

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**AFET YÖNETİMİNE DAİR KAMUOYU ALGISININ**  
**MUHTEMEL İSTANBUL DEPREMİ KAPSAMINDA**  
**İNCELENMESİ: YAPAY ZEKÂ TEKNİKLERİ VE BÜYÜK**  
**SOSYAL VERİLER ÜZERİNDEN MEKÂNSAL BİR YAKLAŞIM**

**DOKTORA TEZİ**

**BURAK OĞLAKCI**

**BALIKESİR, 2026**



**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**AFET YÖNETİMİNE DAİR KAMUOYU ALGISININ**  
**MUHTEMEL İSTANBUL DEPREMİ KAPSAMINDA**  
**İNCELENMESİ: YAPAY ZEKÂ TEKNİKLERİ VE BÜYÜK**  
**SOSYAL VERİLER ÜZERİNDEN MEKÂNSAL BİR YAKLAŞIM**

**DOKTORA TEZİ**

**BURAK OĞLAKCI**

**TEZ DANIŞMANI**

**PROF. DR. ALPER UZUN**

**BALIKESİR, 2026**

## **PROJE DESTEK SAYFASI**

Bu araştırma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 3005 destek programı kapsamında [324K713] numaralı proje ile desteklenmiştir. Teşekkür ederiz.

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TEZ ONAYI**

Enstitümüzün Coğrafya Ana Bilim Dalı'nda 202112516001 numaralı Burak OĞLAKCI'nın hazırladığı “Afet Yönetimine Dair Kamuoyu Algısının Muhtemel İstanbul Depremi Kapsamında İncelenmesi: Yapay Zekâ Teknikleri ve Büyük Sosyal Veriler Üzerinden Mekânsal Bir Yaklaşım” konulu DOKTORA tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 22/05/2026 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ/~~OY ÇOKLUĞU~~ ile karar verilmiştir.

Üye (Başkan) Prof. Dr. Alpaslan ALİAĞAOĞLU

İmza

Üye (Danışman) Prof. Dr. Alper UZUN

İmza

Üye Prof. Dr. Ferhat ARSLAN

İmza

Üye Dr. Öğr. Üyesi Şevki DANACIOĞLU

İmza

Üye Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan ÖZKAN

İmza

Enstitü Onayı

## ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi,
- Yükseköğretim Kurulu tarafından 2024 yılında yayınlanan “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Faaliyetlerinde Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Etik Rehber” ve Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Çalışmalarda Üretken Yapay Zekâ Kullanımı: Etik İlkeler ve Uygulama Rehberi hakkında bilgi sahibiyim. Üretken yapay zekânın kullanılmasına ilişkin doğabilecek sorumluluklarımı kabul ettiğimi beyan ederim.

22/05/2026

İmza

Burak OĞLAKCI

## ÖN SÖZ

Lisansüstü eğitimim süresince bilgi birikimini ve tecrübelerini benimle paylaşan, her zaman bir danışmandan daha fazlası olarak bu çalışmanın başarıyla tamamlanacağına inanan değerli danışman hocam Prof. Dr. Alper UZUN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alarak değerli vakitlerini ayıran ve yapıcı değerlendirmelerde bulunan Prof. Dr. Alpaslan ALİAĞAOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Şevki DANACIOĞLU hocalarıma; tez savunma sınavımda jüri üyesi olarak çalışmamı değerlendirme nezaketi gösteren Prof. Dr. Ferhat ARSLAN ve Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan ÖZKAN hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın yöntem bölümüyle ilgili tecrübelerini benimle paylaşan Dr. Kâmil TOPAL ve Dr. Öğr. Üyesi Volkan ALTINTAŞ hocalarıma teşekkür ederim. Tez çalışması sürecinde desteklerini hissettiğim Manisa Celal Bayar Üniversitesi Coğrafya Bölümü'ndeki hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez metni taslağının dilsel açıdan geliştirilmesine katkı sağlayan arkadaşım Yasin Onur ULUDOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Bu araştırma süreci boyunca gösterdiği sabır ve anlayış ile manevi desteğini benden esirgemeyen Gülcan ASLAN'a teşekkür ederim.

Son olarak beni yetiştiren ve bugünlere getiren, maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**BALIKESİR, 2026**

**BURAK OĞLAKCI**

## ÖZET

# AFET YÖNETİMİNE DAİR KAMUOYU ALGISININ MUHTEMEL İSTANBUL DEPREMİ KAPSAMINDA İNCELENMESİ: YAPAY ZEKÂ TEKNİKLERİ VE BÜYÜK SOSYAL VERİLER ÜZERİNDEN MEKÂNSAL BİR YAKLAŞIM

**OĞLAKCI, Burak**

**Doktora, Coğrafya Ana Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Alper UZUN**

**2026, 285 Sayfa**

Bu araştırma, muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi özelinde afet yönetimine dair kamuoyu algısını, X (eski adıyla Twitter) platformundan elde edilen büyük sosyal veriler ve yapay zekâ teknikleri aracılığıyla mekânsal boyutta (İstanbul) incelemektedir. Araştırma kapsamında 2009-2025 yılları arasını kapsayan 775.940 tweet toplanmış, veri temizleme, metin sınıflandırma ve konum çıkarımı işlemleri sonucunda araştırma odağına uygun 122.033 tweet analiz edilmiştir.

Karma yöntem yaklaşımı üzerine tasarlanan araştırmada; verilerin işlenmesi ve anlamlandırılmasında Doğal Dil İşleme (NLP), ince ayar yapılmış BERT modeli ile duygu analizi, LLM destekli konu modelleme ve Adlandırılmış Varlık Tanıma (NER) teknikleri kullanılmıştır. Mekânsal görselleştirmeler ise Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile hazırlanmıştır.

2009-2025 dönemi mekânsal tweet aktivitesi 2019 yılına kadar düşük seyrederken bu tarihten itibaren belirgin şekilde artmış; 2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremlerle birlikte zirveye ulaşmıştır. Bu dönemdeki paylaşımlar 1,5 milyondan fazla beğeni, 256 bini aşkın retweet ve 81 binin üzerinde yanıt almıştır. En yüksek tweet aktivitesi Beşiktaş, Kadıköy, Fatih, Silivri ve Üsküdar ilçelerinden gerçekleşmiştir. En az tweet aktivitesi ise Gaziosmanpaşa, Sultangazi, Sancaktepe, Sultanbeyli ve Çatalca ilçelerinden gerçekleşmiştir.

Uygulanan duygu analizi sonucunda tweetler sekiz farklı duygu sınıfına ayrılmıştır. Bilgi verici tweetlerin ağırlıkta olduğu "Nötr" sınıfı en büyük payı alırken; bunu sırasıyla "Memnuniyetsizlik-Eleştiri", "Korku-Endişe", "Beklenti-İstek", "Beğeni-Takdir-Memnuniyet", "Öfke-Kızgınlık", "Üzüntü" ve "Umutsuzluk" izlemiştir. Elde edilen konu modelleme bulgularına göre kamuoyu; kentsel dönüşümün rant odaklı ilerlemesinden, imar barışından, Kanal İstanbul Projesinden, toplanma alanlarının yetersizliğinden ve olası sarsıntılarda iletişim altyapısının (GSM operatörleri) çökmesinden derin endişe ve memnuniyetsizlik duymaktadır. Ayrıca, 1999 Marmara depreminin bıraktığı travmatik hafıza ve toplanan deprem vergilerinin akıbetine dair şeffaflık talepleri dikkat çekmektedir. Umutsuzluk sınıfındaki tweetler operasyonel güvensizliği ve kaderci bir kabullenışı yansıtmaktadır.

Araştırmanın sonucunda, kamuoyunun artan kaygılarını gidermek üzere adil ve yerinde kentsel dönüşüm süreçlerinin hızlandırılması, yapı denetimlerinin artırılması, imar barışı kapsamındaki yapı kayıtlarının doğrudan risk envanterine dönüştürülmesi; deprem vergilerinde şeffaflık sağlanması ve toplumdaki bilgi kirliliğini önleyecek risk iletişim stratejilerinin geliştirilmesi ve diğer somut politika önerileri sunulmuştur. İstanbul halkı depremi soyut bir olasılık olarak değil, kaçınılmaz bir gerçeklik olarak algılamaktadır. Ancak ulaşılan sonuçlar bu riskin yönetim sürecinde siyasi ve kurumsal aktörlere olan güvenin ciddi biçimde aşındığını göstermektedir. Bu güven açığının kapatılması, deprem riskine karşı her türlü hazırlığın ön koşulu olarak değerlendirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Afet Yönetimi, Kamuoyu Algısı, İstanbul Depremi, Yapay Zekâ, Büyük Sosyal Veri

## **ABSTRACT**

# **ANALYZING PUBLIC PERCEPTION OF DISASTER MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF THE PROBABLE ISTANBUL EARTHQUAKE: A SPATIAL APPROACH THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES AND BIG SOCIAL DATA**

**OĞLAKCI, Burak**

**PhD Thesis, Department of Geography**

**Advisor: Prof. Dr. Alper UZUN**

**2026, 285 Pages**

This study spatially examines public perception of disaster management in the context of a probable major earthquake in Istanbul (Marmara), using big social data obtained from the X platform (formerly Twitter) and artificial intelligence techniques. Within the scope of the research, 775,940 tweets spanning the years 2009–2025 were collected, and following data cleaning, text classification procedures, and location extraction, 122,033 tweets relevant to the research focus were analyzed.

Structured around a mixed-methods approach, the study employed Natural Language Processing (NLP), a fine-tuned BERT model for emotion detection, LLM-assisted topic modeling, and Named Entity Recognition (NER) techniques for processing and interpreting the data. The spatial visualizations were created using Geographical Information Systems (GIS).

Spatial tweet activity for the 2009–2025 period remained low until 2019, after which it increased significantly, peaking with the 2023 earthquakes centered in Kahramanmaraş. These posts received over 1.5 million likes, more than 256,000 retweets, and over 81,000 replies. The highest levels of tweet activity were recorded in the districts of Beşiktaş, Kadıköy, Fatih, Silivri, and Üsküdar. The lowest levels of tweet activity were recorded in the districts of Gaziosmanpaşa, Sultangazi, Sancaktepe, Sultanbeyli, and Çatalca.

As a result of the sentiment analysis/emotion detection applied, public posts were categorized into eight distinct emotional classes. The "Neutral" class, dominated by informative posts, received the largest share, followed respectively by "Dissatisfaction–Criticism," "Fear–Anxiety," "Expectation–Request," "Appreciation-Admiration-Satisfaction," "Anger-Irritation," "Sadness," and "Hopelessness." According to the topic modeling findings, the public expresses deep concern and dissatisfaction regarding the rent-driven progression of urban transformation, construction amnesty policies, the Canal Istanbul Project, the inadequacy of assembly areas, and the potential collapse of communication infrastructure (GSM operators) during possible tremors. Additionally, the traumatic collective memory left by the 1999 Marmara earthquake and demands for transparency regarding the fate of collected earthquake taxes stand out as prominent themes. Tweets in the 'Hopelessness' class reflect operational insecurity and a fatalistic acceptance.

As a conclusion, the study puts forward a series of concrete policy recommendations aimed at addressing the public's growing concerns, including the acceleration of fair and appropriate urban regeneration processes, the intensification of building inspections, the direct conversion of building registrations under the 'construction amnesty' into a risk inventory, the assurance of transparency in earthquake tax, and the development of risk communication strategies to prevent misinformation within society. The people of Istanbul perceive the earthquake not as an intangible possibility, but as an inevitable reality. However, the findings indicate that trust in political and institutional actors has been seriously eroded in the management of this risk. Bridging this trust gap can be regarded as a prerequisite for all preparations against earthquake risk.

**Keywords:** Disaster Management, Public Perception, Istanbul Earthquake, Artificial Intelligence, Big Social Data

*Ülkemizi sarsan yıkıcı depremlerde yitirdiğimiz canların aziz  
hatırasına... Bilimin aydınlatıcı gücüyle daha güvende olabilmek  
ümidiyle.*

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                      | Sayfa     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖN SÖZ .....                                                                                         | iii       |
| ÖZET.....                                                                                            | iv        |
| ABSTRACT.....                                                                                        | vi        |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                    | ix        |
| TABLolar LİSTESİ .....                                                                               | xiii      |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                                               | xv        |
| KISALTMALAR LİSTESİ.....                                                                             | xxi       |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                                                | <b>1</b>  |
| 1.1. Araştırmanın Problemi .....                                                                     | 1         |
| 1.2. Araştırmanın Amacı .....                                                                        | 3         |
| 1.3. Araştırmanın Önemi .....                                                                        | 5         |
| 1.4. Araştırmanın Soruları .....                                                                     | 8         |
| 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....                                                               | 9         |
| 1.6. Araştırmadaki Tanımlar .....                                                                    | 9         |
| <b>2. İLGİLİ ALANYAZIN .....</b>                                                                     | <b>11</b> |
| 2.1. Kuramsal Çerçeve .....                                                                          | 11        |
| 2.1.1. Afet Yönetimi.....                                                                            | 11        |
| 2.1.2. Afet Yönetiminde Afet Bilişiminin Yeri.....                                                   | 13        |
| 2.1.3. Büyük Sosyal Veri (BSV) ve Afet Yönetimi .....                                                | 16        |
| 2.1.4. Yapay Zekâ ve Afet Yönetimi .....                                                             | 19        |
| 2.1.5. İstanbul'un Depremselliği, Mevcut Durum ve Muhtemel Deprem ...                                | 22        |
| 2.1.5.1. Tarihi Süreçte İstanbul ve Yakın Çevresini Etkileyen Büyük Depremler.....                   | 22        |
| 2.1.5.2. İstanbul ve Yakın Çevresinin Tektonik Yapısı ve Depremsellik....                            | 27        |
| 2.1.5.3. İstanbul'da Muhtemel/Beklenen Deprem (Zaman, Büyüklük, Yer, Kayıp ve Yıkım).....            | 36        |
| 2.1.5.4. İstanbul'daki Büyük Deprem Tehlikesiyle İlişkili Düzenleme, Yönetmelik ve Faaliyetler ..... | 51        |
| 2.1.6. Kamuoyu Algısı .....                                                                          | 63        |

|           |                                                                              |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.6.1.  | Tehlike Odaklı Afet ve Risk Paradigması.....                                 | 66        |
| 2.1.6.2.  | Kırılganlık Odaklı Afet ve Risk Paradigması .....                            | 66        |
| 2.1.6.3.  | Sosyal İnşa Odaklı Afet ve Risk Paradigması.....                             | 67        |
| 2.2.      | İlgili Araştırmalar .....                                                    | 67        |
| 2.2.1.    | Afet Bilişimi ve Afet Yönetimine İlişkin Araştırmalar.....                   | 67        |
| 2.2.2.    | Büyük Sosyal Veri (BSV) ve Afet Yönetimine İlişkin Araştırmalar.             | 69        |
| 2.2.3.    | Yapay Zekâ ve Afet Yönetimine İlişkin Araştırmalar .....                     | 74        |
| 2.2.4.    | Afet Yönetimi Kapsamında Algı Araştırmaları .....                            | 83        |
| <b>3.</b> | <b>YÖNTEM .....</b>                                                          | <b>85</b> |
| 3.1.      | Araştırmanın Modeli .....                                                    | 85        |
| 3.1.1.    | Karma Yöntemler Araştırması .....                                            | 86        |
| 3.1.1.1.  | Karma Yöntemler Araştırmasının Güçlü ve Zayıf Yönleri.....                   | 87        |
| 3.1.2.    | Karma Yöntemler Araştırmasının Kullanım Gerekçeleri .....                    | 88        |
| 3.1.3.    | Karma Yöntemler Araştırması Doğultusunda Araştırma Deseni .....              | 90        |
| 3.2.      | Evren ve Örneklem .....                                                      | 91        |
| 3.3.      | Veri Toplama Araç ve Teknikleri .....                                        | 93        |
| 3.3.1.    | X API Kimlik ve Bağlantı Kurulumu .....                                      | 95        |
| 3.3.2.    | Konum Operatör ve Parametrelerinin Ayarlanması.....                          | 96        |
| 3.3.3.    | Tam Arşiv Araması (2009 → 2025) .....                                        | 97        |
| 3.3.4.    | Veri Ayırıştırma, Zenginleştirme ve Yapılandırma .....                       | 98        |
| 3.4.      | Veri Toplama Süreci .....                                                    | 101       |
| 3.4.1.    | Konum Operatörü ve Anahtar Kelimeler ile Veri Toplama.....                   | 101       |
| 3.4.2.    | Yerleştirilmiş Anahtar Kelimeler ile Veri Toplama.....                       | 104       |
| 3.4.3.    | Genel Düzeyde Veri Toplama.....                                              | 107       |
| 3.5.      | Verilerin Analizi.....                                                       | 108       |
| 3.5.1.    | Analizler ile İlgili Temel Araştırma Alanları, Algoritmalar ve Modeller..... | 108       |
| 3.5.1.1.  | Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing-NLP).....                      | 108       |
| 3.5.1.2.  | Makine Öğrenmesi (Machine Learning-ML) ve Temel Algoritmalar.....            | 111       |
| 3.5.1.3.  | Derin Öğrenme (Deep Learning-DL) ve Temel Algoritmalar.                      | 115       |
| 3.5.1.4.  | Kelime Vektörleştirme (Vectorization) Teknikleri.....                        | 117       |
| 3.5.2.    | Doğal Dil İşleme (DDİ) ile Verilerin Ön İşlemesi.....                        | 120       |
| 3.5.2.1.  | Veri Temizleme ve Doğrulama.....                                             | 120       |

|           |                                                                                                                |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.5.2.2.  | Veri Ön İşleme/Standartlaştırma.....                                                                           | 124        |
| 3.5.3.    | Verilerin (Tweetlerin) Konumlarının Belirlenmesi .....                                                         | 125        |
| 3.5.4.    | Metin Sınıflandırma ile Araştırma Konusuna Uygun Olan-Olmayan<br>Tweetlerin Belirlenmesi.....                  | 132        |
| 3.5.5.    | Tweetlerin Sahip Olduğu Duyguları Belirlemek İçin Duygu Analizi-<br>Tespiti (Emotion Analysis-Detection) ..... | 136        |
| 3.5.6.    | Tweetlerde Yer Alan Konuları Belirlemek İçin LLM Destekli Konu<br>Modelleme .....                              | 146        |
| 3.5.7.    | Kişi, Kurum ve Organizasyonları Tanımak İçin Adlandırılmış Varlık<br>Tanıma (NER).....                         | 149        |
| 3.6.      | Verilerin Görselleştirilmesi.....                                                                              | 151        |
| <b>4.</b> | <b>BULGULAR.....</b>                                                                                           | <b>152</b> |
| 4.1.      | Genel Kullanıcı, Etkileşim ve Bağlantı Aktivitesi.....                                                         | 153        |
| 4.2.      | Genel Zamansal Aktivite.....                                                                                   | 155        |
| 4.3.      | Mekânsal Aktivite .....                                                                                        | 157        |
| 4.3.1.    | İstanbul Düzeyi – Genel Özellikler ve Öne Çıkanlar .....                                                       | 157        |
| 4.3.2.    | İlçeler Düzeyi .....                                                                                           | 158        |
| 4.3.2.1.  | Genel Özellikler ve Öne Çıkan İlçeler .....                                                                    | 158        |
| 4.3.2.2.  | Tweetlerin Niceliği ve Mekânsal Görünümü .....                                                                 | 160        |
| 4.3.2.3.  | Kullanıcıların Niceliği ve Mekânsal Görünümü .....                                                             | 162        |
| 4.4.      | Genel Duygu Karakteristiği, Etkileşimi ve Yayılımı .....                                                       | 164        |
| 4.4.1.    | İstanbul Düzeyi Tweetlerin Duygu Karakteristiği .....                                                          | 164        |
| 4.4.2.    | İstanbul Düzeyi Tweetlerin Etkileşimi ve Yayılımı.....                                                         | 166        |
| 4.4.3.    | İlçeler Düzeyi Tweetlerin Genel Duygu Karakteristiği .....                                                     | 167        |
| 4.4.4.    | İlçeler Düzeyi Tweetlerin Etkileşimi ve Yayılımı .....                                                         | 171        |
| 4.5.      | Duygu Sınıflarına Göre Mekânsal-Zamansal Görünüm, Konular ve<br>Kurumlar/Kişiler .....                         | 171        |
| 4.5.1.    | Nötr (NT) .....                                                                                                | 171        |
| 4.5.1.1.  | İstanbul Düzeyi .....                                                                                          | 171        |
| 4.5.1.2.  | İlçeler Düzeyi .....                                                                                           | 172        |
| 4.5.1.3.  | Nötr Sınıfı İçin Genel Değerlendirme.....                                                                      | 174        |
| 4.5.2.    | Memnuniyetsizlik-Eleştiri (M-E).....                                                                           | 174        |
| 4.5.2.1.  | İstanbul Düzeyi .....                                                                                          | 174        |
| 4.5.2.2.  | İlçeler Düzeyi .....                                                                                           | 177        |

|                       |                                                               |            |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 4.5.2.3.              | Memnuniyetsizlik-Eleştiri Sınıfı İçin Genel Değerlendirme ... | 181        |
| 4.5.3.                | Korku-Endişe (K-E) .....                                      | 189        |
| 4.5.3.1.              | İstanbul Düzeyi .....                                         | 189        |
| 4.5.3.2.              | İlçeler Düzeyi .....                                          | 191        |
| 4.5.3.3.              | Korku-Endişe Sınıfı İçin Genel Değerlendirme.....             | 195        |
| 4.5.4.                | Beklenti-İstek (B-İ) .....                                    | 201        |
| 4.5.4.1.              | İstanbul Düzeyi .....                                         | 201        |
| 4.5.4.2.              | İlçeler Düzeyi .....                                          | 204        |
| 4.5.4.3.              | Beklenti-İstek Sınıfı İçin Genel Değerlendirme .....          | 206        |
| 4.5.5.                | Beğeni-Takdir-Memnuniyet (B-T-M).....                         | 213        |
| 4.5.5.1.              | İstanbul Düzeyi .....                                         | 213        |
| 4.5.5.2.              | İlçeler Düzeyi .....                                          | 213        |
| 4.5.5.3.              | Beğeni-Takdir-Memnuniyet Sınıfı İçin Genel Değerlendirme      | 215        |
| 4.5.6.                | Öfke-Kızgınlık (Ö-K).....                                     | 216        |
| 4.5.6.1.              | İstanbul Düzeyi .....                                         | 216        |
| 4.5.6.2.              | İlçeler Düzeyi .....                                          | 218        |
| 4.5.6.3.              | Öfke-Kızgınlık Sınıfı İçin Genel Değerlendirme.....           | 220        |
| 4.5.7.                | Üzüntü .....                                                  | 226        |
| 4.5.7.1.              | İstanbul Düzeyi .....                                         | 226        |
| 4.5.7.2.              | İlçeler Düzeyi .....                                          | 226        |
| 4.5.7.3.              | Üzüntü Sınıfı İçin Genel Değerlendirme .....                  | 228        |
| 4.5.8.                | Umutsuzluk .....                                              | 229        |
| 4.5.8.1.              | İstanbul Düzeyi .....                                         | 229        |
| 4.5.8.2.              | İlçeler Düzeyi .....                                          | 231        |
| 4.5.8.3.              | Umutsuzluk Sınıfı İçin Genel Değerlendirme.....               | 234        |
| <b>5.</b>             | <b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                 | <b>241</b> |
| 5.1.                  | Sonuçlar.....                                                 | 241        |
| 5.2.                  | Öneriler .....                                                | 254        |
| <b>KAYNAKÇA .....</b> |                                                               | <b>263</b> |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                                                                      | Sayfa |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Tablo 1.</b> Araştırmanın Önemi ve Açıklamalar .....                                                                                                              | 7     |
| <b>Tablo 2.</b> Büyük Sosyal Veri Türlerinin Sınıflandırılması .....                                                                                                 | 17    |
| <b>Tablo 3.</b> Marmara Bölgesi'nde MS 400 Yılından Sonra Meydana Gelen $M_s \geq 6.8$ Depremler ve 19. Yüzyılda Meydana Gelmiş $6.0 \leq M_s < 6.8$ Depremler ..... | 23    |
| <b>Tablo 4.</b> Tarihi Süreçte Marmara Denizi ve Çevresinde $M_w \geq 6.9$ Deprem Aktivitesi .....                                                                   | 25    |
| <b>Tablo 5.</b> 1939 Erzincan Depremi Sonrasında KAFZ'de Meydana Gelen Büyük Depremler 1939-2010 .....                                                               | 30    |
| <b>Tablo 6.</b> Hasar Görebilirlik ve Yoğunluk Bileşenlerinde Öne Çıkan Mahalleler .....                                                                             | 45    |
| <b>Tablo 7.</b> Tehlike Bileşeninde En Yüksek Değere Sahip İlk 10 Mahalle.....                                                                                       | 46    |
| <b>Tablo 8.</b> 2019 İBB-BOÜN Projesi Bina Hasarı Tahmin Sonuçları.....                                                                                              | 49    |
| <b>Tablo 9.</b> 2019 İBB-BOÜN Projesi Can Kaybı Tahmin Sonuçları .....                                                                                               | 50    |
| <b>Tablo 10.</b> Türkiye'de Deprem Afetiyle İlişkili Başlıca Kanun, KHK ve Yönetmelikler.....                                                                        | 55    |
| <b>Tablo 11.</b> Afet Bilişimi ve Afet Yönetimi Kapsamında İncelenen Araştırmalar ve Temel Özellikleri .....                                                         | 70    |
| <b>Tablo 12.</b> Yapay Zekâ ve Afet Yönetimi Kapsamında İncelenen Önceki Araştırmalar ve Temel Özellikleri.....                                                      | 78    |
| <b>Tablo 13.</b> Karma Yöntemler Araştırması Yaklaşımının Güçlü ve Zayıf Yönleri .....                                                                               | 87    |
| <b>Tablo 14.</b> X API İçin Oluşturulan Nokta Yarıçap (Point Radius) Bilgileri .....                                                                                 | 97    |
| <b>Tablo 15.</b> Sorgular Sonucunda Ulaşılan Alanlar ve Özellikleri .....                                                                                            | 100   |
| <b>Tablo 16.</b> Konum Operatörü Yaklaşımında Kullanılan Anahtar Kelimeler.....                                                                                      | 103   |
| <b>Tablo 17.</b> Kullanılan Yerelleştirilmiş Anahtar Kelime Sorgularının Tümü.....                                                                                   | 106   |
| <b>Tablo 18.</b> Genel Düzeyde Veri Toplama İçin Kullanılan Anahtar Kelimeler.....                                                                                   | 107   |
| <b>Tablo 19.</b> Bot Skorlamasında Uygulanan Kriterler ve Puanlar .....                                                                                              | 120   |
| <b>Tablo 20.</b> Bot Skorlamasında Aralıklar ve Açıklamaları .....                                                                                                   | 121   |
| <b>Tablo 21.</b> Benzerlik ve Zaman Skorlamasında Kullanılan Kriterler .....                                                                                         | 123   |
| <b>Tablo 22.</b> Benzerlik ve Zaman Skorlamasında Aralıklar ve Açıklamaları .....                                                                                    | 123   |
| <b>Tablo 23.</b> Verilerin Ön İşleminde Takip Edilen İşlem Adımları .....                                                                                            | 124   |
| <b>Tablo 24.</b> İstanbul İçin Oluşturulan Yer Adları Sözlüğünün (Gazetteer) Yapısı ....                                                                             | 129   |

