



YAŞANAN DEPREMLERİN BORSA İSTANBUL'DA SEKTÖREL ETKİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Umut DONDAŞ

Eskişehir 2024

YAŞANAN DEPREMLERİN BORSA İSTANBUL'DA SEKTÖREL ETKİLERİ

Umut DONDAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Finansman Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Serpil ALTINIRMAK

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Umut Dondaş'ın "Yaşanan Depremlerin Borsa İstanbul'da Sektörel Etkileri" başlıklı tezi .../.../20... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Finansman Bilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı) :		
Üye :		
Üye :		
Üye :		
Üye :		

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

YAŞANAN DEPREMLERİN BORSA İSTANBUL'DA SEKTÖREL ETKİLERİ

Umut DONDAŞ

İşletme Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Haziran 2024

Danışman: Prof. Dr. Serpil ALTINIRMAK

Coğrafik konumu, jeolojik ve tarihsel geçmişi incelendiğinde, Türkiye bir deprem ülkesidir ve yaşanan depremlerin sosyal, ekonomik ve çevresel sonuçları bulunmaktadır.

Çalışmamızda, 1999-2023 yılları arasındaki 25 yıllık dönemde gerçekleşen 7 ve üzeri büyüklükteki depremler olan 1999 Marmara Depremi, 2011 Van depremi, 2020 İzmir depremi ve 2023 Kahramanmaraş depremi sonrasında Borsa İstanbul'da işlem gören gıda, gayrimenkul yatırım ortaklığı, taş-toprak ve sigorta sektörlerinde faaliyet gösteren şirketlerin hisse senetleri performansları incelenmiştir. Olay çalışması yöntemiyle yapılan çalışmamızda deprem sonrası sektörlerde meydana gelen anormal getirilerin mevcudiyeti ve anlamlılıkları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Elde edilen sonuçlar ışığında, sektörlerin depremlere farklı tepkiler verdiği görülmüştür. Marmara depremi sonrası gıda, sigorta ve turizm sektörlerinde negatif anlamlı anormal getiriler tespit edilirken, taş-toprak sektöründe pozitif anlamlı anormal getiri tespit edilmiştir. Van depreminde sadece taş-toprak sektöründe pozitif anlamlı anormal getiri gözlemlenirken, diğer sektörlerin anormal getirilerinde anlamlılık söz konusu değildir. İzmir depremi sonrası sektörel analizde gıda, turizm ve gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörleri depremde negatif etkilenirken, sigorta sektöründe herhangi bir etki yoktur, buna ek olarak taş-toprak sektörü pozitif etkilenmiştir. Kahramanmaraş depreminde ise gıda ve sigorta sektörü negatif etkilenirken, taş-toprak sektörü pozitif etkilenmiş fakat turizm ve gayrimenkul yatırım ortaklığı sektöründe herhangi bir anlamlı anormal getiri saptanmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Deprem, Olay Çalışması, Borsa İstanbul, Rank Test

ABSTRACT
SECTORAL EFFECTS OF EARTHQUAKES ON ISTANBUL STOCK
EXCHANGE

Umut DONDAŞ

Department of Business Administration

Anadolu University, Graduate Education Institute, June 2024

Advisor: Prof. Dr. Serpil ALTINIRMAK

Given its geographical location, geological and historical background, Turkey is one of the earthquake-prone countries. These earthquakes have social, economic and environmental consequences.

In our study, it is aimed to investigate the sectoral impact of earthquake in Borsa Istanbul after the 1999 Marmara Earthquake, 2011 Van earthquake, 2020 İzmir earthquake and 2023 Kahramanmaraş earthquake, which are earthquakes with a magnitude of 7 and above in the 25-year period between 1999 and 2023. In this study, five sectors are analyzed: tourism, food, real estate investment trust, nonmetal min. product and insurance sectors. Using the event study method, the significance of abnormal returns in the sectors after the earthquake was determined.

In the regarding results obtained, it is seen that the sectors react differently to earthquakes. While negative significant abnormal returns were detected in the food, insurance and tourism sectors after the Marmara earthquake, positive significant abnormal returns were detected in the nonmetal min. product sector. In the Van earthquake, only the nonmetal min. product sector showed positive significant abnormal returns, while the abnormal returns of other sectors were not significant. In the sectoral analysis after the Izmir earthquake, the food, tourism and real estate investment trust sectors were negatively affected by the earthquake, while there was no effect on the insurance sector; in addition, the nonmetal min. product sector was positively affected. In the Kahramanmaraş earthquake, the food and insurance sectors were negatively affected, while the nonmetal min. product sector was positively affected, but no significant abnormal returns were detected in the tourism and real estate investment trust sectors.

Keywords: Earthquake, Event Study, İstanbul Stock Exchange, Rank Test

TEŞEKKÜR

Tez danışmanım, hocam, Sayın Prof. Dr. Serpil ALTINIRMAK'a bu süreç boyunca göstermiş olduğu paha biçilmez rehberliği, desteği ve vakti için son derece minnettarım. Yakın arkadaşım Muhammad Muddasır'a ve İlayda Gör'e zorlu zamanlarda göstermiş oldukları varlıklarından dolayı ve bugüne kadar hiç eksilmeyen sevgileri, destekleri ve cesaretlendirmeleri için aileme teşekkür ederim.



.../.../2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....

(İmza)

.....

Umut DONDAŞ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
GİRİŞ.....	1
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE OLARAK: AFETLER VE ÇEŞİTLERİ... 3	
1.1. Afet	3
1.2. Afet Çeşitleri.....	4
1.2.1. Doğal afetler	4
1.2.1.1. Deprem.....	4
1.2.1.2. Tsunami	5
1.2.1.3. Kasırgalar (Tayfunlar)	5
1.2.1.4. Hortum.....	5
1.2.1.5. Sel	6
1.2.1.6. Volkanik patlamalar.....	6
1.2.1.7. Orman yangınları	7
1.2.1.8. Kuraklık.....	7
1.2.1.9. Heyelan	8
1.2.2. Teknolojik afetler.....	8
1.2.2.1. Endüstriyel kazalar.....	9
1.2.2.2. Ulaştırma kazaları	9
1.2.2.3. Diğer kazalar	9

1.3.	Türkiye'nin Depremesel Karakteristiği	11
1.3.1.	Türkiye'deki fay hatları	11
1.3.2.	Türkiye'deki depremlerin sıklığı ve büyüklükleri:.....	12
1.3.3.	Deprem oluşum sebepleri ve depremin çeşitleri:	12
1.3.4.	Depreme dair parametreler	13
1.4.	Afetlerin Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Etkileri	14
1.4.1.	Afetlerin ekonomik etkileri	14
1.4.2.	Afetlerin sosyal etkileri.....	15
1.4.3.	Afetlerin çevresel etkileri	16
1.5.	Türkiye'deki Başlıca Depremler	16
2.	ETKİN PİYASALAR KAVRAMI	18
2.1.	Etkin Piyasalar Hipotezine İlişkin Modeller	19
2.1.1.	Beklenen getiri veya dürüst oyun modeli	19
2.1.2.	Submartingale modeli.....	19
2.1.3.	Rassal yürüyüş hipotezi.....	20
2.2.	Piyasa Etkinliği Çeşitleri	20
2.2.1.	Zayıf Formda Piyasa Etkinliği.....	20
2.2.2.	Yarı-güçlü formda piyasa etkinliği	21
2.2.3.	Güçlü formda piyasa etkinliği	22
2.3.	Piyasa Etkinliği Testi	23
2.3.1.	Etkin piyasalar hipotezinden sapmalar (anomaliler):.....	22
2.4.	Literatür Taraması:.....	24
3.	ÇALIŞMAYA KONU EDİLEN SEKTÖR VE DEPREMLERİN SEÇİLİM KRİTERLERİ.....	35
3.1.	Seçilen Depremlerin Ayrıntıları	35
3.2.	Çalışmaya Konu Olan Sektörler	36
3.2.1.	Turizm sektör endeksine genel bakış	36

3.2.2.	Taş-toprak sektör endeksine genel bakış.....	37
3.2.3.	Gayrimenkul yatırım ortaklıkları sektör endeksine genel bakış 38	
3.2.4.	Sigorta sektör endeksine genel bakış	39
3.2.5.	Gıda sektör endeksine genel bakış	40
3.3.	Metodoloji.....	41
3.4.	Veri Tanımı	42
3.5.	Olayın Tanımlanması, Tahmin ve Olay Periyodunun Belirlenmesi	43
3.6.	Anormal ve Kümülatif Anormal Getiriler	44
3.6.1.	Getirilerin anlamlılığının tespiti.....	47
3.6.1.1.	Parametrik test.....	48
3.6.1.	Parametrik olmayan test.....	50
3.7.	Analiz Sonuçları.....	51
3.7.1.	1999 Marmara depreminin sonuçları	52
3.7.1.1.	Gıda sektörü	52
3.7.1.2.	Sigorta sektörü	54
3.7.1.3.	Turizm sektörü.....	55
3.7.1.4.	Taş-toprak sektörü	57
3.7.2.	2011 Van Depreminin Sonuçları	59
3.7.2.1.	Gıda sektörü	56
3.7.2.2.	Sigorta sektörü	61
3.7.2.3.	GMYO sektörü.....	62
3.7.2.4.	Turizm sektörü.....	64
3.7.2.5.	Taş-toprak sektörü	65
3.7.3.	2020 İzmir Depremi Sonuçları.....	66
3.7.3.1.	Gıda sektörü	67
3.7.3.2.	Sigorta sektörü	68

3.7.3.3. GMYO sektörü.....	70
3.7.3.4. Turizm sektörü.....	71
3.7.3.5. Taş-toprak sektörü	73
3.7.4. 2023 Kahramanmaraş Depremi Sonuçları.....	74
3.7.4.1. Gıda sektörü	74
3.7.4.2. Sigorta sektörü	76
3.7.4.3. GMYO sektörü.....	77
3.7.4.4. Turizm sektörü.....	79
3.7.4.5. Taş-toprak sektörü	81
SONUÇ	82
KAYNAKÇA	86

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Turizm Sektörü Endeksindeki Bazı Firmalar (Borsa İstanbul)	37
Tablo 3.2. Taş-Toprak Sektör Endeksindeki Bazı Firmalar (Borsa İstanbul).....	38
Tablo 3.3. GMYO Sektör Endeksinde Bazı Firmalar (Borsa İstanbul)	39
Tablo 3.4. Sigorta Sektörü Endeksi Firmalarından Bazıları (Borsa İstanbul)	39
Tablo 3.5. Gıda Sektörü Endeksi Bileşenlerinden Bazıları (Borsa İstanbul).....	40
Tablo 3.6. Gıda Sektörü Sonuçları (Marmara Depremi).....	53
Tablo 3.7. Sigorta Sektörü Sonuçları (Marmara Depremi).....	55
Tablo 3.8. Turizm Sektörü Sonuçları (Marmara Depremi).....	56
Tablo 3.9. Taş-Toprak Sektör Sonuçları (Marmara Depremi).....	58
Tablo 3.10. Gıda Sektörü Sonuçları (Van Depremi).....	60
Tablo 3.11. Sigorta Sektörü Sonuçları (Van Depremi).....	60
Tablo 3.12. GYMO Sektörü Sonuçları (Van Depremi)	63
Tablo 3.13. Turizm Sektörü Sonuçları (Van Depremi).....	64
Tablo 3.14. Taş-Toprak Sektörü Sonuçları (Van Depremi).....	66
Tablo 3.15. Gıda Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi).....	67
Tablo 3.16. Sigorta Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi).....	69
Tablo 3.17. GMYO Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)	70
Tablo 3.18. Turizm Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi).....	72
Tablo 3.19. Taş-Toprak Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi).....	74
Tablo 3.20. Gıda Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi)	75
Tablo 3.21. Sigorta Sektörü (Kahramanmaraş Depremi).....	77
Tablo 3.22. GMYO Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi).....	78
Tablo 3.23. Turizm Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi)	80
Tablo 3.24. Taş-Toprak Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi)	81

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Marmara Depremi (Gıda Sektörü).....	53
Şekil 3.2. Marmara Depremi (Sigorta Sektörü)	54
Şekil 3.3. Marmara Depremi (Turizm Sektörü).....	56
Şekil 3.4. Marmara Depremi (Taş-Toprak Sektörü).....	57
Şekil 3.5. Van Depremi (Gıda Sektörü).....	58
Şekil 3.6. Van Depremi Sigorta Sektörü Anormal Getiriler	59
Şekil 3.7. Van Depremi (GMYO Sektörü)	61
Şekil 3.8. Van Depremi (Turizm Sektörü).....	62
Şekil 3.9 Van Depremi (Taş-Toprak Sektörü).....	64
Şekil 3.10. İzmir Depremi (Gıda Sektörü).....	65
Şekil 3.11. İzmir Depremi (Sigorta Sektörü)	66
Şekil 3.12. İzmir Depremi (GYMO Sektörü)	67
Şekil 3.13. İzmir Depremi (Turizm Sektörü).....	68
Şekil 3.14. İzmir Depremi (Taş-Toprak Sektörü).....	70
Şekil 3.15. Kahramanmaraş Depremi (Gıda Sektörü)	71
Şekil 3.16. Kahramanmaraş Depremi (Sigorta Sektörü).....	73
Şekil 3.17. Kahramanmaraş Depremi (GMYO Sektörü).....	75
Şekil 3.18. Kahramanmaraş Depremi (Turizm Sektörü)	76
Şekil 3.19. Kahramanmaraş Depremi (Taş-Toprak Sektörü)	78

KISALTMALAR DİZİNİ

AFAD: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

AR: Anormal Getiri- Abnormal Return

BAF: Batı Anadolu Fayı

BİST: Borsa İstanbul

CAPM: Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli- Capital Asset Pricing Model

CAR: Kümülatif Anormal Getiri- Cumulative Abnormal Return

DAF: Doğu Anadolu Fayı

DASK: Doğal Afet Sigortaları Kurumu

EMDAT: Uluslararası Afetler Veri Tabanı- The International Disaster Database

EPH: Etkin Piyasa Hipotezi

GEJE: Büyük Doğu Japonya Depremi- Great East Japan Earthquake

GEPÜ: Küresel Ekonomik Politika Belirsizliği- Global Economic Policy Uncertainty

GMYO: Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı

KAF: Kuzey Anadolu Fayı

LSTM: Uzun Kısa Süreli Bellek- Long Short-term Memory

MLR: Çoklu Doğrusal Regresyon- Multiple Linear Regression

MMI: Mercalli Şiddet Ölçeği- Modified Mercalli Intensity Scale

NAR: Doğrusal Olmayan Otoregresif Nöral Ağı Modeli

NPAR: Anormal Getiri için Rank Testi Değeri- Nonparametric Abnormal Return

NPCAR: Kümülatif Anormal Getiri için Rank Testi Değeri- Nonparametric Cumulative Abnormal Return

PAR: Anormal Getiri için Parametrik Test Değeri- Parametric Abnormal Return

PCAR: Kümülatif Anormal Getiri için Parametrik Test Değeri- Parametric Cumulative Abnormal Return

UNISDR: Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi- United Nations Office for Disaster Risk Reduction

USGS: Birleşik Devletler Jeoloji Araştırmaları- United States Geological Survey



GİRİŞ

İnsanoğlu yerkürede var olduğu süre boyunca çeşitli zorluklar ve felaketlerle karşı karşıya kalmış ve bu zorluklar karşısında hayatı büyük oranda etkilenmiştir. Bu zorluklara örnek vermek gerekirse yaşanan depremler, seller, heyelanlar vb. birçok afetten bahsedilebilir. Afetler, vuku buldukları lokasyonlarda büyük tahribatlara neden olurlar. Yaşanan bu tahribatlar insan hayatını sosyolojik, çevresel ve ekonomik olarak olumsuz etkilemektedir.

Türkiye’de de yıllar boyunca çeşitli afetler yaşandığı görülmektedir. Uzak geçmişte yaşanan 1939 Erzincan Depremi; yakın-orta geçmişte 1999 Marmara Depremi; yine çok yakın bir tarihte meydana gelen 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremi akla ilk gelenlerdendir. Yaşanan bu afetlerin ülkeye bilançosu ağır olmuş; birçok insan yaşamını kaybetmiş, ekosistem olumsuz etkilenmiş ve ekonomik olarak da ülkemiz zarara uğramıştır. Ekonomideki tahribat nedeniyle birçok insanın tasarruflarını değerlendirdiği hisse senedi piyasaları da bu durumdan etkilenmiştir. İleride de yaşanması muhtemel olan potansiyel tehlikeler karşısında bireyler hisse senedi piyasalarında hangi durumlarla karşı karşıya kalabilecekleri noktasında bilgi edinmek istemektedirler.

Türkiye’nin bir “Deprem Ülkesi” olduğu düşünüldüğünde geçmişte yaşanan olaylardan ders çıkartılarak gelecekte olası bir depremin sermaye piyasalarındaki etkilerini analiz etmekte yarar vardır. Çalışmamızdaki amaç da bu yönde olup, doğal afetlerden biri olan depremin Borsa İstanbul nezdinde yapmış olduğu sektörel etkilere odaklanılacaktır.

Çalışmanın Amacı:

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem görmekte olan önemli beş sektör endeksinin (Gıda, GMYO, Taş-Toprak, Sigorta, Turizm) son 25 yılda (1999 – 2023) yaşanan 7.0 ve üzeri büyüklüğe sahip depremler olan 1999 Marmara, 2011 Van, 2020 İzmir, 2023 Kahramanmaraş depremleri ardından sektörel bazda nasıl bir tepki verdiğini araştırmayı hedeflemiştir. Dört büyük depremin Borsa İstanbul'da işlem gören beş önemli sektörde faaliyet gösteren şirketlerin hisse senetleri fiyatları üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde analiz etmeye çalışan bu araştırmadan elde edilen sonuçların ışığında, yaşanan

afetlerin ardından piyasanın sektörel bazda nasıl bir tepki verdiğinin görülmesiyle, yatırım tercihlerini yönlendirme imkânı sağlanabilecektir.

Çalışmanın Kısıtlamaları

Araştırmanın kendine has kısıtlamaları olduğunu kabul etmek gerekir. Olay araştırması yöntemi bu tür çalışmalarda yoğun kullanılmakla birlikte, bu çalışmanın temelini oluşturan ekonomik sektörler üzerindeki katastrofik olaylardan olan depremlerin etkileri karmaşık doğası gereği doğru bir şekilde tespit etmekte zorluklar oluşabilir. Aynı Borsada işlem gören firmaların birbirleriyle olan bağlantıları, deprem gibi yıkıcı olayların öngörülemezliği, sektörel tepkilerdeki değişkenlik ve veri mevcudiyetindeki sınırlamalar nedeniyle engeller oluşabilmektedir. Bu kısıtlamaların baştan kabul edilmesinin, sonuçların ihtiyatlı bir şekilde yorumlanmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Çalışma Önerileri

Yapmış olduğumuz olay çalışması yöntemi analizinden elde edilen bilgiler ışığında, depreme karşı kırılgan olan ekonomilerde olası bir felaket sonucu oluşabilecek senaryolara karşı dirençli politika üretebilmek ve sorunlara çözüm geliştirme konusunda ortaya fikirler atılmak istenmiştir. Bu fikirler Türkiye'deki politika yapıcılar, yatırımcılar ve paydaşlar tarafından turizm, taş-toprak, sigorta, gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve gıda alanlarındaki hayati öneme sahip sektörlerin, depremler sonucunda hissedilebilecek finansal etkilere karşı önemler alabilmek, piyasa kırılganlığını azaltabilmek için kullanılabilir. Çalışmamız, proaktif önlemler almak ve uzun vadeli, sürdürülebilir bir ekonomik iyileşmeyi teşvik etmek amacıyla risk azaltma, geçmiş olaylardan ders çıkarma ve bu doğrultuda hareket edebilme gibi yaklaşımları teşvik etmektedir.

Gelecekteki Çalışmalara Sağlanabilecek Faydalar:

Çalışmamızın tamamlanması ile depremlerin önemli sektör endeksleri üzerindeki etkilerine karşı ilerde yapılabilecek daha kapsamlı ve disiplinlerarası bir anlayış geliştirmeye odaklanan potansiyel araştırmalara yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Gelecekteki potansiyel çalışmalar, olay araştırma yönteminin geliştirilmesine, anlık frekansta veri analizlerinin entegre edilmesine, yeni teknolojiler ile depremsel tehlikeleri önceden öngörerek ve bu doğrultuda kötü sonuçları azaltmak için eş zamanlı finansal

piyasalar nezdinde oluşabilecek mağduriyetlerin nasıl engellenebileceği yönünde araştırmalar yapmaya odaklanabilirler. Araştırma sonuçlarının politik karar alıcılara, afete hazırlık programlarına ve deprem açısından hassas bölgelerdeki toplumları önceleyerek tüm toplumun finansal okuryazarlığını artırma ve afet yönetimine yönelik kapsayıcı bir çalışma yapabilirler.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE OLARAK: AFETLER VE ÇEŞİTLERİ

Çalışmamızın daha iyi anlaşılabilmesi açısından afet kavramının izah edilmesi yararlı olacaktır. Bu bölümde afetlerle ilgili genel bir çerçeve çizilecek, afet ve çeşitleri ile alakalı bilgiler verilecek; sebep ve sonuçları paylaşılacak, geçmişte yaşanmış afetler ile ilgili durumlar aktarılacaktır. Konumuz gereği depremlerle ilgili daha kapsamlı açıklamalar yapılacaktır.

1.1. Afet

Afet sözcüğünün etimolojik kökeni araştırıldığında Arapça'dan "Afet" sözcüğü ile Türkçe'ye "Afet" olarak geçtiği görülmekte, "bela, felaket, salgın hastalık" anlamında kullanılmaktadır (Etimoloji Türkçe, 2023). Türk Dil Kurumu ise "Afet" sözcüğünü "Çeşitli doğa olaylarının sebep olduğu yıkım" olarak belirtmiştir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ise Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü'nde afet için "Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay. Afet bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuçtur." şeklinde tanımlamada bulunmuştur. Afetlerle ilgili literatürde yapılan açıklamalar ise şöyledir:

Uluğ (2014)'e göre, bir duruma afet diyebilmek için olayın gerçekleştiği yerdeki toplum özelliklerine ve afete sebep olan olaya bakılmalıdır. Afet algısı toplumdan topluma değişebilmektedir. Örnek vermek gerekirse, Japonya genel olarak depremler konusunda aldığı önlemler ve farkındalığı ile bilinmektedir, ada ülkesinde yaşanacak 7 büyüklüğünde bir depremin somut veya soyut anlamda yaralar açmadığı bir durumda aynı büyüklükteki bir deprem bu gelişmişlik ve farkındalık seviyesine sahip olmayan bir ülkede ciddi somut ve soyut kayıplarla sonuçlanabilir. Bu durumda Japonya'da yaşanan

depremde herhangi bir kayıp olmadığı için bu afet sayılmazken; daha az gelişmiş olan ülkede verilen kayıplardan ötürü bu olay afet sayılabilir.

Smith ve Petley (2008)'e göre afetler, bir topluluğun başına doğal süreç ve/veya teknolojik kazalardan dolayı meydana gelen ve gerçekleşmesi sonucunda olağanüstü kayıplar vermeye yol açıp, olağan sürecin de aksamasına sebep olan sosyal olgulardır.

UNISDR (2009)'da afet, bir tehlikeye maruz kalma durumunda oluşan kırılganlık hali ve bu maruziyet sonrası oluşabilecek negatif sonuçları atlatamama veya hafifletememe durumudur. Oluşabilecek bu negatif sonuçlar can kaybı, bedensel sakatlık, mental sağlığın yitirilmesi ve varlık kaybı olarak sıralanabilir.

1.2. Afet Çeşitleri

Afet çeşitlerinin ne olduğu incelendiğinde genellikle afetlerin oluşumuna kaynaklık eden olgulara göre ikiye ayrıldığı görülür, bunlar insan-teknoloji kaynaklı afetler ve doğal afetler olarak belirtilebilir (Shaluf vd, 2003).

1.2.1. Doğal afetler

Oluşumunda teknolojik veya beşeri unsurların bulunmadığı, doğal süreçlerden kaynaklanan afetler doğal afetlerdir, doğal afetler de oluşum biçimlerine göre çeşitlere ayrılmaktadır.

1.2.1.1. Deprem

Deprem, yerkabuğundaki ani enerji boşalımının neden olduğu jeolojik bir olaydır. Bu enerji boşalımı genellikle dünya yüzeyinin altındaki tektonik plakaların hareketiyle oluşur. Fay hatları boyunca kümülatif stresin birikimi ve enerjinin hızla serbest kalması sonucunda sismik dalgalar üretilir. Bu sismik dalgalar yeryüzü boyunca yayılarak yer sarsıntısına neden olur. Depremlerin şiddeti Richter ölçeğine göre değişmekte olup, yapılarda, arazilerde ve altyapıda büyük hasara neden olabilir. Artçı şoklar, tsunami ve toprak kayması gibi ikincil sonuçlar, depremin etkilediği bölgeler üzerindeki etkisini artırır (World Health Organization, n.d).

1.2.1.2. Tsunami

Tsunamiler, sualtı depremleri, volkanik patlamalar ve toprak kaymaları da dahil olmak üzere çeşitli jeolojik olayların neden olduğu devasa okyanus dalgalarıdır. Bu dalgalar tüm okyanus havzaları boyunca ilerleyebilir ve kıyı şeridini büyük bir şiddetle vurabilir. Tsunami sığ kıyı sularına yaklaştığında, enerjisi sıkışarak deniz seviyesinde hızlı bir yükselmeye sebep olur ve geniş seller oluşturur. Tsunami sonucu su baskınları kıyı şeridi yakınındaki yerleşik halka yıkıcı zararlar verebilir ve deniz ekosistemlerine hasar verebilir. Erken uyarı sistemleri ve toplumun hazırlıklı olması, tsunamiye eğilimli bölgelerde can ve mal kaybını azaltmak için kritik öneme sahiptir (USGS, 2017).

1.2.1.3. Kasırgalar (Tayfunlar)

Dünyanın farklı bölgelerinde bazen tayfun veya siklon olarak da bilinen kasırgalar, iyi tanımlanmış bir dolaşım (sirkülasyon) modeline, düşük hava basıncına ve saatte 74 milden (119 km) daha hızlı, sürekli rüzgarlara sahip yoğun tropikal fırtınalardır. Bu fırtınalar, yoğun buharlaşmanın gelişmesine yardımcı olduğu ılık okyanus suları üzerinde ortaya çıkar. Kasırgalar karaya ulaştığında şiddetli yağmur, güçlü rüzgarlar ve fırtına dalgaları getirir. Fırtına rüzgarlarının neden olduğu deniz seviyesindeki yükselmeler olan fırtına dalgaları, önemli kıyı taşkınlarına neden olabilir. Kasırgaların verdiği hasarların azaltılması için önceden yapılan doğru meteorolojik tahminler, olay öncesi, anı ve sonrasında yapılabilecek tahliye stratejileri, dirençli altyapı ve yapı stokları gerekmektedir (Clements ve Ann, 2016).

1.2.1.4. Hortumlar

Şiddetle dönen ve bir fırtınadan yere doğru hareket eden hava sütunları hortum olarak bilinir. Hortumlar, yoğun gök gürültülü fırtınalarda ortaya çıkan huni şeklindeki, bükülmüş bulut desenleriyle karakterize edilir. Sıcak, nemli havanın; soğuk, kuru havayla karşılaşması gibi belirli meteorolojik koşullar hortumların oluşmasına neden olabilir. Gök gürültülü bir fırtınanın güçlü hava akımları hortum üretimini destekleyen koşullar yaratabilir (Boruff vd., 2003). Hortumlar hızlarına ve hasar şiddetine göre EF0'dan EF5'e kadar değişen Gelişmiş Fujita (EF) ölçeği, hortumların boyutunu ve gücünü tanımlamaktadır. Bu yıkıcı olaylar ağaçları kökünden sökme, yapılara ciddi hasar verme

ve arkalarında büyük bir enkaz bırakma potansiyeline sahiptir. Hortum oluşumuna eğilimli bölgelerde erken uyarı sistemleri ve toplumun hazırlıklı olması, can ve mal kaybını en aza indirmek için önemli hazırlıklardan birkaçıdır (Doswell III vd., 2009).

1.2.1.5. Sel

Sel, genellikle sağanak yağış, hızlı kar erimeleri, fırtına dalgaları veya bir baraj ya da buz külesinden ani su salınımı nedeniyle suyun karadan taşmasıyla meydana gelir. Seller yavaş ve kademeli ya da ani ve yoğun olabilir bunun bir sonucu olarak da bölgede yaşayan insan toplulukları, tarım arazileri ve altyapı için ciddi bir tehdit oluştururlar. Bir sel çeşidi olan nehir taşkınları ise nehir kıyılarının taşmasından kaynaklanır ve deniz seviyesine yakın kalan alanlar sele maruz kalmaya meyillidir. Kıyı taşkınları fırtınalardan kaynaklanır, ekosistemlerin ve altyapının zarar görmesine yol açabilir. Genellikle efektif olmayan su giderleri nedeniyle şiddetlenen kentsel sel, drenaj sistemlerini zorlayabilir. Sellerin sonuçları arasında maddi hasar, can kaybı, insanların yerleşim yerlerini terk etmesi, ulaşımın aksaması ve kamu hizmetlerine erişimin zorlaşması yer alır. Etkili sel yönetimi ise, erken uyarı sistemlerini, arazi kullanım planlamasını ve sele eğilimli alanların kırılganlığını azaltmaya yönelik altyapı iyileştirmelerini içerir (Garrett vd., 2011).

1.2.1.6. Volkanik patlamalar

Volkanik patlamalar magma, kül, gaz ve diğer volkanik materyallerin yeraltından yüzeye veya atmosfere yayılmasıdır. Volkanik patlamalar strato volkanlar, kalkan volkanlar ve kalderalar dahil olmak üzere birçok farklı volkan türünde meydana gelebilir. Volkanların püskürme tarzı magma viskozitesi, gaz içeriği ve püskürme geçmişi gibi faktörlere bağlıdır. Patlayıcı püskürmeler çevreyi etkileyen kül bulutları, piroklastik akıntılar ve lav akıntıları üretebilir. Patlayıcı olmayan püskürmeler şiddetli lav akıntıları üretebilir. Piroklastik akıntılar, sıcak gazlar, kül ve volkanik kayaların hızlı hareket eden karışımlarıdır ve tehlikelidir. Volkanik küller hava trafiğini aksatabilir, ekinlere zarar verebilir; insan ve hayvan sağlığını tehdit edebilir. Volkanik faaliyetlerin kontrol altına alınması, yasak bölgelerin oluşturulması, halkın eğitilmesi ve volkanik patlamaların

yakındaki topluluklar üzerindeki etkisinin azaltılmasında kritik öneme sahiptir (World Health Organization, n.d.).

1.2.1.7. Orman yangınları

Orman yangınları, ormanlar veya otlaklar boyunca hızla yayılan kontrolsüz yangınlardır. Yeryüzüne ulaşan yıldırımlar, insan faaliyetleri ve volkanik patlamalar da dahil olmak üzere çeşitli nedenlerden kaynaklanan yangınlar çevreye, kamu ve/veya özel mülkiyete büyük zararlar verebilir. Yüksek sıcaklıklar ve rüzgarlar, yangının yayılım alanını artırabilir, yangın fırtınalarının oluşumuna elverişli ortamı oluşturabilir ve alevlerin hızla yayılmasına sebebiyet verebilirler. Yangınlardan sonra alandaki biyoçeşitlilik, hava ve toprak kalitesi negatif etkilenebilir. Ormansızlaşma orman yangınlarının oluşmasını engellese de uzun vade de orman yangınlarının gerçekleşme olasılığını artırır. Buna ek olarak, yanma sonucu oluşan karbondioksit ve diğer kirleticilerin atmosfere iletimiyle hava kirliliğine ve iklim değişikliğine sebebiyet verebilir. Yangından korunma stratejileri arasında: yangın riskini azaltmak ve toplulukları korumak için kontrollü yakım alanları oluşturmak, savunulabilir alan iyileştirmeleri yapmak ve farkındalık kampanyaları düzenlemek örnek verilebilir (Abatzoglou vd., 2018).

1.2.1.8. Kuraklık

Anormal biçimde düşük yağışların olduğu uzun dönemler, kuraklık olarak adlandırılır ve etkilenen bölgede su kıtlığı oluşabilir. Ekosistem, tarım, su kaynakları ve yerel toplulukların tümü bu olaylardan olumsuz etkilenebilir. Hava durumu, tarım ve hidroloji ile ilgili kuraklıklar aynı anda meydana gelebilir ve bölgenin su kaynakları üzerinde farklı etkilere sahip olabilir. Azalan toprak nemi, düşen nehir ve göl seviyeleri ve azalan yeraltı suyu seviyeleri kuraklığın ayırt edici özellikleridir. Kuraklık ürün kıtlığına, gıda yetersizliğine, orman yangını tehlikesinde artışa ve suya bağımlı sektörlerde aksamalara neden olabilir. Uzun süreli kuraklıklar çölleşmeye de yol açabilir, bu da zengin toprakları giderek daha kuru ve tarım için daha elverişsiz hale getirir. Suyun korunması, etkili sulama teknikleri ve uzun vadeli sürdürülebilir tarım teknikleri ve su

tedarik altyapısının iyileştirilmesi kuraklık engellemeye yönelik çalışmalardır (Trenberth vd., 2013).

