa ve dönme hızı 500 km/sa olabilen ve yarım saat sürebilen birkaç yüz metre çapına ulaşabilen rüzgara ise hortum denilmektedir. Hortumlar kendi etraflarında dönerler ve saat yönünün tersinde eserler. Dönen rüzgarlar arasında yer alan bir diğer rüzgar ise tropikal siklonlardır. Bu rüzgar türünün Türkiye'deki ismi ise tayfundur. Ülkelerin genellikle doğu kıyılarını etkileyen ve denizlerin aşırı ısınması sonucu ortaya çıkan bu rüzgar çeşidi oluş şekli nedeniyle ülkemizde görülmemektedir (Kadıoğlu, 2012, s.87)

Çizelge 6. Türkiye’de EM-DAT Kriterlerine Göre Gerçekleşmiş Olan Fırtınalar.

Tarih	Yer	Afet Grubu	Afet Türü	Afet Alt Türü	Ölüm Sayısı	Toplam Etkilenen Kişi
1964 Mayıs	Güney Türkiye	Meteorolojik	Fırtına	Hail		1200
1972 Şubat	İstanbul	Meteorolojik	Fırtına	Kar Fırtınası	30	
1991 Aralık	Van, Bitlis, Hakkari	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	1	3
1994 Ekim	Karadeniz	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	30	
2002 Aralık	Tokat, Van, kayseri	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	10	
2004 Ocak	Adana, Afyon	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına(Genel)	8	
2004 Haziran	Ankara	Meteorolojik	Fırtına	Kasırğa	3	915
2004 Kasım	İstanbul, Ankara	Meteorolojik	Fırtına	Kar Fırtınası	14	721
2005 Ocak	Karadeniz	Meteorolojik	Fırtına	Kar Fırtınası	2	
2020 Ocak	Antalya	Meteorolojik	Fırtına	Şiddetli Hava	2	300
2023 Nisan	Kahramanmaraş	Meteorolojik	Fırtına	Kasırğa	1	554

Kaynak: Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT) sitesine 16.10.2023 tarihinde erişim sağlanarak elde edilen veriler kullanılarak çizelge yazar tarafından hazırlanmıştır.

Yukarıda yer alan çizelge 6’da görüldüğü üzere yıllar içerisinde çıkan fırtınalar nedeniyle ölüm sayısı giderek azalmıştır. 2004 yılındaki kar fırtınası birçok ili aynı anda etkilediği için ölen kişi sayısı yüksektir. Yine de yıllar içerisinde; alınan önlemler, erken uyarılar ve insanların bu konuda daha bilinçli olması ölüm sayılarındaki azalmaların başlıca sebepleridir. Türkiye’de fırtınaların daha çok görüldüğü bölgeler ise; Kuzey Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi’dir. Bu bölgelerde oluşan fırtınalar genellikle ekim aylarında görülmektedir. Şiddetli rüzgarların ve fırtınaların meydana geldiği iller sırasıyla; Balıkesir, İzmir, Konya, Kayseri, Kars ve Elazığ’dır. Hortumlar ise genelde Antalya, Mersin,

Antakya, Ankara, Zonguldak ve Ardahan illerinde gözlenmektedir (Dikmen, 2019, s.47).

2.1.3.3.3. Sis

Sis; genel tanımı ile görüş mesafesini azaltan ve zorlaştıran, içerisinde su damlacıklarının da bulunduğu bir hava olayıdır. Havanın alttan yukarıya doğru soğuması ve yukarıda sıcak hava ile birleşmesi ile birlikte nem oranının da artması sonucu görüş mesafesini 500-1000 metre arasında azaltan hızlı ve yoğun sis durumu yaşanmaktadır. Sisler; hava kütlesi sisleri ve cephesel kökenli sisler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Hava kütlesi sisleri 3 farklı türe ayrılmaktadır. Bunlardan ilki karasal sislerdir. Bu sisler; sonbahar ve kış aylarında gece saatlerinde başlayıp öğle saatlerinde dağılan sislerdir. Haftalarca dağılmayan ilkbahar, yaz ve kış aylarında görülen sislere ise vadi sisleri denilmektedir. Havanın yatay şekilde soğuması sonucu denizlerin üzerinde ve karada oluşabilen sis çeşidine ise kıyı ve deniz sisleri adı verilmektedir. Cephesel kökenli sisler ise çukur alanlarda sıcak hava ile soğuk havanın karışması sonucu oluşan sislerdir. Yazları denizler üzerinde, kışları kara içlerinde oluşmaktadır.

Sis afeti dağların yüksek rakımlarında gerçekleştiğinde içerisinde bulunan nem ile birlikte bitki örtüsünün su ihtiyacını karşılayarak doğaya katkı sağlar. Bu afetin en belirgin zararı ise görüş mesafesini azaltması nedeniyle ulaşımda kazalara neden olmasıdır. Sisli havalar genellikle; uçakların kalkışının iptal olmasına, deniz ulaşımında yolcu taşımacılığının aksamasına neden olur. Kara yollarında ise her yıl sisli havalar sebebiyle maddi kayıpların veya can kayıplarının yaşandığı çeşitli trafik kazaları oluşmaktadır. Ayrıca uzun süre devam eden sisler şehirlerdeki hava ile birleşerek gri bir renk haline gelir ve hava kirliliğine sebep olur (Özey, 2011, s.85).

MGM'nin yapmış olduğu araştırmaya göre 2010-2021 döneminde en çok sis afetinin görüldüğü iller Aksaray ve İstanbul'dur. Bu yıllar içerisinde sis afetinin en çok meydana geldiği aylar ise sırasıyla kasım, aralık, ocak ve şubat aylarıdır (Akgündüz, vd, 2022, s.53).

2.1.3.3.4. Yıldırım

Yıldırımın literatürde birden fazla tanımı vardır. Bulutların pozitif yüklü, yeryüzünün ise negatif yüklü olması nedeniyle zıt kutupların birbirini çekmesi sonucu yıldırım oluşur. Buharlaşan hava gökyüzüne pozitif veya negatif elektrik taşıyarak yükselir ve yağmur damlaların oluşmasını sağlar. Ayrıca yağın yağmur yeryüzünü iletken hale getirirken yağmur damlaları da elektrik akımını iletir hale gelir. Bu esnada pozitif yüklü bulutlar negatif yüklü olan yeryüzüne yakın hareket ederse aradaki çekim nedeniyle elektrik akımı geçişi gerçekleşir ve bu durum yıldırım düşmesi olarak adlandırılır (Özey, 2011, s.83). Yıldırım, kümülüs adında dikey olarak gelişip büyüyen fırtına bulutu olarak da bilinen kümülönimbüs (Cb) bulutlarında oluşur. Yeryüzü ve gökyüzü arasında gerçekleşen yüksek çekim ile meydana gelir (Akgündüz vd., 2022, s.35).

Yıldırım, genelde yüksek binalara, cami minarelerine, yüksek dağlara, uzun ağaçlara düşer. Bu yüksek binalar pozitif elektrik yüklü bulutların yeryüzünde yakın olduğu yerlerdir. Bu yüzden yıldırım düşmesi daha çok bu yüksek binalarda görülür. Düz bir alanda ayakta duran veya ayakta yürüyen bir insana yıldırım çarpma olasılığı yüksektir. Yıldırımın çarptığı insanlar yüksek volt elektriğe maruz kaldığı için ölüm riski oldukça yüksektir. Nadir de olsa ciddi yaralanmalarla yıldırım çarpan insanların sağ kurtulma ihtimali bulunmaktadır. Benjamin Franklin 1753 yılında bu konuda araştırma yaparak paratoneri icat etmiştir. Geliştirilen bu sistem bakır veya metalden oluşan çubuk ve levhadan meydana gelir. Cami minarelerine ve binaların tepelerine yerleştirilen bu sistem yerin birkaç metre derinliğine gömülen kablo ile bağlantılı şekilde kullanılır. Yıldırım düşmesini etkilemeyen bu sistemin yıldırımın etkisini azalttığı tespit edilmiştir (Özey, 2011, s.83; Demirsoy, 2023, s.47).

Yıldırım da diğer doğal afetler gibi can kayıplarına, yaralanmalara ve maddi hasarlara neden olmaktadır. MGM'nin önlem alabilmek adına 'Yıldırım Takip Sistemi' kurmuştur. Bu sayede oluşabilecek bir afetin önüne geçebilmek ve önceden haberdar olabilmek amaçlanmıştır. MGM'nin yapmış olduğu çalışmaya göre 2010-2021 yılları arasında en çok yıldırım afeti Mayıs, Ağustos ve Eylül aylarında görülmüştür. Yine bu yıllar arasında en fazla meydana geldiği iller; İzmir, Bilecik, Balıkesir ve Van'dır (Akgündüz vd., 2022, s.36).

2.1.3.4. İklimsel(Klimatolojik) Afet Türleri

İklimsel afet türleri, Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT) sınıflandırılmasına göre üç çeşittir. Bu afet türleri içerisinde kuraklık, orman yangını, buzul göllerin patlaması yer almaktadır. Ayrıca hava kirliliği de klimatolojik afet olabileceği için iklimsel afet türleri içerisinde ele alınmaktadır.

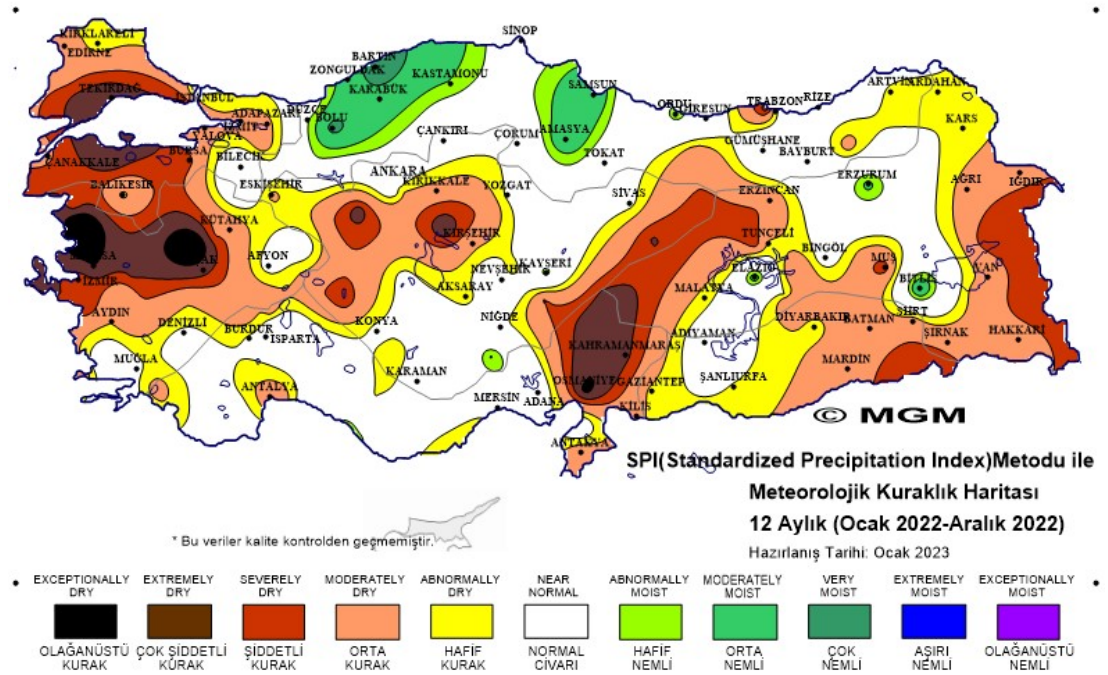
2.1.3.4.1. Kuraklık

Kuraklık tüm dünyada ağır sonuçları olan, hatta aynı anda birçok ülkeyi etkileyebilen, ülkeler arası siyasi gerilime sebebiyet verebilen bir afet türüdür. Kuraklığın genel tanımı; bir bölgede ihtiyaçtan daha az su miktarının bulunması kuraklık olarak ifade edilebilir (Özey, 2011, s.64). Yağışların yetersiz ve düzensiz olması, sıcak hava dalgasının aşırı uzun süreli olması ile buharlaşmanın fazla olması su kaybının normalden fazla yaşanması, tüketim miktarının fazla olması kuraklığın başlıca sebepleridir. Tarım sektöründe fazla su kullanımı su miktarında azalmaya sebebiyet verir ve kaynakların tükenmesine neden olabilir. Kuraklığın yaşanması durumunda; toplumun yeterli su tüketememesi, toplumun vücut ve yaşadığı alanının hijyenini sağlayamaması gibi durumlar meydana gelir ve bu durumlar sonucunda salgın hastalıklar ortaya çıkar. Ayrıca kuraklık durumunda yeterli tarım üretimi yapılamaz ve bu sebeple kıtlık süreci yaşanır. Bitki örtüsünde bozulmalar meydana gelir. Elektrik üretiminde azalma olması durumunda çeşitli alanlarda aksamalar oluşabilir. Kısaca kuraklık afetinin, toplumda sosyal ve ekonomik anlamda uzun süre devam etmesi sonucu ciddi hasarlar oluşturduğu gözlemlenmiştir (Kadıoğlu, 2008, s.286).

Kuraklığın üç türü mevcuttur. Bunlardan ilki olan meteorolojik kuraklıkta, yağışlar zaman içerisinde fark edilir şekilde azalır ve düzensizleşir. İkinci olarak tarımsal kuraklık ise; sulama kaynaklarının azalması ve toprağın nem oranının üretimin verimli olabilmesi için yeterli olmamasıdır. Son olarak hidrolojik kuraklık da, yağış rejimlerinin yetersiz ve düzensiz olması sonucu yeraltı kaynaklarının tükenmesi, barajların su depolarında bulunan su seviyelerinin azalması ile ilgilidir (Özey, 2011, s.64).

Türkiye'nin %37'sinden fazlası yarı kurak iklimin etkisindedir. Gelecekte ortaya çıkabilecek herhangi bir kuraklık süreci Türkiye'de ciddi sonuçlar doğurabilir.

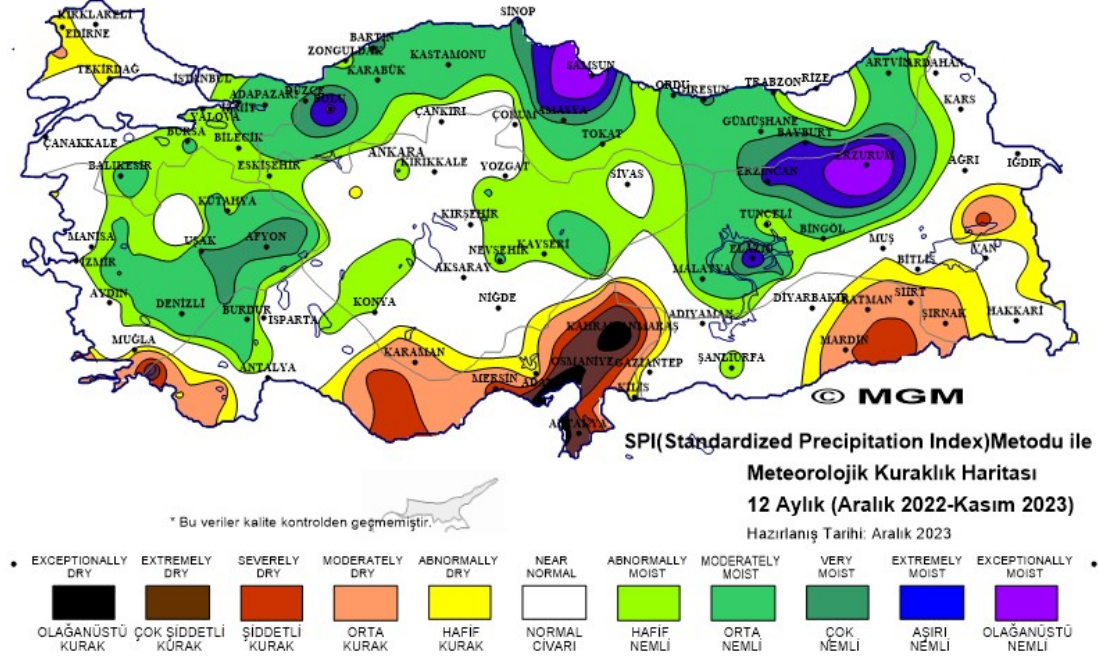
Tarımın yoğun şekilde yapıldığı Türkiye’de suya olan talebin suyun arzından daha fazla olması durumunda ürünlerin yetişememesi ya da az ürün elde edilmesi kıtlığın ve ekonomik sıkıntıların başlangıcı olabilir. Kurak ve yarı kurak iklimin hakim olduğu ülkemizde kuraklık afeti daha önceki yıllarda görülmüştür. Ancak gelecekte meydana gelebilecek bir kuraklık sürecinin Türkiye’yi geçmişten daha fazla etkilemesi beklenmektedir. Çünkü önceki yıllara göre artan nüfus su ihtiyacının giderek artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca günümüzde şehirleşmelerin fazla olması ormanların bilinçsizce yok edilmesine ve çölleşme oluşumuna sebep olmaktadır. Yeraltı su kaynaklarının kullanımı geçmiş yıllara göre artmış, çevre ve su kaynaklarının kirletilmesi şehirleşme nedeni ile fazlalaşmış, bu ve çeşitli diğer nedenlerden dolayı iklim değişikliği daha fazla hissedilmeye başlanmıştır. Yine günümüzde farklı birçok sebeplerden dolayı yağışlarda azalmalar olduğu ve iklim değişikliği sonucu suyun giderek daha fazla buharlaştığı gözlenmektedir (Kadıoğlu,2012, s.61-62).



Şekil 3. Türkiye Kuraklık Haritası (Ocak 2022- Aralık 2022)

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM),(28.12.2023).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü yıllık kuraklık durumunu meteorolojik kuraklık, tarımsal kuraklık, hidrolojik kuraklık çeşitlerine göre izlemekte ve analiz etmektedir.



Şekil 4. Türkiye'nin 12 Aylık Kuraklık Değerlendirilmesi (Aralık 2022- Kasım 2023)

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (28.12.2023).

Şekil 2 ve Şekil 3 incelendiğinde 2022 yılında Türkiye'nin genelinde, tüm bölgelerin belirli illerini kapsayan meteorolojik kuraklığın etkili olduğu görülmektedir. Aralık 2022'den Kasım 2023'e kadar geçen zamanda ise bölgelerin daha nemli olduğu, Akdeniz Bölgesinin hafif, orta ve şiddetli kuraklığa maruz kaldığı görülmektedir.

2.1.3.4.2. Orman Yangınları

Orman ekosistemi devamlılık için dünyamızın önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Belli bir kapalılık içerisinde; cansız organizmaların, çok çeşitlilikte canlıların yaşadığı, çeşitli bitki örtülerine sahip canlı bir sistemdir. Orman, insanlığa bazen bir dinlenme alanı, bazen barınak olan, yiyecek sağlayan, ilaç olan, yakıt olan tabii bir doğal kaynaktır (http-7).

Giderek artan insan nüfusu nedeniyle; artan şehir yaşamı, kaynakların yetersizliği ve artan hava kirliliği gibi birçok etken ormanların azalmasına iklimin giderek çölleşmesine neden olmaktadır. Orman tahribatına yangınların birçoğuna insan davranışları sebebiyet vermektedir (Kadıoğlu, 2012, s.42).

Orman yangınlarının birden fazla sebebi olmakla birlikte genellikle insanların neden olduğu yangınlar sıklıkla görölmektedir. Orman Genel Müdürlüğü(OGM) çıkan orman yangınlarının nedenlerini; kasıtlı olarak yapılan kundaklamalar, ihmal ve kaza (anız, piknik ateşi, çöp, sigara ateşi ve trafik olayları), sebebi bilinmeyen yangınlar ya da doğal sebeplerden dolayı (yıldırım) çıkan yangınlar şeklinde kategorize etmektedir (http-7).