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 25.</b> Veri Kümesi Üzerinde Farklı Vektörleştirme Teknikleri ile Oluşturulan Sınıflandırma Algoritmalarının Performansı .....       | 133 |
| <b>Tablo 26.</b> Duygu Analizi-Tespiti Modeli Eğitimi İçin Hazırlanan Veri Setinden Örnekler (8 Sınıf) .....                                  | 139 |
| <b>Tablo 27.</b> Duygu Analizi-Tespiti İçin Farklı Vektörleştirme Teknikleri ile Oluşturulan Sınıflandırma Algoritmalarının Performansı ..... | 141 |
| <b>Tablo 28.</b> Zor Örneklerle Odaklanmada Model Eğitimi ve Hiperparametre Ayarları .....                                                    | 143 |
| <b>Tablo 29.</b> Konu Yorumlamada Kullanılan Büyük Dil Modelleri ve Parametreler .                                                            | 149 |
| <b>Tablo 30.</b> Veri Setinden Çıkarılan Tweetlerin Kategorileri ve Sayıları .....                                                            | 152 |
| <b>Tablo 31.</b> Kullanıcı ve Medya Göstergeleri .....                                                                                        | 153 |
| <b>Tablo 32.</b> Etkileşim ve Bağlantı Göstergeleri .....                                                                                     | 154 |
| <b>Tablo 33.</b> En Çok Kullanılan 5 Hashtag .....                                                                                            | 154 |
| <b>Tablo 34.</b> En Çok Bahsedilen 5 Hesap .....                                                                                              | 155 |
| <b>Tablo 35.</b> İstanbul Düzeyinde Tweet Aktivitesinin Genel Özellikleri .....                                                               | 158 |
| <b>Tablo 36.</b> İlçelerden Gerçekleşen Toplam Tweet Aktivitesinin Genel Özellikleri .                                                        | 159 |
| <b>Tablo 37.</b> Farklı Metriklere Göre Öne Çıkan İlçeler ve Açıklamalar .....                                                                | 159 |
| <b>Tablo 38.</b> Kullanıcı Sayısı ve Farklı İlçe Karşılaştırması (İlk 5) .....                                                                | 162 |
| <b>Tablo 39.</b> M-E Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi) .....                                                                     | 175 |
| <b>Tablo 40.</b> M-E Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi) .....                                                                      | 178 |
| <b>Tablo 41.</b> K-E Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi) .....                                                                     | 190 |
| <b>Tablo 42.</b> K-E Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi) .....                                                                      | 192 |
| <b>Tablo 43.</b> B-İ Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi) .....                                                                     | 202 |
| <b>Tablo 44.</b> B-İ Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi) .....                                                                      | 205 |
| <b>Tablo 45.</b> Ö-K Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi) .....                                                                     | 216 |
| <b>Tablo 46.</b> Ö-K Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi) .....                                                                      | 218 |
| <b>Tablo 47.</b> Umutsuzluk Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi) .....                                                              | 230 |
| <b>Tablo 48.</b> Umutsuzluk Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi) .....                                                               | 232 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                                                                         | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 1. Modern Afet Yönetimi Döngüsü.....                                                                                                                              | 12    |
| Şekil 2. Yapay Zekânın Gelişim Tarihi (1950-2021) .....                                                                                                                 | 20    |
| Şekil 3. Afet Yönetimi Aşamalarında Yapay Zekânın Kullanımı .....                                                                                                       | 21    |
| Şekil 4. İstanbul İli Lokasyon Haritası .....                                                                                                                           | 28    |
| Şekil 5. AFAD Deprem Kataloğuna Göre İstanbul ve Yakın Çevresinde ‘Tarihsel Dönem (MÖ 2000 – MS 1900)’ ve ‘Aletsel Dönem (1900-2024)’ $M \geq 4$ Deprem Aktivitesi..... | 29    |
| Şekil 6. 1939 Erzincan Depreminden Sonra Büyük Depremlerin KAFZ Üzerinde Batıya Doğru Göçü .....                                                                        | 31    |
| Şekil 7. Kuzey Anadolu Fayı’nın Sakarya’nın Batısında 3 Ana Kola Ayrılarak Marmara Bölgesi’nde Yerleşimi .....                                                          | 33    |
| Şekil 8. Marmara Denizi'nin tektonik modelleri.....                                                                                                                     | 34    |
| Şekil 9. İstanbul ve Marmara Denizi Bölgesi’nin Günümüzdeki Yüğü .....                                                                                                  | 37    |
| Şekil 10. Türkiye’de ve İstanbul Bölgesinde KAFZ’nin Tektonik Uzanımı. ....                                                                                             | 41    |
| Şekil 11. İBB-JICA Ortak Çalışmasında Oluşturulan Model A ve B .....                                                                                                    | 44    |
| Şekil 12. İBB-JICA Ortak Çalışmasında Oluşturulan Model C ve D .....                                                                                                    | 44    |
| Şekil 13. Türkiye’de Afet Yönetiminin Evrimi .....                                                                                                                      | 56    |
| Şekil 14. Türkiye Afet ve Acil Durum Yönetim Sistemi.....                                                                                                               | 58    |
| Şekil 15. İBB Afet İşleri Dairesi Başkanlığı Organizasyonel Yapısı .....                                                                                                | 63    |
| Şekil 16. İstanbul Özelinde Deprem Afetine İlişkin Düzenleme, Kurumsal Yapılanma, Proje ve Diğer Çabalar (1990-2024) .....                                              | 64    |
| Şekil 17. Araştırma Sürecinde Takip Edilen Aşamalar ve Uygulanan Teknikler .....                                                                                        | 86    |
| Şekil 18. X API v2 Erişim Katmanları ve Ödeme Bilgileri.....                                                                                                            | 94    |
| Şekil 19. X API İçin Kimlik ve Bağlantı Ayarlamaları .....                                                                                                              | 96    |
| Şekil 20. X API İçin Oluşturulan Nokta Yarıçaplar (Point Radius).....                                                                                                   | 96    |
| Şekil 21. X API’de Point_Radius ve Has:Geo Operatörlerinin Tanımlanması.....                                                                                            | 97    |
| Şekil 22. Tam Arşiv Aramasında Kullanılan Alanlar ve Parametreler.....                                                                                                  | 98    |
| Şekil 23. Lookup sözlüklerinin oluşturulması .....                                                                                                                      | 98    |
| Şekil 24. Tweet Verilerinin Zenginleştirilmesi.....                                                                                                                     | 99    |
| Şekil 25. Koordinatların ve Alan Bilgilerinin Tespiti.....                                                                                                              | 99    |

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 26. Sınırlayıcı Kutu Tipinin Belirlenmesi .....                                                  | 100 |
| Şekil 27. Koordinat-Sınırlayıcı Kutu Kontrolü.....                                                     | 100 |
| Şekil 28. Örnek Bir Anahtar Kelime Sorgusu ve Sonuçlar .....                                           | 102 |
| Şekil 29. Yerelleştirilmiş Anahtar Kelimelerin Detaylı Bir İncelemesi .....                            | 105 |
| Şekil 30. Örnek Bir Yerelleştirilmiş Anahtar Kelime Sorgusu Sonuçları .....                            | 105 |
| Şekil 31. Örnek Bir Genel Anahtar Kelime Sorgusu Sonuçları .....                                       | 107 |
| Şekil 32. Doğal Dil İşleme Süreci .....                                                                | 109 |
| Şekil 33. Yapay Zekâ, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Etkileşimi.....                                | 111 |
| Şekil 34. Bot Skorlaması ile Tespit İki Riskli Kullanıcı ( $\text{Skor} \geq 8$ ) .....                | 121 |
| Şekil 35. Tespit Edilen Tam Kopya Tweetlerden Örnekler.....                                            | 123 |
| Şekil 36. Coordinates Nesnesine Sahip Bir Tweetin Konum Bilgilerinin Gösterimi .....                   | 126 |
| Şekil 37. Bbox Nesnesinin İçerdiği Konum Bilgileri ve Oluşan Alan İçin Bir Örnek .....                 | 126 |
| Şekil 38. Profil ve Tweet Konum Bilgilerinin Farklı Olduğu Bir Paylaşım.....                           | 127 |
| Şekil 39. Google Geocoding ile Yapılan Örnek Bir Coğrafi Kodlama İşlemi .....                          | 128 |
| Şekil 40. Konum Çıkarımı İşleminden Örnekler .....                                                     | 131 |
| Şekil 41. Araştırma İçin Uygun Olan ve Olmayan İki Farklı Paylaşım .....                               | 132 |
| Şekil 42. Örnek Bir Metinde Duygu Analizi .....                                                        | 136 |
| Şekil 43. Hard Example Mining Stratejilerinin Karşılaştırmalı Teknik Özeti .....                       | 145 |
| Şekil 44. Geliştirilmiş Adaptif Hedefli Hard Mining Stratejisinin Sınıf Bazlı Doğruluk Sonuçları ..... | 145 |
| Şekil 45. Önceden Eğitilmiş Modellerin BERTopic Üzerinden Karşılaştırılması ..                         | 148 |
| Şekil 46. LLM ile Konu Yorumlamada Kullanılan Yönerge (Prompt) .....                                   | 148 |
| Şekil 47. Örnek Bir Metinde Adlandırılmış Varlık Tanıma .....                                          | 150 |
| Şekil 48. NER Modelleri Performans Karşılaştırması .....                                               | 151 |
| Şekil 49. 2009-2025 Dönemi Genel Zamansal Aktivite (Yıllar).....                                       | 156 |
| Şekil 50. 2009-2025 Dönemi Genel Zamansal Aktivite (Depremlerle Birlikte).....                         | 156 |
| Şekil 51. 2009-2025 Dönemi Kümülatif Tweet Sayısı.....                                                 | 157 |
| Şekil 52. İlçelere Göre Tweet sayıları (Treemap).....                                                  | 161 |
| Şekil 53. İlçelere Göre Tweet Sayıları .....                                                           | 161 |
| Şekil 54. Konum Bilgisine Göre Kullanıcıların İlçelere Dağılımı (Treemap).....                         | 163 |
| Şekil 55. İlçelere göre Gini (Eşitsizlik) Katsayısı.....                                               | 164 |
| Şekil 56. Duygu Sınıflarının İstanbul Düzeyi Dağılımı (%).....                                         | 165 |

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 57.</b> Duygu Sınıflarına Göre Yıllık Tweet Sayısı .....                                                       | 166 |
| <b>Şekil 58.</b> Duygulara Göre Etkileşim ve Viral Olma Durumu (İstanbul Düzeyi).....                                   | 166 |
| <b>Şekil 59.</b> Duygu Sınıflarının İlçeler Düzeyindeki Dağılımı (%) .....                                              | 167 |
| <b>Şekil 60.</b> Duygu Sınıflarına Göre Yıllık Tweet Sayısı .....                                                       | 168 |
| <b>Şekil 61.</b> İlçelere Göre Duygu Dağılımı (Isı Haritası).....                                                       | 169 |
| <b>Şekil 62.</b> İlçelere Göre Elde Edilen Duygu Çeşitlilik Skorları (A ve B) .....                                     | 170 |
| <b>Şekil 63.</b> Duygulara Göre Etkileşim ve Viral Olma Durumu (İlçeler Düzeyi) .....                                   | 171 |
| <b>Şekil 64.</b> Nötr Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi) .....                                          | 172 |
| <b>Şekil 65.</b> Nötr Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi).....                                            | 173 |
| <b>Şekil 66.</b> Nötr Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....                                                  | 173 |
| <b>Şekil 67.</b> M-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi) .....                                           | 175 |
| <b>Şekil 68.</b> M-E Sınıfında İlk 10 Konunun Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi)<br>.....                         | 176 |
| <b>Şekil 69.</b> M-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi) .....                                           | 176 |
| <b>Şekil 70.</b> M-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi).....                                             | 177 |
| <b>Şekil 71.</b> M-E Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....                                                   | 178 |
| <b>Şekil 72.</b> M-E Sınıfında İlk 10 Konunun Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi) .....                             | 179 |
| <b>Şekil 73.</b> M-E Sınıfında İlk 10 Konunun Mesafe Haritası (İlçe Düzeyi) .....                                       | 180 |
| <b>Şekil 74.</b> M-E Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik)... ..                             | 181 |
| <b>Şekil 75.</b> Depremin Hissedilmesi ve Sarsıntı Deneyimi Ekseninden Örnek Tweetler<br>.....                          | 182 |
| <b>Şekil 76.</b> Deprem Hissedilmesi ve Sarsıntı Deneyimi Ekseninde Öne Çıkan Kişi,<br>Kurum ve Lokasyonlar.....        | 183 |
| <b>Şekil 77.</b> Kentsel Dönüşüm ve Şehir Planlama Politikaları Ekseninden Örnek<br>Tweetler.....                       | 184 |
| <b>Şekil 78.</b> Kentsel Dönüşüm ve Şehir Planlama Politikaları Ekseninde Öne Çıkan<br>Kişi, Kurum ve Lokasyonlar ..... | 184 |
| <b>Şekil 79.</b> İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninden Örnek Tweetler .....                                       | 185 |
| <b>Şekil 80.</b> İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve<br>Lokasyonlar.....                | 185 |
| <b>Şekil 81.</b> Beklenen İstanbul (Marmara) Depremi Tartışmaları Ekseninden Örnek<br>Tweetler.....                     | 186 |
| <b>Şekil 82.</b> Beklenen Marmara-İstanbul Depremi Tartışmaları Ekseninde Öne Çıkan<br>Kişi, Kurum ve Lokasyonlar ..... | 187 |

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 83.</b> Risk ve Hazırlık Yönetimi ile Kamu Politikalarına Yönelik Eleştiriler Ekseninden Örnek Tweetler .....                      | 188 |
| <b>Şekil 84.</b> Risk ve Hazırlık Yönetimi ile Kamu Politikalarına Yönelik Eleştiriler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar ..... | 189 |
| <b>Şekil 85.</b> K-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi).....                                                                | 189 |
| <b>Şekil 86.</b> K-E Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi) .....                                                      | 190 |
| <b>Şekil 87.</b> K-E Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İstanbul Düzeyi).....                                                              | 191 |
| <b>Şekil 88.</b> K-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi) .....                                                                | 191 |
| <b>Şekil 89.</b> K-E Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....                                                                       | 192 |
| <b>Şekil 90.</b> K-E Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi).....                                                        | 193 |
| <b>Şekil 91.</b> K-E Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi).....                                                               | 193 |
| <b>Şekil 92.</b> K-E Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik) ...                                                   | 194 |
| <b>Şekil 93.</b> Beklenen Deprem Kaygısı ve Travmatik Hafıza Ekseninden Örnek Tweetler.....                                                 | 196 |
| <b>Şekil 94.</b> Beklenen Deprem Kaygısı ve Travmatik Hafıza Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar.....                            | 196 |
| <b>Şekil 95.</b> Sarsıntı Deneyimi ve Psikolojik Etkiler Ekseninden Örnek Tweetler.....                                                     | 197 |
| <b>Şekil 96.</b> Sarsıntı Deneyimi ve Psikolojik Etkiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar .....                               | 198 |
| <b>Şekil 97.</b> Yapılara Karşı Güvensizlik-Endişe Ekseninden Örnek Tweetler .....                                                          | 199 |
| <b>Şekil 98.</b> Yapılara Karşı Güvensizlik-Endişe Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar.....                                      | 199 |
| <b>Şekil 99.</b> Manevi Başa Çıkma Mekanizmaları Ekseninden Örnek Tweetler.....                                                             | 200 |
| <b>Şekil 100.</b> İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninden Örnek Tweetler .....                                                          | 200 |
| <b>Şekil 101.</b> İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar.....                                      | 201 |
| <b>Şekil 102.</b> B-İ Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi) .....                                                              | 202 |
| <b>Şekil 103.</b> B-İ Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi).....                                                      | 203 |
| <b>Şekil 104.</b> B-İ Sınıfı Konular Arası Mesafe Haritası (İstanbul Düzeyi).....                                                           | 203 |
| <b>Şekil 105.</b> B-İ Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi).....                                                                | 204 |
| <b>Şekil 106.</b> B-İ Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....                                                                      | 204 |
| <b>Şekil 107.</b> B-İ Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi) .....                                                      | 205 |
| <b>Şekil 108.</b> B-İ Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi).....                                                              | 206 |
| <b>Şekil 109.</b> B-İ Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik)...                                                   | 207 |

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 110.</b> Travmatik Hafıza ve Deprem İhtimali Ekseninden Örnek Tweetler.....                       | 208 |
| <b>Şekil 111.</b> Travmatik Hafıza ve Deprem İhtimali Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar ..... | 208 |
| <b>Şekil 112.</b> Somut Mekânsal Beklentiler Ekseninden Örnek Tweetler.....                                | 209 |
| <b>Şekil 113.</b> Somut Mekânsal Beklentiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi ve Kurumlar..                        | 210 |
| <b>Şekil 114.</b> Sosyo-Politik ve Kurumsal Beklentiler Ekseninden Örnek Tweetler ....                     | 211 |
| <b>Şekil 115.</b> Sosyo-Politik ve Kurumsal Beklentiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi ve Kurumlar .....         | 212 |
| <b>Şekil 116.</b> B-T-M Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul düzeyi) .....                           | 213 |
| <b>Şekil 117.</b> B-T-M Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi).....                             | 214 |
| <b>Şekil 118.</b> B-T-M Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....                                   | 214 |
| <b>Şekil 119.</b> B-T-M Sınıfından Örnek Tweetler .....                                                    | 215 |
| <b>Şekil 120.</b> B-T-M Sınıfında Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar .....                               | 215 |
| <b>Şekil 121.</b> Ö-K Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi) .....                             | 216 |
| <b>Şekil 122.</b> Ö-K Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi).....                     | 217 |
| <b>Şekil 123.</b> Ö-K Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İstanbul Düzeyi) .....                           | 217 |
| <b>Şekil 124.</b> Ö-K Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi) .....                              | 218 |
| <b>Şekil 125.</b> Ö-K Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı.....                                      | 219 |
| <b>Şekil 126.</b> Ö-K Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi) .....                     | 219 |
| <b>Şekil 127.</b> Ö-K Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi) .....                            | 220 |
| <b>Şekil 128.</b> Ö-K Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik). 221                |     |
| <b>Şekil 129.</b> Siyasal ve İdari Hesap Verebilirlik Ekseninden Örnek Tweetler.....                       | 222 |
| <b>Şekil 130.</b> Siyasal ve İdari Hesap Verebilirlik Ekseninde Öne Çıkan Kişi ve Kurumlar .....           | 222 |
| <b>Şekil 131.</b> Fiziki Çevre ve Güvenlik Verebilirlik Ekseninden Örnek Tweetler .....                    | 223 |
| <b>Şekil 132.</b> Fiziki Çevre ve Güvenlik Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar.....             | 224 |
| <b>Şekil 133.</b> Bilgi Kirliliği ve Eleştiriler Ekseninden Örnek Tweetler .....                           | 225 |
| <b>Şekil 134.</b> Üzüntü Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul düzeyi).....                           | 226 |
| <b>Şekil 135.</b> Üzüntü Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler düzeyi) .....                           | 227 |
| <b>Şekil 136.</b> Üzüntü Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....                                  | 227 |
| <b>Şekil 137.</b> Üzüntü Sınıfından Örnek Tweetler.....                                                    | 228 |
| <b>Şekil 138.</b> Üzüntü Sınıfında Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar .....                              | 229 |
| <b>Şekil 139.</b> Umutsuzluk Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi).....                       | 229 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 140.</b> Umutsuzluk Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi)              | 230 |
| <b>Şekil 141.</b> Umutsuzluk Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İstanbul Düzeyi)                     | 231 |
| <b>Şekil 142.</b> Umutsuzluk Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)                        | 231 |
| <b>Şekil 143.</b> Umutsuzluk Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı                               | 232 |
| <b>Şekil 144.</b> Umutsuzluk Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi)               | 233 |
| <b>Şekil 145.</b> Umutsuzluk Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi)                      | 233 |
| <b>Şekil 146.</b> Umutsuzluk Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik)         | 234 |
| <b>Şekil 147.</b> Operasyonel Güvensizlik ve Kadercilik Ekseninden Örnek Tweetler                     | 235 |
| <b>Şekil 148.</b> Mekânsal ve Yapısal Sorunlar Ekseninden Örnek Tweetler                              | 237 |
| <b>Şekil 149.</b> Mekânsal ve Yapısal Sorunlar Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar         | 237 |
| <b>Şekil 150.</b> Deprem Hafızası ve Travmatik Bekleyiş Ekseninden Örnek Tweetler                     | 238 |
| <b>Şekil 151.</b> Deprem Hafızası ve Travmatik Bekleyiş Ekseninde Yer Alan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar | 239 |
| <b>Şekil 152.</b> Politik ve Kurumsal Sorunlar Ekseninden Örnek Tweetler                              | 240 |
| <b>Şekil 153.</b> Politik ve Kurumsal Sorunlar Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar         | 240 |
| <b>Şekil 154.</b> Eski ve Riskli Bina Stokuna Yönelik Paylaşımlardan Örnekler                         | 251 |

## KISALTMALAR LİSTESİ

|              |                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>AFAD</b>  | : Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı                  |
| <b>API</b>   | : Application Programming Interface                       |
| <b>BERT</b>  | : Bidirectional Encoder Representations from Transformers |
| <b>BİT</b>   | : Bilgi ve İletişim Teknolojileri                         |
| <b>BSV</b>   | : Büyük Sosyal Veri                                       |
| <b>CBS</b>   | : Coğrafi Bilgi Sistemleri                                |
| <b>ÇŞB</b>   | : Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı        |
| <b>DDİ</b>   | : Doğal Dil İşleme                                        |
| <b>DL</b>    | : Deep Learning                                           |
| <b>İBB</b>   | : İstanbul Büyükşehir Belediyesi                          |
| <b>İRAP</b>  | : İl Afet Risk Azaltma Planı                              |
| <b>LLM</b>   | : Large Language Model                                    |
| <b>ML</b>    | : Machine Learning                                        |
| <b>NER</b>   | : Named Entity Recognition                                |
| <b>NLP</b>   | : Natural Language Processing                             |
| <b>TAMP</b>  | : Türkiye Afet Müdahale Planı                             |
| <b>TARAP</b> | : Türkiye Afet Risk Azaltma Planı                         |
| <b>TASİP</b> | : Türkiye Afet Sonrası İyileştirme Planı                  |
| <b>TAYSB</b> | : Türkiye Afet Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı   |
| <b>UDAP</b>  | : Ulusal Deprem Araştırma Programı                        |
| <b>UDSEP</b> | : Ulusal Deprem Strateji ve Eylem Planı                   |

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Araştırmanın Problemi

Afet olgusunun tanımlanması, zaman içerisinde değişen ve farklı parametrelerin dâhil edildiği bir süreç olmuştur (Perry, 2007). Günümüzde çeşitli kurum ve araştırmacıların afet için farklı tanımlamalara yer verdiği görmek mümkündür (Çakı, 2021). İnsan ve toplum yaşamını doğal, beşerî ve teknolojik kaynaklı olarak beklenmedik şekilde kesintiye uğratan; can ve mal kayıpları doğurarak etkilenen topluluğun kendi imkânları ile üstesinden gelemeyeceği bir sürece neden olan olaylar afet olarak tanımlanabilmektedir (Kadioğlu, 2008; Ergünay, 2009). Yeryüzünde meydana gelen beklenmedik doğal, beşerî ve teknolojik kökenli olayların/tehlikelerin (deprem, sel, yangın, patlama vb.) yalnızca kendisi değil doğurduğu sonuçların afet olduğu tespitinden yola çıkıldığında, gelişmişlik düzeyleri her ne olursa olsun afetler ülkeler için hâlâ en ciddi tehlikelerden birini oluşturmaktadır.

Afet anında ve sonrasında meydana gelen yıkıcı hasarlar ve buna bağlı olarak yaşanan maddi-manevi kayıplar yeryüzündeki tüm canlıları etkilemekte ve yaşamsal süreçler için bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Afetlerin ardında yer alan ve farklı türlerde gelişen tehlike kaynaklarının (deprem, heyelan, sel, patlama vb.) ortaya çıkışının engellenmesi söz konusu olmasa da bu olayların afete dönüşmesinin engellenmesi veya afetlerin olumsuz etkisinin asgari düzeye indirgenmesi mümkündür (Özkan ve Uzun, 2024, 2025). Bahsedilen bu süreç “afetlere hazırlık, müdahale ve iyileştirme önlemlerinin organizasyonu, planlanması ve uygulanması” (http-1) olarak tanımlanan afet yönetimine işaret etmektedir.