1.2.1.9. Heyelan (Toprak kayması)

Kaya, toprak ve enkazın bir yamaçtan aşağı doğru hareketi heyelan olarak adlandırılır ve sıklıkla insan faaliyetleri, depremler, yağmurlar ve volkanik faaliyetlerden dolayı kaynaklanır. Heyelanlar hızlı ve yıkıcı bir şekilde meydana gelebildiği gibi yavaş ve kademeli olarak da hareket edebilirler. Hareket halindeki madde ve hızı, meydana gelen kaymanın türünü belirler. Yaygın heyelan türleri arasında kaya düşmeleri ve enkaz akıntıları yer alır. Ormansızlaşma, yumuşak toprak yapısı ve dik yamaçlar, bir bölgeyi heyelanlara karşı daha açık hale getirebilir. Ulaşım yolları, altyapılar, yerleşim bölgeleri ve ekosistemler heyelanlar sonucu negatif etkilenebilirler ve sonuç olarak maddi hasar ve ölüm riski oluşturabilirler. Arazi kullanım planlaması, şev stabilizasyon teknikleri, erken uyarı sistemleri, hassas bölgelerdeki heyelan tehlikesini azaltmak için önemli tedbirlerdendir (Highland ve Bobrowsky, 2008).

1.2.2. Teknolojik afetler

Teknolojik afetler, teknolojik sistemlerin arızalanması veya insan hatası nedeniyle meydana gelen hasar verici olaylardır. Bu tarz felaketler büyük yıkımlara yol açabildiği gibi, çevreyi kirletip, kamu sağlığı ve güvenliğini ciddi şekilde tehlikeye atabilmektedir. Teknolojik afetlerin gerçekleşme şekillerinden ötürü ulaşım kazaları, endüstriyel kazalar ve diğer teknolojik kazalar gibi birçok farklı teknolojik felaket türünden bahsedilebilir. Oluşum nedenleri ele alındığında, kusurlu ürün tasarımları, yetersiz güvenlik önlemleri, insan kaynaklı hatalar ve ekipman arızası gibi çeşitli sebepler öne sürülebilir (Shrivastava, 1994).

Teknolojik felaketler, endüstriyel kazalar, ulaşım kazaları ve bu kazalar dışında kalan diğer kazalar da dahil olmak üzere birçok şekilde meydana gelebilir. Teknolojik afetlerin meydana gelmesinde insan hataları, teknolojik ekipman arızaları, tasarım kaynaklı kusurlar ve yetersiz güvenlik önlemleri örnek verilebilir.

Türkiye’de 1999 – 2023 yıllarında meydana gelen 114 teknolojik afet sonucu 1988 kişi sakatlanmış, buna ek olarak 2661 kişi vefat etmiştir (EMDAT).

1.2.2.1. Endüstriyel kazalar

Endüstriyel kazalar, tehlikeli maddelerin serbest kalması veya endüstriyel operasyonların başarısız olmasından kaynaklanır. Fabrikalarda veya kimyasal tesislerde kimyasal madde sızıntıları ve patlamalar ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Bu kazalara ekipman arızası, zayıf güvenlik standartları veya insan hatası neden olabilir (Krausmann vd., 2011).

Türkiye’de 1999 – 2023 yılları arasında meydana gelen 114 teknolojik afetin 14 tanesi, diğer bir deyişle 25 yıllık bu periyotta meydana gelen teknolojik afetlerin %12’si endüstriyel kazalardan meydana gelmiş, bu kazaların sonucunda 283 kişi sakatlanmış ve 517 kişi vefat etmiştir (EMDAT).

1.2.2.2. Ulaştırma kazaları

Taşımacılıkla ilgili teknik kazalar arasında arabalar, uçaklar, trenler, gemiler ve boru hatlarını içeren kazalar yer almaktadır. Tehlikeli kimyasalların taşınması sırasında meydana gelen kazalar ve bu kazalar sonucu dökülmeler ve raydan çıkmalar önemli çevresel hasara ve can kaybına neden olabilir (Yılmaz vd., 2016).

Türkiye’de 1999 – 2023 yılları arasında meydana gelen 114 teknolojik afetin 89 tanesi, diğer bir deyişle bu periyotta meydana gelen teknolojik afetlerin %78’i ulaştırma kazalarından dolayı meydana gelmiş, bu kazaların sonucunda 444 kişi sakatlanmış ve 477 kişi vefat etmiştir (EMDAT).

1.2.2.3. Diğer kazalar

Endüstriyel ve ulaşım kazaları haricinde gerçekleşen diğer kazalar EMDAT’a göre “Diğer Kazalar” olarak kabul edilmiştir. Bu kazalar genelde insan veya teknoloji kaynaklı patlamalar ve meydana gelen çökmeler olarak belirtilebilirler.

Türkiye’de 1999 – 2023 yılları arasında meydana gelen 114 teknolojik afetin 11 tanesi diğer afetler kategorisinde meydana gelmiş olup, diğer bir deyişle bu periyotta meydana gelen teknolojik afetlerin yaklaşık %10’u diğer kazalardır. Bu kazalar sonucu 456 kişi sakatlanmış ve 233 kişi vefat etmiştir (EMDAT).

1.2.2.4. Teknolojik afetlerin oluşma sebepleri:

İnsan Kaynaklı Hatalar: Birçok iş kazası işkolunda görev alan insanlardan kaynaklı hatalarından dolayı oluşabilmektedir. Hatalar genellikle personelin eğitim eksikliği, yorgunluk veya yeterli iletişim eksikliğinden kaynaklı meydana gelebilmektedir.

Ekipman Arızası: Ekipman ve makinelerin mekanik arızaları sonucu ölümcül vakalar gerçekleşebilir. Bu tür kazaları önlemek için düzenli bakım, denetimler ve güvenlik standartlarına uygun iş ortamları sağlamak şarttır.

Tasarım Hataları: Yanlış tasarım veya yetersiz mühendislik sonucu kazalar oluşabilir. Potansiyel risklerin ve güvenlik açıklarının göz ardı edilmesi istenmeyen sonuçlara yol açabilir.

Yetersiz Güvenlik Önlemleri: Yetersiz güvenlik önlemleri teknolojik bir felaketin etkilerini daha da kötüleştirebilir. Acil durum planlaması ve güvenlik önlemlerinin alınması bu etkilerin hafifletilmesine yardımcı olacaktır (Shrivastava, 1994).

1.2.2.5. Teknolojik afetlerin oluşturduğu kırılganlığın hafifletilmesi ve önleyici hazırlıklar:

Güvenlik Mevzuatlarına Uygunluk: Güvenlik mevzuatlarına ve standartlarına bağlılık, teknolojik felaketleri önlemek için kritik öneme sahiptir. Düzenleyici makamlar endüstrileri denetlemekten ve güvenlik önlemlerine uyulmasını sağlamaktan sorumludur.

Acil Durum Müdahale Planlaması: Tahliye prosedürleri, olay sırasında iletişim yöntemleri ve ilk müdahale ekipleriyle koordinasyon gibi eksiksiz acil durum müdahale planlarının geliştirilmesi, teknolojik felaketlerin etkilerinin azaltılması için atılabilecek adımlardan birkaçıdır.

Teknik Gelişmeler: Güvenlik sistemlerinde, erken uyarı mekanizmalarında ve risk değerlendirme araçlarında güncel teknik gelişmeleri benimsemek potansiyel felaket olasılığını önemli ölçüde azaltabilir.

1.3. Türkiye'nin Depremsele Karakteristiğı

Türkiye'nin jeolojik yapısı, Afrika ve Avrasya tektonik plakalarının birleşmesiyle şekillenen temelde karmaşık bir yapıya sahiptir. Akdeniz'den Himalayalar'a uzanan Alp-Himalaya orojenik bandı Türkiye açısından daha geniş bir jeolojik alan oluşturmaktadır. Bu bölgede levhalar kesişerek yoğun tektonik faaliyetlere sebebiyet vermektedir (Bozkurt ve Mittwede, 2005).

EMDAT verilerinden yola çıkıldığında Türkiye'de 1999 – 2023 yılları arasındaki çeyrek asırlık dönemde meydana gelen 213 deprem sonucunda 170.149 kişi sakatlanmış ve 72.535 kişi vefat etmiştir.

1.3.1. Türkiye'deki fay hatları

Kuzey Anadolu Fayı (KAF): Kısaca KAF, Türkiye'nin jeolojik yapısının önemli bir unsurudur. Yaklaşık 2000 kilometre boyunca uzanan KAF, Anadolu Levhası'nın Avrasya Levhası'na göre batıya doğru geçişini içeren bir geçiş fayı olarak işlev görmektedir. Bu faylar arasındaki temas, fay boyunca yatay bir şekilde mevzi değiştirmeye neden olarak depremsel etkinliğe sebep olur (Armijo vd., 2002). KAF üzerindeki 1999 Marmara depremi, bölgenin deprem potansiyeli açısından önemli bir tarihsel geçmiştir.

Doğu Anadolu Fayı (DAF): Kısaca DAF, Anadolu Levhası'nın Doğu Anadolu Levhası'na karşı doğuya doğru hareketinden kaynaklanan bu fay hattı sismik aktiviteye neden olmaktadır. Van, Erzurum ve Diyarbakır gibi şehirler bu fayın etkisi altındadır (Kalafat vd., 2021).

Batı Anadolu Fay Zonu (BAF): BAF, Ege Bölgesi'ndeki sismik aktiviteye sebep olan tektonik özellikli bir bölgedir. Ege Denizi'nin güneyinden batıya doğru uzanmakta ve bölgenin karmaşık tektonik yapısında rol almaktadır (Sparacino vd., 2022).

1.3.2. Türkiye'deki depremlerin sıklığı ve büyüklükleri:

Türkiye önemli sayıda küçük büyüklü depremlere ev sahipliği yapmıştır. Bu depremlerin genel dağılımlarına bakıldığında ise çoğu küçük ve orta büyüklükteki depremlerdir. Genellikle bölge sakinleri tarafından fark edilmez. Bununla birlikte, küçük ve orta büyüklükteki depremlere nazaran büyük çaplı güçlü depremlerde vuku bulmuş ve önemli sosyo-kültürel, ekonomik, çevresel hasarlar oluşturmuştur. Bu büyük ölçekli depremler genellikle Kuzey Anadolu Fay hattı (KAF) ile ilişkili olması dikkat çekmektedir.

Tarihsel tektonik hareket verilerine bakıldığında, 1939 Erzincan depremi ve 1999 Marmara depremi yıkıcı tektonik olayların potansiyelinin, ülkece yüksek olduğunu gösteren örnekleridir (Gürsoy vd., 2013).

Bu tektonik hareketlerin ülke çapındaki varlığının kabullenilmesi, Türkiye'nin bir "Deprem Ülkesi" olduğu gerçeğini pekiştirecek ve böylece depreme hazırlıklı olma ve risk yönetimi noktasında ilerlemeyi sağlayacaktır. Deprem büyüklüklerinin ve oluşum sıklıklarının homojen olmayan dağılımı ve büyük fay hatlarının varlığı göz önüne alınarak, ülkenin depreme olan direncini artırmak için sürekli araştırmalar yapılmalı ve toplum bilinçlendirilmelidir.

1.3.3. Deprem oluşum sebepleri ve depremin çeşitleri:

Depremler, nedenlerine ve onları üreten jeolojik süreçlere bağlı olarak sınıflandırılırlar, bunlar (British Geological Survey, 2022):

- Tektonik Depremler: Dünya'nın tektonik levhalarının çarpışması, ayrılması ya da birbirlerinin yanından kayması sonucu oluşur. Bir levhanın diğerinin altına daldığı dalma-batma bölgesi depremleri özellikle güçlüdür.

- Volkanik Depremler: Volkanik faaliyetlerle bağlantılı olan bu depremler, magmanın yerkabuğunun altındaki hareketi nedeniyle meydana gelir.

- Çökme Depremleri: Yeraltı mağaralarının veya madenlerin çökmesinden kaynaklanır.

- Patlama Depremleri: Genellikle endüstriyel veya askeri amaçlarla patlayıcıların patlatılmasıyla oluşur.

1.3.4. Depreme dair parametreler

Depremleri sağlıklı bir şekilde anlamak, ölçmek ve yorumlayabilmek için çeşitli kavramlar oluşturulmuştur bunlar: Odak, Merkez Üssü ve Derinlik gibi kavramlardır (California Deprem Kurumu, 2020).

- Odak Noktası: "Hypocenter" olarak da bilinen depremin odak noktası, yeraltında tektonik kırılmanın başladığı merkezdir.

- Merkez Üssü: Depremin odak noktasından diğer bir deyişle Hypocenter'dan yeryüzündeki en yakın olan noktaya verilen isimdir. Tektonik hareketler yeryüzünde en çok merkez üssünde hissedilirler.

- Derinlik: Depremin odak noktasından merkez üssüne olan mesafeye depremin derinliği denir. Depremler çeşitli derinliklerde meydana gelirler ve bu derinliklere göre isimlendirilirler:

- Sığ Depremler: Deprem derinliğinin 70 km'den daha az olduğu depremlere verilen isimdir. Sığ depremler yer yüzüne yakın depremler olmalarından ötürü daha küçük bir yüzey alanı etkilemekle birlikte derin depremlere göre yüzeyde daha büyük hasarlar oluşturabilmektedir.
- Orta Derinlikli Depremler: Deprem derinliğinin 70 ile 300 km aralığında değiştiği depremlerdir. Hasarlara sebebiyet verebilir fakat etkileri genellikle sığ depremlerden daha azdır.
- Derin Depremler: Bu depremlerde derinlik 300 km ve üzerinde ölçülmektedir. Daha geniş bir alanı etkilemekle birlikte yeryüzünde oluşturduğu etki düşüktür.

1.3.4.1. Depremin büyüklüğü ve şiddeti

Büyüklik:

- Depremin kaynağındaki enerji salınımını ölçer.
- Richter veya moment büyüklüğü (Mw) gibi logaritmik ölçeklerde ölçülür.
- Depremin büyüklüğünü gösterir; daha yüksek büyüklükler daha ciddi sonuçlara işaret eder.

- Şiddet:

- Dünya yüzeyindeki depremin gerçekleştiği yerlerde gözlemlenen etkilerin ölçümüdür.
- İfade edebilmek için Mercalli Şiddet Ölçeği (MMI) ölçeğini kullanır.
- İnsanlar, yapılar ve çevre üzerindeki etkiyi tanımlar.
- Merkez üssüne yakınlık ve yerel koşullar gibi faktörlerden etkilenerek konuma göre değişir.

Diğer bir deyişle, büyüklük tektonik enerjiyi ölçerken, şiddet gözlemlenen etkileri değerlendirir.

1.3.4.2. Depremin şiddetini etkileyen önemli unsurlar

- **Yapı Stoğunun Kalitesi:** Yapı denetim mevzuatına uygun yapılan yapılar depreme karşı daha dirençlidirler. Kullanılan inşaat malzemeleri, işçilik ve mühendislik kalitesi önemli roller oynamaktadır. Yapı stoğunun kalitesinin düşük olduğu durumda depremin şiddeti daha ağır gerçekleşir.
- **Zemin Tipi:** Yerleşim yerlerinin zemin özellikleri potansiyel bir depremin şiddetini etkilemektedir. Masif, sağlam bir zemin tipinde gerçekleşen depremin şiddeti, yumuşak bir zemin yapısının hâkim olduğu yerlere göre daha düşük olacaktır.
- **Doğru Şehir Planlaması:** Yerleşim yerlerinin belirlenmesi, zemin tipine uygun yapıların inşası, olası bir felakette acil yardım planları gibi çalışmalar potansiyel zararı önemli ölçüde azaltır.

1.4. Afetlerin Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Etkileri

Doğal afetlerin toplum üzerinde ekonomiyi, toplumu ve çevreyi etkileyen geniş kapsamlı sonuçları vardır. Bu etkileri anlamak, başarılı afet azaltma teknikleri geliştirmek için kritik öneme sahiptir (Laframboise ve Loko, 2012). Bu bölüm, afetlerin ekonomik, sosyal ve çevresel sonuçlarından bahsedilecektir.

1.4.1. Afetlerin ekonomik etkileri

Afetler ekonomi üzerinde ciddi bir baskı oluşturmakta, çeşitli sektörleri etkilemekte ve finansal istikrarı bozmaktadır. Ekonomik sonuçlar çeşitli şekillerde ortaya çıkabilmektedir:

Altyapı hasarı ve yeniden inşa maliyetleri: Afetler genellikle binalar, yollar, kamu tesisleri ve altyapıları tahrip eder. Afet sonrası yeniden inşa maliyetleri ve akabinde oluşan diğer maliyetler, devlet bütçeleri üzerinde negatif baskı oluşturabilir ve ekonomik büyümeyi engelleyebilir (Guo, ve Quayyum, 2020).

Üretimde azalma ve işten çıkarmalar: İşletmelerde yaşanan afetler nedeniyle aksama yaşanabilir ve bu da üretimde azalma ve gelir kalemlerinde kayba neden olabilir. Bu durum işgücüne katılımı etkilemekte, işten çıkarmalara sebep olmakta ve ekonomik gerilemeye sebebiyet vermektedir (Tasri vd., 2022).

Tarım ve tarım alanlarına yönelik etki: Yaşanan felaketler sonucunda tedarik zincirleri bozulabilir, gıda ve kaynak kıtlığına neden olabilir. Tarım sektörü üzerindeki oluşabilecek uzun dönemli etki tüm ekonomiyi kötü etkileyebilir (SETAV, 2023).

Kamu hizmetlerine yönelik etkiler: Depremlerin ve devlet harcamalarının ekonomik etkisi, mali müdahale ve finansman kapasitesi gibi faktörlere bağlıdır. Buna ek olarak, bir depremin ardından artan kamu harcamaları bütçeyi zorlayabilirken, ekonomik toparlanma ve yeniden yapılanmaya da yardımcı olabilir (Aksoy vd., 2023).

1.4.2. Afetlerin sosyal etkileri

Afetler, anlık kayıpların ötesine geçen derin sosyolojik sonuçlar doğurabilir. Can kayıpları, sağlık sorunları ve mevcut lokasyonan ayrılmak zorunda kalma durumu toplulukları olumsuz etkiler bunun sonucunda toplumsal dayanışma azalabilir ve akabinde toplumsal gerilim artabilir. Ekonomik kayıplar hasarları derinleştirir, yoksulluğu şiddetlendirir. Toplumsal ölçekte psikolojik travmalara sebebiyet verebilir (Quarantelli, 1987).

Yaşam kaybı ve sağlık sorunları: Sismik olaylar aynı zamanda insan hayatını da olumsuz etkilemekte, yaralanmalar, travmalar ve sağlık hizmetlerindeki aksamalar sonucu kayıplara ve sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Yetersiz altyapıya sahip kırsal bölgeler özellikle savunmasızdır (Makwana, 2019).

Evsizlik ve Barınacak Yer Arayışı: Afetler genellikle insanları evlerini taşımaya zorlayarak geçici veya kalıcı olarak yerinden edilmelerine neden olur. Daha önce sahip olunan barınma koşulları afet sonrası kaybedildiğinde sosyal sorun haline gelmektedir.

Toplumsal istikrar ve sosyal uyum: Afetler yaşandığı bölgede bulunan toplumlarda anksiyete yaratabilir ve bu durum toplumda ayrışmalara sebebiyet verebilir, ancak bu durumun aksine yaşanan afetler topluluklarda güçlü dayanışma ruhu oluşturmaları yönünde motivasyon kaynağı da sağlayabilir (Carmen vd., 2022).

Eğitimde Aksama: Yaşanılan afetler sonucu var olan eğitim sistemi fonksiyonel olarak işlev göremeyebilir. Böyle durumlarda öğrencilerin eğitime erişimi kısıtlanabilir. Üniversiteler kalıcı veya geçici olarak kapanabilir ve bu da akademik anlamda ilerlemeyi kesintiye uğratabilir (Shidiqi vd., 2023).

1.4.3. Afetlerin çevresel etkileri

Çevresel bozulma ve habitat tahribatı: Afetler ekosistemlere büyük zarar vererek habitat tahribatına ve biyolojik çeşitlilik kaybına yol açabilir. (Adla vd., 2022).

Su ve hava kirliliği: Bir afet sırasında zararlı kimyasalların açığa çıkmasıyla su kaynaklarını ve atmosferi kirletebilir. Kirliliğin boyutuna göre insan ve diğer tüm canlıların sağlığı tehlike altına girmekte ve ekosistemin düzenini bozabilmektedir (Mavroulis vd., 2023).

Toprak erozyonu ve ayrışması: Şiddetli yağış veya tektonik hareketler toprak erozyonuna ve toprak bozulmasına neden olabilir. Bu durum, tarımsal üretimi tehdit etmekte ve çevresel hasarları artırmaktadır. Orman yangınları veya kasırgalar gibi bazı afetler, çevre sorunlarını şiddetlendirmekte ve uzun vadeli çevresel değişime katkıda bulunmakta ve iklim değişikliğine sebebiyet vermektedir (Wiggins, 2009).

1.5. Türkiye'deki Başlıca Depremler

Tektonik hareketlilik konusunda aktif bir kuşakta bulunan Türkiye, yıllar içinde bir dizi doğal afet görmüştür. Bu olayların ülkenin coğrafyası, altyapısı ve toplumu üzerinde uzun dönemli etkileri olmuştur. Türkiye'de bu etkiyi sağlayan başlıca en önemli doğal afetlerden bazıları kronolojik olarak paylaşılacaktır:

1939 Erzincan Depremi: 26 Aralık 1939'da Erzincan'da 7.8 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiş olup, deprem Türkiye'nin doğusunda büyük hasara yol açmış ve tahminen 33.000 kişinin ölümüne neden olmuştur. Deprem eski yerleşim bölgelerine

zarar vererek bölge üzerinde derin ve uzun vadeli bir etkisi olmuş, Türkiye'nin sismik bina yönetmeliklerini yürürlüğe koymasına zemin hazırlamıştır (Gürsoy vd., 2013).

1970 Kütahya Depremi: 28 Mart 1970 tarihinde Kütahya ilinin Gediz ilçesinde 7,2 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem bölgedeki binalarda ve altyapıda büyük hasara yol açmış ve yüzlerce insanın ölümüne neden olmuştur. Merkez üssünün yakınında bulunan Gediz köyü harap olmuş ve birçok ev yıkılmıştır. Deprem civardaki kasaba ve şehirleri de etkilemiş ve inşaat alanlarında depreme karşı dayanıklılığın artırılması ihtiyacının altı çizilmiştir (Gürboğa, 2013).

1999 Marmara Depremi: Türkiye tarihinin en yıkıcı depremlerinden biri olan Marmara depreminin merkez üssü 17 Ağustos 1999'da İzmit yakınlarındaki Gölcük ilçesidir. Türkiye'nin kuzeybatısını vuran 7,6 büyüklüğündeki deprem büyük hasara yol açmıştır. Güçlü sarsıntılar 37 saniye sürmüş ve kötü yapı stoğuyla inşa edilmiş binaları ve altyapıyı yıkmıştır. Deprem ile 17.000'den fazla insanın hayatını kaybederken, yüz binlerce insan da evsiz kalmıştır. Yaşanan yıkıcı depremin ardından günümüz DASK'ın oluşturulmasına karar verilmiştir (Kasapoğlu ve Ecevit, 2003).

2011 Van Depremi: 23 Ekim 2011 tarihinde Türkiye'nin doğusunda, Van'da 7.1 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Erciş kenti yakınlarında meydana gelen deprem, binalarda önemli hasara yol açmış ve binlerce insanı yerinden etmiştir. Kötü hava koşulları arama ve kurtarma çalışmalarını engellemiş ve hayatta kalanlara yardım etmeyi zorlaştırmıştır. Depremde 600'den fazla kişi hayatını kaybetmiş ve binlerce kişi yaralanmıştır (AFAD, 2011).

2020 İzmir Depremi: 30 Ekim 2020'de Türkiye'nin batı bölgesinde 6.6 ile 7.0 büyüklüğünde İzmir depremi meydana gelmiştir. Samos depremi olarak da bilinen deprem, Ege bölgesinde meydana gelmiş ve bunu 2.000'den fazla artçı deprem izlemiştir. Deprem 100'den fazla kişinin ölümüne, 1.000'den fazla kişinin yaralanmasına ve büyük hasara yol açmıştır. Buna ek olarak deprem, İzmir'in kıyı bölgelerini etkileyen küçük bir tsunamiye de neden olmuştur. Depremin yıkıcı gücü yüzlerce insanı evsiz bırakmıştır (AFAD, 2020).

2023 Kahramanmaraş Depremi: Türkiye-Suriye Depremi olarak da bilinen Kahramanmaraş depremi, 6 Şubat 2023 tarihinde 7,8 büyüklüğünde meydana gelmiştir. Deprem, merkez üssü Kahramanmaraş'ın 24 kilometre güneyi olmak üzere Türkiye'nin

güneyinde, Suriye'nin kuzey sınırı yakınlarında meydana gelmiştir. Deprem 50.700'den fazla kişinin hayatını kaybetmesine ve 107.000'den fazla kişinin yaralanmasına yol açmıştır. Depremın etkileri Mısır, Yunanistan, Ermenistan ve Irak'a kadar hissedilmiştir. Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca meydana gelen deprem, basamaklı kırılmalara yol açan bir süper kayma olayı olarak tanımlanmıştır. Bu depremin yıkıcı gücü, Gaziantep, Hatay ve Adana dahil olmak üzere Türkiye'nin güneyindeki birçok şehirde ve Suriye'nin Halep şehrinde büyük hasara yol açmıştır (AFAD, 2023).

İKİNCİ BÖLÜM

2. ETKİN PİYASALAR KAVRAMI

Etkin piyasalar hipotezi finansal piyasalarda var olabilecek tüm bilgilerin anında elde edilip bunların da piyasaya yansıtıldığı fikrini içerir. Etkin bir piyasada, finansal varlıkların fiyatlarının gerçek değerlerini doğru bir şekilde yansıtması ve yatırımcılara bilinçli alım satım stratejileri yoluyla sistematik olarak piyasa ortalamasının üzerinde getiri elde etmek için en azından asgari bir fırsat sağlaması beklenir. Bu temel kavram, finansal piyasaları yöneten karmaşık dinamiklerin anlaşılmasında önemli bir rol oynamakta ve finansal ekonomi alanındaki çeşitli hipotez ve modellerin temelini oluşturmaktadır (Milburn, 2008).

Etkin piyasa mevcut tüm bilgilerin varlık fiyatlarına hızlı ve tarafsız bir şekilde entegre edilmesidir. Böyle bir piyasada finansal enstrümanın mevcut fiyatının bilinen tüm bilgilerin birleşimini doğru bir şekilde yansıttığı ve yatırımcıların tutarlı bir şekilde düşük değerli veya aşırı değerli varlıkları belirlemesini zorlaştırdığı anlamına gelir. Bu fikir, piyasa fiyatlarının yeni bilgilere anında uyum sağlayarak trader (Alverci) ve yatırımcılara boşluk bırakmadığını ifade eden etkin piyasa hipotezine (EPH) dayanmaktadır. Piyasa etkinliğinin önemli bir sonucu da varlık fiyatlarının varlığın içsel değerini yansıttığı varsayımdır. Bu durum, belirli bir zamandaki piyasa fiyatlarının makul olduğunu ve mevcut tüm bilgileri içerdiğini ve kalıcı yanlış fiyatlandırma için çok az bir boşluğun bulunabileceğini gösterir. Sonuç olarak yatırımcılar, varlık fiyatlarının gerçek değerlerini doğru bir şekilde yansıttığı bir ortamda yatırım kararları almak gibi handikaplı bir görevle karşı karşıya kalırlar (Tekbaş, 2022).

Etkin piyasalar kavramı, piyasa katılımcılarının stratejilerini ve davranışlarını şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır. Etkin piyasalarda faaliyet gösteren

yatırımcıların, bilgi asimetrilerine güvenmek veya piyasa etkinsizliklerinden faydalanmak gibi davranışlarla bir şekilde fazla getiri elde etmeye yönelik geleneksel yöntemleri yeniden değerlendirmeleri gerekmektedir. Bunun yerine, fiyatlara halihazırda dahil edilmiş olan bilginin etkilerini ve piyasadan sürekli olarak daha iyi performans göstermeye çalışmanın doğasında var olan sınırlamaları anlamak üzerinde durulmaktadır (Alexakis, 1992).

2.1. Etkin Piyasalar Hipotezine İlişkin Modeller

2.1.1. Beklenen getiri veya dürüst oyun modeli

Dürüst oyun modeli, Etkin Piyasa Hipotezi'nin (EPH) temel yapısını oluşturmaktadır. Bu model, etkin bir piyasada, bir finansal varlığın beklenen getirisinin cari piyasa fiyatına yansıdığını ifade eder. Bu önermeye göre, mevcut tüm bilgilere sahip bir yatırımcı, bu bilgilere dayanarak beklenenden daha yüksek getiri elde etmeye çalışarak sürekli bir şekilde piyasadan daha iyi performans gösteremez. Temel olarak bu model, beklenen getiriler ile cari varlık fiyatları arasında doğrudan bir ilişki kurar. Finansal piyasaların etkinliğini değerlendirmek için önemli bir araç olarak yardımcı olur ve mevcut bilgilere dayalı olarak varlık fiyatlarının ve beklenen getirilerin tutarlılığını değerlendirmek için bir temel sağlar (Sigmund vd., 2002).

Beklenen getiri modelleri, bir varlığın gelecekteki performansını etkileyen tüm bilgilerin hızlı ve eksiksiz bir şekilde fiyata dahil edildiği ve yatırımcılara adil ve tarafsız getiri beklentileri sağladığı anlamına gelir. Dolayısıyla bu model, bilgi asimetrilerinin sistematik bir avantaj elde etmek için kullanılabileceği fikrine karşı çıkmaktadır. Beklenen getiri modelinin bu temel ilkeleri, piyasa etkinliği tartışmasının önemli bir parçasıdır ve finansal piyasaların beklenen getirileri temsil etmedeki etkinliğini inceleyen ampirik testler için temel oluşturur (Taşkın, 2006).

2.1.2. Submartingale modeli

Kumarda kullanılan bir taktik olan Martingale, yaşanan kayıp ardından bir sonraki hamlede daha önceki turda mevzu bahis olan tutarın iki katı kadar bir değerle oynanması durumunda ve bu durumun başarılı bir şekilde sonuçlanması ile ilk tur oynanılan değere

eşit olma durumunu ifade eder. Taktiksel olarak böyle ilerleyen oyunda kazanılan değer ilk tur kazanılan tutara veya daha fazlasına eş değer olabilecektir (Yılmaz, 2013).

2.1.3. Rassal yürüyüş hipotezi

Rassal Yürüyüş Modeli, varlık fiyatlarının stokastik veya rassal kalıpları takip ettiğini öngören Etkin Piyasa Hipotezi'nin (EPH) önemli bir kavramıdır. Bu modele göre, fiyat hareketleri öngörülemez ve geçmiş fiyat hareketleri gelecekteki değişiklikleri tahmin etmek için bir temel oluşturamaz. Diğer bir deyişle, geçmiş fiyatlar ve trendler de dahil olmak üzere geçmişe yönelik bilgilerin finansal piyasalarda stratejik bir avantaj elde etmek için sistematik olarak kullanılabileceği fikrine karşı çıkmaktadır (Dupernex, 2007).

Rassal Yürüyüş Modeli, gelecekteki fiyat hareketlerinin tarihsel kalıplardan veya trendlerden etkilenmediği "dürüst oyun" fikrine karşılık gelir. Bu model, etkin bir piyasada, geçmiş bilgilere dayanarak gelecekteki fiyatları tahmin etmeye çalışmanın rastgele bir sürece dahil olmakla eşdeğer olduğunu söylemektedir. Varlık fiyat hareketlerinin rastlantısallığını inceleyen ampirik testler genellikle Rassal Yürüyüş Modeline atıfta bulunmakta, piyasa etkinliği tartışmalarındaki önemini ve tahmin amacıyla geçmiş verilere güvenmenin yetersiz olduğunu vurgulamaktadır. Ampirik araştırmalar için teorik bir çerçeve görevi görür, finansal piyasaların etkinliğini değerlendirmek için kullanılan metodolojiyi oluşturur ve fiyatlandırma sürecinin doğasında var olan karmaşıklığı anlamak için bir temel sağlar (Deng, 2009).