Aşağıdaki Çizelge 7'ye göre 2020'de kasıt sebebiyle 72 adet, ihmal- kaza nedeniyle 1.156 adet, doğal nedenlerden 312 adet, sebebi bilinmeyen nedenlerden 1.859 adet olmak üzere 2020 yılında toplamda çıkan yangın sayısı 3.399'dur. 2021 yılında çıkan yangınlara bakıldığında kasıt sebebiyle 110 adet, ihmal- kaza nedeniyle 1001 adet, doğal nedenlerden 353 adet ve sebebi bilinmeyen nedenlerden 1.329 adet ile toplamda 2.793 adet yangın olayı yaşanmıştır. 2022 yılında ise; kasıt sebebiyle 86 adet, ihmal- kaza nedeniyle 830 adet, doğal nedenlerden 358 adet ve sebebi bilinmeyen nedenlerden 886 adet toplamda ise 2.160 adet yangın meydana gelmiştir. Ayrıca 2020 yılında toplam yanan arazi 20.971 hektar(he), 2021 yılında toplam yanan arazi 139.503 hektar(he) ve 2022 yılında yanan toplam arazi ise 12.799 hektar(he) olmuştur (http-7).

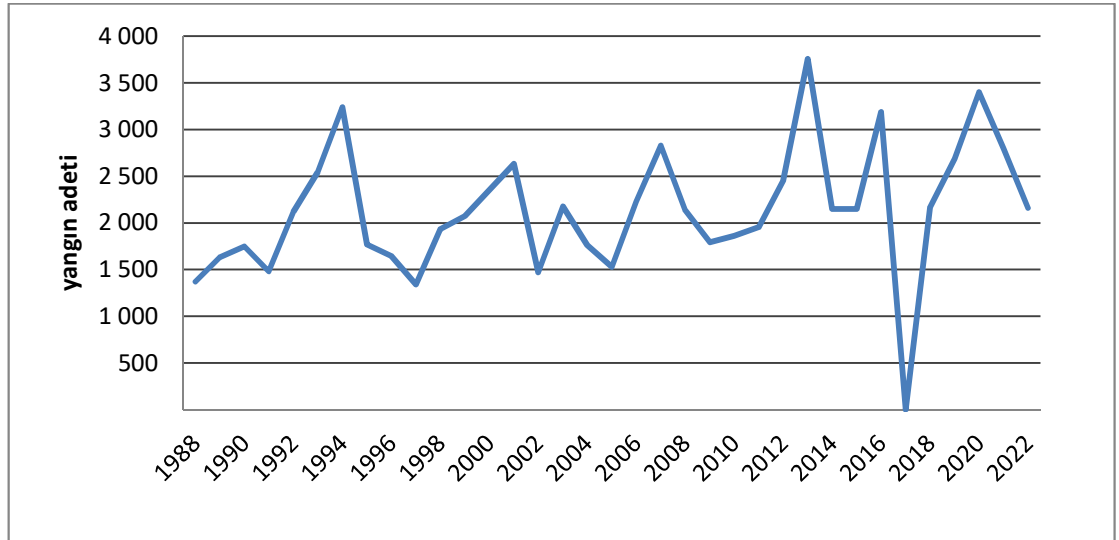
Son yıllarda meydana gelen büyük ve geniş alanı kapsayan yangınlar Uluslararası Afet Veri tabanı(EM-DAT) kayıtlarına göre 28 Temmuz 2021'de başlayan Akdeniz Bölgesini etkisi altına alan Muğla, Antalya, Mersin, Osmaniye ve Adana'yı etkileyen orman yangınlarıdır. Aynı anda birden fazla noktada başlayan orman yangınlarında can kayıpları yaşanmıştır. Havadan ve karadan yapılan müdahaleler sonucu yangınlar günler sonra söndürülebilmiştir.

Aşağıdaki Çizelge 7'de 2010-2022 yılları arası nedenlerine göre meydana gelmiş yangınların sayılarına yer verilmiştir.

Cizelge 7. Yıllar İçerisinde Kasıt, Kaza-İhmal ve Sebebi Bilinmeyen Nedenlerden Çıkan Orman Yangınları (2010-2022).

Yıllar	Kaza-İhmal	Sebebi Bilinmeyen	Kasıt
2010	861	573	146
2011	1067	604	153
2012	936	944	197
2013	1419	1818	260
2014	801	893	127
2015	794	961	138
2016	990	1731	157
2017	721	1 280	151
2018	693	969	92
2019	883	1309	124
2020	1156	1859	72
2021	1001	1329	110
2022	830	886	86

Kaynak: Orman Genel Müdürlüğü (OGM), (Erişim Tarihi: 08.01.2024).



Şekil 5. Yıllar İçerisinde Gerçekleşen Orman Yangını Sayıları(1988-2022)

Kaynak: Orman Genel Müdürlüğü. (OGM) sitesinden 08.01.2024 tarihinde elde edilen veriler kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Yukarıda verilen Şekil 5’de 1988- 2022 yılları arasında çıkan toplam orman yangınları gösterilmiştir. Son yıllarda kasıt nedenli orman yangınlarının sayılarında azalma görülse de sebebi bilinmeyen ve kaza-ihmal kaynaklı orman yangınlarının sayılarında artış görülmüştür.

Türkiye’nin toplamda ormanlık arazisi OGM verilerine göre 2020 yılında 22.933.000 hektar(he), 2021 yılında 23.110.000 hektar(he) ve 2022 yılında ise 23.245.000 hektar(he)’dir (<http-7>).

Orman yangınlarının en temel tanımı; ağaçları, canlı ve cansız, içerisindeki tüm varlıkları yakan ve yok eden ateştir. Yanan orman ekosisteminin geri dönüş telafisinin yapılması, çok uzun yıllar ve emek gerektirmektedir. Yanan bölgeleri ve hasarları belirleyebilmek için çıkan yangınlar üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar; Örtü Yangını, Tepe Yangını ve Toprak Yangını şeklindedir. Ayrıca çıkan yangınlara müdahale etmek içinde yangının hangi türde olduğunun tespiti önemlidir. Orman yangınlarına müdahale de bir diğer önemli etken ise hava şartlarıdır. Rüzgarın esme yönü, hava sıcaklığının derecesi, rüzgarın hızı ve yönü gibi etkenlerinde bilinip yanan arazilerin küçük parçalara ayrılarak hızlı müdahale edilmesi hem ciddi ekonomik kayıpları önler hem de yanan arazinin daha az olmasını sağlar (<http-7>).

Türkiye’nin büyük bir bölümü Akdeniz ikliminin etkisinde olduğu için yazları sıcak ve kurak geçmesi nedeniyle orman yangınlarının çoğunluğu Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde yaz aylarında meydana gelmektedir. İnsan davranışları yangınların başlangıcında önemli bir etkiye sahiptir. Oluşan yangının büyümesi ise meteorolojik şartlara ve erken müdahaleye bağlıdır.

Ormanlar, ekosistemin devamlılığı için büyük önem teşkil etmektedir. Dünya’nın sürekliliği, sera gazlarının emilimi, oksijen ihtiyacının karşılanması, yağışların düzenli ve kesintisiz olması gibi nedenlerle düzenli ormanların oluşumu ve devamlılığı büyük önem taşımaktadır. Ayrıca erozyon, heyelan, çığ gibi diğer afetlerin önüne geçilebilmesi için ağaçların ve ormanların korunması gerekmektedir (Kadıoğlu, 2012 s.48).

2.1.3.4.3. Hava Kirliliği

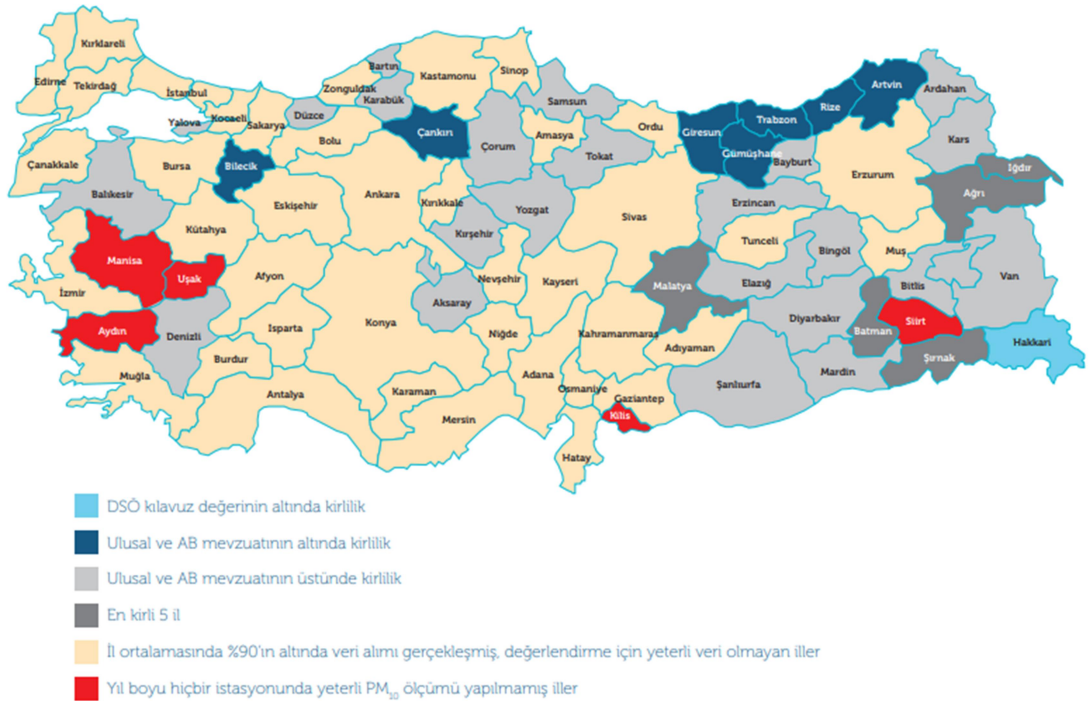
Şehirleşmenin ve sanayinin fazlalaştığı günümüzde hava kirliliği tüm dünyada önemli bir konu haline gelmiştir. Şehirlerde giderek artan nüfus yoğunluğu, düzensiz göçler, sanayileşmenin belli bölgelerde yoğunlaşması, çeşitli atıkların miktar olarak artışı, endüstride kullanılan kimyasallar gibi hava kirliliğinin artışına sebep olan birçok etken vardır. Hava, içerisinde çeşitli gazların bulunduğu yeryüzünden belli bir yüksekliğe sahip olan bir oluşumdur. İçerisinde azot, oksijen, karbondioksit gibi çeşitli gazlar bulunur(Özey, 2011, s.102). Salınan zehirli gazların belli bir kısmını atmosferin içerisinde bulunan bu gazlar emerek yok olmasına imkan sağlar. Canlı ve cansızların salınan bu gazlardan zehirlenmesi, etkilenmesi durumu hava kirliliği olarak tanımlanabilir (Kök, 2018, s.145).

Isınmada, ulaşımda, sanayi ve termik santrallerde kullanılan; benzin, mazot, kömür gibi fosil yakıtlar, kükürt oksitleri arasında en zehirli olan kükürt dioksit (SO_2) ve kükürt trioksit (SO_3) gazlarının salınmasına sebep olmaktadır. Ayrıca motorlu taşıtlar(gemi, uçak araba vb.) ve sanayi tesisleri nitrik oksit ve azot dioksit gibi zehirli gazların salınımına da neden olmaktadır.

Hava kirliliğinin sebepleri ana iki gruba ayrılmaktadır. Birincisi doğal sebepler ve ikincisi beşeri sebeplerdir. Hava kirliliğinde etkili olan doğal sebepler şu şekilde sıralanabilir: yanardağ patlamaları, orman yangınları, çiçek polenleri ve bitki tozları, hava kirliliğine doğrudan sebep olan doğal etkilere. Hava kirliliğinin ikinci sebebi olan beşeri sebepler ise; insanoğlunun gelişim için yaptığı faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Madenlerden çıkan tozlar, taş ocakları çalışmaları, sanayi tesisleri ve rafineriler, evsel atıklar, çöplerin yakılması gibi çeşitli faaliyetler farklı zehirli gazların havaya salınmasına sebep olmaktadır. Yıllar içerisinde insan faaliyetlerinin sayısının ve yoğunluğunun artması sebebi ile hava kirliliği de özellikle kış aylarında daha yoğun görülmeye başlanmıştır. Sadece Türkiye'nin sorunu olmayan hava kirliliği tüm dünyada etkili olmakla birlikte yukarıda saydığımız olayların daha yoğun yaşandığı ülkelerde, şehirlerde daha yoğun gözlenmektedir (Özey, 2011, s.102).

Ülkemizde hava kirliliği ölçüm istasyonlarından alınan verilere göre Dünya Sağlık Örgütü(DSÖ)'nün ve ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA)'nın belirlediği kirleticilerin uzun vadeli (UVS) değeri 50 UVS ve kısa vadeli (KVS) sınırı 125 KVS

iken Türkiye'nin bu değerleri sınırların çok üzerinde çıkmaktadır (Kök, 2018, s.148). 2021 yılında hava kalitesi izleme istasyonu sayısı toplamda 360 adete ulaşmıştır. Fakat bu istasyonlardan düzenli veri elde etme oranı ise %49 ile sınırlıdır. %90'nın üzerinde yeterli ölçüm yapan istasyon sayısı 165 adettir. Yeterli ölçüm ($\geq$ %90) yapılan il sayısı ise 34'tür. Bu istasyonlardan edilen bilgilere göre DSÖ'nün belirlediği hava kirliliği sınırının üstünde sonuçlar elde edilmiştir. Yine 2021 yılında en fazla partikül madde (PM10) kirliliğine sahip havayı soluyan beş ilimiz ise sırayla Batman, Iğdır, Ağrı, Şırnak ve Malatya olmuştur. Batman'da 2021 yılındaki partikül madde (PM10) kirliliği Dünya Sağlık Örgütü(DSÖ)'nün insan sağlığı için belirlediği sınırın yedi katından fazladır. Batman'da yaşayanlar yıl boyunca bu kirli havaya maruz kalmıştır. Bu kirli havanın temel sebebi ise Batman'da bulunan petrol rafinerileridir (Karababa vd., 2023, s.14).



Şekil 6. Partikül Madde (PM10) Kirleticisi Yıllık Ortalamalarına Göre Türkiye Görüntüsü(2021)

Kaynak: Temiz Hava Hakkı Platformu(THHP), 2023, s.16

Yukarıda yer alan Şekil 6'daki 2021 yılında istasyonlardan alınan kirli hava ölçümünün yıllık ortalama değeri gösterilmiştir. DSÖ'nün belirlediği sınırların üzerinde olan Türkiye'de hava kirliliğinin insan sağlığına uygun seviyelere

getirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Bunun için öncelikle istasyon sayıları artırılmalı ve verilerin takip sürelerinin uzatılması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca salınan gazların azaltılabilmesi için yasalarla daha etkili kısıtlama kararları alınmalıdır. Şehirlere kayan göçlerin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmalı ve inşa edilen binalar coğrafi konum hesaplamalarına uygun olarak şehrin havalandırılmasına, kirli havanın şehirde birikmeyeceği şekilde projelendirilmelidir. Ulaşımında kullanılan likit gazların yerine elektrikli gibi alternatifler geliştirilmelidir (Kök, 2018, s.49).

2.1.3.5. Biyolojik Afet Türleri

Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT) biyolojik afetleri doğal afetler olarak kabul etmektedir (EM-DAT, 2014, s.8). AFAD doğal afetleri yavaş gelişen doğal afetler ve hızlı gelişen doğal afetler olarak iki gruba ayırmaktadır. Dünyada görülen afet türleri gruplarında ise AFAD erozyon, orman yangınları, salgınlar ve böcek istilalarını biyolojik afet grubunda kategorize etmektedir (<http-1>). Başka kaynaklar ise doğal afetler, biyolojik afetler ve teknolojik afetler olarak gruplandırma yapmaktadır. Biyolojik afetleri farklı bir grup olarak kabul etmektedir (Dölek vd., 2021, s.339). Böcek istilas, hayvanlardan geçebilen salgın hastalıklar, insanların bilerek laboratuvar ortamında üretebileceği salgın hastalıklara sebep olacak biyolojik hastalıklar doğal yollardan başlayabilir veya bilerek başlatılabilir. Hayvanların taşıdığı hastalıklar insanları beklenmedik bir şekilde hasta edebildiği, bir bölgeyi veya tüm dünyayı etkileyebildiği için biyolojik afetler bir tür doğal afet olarak kabul edilebilir.

Biyolojik afetlerin tarihçesi çok eski yıllara hatta çağlara dayanmaktadır. Hayvanlar ve insanların birlikte yerleşik hayata geçmeleri sonucu insan ve hayvanların aynı ortamda olmaları, aynı kaynak suları kullanımları gibi etkileşimler sonucu hayvanlarda var olan mikroorganizmalar insanlara da bulaşmıştır. Ayrıca tükenen kaynaklar sonucu da farklı böcek istilaları veya çevrenin kirlenmesi sonucu çoğalan çeşitli sivrisinekler farklı hastalıkların topluma yayılmasına sebep olmuştur. Biyolojik hastalıklar doğal yollardan ortaya çıkabileceği gibi kasıtlı olarak da laboratuvar ortamlarında geliştirilerek belli bir toplumu veya bölgeyi ekonomik,

sosyal ve çevresel olarak etkisi altına alabilmektedir Ayrıca salgınlar toplu ölümlere de neden olmaktadır (Tercan, 2020, s.42).

Ülkelerin arasındaki güç savaşları veya terörizm gibi farklı sebeplerden sivilleri öldürmek veya canlılara zarar vermek için laboratuvar ortamında geliştirilen mikroorganizmalar veya toksinler birer biyolojik ajandır ve bu biyolojik ajanlar birer silah olarak kullanılmaktadır. Veba, ebola, çiçek hastalığı, AIDS(Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Sendromu), influenza(grip), SARS(Şiddetli Akut Solunum Sendromu), MERS(Orta Doğu Solunum Sendromu), risin gibi çeşitli hastalıkların hepsi birer ajandır kendiliğinden görülebileceği gibi bu hastalıklar laboratuvar ortamında geliştirilerek de topluma yayılması sağlanabilmektedir (Tercan, 2020, s.43). Bu hastalıkların bazıları Türkiye’de de görülmüştür.

Yakın geçmişte Çin’de başlayıp tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını 2020 yılı içerisinde Türkiye’yi de etkisi altına almıştır. Birçok ülkede etkili olan bu salgın sebebiyle birçok insan hayatını kaybetmiş, ülke yöneticileri salgının yayılmaması için aldığı önlemler sonucu ülkeler ekonomik olarak zarar görmüş, fabrikalar kapanmış ve üretim neredeyse durma noktasına gelmiştir. Devletler vatandaşlara ve üreticilere farklı ekonomik paketlerle destek hizmet sunmuştur.

Biyolojik salgınların; Hijyenin yetersiz olduğu alanlarda, yeterli beslenme ve su olmayan yerlerde, kalabalık yaşam yerlerinde, bağışıklığı zayıf olan kişilerde daha hızlı yayıldığı bilinmektedir (Sönmez Gün ve Yıldız, 2023, s.579). Bu yüzden ki yaşlılara ve çocuklara bu salgın süresinde sokağa çıkma yasağı getirilmiştir. Kapalı alanlarda sıkışık yaşam olmaması için birçok kurum evden çalışmaya başlamış, okullar tatil edilmiş, alışveriş merkezleri kapatılmıştır. Koronavirüs salgını etkisini düşürmek için aşılar üretilmiş ve insanlar aşılanmıştır. Aşılama ve alınan diğer önlemlerle birlikte salgının etkisinin şiddeti azalmış olsa da günümüz de hala görülmektedir.

Aşağıdaki çizelge 8’de Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT) sitesinden alınan veriler sonucu Türkiye’de daha önce görülen salgın hastalıklara yer verilmiştir. 2020 yılında yaşanan Covid-19 Türkiye dışında farklı bir ülkede başlayıp birçok ülkeyi kapsadığı için aşağıdaki çizelge 8’de yer almamaktadır.