Afet yönetiminde bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) uygulamaları (özellikle sosyal medya platformları) ile mekân-zamansal (spatio-temporal) bilgiye sahip büyük sosyal verilerin kullanımı yeni, gelişen ve önemli bir yaklaşımı oluşturmaktadır. Son on yıldır önemli bir gelişim gösteren Afet bilişimi (disaster informatics) “afetlerin hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme

aşamalarındaki kararlar ve eylemleri iyileştirmek için gerekli bilgileri üretmek, toplamak, işlemek, depolamak ve dağıtmak için insanlar ve kuruluşlar tarafından bilgi ve iletişim teknolojilerinin tasarımı, geliştirilmesi ve kullanılması üzerine bir çalışma” (Ogie ve Verstaeevel, 2020, s. 8) şeklinde tanımlanmaktadır.

Öte yandan sosyal medya platformları (X-Twitter, Facebook, Instagram vb.) üzerinde gerçekleşen kullanıcı etkileşim ve iletişimi, yüksek hacimli, çeşitli ve oldukça anlamsal verilerin ortaya çıkışı ile sonuçlanmıştır. Bu veriler, büyük sosyal veri (BSV) veya sosyal büyük veri (SBV) olarak adlandırılmaktadır (Olshannikova vd., 2017). Mekân-zamansal bilgi de içeren bu veriler yapay zekânın alt alanları makine öğrenmesi, sinir ağları, doğal dil işleme ve benzeri ile işlenip anlamlandırıldığı zaman afet yönetimi aşamalarına dâhil edilmekte ve afet riskine karşı çeşitli çözümler üretilmesine katkı sağlamaktadır (Canon vd., 2018; Saravi vd., 2019; Sun vd., 2020; Kuglitsch vd., 2022).

Bahsi geçen platform, veri ve alt alanlar sistematik ve tutarlı bir şekilde kullanıldığı zaman afet yönetiminin risk azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarına katkı sağlayan yeni ve çeşitli odaklanmalar gerçekleştirilebilmektedir (Chan, 2014; Xu vd., 2016; Joseph vd., 2018; Saravi vd., 2019; Sun vd., 2020; Abid, 2021). Nitekim ilgili platformlar, veriler ve teknikler bireylerin muhtemel ya da gerçekleşmiş afetler kapsamındaki düşünce ve endişeleri ile afet yönetimine dair olumlu/olumsuz görüşlerine mekânsal olarak ulaşma imkânı tanımaktadır. Aynı şekilde bu platformlar, afet yönetimindeki sorunlara ve bireylerin bu süreçte kime güvendikleri ve ilgili kişi ve kurumlardan beklentilerine odaklanma imkânı da tanımaktadır. Ancak afet yönetiminin temel aşamalarına önemli katkılar sağlama potansiyeli bulunan bu araştırma odakları üzerine afet bilişimi, BSV ve yapay zekâ gibi güncel ve bütünlük yaklaşımlar bağlamında gerçekleştirilen çalışmalar sınırlıdır. Bununla birlikte, bahsi geçen yaklaşım ve tekniklerin bu tür odaklanmalardaki metodolojik kullanımı da eksik kalmıştır.

Diğer taraftan, İstanbul ilini dikkate alarak muhtemel büyük İstanbul (Marmara) deprem afeti sürecinin yönetimine dair katkılar sağlamayı, bireylerin beklentilerini belirlemeyi, sorunları tespit etmeyi ve bu sorunların çözümüne yönelik öneriler sunmayı amaçlayan çeşitli çalışmalar literatürde yer almaktadır. Ancak bunu yaparken veri olarak bireylerin gönüllü olarak paylaştığı ve içerisinde duygu, düşünce, görüş ve tutumları barındıran sosyal medya içeriklerinin kullanıldığı;

kuramsal ve metodolojik arka planında ise afet bilişimi yaklaşımı, BSV ve yapay zekâ tekniklerinin yer aldığı bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır.

Dolayısıyla bu araştırma, X (eski adıyla Twitter) platformu üzerinde özellikle muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi kapsamında oluşturulan büyük sosyal verileri, yapay zekâ teknikleri ile mekâna odaklı bir halde ele alarak bu probleme çözüm önerisi sunmayı amaçlamıştır. İstanbul’da yaşayan bireylerin muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi kapsamındaki düşünce ve endişeleri, deprem sürecinin yönetimine dair olumlu/olumsuz görüşleri ve ilgili kişi ve kurumlardan beklentilerine mekânsal olarak odaklanması; İstanbul için afet yönetimindeki çabalar ve düzenlemeler ile her seviyedeki politikacılar, yöneticiler ve kurumlar için kritik bilgileri mekânsal düzeyde sağlayabilecektir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Başta X olmak üzere sosyal medya platformlarının sağladığı erişilebilirlik, kullanım kolaylığı ve görece gizlilik; bireylerin görüşlerini, isteklerini ve şikayetlerini geniş kitlelere ulaştırabilmesinin önünü açmaktadır. Çeşitli amaçlar doğrultusunda oluşturulan sosyal medya içerikleri, birey ve toplum hakkındaki birçok bilgiyi de içerisinde barındırmaktadır. Bu bilgiler içerisinde, mekân ile ilişkili araştırmalara en temel katkıyı mekân-zamansal bilgiler sağlamaktadır (Oğlalcı ve Uzun, 2024). Kullanıcılar sosyal medya platformlarında içerik oluştururken bireysel, toplumsal, zamansal ve mekânsal birçok unsuru, olguyu ve olayı dikkate almaktadır. Yaşanabilecek muhtemel afetler, afetlerin ardında yer alan doğal, beşerî ve teknolojik tehlikeler, kriz anlarının ve sonrasının yönetimi ve ilgili kişi, kurum ve kuruluşlar gibi diğer birçok konu bireyler tarafından sıklıkla platformlara taşınmaktadır. Dolayısıyla diğer pek çok konu gibi afet ve afet çevresi konulara ilişkin paylaşımlar da platformlar üzerinde önemli ölçüde yer tutmaktadır.

İlgili platformlar üzerinde biriken mekân ve zaman bilgisine sahip büyük sosyal verilerin, afet bilişimi yaklaşımı bağlamında işlenmesi ve anlamlandırılmasında yapay zekâ teknikleri sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bir önceki bölümde de (1.1.) belirtildiği üzere, bu verilerin bahsi geçen yaklaşım ve teknikler ile işlenerek afet yönetimine dair kamuoyu algısının mekânsal olarak ortaya koyulduğu araştırmalar literatürde oldukça sınırlıdır. Nitekim yapılan araştırmalar

içerisinde, afetin gerçekleştiği anı (kriz) ele alan araştırmalar yoğunlukta olmuştur. Bununla birlikte İstanbul ili için afet ve çevresi konularındaki önceki araştırmalar içerisinde, bu araştırmada yer verilen kuramsal ve metodolojik arka plana sahip bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Mevcut bu potansiyel ve araştırma problemi dikkate alınarak, İstanbul'daki bireylerin muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi kapsamında oluşturduğu büyük sosyal verilerin, yapay zekâ teknikleri ile işlenerek afet yönetimine dair kamuoyu algısının incelenmesi doğrultusunda afet risk yönetimi süreçlerine katkı sağlanması araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, İstanbul'da yaşayan bireylerin muhtemel deprem tehlikesi ve bununla ilgili süreç ve yönetim hakkındaki endişeleri, olumlu/olumsuz görüşleri, ilgili kişi ve kurumlardan beklentileri, öne çıkarılan konular, kurumlar ve kişiler ile mevcut sorunlara mekânsal olarak odaklanılmıştır. Bu odaklanma yalnızca keşfedici nitelikte gerçekleştirilmemiş, elde edilen sonuçların İstanbul için afet yönetimi risk azaltma ve hazırlık aşamaları ile ilişkilendirilerek/bağdaştırılarak sürece yönelik katkılar sunulması, bu süreçte alınacak yeni kararlara vizyon sağlanması da amaçlanmıştır.

Araştırmanın amacı ve odaklandığı kapsama uygun olarak, öncelikle X platformu üzerinden filtrelenerek ulaşılan tweetlerin yapay zekâ teknikleri ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak İstanbul içindeki coğrafi konumlandırmasının yapılması hedeflenmiştir. Çünkü bu araştırma İstanbul ili özelinde gerçekleştirilmiş ve konum bilgisi bulunmayan/belirlenemeyen tweetler araştırmada veri olarak dikkate alınmamıştır. Belirlenen bu hedef endişelerin, olumlu/olumsuz görüşlerin, ilgili kişi ve kurumlardan beklentilerin, öne çıkarılan konuların, kurumlar ve kişiler ile mevcut sorunların mekânsal olarak ortaya koyulmasında önem arz etmektedir. Bununla birlikte bu hedef, araştırma odağına uygun verilerin seçimini sağlaması yönüyle verilerin kontrol edilebilirliği ve işlenmesine de olumlu bir etki sağlamaktadır. Son olarak bu hedef, 16 yıllık süreçte konum bilgisi içeren tweetlerin toplam tweetler içindeki oranı, farklı ilçelerdeki tweet yoğunluğu ve zaman içerisinde tweet sayısındaki değişimin (trend analizi) belirlenmesi yoluyla istatistiki olarak ölçümlenmiştir.

İkinci ve daha kapsamlı olarak, endişelerin, olumlu/olumsuz görüşlerin, ilgili kişi ve kurumlardan beklentilerin, öne çıkarılan konular, kurumlar ve kişiler ile mevcut sorunların belirlenmesi ve kategorize edilmesi hedeflenmiştir. Tweet

içeriklerinin bu yöndeki detaylandırılması, toplumun genel eğilimlerinin, ön plana çıkan belirli konuların/temaların ve ilgili kişi/kurumlara yönelik beklentilerin mekânsal ve zamansal olarak ortaya konulmasına katkı sağlamıştır. Bu hedefe ulaşmak üzere, coğrafi konumlandırması yapılan tweetlerin makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknikleri ile duygu analizi, konu modellemesi ve adlandırılmış varlık tanınması gerçekleştirilmiştir.

Bu hedefin ölçülebilirliği iki farklı şekilde ortaya koyulmuştur. Öncelikle, araştırmada kullanılan makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmaları denetimli (supervised) öğrenme kullanılarak modellenmiştir. Bu modellerde yüksek başarı oranı elde edilmesi amaçlanmış ve başarı oranları doğruluk (accuracy), hassasiyet (precision), duyarlılık (recall) ve F1 skoru metrikleri kullanarak ölçümlenmiştir. İkinci olarak, analizler sonrası elde edilen konu, tema ve kategoriler niceliksel (terim sıklık analizi, frekans analizi ve grafikler) ve niteliksel ölçümler (duygu analizi, konu modelleme ve adlandırılmış varlık tanıma) ile belirlenmiştir.

Son olarak araştırmada elde edilen bulguların yasal mevzuat, politika, kamusal ve eğitsel çabalar ile ilişkilendirilerek İstanbul'un afet risk yönetimine veri odaklı, uygulanabilir, ölçülebilir katkılar geliştirilmesi ve sunulması hedeflenmiştir. Ülkemizde bu sürece ilişkin çok sayıda düzenleme ile kamusal ve eğitsel çaba bulunmaktadır. Bu hedef ise daha çok niteliksel bir inceleme ve uygulamaya yönelik değerlendirme ile ölçümlenebilmiştir. Çünkü bireyler tarafından açıklanan unsurların (olumsuzluk, beklenti, öneri, kurum, kişi, tehlike vd.) afet yönetim süreçlerinde hangi yasal mevzuat, politika, kamusal ve eğitsel çabalar ile ilişkilendirilebileceği mevcut durumun ve araştırmada elde edilen verilerin içerik analizi ile belirlenmiştir. Bununla birlikte, elde edilen araştırma sonuçlarının afet risk yönetimi planlarına yansıtılması ve buna istinaden ortaya çıkan değişikliklerin, güncellemelerin belirlenmesi daha uzun vadeli değerlendirmeyi meydana getirmektedir.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Bu araştırma akademik literatüre, Türkiye'de afet yönetimiyle ilgili politika yapıcılara ve kamu otoritelerine aynı zamanda sivil toplum kuruluşları ve kamuoyuna önemli kazanımlar sunmaktadır. Bunlardan ilki, araştırmanın metodolojik arka planında yer alan afet bilışımi yaklaşımı, büyük sosyal veriler ve

bunları işlemek üzere kullanılan yapay zekâ tekniklerinin mekâna odaklanmış bir yol haritası halinde sunulmasıdır. Son yirmi yıl göz önünde bulundurulduğunda sosyal medya platformlarının sayısında ve bu platformlar üzerinde biriken verilerde önemli bir artış olduğu, aynı zamanda bu verileri işlemek üzere kullanılan yöntemlerin çeşitlendiği görülmektedir. Hem veri miktarında yaşanan artış hem de verileri işlemek üzere kullanılan yöntemlerdeki gelişmeler, bu veri ve yöntemlerin farklı disiplinlerdeki araştırmalara dahil edilmesi ile sonuçlanmıştır. Yaşanan sürece bağlı olarak coğrafya disiplini için bir değerlendirme yapıldığında, ilgili veri, yöntem ve yaklaşımların araştırmalara sınırlı şekilde dahil edildiğini söylemek mümkündür. Bu sınırlılığın ardında birçok neden yer alsa da büyük verilerin işlenmesi ve kontrolündeki zorluk, kodlamaya dayalı yöntem eksikliği ve ele alınan konuyu kuramsal çerçeveye oturmadaki zorluklar öne çıkarılabilmektedir. Bu doğrultuda eldeki araştırma, içerisinde barındırdığı yeni ve gelişen yaklaşımlarıyla gelecek araştırmalar için (özellikle coğrafya disiplini) bir izlenim, yol haritası sağlamaktadır.

Araştırmada kullanılan verilerin, benimsenen yaklaşım ve tekniklerin kuramsal ve metodolojik arka planlarının verilmesi; bu yaklaşım ve tekniklerin araştırmada neden tercih edildikleri ve nasıl kullanıldıklarına dair detaylı açıklamaların bulunması gelecekteki araştırma, düzenleme ve revizelere önemli katkılar sağlayabilecektir. Bu kazanım, afet yönetimine dair politikaların iyileştirilmesinde (daha da özelde bu politikaların kamuoyu içerisindeki karşılığının belirlenmesinde) sosyal medya, büyük veri ve yapay zekâ tekniklerine mekânsal-zamansal açıdan yer verilmesine öncülük etme potansiyeliyle uzun vadeli bir kazanımı meydana getirmektedir. Nitekim bu kazanım diğer şehirler ve bölgeler için de benzer yaklaşımların geliştirilmesine ilham verebilecektir.

Araştırmada kullanılan/tasarlanan metodoloji; anket, görüşme, arazi çalışması vb. geleneksel teknikler ile sınırlı şekilde ulaşılabilecek yüksek miktarda veriye daha hızlı ve daha esnek zamanlı halde ulaşma ve işleme imkânı sağlamaktadır. Çünkü Markham'ın da (2004) belirttiği üzere, veri kaynağını internetin oluşturduğu araştırmalar veri büyüklüğü gibi önemli bir avantaja sahiptir. Bu araştırmanın veri toplama aşamasında X API (Application Programming Interface) versiyon 2'nin en yeni erişim katmanlarından biri olan 'Pro katmanı' kullanılarak 16 yıllık uzunca bir süreyi kapsayan toplam 775.940 veriye/tweete ulaşılmıştır. Ulaşılan bu veriler detay bakımından da oldukça kapsamlıdır. Sonuç olarak veri kümesinin büyüklüğü, veri

detay sayısının fazla oluşu ve incelenen zamansal periyodun geniş olması araştırma sorularının cevaplanması ve sonuçlara ulaşılması noktasında önemli bir avantaj sağlamıştır.

Yıllardır süregelen bilimsel araştırmalarda İstanbul ve/veya çevresinde yıkıcı bir deprem gerçekleşeceği ve bu depremin çok büyük kayıplar doğuracağı öngörülmektedir. Depremin zamanı (kaç yıl içerisinde gerçekleşebileceği) ve büyüklüğü üzerine çeşitli görüşler olsa da depremin kesinliği üzerine fikir birliği bulunmaktadır. Bu öngörüler doğrultusunda İstanbul için hem afet yönetimi süreç ve uygulamaları hem de akademik araştırmalar artmaktadır. ‘İstanbul ilinde yaşayanların muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi kapsamında oluşturduğu büyük sosyal veriler’ yani araştırmanın örnekleme, afet yönetiminde süre gelen çaba ve düzenlemeler ile her seviyedeki politikacılar, yöneticiler ve kurumlar için kritik bilgileri içerisinde barındırmaktadır. Dolayısıyla bu araştırma, nüfusu, ülke ekonomisindeki yeri ve sahip olduğu fonksiyonları ile dünyanın en büyük megakentleri arasında yer alıp aynı zamanda depremselliği yüksek olan İstanbul’da; muhtemel deprem afeti hakkındaki düşünce ve endişeleri, bu sürecin yönetimine dair olumlu/olumsuz görüşleri, yönetimdeki sorunları ve bireylerin bu süreçte ilgili kişi ve kurumlardan beklentileri ortaya koymaktadır. Araştırmanın farklı alanlar adına sahip olduğu önem ve bunlara ilişkin açıklamalar Tablo 1’de verilmektedir.

**Tablo 1. Araştırmanın Önemi ve Açıklamalar**

| Önem Alanı               | Açıklama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alan/Literatür için önem | Afet bilişimi yaklaşımı, büyük sosyal veriler ve yapay zekâ tekniklerinin mekâna odaklı bir izlenim/yol haritası halinde sunulması.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Veri ve metodolojik önem | Veri kümesinin büyüklüğü, veri detay sayısının fazla oluşu ve incelenen zamansal periyodun geniş olması.<br><br>Geleneksel veri toplama ve işleme yöntemlerine katkı sağlayan, alternatif oluşturan yeni ve gelişmiş yaklaşımlara, tekniklere yer verilmesi.<br><br>Denetimli öğrenme için hazırlanan eğitim verileri ve algoritmaların gelecekte benzer konu odağına sahip çalışmalarda kullanılabilir olması. |

| Tablo 1-devamı                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konu odağı bakımından önem                | Afet yönetimine dair kamuoyu algısının İstanbul özelinde incelenmesi ve sonuçların politika geliştirme süreçlerine katkı sağlayacak şekilde sunulması.                                                                                                                                                                                              |
| Mekânsal-zamansal odaklanma yönünden önem | Araştırma verilerinin mekâna ve zamana odaklı bir şekilde ele alınması, İstanbul özelinde bölgesel/alansal ve zamansal farklılıklara sahip sonuçların elde edilmesi. Bu durum, sosyal medyadan elde edilen veri odaklı yaklaşımların yanı sıra mekânsal-zamansal perspektiflerin de afet risk yönetiminde nasıl kullanılabileceğini göstermektedir. |

#### 1.4. Araştırmanın Soruları

Bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi ve bu sürecin yönetilmesi hakkında oluşturulan İstanbul referanslı paylaşımlardaki duygu durumu nasıldır? (Korku, Eleştiri, Memnuniyet vb.)
- Paylaşımlarda muhtemel deprem sürecinin yönetilmesine ilişkin öne çıkan olumlu noktalar ve/veya sorunlar ve olumsuzluklar nelerdir?
- Paylaşımlarda muhtemel deprem sürecinin yönetilmesine yönelik eleştiriler veya olumlu görüşlerde hangi kurum ve kişiler öne çıkmaktadır?
- Paylaşımlarda muhtemel deprem anında tehlike ve sorun yaratabilecek hangi lokasyon ve yapılar (yapı, mahalle, semt, ilçe adı vb.) öne çıkarılmaktadır?
- Paylaşımlarda muhtemel deprem sürecinin yönetilmesinde sorumlulukları olan kurum, kuruluş ve kişilerden hangi somut beklentiler yer almaktadır?
- Bireyler tarafından açıklanan unsurlar (olumsuzluk, beklenti, kurum, kişi, tehlike vd.) afet yönetimi için ulusal ve yerel düzeydeki hangi yasal mevzuat, politika ve kamusal, eğitsel çabalar ile ilişkilendirilebilmektedir?

### 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada kullanılan veriler, 2009-2025 yılları arasında X platformu üzerinde İstanbul ilinden muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi kapsamında paylaşılan mekânsal referansa/konum bilgisine sahip tweetleri kapsamıştır. Elde edilen verileri İstanbul ili içerisinde konumlandırmak için farklı teknikler kullanılmış olup, konumu belirlenemeyen paylaşımlar araştırma verisi olarak dikkate alınmamıştır. Diğer taraftan, araştırmada takip edilen metodolojinin (kullanılan modeller, kütüphaneler vd.) Türkçe dili için kurgulanması doğrultusunda X platformundan veri toplanırken tweetlerin dil kodu “tr” olarak girilmiştir. Bu nedenle araştırmada diğer dillerde oluşturulan tweetler dikkate alınmamıştır.

Bu araştırmadaki 'kamuoyu algısı' kavramı, İstanbul'da ikamet eden ve X platformunu kullanan bireylerin muhtemel İstanbul (Marmara) depremi tehlikesi ve bu tehlike sürecinin yönetimine ilişkin görüş, endişe, beklenti vd. yansıtan toplu bir sosyal temsil olarak ele alınmaktadır. Söz konusu ifade, araştırmanın kapsamı ve veri kaynağıyla sınırlı olup genel nüfusun tümüne ait bir algının doğrudan ölçümü olarak değil, büyük sosyal veriler aracılığıyla gözlemlenebilen toplumsal eğilimlerin bir yansıması olarak anlaşılmalıdır.

### 1.6. Araştırmadaki Tanımlar

**Afet Yönetimi (Disaster Management):** Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) bu kavramı “afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afet sonucunu doğuran olaylara zamanında, hızlı ve etkili olarak müdahale edilmesi ve afetten etkilenen topluluklar için daha güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturulabilmesi için toplumca yapılması gereken topyekûn bir mücadele süreci” olarak tanımlamaktadır (http-2).

**Afet Bilişimi (Disaster Informatics):** “Afetlerin ve diğer acil durumların hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme aşamalarında bilgi ve teknolojinin kullanımının incelenmesidir” (Ghosh, 2017, s. 3; Bhushan vd., 2018, s. 14). Ancak bu tanım spesifik olarak bilgi ve teknolojinin afet yönetim sürecindeki aktif kullanımına odaklandığı için afet bilişimini daha sınırlı bir çerçeveye oturtmaktadır. Oysa afet yönetiminin farklı evrelerine dahil edilen bilginin yaratımı ve yeni

teknolojilerin tasarımı ve geliştirilmesi gibi farklı süreçler de afet bilişimi içerisinde yer almaktadır (Ogie ve Verstaavel, 2020).

**Büyük Sosyal Veri (Big Social Data):** Olshannikova vd. (2017, s. 11) kapsamlı bir literatür incelemesinden sonra bu kavram için sentezlenmiş bir tanım önermişlerdir. Bu tanıma göre büyük sosyal veri “dijital alandaki teknoloji aracılı sosyal etkileşimler ve eylemlerden üretilen sosyal etkileşimleri ve davranışları modellemek üzere toplanıp analiz edilebilen yüksek hacimli, yüksek hızlı, yüksek çeşitlilikte ve/veya yüksek anlamsal verilerdir.”

**Yapay Zekâ (Artificial Intelligence):** “Yapay zekâ, bilgisayarların sözlü ve yazılı dili görme, anlama ve tercüme etme; verileri analiz etme, önerilerde bulunma ve daha fazlası dâhil olmak üzere çeşitli gelişmiş işlevleri yerine getirmesini sağlayan bir dizi teknolojidir” (http-3). Öte yandan dünyanın önde gelen bilişim şirketlerinden biri olan International Business Machines (IBM), yapay zekâ için “...problem çözme için mümkün kılmak için bilgisayar bilimi ile sağlam veri kümelerini birleştiren bir alandır” (http-4) tanımına yer vermiştir.

**Kamuoyu Algısı (Public Perception):** Bu kavramın tanımlanması üzerine bir zorluk bulunsa da belirli bir grup insanın belirli konu, olay, olgu, kişi ve benzerleri üzerine olan görüşlerinin tümü kamuoyu algısını oluşturmaktadır (Dowler vd., 2006). Bu görüşler toplamı, literatürdeki çalışmalarda çeşitli odaklar (hizmet kalitesi, risk algısı, turizm algısı, kentsel planlama vd.) üzerinden ele alınmıştır (Qu vd., 2018).