2.2. Piyasa Etkinliği Çeşitleri

Piyasaların zayıf, yarı güçlü ve güçlü formda etkinliklerinin tanımlanması, bilginin varlık fiyatlarına ne ölçüde yansıtıldığının anlaşılmasını sağlar. Bu sınıflandırma, finansal piyasaların etkinliğini değerlendiren ampirik araştırmalar için teorik bir çerçeve görevi görmekte ve farklı analiz biçimlerinin etkinliği ve yatırım kararlarında bilginin entegrasyonu üzerine süregelen tartışmalara katkıda bulunmaktadır.

2.2.1. Zayıf Formda Piyasa Etkinliği

Zayıf piyasa etkinliği, geçmiş bilgilerin cari varlık fiyatlarına yansıdığını ifade eden etkin piyasalar hipotezinin (EPH) temel bir kavramıdır. Zayıf formda piyasa etkinliğinin olduğu bir ortamda, tüm geçmiş fiyat ve hacim verilerinin finansal varlığın cari piyasa fiyatına tam olarak yansıdığını varsayılır. Bu durum, fiyat hareketleri ve işlem hacmi de dahil olmak üzere geçmiş piyasa verilerinin yatırımcılara gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin etmede sistematik bir avantaj sağlamadığını anlamına gelir. Bu nedenle, tarihsel fiyat kalıplarına dayalı teknik analizin, etkin olmayan piyasalarda tutarlı bir şekilde anormal getiriler elde etmede etkili olduğu düşünölmemektedir. Bu hipotez altında faaliyet gösteren yatırımcılar ve alverciler (Trader), yatırım kararları almak için yalnızca geçmiş verilere güvenmenin yararsız olduğunu düşünörlö (Buguk ve Brorsen, 2003).

Zayıf piyasa etkinliği, geçmiş bilgilerle donanmış piyasa katılımcılarının sürekli olarak piyasadan daha iyi performans gösteremeyeceği veya diğer yatırımcılara karşı rekabet avantajı elde edemeyeceği fikrine sahiptir. Zayıf formun etkinliğini doğrulamak için yapılan ampirik testler genellikle geçmiş verilere dayalı bir alım satım stratejisinin etkinliğini ve şans eseri beklenenden daha yüksek getiri sağlayıp sağlamadığını değerlendirmeyi içerir (Mancuso, 2022).

2.2.2. Yarı-güçlü formda piyasa etkinliği

Yarı güçlü formda piyasa etkinliği, varlık fiyatlarında daha yüksek düzeyde bilgi entegrasyonu anlamına gelmektedir. Yarı güçlü formda etkin piyasalar, finansal raporlar, piyasa haberleri ve diğer kamuya açık bilgilerin yanı sıra geçmiş veriler gibi kamuya açık bilgilerin mevcut varlık fiyatlarına tam olarak yansıtıldığını varsayar. Bu bilgiler, kamuya açık her türlü bilginin piyasa tarafından hızlıca yansıdığını ve yatırımcılara, sürekli olarak ortalamanın üzerinde getiri elde etmek için kamuya açık bilgileri kullanma konusunda sistematik bir avantaj bırakmadığını anlamına gelir. Teknik ve temel analizlerin gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin etmede yararsız olduğu düşünölmektedir çünkü ilgili tüm bilgiler hızlı bir şekilde piyasa fiyatlarına dahil edilmektedir. Yarı güçlü formda piyasa etkinliği hipotezi gereği, finansal piyasalardaki bilgi yayma mekanizmalarının etkinliğini yansıtmakta ve yatırımcıların kamuya açık bilgileri analiz ederek rekabet avantajı elde edebilecekleri hipotezine meydan okumaktadır. Yarı güçlü formun etkinliğine ilişkin ampirik testler genellikle piyasaya giriş oranının ve varlık fiyatları hakkında kamuya açık bilgilerin doğruluğunun değerlendirilmesini içerir (Ali vd., 2001).

2.2.3. Güçlü formda piyasa etkinliği

Güçlü Formda Piyasa etkinliği, etkin piyasalar hipotezi altında en yüksek bilgi entegrasyon seviyesini temsil eder. Güçlü formda etkinlik ile karakterize edilen piyasalar hem kamusal hem de özel olmak üzere sahip olunabilecek tüm bilgilerin mevcut varlık fiyatlarına tam olarak yansıdığını varsayar. Buna kamuya açık olmayan ayrıcalıklı bilgiler de (içerden bilgi) dahildir. Bu durum sonucunda, kişisel ya da içeriden bilgiye erişimi olanların bile bu tür bilgileri olağandışı karlar elde etmek için tutarlı bir şekilde kullanamayacağı anlamına gelir. Diğer bir deyişle, güçlü formda piyasa etkinliği, ilgili tüm bilgilerin piyasa fiyatlarına verimli bir şekilde ve anında entegre edildiği ve piyasa katılımcılarının kalıcı bir avantaj elde etmesine yer bırakmadığı anlamına gelir (Chau ve Vayanos, 2008).

2.3. Piyasa Etkinliği Testi

Piyasa etkinliği testi, finansal piyasaların Etkin Piyasa Hipotezi'nde (EPH) belirtilen ilkelere ne ölçüde uyduğunu değerlendirmek için kullanılan ampirik bir metodolojidir. Bu testler, piyasa mekanizmalarının mevcut bilgiyi işleme ve varlık fiyatlarına dahil etmedeki etkinliğini belirlemede kullanılmaktadır. Testlerin ampirik yapısı, her biri piyasa etkinliğinin kapsamlı bir değerlendirmesine katkıda bulunan çeşitli istatistiksel analizleri içerir (Verheyden vd., 2015).

Piyasa etkinliği testindeki istatistiksel analiz genellikle geçmiş fiyat modellerini ve alım satım stratejilerini içerir. Bu analiz, finansal araçların geçmiş performansını inceler ve geçmiş fiyat hareketlerinin sistematik kar elde etmek için kullanılabilecek kalıplar sergileyip sergilemediğini değerlendirir. Buna ek olarak, piyasadan sürekli olarak daha iyi performans göstermede ne kadar etkili olduklarını belirlemek için alım satım stratejilerinizi analiz ederler. Ayrıca, bilginin varlık fiyatlarına ne kadar hızlı ve doğru bir şekilde yansıdığını anlamak için bilgi yayma mekanizmalarının etkinliğini de değerlendirirler (Bollerslev ve Hodrick, 1999)

2.3.1. Etkin piyasalar hipotezinden sapmalar (anomaliler):

Finansal piyasaların Etkin Piyasa Hipotezi'nde (EPH) belirtilen beklentilerden saptığı durumlar daha yakından incelenmektedir. Anomaliler, varlık fiyatlarında

varsayımlarla çelişen ve bilginin tam ve anında algılanmasını sorgulayan düzenlilikler, eğilimler veya düzensizlikler olarak ortaya çıkar. Anomaliler, takvim anomalileri (yılın belirli zamanlarıyla ilgili kalıplar), fiyat bazlı anomaliler (varlık değerlemesindeki düzensizlikler) veya belirli olaylardan kaynaklanan anomaliler gibi birçok şekilde olabilir. Örnekler arasında, hisse senedi fiyatlarının Ocak ayında olağandışı getiriler gösterme eğiliminde olduğu Ocak etkisi ve tarihsel olarak iyi varlıkların kısa vadede daha iyi performans gösterdiği momentum etkisi yer almaktadır. Anomalilerin incelenmesi, piyasa etkinliğinin sınırlarını ve nüanslarını derinlemesine anlamak için gereklidir. Bu dalgalanmalara davranışsal önyargılar, piyasa sürtünmeleri veya bilgi işleme hataları neden olabilir. Araştırmacılar anomalileri analiz ederek belirli kalıpların zaman içinde devam edip etmediğini belirleyebilir ve bunu anormal getirileri tahmin etmek için sistematik olarak kullanabilir. Anomali tespiti, varlık fiyatlarını etkileyen faktörlerin karmaşık etkileşimlerini tanıyarak piyasa etkinliği teorisinin sürekli olarak geliştirilmesine de katkıda bulunur (Frankfurter ve McGoun, 2001).

Finansal piyasalarda anomaliler, etkin piyasa koşulları altında beklenenden farklı fiyat hareketleri gösteren davranışları ifade eder. Finans literatüründe de “anomali” olarak belirtilir. Anomaliler hakkında ana hatlarıyla bilgi vermek amacıyla finansal piyasalardaki görülen bazı anomali türleri paylaşılacaktır:

Fiyat Anomalileri: Fiyat anomalileri, varlık fiyatlarında temel faktörlerle açıklanamayan tutarsızlıkları içerir. Örnekler arasında varlık fiyatlarının hızla yükseldiği ve ardından düştüğü fiyat balonları ve fiyatlarda net bir gerekçe olmaksızın ani sıçramaların veya düşüşlerin olduğu fiyat boşlukları yer alır.

Özel Gün Anomalileri: Özel Gün anomalileri varlık fiyatlarında ya da getirilerinde yılın belirli zamanlarında ortaya çıkan örüntülerdir. Hisse senedi fiyatlarının Ocak ayında yükselme eğiliminde olduğu Ocak etkisi; Pazartesi günleri getirilerin haftanın diğer günlerindeki getirilerden daha düşük olduğu hafta sonu etkisi örnek olarak verilebilir.

Mevsimsel Anomaliler: Özel Gün anomalilerine benzer şekilde mevsimsel anomaliler de yılın belirli zamanlarında ortaya çıkan örüntülerdir. Örneğin, "Mayıs ayında sat ve git" stratejisi, yatırımcıların daha yüksek getiri elde etmek için Mayıs ayında hisse senetlerini satıp Kasım ayında geri almaları gerektiğini öne sürer.

Hacim Anomalileri: Hacim anomalileri, normal piyasa faaliyetleriyle açıklanamayan anormal işlem hacimlerini içerir. Yüksek işlem hacimleri, içeriden öğrenenlerin işlem yapması veya diğer piyasa manipölasyonlarının varlığına işaret edebilir.

Kazanç Anomalileri: Kazanç anomalileri, bir şirketin rapor edilen kazançları analistlerin beklentilerinden önemli ölçüde saptığında ortaya çıkar. Bu durum, yatırımcılar beklentilerini yeni bilgilere göre ayarladıkça şirket hisselerinde fiyat hareketlerine yol açabilir.

Likidite Anomalileri: Likidite anomalileri, finansal varlıkların likiditesinde normal piyasa koşullarında beklenenden sapmaları ifade eder. Likit olmayan varlıklar, benzer likit varlıklara kıyasla iskontolu işlem görebilir ve arbitraj fırsatlarına yol açabilir.

Duyarlılık Anomalileri: Duyarlılık anomalileri, yatırımcı duyarlılığının varlık fiyatlarını altta yatan temellerle gerekçelendirilemeyecek şekilde yönlendirmesi durumunda ortaya çıkar. Örneğin, bir şirketle ilgili olumlu bir haber, uzun vadeli beklentilerinde bir değişiklik olmasa bile hisse senedi fiyatında geçici bir artışa yol açabilir.

Kesitsel Anomaliler: Kesitsel anomaliler, varlık getirilerinde sistematik risk faktörleriyle açıklanamayan farklılıkları içerir. Örnekler arasında düşük fiyat-defter oranına sahip hisse senetlerinin yüksek fiyat-defter oranına sahip hisse senetlerinden daha iyi performans gösterme eğiliminde olduğu değer etkisi ve küçük sermayeli hisse senetlerinin büyük sermayeli hisse senetlerinden daha iyi performans gösterme eğiliminde olduğu büyüklük etkisi yer almaktadır.

2.4. Literatür Taraması

Shelor ve arkadaşları (1991), Amerika’da Kaliforniya Eyaletinde 1989 yılında gerçekleşen depremin, gayrimenkul sektöründe faaliyet gösteren şirketler üzerindeki etkisi yazarlarca araştırılmıştır. Lokasyon olarak depreme yakın bulunan şirketler ile bu lokasyonda bulunmayan şirketler üzerinde gerçekleştirilen ve olay çalışması metodu ile yapılan eserde ampirik sonuçlar, deprem bölgesine yakın olan şirketlerde negatif anlamlı anormal getiriye işaret ederken; diğer firmalarda herhangi bir anlamlılık söz konusu değildir.

Shelor ve arkadaşları (1992), yine 91 senesindeki gibi benzer bir çalışma gerçekleştirmişlerdir fakat bu sefer çalışmaya konu edilen sektör sigorta şirketleridir. Yapılan araştırma sonucunda Kaliforniya Depremi'nin ardından pozitif anlamalı anormal getiriler elde etmişlerdir.

Aiuppa ve arkadaşları (1993), 1989 Loma Prieta depreminin ardından sigorta pay senedi fiyatlarının verdiği tepkiyi incelemişlerdir. Yazarlar çalışmalarında, sigorta şirketlerinin depremde sonra beklenen performansları hakkında üç hipotezi metodik olarak analiz etmektedirler. Bu hipotezler arasında, hasarlardan kaynaklanan önemli miktarda nakit çıkışı, yumuşak piyasa fiyatlandırmasının terk edilmesi ve artan deprem sigortası primleri nedeniyle ek nakit girişi ihtimalini içermektedir. Sektör kümelenmesini hesaba katmak için iki endeksli bir piyasa modeli kullanılan çalışmada, sismik hareketlerin piyasa tarafından deprem sigortacıları için daha yüksek kazanç üreteceği şeklinde değerlendirildiğini ortaya konulmuştur.

Aiuppa ve Krueger (1995) çalışmalarında, 1994 Los Angeles depreminin ardından sigorta şirketlerinin değerlemelerinde meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Deprem konusunda uzmanlaşmış sigorta firmaları için 1989 San Francisco depremi ardından şirketlerin artan piyasa değerleri arasında pozitif bir ilişki bulan önceki araştırmaların aksine, çalışmanın bulguları, deprem teminatı konusunda uzmanlaşmış firmaların 1994 depremi sonrasında değerlerini koruduklarını ortaya konulmuştur.

Bibbee ve arkadaşlarının (2000) çalışmasında, 1999 yılında Türkiye'nin Marmara ve Bolu bölgelerinde meydana gelen depremlerin ekonomik, bütçesel ve kentsel politikalarının sonuçları hakkında bir rapor sunmaktadır. Türkiye'de 17 Ağustos ve 12 Kasım tarihlerinde meydana gelen depremler büyük can kayıplarına ve maddi hasara yol açarak ekonomik faaliyetleri olumsuz yönde etkilemiştir. Raporda, riskleri tanımlama, zarar azaltma stratejileri, risk transferi ve finansman prosedürlerindeki eksiklikler, Türkiye'nin deprem hasarına karşı kırılganlığına katkıda bulunan nedenler olarak tanımlanmaktadır. Tanımlanan bu eksikliklerin sebebi olarak ülke vatandaşlarının kırsaldan kente yapmış oluğu yüksek göç, yüksek ve dalgalı enflasyonla karakterize edilen ekonomik durum sorumlu tutulmuştur.

Aktürk ve Albeni (2002), Türkiye'de 1999 yılında meydana gelen depremlerin ekonomik sonuçlarının kapsamlı bir değerlendirmesini yapmıştır. Çalışmada, deprem

sonrasında yaşananları mercek altına alarak çok sayıda sektör üzerindeki önemli ve güçlü etkilere vurgu yapılmıştır. Deprem, etkilenen bölgelerde yaşamın geçici olarak durmasına neden olmuş, büyük insan kayıplarına, tarım ve imalat aksamalarına ve üretim ve hizmet sektörlerinde birkaç ay boyunca önemli kesintilere yol açmıştır. Önemli sanayi merkezlerini ve transit hatları içeren etkilenen bölge, Türkiye'nin dış ticareti açısından kritik öneme sahiptir. Yine bu çalışmada yazarlar, bu tür geniş çaplı felaketlerin kaçınılmaz makroekonomik sonuçlarının altını çizmekte ve bu negatif sonuçların hafifletilmesi için gerekli olan yöntemlerin araştırılması gerektiğini paylaşmışlardır.

Lee ve arkadaşları (2007), 26 Aralık 2004 tarihinde Güneydoğu Asya'da meydana gelen Hint Okyanusu depremi ve tsunamisi ardından finansal piyasalar arasındaki potansiyel bulaşma (otokorelasyon) durumunu incelemişlerdir. Çalışmada, 26 uluslararası pay senedi endeksi ve döviz kuru verilerini analiz ederek bulaşma durumunun varlığını belirlemek için yazarlar korelasyon katsayılarına dayalı değişen varyans ölçülerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara, tek bir ülkenin dahi pay senedi piyasasında bulaşma durumu yaşanmazken, Hindistan, Filipinler ve Hong Kong başta olmak üzere birçok ülkenin döviz piyasasında bulaşma etkisine açık olduğunu gösterilmiştir.

Bolak ve Süer (2007) yılında yapmış oldukları çalışmada, Türkiye'nin Kuzeybatı bölümünde özellikle Gölcük, Adapazarı, İzmit ve İstanbul'a ciddi hasar veren Marmara Depremi'ne ve bu depremin Borsa İstanbul'da taş-toprak sektörü içerisinde listelenen firmaların hisselerine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Olay Çalışması Yöntemi (Event Study Method) kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre taş-toprak sektörü deprem sonrasında ortalama üstü pozitif getiriler sağlamış olup bu tarz büyük katastrofik olaylara diğer sektörler nazaran aksi yönde tepki verdiği görülmüştür.

Bolak ve Süer (2008) yapmış oldukları çalışmada, Marmara depreminin sermaye piyasaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma, depremin Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören ve finans sektöründe faaliyet gösteren firmaların hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Olay Çalışması Yöntemi (Event Study Method) kullanılarak elde edilen bulgulara, depremin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı anormal getirilere neden olduğu gözükümüştür. Depremin hemen ardından sigorta şirketleri için son derece önemli anormal getirilerin gözlemlenmesi özellikle dikkat

çekicidir, bankaların tepkisi ise olumsuz da olsa önemli ölçüde daha düşük bir anlamlılık düzeyi göstermektedir.

Mendoza ve arkadaşları (2012), Şili'nin farklı bölgelerinde meydana gelen üç depremin turist sayıları üzerindeki etkisini kapsamlı bir şekilde incelemişlerdir. Depremler sırasıyla 21 Nisan 2007, 14 Kasım 2007 ve 27 Şubat 2010 tarihlerinde Şili'nin kuzeyini, güneyini ve merkezini vurmuştur. Çalışmada, Ocak 2004'ten Haziran 2010'a kadar ziyaretçi sayılarını tahmin etmek için Mevsimsel Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama modelleri kullanılmış ve etkinin, depremler sonrası beklenen ve gözlemlenen turist sayıları karşılaştırılarak ölçülmüştür. Bulgular, gerçekleşen etkinin depremin şiddetine, haberlerde yer alan güvenlik algılarına ve depremde etkilenen bölgenin turistik özelliklerine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Çalışmada bölgeler arasındaki toparlanma oranlarındaki farklılıklar dikkat çekmektedir; bazı bölgeler dört ay içinde tamamen toparlanırken diğerleri bu süre içerisinde henüz toparlanamamıştır.

Wu ve Hayashi (2013) Büyük Doğu Japonya Depremi'nin Japonya'ya gelen turist sayısı üzerindeki önemli etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmada, afet öncesi ve sonrasında turist sayısındaki değişiklikleri tahmin etmek için deprem ve sonrasında içeren 2006-2012 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Afet sonrası gelen turist sayısını tahmin etmek üzere otomatik regresyon bütünleşmiş hareketli ortalama (ARIMA) modelleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yazarlar, depremin Japonya'yı ziyaret eden turist sayısında önemli bir düşüşe yol açtığını ve etkilerinin birkaç yıl boyunca devam ettiğini tespit etmişlerdir. Ancak çalışma aynı zamanda uluslararası turizm talebinin kademeli olarak toparlanmaya başladığını ve bunun da sektörün dayanıklılığına işaret ettiğini belirtmişlerdir.

Scholtens ve Voorhorst, (2013) çalışmalarında, 1973 ve 2011 yılları arasında beş kıta ve 21 ülkede ölümle sonuçlanan 100'den fazla depremi inceleyerek finansal piyasaların depremlerin etkilerine nasıl tepki verdiğini araştırmışlardır. Olay çalışması metodu kullanılan çalışmada, depremlerin ardından borsa değeri üzerinde güçlü negatif etkiler gözlemlenmiştir. Çalışma özellikle, hisse senedi piyasalarının son yıllarda 1970'ler ve 1980'lere kıyasla depremlere karşı daha duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Beklenenin aksine, araştırma, depremlerin şiddetine, ülkelerin GSYİH seviyelerine veya bu ülkeleri yöneten yasal sistemlere bağlı olarak piyasa tepkilerinde belirgin bir değişiklik bulmamıştır. Bu durum, pay senedi piyasalarının büyük depremlerin özelliklerine aşırı duyarlı olmadığını göstermektedir.

Takao ve arkadaşları (2013), 11 Mart 2011 tarihinde meydana gelen ve büyük hasara yol açan Büyük Doğu Japonya Depremi'nin ardından, depremin Japon sigorta şirketlerinin değerlemesi üzerindeki etkisini, özellikle hayat dışı sigorta şirketlerine odaklanarak araştırmışlardır. Bulgulara göre, depremin ardından sigorta şirketlerinin hisse senedi değerlerinde önemli bir düşüş yaşanmıştır. Beklenenin aksine, hayat dışı sigorta şirketleri hayat sigortası muadillerine göre daha küçük bir düşüş yaşamıştır. Buna ek olarak, çalışma hayat dışı sigorta şirketlerinin hisse senedi getirileri ile sermaye büyüklükleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuş ve daha büyük sermayeye sahip şirketlerin daha yüksek hisse senedi kazançları elde ettiğini göstermiştir. Çalışma ayrıca, Japonya'daki Konut Risklerine İlişkin Deprem Sigortası Sistemi'nin deprem dolayısıyla oluşan kayıpların tazmin edilmesine yönelik bir araç ve Japon hisse senedi piyasasında dengeleyici bir güç olmak gibi iki önemli rolünü vurgulamaktadır.

Yılmaz ve Karan (2015) çalışmalarında, Etkin Piyasa Hipotezine odaklanarak depremlerin Türk finansal piyasaları üzerindeki etkisini incelemektedir. Çalışmada, 2011 Van, 1999 Marmara ve 1998 Ceyhan depremlerinin Borsa İstanbul'da işlem gören sigorta, bankacılık, inşaat ve gayrimenkul yatırım ortaklıklarının menkul kıymet alım satımı üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Olay Çalışması Metodu (Event Study Method) kullanılan çalışmada, parametrik/parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara yaşanan bir depremin piyasaya sağladığı yeni bilgilerle birlikte bahsi geçen sektörlerin vermiş oldukları tepkilerde sektörel bazda farklılıklar ortaya koymuş ve Borsa İstanbul'un yarı güçlü forma sahip olduğu paylaşılmıştır. Özellikle, Van depreminde elde edilen sonuçlar neticesinde, Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK)'ın sigorta sektöründe dengeleyici rol aldığı ortaya konmuştur.

Ferreira ve Karali (2015) yapmış oldukları çalışmalarında, son yirmi yılda dünya çapında meydana gelen büyük depremlerin otuz beş finansal piyasada toplam borsa endekslerinin getirileri ve oynaklığı üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmadaki bulgular, sismik hareketlerin lokal çapta olsa bile, küresel finans piyasalarının deprem kaynaklı şoklara karşı genellikle dirençli olduğunu göstermektedir. Analizde ayrıca, kişi başına düşen GSYİH, ticari açıklık, ikili ticaret hacimleri, deprem büyüklüğü, tsunami göstergeleri, merkez üssüne uzaklık ve depremler sonucunda oluşan vefat sayıları gibi bazı değişkenlerin ve deprem özelliklerinin, depremlerin borsa getirileri üzerindeki

etkisini zaman zaman hafiflettiğini ve nötr bir net etkiyle sonuçlandığını ortaya koymaktadır.

Valizadeh, Karali ve Ferreira (2017), Japonya'da 2011 yılında meydana gelen depremin Japonya'da 19 adet sektörde faaliyet gösteren şirketlerin getirisi üzerindeki anlık ve uzun vadeli etkilerinin kapsamlı bir değerlendirmesini yapmışlardır. Olay çalışması yöntemi kullanılan araştırmada depremin etkisinin Japonya'nın ötesine geçtiğini ve depremden direkt olarak etkilenmeyen sektörlerle de etki ettiğini ortaya koymuşlardır. Çalışma, kısa vadede depremin Japonya'daki tüm sektör endekslerinin yanı sıra ticaret ortaklarının önemli bir kısmını da etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte, yaşanan bu etki Japonya'nın diğer ülkelerle geliştirdikleri ticaret ortaklıklarında da sektöre göre farklılık göstermiş, bazıları olumsuz sonuçlara maruz kalırken diğerleri kâr etmiştir. Özellikle, anormal getirilerin büyüklüğü, ticaret ortaklarının Japonya'nın ticaret akışındaki paylarına bağlı olarak öngörülebilir bir şekilde değişmemiştir.

Bourdeau-Brien ve Kryzanowski (2017), şiddetli doğal afetlerin ABD'deki işletmelerin hisse senedi getirileri ve volatilitesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma, az sayıda felaketin getiriler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve özellikle felaketten etkilenen bölgelerde bulunan işletmeler üzerinde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Gözlemlenen şoklar zamana yayılmış olup, esas olarak afet haberlerinin en yoğun olduğu dönemi takip eden iki veya üç ay içinde ortaya çıkmaktadır. Bulgular ışığında yazarlar; kasırga, sel, kış fırtınası ve kuraklık olaylarının ardından iki katından fazla primlenen lokal hisse senedi getirilerine dikkat çekmiştir.

Fakhry ve arkadaşları (2018), 9,0 büyüklüğündeki 2011 Büyük Japonya depreminin Japon sermaye piyasalarının çeşitli sektörleri üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Çalışmada günlük frekanstaki veriler kullanarak C-GARCH-t volatilité modeline dayalı bir varyans sınırı testi uygulanmıştır. Ampirik veriler, doğal afetin Japon hisse senedi ve döviz piyasalarının yanı sıra bir yatırım enstrümanı olarak altının etkinliği üzerinde önemli bir kısa vadeli etkiye sahip olduğunu, ancak uzun vadeli etkinlik üzerinde ise çok küçük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tao ve arkadaşları (2020), 1994 Northridge Depremi'nin borsa üzerindeki ekonomik boyutta etkisini incelemek için Deep Learning Metodu kullanmışlardır. Metotta diğer metotlardan farklı olarak, olay yaşandığı sırada olay yaşanmasaydı

gerçekleşmesi kuvvetle muhtemel olan fiyatlar tahmin edilip, olayın yarattığı şoku ölçmek için gözlemlenen fiyatlardan anormal getirileri çıkarılmaktadır. Proje, Long short-term memory (LSTM) ve doğrusal olmayan otoregresif (NAR) nöral ağı modellerini kullanarak ABD borsasındaki günlük hareketleri tahmin etmeye çalışmaktadır. T-testi ve rank testi incelemelerinin ardından, olay aralığı sırasında anormal getirilerin %95 güven aralığında, 1994 Northridge Depremi'nin toplam piyasa üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Özellikle, 5'i konut sektöründen olmak üzere 20 hisse senedi olumlu tepki gösterirken, 8'i hizmet sektöründen olmak üzere 23 hisse senedi olumsuz tepki göstermiştir.

Yıldırım ve Alola (2020) çalışmalarında, Türkiye'de 2000 M2 – 2017 M12 dönemleri arasındaki depremlerin Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı endeksi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, bahsedilen dönemler arasında Türkiye'de gerçekleşen aylık ortalama deprem sayısı, döviz kuru ve küresel ekonomik politika belirsizliğini (GEPU) değişken olarak kullanmış ve metot olarak ARDL modeli tercih edilmiştir. Bulgular ışığında, depremlerin, GEPU ve döviz kurlarının kısa dönemde değil fakat uzun dönemde GMYO endeksi üzerinde dinamik ve istatistiksel olarak anlamlı bir negatif etkiye sahip olduğunu gösterilmiştir.

Güleç (2020) yapmış olduğu çalışmasında, sismik olayların Borsa İstanbul'da pay piyasalarına etkilerini araştırmıştır. Çalışmada depremlerin karakter özelliklerinden Mw (Movement magnitude) ve ML (Local magnitude) parametrelerini, depremin yer yüzüne ve şehir merkezlerine uzaklığını, bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmada BİST-TÜM endeksi piyasanın depreme tepkisinin ölçülmesinde kullanılmış olup, veri seti günlük frekansta 1 Ocak 2000'den 28 Ocak 2020 arası dönemde 7333 gözlemi içermektedir ve VAR metodu kullanılmıştır. Çalışma bulgularında 4,3 büyüklüğünden az olan depremlerin pay piyasasına etkisinin düşük olduğu, buna ek olarak depremlerin yer yüzüne ve şehir merkezine olan yakınlıkları arttıkça negatif etkinin arttığı gözlemlenmiştir. Yine çalışmanın bulgularında, zararsız sismik hareketliliklerin de piyasaya etki ettiği görülmüştür, buna sebep olarak yatırımcıların depremin oluşturduğu hasardan ziyade depremin oluşturduğu risk algısı sonucunda hareket ettikleri düşünülmüştür. Son olarak, yaşanan büyük bir depremi takip eden artçıl depremlerin piyasa toparlanma hızını arttırdığı da bulgulara paylaşılmıştır.

Hendricks ve arkadaşları (2020), 2011 Büyük Doğu Japonya Depremi'nin (GEJE) firmaların finansal performansı üzerindeki etkisini incelemekte ve borsanın tedarik zincirindeki aksaklıklara verdiği tepkiye odaklanmışlardır. Yazarlar, yaşanan depremin, global çapta tedarik zincirinde önemli aksaklıklara yol açan bir dönüm noktası olarak görmüşlerdir. Verilere göre, Büyük Doğu Japonya Depremi'nin bir sonucu olarak tedarik zincirinde gecikmeler yaşayan işletmeler, olayı takip eden bir aylık dönemde ortalama %5,21'lik bir pay değeri kaybı yaşamıştır. Japon şirketler ortalama %9,32'lik bir kayıpla daha kötü etkilenirken, Japon menşeli olmayan şirketler ortalama %3,73'lük bir kayıp yaşamıştır. Çalışmada ayrıca tedarik zinciri yayılımının olumsuz etkileri ve nükleer sanayi işletmeleri üzerinde özellikle zararlı bir etkinin olduğu ortaya konulmuştur.

Mishra ve arkadaşları (2021), çalışmalarında Hindistan'ın Uttarakhand bölgesindeki toprak kaymalarının Hindistan borsası üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada Olay Araştırması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonuçları ile yazarlar, afetin Hindistan Borsası üzerinde her sektörü etkileyen negatif bir etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. En büyük etki ise, çeşitli sektörlerde bulunan üst düzey şirketler tarafında görülmektedir. Olay günü ve sonrasında, piyasa anormal getirilerde negatif bir eğilim göstermektedir. Ancak, birkaç gün sonra hükümet yardım programlarının açıklanmasının ardından piyasa normale dönmektedir.

Nguyen ve Chaiechi (2021), doğal afetlere meyilli yapısı olan Hong Kong'da 2 Ocak 2018 – 30 Eylül 2019 arasında yaşanan doğal afetlerin borsa getirisi ve oynaklığı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada, ARMAX-EGARCHX modeli kullanılarak yaşanan doğal afet sonrası birinci günden 2 aya kadar uzanan zaman aralığı incelenmiştir. Doğal afetlerin hem borsa getirisi hem de volatilité üzerinde olumsuz bir etkiye sebep olduğu ve bu olumsuz etkinin afetin şiddeti ile doğru orantılı olduğu aktarılmıştır. Buna ek olarak, bu olumsuz etkiler meydana geldikten sonra 12 güne kadar etki devam etmektedir.

Çiftçi ve Bayram (2021), 17 Ağustos 1999'da Marmara Bölgesi'ni sarsan 7,4 büyüklüğündeki depreme odaklanarak Türkiye'de depremlerin turist sayısı üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Çalışmada Olay Araştırması Yöntemi, CUSUM ve CUSUMSQ testleri, Çoklu Doğrusal Regresyon (MLR) modeli ve tahmin modelleri kullanarak Ağustos 1998'den Ağustos 2001'e kadar depremin Türkiye'ye olan turist gelişini üzerindeki etkisini incelenmektedir. İstatistikler, depremin ardından turist sayısında %20'lik önemli

bir düşüş olduğunu göstermektedir. CUSUM ve CUSUMSQ kullanılarak yapılan kontrol değişkeni tahminlerine göre, depremler meydana gelmemiş olsaydı, gelecek olan turist sayısı o dönemde kaydedilen istatistiklerden yaklaşık %8 daha fazla olabileceği de çalışmada belirtilmiştir.

Pagnottoni ve arkadaşları (2022), küresel iklim değişikliği ve doğal afetlerin dünya çapındaki finansal piyasalar üzerindeki etkilerini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada, 8 Şubat 2001'den 31 Aralık 2019'a kadar 104 ülkede meydana gelen çeşitli afetlerin 27 borsa endeksi üzerindeki etkilerini incelemek için Olay Çalışması yöntemi kullanmışlardır. Bulgular ışığında, hisse senedi piyasalarının doğal afet şoklarına farklı tepkiler verdiğini, iklimsel ve biyolojik felaketlerin en kuvvetli tepkilere sebebiyet verdiğini göstermektedir. Ayrıca çalışmada elde edilen diğer bir sonuç ise, Avrupa ülkelerindeki hisse senedi endeksleri afetler sonucu olan şoklara diğer bölge ülkelerine göre daha hızlı tepki vermektedir.