Çizelge 8. Türkiye’de Görülen Salgın Hastalıklar

TARİH	YER	AFET TÜRÜ	AFET ALT TÜRÜ	ÖLÜM SAYISI	TOPLAM ETKİLENEK KİŞİLER
1964 Şubat	Adana	Biyolojik	Viral Hastalık	19	2500
1965 Şubat	Türkiye	Biyolojik	Viral Hastalık	461	100000
1968 Nisan	Türkiye	Biyolojik	Viral Hastalık	98	1975
1977 Ağustos	Türkiye	Biyolojik	Paraziter Hastalık		100000
1978 Ocak	Türkiye	Biyolojik	Paraziter Hastalık		
1987 Ağustos	Türkiye/Güney	Biyolojik	Bakteriyel Hastalık	11	150
2006 Ocak	Tokat/Sivas/Gümüşhane	Biyolojik	Viral Hastalık	20	222

Kaynak: Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT) sitesinden (2023) elde edilen veriler kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

1977 yılında Bulgaristan’dan Ege Bölgesi ve Trakya’daki arılara bulaşan paraziter salgın hastalık Ege Bölgesine farklı şehirlerden gelen arıların tekrar kendi şehirlerine dönmesi sonucu kısa sürede tüm Türkiye’ye yayılmıştır. Ülkeye yayılan bu hastalık sonucu birçok arı ölmüş ve tonlarca bal kaybı yaşanmıştır. Arıcılık ile uğraşan kişiler ekonomik olarak etkilenmiştir (Balkaya vd., 2016, s.340).

Biyolojik salgınlar birden fazla ülkeye yayılacağı gibi tek bir ülkede ya da sadece tek bir bölgede de görülebilir. Bu salgınlar laboratuvar ortamında oluşturulan ajanların terörizm ya da savaş nedeniyle kullanılmak üzere yayılacağı gibi hayvanlardan insanlara doğal yollardan da bulaşabilir. Ayrıca farklı bölgelere ya da ülkelere seyahat için giden kişiler bağışıklığı zayıf ise o bölgeye has hastalıkları kendi ülkelerine taşıyarak bulaştırabilirler. Bu sebepten biyolojik salgınlara karşı önlemler alınmalı ve daha hazırlıklı hale gelmelidir.

2.1.4. Doğal Afetlerin Etkileri

Doğal afetlerin ardından ortaya çıkan ilk etkilerden en önemlileri yaralanmalar ve can kayıpları iken ulaşımın olmaması, iletişimin sağlanamaması, ilk yardım ve müdahale süreci, altyapı arızaları, elektrik kesilmeleri, temiz su, temiz gıda ve giyimin yetersiz kalması, konaklama sorunu gibi önemli etkileri de yine afetin gerçekleşmesinin ardından görülen ilk etkilerdir. Bu etkilere Keyifli'nin (2020, s.304) çalışmasına göre afetlerin doğrudan etkileri denilmektedir. Yine aynı çalışmaya göre afetlerin ikincil etkileri üretimin durması veya yapılan harcamalar sonucu gelir kaybı yaşanması, üretim faaliyetlerinin durması veya aksaması sonucu ortaya çıkan işsizlik sorunu ve enflasyondur. Şahin ve Kılınç'a (2016, s.35) göre de doğal afetlerin ekonomik etkileri üç gruba ayrılmıştır. Bunlardan birincisi direkt etkiler; fiziksel hasarlar olarak açıklanabilir. İkincisi ise dolaylı etkiler; üretim ve istihdam sorunları ile birlikte milli gelirdeki azalışları kapsamaktadır. Üçüncü etkisi ise ikincil etkiler olarak adlandırılmaktadır. Enflasyon, bütçe açıkları, ithalat- ihracat, çevre hasarı sonrası hijyen sebebiyle oluşan salgın hastalıklar ikincil etki olarak adlandırılmaktadır.

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, ekonomik gücü, olası bir doğal afette önemli bir role sahiptir. Aynı zamanda meydana gelen doğal afet ekonomik olarak gerçekleştiği bölgeden dolayı da önemlidir. Eğer ülkenin nüfusunun yoğun olduğu ve ekonomik olarak ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olan bir bölgede gerçekleşmiş ise ülke ekonomisinde oluşturduğu zarar da o kadar fazla olacaktır. Bir afetin anlık ekonomik etkileri; stok kaybı, üretim ve hizmet kaybı ile makine ve teçhizat kaybıdır. Kısa vadede ortaya çıkan etkileri ise; ekonomik faaliyetlerde bozulma, enflasyon ve sermaye genişlemesi olarak ortaya çıkmaktadır. Negatif talep şokları, pozitif yatırım dalgalanmaları, makroekonomik değişkenlerde oluşan etkiler, hükümet bütçesine baskı, eşitsizlik ve yoksullukta artış gibi ortaya çıkan etkiler ise afetin orta vadedeki etkilerinin sonucudur. Afetin uzun vadedeki etkisi ise tahribat(kamu bütçelerinde, beşeri sermayede bozulmalar) , borç servisi, yapısal değişim şeklinde gözlenmektedir (Akar, 2013, s.51).

Afetlerin oluşturduğu fiziksel ve çevresel etkiler toplumu psikolojik olarak etkilemektedir. Meydana gelen çevre tahribatı kişilerde ruhsal ve fiziksel bozulmalara sebep olmaktadır. Günlük hayatına devam edemeyen, fiziksel olarak

yaralanan, sevdiği kişilerin ölümüne şahit olan, haneleri yıkılan ve kullanılamaz hale gelen afetzedeler fiziksel olarak hazımsızlık, sindirim problemi, uykusuzluk gibi problemler yaşarken ruhsal olarak da konsantrasyon bozukluğu, ruhsal dengesizlik, depresyon gibi hastalıklarla mücadele etmek zorunda kalmaktadırlar. Bu duruma afetlerin sosyal etkileri denilmektedir. Afet sonrası ortaya çıkan fiziksel ve çevresel etkilerin yerine konulması ve düzenlenmesi ekonomik olarak harcama ile mümkün olduğu için bu etkiler ekonominin doğrudan etkileri olarak da anlatılabilir.

2.1.4.1. Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri

İnsanlar çok eski tarihlerden bu yana doğal afetlerle mücadele etmektedir. Doğal afetler yaralanma ve can kayıplarına neden olduğu gibi sadece ekonomik hasara da neden olabilmektedir. Doğal afetler insanların ekonomik faaliyetlerinin yavaşlamasına veya durmasına neden olmaktadır. Meydana gelen afetlerin büyüklüğüne göre ekonomik hasarlar mikro düzeyde olabileceği gibi makro düzeyde de olabilir ve ülkenin bütün ekonomisine zarar verebilmektedir (Güvel, 2001, s.65). Ülkelerin ekonomik olarak gelişmişliği ile doğal afetlerin ülke ekonomilerine etkileri arasında her zaman bağlantı vardır. Ekonomik olarak gelişmiş ülkelerde gerçekleşen doğal afetlerin makroekonomik etkisi daha küçük olurken, gelişmekte olan ülkelere gerçekleşen doğal afetlerin etkileri ülke ekonomilerini daha fazla etkilemektedir. Bunu sebeplerinden biri afetlerin fiziksel sermayeye zarar vererek üretim ve dağıtım sisteminin akışını bozmasıdır. Başka bir sebebi ise afet nedeni ile kamu harcamalarında beklenmedik artışların gerçekleşmesidir. Ülkelerin önceliklerini etkileyecek büyüklükte oluşan doğal afetler nedeni ile ülkelerin kalkınma politikalarını değiştirmesi de uzun dönemde gelişmekte olan ülkelerin ekonomisini zarara uğratmaktadır. Meydana gelen doğal afetler ülkelerin sanayilerinin bulunduğu, üretimin gerçekleştirildiği fabrikaların kurulu olduğu bölgelerde veya büyük şehirlerde gerçekleşir ise ülke ekonomilerine etkisinin boyutu şüphesiz ki daha büyük olacaktır (Akar, 2013, s.38). Gelişmiş ülkelere nazaran gelişmekte olan ülkelerin GSYH'si de kısa dönemde daha fazla etkilenmektedir.

İklim değişikliği her geçen gün biraz daha artmakta ve doğanın dengesi giderek daha da bozulmaktadır. Artan nüfus, çarpık şehirleşme, teknolojik gelişimler ve sanayinin gelişimi gibi birçok etki iklim krizini tetiklemektedir. Bu etkiler aynı

zamanda doğal afetlerin sayısında da giderek artış gözlenmesine sebep olmaktadır. İşte bu yüzden ülkeler doğal afetlerin ekonomik etkilerini dikkate almalı ve olabilecek hasarlara karşı önlemler almalıdırlar.

Yapılan birçok araştırmaya göre doğal afetlerin etkileri üç gruba ayrılmaktadır. Bu gruplardan ilki **doğrudan etkiler** olarak isimlendirilmektedir, ikincisi ise **dolaylı etkiler** adı ile ve üçüncü ise **ikincil etkiler** olarak adlandırılmaktadır (Güvel, 2001, s.65). Çalışmanın devamında bu etkiler üzerinde durulacaktır.

Yıllar içerisinde giderek daha fazla meydana gelmeye başlayan doğal afetlerin ülke ekonomilerine negatif etkileri olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin ekonomilerine yarattığı etki, gelişmekte olan ülke ekonomilerine olan etkisinden daha küçüktür. Türkiye, makroekonomik etkileri büyük olan afetler yaşamıştır. Bazen tüm bölgeyi etkisi altına alabilen afetler bazen de tek bir yeri etkiler. Büyük bir bölgeyi veya üretimin çok olduğu sanayii bölgesi olan ya da nüfusun yoğun olduğu büyük şehirlerde meydana gelen afetlerin ülke ekonomilerine etkileri de büyük olacaktır.

Doğal afetlerin ekonomik olarak sebep oldukları doğrudan etkiler, altyapı (ulaşım, iletişim, su, enerji), bina, makine, teçhizat gibi sermaye stoku kayıplarıdır. Tarımsal üretim üzerinde ki olumsuz etkileri, tarım arazisi ve ürün kayıplarıdır. Ayrıca acil ve ilk yardım maliyetleri, hane halkının gelir kaybı gibi sermaye ve stok kayıpları şeklinde sıralanmaktadır (Dikmen, 2019, s.75).

Afetlerin sebep olduğu dolaylı ekonomik etkiler ise, doğrudan etkilerin sebep olduğu bir ekonomik sonuçtur. Sermaye ve stok kayıplarını yerine koyma çabası sonucu ortaya çıkan maliyetlerdir. Üretimin durması veya yavaşlaması sonucu yaşanan kayıplar ve yerine koyma çabası, altyapıların düzenlenmesi, hane halkına yapılan maddi destekler(konaklama, beslenme, sağlık, hijyen, eğitim), piyasaların bozulması sonucu oluşan ekonomik daralmalar, politika ve beklentilerin değişmesi, kamu faaliyetlerinin bozulması, kamuya ekonomik anlamda fazla yük binmesi ve kamu içinde siyasallaşma gibi etkiler afetlerin dolaylı etkileridir (Dikmen, 2019, s.77).

Doğal afetlerin ülke ekonomilerine etkileri (ikincil etkiler) afetin üzerinden belirli bir zaman dilimi geçtikten sonra ortaya çıkan etkileridir. Çevresel

değişiklikler, salgın hastalıklar, eğitimin devamlılığı, enflasyon, ödemeler dengesindeki değişiklikler, ihracat/ ithalat değişimleri, hane halkının gelir değişimi, afet bölgesinin diğer bölgelere göre yaşadığı gelir eşitsizlikleri gibi değişiklikler makroekonomik değişiklikler olarak adlandırılmaktadır (Dikmen, 2019, s.80).

Çizelge 9. Doğal Afetlerin Ekonomik Etkilerinin Gruplara Ayrılması.

BİRİNCİL ETKİLER		İKİNCİL ETKİLER
DOĞRUDAN ETKİLER	DOLAYLI ETKİLER	GSYH'DA AZALMA
ALTYAPI HASARI	VERGİ KAYBI	ÖDEMELER BİLANÇOSU DENGESİN DE BOZULMA
BİNA HASARLARI	KİŞİLERİN GELİR KAYBI	ENFLASYON
TESİS, MAKİNA, TEÇHİZAT HASARI	İŞSİZLİK VE İŞ BULMA DA ZORLUK	SALGIN HASTALIKLAR
TARIM ARAZİLERİNİN HASARI	MİLLİ GELİR DE AZALMA	ÇEVRESEL DEĞİŞİKLİKLER
ACİL DURUM VE YANİDEN YAPILANMA	ÜRETİM KAYBI	İTHALAT/İHRACAT DENGESİZLİĞİ

Kaynak: Arzu Tural Dikmen (2019). Türkiye’de Doğal Afetlerin Makroekonomik Etkileri. Enver Alper Güvel (2001) Doğal Afetlerin Politik Ekonomisi kaynaklarından yararlanılarak çizelge yazar tarafından hazırlanmıştır.

Yukarıda yer alan Çizelge 9’da doğal afetlerin birincil ve ikincil etkileri gösterilmektedir. Birincil etkiler doğrudan ve dolaylı etkiler olarak iki ayrı gruba ayrılmaktadır. Doğrudan etkiler doğal afetlerin ilk etkileri iken dolaylı etkileri ise doğrudan etkilerin yarattığı sonuçlardır. İkinci etkiler ise doğal afetlerin uzun dönemde ülke ekonomisine yansıyan etkilerini göstermektedir.

Makroekonomik etkiler doğal afetlerin fiziksel ve sosyal etkilerinin doğurduğu bir sonuçtur. Afetin üzerinden belli bir süre geçtikten sonra ülke ekonomisine etkilerinin net olarak görüldüğü dönemdir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin sonucudur (Dikmen,2019, s.80). Doğal afetler kısa vadede büyüme ve enflasyonu negatif yönde etkilemektedir. Yapılan harcamalar, stok ürünlerin kaybı, istihdamın bozulması, tarım arazilerinin ve tarım ürünlerinin kaybı gibi nedenler buna etkindir. Uzun dönemde ise kalkınma, mülkiyetin ve büyümenin azalması gibi negatif etkiler ortaya çıkmaktadır. Afet sonrası yaşanan fiziki kayıplar, afetlerin ekonomi üzerindeki negatif etkilerini göstermektedir. Fakat afet sonrası yeni teknolojik gelişmeler ve yeniden yapılanma için yapılan finansal harcamalar afetlerin

pozitif etkileridir. Ortaya çıkan bu iki farklı sonucun büyüklüğünü doğrudan ölçmek mümkün değildir (Akar, 2013, s.49-50).

Afetlerin istihdam ve enflasyon üzerindeki negatif etkilerinin yanında en büyük makroekonomik etkisi milli gelir üzerindeki olumsuz etkileridir. Sermaye ve işgücü kaybı nedeniyle üretimin durması ve/veya azalması neticesinde afetin gerçekleştiği bölgedeki katma değerlerde görülen azalma milli gelire olumsuz yansımaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde beklenmedik afetler, ülkelerin ekonomileri üzerindeki var olan sorunları daha da derinleştirerek bu ülkeleri ekonomik darboğaza sokabilmektedir(R. Avdar ve R. Avdar, 2022, s.9).

Doğal afetlerin gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerine verdiği zarar ile gelişmiş ülkelerin ekonomilerine verdiği zarar farklıdır. Bu durumun sebepleri olarak gelişmekte olan ülkelerin nüfus büyüme hızının fazla olması ve hızlı büyüyen nüfusun doğal afetlerin yıkım yaratabileceği bölgelerde yaşıyor olmaları ve gelişmekte olan ülkelerin doğal afetlerle mücadele ve önlem politikalarının yetersiz olması gösterilebilir.

Ülkelerin kalkınma politikalarının üzerinde hem olumlu hem olumsuz etkileri olan doğal afetler gelişmekte olan ülkelerin kalkınma politikalarını sekteye uğrattığı gözlemlenmiştir. Fakat doğrudan olmasa da dolaylı yollardan pozitif etkileri de vardır. Bunun sebebi doğal afet sonrası yıkıma, hasara uğramış bölgede yeniden yapılanma faaliyetlerinin başlamasıdır. Yeniden inşa edilen bölgede uygun zemine uygun binalar yapılarak afet riski azaltılmış olur. Afetlerin kalkınmaya bir diğer olumlu etkisi ise yeni yatırım teşvik programlarının uygulanmasıdır (Şahin ve Yavuz, 2014, s.304-305).

Gerçekleşen büyük doğal afetler sonrası ülkenin ekonomik kaynakları yeniden yapılanma ve iyileşme süreci için kullanılmasıyla birlikte Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere, ülkelerin kalkınma süreçleri yavaşlar veya durur. Büyük afetler sadece kalkınma ve ekonomik gelişmeyi değil aynı zamanda ülkenin refah seviyesini, finansal piyasaları, kamu harcamaları vb. ekonomik alanları etkilemektedir (Karatağ, 2021, s.43).

Aşağıda yer alan Çizelge 10'a göre; Afetlerin anlık etkileri olarak tanımlanan can kayıpları ve yaralanmalar afetlerin önemli etkilerindendir. Binalar ve altyapı hasarları ekonomik olarak stok kaybı, makine teçhizat kaybı ve üretim, hizmet kaybı

olarak görülmektedir. Kısa vadede ise ekonomi faaliyetlerinde bozulmalar, enflasyon ve sermaye genişlemesi (yardımlar) gerçekleşmektedir. Farklı ülkelerden ve ülke yönetiminden gelen yardımlar öncelikle afetzedeler için barınak, yiyecek ve tıbbi yardımlar için harcanmaktadır. Daha sonra ise altyapı onarımları ve yeniden yapılanma için kullanılmaktadır (Akar, 2013, s.50). Kısa vadede gelen yurtdışı yardımları bölgedeki yaralılar ve toplumun acil ihtiyaçları için hızlı bir şekilde harcanmaktadır. Afetin ardından ne kadar kısa zamanda müdahale edilirse bölgenin toparlanması o kadar hızlı olur. Salgın hastalıkların yayılmasının önüne geçilir (Dikmen, 2019, s.84).