## 2. İLGİLİ ALANYAZIN

### 2.1. Kuramsal Çerçeve

#### 2.1.1. Afet Yönetimi

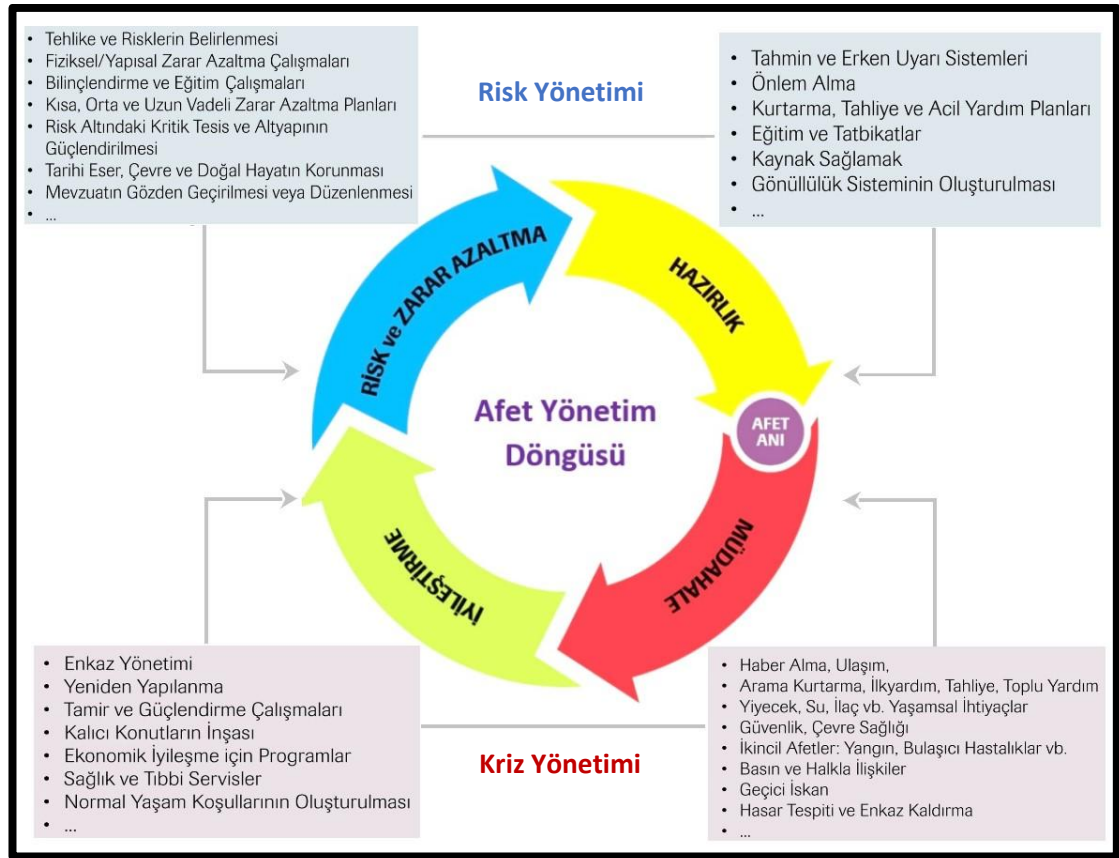
Afet; “toplumun işleyişinde, etkilenen toplumun sadece kendi kaynaklarını kullanarak başa çıkma yeteneğini aşan, yaygın insani, maddi veya çevresel kayıplara neden olan ciddi bir bozulmadır” (UNOCHA, 1992). Temelde doğal, beşerî (insan yapımı, insanla ilgili) ve teknolojik olarak 3 grupta/başlıkta incelenebilen afetlerin (Kadıoğlu, 2008; Ergünay, 2009) kavram kökeni, yıldız anlamına gelen Latince ‘astrum’ kelimesinden gelmektedir (Zibulewsky, 2001).

Deprem, volkanik patlama, sel, hortum vb. doğal; savaş, ihtilal, göçmen istilas, çevre kirliliği vb. beşerî afetleri oluşturmaktadır. Hem doğa hem de insan tarafından tetiklenebilecek olan teknolojik afetlere ise nükleer santral kazaları, ulaşım kazaları (uçak, demiryolu ve gemi) ve kimyasal kazalar örnek verilebilir. Ancak afetler bir olayın yalnızca kendisi değil, toplum yaşantısında uzun süre içerisinde veya aniden doğurduğu olumsuz sonuç ve yıkımlardır (Kadıoğlu, 2008).

Bu açıklamalara istinaden, bahsi geçen doğal, beşerî ve teknolojik olaylar afetlerin kökenini oluşturan tehlike kaynakları olarak tanımlanabilmektedir. Bu tehlike kaynaklarının neler olduğu ve sınıflandırılması üzerine çalışan çeşitli kurumlar (Integrated Research on Disaster Risk-IRDR, European Bank for Reconstruction and Development-EBRD) ve araştırmacılar da (J. C. Hill, K. Hewitt, P. Shi) bulunmaktadır (Shi, 2019). Afet meydana getirebilecek tehlike kaynaklarını/olayları tanımak, bunların yaratacağı olumsuz sonuçların bilincinde olmak ve bu olumsuz sonuçları farklı aşamalarda bertaraf etmek üzere alınacak tedbirler afet yönetimine işaret etmektedir.

Risk ve kriz yönetimi olmak üzere iki aşamada sürdürülen afet yönetimi; risklerin tespit edilmesi, hazırlık, müdahale ve iyileştirme (rehabilitasyon) olmak üzere 4 temel döngüye sahiptir. Afet öncesini kapsayan risk yönetimi; kayıp ve zarar

azaltma, hazırlık, tahmin ve erken uyarı ve tehlike ve riski tanıma çalışmalarıyla öne çıkmaktadır. Afet sonrasını kapsayan kriz yönetimi ise müdahale, etki alanı belirleme, yeniden yapılanma ve iyileştirme çalışmalarını içerisinde barındırmaktadır. Risk yönetimini göz ardı eden ve daha çok kriz yönetimi üzerine tasarlanan afet yönetimi, sağlıklı bir süreç yönetimi noktasında yetersiz kalmaktadır. Bu yöndeki yetersiz afet yönetimi yanlış olup sonuçları çok daha ağır olmaktadır (Kadıoğlu, 2008). Afet yönetiminin 4 temel aşaması açıklamalar ile Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1. Modern Afet Yönetimi Döngüsü

**Kaynak:** <http-5>'ten değiştirilerek hazırlanmıştır.

**Risk ve Zarar Azaltma Aşaması:** Tehlike ve risklerin belirlenmesi, can, mal ve hizmet kaybına neden olabilecek risklerin ortadan kaldırılması, afet bilincine yönelik eğitimler ile yönetmelik ve mevzuat belirlemeleri gibi çalışmaları içerisinde barındıran bu aşama afet yönetiminin köşe taşıdır. Sistematik ve tutarlı bir biçimde sürdürülen bu aşama; afet sonuçlarının hafifletilmesi, afet bilinç kültürünün yerleşmesi, afet boyutunun sınırlandırılması ve kolay müdahale gibi

hayati önem taşıyan uygulamaların gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Kadıoğlu, 2011).

**Hazırlık (Hazırbulunuşluk) Aşaması:** Bu aşama “muhtemel, yakın veya mevcut afetlerin etkilerini etkili bir şekilde tahmin etmek, bunlara müdahale etmek ve bunlardan kurtulmak için hükümetler, müdahale ve kurtarma kuruluşları, topluluklar ve bireyler tarafından geliştirilen bilgi ve kapasiteleri” kapsamaktadır (http-6). Hazırlık aşaması; tahmin ve erken uyarı, arama-kurtarma ve ilk yardım tatbikatları, lojistik ve potansiyel risklere yönelik aksiyonlar gibi çalışmaları içerisinde barındırmaktadır. Yine bu aşama, erken ve etkili müdahale ile kriz anının daha verimli yönetiminin ve afet etkisinin azaltılmasının önünü açmaktadır (http-7).

**Müdahale Aşaması:** Afet gerçekleştiği anda yapılacak uygulamaları içeren bu aşama, kriz yönetiminin yani yaşanan olumsuz olayın yönetilmesi üzerine atılan ilk adım niteliğindedir. Hazırlık aşamasında alınan kararların ve taktiksel eylemlerin (arama-kurtarma, ilk yardım vd.) hızlıca uygulanmasının yanı sıra haberleşme ve iletişim, acil gıda, geçici iskân, tahliye ve hasar tespiti uygulamaları bu aşama içerisinde yer almaktadır. Hayat kurtarma, acıları hafifletme, afet etki alanını sınırlandırma ve ekonomik kayıpları azaltma en temel amaçlar arasında yer almaktadır (Carter, 2008; Kadıoğlu, 2008, 2011).

**İyileştirme Aşaması:** Afetlerin birey, toplum ve çevre nezdinde oluşturduğu etki ve yıkımların dindirilmesi, ortadan kaldırılması ve etkilenen her unsurun yeniden inşası üzerine kurulan bu süreç, birkaç yıl hatta onlarca yıl sürebilir. Enkaz kaldırma, toplumsal hayatın işleyişinin yeniden sağlanması, yeni konutların inşası, hasarlı yapı ve alt yapıların onarımı ve güçlendirilmesi ile fiziksel ve psikolojik etkilenmelerin tedavisi bu aşamada gerçekleştirilir (DIMERSAR, tarihsiz; Carter, 2008; Kadıoğlu, 2011).

### 2.1.2. Afet Yönetiminde Afet Bilişiminin Yeri

Afet yönetimi aşamalarında son birkaç on yıldır sıklıkla adı geçen ve çeşitli teorik ve vaka araştırmalarında kendine yer bulan yaklaşımlardan biri Afet Bilişimidir. Bu yaklaşım için “afet” yerine “kriz” kavramını kullanan araştırmalar da bulunmaktadır. Literatür içerisindeki tanımlamalara bakıldığında sıklıkla bilgi ve iletişim uygulamalarının, özellikle sosyal medyanın afet anındaki kullanımı üzerine

yoğunlaşan bir tanım karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu yaklaşım, ilgili uygulamaların kullanımından çok daha fazlasını içermektedir.

Subedi (2010, s. 82) afet bilişimini “...afet riskinin etkili bir şekilde azaltılmasını sağlamak ve afetlere dirençli toplumlar inşa etmek amacıyla bilginin işletilmesi, işlenmesi ve bilgiye erişimin sağlanması” olarak tanımlamaktadır. Ogie ve Verstaeevel de (2020, s. 8) Subedi’ye benzer şekilde “bilginin yaratılması, teknolojilerin tasarımı ve geliştirilmesinin de afet bilişimi camiasını ilgilendirdiği iddia edilebilir” görüşüne yer vermektedirler. Öte yandan Yang vd. (2020) afet bilişimi alanının yakın zamanda çok daha genişleyerek hem afet yönetimi hem de veri analitiği (büyük veri, makine öğrenimi vb.) alanları ile kesiştiğini belirtmektedirler.

Afet anında hayati bir yardım şekli olan bilgi, afet yönetiminin evrimi içerisinde özellikle de etkili bir afet yönetiminde sağlam bir konuma yerleştirilmiştir (IFRC, 2005). Çünkü bilginin toplanması, işlenmesi, anlamlandırılması ve topluluklara yayılması yani sistematik bir biçimde kullanımı etkin ve verimli kararlar alınmasını sağlayarak hayat kurtarmakta ve kaynak tasarrufu sağlamaktadır (Subedi, 2010, Yang vd. 2020). Nitekim BİT’de yaşanan gelişmeler 1990’lı yıllarda BİT uygulamalarının afet yönetim süreçlerine dâhil edilmesini ve 2000’li yıllarda afet bilişiminin gelişen bir yaklaşım olarak ortaya çıkışına vesile olmuştur (Soden ve Palen, 2018).

Afet yönetim süreçlerinin önemli bir parçası olan uluslararası kuruluşlar (Birleşmiş Milletler vb.), bilgi ve iletişim teknolojilerinin afet yönetimindeki kullanım potansiyelini öne çıkararak afet bilişiminin yükselmesi için önemli bir zemin hazırlamıştır. Bu noktada Uluslararası Doğal Afetlerin Azaltılması On Yılı (IDNDR) girişimi aracılığıyla 1990-99 yılları arası dönem, çeşitli teknoloji uygulamaları bağlamında doğal tehlikelere yönelik yönetim süreçlerinin geliştirilmesi, sürdürülmesi ve hazırlık çalışmalarının sağlanması açısından muazzam gelişmelere tanık olmuştur (Ogie ve Verstaeevel, 2020). Yaşanan bu gelişmeler şu şekilde sıralanabilir:

- Doğal tehlikelerin izlenmesi ve tespit edilmesi için Uzaktan Algılama (UA) teknolojisi,
- Tehlike haritalama, hasar değerlendirme, arazi planlama ve yönetimi ve risk modelleme ve simülasyonu için CBS,

- Topografik haritaların iyileştirilmesi amacıyla hızlı ve doğru ölçüm için Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS),
- Afet tahmini ve uyarısı için öngörücü matematiksel modeller,
- Afet iletişimi için internet (World Wide Web) ve telekomünikasyon hizmetleri,
- Afet risk azaltımı ve afet müdahalesinin gerçek zamanlı koordinasyonu için afet bilgi sistemleri. (IDNDR, 1999, s. 1-44)

“İster doğal ister insan faaliyetlerinden kaynaklansın, tehlikelerle başa çıkmak, 21. yüzyılda bilim ve teknoloji uygulamalarının en büyük zorluklarından/uğraşlarından biridir” (UN/ISDR, 2001). Bu sözden de anlaşılacağı üzere 2000’li yıllara gelindiğinde BİT uygulamalarının afet yönetimindeki kullanımı artarak devam etmiştir. Yaşanan önemli gelişmeler Ogie ve Verstaavel (2020) araştırmasından yola çıkılarak aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir:

- **2001** - Birleşmiş Milletler Uluslararası Afet Azaltma Stratejisi (UN/ISDR) tarafından "Afet Azaltmada Bilim ve Teknolojinin Rolü" başlıklı teşvik edici bildiri yayınlanmıştır.
- **2001** - Yaşanan 11 Eylül saldırıları sonrası afet bilişimine olan ilgi ve talep yoğun şekilde artmıştır (Tien, 2005; Reuter ve Kaufhold, 2018). Saldırıların sonrasında vatandaşlar kayıp kişiler hakkında bilgi toplamak için wiki'ler oluşturmuş (Palen ve Liu, 2007); Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (FEMA) ve Kızıl Haç Federasyonu halkı bilgilendirme ve halkla iletişim için web tabanlı teknolojiler kullanmıştır (Harrald, Egan ve Jefferson, 2002).
- **2006** - Bu tarihten itibaren sosyal medyanın acil durumlarda kullanımı ve sağlayabileceği diğer potansiyellerin araştırılması, afet bilişimi içerisinde oldukça sıcak bir konu olmaya başlamıştır (Reuter ve Kaufhold, 2018; Ogie ve Verstaavel, 2020).
- **2013** - Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu tarafından hazırlanan Dünya Afet Raporu, insani yardım eylemlerinde ilerlemenin yolu olarak teknolojiye odaklanmaktadır. Bu odaklanma iklim değişikliği, hızlı kentleşme ve çeşitli sosyopolitik gelişmeler nedeniyle afetlerin daha sık ve şiddetli gerçekleştiği üzerine olan endişe ile ilişkilendirilebilmektedir (Soden ve Palen, 2018).
- **2015** - Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi 2015-2030, afet risklerinin belirlenmesi noktasında teknolojinin önemini vurgulamaktadır. Yapılan bu

vurgu afet bilişiminin geleceği açısından umut vaat edicidir (Ogie ve Verstaavel, 2020).

### **2.1.3. Büyük Sosyal Veri (BSV) ve Afet Yönetimi**

Kullanıcıların internet ortamında katkı ve düzenleme yapabildiği, iletişimde kalabildiği ve erişilebilirliğin önemli şekilde arttığı bir dönem olan Web 2.0 ile kullanıcılar, yüksek hacimli ve çeşitli verileri bu ortam içerisinde bırakmıştır. Bırakılan bu veriler, kullanıcıların çeşitli ayak izlerini de (tutum, alışkanlık, siyasi ideoloji, inanç, lokasyon bilgisi vb.) içerisinde barındırmıştır. Dolayısıyla 2000’li yıllardan itibaren özellikle sosyal medya uygulamalarının kullanımındaki artışa paralel olarak bu verilerin kullanıldığı çalışmalarda büyük bir artış olmuştur. Daha yakına gelindiğinde, internete erişilebilirliğin oldukça yüksek olduğu günümüzde bireyler fikirlerini beyan etmek, sorunlarını ilgili kurumlara iletmek, iletişimde kalmak, organize olmak, para kazanmak, vakit geçirmek ve diğer birçok amaç ile çevrimiçi hizmetleri/platformları (X, Youtube, Instagram, WhatsApp) günlük olarak kullanmaktadır.

Farklı amaçlar doğrultusunda kullanılan bu hizmetler, zengin anlamlar içeren ve sürekli dolaşım halinde olan çeşitli sosyal verilerin yani insanla ilgili, insan üretimi verilerin doğuşunu sağlamıştır. Yaşanan bu doğuş, büyük veri (big data) ile ilişkili olarak BSV -SBV olarak da geçer- konusunu ortaya çıkarmıştır. BSV kişisel, ticari, toplumsal ve akademik amaçlarla kullanım ve analiz açısından muazzam olanaklar sağlamaktadır. Çünkü bu veriler farklı amaçlar doğrultusunda oluşturulmuştur, çeşitlidir, büyük hacimlidir, zengin anlamlar içerir ve erişilebilirliği yüksektir (Olshannikova vd., 2017).

Literatür içerisinde, BSV’nin kavramsallaştırılması üzerinde duran çeşitli çalışmalar mevcuttur. BSV’yi bir bilim olarak ele alan (Pentland, 2014; Ishikawa, 2015), BSV’ye veri odaklı yaklaşan (Coté, 2014, Guelil ve Boukhalifa, 2015), BSV’nin toplum için potansiyeline odaklanan (Burges ve Bruns, 2012, Housley vd. 2014) ve BSV’yi bir yöntem olarak tanımlayan (Bello-Orgaz, 2016) çalışmalar bulunmaktadır (Olshannikova vd., 2017).

Ishikawa (2015), hem fiziksel dünya verilerini hem de sosyal medya verilerini birbiri ile ilişkilendirerek analiz etmeyi, SBV Bilimi ve BSV olarak

tanıtmaktadır. Pentland da (2014) benzer bir kavramsallaştırma amacıyla “sosyal fizik” kavramını önermiştir. Bölümün geri kalanında, BSV’nin veri kaynakları ve veri türlerinin neler olduğu ile bu verilerin afet yönetimi için kullanımı/potansiyeli üzerine yoğunlaşmaktadır. BSV’nin veri kaynakları ve türleri ayrıntılı bir sınıflandırma Olshannikova vd. (2017, s. 14) tarafından yapılmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2. Büyük Sosyal Veri Türlerinin Sınıflandırılması**

| Kategori                            | Açıklama                                                                                | Veri Türü                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dijital öz-temsili verileri         | Dijital ortamda <i>kimlik tasviri</i> ve <i>iletişimsel bedene</i> ilişkin veriler      | <i>Profil verileri</i> (i) Oturum açma verileri (ad/takma ad/e-posta adresi ve parola); (ii) Zorunlu veriler (hizmetler ve uygulama için gerekli veriler, örneğin tam ad, vatandaşlık, doğum günü); (iii) Genişletilmiş veriler (profil resimleri, eğitim, ilgi alanları etiketleri) |
|                                     |                                                                                         | <i>Kişisel olarak yayınlanan içerik</i> (ör. kişisel belgeler, resimler, videolar, ilgi alanları): (i) Açıklanan veriler (herkese açık); (ii) Emanet edilen veriler (güvenilir dijital topluluk içinde içerik paylaşımı)                                                             |
|                                     |                                                                                         | <i>Topluluk tarafından yayınlanan veriler</i> (örneğin resimler, anlatımlar, videolar, gönderiler): Diğer kullanıcılar tarafından paylaşılan ve dijital kimlik oluşturulmasına katkıda bulunan içerikle ilgilidir                                                                    |
| Teknoloji aracılı iletişim verileri | Teknoloji aracılığıyla çift yönlü iletişim, bilgi üretimi ve dağıtımına ilişkin veriler | <i>Özel iletişim verileri</i> , anında 1'e 1 mesajlaşma ve içerik paylaşımı                                                                                                                                                                                                          |
|                                     |                                                                                         | <i>Genel iletişim verileri</i> , 1'den çoğa mesajlaşma, yorum yapma, bilgi katkısı ve mevcut girişlerin düzenlenmesi                                                                                                                                                                 |
|                                     |                                                                                         | <i>İşbirlikçi iletişim verileri</i> , çoktan çoğa katılımcı içerik paylaşımı, sohbetler, video konferanslar                                                                                                                                                                          |
| Dijital ilişki verileri             | Dijital sosyal ilişki kalıplarını ortaya çıkaran veriler                                | <i>Açık veri</i> , arkadaşlık verileri–takip ettiği/Takipçi verileri                                                                                                                                                                                                                 |
|                                     |                                                                                         | <i>Örtük veri</i> , teknoloji aracılı iletişim verileri aracılığıyla ortaya çıkarılan veriler (örneğin, insanlar arasındaki bağlantıları çıkarmak için tweetlerin analiz edilmesi)                                                                                                   |

Kaynağını blog, mikro blog, sosyal ağ, video ve iletişim hizmetleri, sosyal haber ve oyunlar ile kitle kaynak hizmetlerinin oluşturduğu sosyal medya verileri, BSV olarak kabul edilebilmektedir. BSV’nin Volume (Hacim), Variety (Çeşitlilik),

Velocity (Hız) ve Vague (Belirsizlik) olmak üzere 4V özelliği bulunmaktadır (Ishikawa, 2015). Benzer şekilde Burges ve Bruns (2012), Housley vd. (2014), Guelil ve Boukhalfa (2015) ve Bello-Orgaz (2016) BSV'nin veri kaynağı olarak sosyal medyayı işaret etmektedir. Büyük sosyal verilere ait türlerin neler olduğu ve nasıl sınıflandırıldığı da araştırma konusudur.

Tablo 2'de yer verilmemiş olsa da kullanıcıların coğrafi-mekânsal bilgilerine ilişkin veriler de bu çizelge içerisine dâhil edilebilir. Çünkü BSV'ler ülke, bölge, şehir, mahalle, işyeri ve diğer mekânsal birimlerin bilgilerini içerisinde barındırmaktadır. Dolayısıyla 1-) kullanıcılar tarafından profil bilgilerine doldurulan konum bilgileri, 2-) paylaşımlara etiketlenen konumlar (coğrafi etiketleme), 3-) paylaşımlar içerisinde metin olarak yazılan, açıklanan konumlar (bahsedilen konum) BSV içerisinde dijital öz-temsîl alanı içerisine yerleştirilebilir. Nitekim coğrafi-mekânsal bilgiye sahip BSV'ler farklı disiplinlerce araştırmalarda kullanılmıştır.

Coğrafi-mekânsal bilgiye sahip BSV'lerin afet yönetimi içerisindeki kullanımı SPAWARSYSCEN (2013), Landwehr vd. (2016), Yu vd. (2018) ve Saroj ve Pal (2020) araştırmalarından yola çıkılarak şu şekilde sıralanabilir:

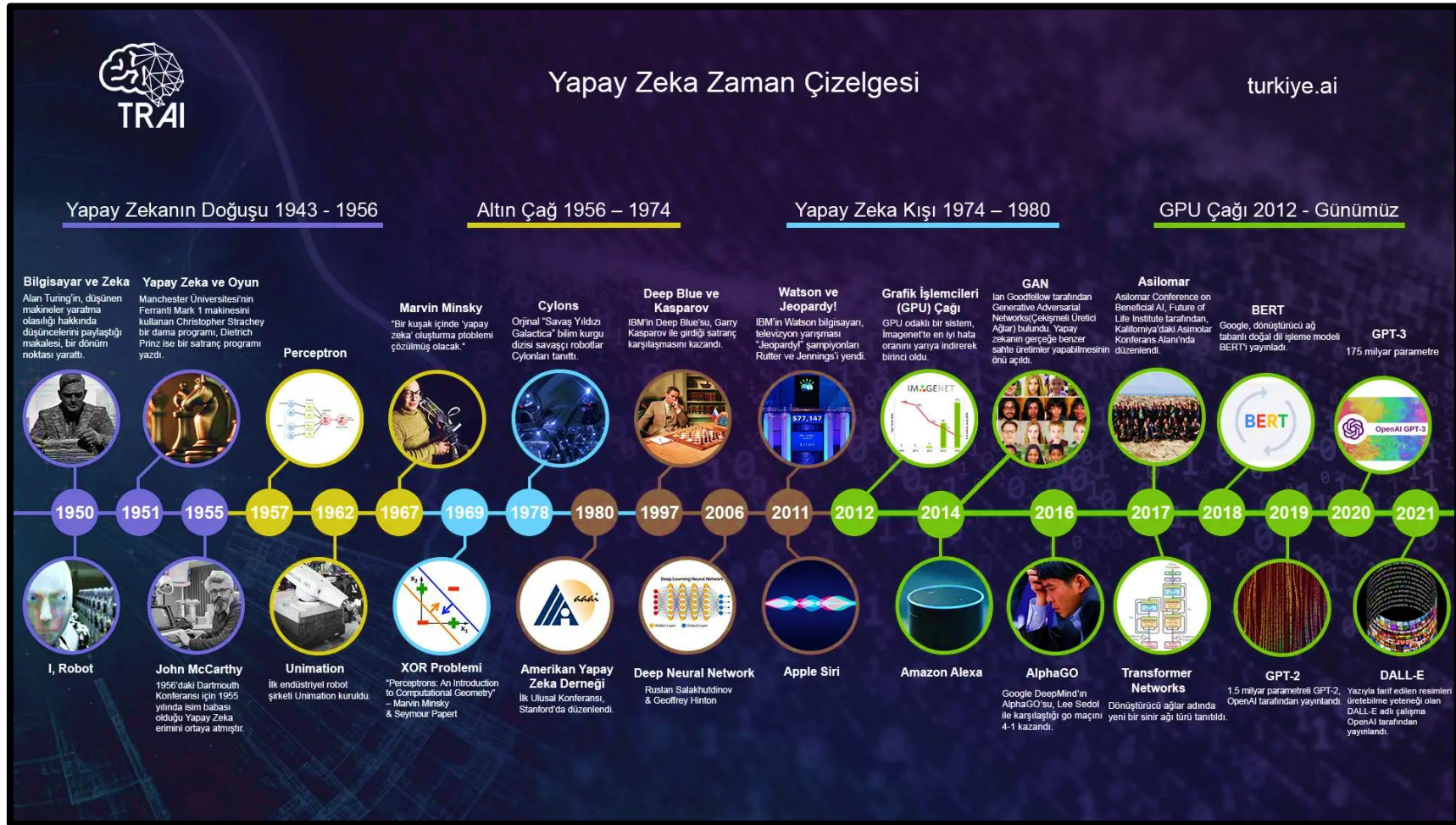
- Afet öncesinde, anında ve sonrasında oluşturulan konum bilgisine sahip paylaşımların izlenmesi, analiz edilmesi ve raporlanması,
- Yaşanan bir kriz/olay anında konumların, hasar ve yıkımların belirlenmesi,
- Etkileşimli ve interaktif kriz haritalarının geliştirilmesi ve topluluklarla paylaşılması,
- Halkın fotoğraf, video ve görgü tanığı ifadelerini içeren konum bilgisine sahip paylaşımlarının doğrudan acil durum yönetim kurumlarına ulaşması,
- Halkın bir olaya karşı duyarlılığının ve tepkisinin ilgili kurumlarca mekânsal olarak belirlenmesi,
- Çok yönlü mekânsal iletişim ve bilgi akışının kurtarma çabalarını daha verimli hale getirmesi,
- Paylaşılan bilgiler doğrultusunda müdahale ve tahliye çalışmalarının bölgesel olarak koordine edilmesi,
- Yeteneklerin test edilmesi ve değerlendirilmesi için ilgili verilerin tatbikatlara dâhil edilmesi.