Hamurcu (2022) tarafından yapılan çalışmada, özellikle 2020 İzmir depremi bağlamında depremlerin sigorta şirketlerinin hisse senedi değerleri üzerindeki etkisini incelemektedir. Çalışmada, Olay Çalışması Metodu (Event Study Method) kullanılarak BIST TÜM endeksinde yer alan sigorta sektörüne mensup hisselerinin deprem sonrası tepkileri incelenmiştir. Sigorta sektörü hisse senetlerinin deprem tarihinden önceki ve sonraki kümülatif anormal getirilerinde farklılıklar olup olmadığı incelenmekte ve bulgular depremin sigorta sektörü hisselerinin 15, 30, 45 ve 60 günlük kümülatif getirileri üzerinde negatif bir etkisi olduğunu göstermektedir. Çalışmaya göre, riskten kaçınma, kayıptan kaçınma ve belirsizlikten kaçınma gibi davranışsal finans eğilimleri, hisse senedi getirilerinde gözlemlenen bu düşümlere katkıda bulunmuş olabilir.

Servet ve Doğan (2023), Kahramanmaraş'ta meydana gelen depremlerin Borsa İstanbul'da işlem gören firmaların hisse senedi fiyatları üzerindeki etkisini araştırmak istemişlerdir. Çalışmada deprem döneminde anormal getirilere ulaşıp ulaşılmadığının incelenmesi için Olay Çalışması Metodu (Event Study Method) kullanılmıştır. BIST 30 şirketlerinin hisse senedi getirilerini depremin 15 gün öncesi ile 15 gün sonrası arasındaki periyodu ele alarak incelemişlerdir. Çalışma bulgularında, etkinlik gününün yanı sıra etkinlikten sonraki ilk [+1] ve ikinci [+2] günlerde anormal getirilerler görülmüştür. Stata 13.0 programı kullanılarak yapılan ampirik analiz, olay günü ve olayı takip eden günlerde anormal getirilerin elde edildiğini ortaya koymuştur. Çalışmaya göre, ortalama

anormal ve kümülatif anormal getiriler, BIST 30 endeksinin yarı güçlü formda etkin olmadığını göstermektedir.

Kanat ve Tetik (2023) çalışmaları ile Kahramanmaraş depreminin Borsa İstanbul'a olan etkisini tespit etmek istemişlerdir. BİST100 günlük verileri kullanarak yapılan çalışmada metod olarak Olay Çalışması Yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda kümülatif bir anormal zararın olmadığını paylaşan yazarlar, beklenenin aksine böyle bir durumun yaşanmasının sebebi olarak borsanın işleme kapatıldığı sürelerde alınan tedbir kararlarını göstermişlerdir ve benzeri durumların bir daha yaşanma ihtimalinde karar alıcılara önerilerde bulunmuşlardır.

Ünvan ve Özdemir (2023) çalışmalarında, 6 Şubat Kahramanmaraş depreminin, Borsa İstanbul'da işlem gören taş ve toprağa dayalı sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin hisse senetlerine olan etkisi araştırmışlardır. XTAST endeksi 16.01.2023 – 03.03.2023 tarihleri arasında günlük frekanstaki veriler kullanılarak Olay Çalışması Metodu (Event Study Method) yazarlarca tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, XTAST firmalarının olaydan itibaren ilk 6 gün boyunca ortalama anormal getiri sağladığı görülmüştür.

Sakariyahu vd. (2023), 2023 yılında yaşanan Türkiye-Suriye depremleri üzerine yaptıkları çalışma, doğal afetlerin, yatırımcı davranışları ve piyasa performansı üzerindeki etkileri hakkında bilgiler sunmaktadır. Metod olarak panel regresyon kullanılmış olup, deprem özellikle Türkiye ile ticari ilişkileri olan Almanya ve Birleşik Krallık gibi ülkelerdeki yatırımcıların davranışları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. Veriler istatistiksel olarak anlamlı bir negatif etki göstermekte ve örneklenen pay senedi piyasalarındaki getirilerde afetin ardından düşüş gözlemlenmektedir.

Selçuk (2023), Kahramanmaraş'ta meydana gelen depremin ülke ekonomisi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma kapsamında deprem sonrası alınacak önlemler, depremlerin yol açtığı maliyet tahminleri ve bu maliyetlerin olası ekonomik sonuçları tartışılmaktadır. Sonuçlara göre, depremlerin beklenen maliyeti 70 milyar doların üzerinde olacak ve bu maliyetin önemli bir kısmı devlet tarafından karşılanacaktır. Ayrıca, depremlerin makroekonomik endeksler üzerinde negatif bir etkisi olması beklenti dahilindedir.

Pandey ve arkadaşları (2023) çalışmalarında, Borsa İstanbul (BİST)'da işlem gören 382 şirketin günlük getirileri üzerinde olay çalışması metodunu kullanarak Türkiye-Suriye depreminin hisse senedi getirileri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermişlerdir. Çalışmada özellikle, daha büyük piyasa değerine sahip ve daha az oynaklığa sahip pay senetlerine sahip olan firmaların; daha küçük piyasa değerine sahip ve daha fazla oynaklığa sahip pay senetlerine göre daha dayanıklı olduğu ortaya konulmuştur.

Gürsoy ve arkadaşları (2023) yapmış oldukları çalışmada, Fourier Volatilite Yayılma Testi kullanmış olup, 2023 Kahramanmaraş Depremi'nin piyasa oynaklığı üzerindeki etkilerine dair ampirik bulgular elde etmişlerdir. 7,7 ve 7,6 büyüklüğündeki 2023 Türkiye depremi, başta İstanbul Borsası olmak üzere ülkenin finansal piyasaları üzerinde önemli bir etki yaratmıştır. Çalışmada, iki günlük bir süre boyunca meydana gelen depremler incelenmiş ve bunları BIST Gıda, İçecek, GMYO, Madencilik, Bankalar, Aracı Kurumlar, Bilgi Teknolojileri, KOBİ Sınai, Tekstil, Bilgi Teknolojileri ve İletişim gibi çeşitli sektörlerdeki borsa endeks değerleri ile ilişkilendirilmiştir. Teknoloji, KOBİ Sanayi, Tekstil ve Deri. Borsa İstanbul'da Gıda, GMYO ve Madencilik sektörlerinde deprem kaynaklı önemli bir etki görülmezken, Bankacılık, Aracı Kurumlar, Bilişim, KOBİ ve Tekstil sektörlerindeki dalgalanmalarda kısa vadeli nedensellik etkileri görülmüştür.

Akkuş ve Kışlalıoğlu (2023), 2023 Kahramanmaraş/Türkiye depremlerinin Borsa İstanbul (BIST) hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisinin sektörel bir analizini yapmaktadır. Araştırma, deprem öncesi ve sonrasında sektörel hisse senedi getirilerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar aramışlardır. Araştırmada olay çalışması yöntemi, T-Testi ve Wilcoxon Testi gibi testler kullanılarak 18 BIST sektör endeksi getirisi deprem öncesi ve deprem sonrası olarak incelemişlerdir. Çalışma sonunda elde edilen sonuçlar ışığında, deprem öncesi ve sonrası getiriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Başka bir deyişle çalışma BIST sektör endekslerindeki anormal getirilerin depremle ilişkilendirilemeyeceği sonucuna varmakta ve yazarlar BIST sektör endekslerinin deprem sonrası yarı güçlü form etkinliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Alam ve Ali (2023) çalışmalarında, Türkiye'deki gayrimenkul sektörünün sismik olaylara olan duyarlılığının değerlendirmesini yapmak istemişlerdir, çalışmada Dinamik

Çalışmamızlık Girdi-Çıktı Modeli (DIIM) ve doğrusal olmayan optimizasyon tekniği kullanarak elektrik, gaz, kimyasallar, taş-toprak ve finansal araçlar gibi çeşitli sektörlerde büyük mali kayıplardan bahsetmişlerdir. Sektörler arasında Madencilik sektörü yaklaşık 9,5 milyar dolara ulaşan kayıpla en yüksek verimsizlik seviyelerine sahip sektörlerden biriyken, bu kayıp tek başına gayrimenkul sektöründe 27,4 milyar dolardır. Çalışmada gayrimenkul sektörünün Türkiye ekonomisi için lokomotif görevi gördüğü belirtilerek, depreme karşı yüksek kırılganlığının altı çizilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ÇALIŞMAYA KONU EDİLEN SEKTÖR VE DEPREMLERİN SEÇİLİM KRİTERLERİ

Sismik olayların kapsamlı bir şekilde araştırılmasında, depremlerin belirli kriterlere göre seçilmesi, etkili analiz için kritik öneme sahiptir. Çalışmamıza konu olan depremlerin seçimindeki kriter Richter ölçeğinde 7 veya daha büyük ölçekte olmalarıdır, bu büyüklükte depremler Kaliforniya Deprem Topluluğu (2020)'deki sınıflandırmaya göre “Hasar Oluşturucu” depremler olarak sınıflandırılmıştır. Zaman kısıtı olarak son 25 yıllık bir süreç belirlenmiştir (1999 – 2023). Ayrıca, çalışmaya konu edilen depremlerin ekonomik anlamda Türkiye’de oluşturduğu zararın 400 Milyon \$’dan fazla olması gerekmektedir. Bu ikili kriter yönteminin mantığı, büyük boyutlu depremlere odaklanarak bunların önemli etki potansiyellerini ortaya koymak ve aynı zamanda ekonomik sonuçların çalışmaya dahil edilmeyi gerektirecek kadar önemli olmasını sağlamaktır. Depremlerin verileri EMDAT veri tabanından elde edilmiş, belirtilen kriterlere göre deprem seçimi yapılmıştır.

3.1. Seçilen Depremlerin Ayrıntıları

Kahramanmaraş Depremi (2023):

- **Büyüklük:** 7.8 (Magnitüde büyüklüğü ölçeğinde)
- **Ekonomik Hasar:** Deprem yaklaşık 34 milyar dolarlık hasara neden olmuştur (EMDAT, n.d.).

İzmir Depremi (2020):

- **Büyükölük:** 7.0 (Magnitüde büyükölüğü ölçeğinde)
- **Ekonomik etki:** Deprem 2000'den fazla artçı sarsıntıya neden olmuş ve 450 milyon doların üzerinde zarara yol açmıştır (EMDAT, n.d.).

Van Depremi (2011):

- **Büyükölük:** 7.1 (Magnitüde büyükölüğü ölçeğinde)
- **Ekonomik etki:** Van'da meydana gelen deprem 1,5 milyar doların üzerinde hasara yol açmıştır (EMDAT, n.d.).

Marmara Depremi (1999):

- **Büyükölük:** 7,6 (Magnitüde büyükölüğü ölçeğinde)
- **Ekonomik etki:** Türkiye'nin en büyük felaketlerinden biri olarak kabul edilen Marmara depremi 20 milyar doları aşan ekonomik hasara yol açmıştır (EMDAT, n.d.).

3.2. Çalışmaya Konu Olan Sektörler

Çalışmamızda konu edilen sektörler Turizm Sektörü, Taş-Toprak Sektörü, GMYO Sektörü, Sigorta Sektörü ve Gıda Sektörü olan üzere beş adet sektörel endeks üzerinden ilerlenecektir.

3.2.1. Turizm sektör endeksine genel bakış

Türkiye'nin güçlü turizm potansiyeli, istihdam yaratma kabiliyeti ve oldukça büyük bir GSYİH katkısı sağlaması ile ülke ekonomisinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye, doğal çevresi, antik cazibe merkezleri ve zengin kültürel mirası nedeniyle her yıl milyonlarca turisti kendine çekmektedir.

Dahil Edilme Gerekçesi: Türk ekonomisinde bacasız sanayi kabul edilen lokomotif sektörlerden biri olan turizm sektörü finansal kırılganlıkların belirlenmesi ve iyileştirme planlarının geliştirilmesi, depremlerin turizm sektörünü nasıl etkilediğinin anlaşılmasını gerektirir. Ekonominin bir bütün olarak dirençli olabilmesi için bu sektörün hızla toparlanması gerekmektedir.

Tablo 3.1’de Borsa İstanbul Turizm Sektörü Endeksini (XTRZM) oluşturan ilk on bileşen paylaşılmıştır:

Tablo 3.1. *Turizm Sektörü Endeksindeki Bazı Firmalar (Borsa İstanbul)*

Bileşen Kodu	Bileşen Adı	Sektör
TABGD	Tab Gıda	Yiyecek ve İçecek
AYCES	Altinyunus Çeşme	Konaklama
MAALT	Marmaris Altinyunus	Konaklama
MART	Martı Otel	Konaklama
PKENT	Petrokent Turizm	Konaklama
BIGCH	Büyük Şefler Bigchefs	Yiyecek ve İçecek
DOCO	Do-Co	Yiyecek ve İçecek
BYDNR	Baydöner Restoranları	Yiyecek ve İçecek
ULAS	Ulaşlar Turizm Yat.	Konaklama
MERIT	Merit Turizm	Konaklama

Deprem Sonrası Etki:

Turist Girişinde Azalma: Altyapı hasarı ve güvenlik endişeleri nedeniyle felaketler turist ziyaretlerinde düşüşe neden olabilir.

Gelir Kaybı: Konaklama, turistik yerler ve diğer hizmetlerden elde edilen gelir, ziyaretçi sayısındaki düşüşten doğrudan etkilenir. Bu durumun sonucunda gelir kaybı gerçekleşebilir.

3.2.2. Taş-toprak sektör endeksine genel bakış

Türk ekonomisinin diğer bir lokomotif sektörü taş-toprak sektörüdür. Çimento, çelik, seramik ve inşaatla ilgili diğer malzeme üreticileri bu sektöre dahildirler.

Dahil Edilme Gerekçesi: Ülke ekonomisinin lokomotif sektörü olması, inşaat ve yapı malzemeleri sektörünün artan talebe verdiği tepki, deprem sonrası toparlanma sürecinde doğrudan rol oynadığı için sektör çalışmamıza dahil edilmiştir.

Tablo 3.2’de Taş-Toprak Sektörü Endeksinin (XTAST) ilk on bileşeni paylaşılmıştır:

Tablo 3.2. Taş-Toprak Sektör Endeksindeki Bazı Firmalar (Borsa İstanbul)

Bileşen Kodu	Bileşen Adı	Sektör
OYAKC	Oyak Çimento	Tas ve Toprağa Dayalı
CİMSA	Cimsa	Tas ve Toprağa Dayalı
BTCİM	Batı Çimento	Tas ve Toprağa Dayalı
KLSEK	Kaleseramik	Tas ve Toprağa Dayalı
NUHCM	Nuh Çimento	Tas ve Toprağa Dayalı
AKCNS	Akçansa	Tas ve Toprağa Dayalı
KONYA	Konya Çimento	Tas ve Toprağa Dayalı
BOBET	Boğaziçi Beton Sanayi	Tas ve Toprağa Dayalı
BUCİM	Bursa Çimento	Tas ve Toprağa Dayalı
KLKİM	Kalekim Kimyevi Maddeler	Tas ve Toprağa Dayalı

Deprem Sonrası Etki:

Artan Talep: Deprem sonrası yeniden yapılanma döneminde sektör, inşaat malzemelerine yönelik talepte artış gözlemlenmesi kuvvetle muhtemeldir.

Altyapı Yatırımları: Deprem sonrası tekrar normal hayata dönüşün sağlanması için yeniden yapılanma sürecinde kamu ve özel sektör yatırımlar taş-toprak sektörüne yönelebilecektir.

3.2.3. Gayrimenkul yatırım ortaklıkları sektör endeksine genel bakış

Türkiye'de Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı (GMYO) firmaları altyapı, kentsel planlama, konut ve ticari gayrimenkul gibi bir dizi projenin profesyonel yönetimlerini gerçekleştirme, projelerde ihtiyaç duyulan fonu sermaye piyasalarından temin edebilme gibi faaliyetleri mevcuttur.

Dahil Edilme Gerekçesi: GYMO sektörünün inşaat projelerine doğrudan dahil olması ve yeniden inşa çalışmalarının kapsamı üzerindeki kontrolü, sektörü deprem sonrası toparlanma sürecinde önemli kılmaktadır.

Tablo 3.3'de Borsa İstanbul GMYO sektörü endeksini (XGMYO) oluşturan ilk on bileşen yer almaktadır.

Tablo 3.3. GMYO Sektör Endeksinde Bazı Firmalar (Borsa İstanbul)

Bileşen Kodu	Bileşen Adı	Sektör
EKGYO	Emlak Konut GMYO	GMYO
PEKGY	Peker GMYO	GMYO
TRGYO	Torunlar GMYO	GMYO
YGGYO	Yeni Gimat GMYO	GMYO
ISGYO	Is GMYO	GMYO
ZRGYO	Ziraat GMYO	GMYO
AVPGY	Avrupakent GMYO	GMYO
AKSGY	Akis GMYO	GMYO
RYGYO	Reysas GMYO	GMYO
SRVGY	Servet GMYO	GMYO

Deprem Sonrası Etki:

Devlet Teşvik ve Sözleşmeleri: Yeniden inşa faaliyetleri içinde yapılan devlet teşvikleri ile talebin ve yatırımların artış potansiyeli sektörün önemini artırmaktadır.

3.2.4. Sigorta sektör endeksine genel bakış

Beklenmedik durumlardan etkilenen kişi ve şirketlerin uğradığı parasal kayıpların azaltılması için sigorta önemli bir araçtır, bu beklenmedik durumlara afetler de dahildir.

Dahil Edilme Gerekçesi: Sigorta sektörünün depremlerden kaynaklanan hasarları nasıl ele aldığına ilişkin bilgi, finansal dayanıklılık stratejileri ve doğal afetlerin genel ekonomik etkileri hakkında fikir vermektedir.

Tablo 3.4’de Sigorta Sektörü Endeksinde (XSGRT) listelenen şirketler yer almaktadır.

Tablo 3.4. Sigorta Sektörü Endeksi Firmalarından Bazıları (Borsa İstanbul)

Bileşen Kodu	Bileşen Adı	Sektör
ANSGR	Anadolu Sigorta	Sigorta Şirketleri
TURSG	Türkiye Sigorta	Sigorta Şirketleri
ANHYT	Anadolu Hayat Emek.	Sigorta Şirketleri
AKGRT	Aksigorta	Sigorta Şirketleri
AGESA	Agesa Hayat Emeklilik	Sigorta Şirketleri
RAYSG	Ray Sigorta	Sigorta Şirketleri

3.2.5. Gıda sektör endeksine genel bakış

Gıda sektörü beslenme, ekonomi, kültürel alanlarda kritik roller üstlenen bir sektördür. Temel besin ve ihtiyaçları sağlayarak insan sağlığı ve refahını etkiler. Ekonomik olarak, tarım, işleme ve dağıtım yoluyla istihdam yaratır ve ekonomik büyümeye katkıda bulunabilir. Kültürel açıdan gıda sektörü, gelenekleri yansıtarak toplulukları birleştirir. Genel olarak, gıda sektörü toplumsal istikrar için çok önemlidir; güvenli, çeşitli ve besleyici gıdaya erişimi sağlarken ekonomik, kültürel ve çevresel ilerlemeyi de teşvik eder. Sürdürülebilirlik, yenilikçilik ve eşitliği teşvik etme çabaları, zorlukları ele almak ve gelecek için dayanıklı bir gıda sistemi oluşturmak hayati önem taşımaktadır.

Çalışmaya Dahil Edilme Gerekçesi: Gıda sektörünün deprem sonrası toparlanma süreci de dikkate alınarak gıda tedarikindeki kesintiler etkilenen toplulukların karşılaştığı sorunları daha da kötüleştirebilir. Bu sektörün araştırılması, hayati hizmetlerin ne kadar dirençli olduğu hakkında bilgi vermektedir.

Tablo 3.5’de Gıda Sektörü Endeksinde (XGIDA) listelenen ilk on bileşen yer almaktadır.

Tablo 3.5. Gıda Sektörü Endeksi Bileşenlerinden Bazıları (Borsa İstanbul)

Bileşen Kodu	Bileşen Adı	Sektör
COLA	Coca Cola İçecek	Gıda İçecek ve Tutun
AEFES	Anadolu Efes	Gıda İçecek ve Tutun
ULKER	Ülker Bisküvi	Gıda İçecek ve Tutun
YYLGD	Yayla Gıda	Gıda İçecek ve Tutun
TUKAS	Tukaş	Gıda İçecek ve Tutun
TETMT	Tetamat Gıda	Gıda İçecek ve Tutun
KAYSE	Kayseri Şeker Fabrikası	Gıda İçecek ve Tutun
ULUUN	Ulusoy Un Sanayi	Gıda İçecek ve Tutun
ELİTE	Elite Naturel Organik	Gıda İçecek ve Tutun
KERVT	Kerevitas Gıda	Gıda İçecek ve Tutun

Depremın Gıda Sektörü Üzerindeki Etkileri

Bir depremin ardından gıda sektörü altyapı hasarı, tedarik zincirinde aksamalar ve tarımsal kayıplar gibi önemli zorluklarla karşılaşır.

Altyapı Hasarları: Yolların, depoların ve işleme tesislerinin hasar görmesi nakliye ve dağıtımını engelleyerek gıda kıtlığına yol açabilir.

Tarımsal Üretim: Toprak hasarı ve sulama sistemi arızaları meydana gelebilir, bu da tedarik zinciri sorunlarını daha da kötüleştirir ve toplumsal gıda ihtiyacını karşılamada eksik kalabilir.

Gıda Güvenliği Endişeleri: Tehlikeye giren altyapı, gıda güvenliği ile ilgili endişeleri artırır ve kontaminasyonu önlemek için dikkatli bir izleme gerektirir.

İnsani Yardım Müdahalesi: Acil gıda yardımı, acil ihtiyaçların karşılanması ve etkilenen nüfusun desteklenmesi için hayati önem taşımaktadır.

Yeniden İnşa ve İyileşme: Uzun vadeli olarak yeniden inşa çabaları, altyapının yeniden inşasını ve tarımsal kabiliyetlerin geri kazanılmasını içerir. Toparlanma sürecinde gıda güvenliğini korumak ve etkilenen nüfusu desteklemek için devlet kurumları, insani yardım kuruluşları ve özel sektör arasında etkili koordinasyon gereklidir.

3.3. Metodoloji

Çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören beş ana sektör endeksinin (Gıda, GMYO, Taş-Toprak, Sigorta, Turizm) son 25 yılda meydana gelen 7.0 ve üzeri büyüklükteki depremler (Marmara, Van, İzmir, Kahramanmaraş) sonrasındaki sektörel tepkileri Olay Çalışması Metodolojisi kullanılarak incelenmiştir. Olay çalışması, tarihsel hisse senedi fiyat verilerini ve ilgili finansal göstergeleri kullanarak, deprem olaylarının hemen sonrasında anormal hisse senedi getirilerini değerlendirmeye odaklanmaktadır. Araştırma, istatistiksel analizler kullanarak, sektöre özgü piyasa tepkileri hakkında kapsamlı bilgiler sunmayı, yatırım kararlarının yönlendirilmesini amaçlamaktadır.

Çalışmada, depremlerin finansal piyasalar üzerindeki etkisini incelemek için, finans, muhasebe, hukuk ve ekonomi literatüründe zamanla belirli dönemlerde gerçekleşen hadiseleri analiz etmek için kullanılan Olay Çalışması Metodolojisi kullanılmıştır (MacKinlay, 1997). Finans alanındaki olay çalışmaları tipik olarak şirket

evlilikleri, pay senetleri bölünmeleri, temettü dağıtımları ve doğal afetler, nükleer enerji patlamaları, terörist saldırıları ve uçak kazaları gibi felaket olaylarının menkul kıymet fiyatları üzerindeki etkilerini araştırmakta ve bu durumların şirket, sektör ve daha büyük ekonomik çerçevedeki etkilerini değerlendirmektedir (Bolak ve Süer, 2008). Olay çalışmaları konusundaki temel çalışmalar Dolley'in 1933 yılında pay senedi bölünmelerinin fiyatlama üzerindeki etkisini incelemesine kadar uzanırken, Fama'nın 1969 yılında yeni bilgilere dayalı pay senedi fiyatlamaları üzerine yaptığı çalışma olay çalışması metodolojisinin günümüzdeki uygulamalarına zemin hazırlamıştır (MacKinlay, 1997).

Bir olay çalışması yürütmek için, MacKinlay'e (1997) göre dört ana adımda kategorize edilen bir dizi süreç izlenmelidir. Bu bölümde, bu adımlar ayrıntılı olarak özetlenecektir. Bu adımlar arasında olayın tanımlanması, olay periyodunun seçilmesi, tahmin periyodunun seçilmesi ve olay tarihinin belirlenmesi yer almaktadır. Bu adımların her biri, olay çalışmasının metodolojik titizliğini sağlamada önemli bir rol oynamakta ve bu alanda yapılmış olan uygulamalarla uyum sağlamaktadır.

3.4. Veri Tanımı

Veri seti 1999'dan 2023'e kadar olan 25 yıllık bir dönemi kapsamakta ve Borsa İstanbul'un ana endeksleri olan BIST-100'deki beş temel sektörden elde edilmektedir. Birincil veri kaynağı olarak, hisse senedi fiyatları ve piyasa getirilerinin günlük kayıtlarını sağlayan Thomson Reuters Veri Tabanıdır. Deprem verileri EMDAT veri tabanından elde edilmiştir. Çalışma 1999, 2011, 2020 ve 2023 yıllarında meydana gelen 7 ve üzeri büyüklükte meydana gelen dört önemli depreme odaklanmaktadır. Piyasa etkisini değerlendirmek için Mackinley (1997) çalışmasına göre tahmin periyodu olarak her bir depremden önceki 120 iş günü ve sonraki 15 günlük bir zaman aralığı dikkate alınmıştır. Örneğin, Marmara depremi için veri toplanmasına 02.03.1999 tarihinde başlanmış ve 17.08.1999 tarihindeki depreme kadar geçen 6 aylık süreyi kapsayacak şekilde yer verilmiştir. Van depremi (olay günü: 24.10.2011), İzmir depremi (olay günü: 30.10.2020) ve Kahramanmaraş depremi (olay günü: 06.02.2023) için de aynı durum uygulanmıştır. Marmara depremi döneminde GMYO endeksinin henüz varlığı olmadığından dolayı GMYO sektörüne ait incelemeler hariç tutulmuştur fakat bunun haricinde bütün sektörlerle ait çalışma yapılmıştır. Kalan depremlerde ise beş sektörün

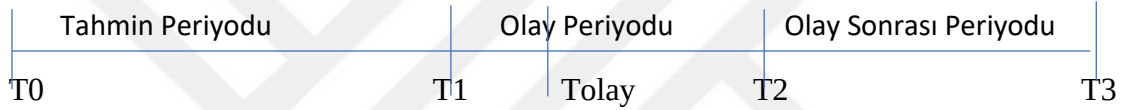
tamamına dair çalışmalar eksiksiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki hipotezler ise aşağıdaki gibi oluşturulacaktır:

H_0 : (Deprem adı) depremi sonrası (Sektör adı) sektöründe anlamlı anormal getiri yoktur.

H_1 : (Deprem adı) depremi sonrası (Sektör adı) sektöründe anlamlı anormal getiri yoktur.

3.5. Olayın Tanımlanması, Tahmin ve Olay Periyodunun Belirlenmesi

Olay çalışması parametrelerinin belirlenmesinde, olayın tanımlanması ve ardından tahmin ve olay periyotlarının oluşturulması önemli adımlardır. Çalışmamızdaki olay çalışması, zamansal çerçevenin ele alınmasını gerektiren depremlere odaklanmaktadır.

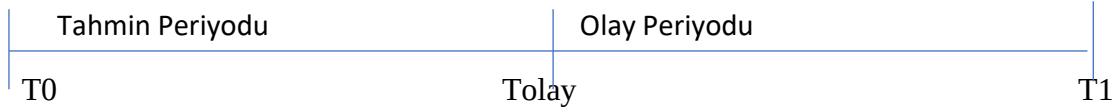


Şekil 3.1. Öngörülebilir Olaylarda Tahmin, Olay ve Olay Sonrası Periyodu (Mackinlay, 1997)

Tolay olarak gösterilen olay, depremin meydana geldiği tarihe karşılık gelmektedir. Daha sonra, iki farklı dönem tanımlanır: tahmin dönemi (T_0 - T_1) ve olay dönemi (T_1 - T_2). Öte yandan, olay gününden sonraki bir noktaya (T_2) kadar uzanan olay dönemi, depremin anlık ve kısa vadeli etkilerinin incelenmesinde etkili olmaktadır.

Deprem felaketlerin öngörülemezlikle karakterize edilen doğası göz önüne alındığında, olay dönemi genellikle deprem günü (Tolay) başlar ve olay gününden hemen sonra sona erer. Bu yaklaşım, öngörülü beklentilerin mümkün olmadığı ani olayları ele alan çalışmalarla uyumludur. Böyle bir aralık seçimi, olay öncesi etkiler olmaksızın piyasa tepkilerini yakalayarak depremlerin hemen sonrasına odaklanmış bir analiz sağlar. Bu zamansal çerçeveye, özellikle olay öncesi dönem de dahil edildiğinde sismik olayların etkilerini araştırmaya yönelik doğasına uygun olay çalışması gerçekleştirilebilir.

Dolayısıyla, yukarıda sunulan zaman çizelgesi, depremin etkilerinin tespiti için aşağıdaki şekilde yenilenebilir:



Şekil 3.2. Öngörülemeyen olaylarda Tahmin, Olay ve Olay Sonrası Periyodu (Mackinlay, 1997)

Bu yaklaşım Shelor ve diğerleri (1991), Shelor ve diğerleri (1992), Bolak ve Süer (2008) ve Yılmaz ve Karan (2015) tarafından yapılan ve olay döneminin olay gününden hemen sonraki işlem gününü kapsadığı çalışmalarda yaygın olarak kullanılmıştır. Bu yaklaşım özellikle öngörülemeyen olaylar için uygundur ve anlık piyasa tepkisinin sağlıklı bir şekilde analiz edilmesini sağlar.

Çalışmanın tahmin dönemi için 120 günlük bir süreç (Mackinlay, 1997) ve olay dönemi için 15 günlük bir süreç kullanımı yaklaşımına uygun olarak, bu yenilenmiş tablo aralıkları buna göre oluşturulmuştur. Tahmin dönemi T0'dan Tolay-1'e kadar uzanmakta ve depremden (Tolay) önceki 120 günü kapsamaktadır. Olay dönemi, depremden hemen sonraki 15 günü kapsamakta ve Tolay'dan T1'e kadar uzanmaktadır. Böylece, çalışmanın belirtilen metodolojisi (Olay Çalışması Yöntemi) ile hassasiyet ve tutarlılık sağlamakta ve önceden belirlenmiş zaman dilimleri içinde finansal piyasa üzerindeki sismik olayların etkilerine odaklanmış bir şekilde incelenmesine olanak tanımaktadır.

3.6. Anormal ve Kümülatif Anormal Getiriler

Anormal Getiri (AR) ve Kümülatif Anormal Getiri (CAR) bir olayın finansal varlık fiyatları üzerindeki etkisini değerlendirmek için kullanılan birincil performans ölçütleri olarak kullanılmaktadır. Bir menkul kıymetin t dönemindeki getirisi R_t , t zamanındaki fiyatın (P_t), $(t-1)$ zamanındaki fiyata (P_{t-1}) oranının doğal logaritması olarak ifade edilir ve formülü aşağıdaki gibidir:

$$R_t = \ln(P_t / P_{t-1}) \quad (1)$$

Olay çalışması yöntemi, tahmin dönemine ilişkin olay günü ve sonrasındaki anormal getirilerin belirlenmesini içerir. Bu amaçla, tahmin döneminde normal getiri modeli kurulur ve model sonuçları ile olay dönemindeki gerçek getiriler arasındaki farka anormal getiriye ulaşılır. Bu nedenle, tahmin döneminde normal getiri modelinin oluşturulması önem taşımaktadır. Brown ve Warner'a (1985) göre, anormal getirilerin tespiti için üç model kullanılabilir: Ortalamaya göre düzeltilmiş getiri modeli, piyasaya

göre düzeltilmiş getiri modeli ve piyasa modeli. Bu üç modele ilişkin Henderson (1990) verdiği genel bilgiler aşağıdaki gibidir:

Ortalamaya göre düzeltilmiş getiri modeli:

Ortalamaya göre düzeltilmiş getiri modeli, bir i hisse senedinin t günündeki anormal getirisini (AR_{it}), o hisse senedinin tahmin dönemi boyunca gerçek getirisinin (R_{it}) ortalama getiriden sapması olarak tanımlar ve şu şekilde gösterilir:

$$AR_{it} = R_{it} - Mean(R_i) \quad (2)$$

Ancak bu model, olay dönemi boyunca piyasa ile ilgili riskleri hesaba katmadaki eksikliği nedeniyle sağlıklı sonuçlar verebilir (Binder, 1998).