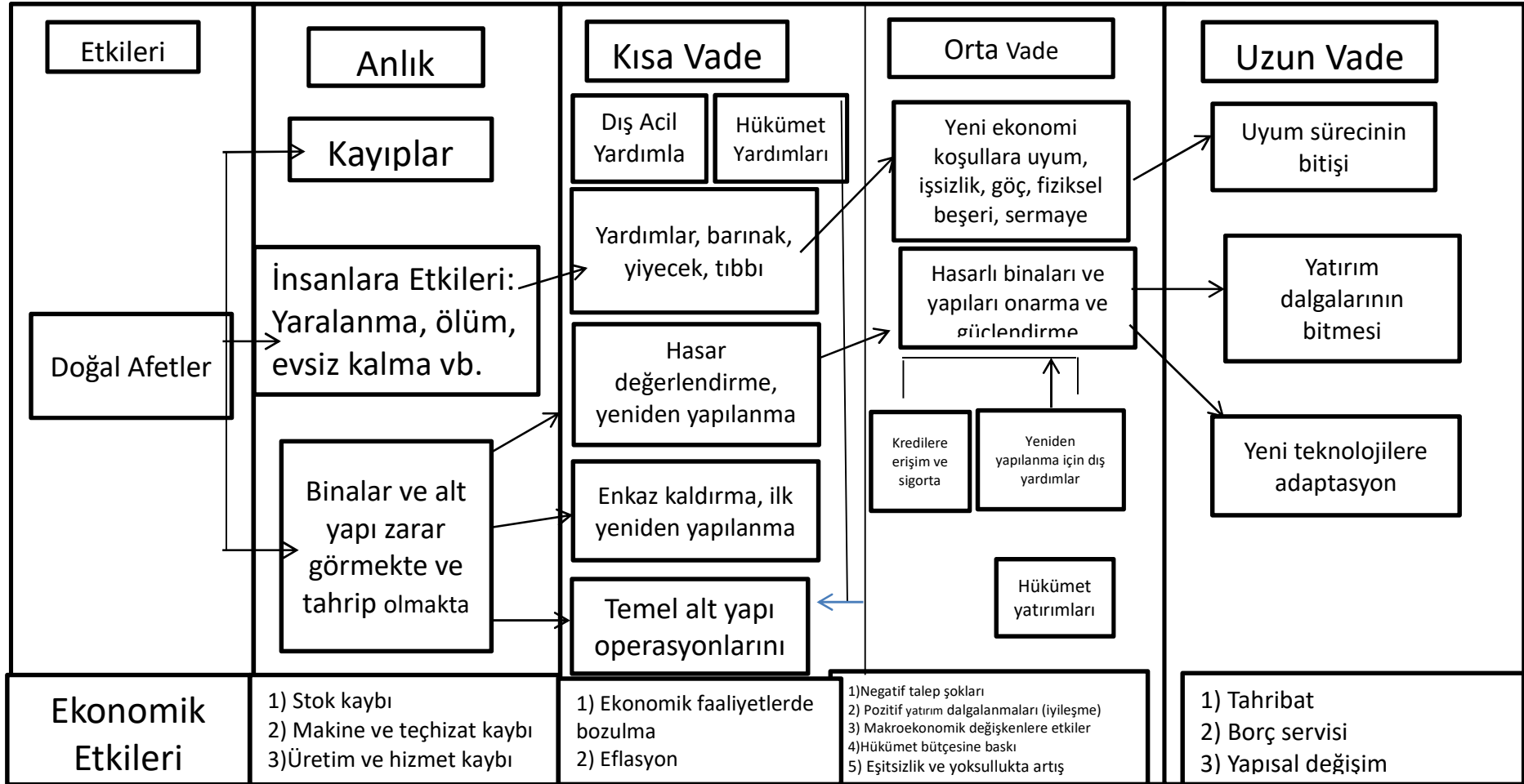
Orta vade ise doğal afetin üzerinden geçen birkaç yılı ifade etmektedir. Yaşanılan doğal afet sonrası yaşam şartlarının değişmesi nedeniyle iç ve dış taleplerdeki farklılıklar sebebiyle negatif talep şokları görülür. Fiziksel bozukluk sebebiyle kişilerin işlerini kaybetmesi işsizlik problemini gündeme getirir. Kültürel olarak turistik olan bölgelerde gerçekleşen afetler sonrası turizm sektöründe durma veya yavaşlama olacağından bölgedeki üretim, hizmet gibi sektörler de aksayacağı için yine negatif ekonomik şoklar ortaya çıkacaktır. Yeniden yapılandırma sürecinde hükümetin harcamaları ve yurtdışından gelen yardımların kullanımı nedeniyle kısa süreli pozitif yatırım dalgalanmaları görülse de farklı ülkelerin afete maruz kalan ülkeye afet sonrası ekonomik olarak ilgisi azalacağından, pozitif yatırım dalgalanmaları etkisini kaybedecektir. Afet bölgesindeki kişilerin meydana gelen hasarlar nedeni ile ekonomik gelirleri düşecektir. Afet bölgesinde afet sonrası ekonomik durgunluk meydana gelecektir. Afet nedeni ile üretim azalacak veya tamamen duracaktır. Bölgenin toparlanması için kamu bütçesinden harcamalar yapılacak hane halkı işsiz kalacağı için ekonomik olarak kamu bütçesinden destekleneceklerdir. Afet sonrası hane halkının ve kamunun harcamaları artacak ve yukarıda yer alan diğer negatif talep şokları nedeniyle orta vadede makroekonomik değişkenler etkilenecektir. Yine bu yıllar içerisinde bölgede afet sonrası gelir kayıpları, iş imkanlarının azalması nedeniyle bölgede yoksulluk, işsizlik ve bu sebeplerden dolayı farklı yerlere göç etme durumu yaşanacaktır. Aynı süreç içerisinde bankaların kredileri ve sigorta şirketlerinin ödemeleri bu bölgenin onarımı ve yapılandırılması için kullanılacaktır (Dikmen, 2019, s.85).

Uzun vadede ise doğal afet yaşayan ülke uyum sürecini tamamlar ve yatırım dalgalanmaları biter. Yeniden oluşum süreci başlayan ülke yeni teknolojilere adapte

olmuş olur. Bu durumlar da ülke ekonomilerine tahribat, borç servisi ve yapısal değişim olarak yansımaktadır (Akar, 2013, s.50).

Christian ve Jaramillo (2009), Akar (2013), Dikmen (2019), R. Avdar ve R. Avdar (2022) ve Karatağ (2021) tarafından yapılan çalışmalar göstermektedir ki yaşanan büyük doğal afetler gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini gelişmiş ülkelere göre daha fazla etkilemektedir. Fiziki ve beşeri kayıplar işsizlik, üretimin aksaması, talep şokları ve enflasyonu etkilemektedir. Ayrıca kaybedilen vergiler ve kamu harcamaları nedeniyle GSYH de negatif yönde etkilenmektedir. Bu yüzden gelişmekte olan ülkeler doğal afetlere karşı hem önlem almak zorundadır hem de etkilerini azaltmak için oluşabilecek risklere karşı yaptırımlar uygulamalıdır. Gelişmiş ülkelerin yaptığı gibi afet sigortası kapsamını geliştirmelidir (Akar, 2013, s.50-52).

Çizelge 10. Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri



Kaynak: Christian R. Jaramillo H. (2009). Do Natural Disasters Have Long-term Effects on Growth? Documento Centor de Estudios Sobre Desarrollo Economico, No. 5334, s.6.

2.1.4.2. Fiziksel ve Çevresel Etkileri

Fiziksel ve çevresel etkileri literatürde doğal afetlerin doğrudan etkileri olarak yer almaktadır. Bina hasarları, altyapı bozulmaları, köprüler, karayolları, demiryolları, telekomünikasyon hasarları, üretim kayıpları, acil durum ve yapılanma masrafları, toplumsal sistemdeki hasarlar oluşabilecek fiziksel ve çevresel hasarlardır (Şahin ve Kılınç, 2016, s.35).

Şüphesiz ki bir afetin en önemli etkisi yaralanma ve can kayıplarıdır. Sonrasında ise ortaya çıkan fiziksel hasarlar toplumun yaşam kalitesini etkilerken ekonomik olarak da ülkeye ve topluma zarar vermektedir. Yaşanılan fiziksel etkilerin şiddeti bölgenin ve ülkenin gelişmişlik düzeyine, yerleşim yerinin nüfus yoğunluğuna ve afete hazır olma durumuna göre değişiklik göstermektedir (Şahin ve Yavuz, 2014, s.301).

Fiziki olarak ciddi hasarlar veren afetlerden birisi; 13 Mart 1992 Erzincan depremidir. Erzincan merkezli bu deprem Tunceli ve Gümüşhane illerini ve bu illerin ilçe ve köylerini de etkilemiştir. Daha önce 1939'da yaşanmış Erzincan depremi sonrası bölgedeki yapı stoku yenilenmiş olsa da yine de ağır hasarlar oluşmuştur. Erzincan merkez ve köylerinde 1000'e yakın can kaybı, 3500 civarında yaralı vardır. Buna ek olarak ağır hasarlı ve yıkık bina toplamda 4500 civarında iken orta ve az hasarlı bina sayısı toplamda 17.721'dir. Erzincan, Tunceli, Gümüşhane illerindeki incelemeler sonucu toplamda 841 işyeri tamamen yıkılmış veya ağır hasarlı iken 656 iş yeri orta veya az hasar almıştır (Ünal, Cindemir ve Ergünay, 1993, s.11).

Bu afet sonrası yapılan tüm maliyetler 31.12.1992 itibari ile toplamda 3288,35 Milyar TL olduğu tespit edilmiştir. Erzincan, Gümüşhane, Tunceli illerini kapsayan bölgede 31.12.1992 itibari ile 15.060 az hasarlı konuta 31.160 Milyar TL, orta hasarlı 8728 konuta 176.464 Milyar TL harcama yapılmıştır. Erzincan ve Tunceli illerindeki altyapı (elektrik ve su) tamirleri ve düzenlemeleri için toplamda 5.208 Milyar TL harcanmıştır (Ünal vd., 1993, s.32).

Yaşanılan depremin şiddetinden daha fazla fiziksel zarar görülen başka bir afet ise Dinar'da yaşanmıştır. Birçok kez deprem afeti yaşanmış ve fiziksel zarar görmüş ve tekrar tekrar inşa edilmiş olan Dinar ilçesi Afyonkarahisar iline bağlı bir ilçedir. Dinar 1995'e kadar 5 kez yıkılmış ve tekrar inşa edilmiştir. 1 Ekim 1995'te ise daha önce hiç aktif olmayan bir fay hattı kırılmış ve üst üste 2 büyük deprem

yaşanmıştır. Toplamda 25 saniye süren bu sarsıntılar 33 km derinlikte başlamış ve 20 km uzunluğunda bir kırılma ortaya çıkmıştır. 1 Ekim saat 17.57'de 5.9 şiddetinde gerçekleşen deprem Richter Ölçeğine göre çok daha yıkıcı olmuştur. Bu yıkıcılığın temel sebebinin yapılan araştırmalar sonucu toprağın yapısından kaynaklandığı kesinleşmiştir. Zemin alüvyon yapıya sahip olduğu için yapılan çok katlı binalarda zemin ve yapı etkileşimi nedeniyle sarsıntı sonucu daha büyük yıkımlar olduğu gözlenmiştir (Türk Kızılay Arşivi. Dinar Depremi Mühendislik Raporu, 1995, s.10).

Dinar'da bulunan 7040 haneden 2158'i (%30.6) tamamen kullanılamaz hale gelmiş, 958'i (%13.6) orta hasarlı, 1776'sı (%25.2) hafif hasar alarak etkilenmiştir. Kentteki kamu binalarının 11'i ağır hasar almıştır. 252 iş yerini kapsayan sanayi oluşumunun neredeyse tamamı irili ufaklı hasar almıştır (Türk Kızılay Arşivi. Dinar Depremi Mühendislik Raporu, 1995, s.29).

Deprem gibi sel gibi afetler ani geliştiği ve bölge olarak büyük alanları etkileyebildiği için fiziki hasarları da büyük olmaktadır. Yine Türkiye'de yaşanan başka bir afette ise birkaç il birlikte etkilenmiştir. 19 Mayıs 1998'de başlayan şiddetli yağış 20 Mayıs'ta Batı Karadeniz bölgesini etkisi altına almıştır. 254 saatte 200kg'ın üzerinde yağış düşüşü gerçekleşmiştir. Bartın Çayı taşmış, köprüler yıkılmış ve Bartın'ın % 80'ni sular altında kalmıştır. Yenice Irmağı 2376 m³/sn'ye ulaşan debi ile Karabük il merkezinde tahribatlara neden olmuştur. Karabük'te 280 metre uzunluğundaki taşkın koruma duvarı yıkılmış, birçok ev ve işyeri kullanılamaz hale gelmiştir. Şiddetli yağıştan etkilenen bir diğer il ise Zonguldak'tır. Toplamda 151 dere ve çay taşmış ve 37.000 km²'lik bir alanı etkilemiştir. Bölgede ulaşım, haberleşme, enerji, su, elektrik vb. alt yapı hizmetleri zarar görmüş ve hizmet dışı kalmıştır. Bartın'da sel felaketinin ardından 4 gün boyunca altyapı hizmetleri arızaları giderilememiş ve dördüncü günün devamında altyapı hizmetleri verilmeye başlamıştır. Sel sonrası akaryakıt istasyonları sular altında kaldığı için jeneratörler için gerekli olan yakıt ihtiyacı şehir dışından karşılanmıştır (Türk Kızılay Arşivi. Batı ve Doğu Karadeniz Bölgeleri Sel Afetleri Araştırma Raporu, 1998. S.16)

Yaşanılan bu büyük sel felaketi sonrası ilk kez kriz yönetimi kararı alınmış ve 21.05.1998'de uygulamak üzere alınan karar kabul edilmiştir. Sel felaketi sonucu bazı hasarlar şu şekildedir: 1300 km karayolu, 600 km köy yolu, 60km demir yolu hasar görmüştür ve kullanılamaz hale gelmiştir. Toplamda 485 ev yıkılmıştır. 600

civarında ev ise tahliye edilmiştir. 12 kara yolu köprüsü, 91 köy yolu köprüsü, 6900 m menfez, 13.800 m istinat duvarı, demir yolu tünelleri, 200'ü aşan konut ve iş yeri orta ve ağır hasar almıştır (Türk Kızılay Arşivi. Batı ve Doğu Karadeniz Bölgeleri Sel Afetleri Araştırma Raporu, 1998, s.17-21).

Ülkemizde bu ve buna benzer fiziki olarak ciddi hasarlar yaratan daha birçok afet meydana gelmiştir. Jeolojik konumu gereği Türkiye afetlere açık bir ülkedir. Bunun yanında çarpık şehirleşme, zemine uygun olmayan yapıların inşası, bilinçsizce orman ve mera tahribatlarının yapılması, yanlış yerlere şehirlerin kurulması gibi birçok etki de afetlerin açtığı fiziksel zararların boyutlarını arttırmaktadır.

2.1.4.3. Sosyal Etkileri

Gündelik hayatta psikolojik olarak daha hassas, duygusal olarak olaylardan veya konulardan daha çok etkilenen insanlar, duygularını kontrol edebilen ve daha çok mücadele içgüdüsü gelişmiş kişilere kıyasla deneyimlemiş olduğu doğal afetlerden daha çok etkilenmektedirler (Karatağ, 2021, s.36). Ayrıca sosyo-ekonomik olarak zayıf olan insanların toplumun diğer kesimine göre afetlerden gördükleri zarar daha fazla olacaktır, kadınlar erkeklere göre fiziksel ve ruhsal olarak daha fazla etkilenmektedir. Farklı ırkların bir arada olduğu toplum yine meydana gelen afetten daha fazla etkilenmektedir. Aynı dilin konuşulmaması ve acil uyarıların anlaşılması durumu zorlaştırır. Yine çocuklar ve yaşlılar diğer yaş gruplarına göre afet sırasında daha savunmasız ve yardıma ihtiyaç duyan grup olmaktadır. Ayrıca fiziksel engeli olan kişilerde fiziksel olarak yardıma ve desteğe ihtiyaç duydukları için sağlıklı olan kişilere göre afet sonrası daha çok etkilenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde gelir dağılımının adil olmaması nedeniyle ekonomik olarak yoksul olan kişilerin konut ya da araç imkanları kısıtlı olduğundan yine bu gruptaki kişiler toplumun diğer kesimine göre negatif yönde etkilenmektedir (Akar, 2013, s.44-45).

Afetlerin bir başka sosyal etkisi ise sağlık ve eğitim alanlarına olan tesiridir. Herhangi bir doğal afet meydana geldiğinde en çok ihtiyaç duyulan alan sağlık sektörüdür. Fakat afet fiziksel alt yapıya zarar verdiyse bu alanda da aksamalar ve tam performans kullanılamama durumu yaşanacaktır. Bununla birlikte sağlık personelinin sayıca yetersizliği veya bu alanda çalışan kişilerin yaralanma ve can

kayıpları durumunda yine sağlık alanından fayda sağlanamayacaktır. Yine özel veya kamu hastanelerinin, kliniklerinin, laboratuvarının malzeme kaybı yaşaması veya malzemelerin yetersiz kalması durumunda da afet sonrası toplum ve kişilere müdahale ve afetin etkisinin azaltılması gibi sorunlarda aksaklıklar meydana gelecektir (Dikmen, 2019, s.63-64).

Afet sonrası devam etmediği veya kesintiye uğradığında yine kişileri ve toplumu psikolojik olarak etkileyecek olan başka bir sektör ise eğitim sektörüdür. Özel veya kamu eğitim kurumlarının fiziki olarak hasar alması durumunda eğitimde aksamalar çıkacaktır. Yine öğrenci ve öğretmenlerin zarar görmesi de eğitimdeki gelişimi engelleyecektir. Ayrıca bu mülklere eşdeğer yeni yapıların kurulumu, ekipmanların sağlanması, eğitim için kullanılan ve basılı olan her türlü dökümanın yerine konması hem maliyetli olacaktır hem de zaman alacaktır. Eğitimin devam etmemesi en çok çocukları ve ailelerini etkilerken eğitimin devam etmemesi sonucu bu sektörde üretilen gelir ya da katma değer azalması ülke ekonomisini etkileyecektir (Dikmen, 2019, s.64).

Farklı bir araştırma ise afetlerin sosyal etkilerini gruplara ayırarak ele almıştır. **Psikososyal etkileri:** Bedensel sorunlar, yorgunluk, halsizlik, sindirim problemleri, konsantrasyon bozuklukları gibi çeşitli fiziksel etkilerdir. **Sosyoekonomik etkileri:** Doğrudan ve dolaylı ekonomik etkilerdir. Fiziksel ve türevleri zararların maliyetleridir. **Sosyodemografik etkileri:** Kişilerin konutlarının yıkılması durumudur. Aynı zamanda afet sonrası yapılanma sürecinin uzaması söz konusu olur. Gruplardan sonuncusu ise **sosyopolitik etkileri:** Afetzedelerin genel ve/veya yerel yöneticilerin afet öncesi yeterli önlem almamaları veya sonrasında yeterli yardımda bulunmamaları süreci iyi bir şekilde yönetememeleri durumunda politik olarak istedikleri değişikliklerdir. Afet sonrası oluşan nüfus azalmaları ve göçler nedeniyle de toplumun sosyopolitik yapısı değişebilmektedir (Akar,2013, s.43-44). Doğal afetlerin sosyal etkilerine genel olarak bakacak olursak; kişileri ve toplumu hem yarattığı korku ile hem de ortaya koyduğu fiziksel hasarlar ile etkilemektedir. Çevreye vermiş olduğu zararlar nedeniyle günlük hayat aksarken, toplumda yarattığı korku ile de psikolojik olarak beden ve ruhen zarar vermektedir.

Avdar (2022, s.10) araştırmasında afete maruz kalanları gruplara ayrılarak incelenmiştir. Afete direk maruz kalanlar, afetzedeler “birincil mağdurlar” olarak

adlandırılmış. Bu mağdurların yakın çevreleri, arkadaşları ve aileleri “ikincil mağdurlar” olarak gruplandırılmıştır. Afetin yaşandığı bölgeye yardıma giden kamu kuruluşları personeli, sivil toplum örgütleri ve gönüllü olarak yardıma katılan vatandaşlar “üçüncül mağdurlar” olarak, afeti medyadan veya farklı iletişim kanallarından öğrenenler ve takip edenler ise “dördüncül mağdurlar” olarak sınıflandırılmıştır.

2.1.5. Türkiye’de Yaşanan Doğal Afetlerin Ekonomiye Etkileri

Afetlerin ülke ekonomileri üzerindeki etkilerini afetlerin büyüklüğü, ülke ekonomisinin gelişmişlik düzeyi, afetin gerçekleştiği yer, afetin türü ve zarar görebilirlik derecesi belirlemektedir. Karatağ (2021)’a göre ölü ve yaralı kişilerin sayıca fazla olması, işgücü piyasasında dengelerin bozulması ekonomik bir etkidir. Günlük hayatın akışının bozulması(eğitim, sağlık, konut faaliyetlerinde düşüş), altyapının bozulması (elektrik, ulaşım, su, iletişim de aksamalar) hem sosyal hem de fiziksel bir etkidir. Hammadde ve yiyecek kıtlığı, acil yardım ve müdahale, yeniden yapılanma süreçlerinde kamu harcamalarının artışları, dış ticaret dengesinin bozulması, kamu açıklarının oluşması ve politikaların değişmesi ise doğal afetlerin ülkelerde yol açtığı bir diğer ekonomik etkilerdir.