#### 2.1.4. Yapay Zekâ ve Afet Yönetimi

Yapay zekâ (artificial intelligence) terimini ilk kez kullanan John McCarthy yapay zekâyı tanımlarken “akıllı makineler, özellikle de akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliğidir” (2007, s. 2) sözlerine yer vermektedir. Whitby’a (2012, s. 16) göre bu olgu “...insanlığın şimdiye kadar üstlendiği en zor ve tartışmasız en heyecan verici girişimlerden biridir”. Diğer taraftan Say (2021, s. 83), yapay zekâyı tanımlarken “doğal sistemlerin yapabildiği (zekice olsun veya olmasın) her bilişsel etkinliği (gerekirse bedenleri olan) yapay sistemlere, daha da yüksek başarımlar düzeylerinde nasıl yaptırabileceğimizi inceleyen bilim dalıdır” sözlerine yer vermektedir. Winston ise (1992, s. 5) “algılamayı, akıl yürütmeyi ve eylemde bulunmayı mümkün kılan hesaplamaların incelenmesi” olarak yapay zekâyı işaret etmektedir.

1956 yılında gerçekleştirilen Dartmouth Çalıştayı, yapay zekânın doğuşu ve yeni bir terim olarak kullanılmasına işaret etmektedir. Bu terimin atfedildiği kişi Amerikalı bilgisayar bilimci John McCarthy’dır (Franklin, 2014; Say, 2021; Council of Europe, 2023). Ancak yapay zekâ araştırmalarının başlangıcı daha da eskiye, II. Dünya Savaşı sonrasına uzanmaktadır. Akıllı makineler üzerinde çalışan ilk kişilerden biri İngiliz matematikçi Alan Turing olup (hatta ilk kişi olabilir), 1947 yılında bu konu üzerine bir de konferans vermiştir (McCarthy, 2007). Alan Turing, 1950 yılında yayınladığı makalesinde yapay zekâ için dönüm noktalarından biri olan ve oldukça popüler Turing Testini tanımlamıştır (Franklin, 2014; Mijwil ve Abttan, 2021; Say, 2021).

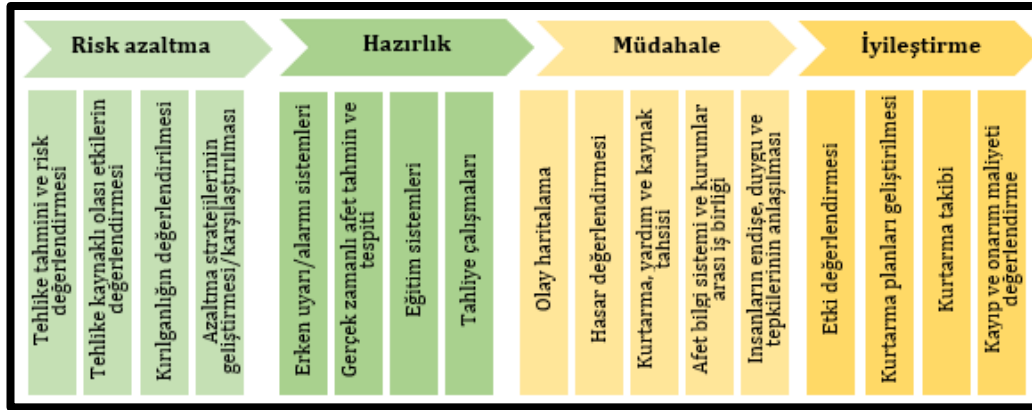
Yapay zekânın gelişim tarihi, ilk çalışmalardan günümüze kadar geçen sürede çok önemli anlara ve gelişmelere tanık olmuştur. Bunlar Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi (TRAI) tarafından zaman çizelgesi haline getirilmiştir. Şekil 2’de verilen zaman çizelgesi, yapay zekânın gelişim sürecinin anlaşılması noktasında oldukça faydalı bir kaynağı meydana getirmektedir. Frankish ve Ramsey (2014) yapay zekânın disiplinler arası bir yaklaşım olduğu ve yaşanan gelişmeler doğrultusunda etkisinin beşerî bilimlere de dâhil olmak üzere diğer alanlarda hissedildiğini vurgulamaktadırlar. Nitekim, son yıllarda araştırmacılar afet yönetiminin 4 temel aşamasını dikkate alarak, yapay zekâ tekniklerini modern ve bilinçli afet yönetimini desteklemek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadırlar (Canon, Satuito ve Sy, 2018; Saravi vd., 2019; Sun, Bocchini ve Davison, 2020).



Şekil 2. Yapay Zekânın Gelişim Tarihi (1950-2021)

Kaynak: <https://turkiye.ai/kaynaklar/yapay-zeka-zaman-cizelgesi/> adresinden direkt alınmıştır.

Risklerin azaltılması, ekstrem durumların tahmini, tehlike haritalarının oluşturulması, hasar tespiti ve işbirlikçi karar verme bunlardan birkaçı olarak sıralanabilir (Kuglitsch vd., 2022). Bu potansiyel daha da kapsamlı olarak Sun vd. (2020) araştırmasında tanımlanmaktadır (Şekil 3).



**Şekil 3. Afet Yönetimi Aşamalarında Yapay Zekânın Kullanımı**

**Kaynak:** Sun vd. (2020, s. 2638) araştırmasından değiştirilerek hazırlanmıştır.

“Yapay zekâ, afetler karşısında sivil nüfusu koruma gücümüzü artıran önemli bir kuvvet çarpanıdır ve tartışmasız bir şekilde afet yönetiminin geleceğidir” (Abid vd., 2021, s. 17). Yüksek hacme ve çeşitliliğe sahip verilerin elde edilmesi, işlenmesi ve anlamlandırılması da afet yönetim aşamalarını desteklemek için oldukça önemlidir. Dolayısıyla yapay zekâ teknikleri tam da bu aşamada araştırmacılar ve kurumlar arasında popülerlik kazanmaktadır (Eskandarpour ve Khodaei, 2017; Yu vd., 2018). Kaynağı ne olursa olsun yaşanan bir afet anında milyonlarca insanın bilgi almak veya iletmek üzere sosyal medyaya başvurduğu açıktır (Aisha, 2015; Villodre, 2020). Bu platformlarda kullanıcılar tarafından sağlanan büyük sosyal verilerin, doğal ve beşerî afet senaryolarında hayati bir bilgi kaynağı olduğu doğrulanmıştır (Khouj, López ve Sarkaria, 2011; Roslan vd., 2021).

2011 yılında yaşanan Japonya depreminin ardından bir gün içerisinde tam 177 milyon tweet paylaşılmıştır (Sakurai ve Murayama, 2019). Benzer şekilde 2012 yılında ABD’yi etkileyen Sandy Kasırgası sırasında 5 gün içerisinde 20 milyondan fazla genel (Pew Research Center, 2013); kasırgadan etkilenen eyaletlerde (Washington ve diğer 13 eyalet) olmak suretiyle 11 gün içerisinde 6,5 milyon coğrafi etiketli paylaşım yapılmıştır (Wang vd., 2015). Türkiye’de 2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremlerde hem depremzedeler hem de depremin gerçekleştiği alanlardan

uzak bireyler; yardım istemek-ulaştırmak, bilgi almak-iletmek, krizi takip etmek ve organize olmak gibi çeşitli amaçlar ile milyonlarca paylaşım oluşturmuştur.

Paylaşılan bu veriler yüksek hacim, çeşitlilik, hız ve belirsizlik özelliklerine sahip olduğu için afet yönetimine dâhil edilmeden önce gelişmiş işleme ve analiz süreçlerini gerektirmektedir. Yapay zekâ teknikleri bu sürecin uygulanması için muazzam olanaklar sunmaktadır. Bu doğrultuda, bir önceki bölümde açıklanan coğrafi-mekânsal bilgiye sahip büyük sosyal verilerin işlenmesi, analizi ve anlamlı bilgilere dönüştürülmesinde yapay zekâ tekniklerinin kullanımının uygun olduğu söylenebilmektedir.

### **2.1.5. İstanbul’un Depremselliği, Mevcut Durum ve Muhtemel Deprem**

Alp-Himalaya kuşağı üzerinde bulunan Türkiye, etkisinde kaldığı çeşitli fay hatları nedeniyle sismik açıdan dünyanın en aktif bölgelerinden birini meydana getirmektedir (şaroğlu vd., 1987; Tağıl, 2004; Eyidoğan, 2007; Uzun ve Oğlakcı, 2019). Türkiye’deki önemli fayları; Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), Ege Graben Sistemi (EGS), Doğu Anadolu Fayı (DAF) ve Güneydoğu Anadolu Bindirmesi (GAB) oluşturmaktadır. Bu faylar içerisinde Türkiye’deki depremselliğin en belirgin kaynağını, Avrupa’nın da en aktif fayı olan KAFZ oluşturmaktadır (Demarchi, 2014).

#### **2.1.5.1. Tarihi Süreçte İstanbul ve Yakın Çevresini Etkileyen Büyük Depremler**

Dünyanın en aktif fay hatlarından birini meydana getiren KAFZ’nin (Demarchi, 2014) bölgede üç kola ayrılması ve sahip olduğu yüksek kayma hızı, Marmara Bölgesi’nde yaşanan deprem aktivitesini sıklaştırmıştır (Papazachos ve Papazachou, 1997; Ambraseys, 2002). 2025 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 15.754.053 kişinin yaşadığı İstanbul ili, tarihi süreç içerisinde yıkıcı birçok depremden etkilenmiş ve zarar görmüştür (Tablo 3).

**Tablo 3. Marmara Bölgesi’nde MS 400 Yılından Sonra Meydana Gelen  $M_s \geq 6.8$  Depremler ve 19. Yüzyılda Meydana Gelmiş  $6.0 \leq M_s < 6.8$  Depremler**

| No | Tarih      | Enlem (K) | Boylam (D) | $M_s$ | Yer        |
|----|------------|-----------|------------|-------|------------|
| 1  | 01.04.407  | 40.9      | 28.7       | 6.8   | İstanbul   |
| 2  | 25.09.437  | 40.8      | 28.5       | 6.8   | İstanbul   |
| 3  | 06.11.447  | 40.7      | 30.3       | 7.2   | İzmit      |
| 4  | ??.??.460  | 40.1      | 27.6       | 6.9   | Erdek      |
| 5  | 25.09.478  | 40.7      | 29.8       | 7.3   | Karamürsel |
| 6  | ??.??.484  | 40.5      | 26.6       | 7.2   | Gelibolu   |
| 7  | 16.08.554  | 40.7      | 29.8       | 6.9   | İzmit      |
| 8  | 14.12.557  | 40.9      | 28.3       | 6.9   | Silivri    |
| 9  | 26.10.740  | 40.7      | 28.7       | 7.1   | Marmara    |
| 10 | 05.05.824  | 40.6      | 26.8       | 7.0   | Barbaros   |
| 11 | 23.05.860  | 40.8      | 28.5       | 6.8   | Marmara    |
| 12 | 09.01.869  | 40.8      | 29.0       | 7.0   | Marmara    |
| 13 | 25.10.989  | 40.8      | 28.7       | 7.2   | Marmara    |
| 14 | 08.01.1010 | 40.6      | 27.0       | 7.4   | Gelibolu   |
| 15 | 23.09.1063 | 40.8      | 27.4       | 7.4   | Barbaros   |
| 16 | ??.09.1065 | 40.4      | 30.0       | 6.8   | İznik      |
| 17 | ??.??.1231 | 41.0      | 28.6       | 6.9   | İstanbul   |
| 18 | 01.06.1296 | 40.5      | 30.5       | 7.0   | Geyve      |
| 19 | 18.10.1343 | 40.7      | 27.1       | 6.9   | Ganos      |
| 20 | 18.10.1343 | 40.9      | 28.0       | 7.0   | Ereğli     |
| 21 | 01.03.1354 | 40.7      | 27.0       | 7.4   | Gelibolu   |
| 22 | 15.03.1419 | 40.4      | 29.3       | 7.2   | Bursa      |
| 23 | 10.09.1509 | 40.9      | 28.7       | 7.2   | İstanbul   |

| Tablo 3-devamı |            |      |      |     |         |
|----------------|------------|------|------|-----|---------|
| 24             | 10.05.1556 | 40.6 | 28.0 | 7.1 | Erdek   |
| 25             | 18.05.1625 | 40.3 | 26.0 | 7.1 | Saros   |
| 26             | 17.02.1659 | 40.5 | 26.4 | 7.2 | Saros   |
| 27             | 25.05.1719 | 40.7 | 29.8 | 7.4 | İzmit   |
| 28             | 06.02.1737 | 40.0 | 27.0 | 7.0 | Biga    |
| 29             | 29.07.1752 | 41.5 | 26.7 | 6.8 | Edime   |
| 30             | 02.09.1754 | 40.8 | 29.2 | 6.8 | İzmit   |
| 31             | 22.05.1766 | 40.8 | 29.0 | 7.1 | Marmara |
| 32             | 05.08.1766 | 40.6 | 27.0 | 7.4 | Ganos   |
| 33             | 07.02.1809 | 40.0 | 27.0 | 6.1 | Gönen   |
| 34             | 06.10.1841 | 40.8 | 29.0 | 6.1 | Adalar  |
| 35             | 19.04.1850 | 40.1 | 28.3 | 6.1 | Manyas  |
| 36             | 28.02.1855 | 40.1 | 28.6 | 7.1 | Bursa   |
| 37             | 11.04.1855 | 40.2 | 28.9 | 6.3 | Bursa   |
| 38             | 21.08.1859 | 40.3 | 26.1 | 6.8 | Saros   |
| 39             | 22.08.1860 | 40.5 | 26.0 | 6.1 | Saros   |
| 40             | 19.04.1878 | 40.7 | 30.2 | 6.0 | Sapanca |
| 41             | 09.02.1893 | 40.5 | 26.2 | 6.9 | Saros   |
| 42             | 10.07.1894 | 40.7 | 29.6 | 7.3 | İzmit   |
| 43             | 09.08.1912 | 40.7 | 27.2 | 7.4 | Ganos   |
| 44             | 18.03.1953 | 40.1 | 27.4 | 7.1 | Gönen   |
| 45             | 26.05.1957 | 40.7 | 31.0 | 7.1 | Abant   |
| 46             | 06.10.1964 | 40.1 | 28.2 | 6.8 | Manyas  |
| 47             | 22.07.1967 | 40.7 | 30.7 | 7.2 | Mudurnu |
| 48             | 17.08.1999 | 40.7 | 29.9 | 7.4 | İzmit   |

**Kaynak:** Utkucu vd. (2011, s. 192-193) araştırmasından direkt alınmıştır.

Marmara Denizi ve yakın çevresinde, 5. yüzyıldan başlayarak 19. yüzyıl sonuna kadar gerçekleşen depremlere ilişkin kayıtların çeşitli araştırmacılar tarafından katalog haline getirildiği bilinmektedir. Bahsi geçen depremler iki ana grup altında incelenebilmektedir. İlk grup, birkaç merkezde hissedilerek paniğe yol açmış ancak herhangi bir yıkıma sebebiyet vermemiş depremlerdir (Mw 5 - 6.9). İkinci grup ise en az bir yerleşim merkezinde ağır yıkıma, birkaç farklı merkezde hasara ve çok sayıda ölü, yaralı ve salgın hastalığa sebebiyet vermiş depremlerdir (Yaltırak, 2015).

Bu noktada Yaltırak vd. (2003) araştırmasına göre tarihi süreçte (M.S. 484'ten itibaren) ilk grup içerisinde değerlendirebilecek şekilde Marmara Denizi kıyılarında hissedilmiş ve hakkında bilgi bulunan 64 deprem bulunmaktadır. İkinci gruba dahil edilebilecek deprem sayısı ise 32'si tarihsel 2'si güncel olmak üzere 34'tür. Araştırmacılar bu depremlerin gerçekleştiği alanları *a-)* Şarköy, *b-)* batı, *c-)* orta ve *d-)* doğu Marmara, *e-)* İstanbul'un güney batısı ile *f-)* İzmit Körfezi olmak üzere altı coğrafi gruba da ayırmışlardır (Tablo 4).

**Tablo 4. Tarihi Süreçte Marmara Denizi ve Çevresinde Mw  $\geq$  6.9 Deprem Aktivitesi**

| Bölge/Alan                                                           | Deprem Tarihleri                             |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Saroz Körfezi ile Marmara Denizi batısı arasında ( <b>a</b> )        | 484, 824, 1083, 1354, 1659, 1912             |
| Batı Marmara kıyıları ( <b>b</b> )                                   | 543, 797, 1063, 1343, 1569, 1766-<br>Ağustos |
| Orta Marmara kuzey sahilleri ve İstanbul ( <b>c</b> )                | 542, 795, 1032, 1346, 1556, 1766-<br>Mayıs   |
| İstanbul'un batısı ve İstanbul sur içi ( <b>e</b> )                  | 478, 732, 1011, 1332, 1542, 1754             |
| İzmit Körfezi ve doğusu ( <b>f</b> )                                 | 551, 740, 975, 1296, 1501, 1719, 1999        |
| İstanbul'da ağır hasar ve tsunami etkisi olan depremler ( <b>d</b> ) | 557, 989, 1509                               |

**Kaynak:** Yaltırak vd. (2003, s. 174-177) araştırmasından derlenerek hazırlanmıştır.

Tablo 4'te yer verilen yıkıcı depremler içerisinde Doğu Marmara'da (Yalova, Bursa, Marmara Ereğlisi, Hersek Deltası) etkin olan 557, 989 ve 1509 depremlerinin tsunami dalgası oluşturduğu, surlara zarar verdiği ve Ayasofya'nın kubbesini yıktığı

bilinmektedir (Yaltırak vd., 2003). Aletsel dönem öncesi (1900'den önce) ve sonrası (1900'den itibaren) İstanbul'u etkileyen bazı büyük depremlere ilişkin özet bilgiler aşağıda verilmektedir.

**10 Eylül 1509 Depremi:** Geniş bir alanda hissedilen, en çok hasarı İstanbul'un aldığı ve küçük kıyamet olarak da adlandırılan bu depremin (Koeri, 2023) tahmini büyüklüğü 7.4 olup (Parsons, 2004) IX şiddetinde hissedilmiştir (Soysal vd., 1981). Ambraseys ve Finkel'in (1991) binden fazla evin yıkıldığı ve 4 ila 5 bin kişinin hayatını kaybettiğini belirttikleri bu deprem için Öztin ve Bayülke (1990) can kaybını 5 – 13 bin olarak vermektedirler. Depremin gerçekleşme günü bazı kaynaklarda 14 bazı kaynaklarda ise 10 Eylül olarak belirtilmektedir.

**22 Mayıs 1766 Depremi:** 1509'dan sonraki en şiddetli deprem olan (Öztin ve Bayülke, 1990) bu depremin tahmini büyüklüğü 7.2 olup (Parsons, 2004) IX şiddetinde hissedilmiştir (Öztin ve Bayülke, 1990). Artçı sarsıntıları uzun süre devam eden depremde yaklaşık 4 bin can kaybı yaşanmış ve çeşitli yapılar (ev, cami, çarşı, kervansaray) önemli şekilde zarar görmüştür (Şem-dânizâde Süleyman Efendi 1978'den aktaran Ürekli, 2010). “(Tarihi) kaynaklarda verilen bilgilerden, 1766 depreminin gerek büyüklüğü gerekse yıkıcılık vasfı bakımından 1509 depremine çok benzediği anlaşılmaktadır” (Ürekli, 2010, s. 104).

**10 Temmuz 1894 Depremi:** “Çatalca'dan Adapazarı'na kadar uzanan İzmit Körfezi boyunca geniş bir alanın etkilendiği bu deprem, Marmara Denizi açıklarında gerçekleşmiştir (Finkel ve Ambraseys, 1997, s. 49). Bu depremin tahmini büyüklüğü 7 olup (Parsons, 2004) 474 kişi hayatını kaybetmiş ve en az 22 bin ev hasar almıştır (Yenihayat vd., 2021).

**9 Ağustos 1912 Depremi:** Büyüklüğü 7.3 olarak saptanan bu depremde (Yaltırak vd., 2002) toplamda 2 binden fazla ölü sayısı rapor edilmiştir (Parsons, 2004). “1912'de Şarköy-Mürefte'de meydana gelen büyük deprem, oldukça geniş bir sahada etkili olmuştu. Günlerce devam eden sarsıntılar İstanbul'da hissedilmiş, Marmara Denizi'nde deprem sebebiyle büyük dalgalar oluşmuştu. Ancak, İstanbul'da insan kaybına yol açmamış, yalnız bazı binalarda hasarlar meydana gelmişti...” (Ürekli, 2010, s. 111).

**17 Ağustos 1999 Depremi:** Gölcük depremi, 1999 depremi, İzmit ya da Marmara depremi olarak da bilinen bu deprem, 17 Ağustos 1999 tarihinde yerel

saatle gece 03.02'de meydana gelmiştir. Episantırı (dış merkez) (40.70 K, 29.19 D) olarak belirlenen deprem X şiddetinde hissedilmiştir (Özmen, 2000).

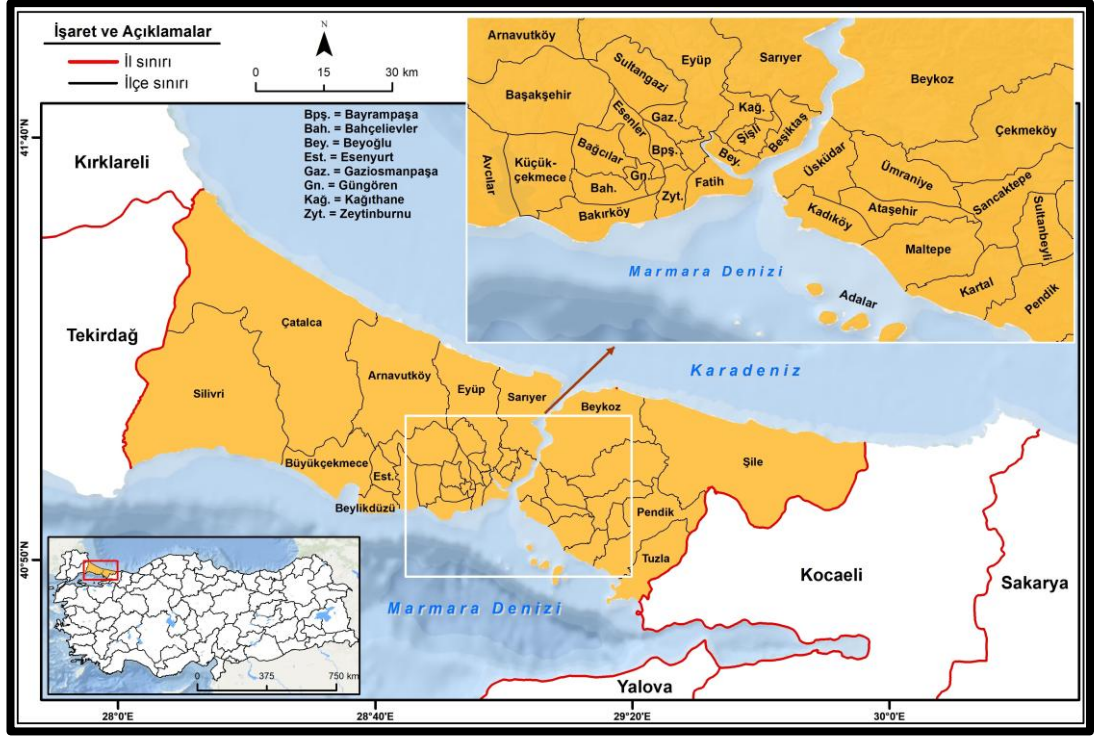
17 Ağustos 1999'da Türkiye'nin sanayi merkezinin yoğun nüfuslu bir bölgesi olan kuzeybatı Türkiye'deki Kocaeli ve Sakarya illerini vuran MW 7.4 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, Gölcük kasabasının yaklaşık 10 km doğusunda yaklaşık 15 km derinlikte çekirdeklenmiştir. Deprem, 1300 km uzunluğundaki Kuzey Anadolu fay sisteminin batı uzantısının en kuzey kolu üzerinde dört farklı fay segmentini içeren 120 km'lik bir yırtılma ile ilişkilidir. (Erdik, 2001, s. 149)

Bu depremde resmi rakamlara göre 17 bin 480 kişi ölmüş, 43 bin 953 kişi yaralanmıştır. Resmi olmayan bilgilere göre ise yaklaşık 50 bin kişi hayatını kaybetmiş, yine 100 bine yakın kişi yaralanmıştır (TBMM, 2010, s. 4). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı-AFAD'a (2018) göre depremde "35 bin 180 konut (ve) 5 bin 770 işyeri yıkıldı ya da ağır hasar gördü. 40 bin 757 konut (ve) 6 bin 57 işyeri orta, 45 bin 86 konut ve 6 bin 128 işyeri de hafif hasarlı olarak kayıtlara geçmiştir".