Piyasaya göre düzeltilmiş getiri modeli:

Piyasaya göre düzeltilmiş getiri modeli, bir i hisse senedinin t günündeki anormal getirisini (AR_{it}), gerçek getirisinin o günkü piyasa getirisinden sapması olarak ölçer ve şu şekilde gösterilir:

$$AR_{it} = R_{it} - R_{mt} \quad (3)$$

Bu model özellikle ilk halka arzlar gibi tahmin dönemi verilerinin olmadığı durumlarda uygulanabilir.

Piyasa Modeli:

Piyasa modeli, bir i hisse senedinin t günündeki anormal getirisini (AR_{it}), o hisse senedi için bir model tarafından öngörülen getiriden gerçek getirisinin sapması olarak tanımlar ve şu şekilde ifade edilir:

$$AR_{it} = R_{it} - \alpha_i - \beta_i R_{mt} \quad (4)$$

Piyasa modeli diğer iki modele göre piyasadan kaynaklı riskleri hesaba katmasından dolayı daha avantajlıdır (Binder, 1998).

Bu ölçütler, tanımlanan tahmin ve olay pencereleri dahilinde finansal varlıkların normal performansından sapmaların değerlendirilmesinde etkili olmaktadır. Bir olayın

zaman içindeki etkisini saptamak için kullanılan araçlardır ve belirtilen dönemler boyunca anormal getirilerin gelişimi hakkında veriler sunarlar.

Bu üç modelin yanı sıra Faktör Modelleri, Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli (CAPM) ve Arbitraj Fiyatlama Teorisi de anormal getiri hesaplamalarında kullanılabilmektedir. Ancak bu modeller, piyasa modeline kıyasla kısıtları ve ampirik çalışmalarda sınırlı açıklama güçleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır (MacKinlay, 1997). Bu nedenle, benzer çalışmalarla ve piyasa modelinin üstünlüğüyle uyumlu olarak, araştırmamızda normal getirilerin belirlenmesinde piyasa modeli kullanılacaktır. Piyasa modeli, bir menkul kıymetin getirisi ile piyasa getirisi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsayar. Çalışmamızda BIST100 endeks getirisi piyasa getirisi olarak alınmakta ve herhangi bir i hisse senedi için piyasa modeli şu şekilde gösterilmektedir:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$E[\varepsilon_{it}] = 0 \quad Var[\varepsilon_{it}] = \alpha_{\varepsilon i^2}$$

(R_{it}) ve (R_{mt}) sırasıyla i sektör endeksinin ve BIST100'ün t zamanındaki getirilerini göstermektedir. ε_{it} terimi, sıfır ortalama ve $\alpha_{\varepsilon i^2}$ varyans ile karakterize edilen hata terimini temsil etmektedir. α_i , β_i ve $\alpha_{\varepsilon i^2}$ parametreleri piyasa modeli parametrelerine karşılık gelmektedir. Çalışmada, söz konusu piyasa modeli parametreleri olaydan önceki 120 günlük tahmin dönemi içerisinde En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle türetilmiştir. Sonuç olarak, i sektör endeksinin t günündeki anormal getirisi şu şekilde tanımlanır:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}/X_t) \quad (6)$$

Veya

$$AR_{it} = R_{it} - \alpha_i - \beta_i R_{mt} \quad (7)$$

$E(R_{it}/X_t)$ En Küçük Kareler yöntemiyle hesaplanan beklenen getiriyi, R_{it} gerçekleşen getiriyi ve AR_{it} anormal getiriyi göstermektedir.

Devamında, tolay ve t_1 arasındaki olay dönemi boyunca kümülatif anormal getiriler (CAR) aşağıdaki gibi toplanır

$$\overline{CAR}(t_{olay}, t_1) = \sum_{t=t_{olay}}^{t_2} AR_t \quad (8)$$

Benzer şekilde, toplama işlemi ilk olarak her bir sektör için kümülatif getirilerin toplanmasıyla gerçekleştirilebilir:

$$CAR_i(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{it} \quad (9)$$

Bu işlemler sonucunda, çalışmada kullanılmak üzere her sektör için anormal getirileri ve kümülatif anormal getirilere ulaşılır. Bu getirilerin istatistiksel anlamlılığını değerlendirmek için çeşitli testlerin yapılması gerekmektedir.

3.6.1. Getirilerin anlamlılığının tespiti

Regresyona dayalı analizlerin altında yatan varsayımlar, sonuçların anlamlılığını için belirli koşullara uyulmasını gerektirmektedir. Klasik Normal Doğrusal Regresyon Modeli, hata teriminin aşağıdaki kriterlere uygun olduğu varsayımını içerir:

Ortalama: $E(u_i) = 0$

Varyans: $E[u_i - E(u_i)]^2 = E(u_i)^2 = \sigma^2$

Kovaryans: $cov(u_i; u_j) = 0; i \neq j$

İlk iki varsayım, hata teriminin sıfır ortalamaya ve sabit varyansa sahip olduğunu gösterir, kısaca $u_i \sim N(0, \sigma^2)$ olarak gösterilir. Kovaryansın sıfır olması, iki rassal değişken arasındaki bağımsızlığı ifade eder. Dolayısıyla, hata teriminin hem normal hem de bağımsız dağıldığı söylenebilir ve bu durum $u_i \sim NID(0, \sigma^2)$ olarak gösterilebilir (Gujarati, 2004).

Bu bağlamda, çalışmada kullanılan seriler üzerine kurulan regresyon modellerinden elde edilen hata terimlerinin normalliğinin test edilmesi elzemdir. Her bir sektör için EViews 12 programı kullanılarak yapılan Jarque-Bera (JB) testi Ek 1'de sunulmuştur. Sonuçlar, hata terimlerinin çoğunun normal dağılımdan saptığını göstermektedir. Bununla birlikte, anormal ve kümülatif anormal getiriler çoğunlukla normal dağılıma uymaktadır.

Hata terimlerinin normallikten sapması kabul edilmekle birlikte, önceki araştırmalar (Brown ve Warner, 1985) bu uyumsuzluğun olay çalışması metodolojisi üzerinde minimum etkiye sahip olduğunu ve getirilerin anlamlılığını belirlemek için standart parametrik testlerin hala kullanılabileceğini öne sürmüştür. Benzer şekilde, MacKinlay (1997) normal dağılım olmamanın olay çalışmalarında önemli pratik sorunlar yaratmadığını ileri sürmüştür.

Ayrıca, hata terimlerinin otokorelasyon ve değişen varyans gösterip göstermediğini değerlendirmek için EViews 12 kullanılarak Breusch-Godfrey Serial Correlation LM ve White Heteroskedasticity (No Cross Terms) testleri yapılmış ve sonuçlar Ek 1'de sunulmuştur. Bu testler bazı hata terimlerinin otokorelasyon ve değişen varyans sergilediğini ortaya koymuştur.

Brown ve Warner (1985) ve Henderson (1990), özellikle olay dönemi tahmin döneminden kısa olduğunda ve bir piyasa modeli kullanıldığında, otokorelasyonun olay çalışması metodolojisi ve test güvenilirliği üzerinde çok az etkisi olduğunu öne sürmüştür. Benzer şekilde, Binder (1998) bu koşullar altında otokorelasyonun önemli bir sorun olmadığını savunmuştur. Heteroskedastisite ile ilgili olarak Berry, Gallinger ve Henderson (1990) hata terimleri heteroskedastisite (değişen varyans) gösterse bile bunun çalışma sonuçları üzerinde çok az etkisi olduğunu belirtmiştir.

Diğer bir deyişle, çalışmada kullanılan modellerdeki hata terimlerinin normal dağılımda olmaması nedeniyle, yalnızca parametrik testlerle hareket etmek uygun olmayabilir. Bu nedenle, parametrik ve parametrik olmayan testlerin bir arada kullanılması önerilmektedir. Aşağıda çalışmanın analizinde kullanılacak testler hakkında bilgiler paylaşılacaktır.

3.6.1.1. Parametrik test

Daha önce de belirtildiği üzere, piyasa modeli piyasa getirileri ile hisse senedi getirileri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsaymaktadır. Regresyon analizi yapıldıktan sonra piyasa modelinin parametreleri belirlenir ve denklem (2)'de görüldüğü gibi, t gününde belirli bir hisse senedi için anormal getiriler, o gün borsadaki gerçek getiri ile modelden tahmin edilen getiri arasındaki farkı temsil eder. Elde edilen anormal getirinin varyansı aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$\sigma^2 (AR_{it}) = \sigma^2_{\epsilon i} + \frac{1}{L1} [1 + ((R_{mt} - \mu_m)^2 / \sigma_m^2)] \quad (10)$$

Yukarıdaki denklem ışığında, anormal getirilerin varyansı (AR) iki bileşenden oluşmaktadır. Birinci bileşen, $\sigma^2_{\epsilon i}$ olarak gösterilen piyasa modeli tarafından tahmin edilen hata teriminin varyansı, ikinci bileşen ise α_i ve β_i katsayılarından kaynaklanan örneklem hatalarından kaynaklanan ek varyanstır ve yandaki gibi gösterilir $\frac{1}{L1} [1 + ((R_{mt} - \mu_m)^2 / \sigma_m^2)]$.

Ancak MacKinlay (1997), L1 tahmin dönemi uzadıkça, ikinci bileşenin sıfıra yakınsayarak anormal getirilerin varyansının $\sigma^2_{\epsilon i}$ dikkate alınmasına izin verdiğini öne sürmektedir.

Bu bağlamda, H0 hipotezi ile ifade edilen, çalışmada hesaplanan anormal getirilerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı varsayımı altında, anormal getirilerin dağılım özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$AR_{it} \sim N(0, \sigma^2 (AR_{it})) \quad (11)$$

Sonuç olarak, şirket düzeyinde toplanmış anormal getirilerin varyansı şu şekilde hesaplanır:

$$V_{AR}(\overline{AR}_t) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \delta_{\epsilon i}^2 \quad (12)$$

Denklem (3)'te hesaplanan anormal getiriler için test istatistiği şu şekilde belirlenir:

$$\theta_1 = \frac{\overline{AR}_t}{\sqrt{Var(\overline{AR}_t)}} \sim N(0,1) \quad (13)$$

Kümülatif anormal getirilerin (CAR) varyansını ve test istatistiğini tespit etmek için, denklem (9)'da ifade edildiği gibi, olay aralığı boyunca günlük bazda hesaplanan anormal getirilerin varyansını toplamak gerekir ve denklemde gösterimi şu şekildedir:

$$Var(\overline{CAR}_{(t1, t2)}) = \sum_{t=t1}^{t2} Var(AR_t) \quad (14)$$

Kümülatif anormal getiriler için test istatistiği şu şekilde belirlenir:

$$\theta_2 = \frac{\overline{CAR}_{(t1, t2)}}{\sqrt{Var(\overline{CAR}_{(t1, t2)})}} \sim N(0,1) \quad (15)$$

Olay aralığı boyunca istatistiksel olarak anlamlı kümülatif anormal getirilerin olmadığını iddia eden H_0 hipotezi altında, bu testler T-2 serbestlik derecesine sahip bir t-dağılımına uymaktadır; burada T tahmin dönemi boyunca kapsanan süreyi göstermektedir (Serra, 2002).

3.6.1.2. Parametrik olmayan test

Anormal ve kümülatif anormal getirilerde anlamlılığın belirlenmesinde parametrik testlerin uygulanabilirliği için temel varsayım hata terimlerinin normal dağılıma sahip olmasıdır (Serra, 2002). Ancak, bu çalışmada kullanılan günlük getiri serileri de dahil olmak üzere literatürdeki birçok çalışmada gözlemlendiği üzere, hata terimlerinin büyük çoğunluğu normal dağılıma uymamaktadır.

Brown ve Warner (1985) normallik varsayımının olay çalışması metodolojisinin sonuçları üzerinde çok az etkisi olduğunu savunurken, çeşitli borsalarda yapılan simülasyon çalışmaları normallik varsayımının göz ardı edilmesinin kesin olmayan sonuçlara yol açabileceğini göstermektedir.

Bu bağlamda, Campbell ve Wesley (1993) Nasdaq getirileri için parametrik testlerin anlamlı olmadığını bulmuş ve Corrado (2011) tarafından önerilen rank testinin daha iyi sonuçlar verdiğini öne sürmüştür. Yine buna ek olarak, Mynes ve Rumsey (1993) Toronto Borsası için rank testinin parametrik testlerden daha sağlıklı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bartholody ve arkadaşları (2007) Kopenhag Borsası'nda rank testinin parametrik testlerden daha iyi performans gösterdiğini rapor ederken, Truong ve Corado (2008) 11 Asya borsası üzerine yaptıkları çalışmalarda rank testlerinin daha iyi sonuçlar verdiğini bulmuşlardır (Corrado, 2011).

Diğer borsalarda yapılan çalışmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, BİST bünyesinde parametrik olmayan test sonuçlarının daha güvenilir bulgular sunabileceği düşünülmektedir.

Bu bağlamda, en yaygın kullanılan parametrik olmayan testler olan rank testi, Wilcoxon testi seçilmiştir. Rank testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi normal dağılım varsayımı gerektirmezken, bu testlerin getiri serilerinin simetrik dağılım göstermesini gerektirdiği belirtilmektedir (Yolsal, 2011).

Bu nedenle, bu çalışmada parametrik t-testinin yanı sıra Corrado (2011) tarafından önerilen ve simetri varsayımı gerektirmeyen parametrik olmayan rank testi kullanılacaktır. Bununla birlikte, Corrado'nun rank testinin özellikle tek günlük anormal getirinin anlamlılığını belirlemek için tasarlandığı göz önüne alındığında, kümülatif getirilerin belirlenmesine olanak tanımak için bu çalışmada Corrado'nun yaklaşımına dayalı olarak Cowan (1992) tarafından geliştirilen rank testi kullanılacaktır.

Bu çalışmada her iki test sunulacak olsa da (parametrik test ve parametrik olmayan test) Corrado (2011) tarafından parametrik testlere üstünlüğü kabul edilen rank testi, testlerin kesin etkinliğini değerlendirmek için birincil temel olacaktır.

Rank testinin yapılabilmesi için, anormal getirilere (ARit) birden tahmin ve olay pencerelerindeki toplam gün sayısına (bu çalışmada 135 gün) kadar değişen ranklar (Kit) atanması gerekmektedir. En küçük anormal getiri gününe bir rank atanacaktır. Dolayısıyla, bu çalışmada kullanılan piyasa modeli için Cowan (1992) tarafından önerilen rank testi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\theta_{rank} = \sqrt{d} * \frac{(KD - 68)}{\sqrt{\sum_{t=1}^{135} (K_t - 68)^2 / 135}} \quad (16)$$

Bu denklemde d incelenen gün sayısını, KD incelenen günlerde gözlemlenen sektörler için ortalama rank değerini ve Kt t gününde ilgili sektörler için ortalama sıra değerini temsil etmektedir.

3.7. Analiz Sonuçları

Marmara'da 1999, Van'da 2011, İzmir'de 2020 ve Kahramanmaraş'ta 2023 yıllarında meydana gelen depremler için anormal ve kümülatif anormal getiriler olay çalışması yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Günlük bazda 15 günlük olay aralığı boyunca anormal getirilerin anlamlılığı ve 2, 5, 10 ve 15 günlük dönemler boyunca kümülatif anormal getirilerin anlamlılığı hem parametrik testler hem de parametrik olmayan sıra testleri ile değerlendirilmiştir.

Test sonuçlarını incelerken birkaç hususa dikkat etmek önem arz etmektedir: İlk olarak, analiz sonuçları 15 günlük bir olay dönemi üzerinden belirlenmiş olsa da Shelor ve diğerleri (1991) tarafından da belirtildiği üzere, depremi takip eden ilk birkaç işlem günü, depremin yeni bilgi teşkil edip etmediğinin belirlenmesinde daha belirleyici

olabilmektedir. Ayrıca, Bolak ve Süer (2008) tarafından sınırlı örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalarda vurgulandığı üzere, bir veya birkaç şirket tüm sektörel sonuçları önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Dolayısıyla analizlerde sektörler açısından bu hususa dikkat edilmelidir.

Ayrıca, analizde hem parametrik hem de parametrik olmayan test sonuçları sunulmakla birlikte, temel etkinin belirlenmesinde parametrik olmayan rank testi sonuçları öncelikli olarak dikkate alınmıştır. Bu tercihin temel gerekçesi Corrado'nun (2011) rank testinin farklı ülke borsaları için daha iyi sonuçlar verdiği iddiasından kaynaklanmaktadır ve benzer bir düşüncenin Borsa İstanbul (BİST) içinde geçerli olması muhtemeldir. Analiz sonuçlarını içeren tablolarda yer alan kısaltmalar aşağıdaki gibidir:

AR: Anormal getiri

PAR: Anormal getiri için parametrik test değeri

NPAR: Anormal getiri için rank testi değeri

CAR: Kümülatif anormal getiri

PCAR: Kümülatif anormal getiri için parametrik test değeri

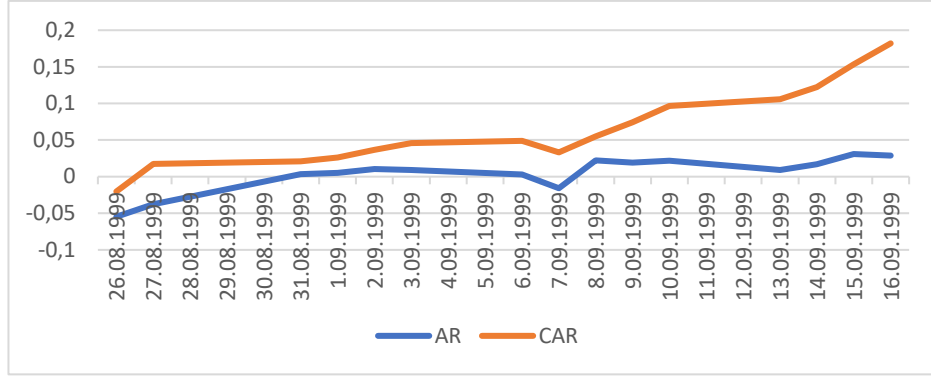
NPCAR: Kümülatif anormal getiri için rank testi değerini ifade edecektir.

3.7.1. 1999 Marmara depreminin sonuçları

1999'da gerçekleşen Marmara Depremi Türkiye'de ciddi anlamda ekonomik hasara sebep olmuştur. Yaşanan bu felaket sonunda depremin BİST'te sektörel olarak etkileri aşağıda sektörel bazda paylaşılacaktır:

3.7.1.1. Gıda sektörü

1999 yılında gerçekleşen İstanbul Depremi'nin ardından gıda sektöründe gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği aşağıda paylaşılmıştır:



Şekil 3.1. Marmara Depremi (Gıda Sektörü)

Yukarıdaki şekil incelendiğinde Marmara depremi sonrası ilk günde gerçekleşen anormal getirilerin negatif olduğu gözlemlenmiştir. İkinci gün itibari ile sert bir yükseliş yaptığı görülüp yine aynı günden sonra anormal getirinin azaldığı gözlemlenmektedir. Kümülatif anormal getiri de ise deprem sonrası ilk işlem günü negatif değer sürecin geri kalanında pozitifliğini korumuştur. Elde edilen bu verilerin anlamlılıklarını test edebilmek adına yapılan test istatistikleri Tablo 3.6’da görülmektedir.

Tablo 3.6. Gıda Sektörü Sonuçları (Marmara Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
26.08.1999	-0,05474	-0,02033	-3,7692***		-1,9741**	
27.08.1999	-0,037738	0,017413	2,598474** *	1,198958	1,586759	1,586759
31.08.1999	0,003513	0,020926	0,241899		0,112518	
1.09.1999	0,00531	0,026236	0,365621		0,317343	
2.09.1999	0,010538	0,036774	0,725619	2,532096* *	0,559086	0,559086
3.09.1999	0,008976	0,045751	0,618073		0,788673	
6.09.1999	0,002954	0,048705	0,203431		0,899234	
7.09.1999	-0,01572	0,032986	-1,08235		-1,19404	
8.09.1999	0,022122	0,055108	1,523207		1,225803	
9.09.1999	0,019301	0,074409	1,328992	1,123448	1,07688	1,07688
10.09.1999	0,021988	0,096397	1,51395		1,315997	
13.09.1999	0,009265	0,105662	0,637955		0,658204	
14.09.1999	0,016821	0,122483	1,158245		0,982187	
15.09.1999	0,030893	0,153377	1,127147		1,300298	
16.09.1999	0,028657	0,182034	1,3192	1,53394	1,258393	1,258393

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Tablo 3.6. incelendiğinde Marmara depremi sonrası ilk günde gerçekleşen anormal getiriler negatif olup hem parametrik test %1 düzeyde anlamlı iken rank testin %5

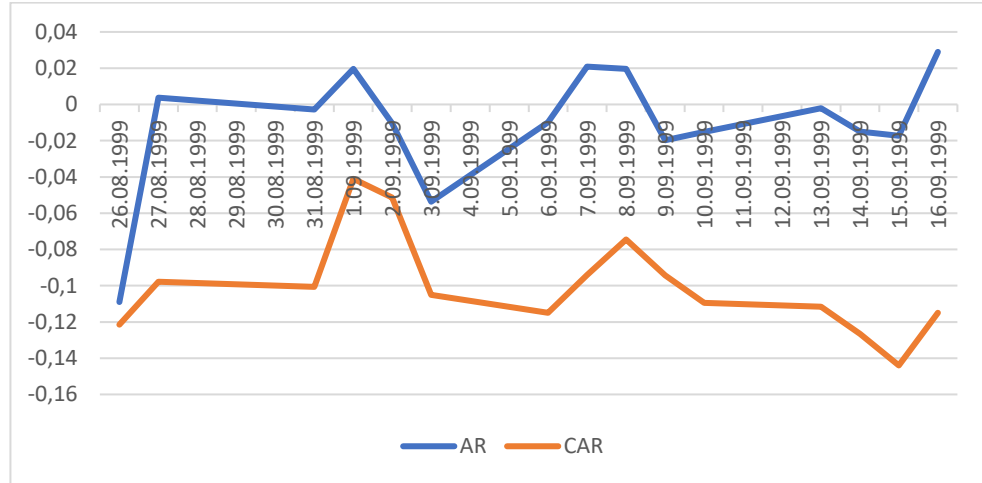
düzeyde anlamlı olduğu gözükmemektedir. Böylelikle Marmara depreminin gıda sektörüne ilk işlem gününde negatif olarak etki ettiği test sonuçları ışığında söylenebilir. Yine ikinci günde parametrik test sonuçları negatif anormal getiriye %1 düzeyde anlamlı göstermektedir fakat bu duruma rank testi eşlik etmediğinden Corrado (2011) çalışmasından yola çıkarak depremel bir etkiden bahsedilemez, ilgili çalışmada yazar rank testinin parametrik teste göre daha sağlıklı sonuç elde edildiğinden bahsetmektedir.

Kümülatif getiriler kısmında ise 5. Gün pozitif anormal getiri %5 düzeyde anlamlı olması ile birlikte rank testinde bu durum mevcut olmadığından kümülatif bir anormal getiriden bahsedilemeyecektir.

Sonuç olarak Marmara Depremi gibi yıkıcı bir deprem sonrası ilk işlem günü depremin negatif etkisinden bahsedilebilir. Bu durum yatırımcıların afetin yarattığı belirsizlik sonucu negatif etkilenmesine bağlanabilir.

3.7.1.2. Sigorta sektörü

1999 yılında gerçekleşen İstanbul Depremi'nin ardından sigorta sektöründe gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiğı aşağıda paylaşılmıştır:



Şekil 3.2. Marmara Depremi (Sigorta Sektörü)

Marmara depreminden sonra gerçekleşen anormal getiriler Şekil 3.2.'de gösterilmiştir. Şekil 3.2 incelendiğinde ilk göze çarpan depremden hemen sonraki işlem gününde %11'lere varan negatif anormal getiridir. Zamanla dalgalı bir hareket

gerçekleştiren anormal getiriler çoğunlukla negatiftir. Kümülatif anormal getiride ise süreç boyunca durum negatif getiri olarak devam etmektedir.

Tablo 3.7. Sigorta Sektörü Sonuçları (Marmara Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
26.08.1999	-0,10902	-0,12151	-4,5386***		-2,287**	
27.08.1999	0,003671	-0,09784	0,985438	-4,073***	0,86	-1,3597
31.08.1999	-0,00277	-0,10061	-0,11529		-0,071	
1.09.1999	0,019564	-0,04104	1,479672		0,841	
2.09.1999	-0,01032	-0,05136	-0,42959	-2,638***	-0,724	-0,738
3.09.1999	-0,05369	-0,10505	-2,23496**		-0,118	
6.09.1999	-0,00992	-0,11496	-0,4128		-0,666	
7.09.1999	0,020806	-0,09416	0,866172		0,431	
8.09.1999	0,019624	-0,07453	0,816944		0,29	
9.09.1999	-0,01976	-0,09429	-0,82257	-3,925***	-0,002	-0,671
10.09.1999	-0,01518	-0,10948	-0,6321		-0,002	
13.09.1999	-0,00217	-0,11164	-0,09023		-0,071	
14.09.1999	-0,01502	-0,12666	-0,62514		-0,86	
15.09.1999	-0,01734	-0,144	-0,72203		-0,29	
16.09.1999	0,028997	-0,11501	1,207152	-2,787***	0,638	-0,845

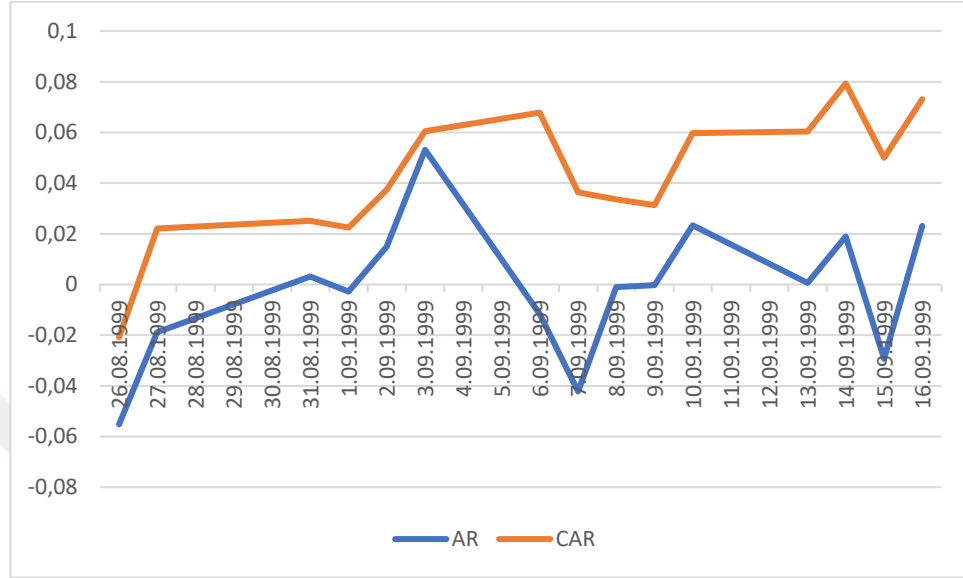
***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Parametrik ve rank test sonuçlarının bulunduğu Tablo 3.7.'de ilk işlem günü tıpkı gıda sektöründe olduğu gibi negatif anlamlı getirilerin varlığı gözlemlenmektedir. İki testte de %1 düzeyde anlamlı negatif getiri mevcuttur. Bu durum parametrik test tarafında 6. günde bulunmasına rağmen daha sağlıklı sonuçlar verdiği düşünülen rank testinde mevcut değildir, bu sebepten ötürü Yılmaz (2013) yılındaki çalışmasına benzer şekilde depremin sadece ilk işlem gününde negatif etkisinden bahsedilebilir.

Kümülatif anormal getiri kısmında parametrik test sonuçları anlamlı sonuçlar verse de rank testi herhangi bir anlamlılık belirtmemektedir.

3.7.1.3. Turizm sektörü

1999 yılında gerçekleşen İstanbul Depremi'nin ardından turizm sektöründe gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.3'de yer almaktadır.



Şekil 3.3. Marmara Depremi (Turizm Sektörü)

Şekil 3.3. üzerinde Marmara depremi sonrası turizm sektörü anormal getirilerine bakıldığında ilk işlem günü negatif anormal getirilerin varlığı ve takip eden ikinci günden itibaren toparladığı görülmektedir. Kümülatif getirilerde de anormal getiriler ilk gün negatif değere sahipken sonraki süreç boyunca pozitif ilerlemiştir.

Tablo 3.8. Turizm Sektörü Sonuçları (Marmara Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
26.08.1999	-0,05521	-0,02084	-2,08323**		-1,828904*	
27.08.1999	-0,01881	0,022038	-0,70958	0,831499	-0,870354	0,302485
31.08.1999	0,003152	0,02519	0,118935		0,302485	
1.09.1999	-0,00275	0,022442	-0,10367		-0,870354	
2.09.1999	0,014941	0,037383	0,563713	1,410474	0,224521	0,083014
3.09.1999	0,053175	0,060558	2,006311**		0,559086	
06.09.1999	-0,01169	0,067867	-0,44108		-1,002347	
7.09.1999	-0,04223	0,03634	-1,59349		-0,35226	
8.09.1999	-0,00107	0,033623	-0,0004		-1,64546	
9.09.1999	-0,00025	0,03137	-0,00957	1,372246	-1,7741*	0,032879
10.09.1999	0,02339	0,059759	0,882505		0,750648	
13.09.1999	0,000665	0,060425	0,025101		1,552746	

Tablo 3.8. (Devam) *Turizm Sektörü Sonuçları (Marmara Depremi)*

14.09.1999	0,018894	0,079319	0,712877		0,303795	
15.09.1999	-0,02933	0,049991	-1,10654		-	
					1,433146	
16.09.1999	0,023087	0,073078	0,871093	1,5728	0,032879	-0,93101

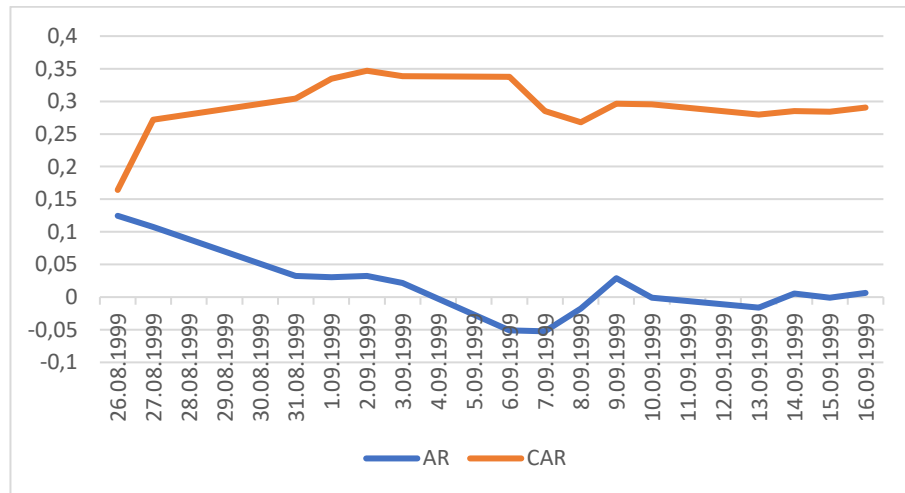
***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Tablo 3.8.'deki verilerden yola çıkarak ilk işlem günü farklı anlamlılık düzeylerinde (parametrik %5, rank %10) negatif anormal getiri gösteren testler sonucunda Marmara Depremi'nin turizm sektörüne ilk işlem gününde negatif etki ettiği söylenebilmektedir. Kümülatif anormal getiriler kısmında ise parametrik veya rank testinde herhangi bir anlamlı anormal getiri sonucuna ulaşılammıştır.

Onuncu gün rank testinde elde edilen %10 düzeyde anlamlı negatif anormal getiri, Shelor ve arkadaşlarının (1991) çalışması referans alındığında depremin sebep olduğu bir etkiden bahsedilememektedir. Keza ilgili çalışma afetten hemen sonraki iki işlem gününün önemli olduğunu ifade eder. Fakat elde edilen bu sonucun depremden ziyade rassallık kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

3.7.1.4. Taş-toprak sektörü

1999 yılında gerçekleşen İstanbul Depremi'nin ardından taş-toprak sektöründe gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.4'de yer almaktadır.



Şekil 3.4. *Marmara Depremi (Taş-Toprak Sektörü)*

Şekil 3.4.'deki veriler ışığında Marmara Depremi sonucunda uzun bir süre pozitif anormal getirilerin varlığı gözlemlenmektedir. Bu durumu 10. günün sonunda negatif değerler takip eder. Kümülatif anormal getirilerde ise süreç boyunca pozitif anormal getirilerin varlığı söylenebilir.