Türkiye coğrafi konumu gereği doğal afetlere açık bir pozisyonadadır. Türkiye’de yıkıcı afetler yaratabilecek fay hatları bulunduğu için tarih boyunca birçok büyük afete maruz kalmıştır. Bunlardan birisi Cumhuriyetin kuruluşundan 4 yıl sonra meydana gelen İzmir- Torbalı depremidir. 31 Mart 1928’de yaşanan bu afet Torbalı’da büyük bir yıkıma neden olmuştur. Bütün Ege’de hissedilen bu depremde sadece Torbalı ve köylerinde 2186 bina yıkılmış ve 1238 kişi yardıma muhtaç kalmıştır. Toplamda 50 kişinin hayatını kaybettiği bu depremde fiziki yıkımın çok fazla olması afete uygun altyapı ve bina olmaması nedeniyledir (Tinal, 2009, s.2234-2235). Günümüzdeki adı “Türk Kızılayı” olan Hilal-i Ahmer, hükümetin ve vatandaşların yardımları ile toplumun ilkyardım ve barınma gibi ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmıştır. Dönemin Cumhurbaşkanı Gazi Mustafa Kemal Paşa depremzedelerin ihtiyaçları için 10.000 liralık bağışta bulunmuş, Bakanlar Kurulu ise yapmış olduğu bir toplantı sonucu yardımları Hilal-i Ahmer Cemiyeti’ne yaparak yardımların tek elden kolay ve doğru şekilde ulaşması kararı almıştır. Deprem tüm

yurtta duyulunca birçok şirket ve kuruluş yardım etmiş ve para bağışında bulunmuştur (Tinal, 2009, s.2236). Ayrıca kamu, çeşitli yatırımlarla bölgenin tekrar yapılanması için çalışmıştır. Dönemin İzmir Valisi Kazım Paşa bu konuda bir proje hazırlamıştır. Bu proje şu şekildedir:

“Projeye göre depremzedelerden iki yıl vergi alınmayacak, vatandaşa otuz bin lira yardım yapılacak, Torbalı halkının elinde halihazırda bulunan 120.000 okka tütün tekel idaresine satılacak ve evleri yıkılmış, hasarlı olan vatandaşların evleri inşa edilecek ve bunların maliyetinin yarısı devlet tarafından karşılanacaktır (Tinal,2009, s.2238).”

Vergilerin alınmaması ve kredi oluşturulması, kamu harcamalarının artması, altyapı kayıpları, yeniden yapılanma sürecindeki yardımlar Torbalı depreminin ülke ekonomisine yansıyan etkileridir.

Türkiye coğrafi olarak en aktif fay hattı üzerinde bulunduğu için Cumhuriyet tarihi boyunca ülke birçok depreme maruz kalmıştır. Bunlardan bir tanesi de 19 Ağustos 1966 Varto Depremidir. Varto havzası Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFS) ve birinci derece deprem kuşağı üzerinde yer almaktadır. KAFS üzerinde bulunan farklı illerde de tarih boyunca büyük depremler olduğu gözlenmiştir (Tosik Dinç, 2023, s.203). Bu depremler çalışmanın birinci bölümünde Türkiye tarihinde yaşanan büyük depremlerin listesi içerisinde gösterilmiştir.

19 Ağustos 1966’da Muş/Varto’da 6.8 şiddetinde gerçekleşen depremde toplamda 2394 kişi hayatını kaybetmiş, 1500 kişi yaralanmış ve toplamda 109500 kişi bu afetten etkilenmiştir (EM-DAT, 2023). Bölgenin büyük hasar almasının en önemli sebeplerinden ilki bölgenin birinci derece deprem bölgesinde yer almasıdır. En önemli ikinci sebebi ise bu coğrafyada yaşayan insanların evlerini genelde kerpiçten inşa etmiş olmalarıdır. Birinci derecede deprem bölgesinde olmasına rağmen dayanıksız ve depreme uygun yapılmayan binalar depremin olumsuz etkisini de arttırmıştır. Can kayıplarının fazla olmasının bir diğer nedeni ise deprem esnasında Muş- Varto yolu üzerinde Tepe Köy mevkiinde oluşan heyelan nedeniyle deprem bölgesine giriş uzunca bir süre engellenmiştir. Türk Silahlı Kuvvetleri’nin çalışmaları sonrası açılan yol sayesinde Varto’ya ulaşım sağlanmıştır. Varto’da 2.266 kişi hayatını kaybetmiştir. Muş, Erzurum ve Bingöl’de de can kayıpları yaşanmıştır (Tosik Dinç, 2023, s.205-206).

Deprem sonrası yaraları sarmak için birçok ülke seferber olmuş ve Türkiye'ye çeşitli yardımlarda bulunmuşlardır. İlk yardım gönderen ülkelerden biri olan İran gıda yardımı yapmıştır. Amerika sağlık malzemesi ve sağlık çalışanı göndermiş ve İngiltere ise arama kurtarma ekibi göndermiştir. Türk Kızılay'ına ise Kızılhaç, Kızılaslan ve Güneş dernekleri taziyelerini bildirmiş ve bu dernekler aracılığıyla çeşitli ülkeler bağışlarda bulunmuş ve ülkelerinde yardımlar toplamışlardır.

Depremin maliyetlerinin belirlenebilmesi için 25 Kasım 1966'da toplanan meclis 17 kişilik Araştırma Komisyonu kurmuştur. Kurulan komisyon çalışmaları sonucu oluşturdukları raporu 25 Nisan 1967 tarihinde meclise sunmuşlardır. Bu rapora göre; nakdi yardım miktarının toplamı 88.470.270.TL'dir. Bu yardımların 1.419.191,04 TL'si dış yardımlar ve 56.000.000.TL'si devlet bütçesinden yapılan yardımlardır. 9.470.270.TL'si afetler fonundan ve 23.000.000.TL'si deprem bölgeleri İmar ve İskan İcra Heyeti Başkanlığının hesabından nakil olarak gerçekleşmiştir (Tosik Dinç, 2023, s.209). Bu afetin Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT)'na göre Türkiye ekonomisine toplam etkisi 180.326.000. Amerikan Dolarıdır ([http-2](http://2)).

Yine bir diğer önemli doğal afet ise Türkiye'nin önemli sanayi bölgesinde yaşanan 17.08.1999 tarihindeki Marmara Depremi'dir. Marmara Bölgesi'nin neredeyse tamamını etkileyen bu deprem 7,6 büyüklüğünde gerçekleşmiştir. 17.127 can kaybı yaşanmış ve toplamda 1.358.953 kişi etkilenmiştir. EM-DAT verilerine göre yaşanan bu depremin ülke ekonomisine neden olduğu kayıp 20 milyar Amerikan Dolarıdır (Şahin ve Kılınç, 2016, s.37-38). Büyük deprem gerçekleşmeden önce Türkiye ekonomisinin genel durumu 1998 yılına göre düşüş göstermekteydi. 1997 yılında Uzak Doğu Asya ülkelerinde görülen ekonomik kriz Türkiye'nin dış ticaretini olumsuz etkilemiştir. Ayrıca 1998 yılında Rusya'nın yaşamış olduğu ekonomik kriz ve bu kriz ile birlikte ilan etmiş olduğu dış borçlarına dair 90 günlük moratoryum uygulama kararı sonucu Rusya ile ticareti fazla olan Türkiye'nin ekonomisi daha fazla zarar görmüştür. Bu farklı ülkelerde yaşanan ekonomik krizler sonucu Türkiye'de enflasyon artış eğilimine girmiş, üretim daralmış, ithalat ve ihracatta düşüşler gerçekleşmiş, bütçe açığı ve iç borç stokunda artış meydana gelmiştir. 17 Ağustos depremi ise Türkiye'de ekonomik gidişatının kötüleştiği dönemde gerçekleşmiştir (Aktürk ve Albeni, 2002, s.3).

Sünbül vd. (tarihsiz, s.436) yapmış oldukları çalışmaya göre 1999 Marmara Depremi'nde 49061 km^2 'lik alanda 15.090.056 kişi etkilenmiştir. Resmi kayıtlara göre depremde 17.480 kişi vefat etmiş, 43.953 kişi yaralanmıştır. Depremde 213.843 konut ve 30.540 işyeri hasar görmüştür. Kocaeli, Sakarya, Yalova, İstanbul, Bolu, Bursa, Eskişehir ve Zonguldak'ta hissedilen bu depremde Kocaeli 29.6 oranında hasar almıştır, Sakarya ise %23.6 oranında hasar almıştır.

Depremın meydana geldiği illerdeki nüfusun, Türkiye nüfusu içindeki oranı %23'tür. Ağır can kaybı ve maddi hasar yaşanan nüfus ise Türkiye nüfusunun % 6'lık kısmını kapsamaktadır. Depremın etkilediği 7 ilin GSMH içerisindeki payı ise % 34.7'dir. Bu yedi illerin sanayi katma değeri içindeki payı ise % 46.7'dir. Marmara depremi Türkiye nüfusunun yoğun olduğu ve sanayi sektörünün yoğun şekilde bulunduğu bölgeyi etkilemiştir. Bu nedenle ülkeye açtığı hasarın boyutu da büyüktür. Sanayi sektörünün, bölgede yaratılan katma değer içindeki payı ise %52 civarındadır (İnmez, 2005, s.108).

Deprem sonucu birçok üretim ve imalat firmaları, iş gücü kaybı, altyapı kaybı, bina, teçhizat ve makine kaybı nedeni ile üretimi durdurmuş veya %50-%60 oranında azaltmışlardır. Ülkenin katkı payı içerisinde yüksek oranlara sahip olan bu firmaların üretimi durdurması veya azaltması sonucu ithalat ve ihracat oranında düşüşler meydana gelmiş katma değer vergi kaybı yaşanmıştır. TÜPRAŞ, TÜVASAŞ, İGSAŞ, PETKİM, TZDK, SEKA-İzmit Tesisleri, Asil Çelik gibi kamu kuruluşları çeşitli hasarlar sonucu üretime ara vermişlerdir (DPT, 1999, s.5).

Deprem bölgesinin toplam ihracat içindeki payı %5, toplam ithalat içindeki payı ise % 15 civarındadır. Depremın meydana geldiği yedi il GSYH'nin % 35'ini ve ülkenin endüstriyel üretiminin neredeyse yarısını üretmektedir (İnmez, 2005, s.109). Marmara Depremi'nin toplam maliyeti 20 milyar dolar olmuştur ([http-2](http://2))

Marmara depremi sonrası doğal afetler ile ilgili çeşitli yasa ve yönetmelikler çıkarılmıştır. Yeniden yapılanma sürecinde kullanılması için fonların kurulması ve bu fonlara ilave fon açılması ve doğal afetlerin sonucunda ortaya çıkan ekonomik zararların karşılanmasına yönelik sigorta sisteminin oluşturulabilmesi sebebiyle Bakanlar Kuruluna 4452 sayılı Yetki Kanunu ile birden çok kanun hükmünde kararname (HKH) çıkarma yetkisi verilmiştir. 27.12.1999 tarihinde 587 sayılı Zorunlu Deprem Sigortası Yasası çıkarılmıştır. Bu kanuna göre köy ve kamu yapıları

dışında, tapuya kayıtlı tüm mesken ve işyeri sahipleri Türkiye genelinde sigorta yükümlüsü kabul edilmiştir. Yine bu dönemde 5 Nisan 2000 Tarihinde çıkan 595 sayılı “Yapı Denetim Hakkında” KHK ile kamu binaları dışındaki tüm yapıların denetimi özel sektöre bırakılmıştır (Gürel ve Uzunlar, 2004, s.247).

Türkiye’de depremlerden sonra ekonomik ve sosyal kayıplar yaşanmasına sebep olan bir diğer doğal afet ise sel ve taşkınlardır. Sel ve taşkınlar, Uluslararası Afet Veritabanı(EM-DAT) gruplandırmasına göre hidrolojik afetlerdir. Sel ve taşkın afetleri ani gelişen doğal afetlerdir. Ülkemizde mevsimsel olarak farklı aylarda farklı bölgelerde sel ve taşkınlar sıklıkla görülmektedir. Hızlı ve uzun süreli, şiddetli yağışlar sel ve taşkınlara sebep olmaktadır. Yaşanılan sel ve taşkınlar o bölgedeki insanları çeşitli şekilde etkilenmesine sebep olmaktadır (S. Korkanç ve M. Korkanç, 2006, s.45). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) (2002) sel ve taşkınların topluma vermiş olduğu zararları direkt etkiler ve endirekt etkiler olarak ayırmıştır. Direkt etkiler sel ve taşkınların yaşandığı esnada ortaya çıkan kaza, yaralanmalar ve can kayıplarıdır. Bunlar boğulmalar, kişilerin kurtarma veya kurtulma çabaları ile birlikte gerçekleşen yaralanmalar ve kazalardır. Endirekt etkiler ise sel ve taşkınların ardında bıraktığı hasarların sebep olduğu etkilerdir. İçme suların kirlenmesi ve ortamın kirlenmesi sonucu ortaya çıkan enfeksiyon ve bulaşıcı hastalıklardır.

Çizelge 11. 2000-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Sel ve Taşkınların Etkileri

YILLAR	ÖLÜ SAYISI	ETKİLENE TOPLAM KİŞİ	TOPLAM HASAR (Bin \$)
2000-2010	208	160952	1374091
2011-2020	80	22615	285000
2021-2023	103	10191	338000

Kaynak: Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT, 2023) sitesinden elde edilen veriler kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Çizelge 11’de Uluslararası Afet Veritabanı’ndan elde edilen verilere göre onar yıllık periyot içerisinde gerçekleşen afetlerdeki ölüm sayısı, etkilenen kişi sayısı ve toplam hasar maliyeti gösterilmiştir. 2000-2010 yılları arasında gerçekleşen afetlerdeki hasarlar diğer yıllara göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Buna göre 2000 ile 2023 yılları arasında Türkiye’de toplamda 36 adet sel felaketi yaşanmıştır. 2000-2023 yılları arasındaki sel felaketlerinin toplam hasar

maliyeti 1.987.091 (Bin \$) dolardır. 2024 yılı Ocak-Mayıs ayları arasında, şubat ayında Antalya’da meydana gelen sel felaketinde maddi ve manevi kayıplar oluşmuştur. 12.02.2024 tarihinde Antalya ilinde 2 kişinin hayatını kaybettiği ve toplamda 900 kişinin etkilendiği sel afeti yaşanmıştır. (http-2).

2000 ile 2010 yılları arasında gerçekleşen sel ve taşkın felaketlerinden en büyük hasar meydana getiren doğal afet 7 Ağustos 2009 tarihinde İstanbul da yaşanmıştır. Toplamda 40 kişinin hayatını kaybettiği bu felakette 35.020 kişi etkilenmiş olup, toplam ekonomik hasar ise yaklaşık olarak 781 milyon dolardır (http-2).

6 Ağustos 2018 tarihinde Antalya Elmalı’da başlayan aşırı yağış sonrası sel ve taşkınlar meydana gelmiş devamında ise çamur akıntısı bölgede kısa sürede büyük hasarlar oluşturmıştır. Bölgede birçok ev ve tarım alanları çamur altında kalmıştır. Sağanak yağışlar sonucu Salur, Eskihisar, Yılmazlı, Karaköy ve Yapraklı Mahalleleri zarar görmüştür. Bu mahallelerden bazıları akarsu konilerinin olduğu yerde kurulmuştur. Yoğun yağış sonrası akarsular harekete geçmiş ve konilere doğru su taşkınlıkları gerçekleşmiştir. Bazı mahalleler birden fazla akarsuyun ovaya akışı üzerinde kurulu olduğu için çamur akıntısı ve taşkınlardan daha çok zarar görmüştür. Mahallelere müdahale edilmiş ve kullanılamaz hale gelen ev ve eklentileri yıkılmış ve çamurdan temizlenmiştir. Fakat mahalleler akarsuların akış yönü üzerinde ve birikinti konilerinin içerisinde veya yakınlarında kurulduğu için bu tür doğal afetlerin tekrar yaşanması kaçınılmazdır (Fural vd., 2019, s.55). Bu afet sonucu can kaybı yaşanmamıştır. Fakat 450 dönüm tarım arazisi ve seralar, mezarlıklar, 12 ev ve eklentileri tamamen yıkılmış ve kullanılamaz hale gelmiştir. 50’den fazla ev hasar almış birçok hayvan telef olmuştur. Resmi açıklamalara göre yaşanan bu doğal afetin toplam ekonomik hasarı 15 milyon TL olarak belirtilmiştir (Fural vd., 2019, s.60).

Hidrolojik afetler daha çok Türkiye’nin kıyı kesimlerinde görülmektedir. En çok Karadeniz Bölgesi ve devamın da Akdeniz ve Marmara Bölgeleri yağışlardan etkilenmektedir. Yanlış yerleşim, doğanın bilinçsizce kullanımı, ormanların tahribi, meraların yanlış kullanımı gibi faktörler doğa olaylarını bir felakete, afete çevirmektedir (Özcan, 2006, s.48).

Doğaya karşı toplumun bilinçsiz hareketlerinin her biri doğal afetleri tetiklemektedir. Akarsu yataklarına, bataklıklara, tehlikeli yamaçlara zeminin

yerleşime uygun olmadığı alanlara yerleşim yerlerinin kurulması sel ve taşkınları, depremleri toprak kaymaları ve kaya düşmelerini birer doğal afete dönüştürmektedir. Afetlere dayanıksız inşaların yapılması, bölgeye uygun olmayan malzemeler ile binaların yapılması deprem, su taşkınları, toprak kaymaları, gibi olayları doğal afete çevirmektedir (Özcan, 2006, s.40). Doğanın tahribi, çeşitli sebeplerden dolayı doğanın katledilmesi kuraklık, kıtlık, sel ve yangınların birer afet olmasına sebep olmaktadır. Başka ülkelere karşı ekonomik güç kazanma isteği, gerekli tedbir ve önlemlerin kamu tarafından atlanması, halkın afetlere karşı yetersiz ve eksik bilgiye sahip olması, gibi nedenlerden dolayı doğa olayları doğal afetlere dönüşmektedir. Bunun sonucunda ortaya çıkan hasar ve kayıplardan sadece bazen o bölge etkilenirken bazen de ülkenin tamamı etkilenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde yaşanan büyük doğal afetlerin etkisi ülkenin tamamını etkileyebilmektedir (S. Korkanç ve M. Korkanç, 2006).

Çizelge 12. 1924-2024(Mayıs) Doğal Afetlerin Toplam Etkileri

Yıllar	Ölen Kişi Sayısı	Toplam Etkilenen Kişi Sayısı	Toplam Hasar(Bin\$)
1924-1944	46885	598346	1143108
1945-1965	4425	181474	111326
1966-1986	12949	2679189	1051180
1987-2007	20325	6024945	44993244
2008-2024	52033	9975254	39444639

Kaynak: Uluslararası Afet Veritabanı (EM-DAT) sitesinden 29.05.2024 tarihinde elde edilen veriler ile yazar tarafından hazırlanmıştır.

Çizelge 12’te Cumhuriyet tarihi boyunca yaşanmış doğal afetlerde kaybedilen kişilerin sayıları, toplam etkilenen kişilerin sayısı ve bu doğal afetlerin toplam ekonomik hasarı gösterilmiştir. Bu veriler Uluslararası Afet veritabanı (EM-DAT) sitesinden alınmıştır. Bu veritabanına göre bir olayın afet sayılabilmesi için en az 10 kişinin hayatını kaybetmesi, en az 100 kişinin etkilenmesi ve uluslararası yardım çağrısı veya acil durum bildirimi yapılması gerekmektedir. Bu kurallara göre Türkiye’de 1924-2024 yılları içerisinde toplamda 212 doğal afet kayda geçmiştir. Son yıllarda doğal afet sayıları giderek artmış ve hayatını kaybeden kişi sayıları

yükselmiştir. Yukarıda da belirttiğimiz gibi bunun en önemli sebebi beşeri etkenlerdir. İklim şartlarının bozulması, nüfusların çoğalması, insanların daha çok şehirlere göç ederek bir arada yaşamaya başlamaları gibi etkenler etkilenen kişi sayısını da arttırmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde yaşanan doğal afetlerin Türkiye ekonomisini kısa ve uzun vadede nasıl etkilediği yapılan analizlerin sonuçları ile saptanmaya çalışılacaktır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Çeşitli sebepler nedeniyle yıllar içerisinde daha fazla gerçekleşen doğal afetlerin ülkeleri fiziki ve sosyal olarak etkilediği bilinmektedir. Doğal afetler aynı zamanda ülke ekonomilerinin üzerinde de etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan bazı çalışmalar doğal afetlerin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğunu, bazıları ise negatif etki etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bazı çalışmalara göre ise doğal afetlerin uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Dikmen'in (2019) yapmış olduğu ampirik çalışmada 1960-2017 yılları arası doğal afet zararları ile GSYH arasında kısa ve uzun dönemde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Doğal afetler hem kısa dönemde hem de uzun dönemde büyümeyi etkileyeceği sonucuna varılmıştır.