#### **2.1.5.2. İstanbul ve Yakın Çevresinin Tektonik Yapısı ve Depremsellik**

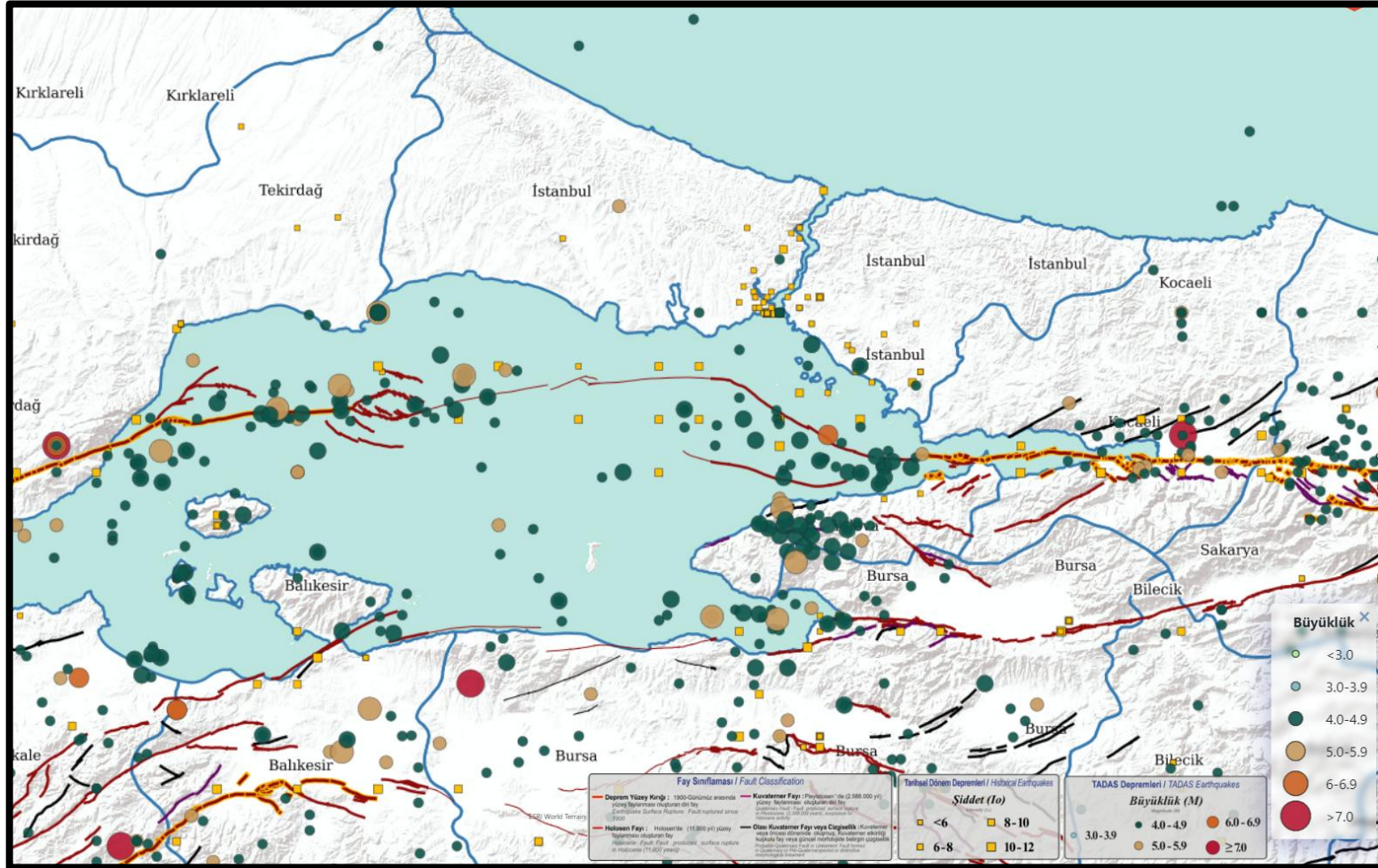
Türkiye'nin kuzeybatısında, Marmara Bölgesi sınırları içerisinde yer alan ve Asya ile Avrupa'yı bir araya getirmesiyle kıtalararası bir il olan İstanbul, 5.461 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip olup 40° 48' - 41° 35' K ve 27° 59' - 29° 54' D koordinatları ile sınırlanmaktadır (Şekil 4). 39 ilçesi bulunan İstanbul'un 2025 yılı nüfusu 15.754.053 kişidir.

Tarihi özellikleri, konumu, endüstriyel potansiyeli ve diğer pek çok özelliği sayesinde Türkiye'de önemli bir cazibe merkezi haline gelen İstanbul'un nüfus artışı 1950 yılından itibaren önemli bir ivme kazanmıştır. Bu nüfus artışının beraberinde getirdiği çeşitli sorunlar (çevresel degradasyon, yetersiz altyapı, yanlış arazi kullanımı ve inşaat faaliyetleri vd.) depremden zarar görebilirlik oranını da artırmıştır (Durukal vd., 2001; Erdik vd., 2003). İstanbul'da 1980 öncesi 255 bin, 1980-2000 arası 538 bin 800, 2000-2019 yılları arasında ise 376 bin inşa edilmiş olmak üzere toplamda 1,17 milyon bina stoğu bulunmaktadır. Hanelerdeki anlık nüfus ise gündüz 6, gece 15 milyonu bulmaktadır (Kahraman, 2019).



Şekil 4. İstanbul İli Lokasyon Haritası

Tarihi süreçte İstanbul ve çevresinde gerçekleşen deprem kayıtları dikkate alındığında, bölgenin deprem aktivitesi açısından oldukça hareketli olduğu ve çok sayıda yıkıcı depremden etkilendiği anlaşılmaktadır. Kayıtlara göre İstanbul, ortalama her 50 yılda orta şiddette her 300 yılda ise yüksek şiddette depreme maruz kalmıştır (Ambraseys ve Finkel, 1991). Bu süreçteki depremler 3. ve 6. yüzyıl ile 14. ve 17. yüzyıl periyotlarında yüksek oluşum frekansı sergilerken, 7. ve 13. yüzyıl periyodunda ise düşük bir oluşum frekansı sergilemiştir (Erdik ve Durukal, 2008). AFAD deprem kataloğuna göre İstanbul ve yakın çevresinde ‘tarihsel dönem (2000 MÖ – 1900 MS)’ ve ‘aletsel dönem (1900-2024)’  $M \geq 4$  deprem aktivitesi Şekil 5’te yer almaktadır. İstanbul ile toplam 11 ilin bulunduğu Marmara Bölgesi’nin jeolojik evrimi üzerinde iki baskın tektonik süreç etkili olmuştur. Buradaki ilk süreç Trakya-Eskişehir Fay Zonu (TEFZ) ve kollarının (Ganos, Etili ve Edremit Fay Zonları) oluşum ve gelişimi ile ilgilidir. Erken Miyosen’de oluşan TAFZ ve kolları, gelişimini sürdürdüğü Pliyosen’e kadar bölgede tektonik açıdan etkili olmuştur (Yaltırak, 2002). İkinci aşama, KAFZ’nin Pliyosen sonlarında batıya doğru hareketi, Marmara’da Bölgesi’nde kuzey, orta ve güney kol olarak çatallanması ve var olan faylar üzerine bindirme yapması süreci olarak açıklanabilmektedir (Dewey ve Şengör, 1979; Bozkurt, 2001; Yaltırak, 2002).



Şekil 5. AFAD Deprem Kataloğuna Göre İstanbul ve Yakın Çevresinde ‘Tarihsel Dönem (MÖ 2000 – MS 1900)’ ve ‘Aletsel Dönem (1900-2024)’ M≥4 Deprem Aktivitesi

“Dünyanın sayılı deprem kuşaklarından biri olan Kuzey Anadolu Fayı, 12 milyon yıl önce Anadolu’nun kuzeyini doğudan batıya kırarak Marmara’ya doğru gelmeye başlamış ve 2 milyon yıl önce de Marmara Bölgesi’ni oluşturan yeni yan kollarıyla sarmalamış ve coğrafyasını biçimlemeye başlamıştır” (Eyidoğan, 2019a). Bunlarla birlikte Yaltırak (2002) Marmara Denizi’nin şekillenmesini şu sözlerle açıklamaktadır:

Marmara Denizi'nin şekillenmesi, Gelibolu-Biga Yarımadası'ndaki batı Marmara'da kuzeybatı-güneydoğu sağ yanal makaslama mekanizması ve Bandırma ile Bursa arasındaki kuzey-güney doğrultulu genişleme kuvvetleri nedeniyle devam etmektedir. Orta Marmara Denizi'ndeki sırtlar ve sıkışma çukurları, fay segmentleri arasındaki sıçramalar nedeniyle gelişmiştir. Erken neotektonik dönemde faaliyetlerine başlayan ve Marmara şelflerini sınırlayan normal faylar, kuzey ve güney sınır fayları olarak da bilinir, mevcut dönme genişlemeleri (1-2 km) nedeniyle (hâlâ) aktif olabilirler. (s. 525)

“İstanbul ve çevresi tektonik açıdan oldukça karışık bir alanda yer almaktadır. Güneyde, Kuzey Anadolu Fay Zonu’nun kuzey kolu, kuzeyde Karadeniz yokuşu boyunca Bulgaristan'dan uzanan Srednogorie zonunun devamı olabilecek olasılı bir normal fay sistemi ve kuzeybatıda ise Trakya Fayı uzanmaktadır” (Barka, 1991, s. 36). Marmara Bölgesi’nin jeolojik evrimi üzerinde etkin rol oynayan ve 1939 Erzincan depremi sonrasında varlığı ve yapısal özellikleri ortaya koyulan KAFZ üzerinde bu depremden itibaren bir dizi büyük deprem gerçekleşmiştir (Tablo 5). Bu depremlerin onar yıllık periyotlar dahilinde batıya doğru yarı-sistematik şekilde hareket ettiği bilinmektedir (Kalafat, 2000; Kalafat vd., 2001).

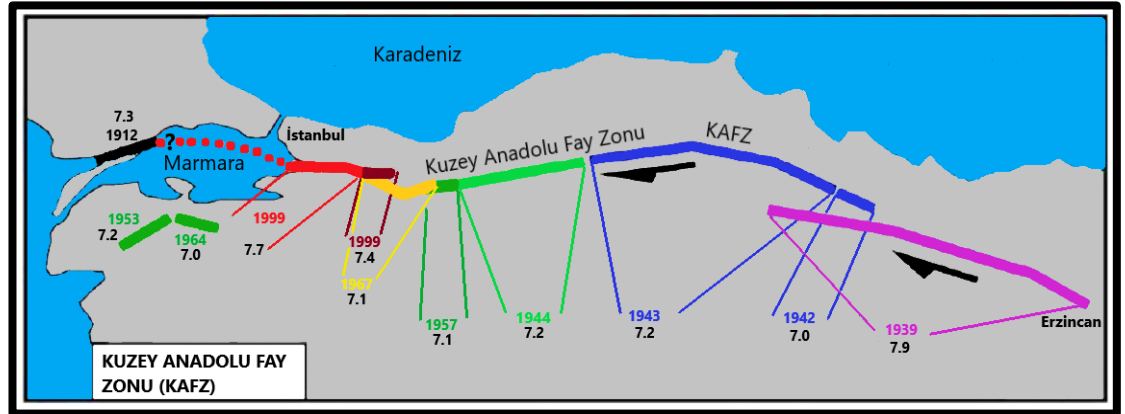
**Tablo 5. 1939 Erzincan Depremi Sonrasında KAFZ’de Meydana Gelen Büyük Depremler 1939-2010**

| No | Tarih      | Koordinat (Enlem, Boylam) |         | Derinlik (Km) | Magnitüd (Ms) | Konum              |
|----|------------|---------------------------|---------|---------------|---------------|--------------------|
| 1  | 26.12.1939 | 39.80 K                   | 39.51 D | 20            | 7.9           | Erzincan           |
| 2  | 20.12.1942 | 40.87 K                   | 36.47 D | 10            | 7.0           | Erbaa-Niksar-Tokat |
| 3  | 26.11.1943 | 41.05 K                   | 33.72 D | 10            | 7.2           | Ladik-Tosya-Samsun |
| 4  | 01.02.1944 | 41.41 K                   | 32.69 D | 10            | 7.2           | Gerede-Çerkeş-Bolu |

| Tablo 5-devamı |            |         |         |    |     |                                         |
|----------------|------------|---------|---------|----|-----|-----------------------------------------|
| 5              | 26.05.1957 | 40.67 K | 31.00 D | 10 | 7.1 | Abant-Bolu                              |
| 6              | 22.07.1967 | 40.67 K | 30.69 D | 33 | 6.8 | Adapazarı-Mudurnusuyu Vadisi            |
| 7              | 17.08.1999 | 40.76 K | 29.95 D | 17 | 7.7 | İzmit-Gölcük-Yalova-Adapazarı-D.Marmara |
| 8              | 12.11.1999 | 40.81 K | 31.19 D | 10 | 7.4 | Düzce-Kaynaşlı                          |

**Kaynak:** Kalafat vd. (2007, 2011) araştırmalarından düzenlenerek hazırlanmıştır.

1939 Erzincan depremi sonrasında KAFZ'nin ana parçaları üzerinde yarı-sistematik halde batıya doğru kırılarak hareket eden deprem aktivitesi son olarak 1999 Gölcük ve Düzce depremleri olarak gerçekleşmiştir (Şekil 6). KAFZ'nin Marmara Bölgesi'nin doğusuna (Bolu) kadar uzanımı net bir şekilde izlenebilirken, bu bölgede kara ve denizdeki uzanımı karışık bir hal almaktadır (Kalafat, 2011).



**Şekil 6. 1939 Erzincan Depreminden Sonra Büyük Depremlerin KAFZ Üzerinde Batıya Doğru Göçü**

**Kaynak:** Kalafat vd. (2001) ve Kalafat (2011) araştırmalarından düzenlenerek hazırlanmıştır.

Türkiye'nin en aktif fay hatlarından birisi olan KAFZ'nin (Demarchi, 2014) Marmara Bölgesi'nde ikiye mi yoksa üçe mi ayrıldığı hâlâ tartışılabilir (Okur vd., 2024); üç ana kol halinde Marmara Bölgesi'ni çevrelediği çeşitli araştırmalarca ortaya koyulmuştur (Dewey ve Şengör, 1979; Barka ve Kadinsky-Cade, 1988; Ambraseys 2002; Yalıtırak, 2002; Erdik, 2003; Erdik vd., 2004; Utkucu vd., 2011; Murru vd., 2016; Eyidoğan, 2019a, b; Okur vd., 2024). “Bu üç kol, Marmara Bölgesi'nde farklı kinematik ve sismik görünüm sergilemektedir” (Yalıtırak, 2002,

s. 494). Çünkü KAF “Marmara Denizi bölgesine doğru yaklaştıkça tek fay özelliğini kaybeder ve karmaşık fay sistemine ayrılır” (Erdik vd., 2003, s. 2). KAFZ’nin Marmara Bölgesi’ndeki uzanımını kuzey, orta ve güney kol olarak değerlendiren Utkucu vd. (2011, s. 188-189), bu fayların sırası ile 20, 3 ve 2 mm/yıl kayma hızına sahip olduğunu belirtmekte ve kuzey kol için deprem tehlikesinin varlığına dikkati çekmektedirler.

Ünlü yer bilimci İhsan Ketin tarafından 1948 yılında büyük bir doğrultu atımlı fay olarak tanıtilen KAFZ, Saros Körfezi’nden (Kuzey Ege Denizi) Karlıova’ya (Bingöl) kadar Karadeniz’in güney kıyılarına takribi 100 km mesafede konumlanarak 1200 km boyunca uzanmaktadır. Ketin tarafından varlığı ve yapısı ortaya koyulan KAFZ, sismoloji (jeofizik) başta olmak üzere jeoloji ve jeomorfoloji alanından çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. 1999 yılı 17 Ağustos Marmara (Gölcük) ve 12 Kasım Düzce depremleri sonrasında bu araştırmalarda adeta bir patlama yaşanmıştır (Şengör vd., 2005). Bozkurt (2001), Yaltırak (2002) ve Paradisopoulou vd. (2010) KAFZ’nin 1500 km uzunluğa sahip olduğunu belirtmektedirler. Dahası, aktif doğrultu atımlı olma özelliği açısından dünyanın en büyükleri arasında yer alan bu fay hattı, kuzey Türkiye’de bir keirojenin (doğrultu atımlı fay deformasyon bölgesi, kuşağı) en belirgin kısmını da meydana getirmektedir (Şengör, 1979).

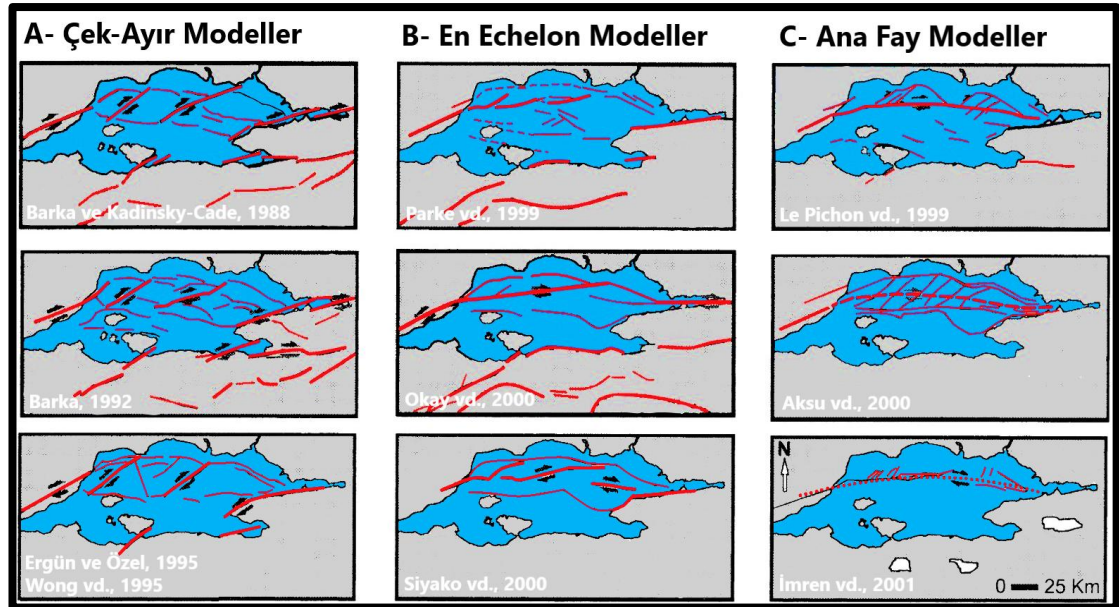
İhsan Ketin tarafından 1948 yılında, yapının (KAF) anlaşılmasında devrim yaratan tamamen farklı bir yorum getirilmiştir. Ketin, 1939’dan bu yana Türkiye’nin kuzeyinde meydana gelen tüm büyük depremlerde, yüzey kırığının her zaman genel olarak doğu-batı doğrultulu, sağ yanal bir fay karakterinde olduğunu belirtmiştir. Hareketin düşey bileşeni her zaman güney bloğunu yukarı atmıştır. Ketin bu gözlemleri, Kuzey Anadolu deprem kuşağı boyunca uzanan çeşitli genç, dik, jeomorfolojik olarak belirgin ve sismik olarak aktif makaslama zonlarının önceden bilinen doğrultularıyla birleştirerek, Türkiye’nin kuzeyindeki sismik zonun büyük, aktif, sağ yanal, doğrultu atımlı bir fayın ürünü olduğunu ilan etti. Bu, dünyada büyük ve aktif bir doğrultu atımlı fayın varlığının ilk belgelenmesiydi. (Şengör vd., 2005, s. 41)

Yapısal özellikleri üzerine çok sayıda araştırma gerçekleştirilen KAFZ, doğrultu atımlı olma özelliği neticesinde dünyanın önemli fayları arasında öne çıkmakta, aynı zamanda Türkiye’nin tektonik yapısındaki önemli unsurlardan birini oluşturmaktadır (Kalafat, 2011). Bunun yanında KAFZ, içerisinde segment olarak adlandırılan birçok fay parçasını barındırması doğrultusunda bir zon özelliği



Bu noktada, Marmara Bölgesi'ni çevreleyen KAFZ'ye ait kolların farklı hatları takip ettiği bilinmektedir. Utkucu vd. (2011, s. 188) araştırmasına göre “Kuzey kol, Sapanca-Gölcük-Çınarcık-Marmara Denizi altından geçerek Saroz Körfezi'ne girmekte, Orta Kol Geyve-Mekece-İznik Gölü güneyi-Gemlik Körfezine uzanmakta ve Güney Kol Geyve-Yenişehir-Bursa-Bıga Yarımadası hattını takip etmektedir.”

KAFZ'nin Marmara Bölgesi'nde karadaki uzanımı 1999 Gölcük depremine kadar denizdeki uzanımına göre nispeten daha iyi bilinmekteydi. Denizdeki uzanımına ilişkin yapılan araştırmalar daha azdı ve dolayısıyla bilgiler kısıtlıydı. Daha sonraları batimetri haritaları ve sismik veriler ışığında KAFZ'nin denizdeki uzanımına ilişkin öneri ve modellerde artış yaşanmıştır (Ambraseys, 2002; Utkucu vd., 2011; Tüysüz, 2021). Benzer şekilde Erdik vd. (2003) Marmara Denizi için batimetrik verilere ve deprem oluşumlarına dayanarak çeşitli araştırmacılar tarafından farklı tektonik modeller geliştirildiğini belirtmektedirler. Yaltırak (2002, s. 494), KAFZ'nin Marmara'daki yerleşimi ve karakteri üzerine olan ilişkin çalışmaları (1) çek-ayır (pull-apart) ve birleşik modeller; (2) ardışık fay segmentlerini (en echelon) içeren modeller; (3) Marmara Denizi'nin altında tek bir ana fay içeren modeller olmak üzere üç ana grup altında incelemektedir (Şekil 8).



**Şekil 8. Marmara Denizi'nin tektonik modelleri.** Kalın çizgiler Marmara Denizi'nin oluşumunda aktif rol oynayan ana fayları temsil ederken, daha ince çizgiler ikincil fayları göstermektedir.

**Kaynak:** Yaltırak (2002, s. 496) araştırmasından düzenlenerek hazırlanmıştır.

1930'lu yıllarda Marmara Denizi'nin evrimine dair ilk modeller ortaya atılmış olsa da deniz topografyası ve sismik özellikleri modern yöntemlerle analiz eden öncü çalışma, Barka ve Kadinsky-Cade'in (1988) *çek-ayır (pull-apart)* modelidir. Bu modelde, Marmara Denizi'nin bir çek-ayır havzası olarak geliştiği ortaya koyulmuştur (Barka ve Kadinsky-Cade, 1988). Modele göre, Marmara Denizi'nde üç ayrı fay bölgesi bulunmakta ve bu bölgelerin varlığı üç büyük çukurun var olması ilişkilendirilmektedir (Kayaalp ve Arslan, 2018). KKD-GGB sırtlarla ayrılan ve doğu-batı yönlü uzanan bu çukurlar; Batı Marmara (Tekirdağ), Orta Marmara ve Doğu Marmara (Çınarcık) Çukuru olarak adlandırılmıştır (Yaltırak, 2002). Mevcut fay segmentlerinin işleme mekanizması birbirinden farklı olduğu için, tek bir depremde Marmara'da bulunan fayların tamamının kırılması bu modelde beklenmemektedir. Dolayısıyla beklenen depreme ilişkin yapılan kestirimler her bir segment için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir (Kayaalp ve Arslan, 2018).

Çek-ayır modelinden sonra ortaya koyulan *ana fay modellerden* ilki, 1999 Doğu Marmara depremlerinden sonra Le Pichon vd. (1999) tarafından önerilmiştir. Bu modele göre Marmara Denizi'nde gömülü olarak tek bir ana fay (single-fault) uzanmaktadır. Önerilen bu fay, araştırmacılar tarafından Büyük Marmara Fayı olarak adlandırmıştır (Yaltırak, 2002). Tek bir fayın varlığının vurgulandığı bu modellerde, ana fayın bir seferde tamamıyla kırılma olasılığı oldukça fazladır. Tek kırılmaya bağlı olarak muhtemel depremin büyüklüğü ve şiddetinin daha yüksek olması beklenmektedir (Le Pichon ve Şengör, 2003; Şengör vd., 2005; Şengör vd., 2014).

Çek-ayır ve ana fay modellerinden farklı olarak Parke vd. (1999), Okay vd. (2000) ve Siyako vd. (2000) gibi birçok araştırmacı tarafından kabul gören *En Echelon (Ardışık) modeller* bölgenin yapısını açıklamak üzere ortaya koyulmuştur. Örneğin Okay vd. (2000), Maden Tetkik Arama (MTA) tarafından bölgede toplanmış veri setlerine dayanarak bölgedeki fayın çatallandığına dikkat çekmiş ve bu durumda tek bir ana fay modelinin doğru olmayabileceğini ortaya koymuşlardır. En echelon modellere göre faylar Marmara Denizi'nde çeşitli hatlara ayrılmakta ve daha karışık bir kinematik görünüm sergilemektedir (Yaltırak, 2002).

Sonuç olarak jeolojik evrimi ve tektonik yapısı üzerinde özellikle KAFZ'nin önemli bir etkisi bulunan İstanbul ve yakın çevresinin, tektonik açıdan oldukça karışık bir alanda yer aldığı ve geçmişte birçok büyük depremden etkilendiği açıktır.

1939 Erzincan depreminden sonra KAFZ üzerinde sistematik olarak batıya göç eden deprem aktivitesi ve KAFZ'nin Marmara Bölgesi'ndeki uzanımı, yerbilimcilerin üzerinde önemle durduğu bir olguyu meydana getirmektedir.

1999 Gölçük ve Düzce depremlerinden sonra, KAFZ'nin bölgedeki -özellikle Marmara Denizi- uzanımı ve yapısal özellikleri üzerine farklı modeller ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte KAFZ'nin bölgedeki uzanımından birini oluşturan kuzey kol ya da kuzey Marmara fayının sismik açıdan daha hareketli olduğu ve bir deprem tehlikesine sahip olduğu fikri öne çıkmaktadır. Günümüzde, muhtemel İstanbul depreminin gerçekleşme olasılığı, hangi fayda gerçekleşeceği ve büyüklüğü üzerine çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmekte ve farklı senaryolar ortaya koyulmaktadır. Muhtemel depreme ilişkin araştırma ve senaryolar bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak verilmiştir.