Tablo 3.9. Taş-Toprak Sektör Sonuçları (Marmara Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
26.08.1999	0,124597	0,164209	9,288112** *		1,69086*	
27.08.1999	0,107414	0,271623	8,007226** *	8,24827** *	2,032879* *	2,75065** *
31.08.1999	0,032486	0,304109	2,421662** *		1,083014	
1.09.1999	0,030507	0,334616	2,274143** *		1,032879	
2.09.1999	0,03231	0,346926	2,408576** *	6,35265** *	1,032879	1,96788**
3.09.1999	0,021788	0,338714	1,624196		0,224521	
6.09.1999	-0,05109	0,337625	- 3,80844***		-1,00235	
7.09.1999	-0,05243	0,285198	- 3,90823***		-0,87035	
8.09.1999	-0,01747	0,267731	-1,30207		-1,43315	
9.09.1999	0,028771	0,296502	2,14477**	4,10288** *	0,303795	-1,36218
10.09.1999	-0,00103	0,295469	-0,07699		-0,87035	
13.09.1999	-0,01588	0,279594	-1,18344		-0,87035	
14.09.1999	0,005426	0,28502	0,40452		0,6289	
15.09.1999	-0,00106	0,283965	-0,07868		-0,35226	
16.09.1999	0,006668	0,290633	0,497098	3,66539** *	0,750648	-0,70599

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Parametrik ve rank testlerinin sonuçlarının bulunduğu Tablo 3.9. incelendiğinde Marmara Depremi sonrası işlem günlerinde taş-toprak sektörü nezdinde elde edilen pozitif anormal getirilerin parametrik test açısından ilk sürecin ilk yarısı %1 düzeyinde anlamlılık içerdiği aynı sonuçları rank testinde ise ilk iki gün olmak üzere birinci gün %10 düzeyinde ikinci gün %5 düzeyinde anlamlı pozitif anormal getirilerin varlığından söz edilebilir.

Kümülatif anormal testlerde ise 2,5,10 ve 15. Günler anlamlılık gösteren parametrik test, rank testinde sadece 2 ila 5. günlerde anlamlıdır. Sonraki süreçte kümülatif anormal getirilerde rank testinde anlamlı sonuçlar elde edilememiştir.

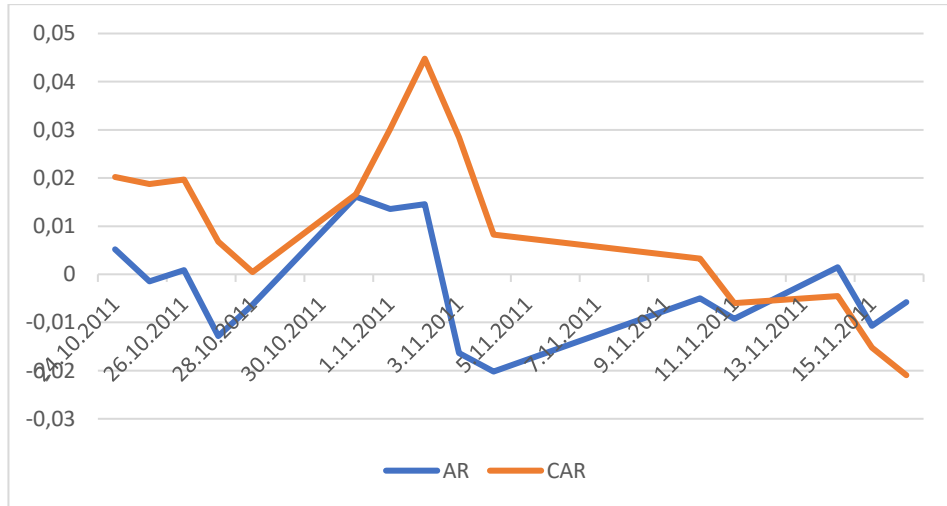
Sonuç olarak rank testinin verileri göz önüne getirildiğinde Marmara depreminin taş-toprak sektörüne etkisi ilk iki gün pozitif anormal getirileri olmak ile, bu durum kümülatif anormal getiri kısmında ilk 5 günlük süreçte geçerlidir. Diğer bir deyişle deprem sonucu hasar gören yapıların tekrar inşasında kullanılacak olan yapı stokları bahsi geçen sektöre talebi arttıracığından ötürü bu ilk beş gün boyunca bu olumlu sonuçları vermiş olabileceği düşünülebilir.

3.7.2. 2011 Van Depreminin Sonuçları

2011 yılında gerçekleşen Van Depremi sonucunda depremin Borsa İstanbul'da sektörel bazda etkileri paylaşılacaktır:

3.7.2.1. Gıda sektörü

2011 yılında gerçekleşen Van Depremi'nin gıda sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği aşağıda paylaşılmıştır:



Şekil 3.5. Van Depremi (Gıda Sektörü)

Şekil 3.5. incelendiğinde deprem sonrası ilk işlem günü anormal getiriler pozitif olmakla birlikte ilerleyen süreçte negatif ağırlıkta olmak üzere dalgalı bir grafik çizmiştir. Kümülatif anormal getiriler de bir süre pozitif devam ederken sonlara doğru negatif değerlere ulaşmıştır. Verilerin geçerliliğini değerlendirmek adına test istatistikleri Tablo 3.10'da yer almaktadır.

Tablo 3.10. Gıda Sektörü Sonuçları (Van Depremi)

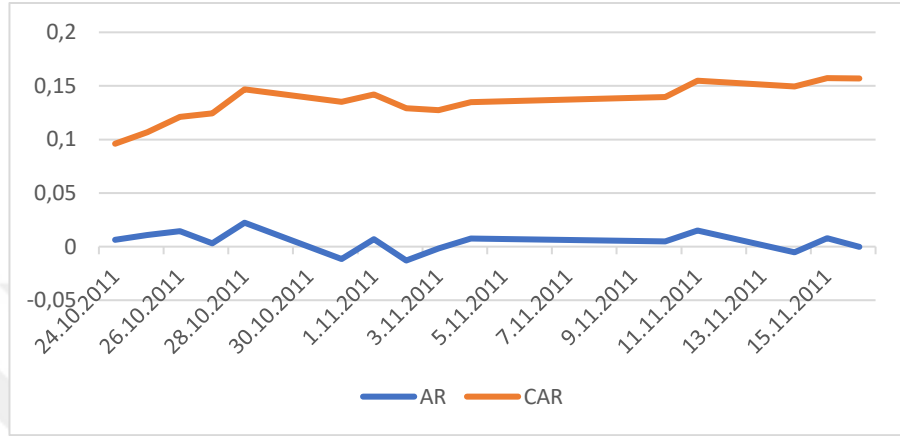
Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
24.10.2011	0,005215	0,020229	0,28671		0,03288	
25.10.2011	-0,00148	0,018754	-0,0811	1,031063	-0,70599	0,317343
26.10.2011	0,000899	0,019653	0,049402		-0,87035	
27.10.2011	-0,01284	0,006814	-0,70586		-0,6289	
28.10.2011	-0,00633	0,000488	-0,34776	0,026849	-1,00235	-0,70599
31.10.2011	0,016122	0,016611	0,886376		0,55909	
1.11.2011	0,013589	0,0302	0,747077		0,75065	
2.11.2011	0,01458	0,044779	0,801554		0,75065	
3.11.2011	-0,01633	0,028445	-0,89801		-0,87035	
4.11.2011	-0,02019	0,008256	-1,10997	0,45387	-0,35226	0,224521
10.11.2011	-0,005	0,003259	-0,27472		-0,87035	
11.11.2011	-0,00924	-0,00598	-0,50809		-0,87035	
14.11.2011	0,001482	-0,0045	0,081452		0,08301	
15.11.2011	-0,01069	-0,0152	-0,58798		-1,55275	
16.11.2011	-0,00575	-0,02095	-0,31617	-1,15164	-1,19404	-1,19475

****%1 düzeyinde, ***%5 düzeyinde, **%10 düzeyinde anlamlı

Olay incelemesi ile elde edilen test istatistikleri uyarınca anormal ve kümülatif getirin gıda sektöründe anlamlı bir getiriye sahip olmadığı görülmektedir. Bu durum gerçekleşen depremin ülke genelinde bir panik yaratmayıp lokal olarak etkiye sahip olduğunu ve bu etkinin de sektör verisine yönelik yeterli bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varabilmektedir.

3.7.2.2. Sigorta sektörü

2011 yılında gerçekleşen Van Depremi'nin sigorta sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.6'da yer almaktadır. Grafiğin ardından yine elde edilen anormal getiri ve kümülatif anormal getirilerin anlamlılıkları tablo eşliğinde aktarılacaktır.



Şekil 3.6. Van Depremi Sigorta Sektörü Anormal Getiriler

Şekil 3.6. incelendiğinde Van Depremi'ni takip eden 15 gün boyunca anormal getiriler genel olarak pozitif olmakla birlikte zaman zaman sıfıra yakın ve negatif değerlere de ulaşmıştır. Kümülatif anormal getiri ise 15 gün boyunca pozitif bir seyir göstermiştir. Deprem sonucu elde edilen verilerin anlamlılıklarını kontrol edebilmek açısından test istatistiklerine bakmamız gerekmektedir.

Tablo 3.11. Sigorta Sektörü Sonuçları (Van Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
24.10.2011	0,006431	0,096035	0,624514		0,317343	
25.10.2011	0,010831	0,106865	1,051841	1,378237	0,559086	1,17732
26.10.2011	0,014364	0,121229	1,94918*		0,750648	
27.10.2011	0,003177	0,124406	0,308567		0,083014	
28.10.2011	0,022318	0,146724	1,67422*	1,81432*	1,586759	1,351004
31.10.2011	-0,01154	0,135181	-1,121		-1,00235	
1.11.2011	0,006869	0,14205	0,66707		0,750648	
2.11.2011	-0,01295	0,129098	-1,78757*		-0,87035	
3.11.2011	-0,00179	0,127304	-0,17417		-0,70434	
4.11.2011	0,007634	0,134939	0,741392	1,6545*	1,77732*	1,308814
10.11.2011	0,004795	0,139733	0,465658		-0,87035	
11.11.2011	0,014964	0,154697	1,45319		1,5652	
14.11.2011	-0,00537	0,149325	-0,52172		-0,70599	

Tablo 3.11. (Devam) *Sigorta Sektörü Sonuçları (Van Depremi)*

15.11.2011	0,007933	0,157258	0,770389		1,159442	
16.11.2011	-0,00026	0,156999	-0,02509	1,469897	-0,87035	1,266624

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

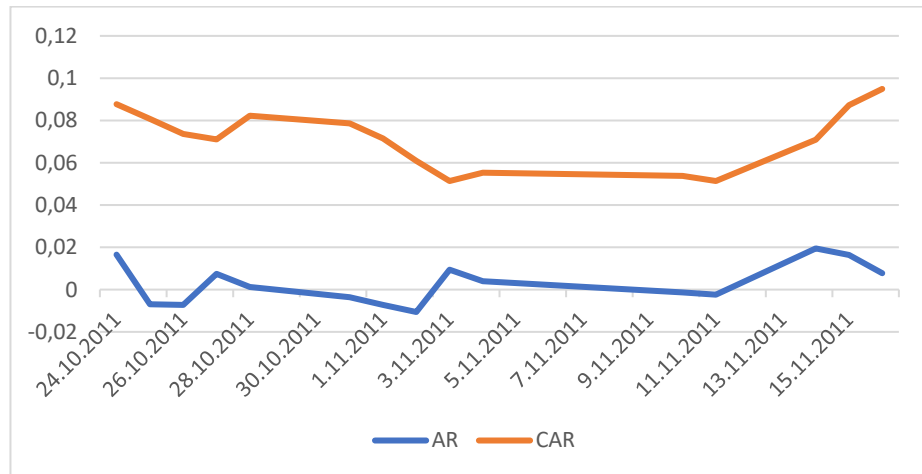
Tablo 3.11 incelendiğinde parametrik test sonuçlarına göre deprem sonrası 3. 5. ve 8. günler %10 anlamlılık düzeyinde anormal getiriler görülmekle birlikte bu durum rank testinde sadece 10. gün ortaya çıkmıştır. Her ne kadar parametrik test sonuçları ve geç de olsa rank testi sonuçları anlamlılık arz etse de Shelor ve arkadaşlarının (1991) çalışmasından yola çıkarak ilk iki işlem gününde herhangi bir anlamlılık görülmediğinden dolayı etkinin direkt olarak deprem kaynaklı olduğu savunulamamaktadır.

Kümülatif getiriler kısmında ise parametrik test kısmında 5. ve 10. gün; rank testinde ise 10. gün anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar ışığında gerek Shelor ve arkadaşlarının (1991) çalışması, deprem yaşanan alanın nispeten minör kalması ve buna ek olarak ekonomiye katılımının düşük olmasından ötürü bu etkinin deprem kaynaklı olduğu düşünülmemektedir.

Sonuç olarak Van depreminin sigorta sektörüne direkt bir etkisinin varlığından söz edilememektedir.

3.7.2.3. Gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörü

2011 yılında gerçekleşen Van Depremi'nin GMYO sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.7'de yer almaktadır.



Şekil 3.7. *Van Depremi (GMYO Sektörü)*

Şekil 3.7. incelendiğinde depremin ilk işlem günü olmasa da ikinci ve üçüncü işlem günlerinde negatif anormal getirilerin varlığı gözükmeyle birlikte onu takip eden günler boyunca sıfıra yakın dalgalı bir şekilde hareket ettiği görülmüştür. Kümülatif getiri kısmında ise deprem sonrası son süreçlere kadar pozitif görüntünün güç kaybettiği fakat yine de pozitif tarafta kaldığı ve yine son süreçte bu pozitif etkinin güç kazandığı görülmektedir.

Tablo 3.12. GYMO Sektörü Sonuçları (Van Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
24.10.2011	0,016559	0,087709	1,609004		0,317343	
25.10.2011	-0,00696	0,08075	-0,6762	1,46371	-0,87035	-0,75065
26.10.2011	-0,0072	0,073551	-0,69949		-0,70599	
27.10.2011	0,00744	0,070991	0,722893		0,112518	
28.10.2011	0,001209	0,0822	0,117517	-0,98729	0,317343	-0,36752
31.10.2011	-0,00354	0,07866	-0,34394		-0,70599	
1.11.2011	-0,00722	0,071444	-0,70125		-1,0013	
2.11.2011	-0,0106	0,060842	-1,03018		-1,00235	
3.11.2011	0,009489	0,051353	-0,92202		1,00367	
4.11.2011	0,003897	0,05525	0,378647	1,368551	0,112518	-0,89902
10.11.2011	-0,00141	0,053838	-0,13721		-1,043	
11.11.2011	-0,00244	0,051395	-0,23733		-0,87035	
14.11.2011	0,019473	0,070868	1,652128*		0,750648	
15.11.2011	0,016355	0,087223	1,589236		0,559086	
16.11.2011	0,007696	0,09492	0,747855	1,523236	0,750648	1,456831

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, %10 düzeyinde anlamlı

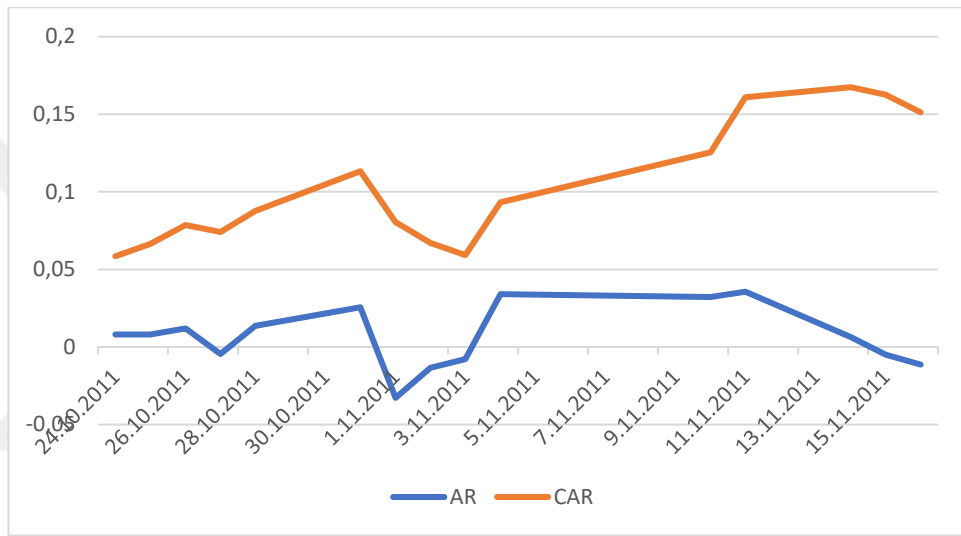
Test istatistikleri Tablo 3.12.'de incelendiğinde deprem sonrası ilk işlem gününde pozitif anormal getiriler elde edilirken herhangi bir anlamlılık düzeyinde olmadığı görülmüştür. Yine test sonuçlarında parametrik test 13. gün pozitif anlamlı getiri göstermekle birlikte bu durum rank testinde görülmemiştir. Kümülatif testlerde de herhangi bir anlamlı getiri sonucuna ulaşılamamaktadır.

Elde edilen sonuç ışığında Van depreminin gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörüne doğrudan bir etkide bulunduğu sonucuna ulaşılamamaktadır. Bu durum sektör

paydaşlarının yatırımlarının Van çevresinde yoğunlaşmadığı ve depremin geniş çaplı bir yıkıcılığının olmamasına bağlanmaktadır.

3.7.2.4. Turizm sektörü

2011 yılında gerçekleşen Van Depremi'nin turizm sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.8'de yer almaktadır. Elde edilen anormal getiri ve kümülatif anormal getirilerin anlamlılığını ise şekil 3.8'den sonra tablo 3.13'te paylaşılacaktır.



Şekil 3.8. Van Depremi (Turizm Sektörü)

Şekil 3.8. incelendiğinde ilk üç gün pozitif anormal getiriler elde edildiği görülmekte olup ardından kısa bir negatif anormal getiri sürecinin yaşandığı görülmektedir. Fakat bu durum sonra genel çerçevede pozitif bir duruma çevirmektedir. Kümülatif getirilerde de aynı durum devam etmektedir.

Tablo 3.13. Turizm Sektörü Sonuçları (Van Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
24.10.2011	0,007991	0,058498	0,576813		0,317343	
25.10.2011	0,00805	0,066548	0,581115	0,803868	0,112518	0,105
26.10.2011	0,011978	0,078525	0,864634		0,112518	
27.10.2011	-0,00451	0,074012	-0,32582		-0,87035	
28.10.2011	0,013593	0,087605	0,981268	1,323953	0,941211	0,308
31.10.2011	0,025632	0,113238	1,85032*		0,559086	
1.11.2011	-0,03278	0,08046	-1,36613		-1,00235	

Tablo 3.13. (Devam) *Turizm Sektörü Sonuçları (Van Depremi)*

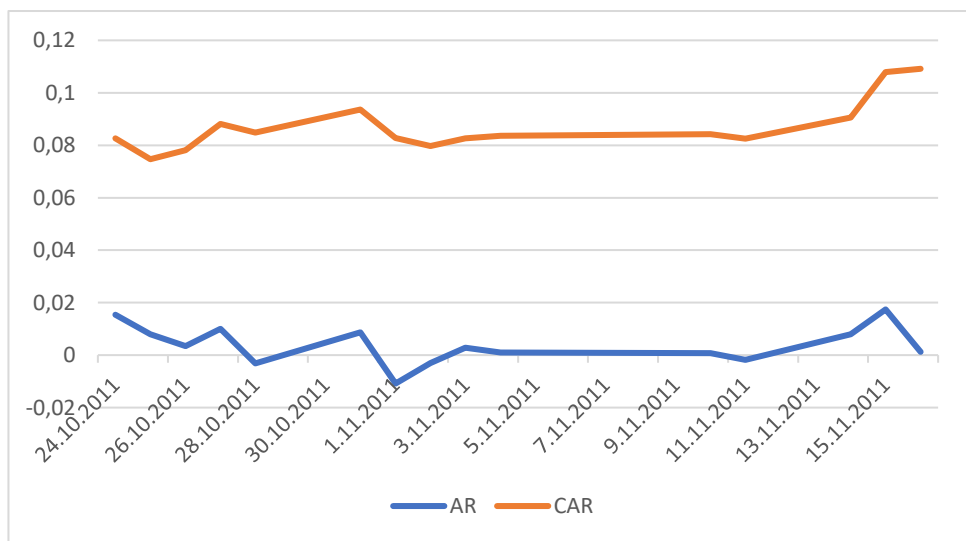
2.11.2011	-0,01346	0,067003	-0,97144		-1,00235	
3.11.2011	-0,00787	0,059133	-0,56809		-0,70599	
4.11.2011	0,034133	0,093266	1,463959	1,325753	0,559086	0,652
10.11.2011	0,032125	0,125391	1,319002		0,750648	
11.11.2011	0,035638	0,161028	1,572568		0,367524	
14.11.2011	0,006385	0,167414	0,460932		0,317343	
15.11.2011	-0,00484	0,162577	-0,34913		-1,00235	
16.11.2011	-0,0113	0,151274	-0,81592	1,200206	-0,70599	0,146

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Test istatistiklerinin yer aldığı Tablo 3.13.'de deprem sonrası kısa bir süreliğine pozitif anormal getiri elde edilmekle birlikte istatistik değerleri anlamlı bulunamamıştır. Geri kalan süreçte parametrik test 6. gün anlamlı olmakla birlikte hem rank testinin anlamsız olmasından ötürü hem de sonucun ilk günler elde edilememesinden dolayı turizm sektörüne yönelik doğrudan etkiden söz edilememektedir.

3.7.2.5. Taş-Toprak sektörü

2011 yılında gerçekleşen Van Depremi'nin taş-toprak sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.9'da yer almaktadır.



Şekil 3.9. Van Depremi (Taş-Toprak Sektörü)

Şekil 3.9. dikkate alındığında depremin ardından dört gün boyunca pozitif anormal getiri elde edildiği ardından ise sıfıra yakın anormal getirilerin olduğu söylenebilir. Kümülatif anormal getiri kısmında ise pozitif gidişat süreç boyunca görülmektedir.

Tablo 3.14. Taş-Toprak Sektörü Sonuçları (Van Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
24.10.2011	0,01535	0,082587	1,96223**		1,652172*	
25.10.2011	0,00789	0,074691	-0,84483	1,691*	1,58676	0,750648
26.10.2011	0,00338	0,078075	0,362047		0,317343	
27.10.2011	0,01300	0,088077	1,070108		0,899234	
28.10.2011	-0,0032	0,084885	-0,34149	-0,0817	-1,27462	1,112172
31.10.2011	0,00874	0,093623	0,934799		0,559086	
1.11.2011	-0,0108	0,08278	-1,16005		-1,19404	
2.11.2011	-0,0031	0,079728	-0,32654		-1,53724	
3.11.2011	0,00289	0,082617	0,309082		1,586759	
4.11.2011	0,00095	0,083568	0,10174	0,9407	1,409997	1,2172
10.11.2011	0,00071	0,084265	0,074648		1,19404	
11.11.2011	-0,0018	0,082514	-0,18742		-0,11252	
14.11.2011	0,00804	0,090518	0,856327		0,750648	
15.11.2011	0,01742	0,107939	1,86386*		0,559086	
16.11.2011	0,00122	0,109157	0,130287	0,6784	0,559086	0,19404

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Van depremi anormal getirileri test istatistikleri ışığında tabloda incelenecek olursa deprem sonrası ilk işlem gününün her iki test ışığında da farklı düzeylerde (parametrik %5, rank %10) anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumu kümülatif anormal getiri olarak ikinci parametrik test %10 anlamlı sonuç elde etmiştir, rank test ise anlamlı çıkmamıştır.

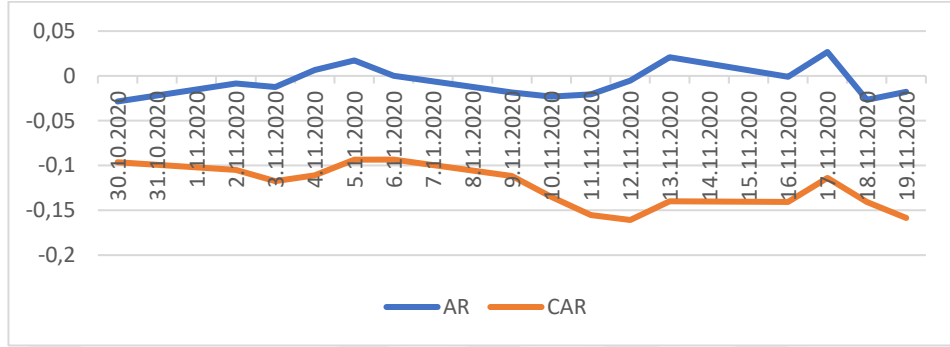
Veriler göz önünde bulundurulduğunda getirilerin pozitif olduğu da göz önüne alınırsa yaşanan depremin oluşturduğu yıkımla, yeniden yapılanma sürecinde sektöre yönelik talebin artacağı ve bu durumdan dolayı da beklentinin yansıdığı düşünülebilir.

3.7.3. İzmir Depremi Sonuçları

2020 yılında gerçekleşen İzmir Depremi ile birlikte Borsa İstanbul'da sektörel bazlı görülen tepkiler aşağıda paylaşılacaktır:

3.7.3.1. Gıda sektörü

2020 yılında gerçekleşen İzmir Depremi'nin gıda sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.10'da yer almaktadır.



Şekil 3.10. İzmir Depremi (Gıda Sektörü)

İzmir Depremi'nden sonra oluşan anormal getiriler grafiği Şekil 3.10.'da gıda sektörü nezdinde incelendiğinde ilk günler negatif anormal getirilerin varlığı tespit edilmektedir. Sonradan bazı günlerde pozitif anormal getiri gösteren değerlerde dalgalı bir seyrin olduğu gözlemlenmektedir. Kümülatif anormal getiri ise süreç boyunca negatif kalmaktadır.

Tablo 3.15. Gıda Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
30.10.2020	-0,0285	-0,0965	-3,0526***		-1,541935	
2.11.2020	-0,0086	-0,10503	-0,91209	-2,235**	-1,074074	0,788235
3.11.2020	-0,0122	-0,11725	-1,30699		-1,631509	
4.11.2020	0,00638	-0,11087	0,682551		1,470588	
5.11.2020	0,01734	-0,09352	1,551829	-1,0046	1,162791	0,873786
6.11.2020	0,00013	-0,09339	0,013954		1,583333	
9.11.2020	-0,0185	-0,11187	-1,6235		-1,166667	
10.11.2020	-0,0230	-0,13489	-1,46303		-0,873786	
11.11.2020	-0,0206	-0,15546	-2,20049**		-0,642857	
12.11.2020	-0,0053	-0,16079	-0,5699	-1,720*	-1,3125	1,470588
13.11.2020	0,02099	-0,1398	2,24555**		1,719048*	
16.11.2020	-0,0009	-0,1407	-0,09591		-1,153846	
17.11.2020	0,02671	-0,11399	1,567278		1,3265	
18.11.2020	-0,0268	-0,14076	-1,63146		-0,788235	
19.11.2020	-0,0178	-0,15857	-1,5981	-1,3067	-1,166667	0,129032

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Tablo 3.15. incelendiğinde İzmir depremi sonrası ilk işlem günü, gıda sektörü negatif anormal getirinin varlığını parametrik test olarak %1 düzeyinde anlamlı olarak göstermiştir. Bu durum aynı gün rank testinde mevcut değildir. Yine ilerleyen günlerde %5 anlamlılık düzeyinde parametrik test sonuçları bulunmakla birlikte aynı durum rank testinde de %10 anlamlılık düzeyinde bulunmaktadır.

Her ne kadar ilk gün parametrik test anlamlı anormal getiri tespit etse de rank testi eşlik etmediği için İzmir depreminden sonra gıda sektörünün negatif anormal getiriler sağladığına dair bir düşünce paylaşılamamaktadır. Tıpkı Van depremi gibi belli bir lokasyonda gerçekleşen deprem, geniş bir çapı etkilemediğinden, yarattığı etki bakımından gıda sektörü üzerinde etkili bulunmaz.

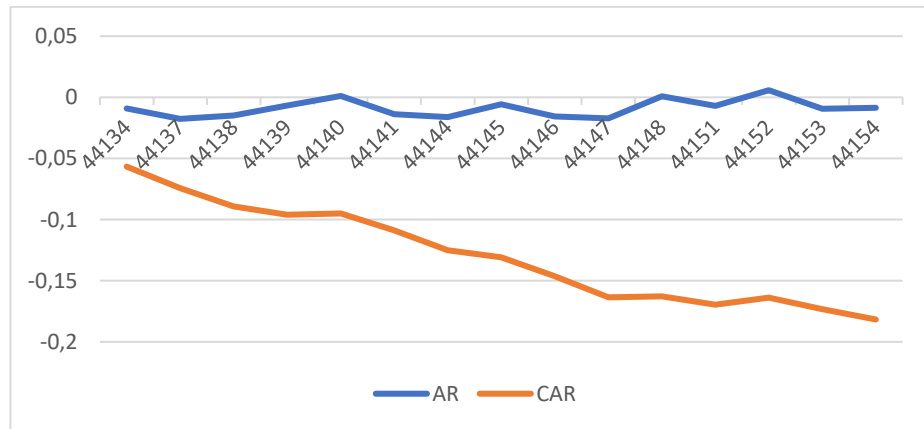
13.11.2020 tarihinde %10 düzeyinde anlamlı çıkan rank testi ise bir rassallık sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir, çünkü depremin üzerinden zaman geçmiş bulunmaktadır.

Kümülatif anormal getiriler kısmında ise parametrik test kısmında görülen anlamlılık rank testinde ortaya çıkmamıştır.

Özetle, İzmir depremi sonucunda gıda sektörü anlamlı bir şekilde etkilenmemiştir.

3.7.3.2. Sigorta sektörü

2020 yılında gerçekleşen İzmir Depremi'nin sigorta sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.11'de yer almaktadır.



Şekil 3.11. İzmir Depremi (Sigorta Sektörü)

Sigorta sektörü anormal getiri grafiği incelendiğinde depremde sonra anormal getirilerin sıfıra yakın ama çoğunlukla negatif olduğu görülmektedir. Kümülatif getiri kısmında ise bütün değerler negatiftir.

Tablo 3.16. Sigorta Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
30.10.2020	-0,00913	-0,05666	-0,79738		-0,615385	
2.11.2020	-0,01763	-0,0743	-1,54048	-1,49069	-1,117647	-1,166667
3.11.2020	-0,01497	-0,08927	-1,30803		-1,470588	
4.11.2020	-0,00684	-0,09611	-0,59737		-1,3125	
5.11.2020	0,001135	-0,09497	0,099125	-1,29697	1,166667	-0,533333
6.11.2020	-0,0139	-0,10887	-1,21402		-0,813953	
9.11.2020	-0,01613	-0,125	-1,40914		-0,615385	
10.11.2020	-0,00581	-0,13081	-0,50732		-1,583333	
11.11.2020	-0,01556	-0,14636	-1,35896		-0,129032	
12.11.2020	-0,01712	-0,16348	-1,49571	-1,28213	-0,032258	-0,555556
13.11.2020	0,000746	-0,16274	0,065165		1,754386*	
16.11.2020	-0,00695	-0,16968	-0,60691		-0,615385	
17.11.2020	0,005814	-0,16387	0,507884		0,873786	
18.11.2020	-0,00938	-0,17325	-0,81926		-1,470588	
19.11.2020	-0,00846	-0,18171	-0,73919	-1,44294	-1,3125	-1,388889

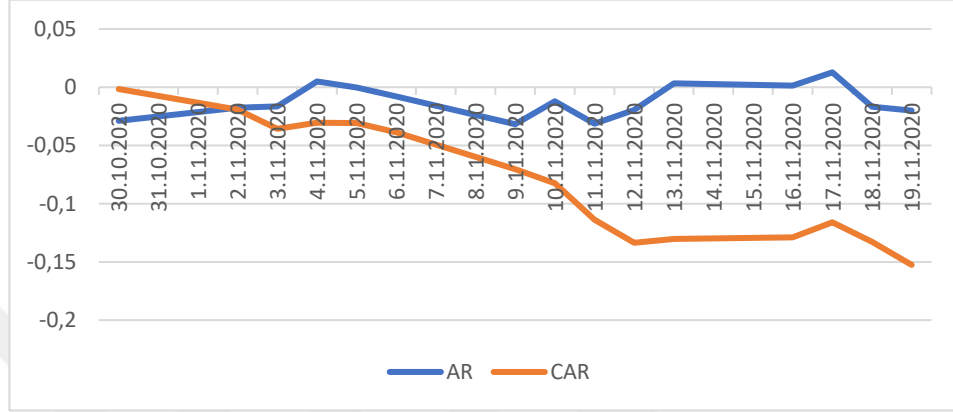
***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Tablo 3.16.'da test istatistikleri incelendiğinde negatif anormal getiriler süreç boyunca hâkim olsa da hem parametrik hem de parametrik olmayan rank testi nezdinde önem verilen ilk iki gün boyunca bir anlamlılık tespit edilememiştir. On birinci işlem günü %10 düzeyde anlamlı pozitif anormal getiri gösteren rank testi sonucu ise rassallığa bağlanmaktadır. Kümülatif getiri test sonuçlarında da herhangi bir anlamlı anormal getiri tespit edilememiştir.