Karatağ'ın (2021) yapmış olduğu çalışmasında 1960-2018 yılları arasında doğal afetlerin maliyetleri ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde negatif bir etki olduğu belirlenmiştir.

Marmara, Düzce ve Van depremlerini kukla değişken olarak kullanan Akar (2013) çalışmasının sonucunda kısa vadede GSYH deflatörü azalış gösterirken uzun vadede kamu harcamaları ve toplam talebin artması ile GSYH deflatörü artış göstermiştir.

R. Avdar ve R. Avdar (2022) çalışmalarında doğal afetlerin kamu harcamalarını beklenmedik şekilde arttırdığını ve vergilerin bu harcamalar karşısında yetersiz kaldığını söylemiştir. Bu durumda ülke yöneticilerinin ya borçlanacağını ya

da yeni vergi düzenlemeleri yapacağını belirtmişlerdir. Çalışmaya göre doğal afetler Türkiye’yi fiziksel, sosyal ve ekonomik olarak olumsuz yönde etkilemektedir.

Altıntaş ve Akbal (2022) çalışmalarında Türkiye’de meydana gelen büyük doğal afetlerin maddi bilançolarının GSYH’deki payının önemli oranlarda olduğunu tespit etmişlerdir. Doğal afetlerin ülkeyi ekonomik olarak negatif yönde etkilediğini ve bu nedenle afetlerin etkilerini olabildiğince azaltacak önlemler alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Keyifli (2020)’nin OECD ülkeleri üzerine yapmış olduğu çalışmanın panel veri analizinde 2000- 2018 yılları arasında 34 ülkede bütçe açıkları üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yarattığı görülmüştür. Yine çalışmada kullanılan diğer verilerin sonuçları ise şu şekildedir: Kamu borcu bütçe açıklarını pozitif yönde etkilemektedir. GSYH büyümesi bütçe açıklarını pozitif etkilemektedir. Nüfus yoğunluğu ise bütçe açıklarını negatif yönde etkilemektedir.

Şahin ve Yavuz (2014) yapmış olduğu araştırmalar sonucu ekonomik kalkınma ile ekonomik etkiler üzerinde doğal afetlerin etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Doğal afetlerin gelişmekte olan ülkeleri gelişmiş olan ülkelere göre daha çok etkilediği bunun sebebinin ise nüfus artış hızı, yerleşim yerlerinin seçimi yani fiziki koşullardan kaynaklandığını söylemişlerdir. Doğal afetlerin ülke ekonomilerini olumsuz etkilediği ve bu durumunda ülkelerin kalkınmışlık düzeylerini etkilediği sonucuna varmışlardır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve teknikleri, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1.Araştırmanın Modeli

Araştırmada, ekonometrik analiz yöntemlerinden eşbütünleşme analizi olan ARDL Eşbütünleşme Yaklaşımı kullanılmıştır.

Modelde bağımlı değişken olarak Gayri Safi Yurtiçi Hasıla yer alırken, modelin bağımsız değişkenleri ise Doğal Afet Maliyeti, Cari Açık, Yurtiçi Yatırım ve Doğrudan Yabancı Yatırım değişkenleridir. Analiz sonuçları bulgular ve yorumlar bölümünde ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

3.2. Evren ve Örneklem

Doğal afetlerin etkileri, küresel ölçekte tüm ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Türkiye ekonomisi üzerindeki doğal afetlerin etkilerini analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, ilgili veri setleri oluşturulmuş ve analiz edilmiştir. Dolayısıyla, çalışmanın örnekleme Türkiye'dir.

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Çalışmada kullanılan bağımsız doğal afet maliyeti serisi Uluslararası Afet Veritabanı(EM-DAT) sitesinden elde edilmiştir. Diğer bağımsız değişkenler ve bağımlı değişken Dünya Bankası'ndan elde edilmiştir. Çalışmada EViews 9 ve EViews 12 programları kullanılmıştır.

3.4. Verilerin Toplanma Süreci

Türkiye’de gerçekleşen doğal afetlerin makroekonomik etkilerinin analizi için 1974 – 2023 yıllarına ait veri setlerinden yararlanılmıştır. Doğal afet verileri Ulusal Afet Veritabanı (EM-DAT) sitesinden, diğer değişkenler ise Dünya Bankası’ndan faydalanılarak elde edilmiştir. Elde edilen veriler EViews 9 ve EViews 12 programına yüklenmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Çalışmanın bu başlığı altında öncelikle ARDL eşbütünleşme analizinde kullanılacak veri setleri ve bu veri setlerinin düzenlenmesi hakkında bilgiler sunulacaktır. Eşbütünleşme analizine geçmeden önce, serilerin durağanlıklarını test etmek amacıyla kullanılan Arttırılmış Dickey-Fuller ve Philips-Perron birim kök testleri ile yapısal kırılma analizleri olan Lee ve Strazicich (2013, 2003) testleri hakkında detaylı bilgiler verilecektir. Son olarak, ARDL Eşbütünleşme Yaklaşımı hakkında açıklamalar yer alacaktır.

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) serisi ekonomik büyümeyi temsilen bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Bu değişkenin logaritması alınmıştır ve bu değişken ‘lgdp’ simgesiyle gösterilmiştir. Bağımsız değişken olarak ise ilk olarak doğal afet maliyeti serisi ‘daft’ simgesi ile kullanılmıştır. Bu serinin içerisinde jeolojik, meteorolojik, hidrolojik, biyolojik ve iklimsel doğal afet türleri yer almaktadır. Bu değişken içerisinde doğal afetlerin belirttiğimiz tüm türlerinin ekonomik hasarları bin \$ cinsinden alınmıştır. Aynı yıl içerisinde meydana gelen doğal afetlerin ekonomik hasar değerlerinin toplamı alınmıştır. Ayrıca doğal afetlerin ekonomik hasar kaydı bulunmayan yıllar için doğal afet maliyet değeri sıfır olarak kabul edilmiştir. Daha sonra elde edilen bu yıllık doğal afet maliyet verileri yıllık olarak aldığımız GSYH(Cari ABD \$) verisi ile oranlanarak analizde kullanılacak veri seti oluşturulmuştur. Bağımsız değişken olarak kullanılan Yurtiçi Yatırım serisi ‘lytrm’ şeklinde kısaltılmıştır. Bağımsız değişkenlerden olan Cari Açık serisi ‘cari’ ve Doğrudan Yabancı Yatırım serisi ise ‘drdnytrm’ şeklinde kısaltılmıştır. Bir diğer bağımsız değişken olan Yurtiçi Yatırım değişkeninin logaritması alınmıştır. Cari Açık ve Doğrudan Yabancı Yatırım serileri ise GSYİH’nin içindeki yüzdelik(%) payı şeklinde bağımsız değişken olarak alınmıştır.

Yukarıda bahsedilen veri setleri ile aşağıdaki Denklem 1 oluşturulmuştur. Türkiye’de doğal afet ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Denklem 1’de yer alan modelden hareket edilmektedir.

$$lgdp = \beta_0 + \beta_1 daft + \beta_2 lytrm + \beta_3 cari + \beta_4 drdnytrm + \varepsilon \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde $lgdp$ bağımlı değişkeni, $daft$, $lytrm$, $cari$ ve $drdnytrm$ bağımsız değişkenleri göstermektedir. Denklemdeki ε ise hata terimi, β_0 sabit terim parametresi, $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ve β_4 de modeldeki eğim parametreleridir.

Denklem 1’den hareketle ARDL Eşbütünleşme analizi yapılacak, analiz sonuçları ve bulgular kısmında elde edilen tahmin sonuçları hakkında açıklamalar yapılacaktır.

3.5.1. Durağanlık ve Durağanlığın Test Edilmesi

Zaman serilerinin durağanlığını araştırmak için yapısal kırılmaları dikkate almayan (geleneksel) ve yapısal kırılmaları dikkate alan farklı tür birim kök testleri geliştirilmiştir. Geleneksel olan birim kök testleri içerisinde en fazla yararlanılan testler Genişletilmiş Dickey-Fuller(ADF) testi ve Philips-Perron(PP) testidir. Yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testlerinden en sık kullanılanları ise, Zivot-Andrews(1992) ve Lee- Strazicich (2003) birim kök testleridir (Dikmen; 2019).

Durağanlık testleri ekonometrik analizin ilk aşamasında serilerde birim kökün varlığını, kısaca serilerin durağan olup olmadığını belirler. Seriler uzun dönemde farklı şoklara maruz kalmaktadır. Bu şoklara karşı serilerin dirençli olması serilerin durağan olduğunu göstermektedir. Tam tersi şoklara karşı serilerin dirençsiz olmaları serilerin birim kök içerdiğini göstermektedir (Mert ve Çağlar, 2023, s.103).

Birim kök testleri, zaman serilerinin durağanlık özelliklerini değerlendirmek amacıyla kullanılan istatistiksel yöntemlerdir. Zaman serilerinin durağan olması, yani zamanla değişmeyen bir ortalama ve varyansa sahip olması, ekonometrik modellerde anlamlı ve güvenilir sonuçlar elde edilmesi için gereklidir. Durağanlık durumu, ardışık iki gözlem arasındaki farkın zamanın kendisinden değil, zaman aralığından kaynaklanması ile belirlenir.(Akar, 2023, s.186).

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Denklem 2’de görülen u_t ortalaması sıfır, varyansı değişmeyen ve ardışık bağımlı olmayan bir hata terimidir. Ayrıca denklemdeki y_{t-1} ’ in katsayısı 1’e eşit ise burada birim kök sorunu vardır. Yani seri durağan değildir (Çoban vd., 2023 s.166).

$$Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (4)$$

Bu serinin durağan hale gelebilmesi için Denklem 2’deki bağımlı değişkenin farkı alınır ise Denklem 3 ve Denklem 4 elde edilir. Yani bir zaman serisinin birinci farkı alınır $\rho=1$ ve $\delta=0$ olur ise durağan hale gelmiştir ve bu zaman serisi birinci dereceden bütünleşik bir seri olarak ifade edilir.

Zaman serilerinin durağanlığı genellikle Genişletilmiş Dickey- Fuller(ADF) birim kök testi veya Phillips ve Perron (PP) birim kök testi ile sınanır. Yapısal kırılmaları tespit etmek için ise Lee ve Strazicich(2003) birim kök testi sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada hem ADF, PP birim kök testi hem de yapısal kırılmalı birim kök testi olan Lee ve Strazicich(2003 ve 2013) testleri kullanılmıştır.

3.5.1.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller(ADF) Testi

Genişletilmiş Dickey- Fuller Testi serilerin durağanlığını test etmek için en sık başvurulan birim kök testidir. Serilerin durağanlığını test etmek için aşağıdaki Denklem 5 tahmin edilir.

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Yukarıdaki denklemde bulunun hata terimi otokorelasyonlu ise seriye sorun ortadan kalkana kadar bağımlı değişkenin gecikmeli (P kadar) değeri modele dahil edilecektir. Seride birim kök var ise $\delta = 1 - \rho = 0$ ($\rho = 1$) olacaktır. Eğer seri durağan ise yani birim kök yok ise seri $\delta = \rho - 1 < 0$ (yani $\rho < 1$) olacaktır. Bu bilgiler neticesinde $H_0 = \delta = 0$ (Birim kök vardır, seri durağan dışıdır) şeklinde hipotez kurulur ve ADF testi ile bu birim kök hipotezi sınanır (Mert ve Çağlar, 2013, s.105; Akar, 2023, s.186).

3.5.1.2. Philips ve Perron(PP) Testi

Geleneksel testlerden biri olan Phillips ve Perron (PP) birim kök testi, ADF birim kök testi ile aynı modelden faydalanarak sınama yapmaktadır. PP birim kök testi t_δ test istatistiğini değiştirerek asimptotik dağılımın serisel korelasyondan etkilenmesini önlemiştir (Mert ve Çağlar; 2023, s.107).

PP ve ADF birim kök testleri aynı hipotezi geçerli kabul etmektedir.

3.5.1.3. Lee ve Strazicich (2003 ve 2013) Birim Kök Testi

Lee ve Strazicich (2003 ve 2013) birim kök testi ADF ve PP birim kök testlerinden farklı olarak yapısal kırılmaları da dikkate almaktadır. Modelde LS testi tek kırılmalı ya da çift kırılmalı tahmin yapmaktadır. Testin iki modeli vardır Model A düzeyde kırılmayı gösterirken, Model C düzeyde ve trendde kırılmayı göstermektedir. Düzeyde ve trendde kırılma modeli için $H_0: \phi = 0$: Birim kök vardır (durağan değildir). Alternatif hipotez ise; $H_1: \phi < 0$: Birim kök yoktur (seri durağandır) şeklinde kurulmaktadır. Eğer tahmin edilen modelde hesaplanan t istatistiği kritik değerle karşılaştırıldığında bu değer kritik değerden daha büyük ise H_0 hipotezi reddedilmektedir. Buna göre seride birim kök yoktur. Tersisi durumda ise birim kök vardır (Mert ve Çağlar, 2023, s.143; Çoban vd., 2023, s.167)

3.5.1.4. ARDL Eşbütünleşme Testi

Eşbütünleşme güvenilir tahmine dayalı modeller oluşturmak için sıklıkla başvurulmuş bir analiz testidir. Eşbütünleşme; iki değişkenin güçlü ve uzun vadeli ilişkisini açıklar. Değişkenlerin eşbütünleşik olması, iki değişkeninde büyümelerine veya küçülmelerine rağmen zaman içinde aralarındaki ilişkiyi sürdürdüklerini göstermektedir. Literatürde bu ilişkiyi test edebilmek için farklı testler bulunmaktadır (Gülmez, 2015, s.145). Aynı mertebeden durağanlığa sahip değişkenlerin eşbütünleşik olup olmadığını test eden yaklaşımlar Engle ve Granger (1987), Johansen ve Juselius (1990), Phillips ve Hansen (1990) gibi büyük örneklemelere geleneksel tahminler yapan yaklaşımlardır. ARDL eşbütünleşme testi, küçük örneklemelerin kullanılmasına olanak tanır ve değişkenlerin aynı dereceden entegre olma şartı gerektirmez (Göksu ve Balkı, 2023 s.56).

Çalışmada yapılan durağanlık testleri sonucu seriler ARDL sınır testine uygun çıkmıştır. ARDL sınır testinin uygulanabilmesi için bağımlı değişkenin I(1), bağımsız değişkenlerin ise I(1) veya I(0) düzeyinde durağan olması gerekmektedir (Demir, 2021, s.1762).

ARDL sınır testinin model yapısı aşağıdaki Denklem 6'da gösterilmiştir.

$$\Delta y_t = c_0 + c_1 t + \pi_{yy} y_{t-1} + \pi_{yxx} x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_i \Delta z_{t-i} + \omega' \Delta x_t + \theta w_t + u_t \quad (6)$$

Yukarıdaki denklemde y_t bağımlı değişken, x_t bağımsız değişken, c_0 sabit terim, t trend değişkeni, π_{yy} ve π_{yxx} uzun dönem çarpanlarını temsil etmektedir. $Z_t = (y_t, x_t)$, şeklinde gösterilen aralarında uzun dönem ilişkisi aranan değişkenlerdir. ω_t tam bağımsız değişkenler vektörü, u_t otokorelasyonsuz hata terimini göstermektedir. Bu denklem EKK ile tahmin edilir (Şeker, 2020, s.2319).

Değişkenler arası eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı temel hipotezi şu şekildedir:

$$H_0 = 0, \pi_{yxx} = 0' \text{ (Eşbütünleşme yoktur)} \quad (7)$$

Denklem 6 test edildiğinde çıkan sonuçlara göre H_0 hipotezi kabul ya da reddedilmektedir.

Pesaran, Shin ve Smith (PSS) (2001), ARDL denkleminde yola çıkarak 5 farklı koşullu hata düzeltme modeli önermiş ve seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi sınır testi yaklaşımıyla bu modeller üzerinden sınanmıştır (Mert ve Çağlar, 2023 s.306). Bu çalışmada bu modeller içerisinde sabitli ve trendsiz model kullanılmıştır.

$$\Delta y_t = a_0 + b_0 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j x_{j,t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} c_{0,i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=1}^{q_{j-1}} c_{j,l_j} \Delta x_{j,l_j} + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{j,t} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Bu modelden elde edilen hata düzeltme denklemi ise;

$$EC_t = y_t - \sum_{j=1}^k \frac{b_j}{b_0} x_{j,t} \quad (9)$$

Şeklinde gösterilmektedir.

Hipotez şu şekildedir;

$H_0: b_0 = 0, \forall_j$ (Eşbütünleşme yoktur). Seriler arası eşbütünleşme yok ise bu hipotez reddedilecektir (Mert ve Çağlar, 2023 s.307).

3.5.1.4.1. Çalışmada Kullanılan ARDL Denklemi

Çalışmada seriler arası eşbütünleşme ilişkisini incelemek için ARDL Eşbütünleşme testi yapılmıştır. Bu nedenle Denklem 1 dikkate alınarak aşağıda yer alan ARDL denklemi, Denklem 10 oluşturulmuştur.

$$\begin{aligned}
 \Delta l g d p_t = & a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta l g d p_{t-i} + \sum_{i=n}^m a_{2i} \Delta c a r i_{t-i} \\
 & + \sum_{i=n}^m a_{3i} \Delta d a f t_{t-i} + \sum_{i=n}^m a_{4i} \Delta d r d n y t r m_{t-i} \\
 & + \sum_{i=n}^m a_{5i} \Delta l y t r m_{t-i} + \beta_1 l g d p_{t-1} + \beta_2 c a r i_{t-1} \\
 & + \beta_3 d a f t_{t-1} + \beta_4 d r d n y t r m_{t-1} + \beta_5 l y t r m_{t-1} + \varepsilon_t
 \end{aligned} \tag{10}$$

Denklem 10’da görülen, α katsayısı kısa dönemi; β_1 katsayısı ise gecikme uzunluğunu göstermektedir. ARDL analizi için öncelikle uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için öncelikle bu çalışmada verilen yıllık olmasından dolayı maksimum 4 gecikme uzunluğu seçilerek Akaike Bilgi Kriterine (AIC) göre tahmin yapılmıştır. Yapılan tahmin sonucunda en uygun model ARDL(2, 2, 0, 4, 4) modeli olarak belirlenmiştir. ARDL sınır testi sonuçları ve modele ilişkin yapılan tanısal testlerin sonucu bulgular ve sonuçlar bölümünde yer alan Tablo 16’ da bulunmaktadır. Elde edilen sonuçların açıklamasına ise Tablo 16 altında yer verilmiştir.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde öncelikle analiz sonuçlarına yer verilmekte ve sonrasında da elde edilen bulgular değerlendirilmektedir. ARDL eşbütünleşme testine geçmeden önce serilere ilk olarak birim kök testleri yapılarak serilerin durağanlığı test edilmiştir. Durağanlık testleri serilerin diğer testlere uygun olduğunu veya olmadığını belirlemede ön test görevi görmektedir. Ekonometrik analizlerde ön test olarak yapılan bu durağanlık testlerinin sonucunda veri setinin durağan olduğu belirlendiği takdirde de modelin doğru tahminler yapabileceği ve analiz sonuçlarının güvenilir olacağı kabul edilmektedir. Her seriye sırayla Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi, Philips-Perron(PP) birim kök testi ve son olarak Lee ve Strazicich(2013) tek kırılmalı birim kök testi ve Lee ve Strazicich(2003) çift kırılmalı birim kök testi yapılmıştır. Birim kök test sonuçları aşağıdaki Çizelge 13, Çizelge 14 ve Çizelge 15’de yer almaktadır.