#### **2.1.5.3. İstanbul'da Muhtemel/Beklenen Deprem (Zaman, Büyüklük, Yer, Kayıp ve Yıkım)**

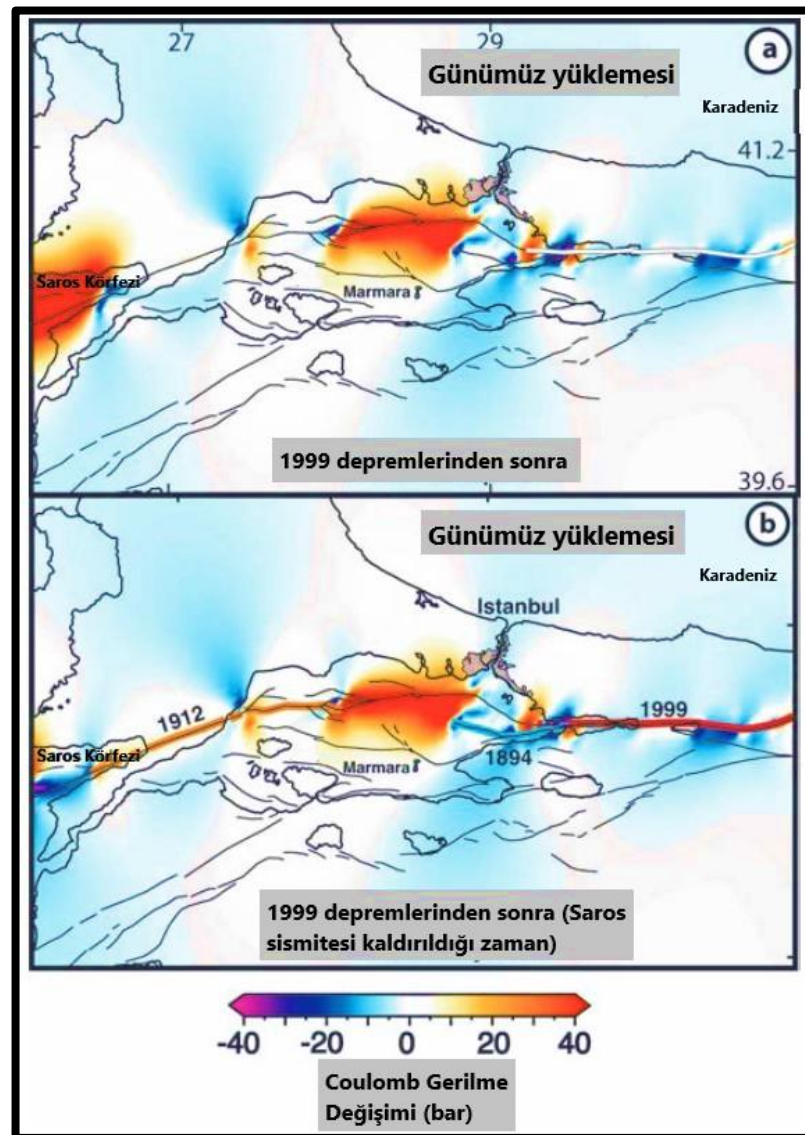
##### **- Deprem Zamanı, Büyüklüğü ve Yeri Üzerine**

Tektonik açıdan oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan Marmara Denizi ve çevresi, yerbilimciler tarafından uzun süredir -özellikle 1999 depreminden sonra- ilgiyle araştırılan bir alan olmuştur. Bu araştırmalar ile bölgenin fay haritalaması yapılarak tehlike ve risk durumları belirlenmiş, olası depremlere yönelik çeşitli kayıp ve yıkım senaryoları da oluşturulmuştur (King, 2001; Parsons, 2004; Şengör vd., 2005; Kalkan vd., 2008; Kalafat, 2011; Demarchi, 2013; Kayaalp ve Arslan, 2018; Eyidoğan, 2019; Şimşek ve Gündüz, 2021). Bu çabalara istinaden, 1999 depremleri sonrasında bölgede çok sayıda araştırma merkezi kurulmuş ve proje hayata geçirilmiştir. Bunlar, Kayaalp ve Arslan (2018, s. 11) araştırmasında aşağıdaki haliyle sıralanmıştır:

- Kocaeli Üniversitesi ve Alman Yer Bilimleri Araştırma Merkezi (GFZ) ortaklığında 2006 yılında tamamlanan ve Yalova civarına tesis edilen Armutlu sismoloji ağı (ARMNET);
- 2006 yılında faaliyete geçen ve Kandilli Rasathanesi ile GFZ tarafından İstanbul'un Adalar ilçesine kurulan PİRES (Prince Islands High Resolution Seism) ağı,
- 2011 yılında başlatılan, AFAD ve GFZ tarafından yürütülen "Kuzey Anadolu Fayında Jeofizik Gözlemler,

- Marmara Denizi'nin Doğusunda Derin Kuyu Sismometre Ağı (GONAF),
- Avrupa Birliği'nden destek alan MARSite (Marmara Supersite) Projesi

1999 Marmara depreminden sonra ivme kazanan araştırmalara göre, İstanbul'un yakın çevresindeki stres birikimi artmış dolayısıyla İstanbul'u büyük bir depremin beklediğine dair görüşler de artış göstermiştir (Hubert-Ferrari vd., 2000; King, 2001; Parsons vd., 2000; Parsons, 2004; Erdik vd., 2004; Kalafat, 2011; Bohnhoff, 2013; Yamamoto, 2019). Aşağıda Pondard vd. (2007, s. 1194) araştırmasına göre İstanbul ve Marmara Denizi Bölgesi'nin günümüzdeki stres yükü gösterilmektedir (Şekil 9).



Şekil 9. İstanbul ve Marmara Denizi Bölgesi'nin Günümüzdeki Yükü

Kaynak: Pondard vd. (2007, s. 1194) araştırmasından Türkçeleştirilip aktarılmıştır.

Pondard vd. (2007) araştırmasına göre; **(a)** 1509'dan bu yana Saros Körfezi'nde  $M \sim 7$  deprem meydana gelmemişse günümüz yüklenmesini göstermektedir. İstanbul şehri yakınlarında ve Saros Körfezi'nde kayma açıkları ( $\geq 5$  m) devam etmektedir. **(b)** Saros Körfezi'nde meydana geldiği öne sürülen tüm büyük depremlerin (1625, 1659, 1859 ve 1893) etkilerini içeren günümüz yüklenmesini göstermektedir (Ambraseys ve Finkel 1991; Ambraseys ve Jackson 2000; Ambraseys 2002). İstanbul şehri yakınlarındaki kayma açığı devam etmektedir (s. 1194).

Bölgede deprem beklentisini artıran diğer bir etmen ise 1939 Erzincan depremi ile başlayıp 17 Ağustos Gölcük ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri de dahil KAFZ üzerinde doğudan batıya birbirini tetikleyerek süre gelen deprem aktivitesidir. 1999 depremleri ile İzmit fayının doğusundaki stres birikimi boşalmış ancak İzmit körfezinin batısında kalan alan için önemli bir deprem riski bulunduğu görüşü güçlenmiştir (Hubert-Ferrari vd., 2000; Kalafat, 2001; Kalafat, 2011; Eyidoğan, 2019a; Tüysüz, 2021). Benzer şekilde KAFZ üzerinde 1939'dan itibaren gerçekleşen stres tetiklemesine değinen çok sayıda araştırmada (Stein vd., 1997; Nalbant vd., 1998, 2002; Pondard vd., 2007) depremlerin etkileşim içerisinde olduğuna ve depreme bağlı stres artışlarının bir sonraki bölgede deprem gerçekleşme olasılığını artırdığına dikkat çekilmiştir.

İstanbul ve çevresinde büyük bir depremin gerçekleşme potansiyeli üzerine olan görüşler/senaryolar çeşitli temel girdiler ve yorumlara bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ancak baskın şekilde ve Tüysüz'ün de (2021) belirttiği üzere, İstanbul'un güneyinden uzanan KAFZ'ye ait kuzey kolun geçmişte yaşanan depremlerin kaynağı olduğu ve gelecekte gerçekleşecek muhtemel depremin de bu fay tarafından üretileceği görüşü kabul görmektedir. Konuyla ilgili önceki araştırmalar incelendiğinde beklenen/muhtemel depremin büyüklüğü ve zamanı üzerine farklı ve zaman zaman değişen tespitler yapıldığı anlaşılmaktadır. Yapılan tespitlere ilişkin bilgiler bu bölümün kalanında kronolojik sıralama dikkate alınarak açıklanmıştır.

1999 depremlerinden hemen sonra yayımlanan Hubert-Ferrari vd. (2000) araştırmasında, 20. yüzyılda KAFZ üzerinde Türkiye'nin doğusundan İzmit Körfezi'ne kadar devam eden büyük kırılmaların yaşandığı ve önümüzdeki on yıllarda Marmara Denizi Bölgesi'ndeki kırılmalar ile bu dizinin tamamlanacağına dikkat çekilmiştir. Aynı yıl T. Parsons ve meslektaşları Marmara Denizi'nde 2000 ile

2030 yılları arasında 7 veya daha büyük bir depremin meydana gelme olasılığını  $62 \pm 15$  olarak, 2000 ile 2010 yılları arasında meydana gelme olasılığı ise  $32 \pm 12$  olarak belirlemişlerdir (Parsons vd., 2000). Buna karşın Parsons, 2004 yılındaki araştırmasında bir olasılık güncellemesi yaparak Marmara Denizi Bölgesi'nde 2004-2034 yılları arasında İstanbul'u etkileyecek büyük bir depremin gerçekleşme ihtimalini  $44 \pm 18$  olarak tespit etmiştir (Parsons, 2004).

2001 yılında King ve meslektaşları tarafından Coulomb etkileşimleri ve 1999 İzmit depremine odaklanılan çalışmada, gelecek birkaç on yıl içerisinde Marmara Denizi'nin kuzey kıyısında (KAFZ'nin Marmara Denizi'ndeki kuzey kolu) 1999 depremine benzer büyüklükte bir veya iki muhtemel depremin olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

N. Ambraseys'in 2002 tarihli "*Marmara Denizi Bölgesi'nin Son 2000 Yılda Sismik Aktivitesi*" araştırmasına göre Marmara Denizi'nin kuzey kıyısında, Gelibolu Yarımadası'ndan İzmit Körfezi'ne kadar olan bölgedeki KAFZ uzanımının son 2000 yılda tamamıyla kırıldığına dair bir makrosismik (geniş çapta hissedilen ve kaydedilen) kanıt bulunamamıştır. Bu durum, ilgili fayın tüm uzanımının kırılmasıyla sonuçlanan bir deprem üretmediğine işaret etmektedir (Ambraseys, 2002). Aynı yıl, Marmara Denizi'nde meydana gelecek muhtemel bir depremin 1999 İzmit ve Düzce depremlerinden daha ciddi bir felaket doğuracağını vurgulayan Atakan vd. (2002) özellikle İzmit Körfezi'nin batı ucunun 0.3 g'den yüksek pik zemin ivmesi (PGA) ile yüksek risk altında olduğunu, risk seviyesinin İstanbul'un merkezine doğru azaldığını vurgulamışlardır.

Aynı yıllarda Yaltırak vd. (2003) tarafından fay yapıları ve geçmiş deprem verileri dikkate alınarak, Marmara Denizi tabanında bulunan ve 60 yıl içerisinde kırılma eşiğine ulaşarak yıkıcı deprem üretme olasılığının çok yüksek olduğu dört fay segmenti belirlenmiştir. Araştırmada belirlenen Batı Marmara, Orta Sırt Kuzey, Doğu Sırtı Batısı ve Doğu Marmara fay segmentlerinin kırılma olasılığı 2027 yılı için sırasıyla %83, %82, %78 ve %85'tir. Aynı olasılık 2047 için %96, %95, %92, %92 iken 2062 yılı için %99, %98, %96 ve %94 olarak hesaplanmıştır (Yaltırak vd., 2003). Yine araştırmacılar "Marmara'da olabilecek depremlerin yerinin batıda veya doğuda olması, diğer depremlerin olmayacağını değil, aksine çok daha hızlı gerçekleşebileceğini gösterir" tespitine de yer vermişlerdir (2003, s. 179).

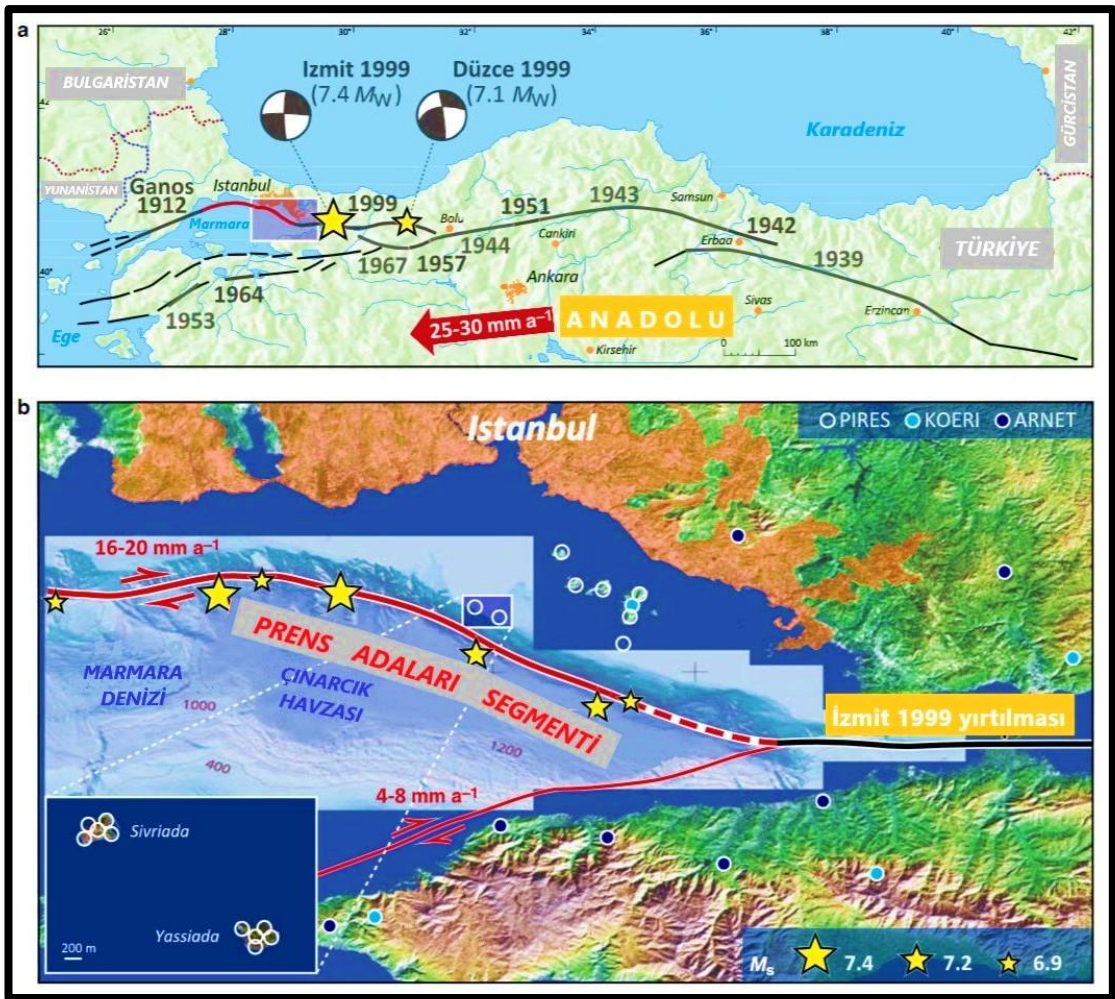
Le Pichon ve Şengör'e (2003) en olası senaryo tüm Ana Marmara Fayı'nın yırtılmasına bağlı olarak Mayıs 1766 depremine benzeyen bir depremin gerçekleşmesidir. Bununla birlikte, tekrarlanma süresinin 250 yıl olması durumunda Çınarcık Havzası'ndaki bir bölünmenin 7 büyüklüğünde bir faylanma depremi üretme potansiyeli de bulunmaktadır. Pondard vd. (2007, s. 1195) KAFZ'nin iyi şekilde bilinen 20. yüzyıl dizisinin Marmara Denizi Bölgesi'nde beklendiği gibi bir dizi olarak gerçekleşmediğine dikkati çekmiş, günümüzdeki kayma açığına bağlı olarak İstanbul'un güneybatısında, Marmara Denizi'nin merkezinde bulunan 70 km uzunluğundaki segmentte yüksek sismik tehlikeye işaret etmişlerdir.

Dresen vd. (2008), Marmara Denizi'nin altında KAFZ'ye ait  $\geq 100$  km uzunluğunda 1766'dan beri kırılmamış bir segmentin var olduğunu ve bu segmentin önemli bir sismik boşluğu temsil ettiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre bu durum, segmente 10 km uzaklıkta olan İstanbul için önemli bir sismik tehlike oluşturmaktadır. Stres transferi ve zamana bağlı olasılık hesaplamalarına dayanarak Türkiye'nin batısı için sismik tehlike değerlendirmesi yapan Paradisopoulou vd. (2010), 30 yıllık dönem için Marmara Denizi'nin kuzeyinde uzanan Çınarcık ve Kuzey Marmara segmentlerini öne çıkarmışlardır. Bu segmentler için Poisson olasılığı (zamandan bağımsız) sırasıyla %10 ve %19 olarak tespit edilmiş, buna karşın zamana bağlı olasılıklar ise %52 ve %37 olarak belirlenmiştir. Kalafat (2011) ise bahsi geçen bölgede deprem riski yüksek iki alana dikkat çekmiştir:

1. Bölge Batı Marmara'da Mürefte-Şarköy-Güzelköy-Tekirdağ Açıkları-Marmara Adası arası uzanan KAFZ'nun kuzey ana kolu üzerinde, hâkim doğrultusu D-B uzanımlı olan yaklaşık  $70 \pm 10$  km'lik fay parçası olup, üreteceği depremin büyüklüğü ortalama  $M_w = 7.0 \pm 0.1$ 'dir.
2. Bölge ise İzmit Gölü'nün güneyinden geçen ve Gemlik Körfezi'nden Marmara Denizi içerisine uzanan fay parçasıdır. Bu parçanın (ortalama  $40 \pm 10$  km.) üreteceği depremin büyüklüğü ise  $M_w = 6.6 \pm 0.1$  olup Marmara bölgesini etkileyecek olan bu iki riskli alanın hangisinin önce çalışacağı konusunda bir şey söylemek mümkün olamamaktadır. (2011, s. 9)

Bu çalışmalardan sonra İstanbul şehrinin güneydoğusunda ve İzmit Körfezi'nin batısında konumlanan Prens Adaları Segmentinin 10 km derinliğe kilitletiği ve kayma açığı biriktirdiğini ifade eden Bohnhoff vd. (2013), bu segmentin asismik (deprem aktivitesi göstermeyen) kısmının büyük bir depremde potansiyel bir yüksek kayma yaması olabileceğine dikkati çekmişlerdir (Şekil 10).

Marmara Denizi sismik boşluğu üzerinde yer alan segmentlerin gerilme birikimlerini 20 yıllık GPS verileri kullanarak tahminleyen Ergintav vd. (2014), 1912 ve 1999 depremleri ile kırılan Ganos ve İzmit Fayları nedeniyle Orta Marmara Fayı'nın doğusunda ve batısında gerilim birikmesinin az olduğunu vurgulamışlardır. Buna karşın araştırmacılar, yakın gelecekte  $M > 7$  deprem üretme olasılığı en yüksek segment olarak Prens Adaları Segmentini öne çıkarmışlardır (Şekil 10). Çünkü bu segmentte 1766'dan beri büyük bir kırılma yaşanmamıştır ve segmentteki gerilim birikmesi artmaktadır. Prens Adaları Segmentinin risk yönünden öne çıkarımı Bohnhoff vd. (2013) araştırması ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 10. Türkiye'de ve İstanbul Bölgesinde KAFZ'nin Tektonik Uzanımı.

**Kaynak:** Bohnhoff vd. (2013, s. 3) araştırmasından Türkçeleştirilip aktarılmıştır.

Bohnhoff vd. (2013) araştırmasında verildiği üzere; (a) Türkiye'de KAFZ'nin uzanımını, siyah çizgiler ve yıllar ise 20. yüzyılda meydana gelen büyük depremleri göstermektedir. İlk deprem 1912 yılında batıda meydana gelmiştir. Sonraki olaylar

1939'da doğuda başlamış ve daha sonra batıya doğru yayılmıştır. Sarı yıldızlar 1999 İzmit ve Düzce depremlerinin merkez üslerini göstermektedir. Kırmızı çizgi bu seri sırasında yırtılmayan segmenti göstermektedir, bu segment Marmara Denizi'nin altında yer alır ve m 7.4 deprem potansiyeline sahiptir. **(b)** İstanbul'un nüfus merkezini de gösterir halde Marmara Denizi'nin doğu kısmı. Koyu kırmızı çizgi ile gösterilen adalar segmenti, mevcut Marmara sismik boşluğunun doğu kısmıdır. Sarı yıldızlar, son 2000 yıl içinde Adalar Segmenti boyunca meydana gelen büyük depremlerin tahmini merkez üslerini işaret etmektedir (s. 3).

Marmara Bölgesinde meydana gelebilecek büyük depremler ( $M \geq 7$ ) için 26 fay segmentini dikkate alarak kapsamlı bir analiz sunan Murru vd. (2016), İstanbul için 2045 yılına kadar  $M > 7.3$  büyüklüğündeki bir depremin Poisson (zamandan bağımsız) olasılığını %35, bu olasılığa zamana bağlılık ve stres transferi de eklendiğinde %47 olarak hesaplamışlardır. Bununla birlikte araştırmacılar bu segmentler içerisinde en yüksek Poisson (%29) ve zamana bağlı etkileşim olasılığını (%48) Marmara Bölgesi'nin doğusunda yer alan Gerece fay segmenti için tespit etmişlerdir. 2012 yılında başlayan ve 2016 yılında sonuç ve çıktıları yayımlanan MARsite (Marmara Supersite) projesinde, beklenen İstanbul depremine ilişkin önemli bulgulara yer verilmiştir. Buna göre:

- KAFZ'ye ait kuzey kol, Marmara Denizi içerisinde farklı yapılarla sahip ve farklı deprem üretme potansiyellerine sahip parçalardan oluşmaktadır. Bu kolun tek seferde tamamıyla aktif olması beklenmemektedir.
- Bölgedeki olası bir depremin büyüklüğünü tahminlemek üzere, İstanbul şehir alanı ve İzmit Körfezi'nin batı kesimindeki stres birikimi Yapay Açıklıklı Radar İnterferometrisi (InSAR) ve Küresel Konumlama Sistemi (GPS) kullanılarak analiz edilmiştir. Bu analize göre Adalar Fayı etrafında, tek veya birden fazla seferde boşalabilecek ve maksimum 7 büyüklüğünde deprem üretebilecek bir enerji birikimi tespit edilmiştir. Bu enerji birikimi bölgenin sürekli izlenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (MARSite, 2016).

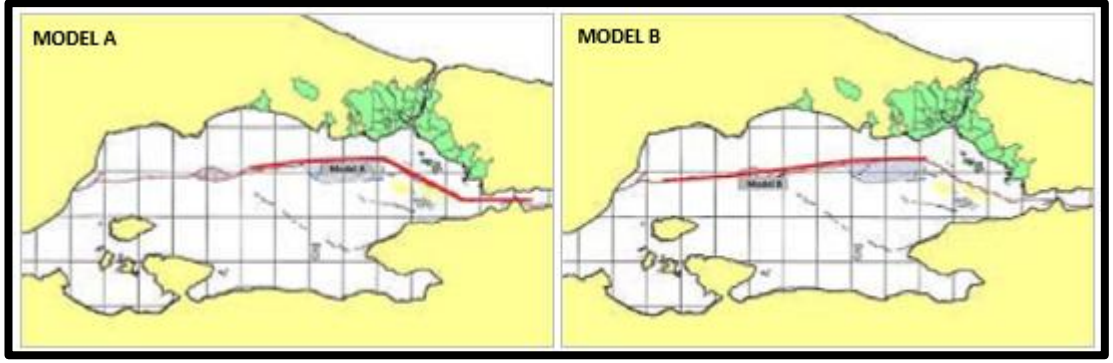
İstanbul'un güneyinden uzanan KAFZ üzerinde geçmişte meydana gelen depremler dizisinin, gelecekte  $M_w \geq 7.0$  büyüklüğünde bir veya daha fazla depremin gerçekleşmesiyle tamamlanacağı ifade eden Bulut vd. (2019), Marmara Denizi'ndeki üç derin havzaya karşılık gelen üç sismojenik segmentin kayma açıklarını ve son kırılma tarihlerini de dikkate alarak potansiyel depremler üzerine öngörülerde bulunmuşlardır. Buna göre, Batı (Tekirdağ Havzası) segmentindeki kayma açığı 1.7

m'ye kadar, Merkez (Merkez Yüksek ve Kumburgaz Havzası) 4.0 m'ye kadar ve Doğu (Çınarcık Havzası) segmenti 5.4 m'ye kadar kayma açığına sahiptir. Segmentlerdeki potansiyel deprem büyüklükleri ise sırasıyla Mw 7.2, Mw 7.4 ve Mw 7.5'tir. Ayrıca daha önce bitişik kırılmalar meydana gelmemiş olmamasına rağmen tüm segmentlerin olası bir bitişik kırılmasında Mw 7.7 büyüklüğünde deprem potansiyeli öne çıkarılmaktadır (Bulut vd., 2019).