İzmir depremi sonrası anlamlı anormal getiriler saptanamadığından ötürü sigorta sektörüne herhangi bir etkinin varlığından söz edilememektedir.

3.7.3.3. Gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörü

2020 yılında gerçekleşen İzmir Depremi'nin GMYO sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.12'de yer almaktadır.



Şekil 3.12. İzmir Depremi (GYMO Sektörü)

Şekil 3.12. incelendiğinde İzmir depremi nezdinde ilk süreçte negatif anormal getirilerin varlığı tespit edilebilmektedir. Gün geçtikçe pozitif anormal getiri kısmına yükselen anormal getiriler genel itibari ile sifıra yakın dalgalı bir seyir izlemektedir. Kümülatif anormal getiri grafiği ise sifıra yakın bir değerle başlayıp süreç boyu negatif değerler almıştır. Elde edilen bu sonuçların test istatistiği ile anlamlılıkları tespit edilmesi gerekmektedir.

Tablo 3.17. GMYO Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
30.10.2020	-0,02875	-0,00157	-2,760***		-1,76667*	
2.11.2020	-0,01765	-0,01922	-1,5342	-1,67097*	-0,014493	-1,472222
3.11.2020	-0,01638	-0,0356	-1,4245		-0,074074	
4.11.2020	0,005019	-0,03058	0,436392		0,833333	
5.11.2020	-0,00013	-0,03072	-0,01145	-2,6705**	-0,384615	-1,166667
6.11.2020	-0,008	-0,03872	-0,69554		-0,289474	
9.11.2020	-0,03174	-0,07046	-0,75957		-0,744681	
10.11.2020	-0,01201	-0,08247	-1,04435		-0,533333	
11.11.2020	-0,0314	-0,11387	-2,730***		-1,014925	
12.11.2020	-0,0196	-0,13348	-1,70435*	-1,60469	-1,166667	-0,014493
13.11.2020	0,003222	-0,13025	0,280138		0,972222	
16.11.2020	0,001469	-0,12878	0,12772		1,044444	

Tablo 3.17. (Devam) *GMYO Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)*

17.11.2020	0,01277	-0,11601	1,110238		0,75	
18.11.2020	-0,01663	-0,13264	-1,44584		-1,472222	
19.11.2020	-0,01993	-0,15257	-1,73278	-1,26522	-1,019231	-0,066667

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

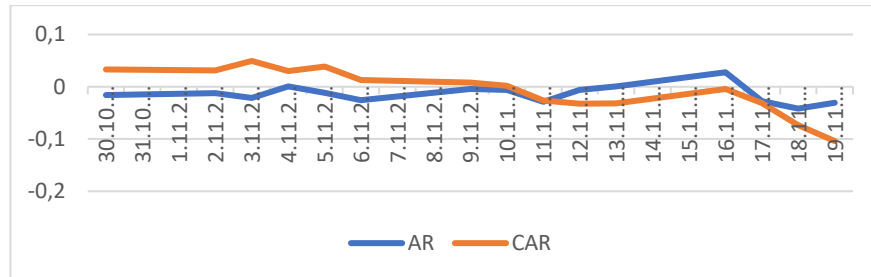
Anormal getirilerin test istatistikleri paylaşılan Tablo 3.17.'de 30 Ekim tarihinde %3'e yakın negatif anormal getiri değeri parametrik testinde %1 düzeyinde, rank testinde ise %10 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. 11 Kasım günü %1 düzeyinde tekrardan anlamlı negatif anormal getiri bulan parametrik testine rank testi eşlik etmemiştir.

Kümülatif anormal getirilerde 2. ve 5. günlerde negatif anormal getiri değerleri anlamlı bulunan parametrik testteki bu durum rank testinde herhangi bir günde aynı anlamlılık düzeyini göstermemiştir.

Eldeki verilerden yola çıkarak İzmir depremi ardından GMYO sektörü nezdinde negatif gelişmelerin olduğu ve bunun sektör ortalamasına yansıdığı değerlendirilebilir. Van depreminde elde edilemeyen anlamlılık düzeyinin İzmir depreminde bulunması ise Van'a göre İzmir'de GMYO sektöründe faaliyet gösteren firmaların daha yoğun bulunması ile açıklanabilir. Verilen negatif reaksiyona bakılırsa İzmir'de bu sektörde faaliyet gösteren firmaların portföylerinde bulunan ticari veya mesken amaçlı yapıların depremden kötü etkilenmesi veya etkilenebilme durumundan dolayı oluşabileceği düşünülebilir.

3.7.3.4. Turizm sektörü

2020 yılında gerçekleşen İzmir Depremi'nin turizm sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.13'de yer almaktadır.



Şekil 3.13. *İzmir Depremi (Turizm Sektörü)*

Şekil 3.13. incelendiğinde İzmir depremi sonrası işlem gününde negatif anormal getirilerin %2'ye yakın bir şekilde gerçekleştiği görülmekte ve bu durum bir süre devam etmektedir. Kümülatif anormal getiri grafiğinde de görüntü başlarda pozitif görünse de yavaş yavaş bu değerleri negatif yöne doğru ilerlediği görülür. Deprem sonrası yaşanan anormal getirilerin anlamlılığını tespit etmek amacıyla parametrik ve parametrik olmayan test sonuçlarına bakılacaktır.

Tablo 3.18. *Turizm Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)*

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
30.10.2020	-0,01606	0,033117	-2,21224**		-1,691579*	
2.11.2020	-0,01206	0,031054	-0,10786	3,71650***	-0,533333	0,4375
3.11.2020	-0,02163	0,049428	-1,13117		-1,472222	
4.11.2020	0,000937	0,030365	0,048995		0,014493	
5.11.2020	-0,01187	0,03849	-0,62111	2,01321**	-1,014925	1,071429
6.11.2020	-0,02584	0,012654	-1,35135		-1,019231	
9.11.2020	-0,00453	0,008128	-0,2367		-0,166667	
10.11.2020	-0,00603	0,002098	-0,3154		-0,744681	
11.11.2020	-0,02852	-0,02642	-1,49159		-1,536585	
12.11.2020	-0,00623	-0,03265	-0,32603	-1,70787*	-1,166667	-0,785714
13.11.2020	0,000802	-0,03185	0,041968		0,074074	
16.11.2020	0,027711	-0,00414	1,449433		0,090909	
17.11.2020	-0,02724	-0,03138	-1,42469		-0,75	
18.11.2020	-0,04182	-0,0732	-2,18758**		-1,121951	
19.11.2020	-0,03068	-0,10388	-1,60473	-1,43346	-0,777778	-0,214286

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

İzmir depremi akabinde elde edilen anormal getiriler Tablo 3.18.'de verilmiştir. Tablodaki değerler göz önüne getirildiğinde ilk gün parametrik ve rank testin negatif anormal getiri değerini farklı anlamlılık düzeylerinde tespit etmiştir.

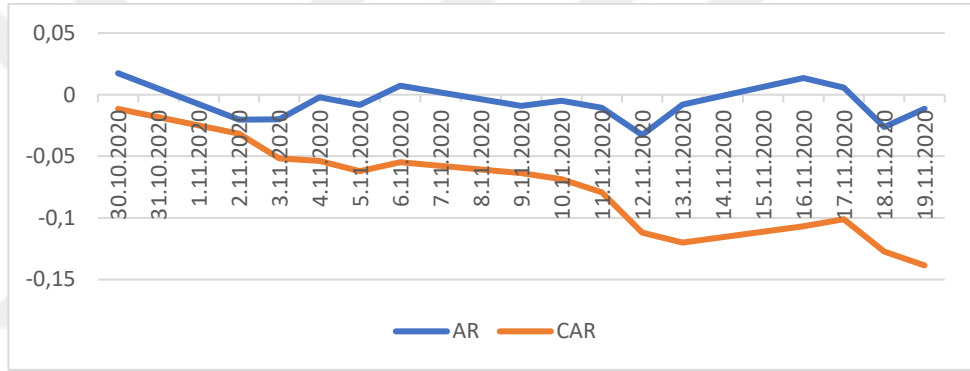
Kümülatif anormal getiri kısmında ise 10. Güne kadar parametrik test sonuçları anlamlı bulurken rank testinde bu durum gözlemlenemez.

Veriler ışığında özet geçecek olursak İzmir depremi sonrası turizm sektöründe yaşanan anormal getiriler ilk işlem günü anlamlıdır başka bir deyişle, İzmir depremi sonrası Turizm sektörü olumsuz anlamda etkilenmiştir. Fakat bu durum ilk gün ile sınırlıdır. Elde edilen bu sonuç yorumlanırsa İzmir'in Turizm potansiyelinin yüksek olduğu ve çevredeki turizm merkezlerine yakınlığı düşünülürse burada faaliyet gösteren

sektör paydaşlarının depremde kötü etkilendiği veya etkilenebileceği yargısı olasıdır. Bu durum test istatistikleriyle de tasdik edilebilir niteliktedir. Yine Van depremi ile kıyaslayacak olursak Van'ın turizm potansiyelinin İzmir'den daha düşük olduğu ve bu yüzden tepki vermemiş olması olasıdır.

3.7.3.5. Taş-toprak sektörü

2020 yılında gerçekleşen İzmir Depremi'nin taş-toprak sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.14'de yer almaktadır.



Şekil 3.14. İzmir Depremi (Taş-Toprak Sektörü)

Şekil 3.14.'de paylaşılan deprem sonrası anormal getiri verilerine göre depremde sonraki ilk işlem gününde pozitif anormal getirinin varlığı görülmektedir. Onu takip eden süreçte bu durum negatife dönmeye başlar ve genel yapısı itibarı ile dalgalı bir şekilde devam eder. Kümülatif anormal getiri kısmında ise değerler negatifte olsa sifıra yakın açılış yapmış fakat süreç boyunca negatif devam etmiştir.

Tablo 3.19. Taş-Toprak Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
30.10.2020	0,017447	-0,01154	2,26598**		1,757143*	
2.11.2020	-0,02022	-0,03176	-1,46699	-2,3046**	-0,666667	-0,50
3.11.2020	-0,01989	-0,05165	-1,44319		-1,142857	
4.11.2020	-0,00215	-0,0538	-0,15632		-1,556667	
5.11.2020	-0,00826	-0,06207	-0,59951	-1,50363	-1,285714	-1,357143
6.11.2020	0,007325	-0,05474	0,531542		1,214286	
9.11.2020	-0,00901	-0,06375	-0,6535		-1,5	

Tablo 3.19. (Devam) *Taş-Toprak Sektörü Sonuçları (İzmir Depremi)*

10.11.2020	-0,00487	-0,06862	-0,35344		-1,214286	
11.11.2020	-0,01069	-0,07931	-0,77592		-0,785714	
12.11.2020	-0,03269	-0,112	-2,3719**	-1,12685	-0,357143	-0,785714
13.11.2020	-0,00813	-0,12013	-0,59007		-0,928571	
16.11.2020	0,013469	-0,10666	0,977342		1,0554	
17.11.2020	0,005685	-0,10098	0,412535		1,071429	
18.11.2020	-0,02625	-0,12723	-1,9046**		-1,642857	
19.11.2020	-0,01133	-0,13856	-0,82235	-1,05405	-1,214286	-0,214286

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Anormal getirilerin test istatistikleri incelendiğinde deprem sonrası ilk işlem günü %2'ye yakın bir anormal getiri mevcut olup bu durum hem parametrik test hem de rank testinde anlamlı çıkmıştır. Bu anlamlılık parametrik testte %5 düzeyinde iken rank testinde %10'dur. İlerleyen günlerde parametrik test bazı günler elde edilen anormal getirileri anlamlı bulurken rank testi buna eşlik etmemiştir.

Kümülatif anormal getiri kısmında 2. gün %5 düzeyinde anormal getiri gösteren parametrik testte rank testi eşlik etmemiştir. Sürecin geri kalan kümülatif anormal getiri kısmında herhangi bir anlamlılık düzeyi oluşmamıştır.

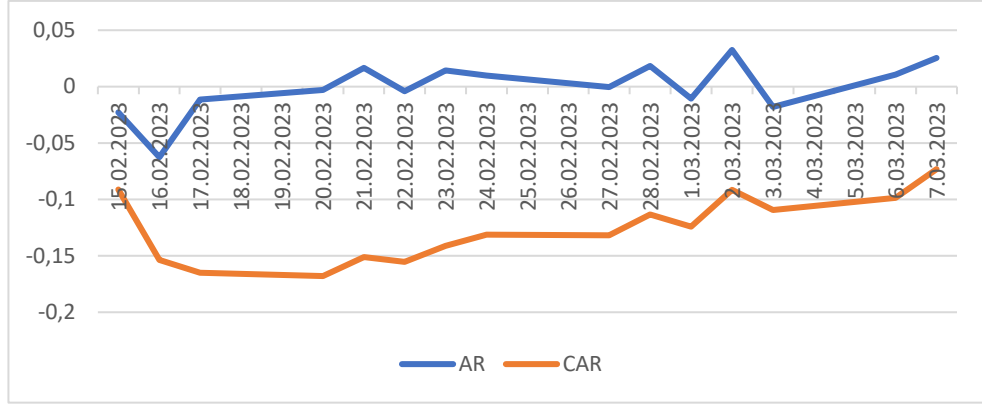
Veriler eşliğinde değerlendirme yapacak olursak tıpkı İstanbul ve Van depremindeki gibi İzmir depreminde de deprem sonrası taş-toprak sektöründe pozitif anormal getirilerin elde edildiği görülmektedir. Bölgedeki yıkım sonucu yeniden inşa sürecinde sektörün talebinin artacağı düşünülmüş olabilir.

3.7.4. Kahramanmaraş Depremi Sonuçları:

2023 yılında yaşanan Kahramanmaraş Depremi ardından Borsa İstanbul nezdinde sektörel bazda görülen tepkiler aşağıda paylaşılabacaktır:

3.7.4.1. Gıda sektörü

2023 yılında gerçekleşen Kahramanmaraş Depremi'nin gıda sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.15'de yer almaktadır.



Şekil 3.15. Kahramanmaraş Depremi (Gıda Sektörü)

Kahramanmaraş depremi anormal getirileri Şekil 3.15.'de gösterildiği üzere deprem sonrası işlem günlerinde genel olarak negatif anormal getirilerin bulunduğu gözükmemektedir. Zamanla negatif anormal getiriler sifıra yaklaşmakta ve ilerleyen süreçte dalgalı hareket etmektedir. Kümülatif anormal getirilerde ise negatif görüntü süreç boyunca devam etmektedir.

Tablo 3.20. Gıda Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
15.02.2023	-0,02278	-0,09118	2,71171**		-2,28571**	
16.02.2023	-0,06255	-0,15373	-4,7***	-3,551***	-0,5512	-1,25839
17.02.2023	-0,01134	-0,16507	-0,85178		-0,785714	
20.02.2023	-0,00283	-0,1679	-0,21242		-1,071429	
21.02.2023	0,016777	-0,15112	1,260542	-3,3546***	1,357143	-1,19589
22.02.2023	-0,00418	-0,1553	-0,31444		-1,642857	
23.02.2023	0,014268	-0,14104	1,072047		1,328571	
24.02.2023	0,009771	-0,13127	0,73415		1,214286	
27.02.2023	-0,00053	-0,1318	-0,03987		-1,53347	
28.02.2023	0,018438	-0,11336	1,385342	-2,51741**	0,785714	-1,58676
1.03.2023	-0,01072	-0,12408	-0,80559		-0,071429	
2.03.2023	0,032529	-0,09155	2,44412**		1,357143	
3.03.2023	-0,01793	-0,10948	-1,34685		-1,642857	
6.03.2023	0,010798	-0,09868	0,811354		0,928571	
7.03.2023	0,025537	-0,07314	1,318788	-2,49559**	1,214286	-0,75065

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Test istatistikleri paylaşılan Tablo 3.20.'de Kahramanmaraş depremi sonrası ilk işlem gününde %2 negatif anormal getirinin varlığı parametrik (%5 düzeyinde anlamlı)

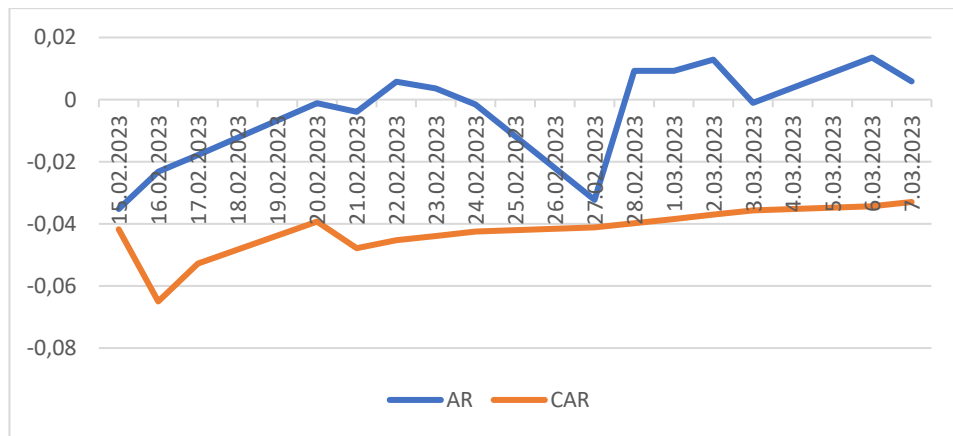
ve rank testleri (%5 düzeyinde anlamlı) tarafından tasdik edilmektedir. Parametrik testte bu durum kendini ikinci işlem gününde %1 düzeyinde anlamlı olarak devam ettirse de bu duruma rank testinde bu durumla karşılaşılmamaktadır.

Kümülatif anormal getiri bölümünde 2,5,10 ve 15. gün anlamlı bulunan değerler rank testinde kümülatif olarak anlamlı bir düzeye ulaşmamıştır.

Elde edilen veriler ışığında gıda sektöründe depremin ilk işlem günü negatif etki ettiği yorumlanabilmektedir. Bu durum Kahramanmaraş'ta gözlemlendiği gibi aynı kendisi gibi yüksek yıkıcılığa sahip Marmara Depremi'nde de gerçekleşmesi bakımından değerlidir. Yıkıcılığı bakımından Marmara ve Kahramanmaraş depremlerine nazaran daha düşü yıkıcılığa sahip Van ve İzmir depremlerinde herhangi bir anlamlı tepkinin gözlemlenememesi depremin yıkıcılığının önemli bir unsur olduğu gerçeğini yorumlamamıza imkân sağlamaktadır.

3.7.4.2. Sigorta sektörü

2023 yılında gerçekleşen Kahramanmaraş Depremi'nin sigorta sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri Şekil 3.16'da yer almaktadır.



Şekil 3.16. Kahramanmaraş Depremi (Sigorta Sektörü)

Deprem sonrası anormal getiri ve kümülatif getirilerin paylaşıldığı grafikte depremden hemen sonraki işlem gününde %3,5'a yakın negatif anormal getiri bir süre negatif tutumunu devam ettirmiş sonra sıfıra doğru yaklaşmıştır. Kümülatif değerde de durum süreç boyunca devam ettirmektedir.

Tablo 3.21. Sigorta Sektörü (Kahramanmaraş Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
15.02.2023	-0,03522	-0,04181	-1,98603**		-1,92467*	
16.02.2023	-0,02318	-0,06499	-1,30734	-2,30337**	-1,7741*	-1,92467*
17.02.2023	-0,0178	-0,05279	-1,00373		-1,01398	
20.02.2023	-0,00114	-0,03932	-0,06436		-0,303795	
21.02.2023	-0,00388	-0,04781	-0,2189	-2,59036**	-0,190873	-1,55275
22.02.2023	0,005776	-0,04525	0,325718		0,302485	
23.02.2023	0,003631	-0,04388	0,204769		0,21053	
24.02.2023	-0,00151	-0,04252	-0,08533		-0,031184	
27.02.2023	-0,03223	-0,04115	-1,81724*		-1,59298	
28.02.2023	0,009273	-0,03979	0,522879	-1,95598*	0,345572	-1,3416
1.03.2023	0,009283	-0,03842	0,523453		0,370297	
2.03.2023	0,012894	-0,03706	0,72708		0,542383	
3.03.2023	-0,001	-0,03569	-0,05661		-0,05194	
6.03.2023	0,013542	-0,03433	0,763625		0,750648	
7.03.2023	0,005848	-0,03296	0,329737	-1,93523*	0,759789	-0,98512

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

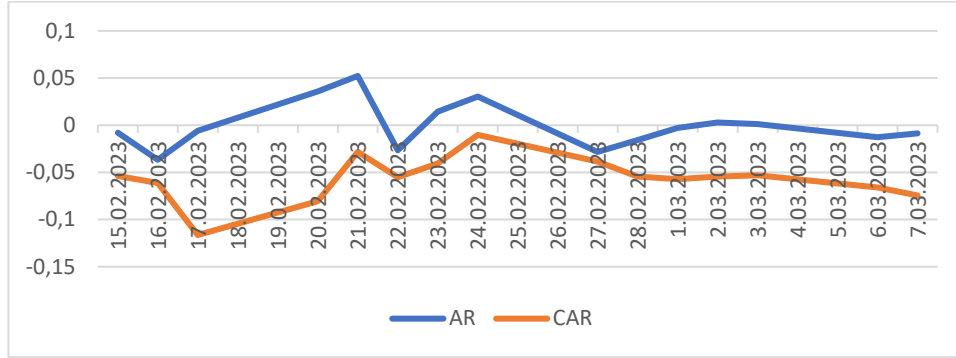
Tablo 3.21.'de elde edilen test sonuçları ışığında Kahramanmaraş depremi sonrası parametrik test ve rank testte ilk gün parametrik test özelinde %5 düzeyinde anlamlılık, rank testinde ise %10 düzeyinde anlamlılık tespit edilmiştir. İkinci gün parametrik testte herhangi bir anlamlı getiri olmazken rank testinde negatif anormal getiri tekrar %10 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Kümülatif anormal getiri kısmında 2,5,10 ve 15. gün parametrik test sonuçları sırasıyla %5, %5, %10 ve %10 olmak kaydıyla anlamlı bulunurken rank testinde 2. gün anormal negatif kümülatif getiri %10 düzeyde anlamlı bulunmuştur.

Özetle veriler yorumlanacak olursa, rank testinin daha sağlıklı sonuç vermesi göz önüne getirildiğinde Kahramanmaraş depremi sonrası sigorta sektörü ilk iki işlem günü negatif etkilenmiş bulunmaktadır. Bu duruma sebep olarak yüksek yıkıcılığa sahip depremin sonrasında sigorta firmalarının oluşan hasarın hepsini olmasa da satış poliçesi gerçekleştirdikleri müşterilerinin hasarlarını karşılamaya yönelik yükümlülüklerinden ötürü nakit çıkışlarının olabileceği ihtimalinden kaynaklı oluşabileceği olağandır.

3.7.4.3. Gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörü

2023 yılında gerçekleşen Kahramanmaraş Depremi'nin gıda sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.17'de yer almaktadır.



Şekil 3.17. Kahramanmaraş Depremi (GMYO Sektörü)

Şekil 3.17.'de anormal getirilerin dağılıma baktığımız zaman depremde hemen sonraki 3 gün negatif anormal getirilerin bulunduğu görülmektedir. Kümülatif anormal getirilerde ise bu durum süreç boyunca negatif olup yine negatif bir şekilde sonuçlanmıştır. Elde edilen bu grafiğin anlamlılığını belirlemek açısından Tablo 3.22'de t-istatistik değerleri paylaşılacaktır:

Tablo 3.22. GMYO Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
15.02.2023	-0,00799	-0,05386	-0,57292		0,303795	
16.02.2023	-0,03661	-0,06105	-1,68448*	-1,51987	-1,01398	-1,59298
17.02.2023	-0,00587	-0,11634	-0,42116		-1,7741	
20.02.2023	0,035834	-0,08051	2,569137**		0,345572	
21.02.2023	0,052266	-0,02824	0,747235	-1,92466*	0,542383	-1,55275
22.02.2023	-0,02671	-0,05495	-0,91468		-1,34546	
23.02.2023	0,014342	-0,0406	1,028255		0,21053	
24.02.2023	0,030383	-0,01022	1,178292		0,302485	
27.02.2023	-0,02825	-0,03847	-1,02531		-0,92467	
28.02.2023	-0,01588	-0,05435	-1,13838	-0,89647	-1,55275	-1,22689
1.03.2023	-0,00288	-0,05722	-0,20629		-1,33315	
2.03.2023	0,002889	-0,05434	0,207141		0,370297	
3.03.2023	0,001117	-0,05322	0,080115		0,345572	
6.03.2023	-0,01285	-0,06606	-0,921		-1,59298	
7.03.2023	-0,00846	-0,07452	-0,60646	-1,34297	-0,99748	-0,81159

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

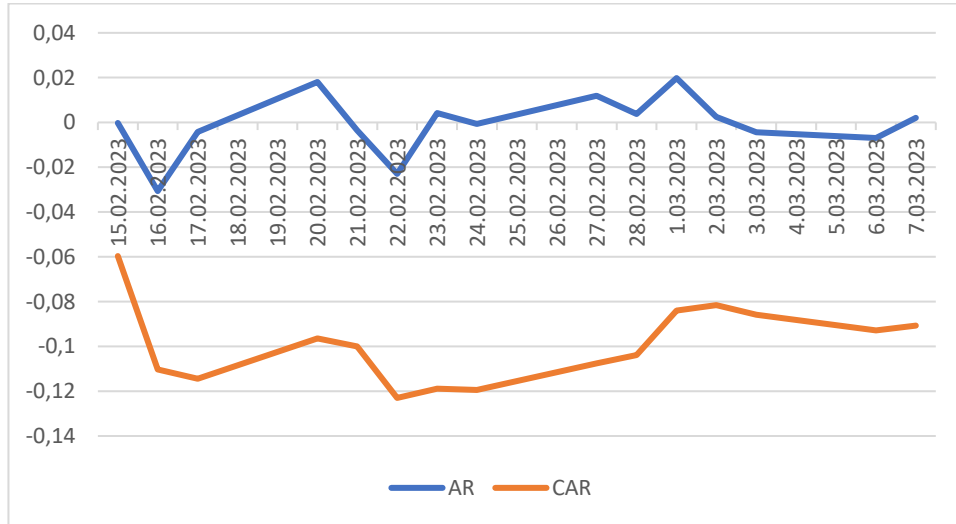
Olay çalışması sonucu elde edilen Tablo 3.22.'deki sonuçlar ışığında deprem sonrası ilk işlem günü elde edilen negatif anormal getiri iki test tarafından da anlamlı değildir. İkinci gün ise parametrik test %10 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yine parametrik test dördüncü gün %5 düzeyinde anlamlıyken bu durumların hiçbirinde rank testi anlamlı bir değer göstermemektedir.

Kümülatif anormal getiri kısmında 5. gün %10 düzeyinde anlamlı olan parametrik teste rank testi eşlik etmemektedir.

Genel olarak elde edilen verilerden yola çıkarak, rank testinin ne anormal getiri ne de kümülatif anormal getiri değerlerinde anlamlılık saptanamadığından Kahramanmaraş depremi sebebiyle GMYO sektörü herhangi bir etkiye uğradığı söylenememektedir. Bu sonuç ilgili bölgede Borsaya kote olmuş GMYO'larının varlıklarının az olduğu düşüncesi sonucu gerçekleşmiş olabilir, benzer durum Van depremi çerçevesinde de elde edilmiştir.

3.7.4.4. Turizm sektörü

2023 yılında gerçekleşen Kahramanmaraş Depremi'nin turizm sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.18'de yer almaktadır.



Şekil 3.18. Kahramanmaraş Depremi (Turizm Sektörü)

Kahramanmaraş depremi sonrası elde edilen anormal getiriler deprem sonrası ilk gün negatif olmakla birlikte sıfıra yakındır, ilerleyen günlerde negatif etki %3'lere kadar ulaşırken sonradan toparlanmış sürecin geri kalanında dalgalı bir seyir takip etmiştir. Kümülatif anormal getiri kısmında ise süreç boyunca negatif getirilerin varlığı görülür. Elde edilen bu sonuçlar t-istatistikleri tarafından anlamlılıkları için kontrol edilmelidir.

Tablo 3.23. Turizm Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
15.02.2023	-0,00024	-0,05966	-0,01167		0,21053	
16.02.2023	-0,03064	-0,11031	-2,47943**	-1,40047	-1,01398	-1,59298
17.02.2023	-0,0042	-0,1145	-0,20541		-1,55275	
20.02.2023	0,018116	-0,09639	0,886919		0,345572	
21.02.2023	-0,00359	-0,09998	-0,17575	-1,8947*	-1,43315	-1,5741
22.02.2023	-0,02303	-0,123	-1,12733		-1,4546	
23.02.2023	0,004176	-0,11883	0,204445		0,303795	
24.02.2023	-0,00066	-0,11948	-0,03214		-1,22689	
27.02.2023	0,011928	-0,10755	0,584006		0,370297	
28.02.2023	0,00371	-0,10384	0,181626	-1,08409	0,542383	-1,25083
1.03.2023	0,01981	-0,08403	0,969881		0,750648	
2.03.2023	0,002496	-0,08154	0,122197		-1,4741	
3.03.2023	-0,00433	-0,08587	-0,21208		-0,92467	
6.03.2023	-0,00698	-0,09285	-0,34151		-1,59298	
7.03.2023	0,002114	-0,09073	0,103482	-1,44212	-1,16487	-0,68929

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Tablo 3.23.'deki istatistiki sonuçlar ışığında deprem sonrası ilk gün turizm sektöründe (endeks verisinde) ne parametrik test ne de rank testi anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır. İkinci gün ise parametrik test %5 düzeyinde anlamlı negatif anormal getirinin varlığına işaret eder fakat bu durum rank testinde gözlemlenememiştir.

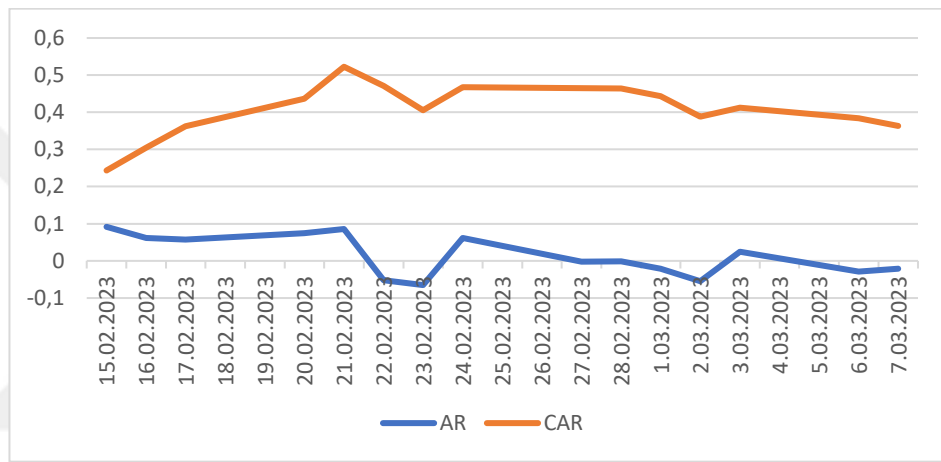
Kümülatif anormal getirilerde ise sadece parametrik test 5. gün %10 anlamlılıktaki bir negatif anormal getiriye işaret etmektedir. Diğer zaman aralıklarında ise bir anlamlılık söz konusu değildir.

Bu sonuçlar göz önünde bulundurularak rank testi ışığında herhangi bir anlamlı anormal getiri sağlanamamıştır. Elde edilen bu sonuca sebep olarak yüksek yıkıcılığa sahip olan depremin gerçekleştiği lokasyonda, turizm sektöründe faaliyet gösteren firmaların yoğun olarak bulunmadığı düşüncesi geçerli sayılabilir. Elde edilen sonuç

literatürde bulunan Akkuş ve Kışlalıoğlu (2023) çalışmasına benzer bir sonuç elde edilmiştir.

3.7.4.5. Taş-toprak sektörü

2023 yılında gerçekleşen Kahramanmaraş Depremi'nin taş-toprak sektörüne olan etkisi sonucu gerçekleşen anormal getiri ve kümülatif anormal getiri grafiği Şekil 3.19'da yer almaktadır.



Şekil 3.19. Kahramanmaraş Depremi (Taş-Toprak Sektörü)

Şekil 3.19. incelendiğinde Kahramanmaraş depremi sonrası işlem günlerinde taş-toprak nezdinde beş gün boyunca %10'lara varan bir pozitif anormal getirinin varlığından söz edilebilmektedir. Aynı pozitif durum kümülatif anormal getirilerde de gerçekleşmiş olup süreç boyunca pozitif ilerlemiştir. Diğer sektörlerden farklı olduğu görülen sektörel tepkinin anlamlılığını tespit etmek amaçlı t-istatistik değerleri kontrol edilmelidir.