Çizelge 13. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

		Sabitli Model		Sabitli ve Trendli Model	
Test	Değişken	Test İstatistiği	Kritik Değer*	Test İstatistiği	Kritik Değer*
ADF	lgdp	-1.052107	-2.922449	-2.155500	-3.504330
	Δ lgdp	-7.200740**	-2.923780	-7.107144**	-3.506374
	daft	-6.498698**	-2.922449	-6.435355**	-3.504330
	Δ daft	-7.820532**	-2.925169	-7.730329**	-3.508508
	cari	-4.557930**	-2.922449	-4.669971**	-3.504330
	Δ cari	-8.579892**	-2.925169	-8.516761**	-3.508508
	drdnytrm	-2.242534	-2.922449	-2.974015	-3.504330
	Δ drdnytrm	-6.489186**	-2.923780	-6.425040**	-3.506374
	lytrm	-1.067674	-2.922449	-2.684472	-3.181826
	Δ lytrm	-8.318640**	-2.599925	-8.240617**	-3.506374
PP	lgdp	-1.055606	-2.922449	-2.420051	-3.181826
	Δ lgdp	-7.201012**	-2.923780	-7.107135**	-3.506374
	daft	-6.491785**	-2.922449	-6.427907**	-3.504330
	Δ daft	-37.84910**	-2.923780	-38.46385**	-3.506374
	cari	-4.792691**	-2.922449	-4.885736**	-3.504330
	Δ cari	-13.50891**	-2.923780	-14.13898**	-3.506374
	drdnytrm	-2.114052	-2.922449	-2.864605	-3.504330
	Δ drdnytrm	-10.87574**	-2.599925	-11.43424**	-3.506374
	lytrm	-1.053024	-2.922449	-2.852530	-3.504330
	Δ lytrm	-8.322782**	-2.923780	-8.242979**	-3.506374

Not: %5 kritik değer. ** Birim kök temel hipotezi reddedilmiştir. Δ ; Birinci fark

Yukarıdaki çizelge 13’de yer alan ADF ve PP birim kök testlerine göre lgdp serisi sabitli ve sabitli trendli modelde düzeyde durağan değildir. Fakat serinin birinci farkı alındığında hem sabitli modelde hem de sabitli trendli modelde durağan hale gelmiştir. Doğal afet verisi yani daft serisi ADF ve PP testlerinin her ikisinde de sabitli ve sabitli trendli model tahminlerinde düzeyde durağan çıkmıştır. Cari açık (cari) serisine uygulanan her iki birim kök testinin sabitli ve sabitli trendli modelinde de sonuç durağan çıkmıştır. Doğrudan yabancı yatırım (drdnytrm) serisine uygulanan birim kök testleri test istatistik ve kritik değer sonuçlarına göre birim kök içerdiği tespit edilmiştir. Bu serinin birinci farkı alınarak tekrar ADF ve PP Birim Kök testi uyguladığında doğrudan yabancı yatırım (drdnytrm) serisi durağan hale gelmiştir. Logaritması alınmış olan Yurtiçi Yatırım (lytrm) serisinin her iki testin sonucunda birim kök içerdiği görülmüştür. Yurtiçi yatırım (lytrm) serisinin birinci farkı alınarak test edildiğinde seri durağan hale gelmiştir.

%5 kritik değere göre sabitli ve sabitli trendli modellerde lgdp, drdnytrm ve lytrm’nin birinci farkları alındığında durağan hale geldiği, daft ve cari serilerinin ise her iki modelde de düzeyde durağan olduğu tespit edilmiştir

Cizelge 14. Lee ve Strazicich (2013) Tek Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Model	Gecikme Uzunluğu	kırılma tarihi	t istatistiği	% 5Kritik Değer
lgdp	A	8	1997	-3.914231*	-3.487000
	C	8	2005	-4.494702*	-4.348805
daft	A	8	1989	-5.865276*	-3.487000
	C	8	1991	-6.109561*	-4.192463
cari	A	8	2001	-4.362321*	-3.487000
	C	8	1994	-4.743160*	-4.267634
drnytrm	A	8	2000	-4.653265*	-3.487000
	C	8	2000	-5.197751*	-4.340927
lytrm	A	8	2018	-3.740431*	-3.487.000
	C	8	2008	-4.934447*	-4.335.268

NOT: * Birim kök temel hipotezi reddedilmiştir.

Çizelge 14’de görülen değişkenler için Model A ve Model C yapısal kırılmalı Lee ve Strazicich birim kök testi sonuçlarına göre değişkenlerin birim kök içermediği görülmüştür. %5 kritik değer ve t istatistiği sonucuna göre hem Model A hem de Model C tahminleri sonucunda seriler durağan çıkmıştır.

Çizelge 15. Çift kırılmalı Lee ve Strazicich (2003) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Model	Gecikme Uzunluğu	kırılma tarihi	t istatistiği	% 5Kritik Değer
lgdp	A	8	1997-2010	-3.805277*	-3.563000
	C	8	1997-2008	-5.126874	-6.288000
daft	A	8	1984-1989	-5.620460*	-3.563000
	C	8	1998-2007	-15.75296*	-6.072000
cari	A	8	2001-2007	-4.092949*	-3.563000
	C	8	1994-2008	-5.698739*	-6.288000
drdnytrm	A	8	2000-2018	-4.872464*	-3.563000
	C	8	2003-2010	-7.923647*	-6.166000
lytrm	A	8	2001-2018	-4.015765*	-3.563000
	C	8	1997-2008	-5.596944	-6.288000

NOT: * Birim kök temel hipotezi reddedilmiştir.

Çift kırılmalı olarak tahmin edilen LS birim kök testi sonuçları yukarıdaki Çizelge 15’de yer almaktadır. %5 kritik değere göre logaritması alınmış GSYH (lgdp) serisi için düzeyde kırılmada H_0 hipotezi reddedilirken, düzeyde ve trendde kırılmada yani Model C de reddedilememektedir. Diğer taraftan doğal afet maliyeti (daft), cari açık (cari), doğrudan yabancı yatırım (drdnytrm) serileri için Model A ve Model C’nin her ikisinde de H_0 hipotezi reddedilmektedir. lytrm serisi ise Model A’da durağan çıkarken Model C’de durağan çıkmamaktadır. H_0 hipotezi Model C’de reddedilememektedir.

Yapılan birim kök testleri sonucu serilerin I(0) ve I(1) düzeyinde durağan çıktığı görülmüştür. Analize bağımlı değişken olarak alınacak olan GSYH (lgdp) serisi I(1) düzeyinde durağan çıkmıştır. Bağımsız değişken olarak kullanılacak olan doğrudan yabancı yatırım (drdnytrm) ve yurtiçi yatırım (lytrm) serileri de yine I(1) düzeyde durağan çıkmıştır. Doğal afet maliyeti(daft) serisi ve cari açık (cari) serisi I(0) düzeyde durağan çıkmıştır. Seriler böylelikle ARDL modelini tahmin etmek için uygun çıkmıştır.

İlk olarak ARDL eşbütünleşme modellerinden en uygun olanının tespit edilmesi için maksimum 4 gecikme belirlendikten sonra olası modeller içerisinde AIC(akaike Information Criterion) kriterine göre ARDL(2, 2, 4, 0, 4) modeli seçilmiştir. Belirlenen modele göre gecikme uzunlukları lgdp=2, cari=2, daft=4, drdnytrm=0, lytrm=4 olarak seçilmiştir. Sabitsiz ve trendsiz model kullanılmıştır. Çizelge 16’da yer alan ve olasılık değerinin $P<0.05$ ’den olduğu görülen katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çizelge 16. ARDL Eşbütünleşme Moedeli

Bağımlı Değişken: lgdp	Katsayı	Standart hata	t- İstatistiği	Olasılık (Prob)
loggdp(-1)	1.002.692	0.149738	6.696.317	0
loggdp(-2)	-0.535618	0.15073	-3.553.493	0.0013
carı	0.005005	0.002835	1.765.280	0.088
carı(-1)	-0.01925	0.002943	-6.540.142	0.0000
carı(-2)	0.004107	0.002805	1.464.193	0.1539
daft	0.003404	0.001871	1.819.841	0.0791
daft(-1)	-0.001493	0.002027	-0.736809	0.4672
daft(-2)	-0.000438	0.002065	-0.212246	0.8334
daft(-3)	-6.32E-05	0.001946	-0.032501	0.9743
daft(-4)	0.006277	0.001962	3.199.608	0.0033
drdnytrm	-0.006257	0.00832	-0.752038	0.4581
lytrm	0.662068	0.055247	1.198.372	0.0000
lytrm(-1)	-0.836165	0.13166	-6.350.959	0.0000
lytrm(-2)	0.605576	0.126559	4.784.940	0.0000
lytrm(-3)	0.02975	0.052874	0.562661	0.578
lytrm(-4)	-0.109215	0.040832	-2.674.739	0.0122
C	-1.889.053	0.451355	-4.185.295	0.0002
R-Suquared= 0.99, F=642.84(P=0.000), DW=2.153 AIC=-4.428				
Tanı Testleri:				
Serisel korelasyon(LM test): F=0.4903 (P=0.617)				
Model spesifikasyonu (Ramsey- Reset): F=0.132 (P=0.718)				
Normallik (Jarque-bera): JB=9.545 (P=0.008)				
Değişen varyans (Breush-Pagan-Godfrey): F=0.811 (P=0.663)				

ARDL(2, 2, 0, 4, 4) modelinin kalıntılarında serisel korelasyon olup olmadığını belirlemek için Breush-Godfrey Otokorelasyon LM Testi yapılmış ve F-İstatistik değeri 0.4903 ve olasılık (Prob) değeri ise P=0.617 bulunmuştur. Olasılık değeri 0.05'den büyük ise serisel otokorelasyon yoktur. Modelde değişen varyansın olup olmadığını sınamak için Breush-Pagan-Godfrey değişen varyans testinden faydalanılmıştır. Yapılan test sonucu F-İstatistik=0.811 ve P=0.663 çıkmıştır. Olasılık değeri P>0.05 olduğu için modelde değişen varyans yoktur. ARDL(2, 2, 0, 4, 4) modelinde spesifikasyon hatası kontrolü için Ramsey Reset Testi yapılmıştır. F=0.132 ve P=0.718 çıkmıştır. Prob değeri 0.05'den daha büyük olduğu için modelde spesifikasyon sorunu görülmemiştir. ARDL(2, 2, 0, 4, 4) modeli normallik testi dışında diğer tanı testlerinden geçmiştir.

Modelin tanı testlerinden geçmesi sonucu ARDL analizinin sınır testi aşamasına geçilmiştir.

Çizelge 17. Koşullu Hata Düzeltme Modeli Sonucu

Bağımlı Değişken: lgdp	Katsayı	Standart hata	t- İstatistiği	Olasılık (Prob)
C	-1.889.053	0.451355	-4.185295	0.0002
loggdp(-1)*	-0.532926	0.136707	-3.898318	0.0005
carı(-1)	-0.010139	0.003904	-2.596706	0.0146
daft(-1)	0.007686	0.004322	1.778587	0.0858
drdnytrm**	-0.006257	0.00832	-0.752038	0.4581
lytrm(-1)	0.352014	0.086406	4.073962	0.0003
D(loggdp(-1))	0.535618	0.15073	3.553.493	0.0013
D(carı)	0.005005	0.002835	1.765.280	0.088
D(carı(-1))	-0.004107	0.002805	-1.464193	0.1539
D(daft)	0.003404	0.001871	1.819841	0.0791
D(daft(-1))	-0.005776	0.00335	-1.724159	0.0953
D(daft(-2))	-0.006214	0.002681	-2.318001	0.0277
D(daft(-3))	-0.006277	0.001962	-3.199608	0.0033
D(lytrm)	0.662068	0.055247	1.198372	0
D(lytrm(-1))	-0.526111	0.124848	-4.214003	0.0002
D(lytrm(-2))	0.079465	0.054119	1.468342	0.1528
D(lytrm(-3))	0.109215	0.040832	2.674739	0.0122

NOT: * p-değeri, t-bounds dağılımı ile uyumlu değil. ** değişken şu şekilde yorumlanır $Z = Z(-1) + D(Z)$.

Çizelge 17’de koşullu hata düzeltme modeli olan Model 3’ün tahmin sonuçları verilmiştir. Model 3: sabitli ve trendsiz olan model sonucu LOGGDP(-1)’in t-istatistiği=-3.898313 çıkmıştır. Buradaki t dağılımı standart t dağılımına uymadığı için olasılık (Prob) değerine bakarak sınama yapılamaz. Bunun için modelin uzun dönem denge ilişkisini yorumlayabilmek için Çizelge 18’de görülen F-istatistik sınır testi sonuçlarına bakılması gerekmektedir.

Çizelge 18. Sınır Testi Sonuçları

	a	I(0)	I(1)
F-statistic=3.904	10%	2.614	3.746
k= 4	5%	3.136	4.416
	%1	4.306	5.874
n=50 için Narayan(2005) tarafından üretilen kritik değerlerdir.			
	a	I(0)	I(1)
t-statistic=-3.898	10%	-2.57	-3.66
	5%	-2.86	-3.99
	2.5%	-3.13	-4.26
	1%	-3.43	-4.6
	a: anlamlılık düzeyi	I(0): Düzey değer	I(1): 1. Fark

Seriler arası eşbütünleşme ilişkisini tespit etmek için F-istatistik sınır testine bakılmıştır. Çizelge 18’de görülen F sınır ve t sınır testi sonuçlarına göre; F-istatistik üst kritik değeri F=3.904 olarak hesaplanmıştır ve t-istatistik üst kritik değeri t=3.898 olarak hesaplanmıştır. F-istatistik sonucu üst kritik değeri %10 için I(1)’den büyük çıkmıştır. T-istatistik değeri sonucuna bakıldığında t-istatistik değeri üst kritik değerden sadece %10 düzeyinde büyük çıkmıştır. Model %10 anlamlılık düzeyinde F-istatistik ve t-istatistik değerlerinin üst kritik değerlerinden büyük çıkması sonucu uzun dönemde eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. Seriler arası eşbütünleşme olması bize serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermektedir. Model % 10 anlamlılık düzeyinde geçerlidir ve eşbütünleşme vardır.

Çizelge 19. Uzun Dönemin Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: lgdp	Katsayı	Standart hata	t- İstatistiği	Olasılık (Prob)
daft	0.014423	0.007981	1.807248	0.0811
cari	-0.019024	0.004891	-3.889413	0.0005
drdnytrm	-0.01174	0.016243	-0.722772	0.4756
lytrm	0.66053	0.023295	2.835525	0.0000
EC = LOGGDP - (-0.0190*CARI + 0.0144*DAFT -0.0117*DRDNYTRM + 0.6605*LYTRM)				

Yukarıdaki Çizelge 19’da modelin uzun dönem tahmin sonuçları verilmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre; Doğal afet maliyetinde meydana gelen %1’lik artış GSYH’de yüzde 0.014’lük artışa neden olacaktır. Katsayının pozitif olduğu durumlarda bağımsız değişken bağımlı değişkeni aynı yönde etkilediğinden doğal afet maliyetlerinde oluşacak artış ülkenin GSYH’sinde artışa neden olacaktır. Cari açık da oluşacak % 1’lik artış ise GSYH’de yüzde 0.019 birimlik bir azalışa neden

olacaktır. Türkiye'nin Cari açığında oluşacak artış ülkenin GSYH'sinde azalışa neden olduğu görülmüştür. Doğrudan yabancı yatırım değişkeninin olasılık değeri 0.05'den büyük olduğu için Doğrudan Yabancı Yatırım'ın bağımlı değişken GSYH üzerindeki etkisi anlamsızdır. Yurt İçi yatırımlarda meydana gelecek % 1'lik bir artış ise GSYH'de yüzde 0.66'lık bir artışa neden olacaktır. Çizelge 19'da göre Gayri Safi Yurtiçi Hasıla ile cari açık arasında negatif bir ilişki olduğu ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla ile doğal afet maliyeti ve yurtiçi yatırım serileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 20. Kısa Dönem Tahmini

Bağımlı Değişken: D(lgdp)	Katsayı	Standart hata	t- İstatistiği	Olasılık (Prob)
C	-1.889.053	0.399782	-4.725206	0.0001
D(loggdp(-1))	0.535618	0.134311	3.987884	0.0004
D(cari)	0.005005	0.002341	2.137449	0.0411
D(cari(-1))	-0.004107	0.002344	-1.752162	0.0903
D(daft)	0.003404	0.001509	2.256048	0.0318
D(daft(-1))	-0.005776	0.002189	-2.638477	0.0133
D(daft(-2))	-0.006214	0.002118	-2.934444	0.0065
D(daft(-3))	-0.006277	0.001701	-3.689541	0.0009
D(lytrm)	0.662068	0.049694	1.332299	0.0000
D(lytrm(-1))	-0.526111	0.108719	-4.839187	0.0000
D(lytrm(-2))	0.079465	0.04372	1.817590	0.0795
D(lytrm(-3))	0.109215	0.034573	3.159008	0.0037
CointEq(-1)*	-0.532926	0.113063	-4.713537	0.0001

NOT: R-kare =0.925 F-istatistik=34.093 (P=0.000) DW=2.153 *p değeri, t-bounds dağılımı ile uyumlu değil.

Yukarıdaki Çizelge 20'de hata düzeltme modelinin kısa dönem sonuçları görülmektedir. $EC_{t-1} = -0.532926$ olarak hesaplanmıştır. Prob değeri $P=0.0001$ olarak çıkmıştır. Hata düzeltme terimi negatif, 1'den küçük ve anlamlı olması bu modelin uzun vadeli dengeye dönme eğiliminde olduğunu ve kısa vadede sapmaların düzeleceğini ifade eder. Çizelge 20'de yer alan sabit terim 'C'nin katsayısı, t-istatistik ve olasılık değerleri sonucu anlamlıdır ve negatif değere sahiptir. Bu durum, diğer faktörlerden bağımsız olarak, belirli bir negatif etki olduğunu gösterir.

Çizelge 20'de görüleceği üzere hata düzeltme terimine göre kısa dönemde oluşacak sapmalar $1/0.53 = 1.88$ dönemde, yıl olarak ise 1yıl 10 ay 13 gün sonra düzelerek uzun dönem dengesine ulaşacaktır.

Kısa dönem katsayısına göre bağımlı değişken olan GSYH (lgdp) üzerinde, bir döneme kadar gecikmeli değerinin pozitif etkisi vardır. Doğal afet maliyeti serisi olan daft'ın ise üç döneme kadar gecikmeli değerinin lgdp üzerinde kısa dönemde negatif etkisi vardır. Yani doğal afetlerin maliyeti kısa dönemde ülkenin GSYH'si üzerinde olumsuz etkisi olduğu söylenebilir. Cari açık (cari) serisinin bir dönem gecikmeli etkisinin olasılık (prob) değeri 0.05'den büyük olduğu için katsayı değeri anlamlı değildir ve bağımlı değişken GSYH'si üzerinde etkisi anlamsızdır. Kısa dönemde yurtiçi yatırım(lytrm) serinin bir dönem kadar gecikmeli değerinin olasılık değeri 0.05'den küçük ve anlamlıdır. Bunun sonucunda lytrm(-1) katsayı değerinin, bağımlı değişken lgdp üzerinde negatif etkisi olduğu söylenebilir. lytrm değişkeninin iki dönem gecikmeli değerinin olasılık (Prob) değeri 0.05'den büyük olduğu için katsayı değeri anlamlı değildir. Fakat lytrm serisinin üç dönem gecikmeli değerinin olasılık değeri anlamlıdır ve katsayısı pozitifdir. Böylelikle lytrm serisinin üç dönem gecikmeli değerinin bağımlı değişken lgdp üzerinde pozitif etki oluşturuğu söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.Sonuçlar

Doğa olayları dünyanın her yerinde görülmektedir. Bu doğa olaylarının afet sayılabilmesi için bir takım kurallar vardır. Bir ve birden fazla kişi etkileniyor ise, insan topluluklarının yaşadığı yerleşim alanları zarar görüyor ise, yerleşim alanındaki kişilerin günlük hayatları sekteye uğruyor veya duruyor ise bu olaylar birer afet olarak nitelendirilir. Belirtilen bu kuralların geçerli olmadığı ortamlarda meydana gelen doğal afetler birer doğa olayı olarak kabul edilir. Örneğin; insanların yaşamadığı bir dağlık alanda meydana gelen kaya düşmeleri bir doğa olayı sayılırken, aşırı yağışlar sonucu meydana gelen kaya düşmeleri bir yerleşim alanını etkiliyor ise bir afet olarak kabul edilmektedir. Afetler oluş türlerine göre ya da ortaya çıkış sürelerine göre sınıflandırılır. Ortaya çıkış sürelerine göre; doğal afetler beklenmedik bir zamanda ve ani gelişen doğal afetler, yavaş gelişen doğal afetler şeklinde ayrılır. Oluş türlerine göre ise; jeolojik, biyolojik, hidrolojik, meteorolojik ve iklimsel olarak sınıflandırılır. Bu sınıflandırmalar içerisinde yer alan doğal afetlerin çoğu Türkiye’de de görülmektedir(http-1; http-2).

Doğal afetlerin ülkelere çeşitli etkileri olduğu bilinmektedir. Meydana gelen afetleri ülkeler çevresel, sosyal, fiziksel ve ekonomik olarak etkilemektedir. Afetlerin büyüklüğü toplum tarafından ise yaşanan can ve mal kaybına göre ölçülmektedir.

Doğal afetlerin ülkelere etkilerini şu şekilde açıklamak mümkündür. Fiziksel hasarları; altyapı, ulaşım, iletişim gibi alanları etkilerken, sosyal hasarları; günlük hayatın akışının bozulması, eğitim, sağlık ve nüfus gibi alanları etkilemektedir. Çevresel hasarları ise; biyoçeşitlilik bozulmaları, doğal alanların bozulmaları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Afetlerin ekonomik hasarları ise; birincil etkiler ve ikincil etkiler şeklinde görülmektedir(Dikmen, 2019, S.160).

Afetlerin ekonomik hasarlarından olan birincil etkiler; doğrudan etkiler ve dolaylı etkiler şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Doğrudan etkiler; altyapı, bina hasarı, tesis, makine ve teçhizat hasarı, tarım arazilerinin hasarı, acil durum ve yeniden yapılanma hasarları şeklinde sıralanabilir. Dolaylı etkiler ise; vergi kayıpları,

kişilerin gelir kaybı, işsizlik ve iş bulmada zorluk, milli gelirden azalma ve üretim kayıpları olarak sıralanır. Afetlerin ikincil ekonomik hasarlarına aynı zamanda makroekonomik hasarlar da denilmektedir. Bu hasarlar ise; GSYH’de azalma, ödemeler dengesinde bozulma, enflasyon, salgın hastalık, çevresel değişiklik, ithalat/ihracat dengesizliği şeklinde sıralanır(Güvel, 2001, s.65).

Bu çalışmada doğal afetlerin tanımları, sınıflandırılması ve türlerine yer verilmiştir. Türkiye’de görülen doğal afet türleri, geçmiş yıllarda meydana gelen afetler ve bu afetlerin etkilerinden bahsedilmiştir. Çalışmanın ampirik kısmında ise 1974-2023 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen doğal afet maliyetlerinin ülke ekonomisine olan etkisi araştırılmıştır. Afetlerin maliyetleri ile ülke ekonomisi arasında bir ilişki olup olmadığı test edilmiştir. Bunun için öncelikle çalışmada kullanılacak veri setlerine karar verilmiş ve bu seriler elde edilen çalışma için uygun hale getirilmiştir. Daha sonra serilerin durağanlığı test edilmiştir. Augmented Dickey Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve yapısal kırılmalı Lee-Strazicich (2003) ve Lee-Strazicich (2013) durağanlık testleri yapılmıştır. Yapılan bu durağanlık testleri sonucu GSYH (lgdp), yurtiçi yatırım (lytrm) ve doğrudan yabancı yatırım (drdnytrm) serileri I(1) düzeyde durağan çıkmıştır. Cari açık (cari) ve doğal afet maliyeti (daft) serileri ise I(0) düzeyde durağan çıkmıştır. Farklı entegrasyon derecelerine sahip olan seriler ARDL eşbütünleşme sınır testi için uygun çıkmıştır. Bunun sonucunda ARDL testine geçilmiştir. ARDL sınır testi için uygun modeli belirlemek üzere Akaike Bilgi Kriteri (AKK)’ne ve maksimum 4 gecikme seçilerek tahmin yapılmıştır. Yapılan model tahmin sonucuna göre en iyi ARDL (2, 2, 0, 4, 4) modelinin olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen modele tanı testleri yapılmıştır. Modelde otokorelasyon sorunu, spesifikasyon sorunu ve değişen varyans sorunu olmadığı tespit edilmiştir. Daha sonra F-istatistik ve T-istatistik sınır testi yapılarak modelin %10 anlamlılık düzeyinde olduğu ve seriler arası eşbütünleşme olduğu kabul edilmiştir. Uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi %10 hata düzeyinde tespit edilmiştir ve H_0 = seriler arası eşbütünleşme yoktur hipotezi reddedilmiştir. Kısa dönem hata düzeltme modeline göre kısa dönemde meydana gelen sapmalar 1.88 dönem içerisinde uzun dönem dengesine geldiği görülmüştür.

Bu çalışma sonucunda doğal afet maliyeti uzun dönemde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Yani doğal afet maliyetinde oluşacak % 1’lik artış ekonomik büyümede %0.014’lük bir artışa neden olacaktır. Kısa

dönemde ise doğal afet maliyeti GSYH'yi negatif etkilediği tespit edilmiştir. Bağımlı değişkenin uzun dönemde cari açık ile negatif bir ilişkisi olduğu, cari açık arttığında GSYH'nin azaldığı tespit edilmiştir. Doğrudan yabancı yatırım ile GSYH'nin arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yurtiçi yatırım ile GSYH arasında uzun dönemde pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Doğal afetler meydana geldiği ülkeyi fiziksel ve çevresel, sosyolojik ve ekonomik olarak etkilediği görülmüştür. Yapılan bu çalışmada doğal afet sonrası toparlanma ve yeniden yapılanma süreci GSYH'yi olumlu etkilediği tespit edilmiş olsa da yaşanan can kayıpları ve oluşan fiziksel kayıplar ülkeyi hem ekonomik hem de sosyolojik açıdan olumsuz etkileyecektir. Sadece doğal afetler değil yaşanan tüm afetleri ülkeyi çeşitli faktörler aracılığıyla olumsuz etkileyecektir. Doğal afetlerin etkilerinin azaltılması ve önlenmesi bu nedenle önem teşkil etmektedir.

Yapılmış olan bu çalışma öncelikle kullanılan veriler ve metodoloji bakımından literatürdeki diğer çalışmalara referans noktası oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlar mevcut ekonomik teorilere yeni bir bakış açısı kazandırmıştır ve bu alanda yapılacak olan teorik tartışmalara yeni bir perspektif sağlamaktadır. Ayrıca politika yapıcılar için önemli bilgiler sunmaktadır. Bulunulan pozitif etki sonucu, doğal afet sonrası toparlanma ve yatırım teşvik politikalarının geliştirilmesi için yardımcı olmaktadır. Doğal afetlerle sıklıkla mücadele eden Türkiye üzerinde yapılacak çalışmalar mültidisipliner yaklaşım yapılarak veya mikroekonomik analizler yapılarak da çeşitlendirilebilir. Aynı zamanda dünyadaki iklim krizleri ile birlikte daha kapsamlı bir doğal afet çalışmaları yapılabilir. Ya da doğal afetlerle mücadele eden çeşitli ülkeler ile Türkiye karşılaştırılması bu alanda çeşitli veriler edinilmesini ve literatürdeki bilgi boşluklarının giderilmesine yardımcı olabilir.

5.2.Öneriler

Doğanın doğal yapısı olan doğal afetler hem dünya çapında hem de Türkiye'de yaşanmaya devam edilecektir. Bunun için öncelikle doğal afetlere toplumlar hazır olmalıdır. Toplumun afetlere karşı bilinçlenmesi için okullarda, işyerlerinde ve topluluk merkezlerinde afet bilinci kursları verilmelidir. Doğal afetler öncesi ülkedeki işletmeler ve bireysel mülk sahipleri, doğal afet risklerini sigorta ile kapsamalı ki afet sonrası yaşanılacak finansal yükler azaltılsın. İlgili kamu

kurumları tarafından yollar, köprüler, binalar ve diğer kritik altyapılar doğal afetlere karşı daha dayanıklı hale getirilmelidir. Erken uyarı sistemleri daha modern hale getirilerek, olası afet durumlarında halkın hızla bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. Doğal afetler sonrası ortaya çıkan ekonomik zararları en aza indirmek için acil durum fonları her zaman hazır bulundurulmalıdır. Uluslararası işbirlikleri yapılarak doğal afetlere karşı yeni ve teknolojik uygulamalardan yararlanılabilir. Şehir planlamaları ve çevresel koruma planları daha etkin şekilde yapılarak ve uygulanarak doğal afetlerin fiziksel etkileri azaltılabilir.

KAYNAKÇA

- Akar, S. (2013). *Doğal afetlerin kamu maliyesi üzerine etkisi: Türkiye örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgündüz, A.S., Odabaşı, E., Kılıç, G., Çamdan, G., Erkan, M.A., Soydan, M., Güser, Y., (2022), *Türkiye Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi(2010-2021)*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. <https://www.mgm.gov.tr/genel/raporlar.aspx>. (Erişim tarihi: 20.11.2023).
- Aktürk, İ., & Albeni, M. (2002). Doğal afetlerin ekonomik performans üzerine etkisi: 1999 yılında Türkiye'de meydana gelen depremler ve etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 1-18.
- Altun, F. (2018). Afetlerin ekonomik ve sosyal etkileri: Türkiye örneği üzerinden bir değerlendirme. *Sosyal Çalışma Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, (2018). *Türkiye’de Afet Yönetimi* <https://www.afad.gov.tr/kitaplar>. (Erişim tarihi: 24.09.2023).
- Avdar, R., & Avdar, R. (2022). Türkiye’de yaşanan doğa kaynaklı afetlerin sosyo-ekonomik etkileri. *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 1-12.
- Bahadır, H., & Uçku, R. (2018). Uluslararası acil durum veri tabanına göre Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki afetler. *Doğal Afet ve Çevre Dergisi*, 4(1), 28-33.
- Berzah, Ş. (2019). *19 Ağustos 1966 Varto (Ms= 6.8) Ve 6 Eylül 1975 Lice (Ms= 6.6) Depremleri İçin Telesismik Sonlu-Fay Modellerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Balkaya, İ. (2016). Türkiye’de Görülen Bal Arısı (Apis mellifera) Hastalıkları. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(3), 339-347.
- Çelik, G., Karacakaya, R., Mete, Z., Genç, H., Bal, F., (2019). *Türk Kızılay Arşivi Belgelerinde Afetler*. Ankara: Türk Kızılay
- Çoban, M. N., Biçen, Ö. F., & Çimen, G. (2023). Cumhuriyet'in yüzüncü yılına doğru Türkiye'de kamu transfer harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(49-1), 157-176.
- Demir, Y. (2021). Eğitim, sağlık ve ar-ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ARDL sınır testi ile belirlenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(3), 1758-1770.
- Demirsoy, F. (2023). *Türkiye’de Meteorolojik Afetler Ve Afet yönetimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Devlet Planlama Teşkilatı. (1999). *Depremin Ekonomik ve Sosyal Etkileri Muhtamel Finansman İhtiyacı Kısa-Orta ve Uzun Vadede Alınabilecek Tedbirler*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.

- Dölek, İ., Durmuş, E., & Kuruyer, D. (2021). Covid-19 sürecinde afet ve biyolojik afetlere yönelik görüşler. *International Journal of Geography and Geography Education*, (44), 338-358.
- Dinç, F. T. (2023). Türk Basınına Göre 19 Ağustos 1966 Varto Depremine Yapılan Dış Yardımlar. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 22(1), 201-222.
- Ergünay, O. (2009). *Afet yönetimi: genel ilkeler, tanımlar, kavramlar*. Ankara: DSİ
- Erkan, M.A., Odabaşı, E., Güser, Y., Çamalan, G., Akgündüz, A.S., Kılıç, G., Soydam, M., (2022). 2021 Yılı Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi. *Ankara: Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü*.
- Fural, Ş., Cürebal, İ., & İnan, F. (2019). Elmalı'da (Antalya) yağışın tetiklediği sel, taşkın ve çamur akıntısı afetlerinin jeomorfolojik analizi. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (3), 49-61.
- Guha-Sapir, D., Hargitt, D., & Hoyois, P. (2004). Thirty years of natural disasters 1974-2003: The numbers. Presses univ. de Louvain.
- Göksu, S., & Balkı, A. (2023). *ARDL ve NARDL eşbütünleşme analizleri: Adım adım evIEWS uygulaması*. Ankara: Serüven Yayınevi.
- Güler, H. (2008). Zarar Azaltmanın Temel İlkeleri. M. Kadioğlu ve E. Özdamar (Editörler), *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* içinde (s.35-50). Ankara: JICA Türkiye ofisi.
- Görcelioğlu, E., Günay, T., Karagül, R., Aksoy, N., & Başaran, M. A. (1999). *19-21 Mayıs 1998 Batı Karadeniz Seli Nedenleri. Alınması Gerekli Önlemler ve Öneriler (Bilim Kurulu Raporu)*, Ankara: TMMOB Orman Mühendisleri Odası Yayın, (2).
- Gürel, N., & Uzunlar, M. (2004). Türkiye’de Doğal Afetlerin Ekonomik Etkilerini Azaltmaya Yönelik Hukuksal Çabalar. *Öneri Dergisi*, 6(22), 245-249.
- Güvel, E.A., (2001). *Doğal Afetlerin Politik Ekonomisi*. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
- İnmez, İ. (2005). *Doğal afetlerin ekonomik etkisi: 17 ağustos 1999 Marmara depremi örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Jaramillo, C. R. (2009). Do natural disasters have long-term effects on growth? Documento CEDE, (2009-24).
- Kadioğlu, M., & Özdamar, E. (2008). *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*. Yayın (2). Ankara: JICA Türkiye Ofisi,
- Kadioğlu, M., (2011). *Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek*. İstanbul: T.C Marmara Belediyeler Birliği Yayını.
- Kadioğlu, M. (2012). *Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi*. Ankara: Türkiye’nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını.
- Karababa, A.O., Çağlayan, Ç., Gümüsel, D., Varol, G., Gacal, F., Gazey, H., Ekmekçi Ertek, İ., Etiler, N., Katisöz, Ö., Ayta, S., (2023). *Kara Rapor 2022*.

Temiz Hava Hakkı Platformu. <https://www.temizhavahakki.org/raporlar/>
(Erişim Tarihi: 12.01.2024).

- Karataş, M. E. (2021). *Doğal afetlerin ekonomik büyümeye etkileri: Türkiye 1960-2018 dönemi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Keyifli, N. (2021). OECD lkelerinde Doğal Afetlerin Bütçe Açıkları zerine Etkisi: Dinamik Panel Veri Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (43), 303-318.
- Koç, S. (2006). 1923-2000 Yılları Arasında Türkiye'de Yaşanan Doğal Afetlere İlişkin Türk Basınında Haber Yapılanması ve Afet Söylemleri. *Kocaeli Üniversitesi İletişim Fakültesi Araştırma Dergisi*, (8), 84-115.
- Koç, T., avuş, C., Sarış, F., & alışkan, V. (2005). anakkale kar fırtınası afetinin sosyal ve ekonomik etkilerinin değerlendirilmesi. *Sivil Savunma Dergisi*, 181, 5-20.
- Kocalan, F. (2019). *Doğal afetlerde arama ve kurtarma çalışmalarının afet zelliliğine göre belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmır: Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kök, F. (2018). Kentlerde Hava Kirliliğini önleyecek ya da Azaltacak Yöntem İçin Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi. *Ulusal evre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(3), 145-157.
- Mert, M., ağlar, A.E., (2023). *Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serileri Analizi*. Ankara: Detay yayıncılık.
- Otero, R. C. And Marif, R. Z. (1994). The Ipmpacts of Natural Disasters on Developing Economies: Implications For The Internationel Development and Disaster Community. M. Munasinghe and C. Clarke (Editor). *Disaster Prevention For Sustainable Development* In (s.11-34). The World Bank: IDNDR
- zey, R., (2011). *Afetler Coğrafyası*. İstanbul: Aktif Yayınevi.
- zelik, F. (2017). 1944 Bolu-Gerede Depremi. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 12(2), 91-113.
- Özden, A. T. (2004). *Senirkent'de Afet Sonrası Kalıcı Konut Uygulamalarının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- zcan, E. (2006). Sel olayı ve Türkiye. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 35-50.
- Pindyck, R. S., & Wang, N. (2013). The economic and policy consequences of catastrophes. *American Economic Journal: Economic Policy*, 5(4), 306-339.
- Sünbül, A. B., Dağdeviren, U., Gündüz, Z., Arman, H.(tarihsiz). 1999 Marmara Depremi Sonrası Adapazarı şehir Merkezi Hasar Durumlarının Analizi Ve Depremin Ekonomik Boyutu. *TMMOB Afet Sempozyumu*, ss.443-442
- şahin, İ., & Kılınç, T. (2016). Türkiye'de 1980-2014 yılları arasında görülen depremlerin ekonomik etkileri. *İktisadi Yenilik Dergisi*, 4(1), 33-42.

- Şahin, Y., Uyan, Y., (2016). Afet Risk Analizi ve Sınıflandırılması: Bir Uygulama Örneği. *Doğal Afet ve Afet Yönetimi Sempozyumu*.2(4) 827-831
- Şahin, İ., Yavuz, Ö., (2014). Afetlerin Ekonomik Etkilerinin Analizi. 12. Uluslararası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Kongresi, 301-306
- Şener, E. (2019). İnsansız hava araçları kullanılarak olası kaya düşmelerinin coğrafi bilgi sistemleri tabanlı 3D modellenmesi: kasımlar köyü (Isparta-Türkiye) Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 419-426.
- Tatar, Y., (2015). Genel Jeoloji-1(Dış Dinamik Jeoloji). İstanbul: www.yusuftatar.net
- Tercan, B. (2020). Biyolojik afetler ve COVID-19. *Paramedik ve Acil Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 1(1), 41-50.
- Tinal, M. (2009). 1928 TORBALI (İZMİR) DEPREMİ. *Electronic Turkish Studies*, 4(8).
- Tural Dikmen, A. (2019). Türkiyede doğal afetlerin makroekonomik etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi.
- Türk Kızılay Arşivi (1998). *Batı ve Doğu Karadeniz Bölgeleri Sel Afetleri Araştırma Raporu*.
- Türk Kızılay Arşivi (1995). *1 Ekim 1995 Dinar Depremi Mühendislik Raporu*.
- Ünal, E., Cindemir, H., Ergünay, O., Yıldız, M., Kozacı, H., Tekeli, S., ... & Aytaç, E. (13). *Mart 1992 Erzincan Depremi*. Ankara: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yayını (Komisyon).
- Korkanç, S. Y., & Korkanç, M. (2006). SEL VE TAŞKINLARIN İNSAN HAYATI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 8(9), 42-50.
- World Health Organization. (2002). *Floods: climate change and adaptation strategies for human health: report on a WHO meeting*. London: United Kingdom, World Health Organization. Regional Office for Europe.

http-1:

<http://www.afad.gov.tr/afet-istatistikleri?ysclid=m3dbc2te9n282162724>.

(Erişim tarihi: 21.09.2023).

http-2:

<https://public.emdat.be/>. (Erişim tarihi: 23.06.2023).

http-3:

<https://m.haberturk.com/deprem-olu-ve-yarali-sayisi-kahramanmaras-depreminde-kac-kisi-oldu-kac-kisi-yaralandi-3563141>. (Erişim tarihi: 23.06.2023).

http-4:

<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/tarihsel-depremler/>.

(Erişim tarihi: 24.07.2023).

http-5:

<https://www.kizilay.org.tr/KizilayMedya/KizilayYayinlari>.

(Erişim tarihi: 10.05.2023).

http-6:

<https://www.mgm.gov.tr/genel/kutuphane.aspx>. (Erişim tarihi: 28.12.2023).

http-7:

<https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler>.

(Erişim tarihi: 08.01.2024).

http-8:

<https://erzincan.csb.gov.tr/1939-erzincan-depremi-haber-16203>.

(Erişim tarihi: 17.05.2023).

http-9:

<https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index/>. (Erişim tarihi: 15.11.2023).