Tablo 3.24. Taş-Toprak Sektörü Sonuçları (Kahramanmaraş Depremi)

Tarih	AR	CAR	PAR	PCAR	NPAR	NPCAR
15.02.2023	0,091698	0,243332	7,5457***		3,55909***	
16.02.2023	0,061432	0,304764	3,96246***	9,6578***	3,30248***	3,54238***
17.02.2023	0,05733	0,362094	3,69789***		0,21053	
20.02.2023	0,07472	0,436814	4,81956***		1,370297	
21.02.2023	0,085819	0,522634	5,53549***	3,71076***	0,750648	3,30249***
22.02.2023	-0,05205	0,470584	-1,35729		-1,01398	
23.02.2023	-0,06509	0,405493	-4,1985***		-0,59298	

24.02.2023	0,061912	0,467404	3,99340***		0,345572	
27.02.2023	-0,00222	0,465181	-0,14341		-1,55275	
28.02.2023	-0,00104	0,464138	-0,06728	6,93768***	-1,43315	-1,63546
1.03.2023	-0,02074	0,443402	-1,33749		-1,7741*	
2.03.2023	-0,05494	0,388462	-3,5437***		-0,92467	
3.03.2023	0,024182	0,412643	1,559755		0,303795	
6.03.2023	-0,02845	0,384189	-1,8354***		-0,73855	
7.03.2023	-0,02128	0,362913	-1,3723	3,40854***	-0,17845	-1,61793

***%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde, *%10 düzeyinde anlamlı

Tablo 3.24. uyarınca elde edilen parametrik ve rank testi sonuçlarında deprem sonrası ilk iki işlem günü taş-toprak sektöründe elde edilen anormal getiriler pozitif olup %1 düzeyinde de anlamlıdır. Bu durum parametrik testte daha sonraki günlere kadar devam etmekle birlikte aynı durum rank testi için geçerli olmamıştır.

Kümülatif anormal getiriler kısmında ise parametrik test sonuçları 2,5,10 ve 15. günler %1 düzeyinde anlamlı iken rank testinde bu düzeyde anlamlılık 2 ve 5. günlerde geçerlidir. Yine rank testinde kümülatif anormal getiri sonucu 10. Gün anlamlılığı yükseliyor olsa da yeterli seviyeye ulaşmamıştır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak Kahramanmaraş depremi sonrası görülen pozitif anormal getiriler rank testi gereğince etkisini 5 gün boyunca göstermiştir. Diğer bir deyişle deprem sonrası sektör ortalamalı pozitif anlamda yükselmiştir. Deprem ardından yaşanan yıkım sonucu geri inşa sürecinde taş-toprak sektörüne doğal olarak artacak olan talepten dolayı bu sonuçların elde edildiği düşünülmektedir.

SONUÇ

Dünya tarihinin hemen hemen her döneminde yaşanan afetler nedeniyle insanlık da ekonomik, sosyal ve çevresel olarak etkilenmiştir. Çalışmamızda teknolojik ve doğal afetler olarak ayrılmış olan afetlerle ilgili bilgilendirme yapıldıktan sonra doğal afetlerden depreme ağırlık verilmiştir. Deprem, yerkabuğundaki ani enerji boşalımının neden olduğu jeolojik bir olaydır.

Bulunduğu konumu gereği depreme elverişli bir lokasyonda bulunan Türkiye, irili ufaklı birçok depremin yaşandığı coğrafyalardan biridir. Geçmişten günümüze yaşanan depremlere örnek vermek gerekirse sırasıyla 1939 Erzincan depremi, 1999 Marmara

depremi, 2023 Kahramanmaraş depremi akıllara ilk gelecek olan depremlerden sadece birkaçıdır.

Çalışmamızda 1999 – 2023 yılları arasındaki 25 yıllık dönemde gerçekleşmiş olan 7 ve üzeri büyüklükteki depremler olan 1999 Marmara Depremi, 2011 Van depremi, 2020 İzmir depremi ve 2023 Kahramanmaraş depremi sonrası Borsa İstanbul’da depremin sektörel bazda etkisi araştırılmak istenmiştir. Beş sektörün incelendiği çalışmada bahse konu olan sektörler turizm, gıda, gayrimenkul yatırım ortaklıkları, taş-toprak ve sigorta sektörleridir.

Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde metot olarak Olay Çalışması Yönteminin baskın olduğu görülmüş ve bu çalışmamızda da bu sebepten ötürü aynı metot kullanımı tercih edilmiştir. 120 günlük olay tahmin periyodu ve 15 günlük olay periyodu bulunan çalışmamızda sektörel veriler, günlük frekansta Eikon veri tabanından elde edilmiştir. Parametrik ve parametrik olmayan testler sonunda elde edilen sonuçlar ile depremlerden sonra sektörel bazda anormal getirilerin anlamlılığı araştırılmıştır. Anlamlılık düzeyleri incelenirken Corrado (2011) çalışmasından yola çıkılarak diğer teste göre daha üstün kabul edilen parametrik olmayan teste öncelik verilmiştir.

Yapılan analizler sonucu, taş-toprak sektörü çalışmamıza konu edilen dört depremin ardından pozitif anormal getirilerin elde edildiği görülmüştür. Marmara ve Kahramanmaraş depremlerinden sonra ilk beş gün, Van ve İzmir depremlerinden sonra ise ilk işlem günü anlamlı pozitif anormal getirilerin varlığı görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak, depremlerin ardından yıkılan ve zarar gören ticari, endüstriyel veya konut amaçlı gayrimenkullerin yeniden yapım veya onarım aşamasında taş-toprak sektörüne olan talebin arttıracakı düşünülmektedir. Yaşanan etkinin gün bakımından depremden depreme göre fark etmesi ise o depremlerin hasar vericilikleri yüzünden olduğu düşünülmektedir. Beş gün etkinin devam ettiği İstanbul ve Kahramanmaraş depremleri, etkinin bir gün sürdüğü İzmir ve Van depremlerine göre daha hasar verici olup daha geniş alanı etkilemiştir.

Sigorta sektöründe ise İstanbul depreminden sonra ilk işlem günü negatif anlamlı anormal getiri varlığı; Kahramanmaraş depremi sonrası ilk iki işlem günü negatif anlamlı anormal getiri varlığı tespit edilmiş. Fakat İzmir ve Van depreminde herhangi bir düzeyde anlamlı anormal getiri tespit edilmemiştir. Buna sebep olarak etkinin görülmediği

depremlerin daha lokal ve daha az hasar yapıcı gerçekleşmiş olmaları öne sürülebilir. Öte yandan İstanbul ve Kahramanmaraş depremlerinde ortaya çıkan anlamlı negatif anormal getiriler sektör paydaşlarının yaşanan deprem sonrası hasarın giderilmesi yönünde, potansiyel yüksek nakit çıkışına bağlanmaktadır.

Çalışmamıza konu edilen diğer bir sektör ise gayrimenkul yatırım ortaklıklarıdır. Depremsel bazda Marmara depremi hariç diğer depremlerin analizi gerçekleştirilebilmiştir. Marmara depremi analizinin gerçekleştirilememesi ise sektörel endeksin depremden daha sonra yani 28.12.1999 tarihinde BİST bünyesine dahil edilmesinden dolayıdır. Gerçekleştirilen analiz sonucu Kahramanmaraş ve Van depreminde herhangi anlamlı bir anormal getiri parametrik test sonucu saptanamamışken, İzmir depreminde ilk işlem gününde anlamlı negatif anormal getiri tespit edilmiştir. GMYO sektöründe faaliyet gösteren firmaların portföylerinde Kahramanmaraş ve Van çevresinden ziyade İzmir ve çevresinde yatırımlarının olması ve bu yatırımların deprem sonrası olumsuz etkilenmiş olma ihtimalleri, bu tepki farklarını açıklayabilir.

Gıda sektörü analizi sonucunda ise Marmara, Kahramanmaraş ve İzmir depremlerinin ardından ilk işlem gününde negatif anlamlı anormal getiri gözlemlenmişken, Van depremi özelinde parametrik olmayan test sonucunda herhangi bir düzeyde anlamlılık tespit edilememiştir. Marmara depremi özelinde hem depremin hasar vericiliğinin yüksek olması hem de sektör paydaşlarının bölgede faaliyet göstermelerinden dolayı bu tepkinin görülmesi muhtemelken; İzmir depreminde bu tepkinin firmaların ilgili bölgede yatırımlarının olma ihtimali, Kahramanmaraş depreminde ise depremin yüksek hasar verici özelliğinden dolayı olduğu düşüncesi ağır basmaktadır.

Turizm sektörü özelinde ise depremler ardından Marmara ve İzmir depremleri ile ilk işlem günü negatif anlamlı anormal getirilerin varlığı mevcutken, Van ve Kahramanmaraş depremlerinde anlamlı anormal getiriler bulunamamıştır. Marmara ve İzmir depremleri yaşandıkları lokasyonlar bakımından turistik yerler olmaları ve diğer turizm merkezlerine yakınlıklarından dolayı depremlerin tekrarlanabileceği ihtimali ile potansiyel turistlerin gözünde güvensizlik algısı oluşturmuş olabilir ve bu durum piyasada negatif etkiye sebep olmuş olduğu düşünülmektedir. Öte yandan turistik merkezlerin yoğunluğu bakımından ve bu alanda faaliyet gösteren firmaların daha az olması

ihtimalinden ötürü Van ve Kahramanmaraş depremlerinde herhangi bir sektörel anlamlı tepki görülmemiştir.

Toparlanacak olursa, yaşanan depremler 7 ve üzeri büyüklükte olmaları bakımından benzerlik gösterebilir de depremin gerçekleştiği lokasyon, o lokasyonda sektörel dağılım ve depremlerin hasar vericiliği özelliklerinde farklılıklar olduğundan sektörel tepkiler farklı olmuştur. Fakat yatırım kararları yaşanan depremler ardından revize edilecek ise deprem ardından taş-toprak sektörü pozitif primlenirken bu etki, daha hasar yapıcı ve daha geniş alanda gerçekleşen Marmara ve Kahramanmaraş depremlerinde daha uzun sürmektedir. Turizm sektöründe bu durum turistik merkezlere yatkınlığa göre değişmekte ve negatif etkilenmektedir. GMYO’da ve gıda sektöründe ise firmaların yatırımlarının çoğunluğunun bulunduğu Türkiye’nin batısında yıkıcı bir deprem, sektör verilerini negatif etkilerken aksi durumda tepki vermemektedir. Son olarak, sigorta sektörü yüksek yıkıcılıkta ve geniş alanı kaplayan depremlerde negatif etkilerken, daha lokal kalmış ve daha az yıkıcılıktaki depremlerde tepki vermemektedir. Bu etkilerin kısa süreli olduğu unutulmamalıdır.

Son olarak, yaşanan depremlerin ardından sermaye piyasalarına yeni bilgilerin aktarıldığı ve bu bilgilerin de kamu-özel herkesçe elde edilebildiği düşünüldüğünde, bu bilgilerin BİST’te fiyatlanmış olmasından ötürü yine BİST’in deprem karşısında yarı güçlü formda etkinliğe sahip olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

Abatzoglou, J. T., Balch, J. K., Bradley, B. A., & Kolden, C. A. (2018). Human-related ignitions concurrent with high winds promote large wildfires across the USA. *International Journal of Wildland Fire*, 27(6), 377.

Adla, K., Dejan, K., Neira, D., & Dragana, Š. (2022). Degradation of ecosystems and loss of ecosystem services. In *One Health* (pp. 281-327). Academic Press.

AFAD. (2011). Van Depremi Hakkında. Retrieved from www.afad.gov.tr website: <https://www.afad.gov.tr/van-depremi-hakkinda>

AFAD. (2020). İzmir Seferihisar Depremi-Duyuru 79. Retrieved January 27, 2024, from www.afad.gov.tr website: <https://www.afad.gov.tr/izmir-seferihisar-depremi-duyuru-79-16112020---1800>

Afad. (2023). Press Bulletin-36 About The Earthquake İn Kahramanmaraş. Retrieved January 27, 2024, From Afad.Gov.Tr Website: <https://en.afad.gov.tr/press-bulletin-36-about-the-earthquake-inkahramanmaras#:~:text=two%20earthquakes%20measuring%207.7%20and>

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2023. Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu/> (Ziyaret Tarihi 30/11/2023).

Aiuppa, T. A., & Krueger, T. M. (1995). Insurance stock prices following the 1994 Los Angeles earthquake. *Journal of Insurance Issues*, 23-35.

Aiuppa, T. A., Carney, R. J., & Krueger, T. M. (1993). An examination of insurance stock prices following the 1989 Loma Prieta Earthquake. *Journal of Insurance Issues*, 1-14.

Akkuş, H. T., & Kışlalıoğlu, V. (2023). Investigating The Effects Of Natural Disasters On The Stock Market On A Sectoral Basis: The Case Of 2023 Kahramanmaraş/Türkiye Earthquake. *International Journal Of Business And Economic Studies*, 5(2), 141-151.

Aksoy, C. G., Chapulkin, M., Kelly, R., Koczan, Z., & Plekhanov, A. (2023). What is the likely impact of the earthquakes on economic growth in Türkiye?

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).

Alam, I., & Ali, Y. (2023). Studying the effects of Türkiye earthquake disaster and its impact on real estate industry: A risk analysis based on input-output & non-linear optimization models. International Journal of Disaster Risk Reduction, 96, 103920.

Alexakis, C. (1992). An empirical investigation of the efficient market hypothesis: the case of the Athens stock market (Doctoral dissertation, University of York).

Ali, S. S., Mustafa, K., & Zaman, A. (2001). Testing semi-strong form efficiency of stock market [with comments]. The Pakistan Development Review, 651-674.

Armijo, R., Meyer, B., Navarro, S., King, G., & Barka, A. (2002). Asymmetric slip partitioning in the Sea of Marmara pull-apart: a clue to propagation processes of the North Anatolian Fault? *Terra Nova*, 14(2), 80–86.

Bartholdy, J., Olson, D., & Peare, P. (2007). Conducting event studies on a small stock exchange. The European Journal of Finance, 13(3), 227-252.

Berry, M., Gallinger, G. ve Henderson, G. (1990). Using Daily Stock Returns in Event Studies and the Choice of Parametric versus Non-parametric Test Statistics. Quarterly Journal of Business and Economics, 29, 70-85.

Bibbee, A., Gönenç, R., Jacobs, S., Konvitz, J., & Price, R. (2000). Economic effects of the 1999 Turkish earthquakes: an interim report.

Binder, J. (1998). The Event Study Methodology Since 1969. Review of Quantitative Finance and Accounting, 11, 111-137.

Bolak, M. ve Süer, M. (2008). The Effect of Marmara Earthquake on Financial Institutions. Doğu Üniversitesi Dergisi, 9 (2), 135-145.

Bolak, M., ve Süer, Ö. (2007). 17 Ağustos 1999 depreminin taş ve toprağa dayalı sanayide faaliyet gösteren firmaların hisse senetleri üzerindeki etkisine ilişkin ampirik bir çalışma. İktisat İşletme ve Finans, 22(255), 73-84.

Bollerslev, T., & Hodrick, R. J. (1999). Financial market efficiency tests. Handbook of Applied Econometrics Volume 1: Macroeconomics, 361-399.

Borsa Istanbul. (2017). Borsa Istanbul. Ziyaret Tarihi 27 Ocak 2024, from [www.borsaistanbul.com](https://www.borsaistanbul.com/en/sayfa/9067/equity-market) website: <https://www.borsaistanbul.com/en/sayfa/9067/equity-market>

Boruff, B. J., Easoz, J. A., Jones, S. D., Landry, H. R., Mitchem, J. D., & Cutter, S. L. (2003). Tornado hazards in the United States. *Climate Research*, 24(2), 103-117.

Bourdeau-Brien, M., & Kryzanowski, L. (2017). The impact of natural disasters on the stock returns and volatilities of local firms. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 63, 259-270.

British Geological Survey. (2022). What causes earthquakes? British Geological Survey. <https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/earth-hazards/earthquakes/what-causes-earthquakes/>

Brown, S. ve Warner, J. (1985). Using daily stock returns: the case of event studies. *Journal of Financial Economics*, 14, 3-31.

Buguk, C., & Brorsen, B. W. (2003). Testing weak-form market efficiency: Evidence from the Istanbul Stock Exchange. *International review of financial analysis*, 12(5), 579-590.

California Earthquake Authority. (2020). CEA - Earthquake Measurements: Magnitude vs Intensity. [earthquakeauthority.com](https://www.earthquakeauthority.com/Blog/2020/Earthquake-Measurements-Magnitude-vs-Intensity) website: <https://www.earthquakeauthority.com/Blog/2020/Earthquake-Measurements-Magnitude-vs-Intensity>

Campbell, C. J., & Wesley, C. E. (1993). Measuring security price performance using daily NASDAQ returns. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 73-92.

Carmen, E., Fazey, I., Ross, H., Bedinger, M., Smith, F. M., Prager, K., ... & Morrison, D. (2022). Building community resilience in a context of climate change: The role of social capital. *Ambio*, 51(6), 1371-1387.

Chau, M., & Vayanos, D. (2008). Strong-form efficiency with monopolistic insiders. *The Review of Financial Studies*, 21(5), 2275-2306.

Clements, B., & Ann, J. (2016). *Disasters and public health : planning and response*. Amsterdam; Boston: Elsevier/Bh, Butterworth-Heinemann Is An Imprint Of Elsevier.

Corrado, C. (2011). Event Studies: A Methodology Review. *Accounting & Finance*, 51(2), 207-234.

Cowan, A. (1992). Nonparametric event study tests. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 2, 343-358.

Çiftci, G., & Bayram, S. (2021). The Effects Of Earthquakes On Tourism: Evidence from Turkey. *Journal of Tourism Leisure and Hospitality*, 3(2), 82-94.

Deng, M. (2009). Death Of The Efficient Market Hypothesis. Available at SSRN 1343305.

Doswell III, C. A., Brooks, H. E., & Dotzek, N. (2009). On the implementation of the enhanced Fujita scale in the USA. *Atmospheric Research*, 93(1-3), 554-563.

Duperne, S. (2007). Why might share prices follow a random walk. *Student Economic Review*, 21(1), 167-179.

EM-DAT. <http://www.emdat.be/database> (Ziyaret tarihi: 21/01/2024)

Etimoloji Türkçe, 2023. Türkçe Etimoloji Sözlüğü. <https://www.etimolojiturkce.com/> (Ziyaret tarihi: 26/11/2023).

Evison, F. F. (1963). Earthquakes and faults. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 53(5), 873-891.

Fakhry, B., Aktan, B., Masood, O., Tvaronavičienė, M., & Celik, S. (2018). The impact of a recent natural disaster on the Japanese financial markets: Empirical evidence. *Journal of Competitiveness*, 10(2), 56.

Ferreira, S., & Karali, B. (2015). Do earthquakes shake stock markets?. *PloS one*, 10(7), e0133319.

Frankfurter, G., & McGoun, E. (2001). Anomalies in finance: What are they and what are they good for?. *International Review of Financial Analysis*, 10, 407-429.

Garrett, G., Stone, R., McAlister, T., & McGrath, T. (2011). *Understanding Floods*. State Library of Queensland.

Guidolin, M., & La Ferrara, E. (2007). Diamonds are forever, wars are not: Is conflict bad for private firms?. *American Economic Review*, 97(5), 1978-1993.

Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. [Elektronik Sürüm]. McGraw-Hill.

Guo, W., & Quayyum, S. (2020). Building Resilience to Natural Disaster in Vulnerable States: Savings from Ex Ante Interventions. Well spent: How strong infrastructure governance can end waste in public investment.

Güleç, T. C. (2020). An Analysis of the Effects of Seismic Events on The Turkish Stock Market. İşletme Araştırmaları Dergisi, 12(4), 4043-4050.

Gürboğa, Ş. (2013). 28 March 1970 Gediz earthquake fault, western Turkey: palaeoseismology and tectonic significance. International Geology Review, 55(10), 1191-1201.

Gürsoy, H., Tatar, O., Akpınar, Z., Polat, A., Mesci, L., & Tunçer, D. (2013). New observations on the 1939 Erzincan Earthquake surface rupture on the Kelkit Valley segment of the North Anatolian Fault Zone, Turkey. Journal of Geodynamics, 65, 259-271.

Gürsoy, S., Zeren, F., Kevser, M., Akyol, G., & Tunçel, M. B. (2023). The Impact Of 2023 Turkey Earthquake On İstanbul Stock Market: Evidence From Fourier Volatility Spillover Test. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 12(1), 98-105.

Hamurcu, C. (2022). Depremlerin sigortacılık sektörü hisse senetleri üzerinde etkisi olabilir mi? 2020 yılındaki İzmir depremi üzerine bir araştırma. İzmir İktisat Dergisi, 37(2), 428-442.

Henderson, G. (1990). Problems and Solutions in Conducting Event Studies. The Journal of Risk and Insurance 57(2) , 282-306.

Hendricks, K. B., Jacobs, B. W., & Singhal, V. R. (2020). Stock market reaction to supply chain disruptions from the 2011 Great East Japan Earthquake. Manufacturing & Service Operations Management, 22(4), 683-699.

Highland, L. M., & Bobrowsky, P. (2008). The landslide handbook-A guide to understanding landslides (No. 1325). US Geological Survey.

Kalafat, D., Zülfikar A. C., & Akcan, S. O. (2021). Seismicity Of Turkey And Real-Time Seismology Applications İn Determining Earthquake Hazard. Academic Platform Journal Of Natural Hazards And Disaster Management, 2(2), 96-111.

Kanat, E., & Tetik, N. (2023). 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremlerin Bist (Borsa İstanbul) Üzerindeki Etkileri. Kahramanmaraş Merkezli Depremler Sonrası için Akademik Öneriler (113-123), Özgür Yayınları, Gaziantep.

Kasapoğlu, A., & Ecevit, M. (2003). Impact of the 1999 East Marmara earthquake in Turkey. *Population and Environment*, 24, 339-358.

Krämer, W. ve Schich, S. (2008). Large-scale Disasters and the Insurance Industry. *Cesifo Working Paper*, 2243.

Krausmann, E., Renni, E., Campedel, M., & Cozzani, V. (2011). Industrial accidents triggered by earthquakes, floods and lightning: lessons learned from a database analysis. *Natural Hazards*, 59(1), 285–300. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9754-3>

Laframboise, M. N., & Loko, M. B. (2012). Natural disasters: mitigating impact, managing risks.

Lee, H. Y., Wu, H. C., & Wang, Y. J. (2007). Contagion effect in financial markets after the South-East Asia Tsunami. *Research in International Business and Finance*, 21(2), 281-296.

MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of economic literature*, 35(1), 13-39.

Makwana, N. (2019). Disaster and its impact on mental health: A narrative review. *Journal of family medicine and primary care*, 8(10), 3090.

Mancuso, F. (2022). The efficient market hypothesis and trading AI advancements: an overview.

Mavroulis, S., Mavrouli, M., Lekkas, E., & Tsakris, A. (2023). Managing Earthquake Debris: Environmental Issues, Health Impacts, and Risk Reduction Measures. *Environments*, 10(11), 192.

Mendoza, C. A., Brida, J. G., & Garrido, N. (2012). The impact of earthquakes on Chile's international tourism demand. *Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events*, 4(1), 48-60.

Milburn, J. A. (2008). The relationship between fair value, market value, and efficient markets. *Accounting Perspectives*, 7(4), 293-316.

Mishra, S., Vyas, V., & Meena, V. K. (2021). Abnormal Returns And Impact Of Information Of Natural Disaster On The Indian Stock Market. *Journal of Commerce & Accounting Research*, 10(3).

Nguyen, T., & Chaiechi, T. (2021). The effects of natural disasters on stock market return and volatility in Hong Kong. In *Economic Effects of Natural Disasters* (pp. 11-20). Academic Press.

Pagnottoni, P., Spelta, A., Flori, A., & Pammolli, F. (2022). Climate change and financial stability: Natural disaster impacts on global stock markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 599, 127514.

Pandey, D. K., Kumari, V., & Al-ahdal, W. Quaking the Stock Market: Event Study Evidence on the Turkey-Syria Earthquake. Available at SSRN 4390528.

Quarantelli, E. L. (1987). Disaster studies: An analysis of the social historical factors affecting the development of research in the area. *International Journal of Mass Emergencies & Disasters*, 5(3), 285-310.

Sakariyahu, R., Lawal, R., Oyekola, O., Dosumu, O. E., & Adigun, R. (2023). Natural disasters, investor sentiments and stock market reactions: Evidence from Turkey–Syria earthquakes. *Economics Letters*, 228, 111153.

Scholtens, B., & Voorhorst, Y. (2013). The impact of earthquakes on the domestic stock market. *Earthquake spectra*, 29(1), 325-337.

Serra, A. (2002). Event Study Tests: A Brief Survey. Working Papers da FEP, 117, University of Porto.

Say, S., ve Doğan, M. (2023). Depremlerin Hisse Senedi Getirileri Üzerindeki Etkisi: 2023 Yılı Kahramanmaraş Depremi Örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 12(1), 90-97.

SETAV. (2023). The Earthquakes' Impact on Agriculture. Retrieved from SETA website: <https://www.setav.org/en/the-earthquakes-impact-on-agriculture/>

Shaluf, I. M., Ahmadun, F. L. R., & Mat Said, A. (2003). A review of disaster and crisis. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 12(1), 24-32.

Shelor, M., Anderson, D. C. ve Cross, M. L. (1992). Gaining from Loss: Property-Liability Insurer Stock Values in the Aftermath of the 1989 California Earthquake. *The Journal of Risk and Insurance* LIX(3), 476-488.

Shelor, R., Anderson, D. ve Cross, M. L. (1991). The Impact of the Californian Earthquake on Real Estate Firms' Stock Value. *The Journal of Real Estate Research*, 5(3), 335-338.

Shidiqui, K. A., Di Paolo, A., & Choi, Á. (2023). Earthquake exposure and schooling: Impacts and mechanisms. *Economics of Education Review*, 94, 102397.

Shrivastava, P. (1994). Technological and organizational roots of industrial crises: Lessons from Exxon Valdez and Bhopal. *Technological Forecasting and Social Change*, 45(3), 237–253.

Sigmund, K., Fehr, E., & Nowak, M. A. (2002). The economics of fair play. *Scientific American*, 286(1), 82-87.

Singh, R. L., & Singh, P. K. (2017). Global environmental problems. Principles and applications of environmental biotechnology for a sustainable future, 13-41.

Smith, K., & Petley, D. N. (2008). *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster* (5th ed., p. 13). Routledge.

Sparacino, F., Galuzzi, B. G., Palano, M., Segou, M., & Chiarabba, C. (2022). Seismic coupling for the Aegean-Anatolian region. *Earth-Science Reviews*, 228, 103993.

Strateji, T. C., & Başkanlığı, B. (2023). Kahramanmaraş ve Hatay depremleri raporu.

Şen, Selçuk. "Kahramanmaraş Depremlerinin Ekonomiye Etkisi". *Diplomasi ve Strateji Dergisi*, c.4 s.1 (2023): 1-55.

Takao, A., Yoshizawa, T., Hsu, S., & Yamasaki, T. (2013). The effect of the Great East Japan earthquake on the stock prices of non-life insurance companies. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 38, 449-468.

Tao, Z., Han, L., & Bai, K. (2020). The economic impact analysis of the 1994 northridge earthquake by deep learning tools. In *Advances in Harmony Search, Soft Computing and Applications* 15 (pp. 111-121). Springer International Publishing.

Tasri, E. S., Karimi, K., & Muslim, I. (2022). The effect of economic variables on natural disasters and the impact of disasters on economic variables. *Heliyon*, 8(1).

Taşkın, F. D. (2006). Overreaction hypothesis: Evidence from Istanbul Stock Exchange (Master Thesis, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).

Tekbaş, Ş. M. (2022). *Yatırım El Kitabı*. (1). İstanbul: Scala Yayıncılık.

Trenberth, K. E., Dai, A., van der Schrier, G., Jones, P. D., Barichivich, J., Briffa, K. R., & Sheffield, J. (2013). Global warming and changes in drought. *Nature Climate Change*, 4(1), 17–22.

- Türk Dil Kurumu, 2023. <https://www.sozluk.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 26/11/2023).
- Uluğ, A., TMMOB. (2014). Nasıl Bir Afet Yönetimi? İzmir Kent Sempozyumu.
- United Nations. (2022). Homelessness and human rights. Retrieved from OHCHR website: <https://www.ohchr.org/en/special-procedures/sr-housing/homelessness-and-human-rights>
- Unvan, A. Y., & Ozdemir, M. T. (2023). Impact of Natural Disasters on Stock Exchange Markets–2023 Turkey Earthquake and Borsa Istanbul. *Am Int J Business Manag*, 6(5), 38-47.
- UNISDR. (2009). UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction.
- USGS. (2017). What are Tsunamis? Retrieved from [Usgs.gov](https://www.usgs.gov/faqs/what-are-tsunamis) website: <https://www.usgs.gov/faqs/what-are-tsunamis> (Ziyaret Tarihi: 11/01/2024)
- Valizadeh, P., Karali, B., & Ferreira, S. (2017). Ripple effects of the 2011 Japan earthquake on international stock markets. *Research in International Business and Finance*, 41, 556-576.
- Verheyden, T., Moor, L., & Bossche, F. (2015). Towards a New Framework on Efficient Markets. *Research in International Business and Finance*, 34, 294-308.
- Wiggins, M. (2009). CEDRA: Climate change and environmental degradation risk and adaptation assessment. Teddington, UK: Tearfund.
- World Health Organization. (n.d.). Earthquakes. Retrieved from World Health Organization website: https://www.who.int/health-topics/earthquakes#tab=tab_1 (Ziyaret tarihi: 11/01/2024)
- World Health Organization. (n.d.). Volcanic eruptions. [www.who.int](https://www.who.int/health-topics/volcanic-eruptions#tab=tab_1) website: https://www.who.int/health-topics/volcanic-eruptions#tab=tab_1 (Ziyaret tarihi: 11/01/2024)
- Wu, L., & Hayashi, H. (2013). The impact of the great east Japan earthquake on inbound tourism demand in Japan. 21, 109-117.
- Yıldırım, H., & Alola, A. (2020). Do Earthquakes Affect Stock Market Index?. *Opus International Journal Of Society Researches*, 15(1), 4768-4780.
- Yılmaz, F. A. (2013) Türkiye’deki Büyük Depremlerin İMKB’de Sektörel Etkisinin Tespit Edilmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü)

Yılmaz, F. A., & Karan, M. B. (2015). Türkiye'deki Büyük Depremlerin Borsa İstanbul'da Sektörel Etkisinin Test Edilmesi. Journal Of Insurance Research/Sigorta Arastirmalari Dergisi, (11).

Yılmaz, Z., Erol, S., ve Aplaç, H. S. (2016). Transportation of hazardous materials (hazmat) a literature survey. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 22(1), 39-53.

Yolsal, H. (2011). Application of Parametric and Nonparametric Tests for Event Studies on ISE. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi 15, 53-72.



EKLER

EKLER 1

MARMARA						
Sektör	Normality	Jarque-Berra	Otokorelasyon	LM Test	White Test	Değişen Varyans
GIDA	85,69	0,001	0,316	0,032	0,43	0,41
TURİZM	106,1	0	0,323	0,43	0,01	0,12
TAS- TOPRAK	294,12	0	0,39	0,02	0,02	0,22
SİGORTA	113,15	0,002	0,33	0,15	0,17	0,27
VAN						
	Normality	Jarque-Berra	Otokorelasyon	LM Test	White Test	Değişen Varyans
GIDA	62,02	0,01	0,06	0,72	0,83	0,47
TURİZM	88,13	0,005	0,32	0,63	0,04	0,19
TAS- TOPRAK	120,18	0,0032	0,39	0,012	0,03	0,37
GMYO	223,27	0,013	0,25	0,47	0,58	0,42
SİGORTA	186,95	0,002	0,33	0,032	0,68	0,36
İZMİR						
	Normality	Jarque-Berra	Otokorelasyon	LM Test	White Test	Değişen Varyans
GIDA	43,87	0,079	0,33	0,032	0,63	0,41
TURİZM	89,51	0,2	0,323	0,46	0,04	0,36
TAS- TOPRAK	66,38	0	0,03	0,23	0,096	0,26
GMYO	71,44	0	0,89	0,017	0,063	0,17
SİGORTA	103,75	0,008	0,34	0,32	0,062	0,34
KAHRAMANMARAŞ						
	Normality	Jarque-Berra	Otokorelasyon	LM Test	White Test	Değişen Varyans
GIDA	69,63	0,01	0,306	0,02	0,43	1,41
TURİZM	0,8	0,003	0,343	0,43	0,02	1,56
TAS- TOPRAK	54,26	0,023	0,38	0,04	0,22	0,7
GMYO	111,74	0,0089	0,417	0,65	0,006667	0,86
SİGORTA	119,7	0,002	0,454	0,76	0,098333	0,27