#### - Deprem Kayıpları ve Yıkım Üzerine

Beklenen depremin zamanı, büyüklüğü ve yeri üzerine olan farklı tahminlerin yanı sıra böylesi bir depremin oluşturacağı olası kayıp ve yıkımlar üzerine de çeşitli odaklanmalar gerçekleştirilmiştir. Öyle ki 2001-2002 yılları arasında İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) ve Japonya Uluslararası İş birliği Ajansı (JICA) tarafından yürütülen ortak çalışmada, İstanbul ve yakın çevresi için dört farklı bölge dikkate alınarak deprem senaryoları üretilmiştir. Ancak deprem hasar tahminleri yalnızca *en olası senaryo Model A* ve *en kötü durum senaryosu Model C* için bildirilmiştir.

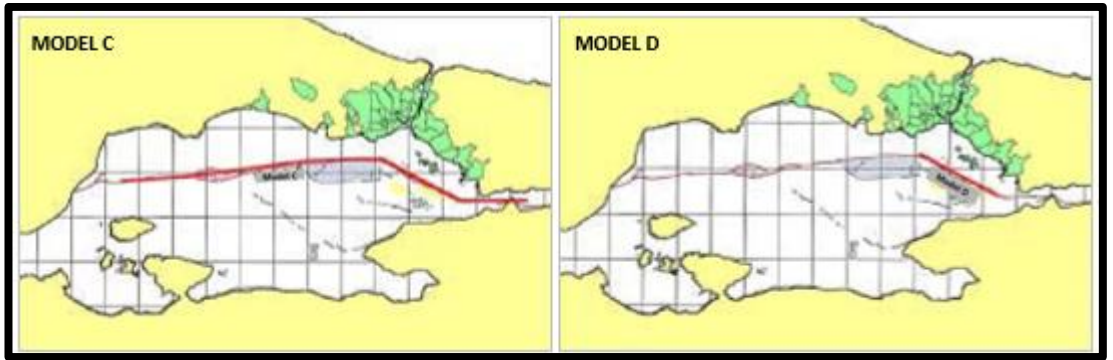
Bu modellerden ilki (Model A): 1999 İzmit deprem üssünün batısından Silivri'ye kadar uzanan 120 km'lik bölümü içermekte ve tahminlenen moment büyüklüğü (Mw) 7.5'tir. Model, sismik aktivitenin doğudan batıya doğru göç etmesi durumu göz önünde bulundurularak *en olası senaryo* olarak vurgulanmıştır. Buna göre 51.000 ağır hasarlı olmak üzere (o dönem çalışma alanı toplam binalarının %7,1'i) orta ve ağır hasarlı bina sayısı 114.000 olarak hesaplanmıştır. Silivri ve Büyükçekmece 300'den fazla binanın ağır hasar görmesi ile öne çıkmıştır. Avrupa yakasının güneyi başta olmak üzere hasar oranı İstanbul'un güneyinde kuzeye oranla oldukça fazladır. Bu senaryoda ölü sayısı 73.000, ağır yaralı sayısı ise 120.000 olarak tahmin edilmiştir. Adalar, en yüksek ölüm oranı (%8,4) ile öne çıkmıştır. (Model B): Moment büyüklüğü (Mw) 7.4 olarak tahminlenmiş ve 1912 Mürefte-Şarköy deprem üssünden Bakırköy'e kadar uzanan 110 km'lik bölüm üzerine oluşturulmuş modeldir (Şekil 11).



**Şekil 11. İBB-JICA Ortak Çalışmasında Oluşturulan Model A ve B**

**Kaynak:** İBB-JICA (2002, bölüm 6.1) araştırmasından direkt alınmıştır.

(Model C): Tek bir ana fayın (single fault) varlığı ile ilişkilendirilebilecek bu model 7.7 moment büyüklüğü ile en kötü senaryoyu oluşturmaktadır. Çünkü modelde KAFZ'nin Marmara Denizi'ndeki 170 km'lik bölümünün tek seferde tamamıyla kırıldığı varsayılmaktadır. 59.000 ağır hasarlı olmak üzere orta ve ağır hasarlı bina sayısı 128.000 olarak hesaplanmıştır. Modeldeki hasar dağılımı, Avrupa Yakası'nın güneyindeki yoğunluğu ve bina hasarı yönünden Silivri ve Büyükçekmece'yi öne çıkarması ile Model A ile benzerlik göstermiştir. Burada toplam ölü sayısı 87.000, ağır yaralı sayısı ise 135.000 olarak öngörülmüştür. (Model D): Model, Çınarcık Havzası üzerinde uzanan normal bir fay sisteminin varlığı üzerine oluşturulmuş ve tahmin edilen moment büyüklüğü 6.9 olmuştur (Şekil 12).



**Şekil 12. İBB-JICA Ortak Çalışmasında Oluşturulan Model C ve D**

**Kaynak:** İBB-JICA (2002, bölüm 6.1) araştırmasından direkt alınmıştır.

Bu ortak çalışmanın ardından Erdik vd. (2003), yoğunluk ve spektral yer değiştirme yaklaşımlarına dayanarak olası büyük bir depremde 35.000 ila 40.000 binanın (o dönemki toplam bina stokunun yaklaşık %5'i) onarılamayacak şekilde hasar göreceğini (tam hasar) tahmin etmişlerdir. Bunun yanı sıra araştırmacılar 70.000 binanın büyük hasar alacağını ve yaklaşık 200.000 binanın orta derecede

hasar göreceğini, böyle bir senaryoda toplam maddi kaybın 11 milyar doları bulacağını belirlemişlerdir. Çalışmada can kayıpları ve barınma ihtiyacı üzerine olan tahmin de oldukça önemlidir. 30.000 ila 40.000 can kaybının yaşanacağı ve 430.000 ila 600.000 hanenin (bu sayının tartışmaya açık olduğu belirtilmiş) barınma ihtiyacının doğabileceği öngörülmüştür (2003, s. 16-20).

Daha sonra 2007 yılında Kundak ve Türkoğlu tarafından İstanbul'un 23 ilçesinden 613 mahalleyi dikkate alarak Mw 7.7 büyüklüğündeki deprem senaryosuna (İBB-JICA, 2002 raporu içerisindeki Model C) uygun olarak bir deprem risk analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın risk bileşenleri "...hasar görebilirlik, yoğunluk, işyeri ve yanıcı/patlayıcı kullanımlar, tehlike ve potansiyeller başlıkları altında olmak üzere 5 ana bileşen altında toplanmıştır" (Kundak ve Türkoğlu, 2007, s. 42). Çalışmaya göre mahalle yaşı, konut sayısı, plansız yapılaşma oranı, 0-12 ve 65 yaş üzeri nüfusun mahalledeki oranı, mahallenin ortalama arazi değeri ve okula devam eden öğrenci sayısı dikkate alınarak hazırlanan hasar görebilirlik bileşeninde bulunan ilk 10 mahalle Tablo 6'da (A) verilmiştir.

**Tablo 6. Hasar Görebilirlik ve Yoğunluk Bileşenlerinde Öne Çıkan Mahalleler**

| (A) En Yüksek Değere Sahip İlk 10 Mahalle<br>(Hasar Görebilirlik) | (B) En Yüksek Değere Sahip İlk 10 Mahalle (Yoğunluk) |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Bağcılar – Demirkapı                                              | Eminönü – Beyazıt                                    |
| Bağcılar – Fatih                                                  | Beyoğlu – Çukur                                      |
| Ümraniye – Kazım Karabekir                                        | Beyoğlu – Kalyoncu Kulluğu                           |
| Esenler – Oruç Reis                                               | Fatih – Hızır Çavuş                                  |
| Küçükçekmece – Halkalı Merkez                                     | Beyoğlu – Bülbül                                     |
| Küçükçekmece – İnönü                                              | Fatih – Kasım Günani                                 |
| Güngören – Güneştepe                                              | Beyoğlu – Şehit Muhtar                               |
| Bahçelievler – Zafer                                              | Fatih – Müftü Ali                                    |
| Pendik – Kavakpınar                                               | Fatih – Hamamı Muhittin                              |
| Bağcılar – Kirazlı Fevzi Çakmak                                   | Fatih – Tevki-i Cafer                                |

**Kaynak:** Kundak ve Türkoğlu (2007, s. 42-43) araştırmasından direkt alınmıştır.

Kundak ve Türkoğlu (2007) tarafından belirlenen mahalleler yüksek konut sayısı ve plansız yerleşim oranları öne çıkmıştır. Yine kırılğan nüfus oranı %25-30, öğrenci sayısı ise 10.000-15.000 olarak tespit edilmiştir. Mahalledeki nüfus ve bina yoğunluğu ile mahalledeki yapılaşmamış alan oranı dikkate alınarak oluşturulan yoğunluk bileşeninde yer alan ilk 10 mahalle de Tablo 6'da (B) verilmiştir. İlgili mahallelerde nüfus yoğunluğu (580 kişi/ha) ile bina yoğunluğu (90 bina/ha) oldukça fazla tespit edilmiştir. İkamet eden olmayan ancak çok sayıda tarihi bina ve iş yeri barındıran Beyazıt Mahallesi, 171 bina/ha ile en yüksek değere sahip mahalle olarak vurgulanmıştır. İkinci sırada yer alan Çukur Mahallesi ise sahip olduğu 928 kişi/ha nüfus yoğunluğu ile öne çıkmıştır (s. 42-43).

Son olarak 7.7 büyüklüğündeki bir depremin yaratacağı ortalama ivme tepki spektrum değeri ve mahalledeki eğimi %30'un üzerinde olan alanları kapsayan tehlike bileşenine göre ilk on mahalle Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre, İstanbul'un güneyinde yer alan Avcılar, Bakırköy ve Bahçelievler'e ait bu mahalleler yüksek tehlike altındadır. Bu tehlike üzerinde zeminin yumuşak ve/veya dolgu olması faktörleri de etkili olmuştur (Kundak ve Türkoğlu, 2007, s. 42-44).

**Tablo 7. Tehlike Bileşeninde En Yüksek Değere Sahip İlk 10 Mahalle**

| En Yüksek Değere Sahip İlk 10 Mahalle |
|---------------------------------------|
| Avcılar – Deniz Köşkler               |
| Bahçelievler – Merkez                 |
| Bahçelievler – Şirinevler             |
| Avcılar – Ambarlı                     |
| Avcılar – Gümüşpala                   |
| Bahçelievler – Siyavuş Paşa           |
| Bakırköy – Ataköy 7-8-9-10. Kısım     |
| Bakırköy – Şenlik Köy                 |
| Bakırköy – Yeşilköy                   |
| Bahçelievler - Hürriyet               |

**Kaynak:** Kundak ve Türkoğlu (2007, s. 44) araştırmasından direkt alınmıştır.

Bu çalışmanın sonucuna göre, Avrupa ve Asya yakasında yüksek risk seviyesine sahip çok sayıda mahalle bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu düzeyler üzerinde çeşitli olumsuz faktörlerin varlığı söz konusu olmuştur.

Avrupa yakasında, Küçükçekmece, Avcılar, Bağcılar, Esenler, Bahçelievler ve Zeytinburnu; Asya yakasında ise Ümraniye, Pendik, Maltepe ve Kartal ilçelerinin mahalleleri, kentin diğer mahallelerine göre daha yüksek risk değerlerine sahiptir. İstanbul'da, 1950'lerden sonra yaşanan göç dalgasının sonucu olarak, yeni yerleşmeler çoğu defa plansız gelişmeleri nedeniyle, eski yerleşmelerin sahip olduğu alan kullanım dengesine ve altyapıya sahip değildir. ...Benzer zemin özelliklerine sahip ve fay hattına eşit uzaklıkta bulunan Avrupa ve Asya yakalarının sahil mahallelerinde, yapılaşma durumu ve yoğunluk düzeyleri nedeniyle risk düzeyleri farklıdır. (Kundak ve Türkoğlu, 2007, s. 44)

2009 yılına gelindiğinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Mühendisliği Ana Bilim Dalı Başkanlığı koordinasyonunda “İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri” projesinin sonuçları yayımlanmıştır. Ön sözünde belirtildiği üzere bu proje ile “İstanbul ilinin güncelleştirilmiş yapı ve altyapı envanterine, zemin bilgilerine ve deprem yer hareketi modellerine dayalı bir yapı hasarı, can kaybı ve doğrudan ekonomik kayıp tahmininin hesap edilmesi” amaçlanmıştır.

Projede kayıp tahminlemesi yapmak üzere, Ana Marmara Fayı'nın yakın zamanda kırılmamış segmentlerinde gerçekleşebilecek Mw 7.5 büyüklüğündeki bir senaryo depremi kullanılmıştır (İBB-BOÜN, 2009, 16). 2002 yılı İBB-JICA ortak çalışmasına göre üstünlüğün daha güncel veri ve metotların kullanımı ile vurgulandığı bu projede, 3.500 ila 5.000 binanın çok ağır, 20.000 ila 30.000 binanın ağır ve 90.000 ila 110.000 binanın orta düzeyde hasar alacağı öngörülmüştür. Bu durumda yalnızca yapısal hasara bağlı 26 Milyar TL, toplam mali kayıplara bağlı olarak ise 80-100 Milyar TL kaybın ortaya çıkacağı tespit edilmiştir. Dört farklı teknik kullanılarak tahminlenen can kayıpları 15.000 ila 35.000'dir. Acil barınma ihtiyacı doğacak hane sayısı ise 500.000 olarak oldukça yüksek tahmin edilmiştir (İBB-BOÜN, 2009, s. 249).

Projeden on yıl sonra (2019), yine aynı kurumların (İBB-BOÜN) ortaklığında “İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi” hayata geçirilmiştir. Nitekim geçen on yılda İstanbul'da yaşanan kentsel değişim/dönüşüm

süreçleri, ilgili tahminlerin güncellenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Projenin yönetici özetinde bu gerekliliğin sebeplerine ayrıntılı olarak yer verilmiştir:

2009'dan bu yana geçen 10 senede, İstanbul'da önemli kentsel değişim/dönüşüm süreçleri yaşanmıştır. Kent nüfus, üstyapı ve altyapı unsurları olarak hızla büyümekte, gelişmekte ve değişmektedir. İstanbul bina stoğunun yaklaşık %30'luk bir bölümü artık, 2000 yılı sonrası inşa edilmiş görece yeni yapılardan oluşmaktadır. Kentsel dönüşüm projeleri hızla devam etmektedir. Toplu konut/site türü yapılaşma kent içi boş alanlarda ve kent çeperinde sürmekte, çok sayıda 20 kat üstü yüksek yapı inşa edilmiş ya da edilmektedir. Önemli altyapı projeleri (Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve bağlantı yolları, Marmaray, Avrasya tüneli, yeni metro hatları) devreye girmiştir. Altyapı ve üstyapıda meydana gelen tüm bu değişimlere ek olarak, geride bıraktığımız 10 sene içinde İstanbul'un deprem tehlikesi ile ilgili yeni bilimsel araştırmalar gerçekleştirilmiş, yeni bilgi ve bulgular ortaya konmuştur. Tüm bu gelişme ve değişimler, İstanbul ili genelini kapsayan deprem kayıp tahminlerinin güncellenmesi ihtiyacını ortaya koymuştur.

İlgili projede tahminleme yapmak üzere deterministik yaklaşım ve olasılıksal deprem tehlikesi olmak üzere iki yaklaşım kullanılmıştır. Deterministik yaklaşımda, 2009 yılındaki projede olduğu gibi Ana Marmara Fayı'nın yakın zamanda kırılmamış segmentlerinde gerçekleşebilecek Mw 7.5 büyüklüğündeki bir senaryo depremi dikkate alınmıştır. Bununla birlikte bu senaryo, yakın zamanda aktivite göstermeyen tüm segmentlerin tek bir defada kırılmasına dayanarak en kötü durum senaryosu şeklinde değerlendirilebilmektedir (İBB-BOÜN, 2019, s. 6). Olasılıksal yaklaşımda ise risk analizleri “72, 475 ve 2475 yıllık üç farklı geri dönüş periyodu, diğer bir deyişle 50 yılda %50, %10 ve %2 aşılma olasılığı olan yer hareketleri” (İBB-BOÜN, 2019, s. 13) dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Projede yapılan tahminlerin farklı yaklaşımlar doğrultusunda gerçekleştirilmesi nedeniyle tahmin sonuçları çeşitlilik/farklılık göstermiştir. Proje raporunda belirtildiği üzere “olasılıksal deprem tehlikesinde 72, 475 ve 2.475 yıllık üç yinelenme periyodu, deterministik deprem tehlikesi için ise Mw=7,5 büyüklüğündeki bir senaryo depremi ve kaynak özelliklerine ve hesaplama yöntemine göre birbirinden ayrılan 15 deprem benzetimi kullanılmıştır” (İBB-BOÜN, 2019, s. 294). Buna göre bina hasarı tahmin sonuçları Tablo 8'de can kaybı tahmin sonuçları ise Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 8. 2019 İBB-BOÜN Projesi Bina Hasarı Tahmin Sonuçları**

| Hasar Durumu                   | Senaryo Depremleri             |                                 | Olasılıksal Deprem Yer Hareketleri |                    |                    |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                | Deterministik Senaryo (Mw=7,5) | Benzetim Senaryoları Ortalaması | 72 Yıl                             | 475 Yıl            | 2.475 Yıl          |
| Çok Ağır Hasar                 | 13.495<br>(%1,2)               | 21.221 (%1,8)                   | 4.728<br>(%0,4)                    | 57.468<br>(%4,9)   | 217.682<br>(%18,7) |
| Ağır Hasar                     | 34.345<br>(%2,9)               | 42.003 (%3,6)                   | 16.957<br>(%1,5)                   | 103.655<br>(%8,9)  | 221.515<br>(%19,0) |
| Orta Hasar                     | 146.552 (%12,6)                | 145.973 (%12,5)                 | 95.521<br>(%8,2)                   | 274.048<br>(%23,5) | 332.663<br>(%28,5) |
| (Çok Ağır + Ağır + Orta) Hasar | 194.392 (%16,7)                | 209.197 (%17,9)                 | 117.206<br>(%10)                   | 435.171<br>(%37,3) | 771.860<br>(%66,2) |
| Hafif Hasar                    | 301.626 (%25,9)                | 273.906 (%23,5)                 | 248.791<br>(%21,3)                 | 354.188<br>(%30,4) | 257.100<br>(%22,0) |
| Hasarsız                       | 670.312 (%57,5)                | 683.227 (%58,6)                 | 800.334<br>(%68,6)                 | 376.971<br>(%32,3) | 137.370<br>(%11,8) |

**Kaynak:** İBB-BOÜN (2019, s. 295) araştırmasından direkt alınmıştır.

Tabloda yer verilen hasar tahminleri için analiz edilen bina sayısı 1.166.330'dur. Mw=7,5 büyüklüğündeki senaryo depremine göre İstanbul'daki binaların ortalama %17'sinin (yaklaşık 194.000 bina) orta ve üstü seviyede hasar göreceği, ortalama %57'sinin hasar almayacağı öngörülmüştür. Bununla birlikte, hasar tahminlemesinde kullanılan deterministik senaryo ile benzetim senaryoları benzer hasar sonuçları ortaya koymuştur. Yine deterministik senaryodaki hasar seviyesi, olasılıksal deprem yer hareketlerindeki 72 ila 475 yıl periyotları arasına oturtulabilmektedir. Öte yandan, meydana gelebilecek büyük depremlerin tekrarlanma periyodu ise 250-300 yıl olarak tespit edilmiştir. Mw=7,5 senaryo

depremi hasarına istinaden 68 Milyar TL'si yapısal olmak üzere toplam mali kayıp 120 Milyar TL olarak tahminlenmiştir. Mali kayıpların kullanılan çeşitli hesaplama yaklaşımlarına göre farklılık göstermesi de söz konusu olmuştur (İBB-BOÜN, 2019, s. 294-296).

Tablo 9'da görüldüğü üzere can kaybı ve yaralı sayıları için yapılan tahminler de iki farklı hesaplama yaklaşımı doğrultusunda farklılık göstermiştir. Bunun yanında, tahminler yapılırken gece ve gündüz nüfus dağılımlarının da göz önünde bulundurulduğu bildirilmektedir.

**Tablo 9. 2019 İBB-BOÜN Projesi Can Kaybı Tahmin Sonuçları**

| Yaralanma Seviyesi           | Senaryo Depremleri             |                                 | Olasılıksal Deprem Yer Hareketleri |         |           |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------|-----------|
|                              | Deterministik Senaryo (Mw=7.5) | Benzetim Senaryoları Ortalaması | 72 Yıl                             | 475 Yıl | 2.475 Yıl |
| Can Kaybı (4. Seviye)        | 14.148                         | 23.350                          | 4.104                              | 53.101  | 206.148   |
| Ağır Yaralı (3. Seviye)      | 8.088                          | 13.464                          | 2.260                              | 31.825  | 121.675   |
| Hastanede Tedavi (2. Seviye) | 39.641                         | 62.503                          | 12.965                             | 139.857 | 516.634   |
| Hafif Yaralı (1. Seviye)     | 75.245                         | 111.550                         | 28.353                             | 241.956 | 839.495   |

**Kaynak:** İBB-BOÜN (2019, s. 296) araştırmasından direkt alınmıştır.

Raporda tahminlenen acil barınma ihtiyacı doğacak hane ve kişi sayısı da oldukça önemlidir. Deterministik senaryoya (Mw=7.5) göre yaklaşık 640.000 hanenin ve hane başına nüfusun 3 kişi olması kabulüyle 2.000.000 kişinin acil barınma ihtiyacı doğacağı tahmin edilmiştir (İBB-BOÜN, 2019, s. 296-297).

Son olarak raporda, senaryo depremine bağlı olarak 25 milyon ton enkazın oluşması, doğalgaz dağıtımında 355 noktada, içme suyunda 463 noktada ve atık su şebekesinde 1045 noktada onarım ihtiyacının doğacağı öngörülmüştür. Elektrik şebekesi nakil hatlarının ise %95'inin hasarsız veya hafif etkilenmesi beklenmiştir

(İBB-BOÜN, 2019). Yolların kapanmasına yönelik tahminde “...tek ve çift şeritli yolların bulunduğu tarihi yarımada, Fatih ilçesine komşu ilçelerde, Beyoğlu, Şişli, Alibeyköy, Zeytinburnu, Bayrampaşa, Esenler gibi ilçelerde, tek ve çift şeritli yolların, hücre başına 30’a kadar varan noktada bina hasarına bağlı olarak kapanabileceği” ifade edilmiştir (İBB-BOÜN, 2019, s. 298).

#### **2.1.5.4. İstanbul’daki Büyük Deprem Tehlikesiyle İlişkili Düzenleme, Yönetmelik ve Faaliyetler**

Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan bu yana deprem afetine yönelik çok sayıda düzenleme, yönetmelik ve diğer çabaların hayata geçirildiği bilinmektedir. Bu noktada İstanbul ve yakın çevresinde gerçekleşmesi muhtemel büyük depremle ilişkili adımlar, genel ve özel olarak iki kapsamda değerlendirilebilmektedir. Bu kapsamların ayrımı üzerinde, Türkiye’de 1939 Büyük Erzincan Depreminden sonra deprem afetine yönelik gelişmeye başlayan genel yasal mevzuat, düzenleme ve çabaların yanı sıra İstanbul’u direkt olarak ele alan ve daha özel parametrelerle oluşturulan düzenleme, çaba ve projelerin varlığı etkili olmuştur.

##### **- Türkiye’de Deprem Afetine İlişkin Mevzuat Düzenlemeleri ve Kurumsal Yapılanma**

26 Aralık 1939 tarihinde KAFZ üzerinde 7.9 büyüklüğünde gerçekleşen Erzincan depremi, Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki en güçlü ve yıkıcı depremlerden biri olmuştur. 33 bine yakın can kaybının yaşandığı ve yaklaşık 117 bin binanın yıkıldığı (Birand ve Ergünay, 2001; BDTİM, 2024) bu depremden birkaç on yıl sonra, Türkiye’de deprem afetine ilişkin ilk düzenlemeler oluşmaya başlamıştır. İlgili süreci anlamak üzere, 1939 depreminden günümüze kadar yürürlüğe giren düzenlemelerden öne çıkanları kronolojik sıralama dikkate alınarak aşağıda verilmiştir.

Yaşanan Büyük Erzincan Depremi sonrasında dönemin hükümeti tarafından bölgedeki yıkım ve kayıpları gidermeyi amaçlayan çeşitli çözümler üretilmiştir. Ancak 1944 yılında çıkarılan “4623 sayılı Yer Sarsıntılarında Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun” ile merkezi hükümet ilk kez tüm ülkeyi kapsar şekilde deprem öncesine dair bazı görevleri üstlenmiştir. Yine bu kanuna istinaden bir “Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası” hazırlanmış ve bugün “Afet Bölgelerinde

*Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik*” olarak bilinen yönetmeliklerin ilki, 1945 yılında “*Türkiye Yer Sarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği*” adıyla çıkarılmıştır. Bunlarla birlikte, kurumsal yapılanmada önemli bir adım olarak 1953 senesinde Bayındırlık Bakanlığı’nın Yapı ve İmar İşleri Reisliği bünyesinde bir deprem bürosu tesis edilmiştir. İki yıl sonra, 1955 yılında söz konusu büro Deprem, Seylan, Yangın (DE–SE–YA) şubesine dönüştürülmüş olup, bu birim afet zararlarını minimize etme çalışmalarını üstlenmiştir (Birand ve Ergünay, 2001, s. 4-6).

1958 yılına gelindiğinde, tabii (doğal) afetlere karşı müdahale çalışmalarına (arama, kurtarma, yardım vd.) sivil savunma teşkillerini dahil eden “*7126 sayılı Sivil Müdafaa (Savunma) Kanunu*” yürürlüğe girmiştir (Gürel ve Uzunlar, 2004). Bu kanundan bir yıl sonra, afet öncesi ve sonrasında yapılması gereken süreçleri ele alan 1959 yılı “*7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun*” devam eden sürecin öncü düzenlemelerinden birini oluşturmuştur (Uzun ve Oğlakçı, 2019). Sonraki yıllarda bu kanunu değiştiren veya ek yapan çeşitli kanunlar ve kanun hükmünde kararnameler de (KHK) yürürlüğe girmiştir (TBMM, 2010; AFAD, 2015). “1959 yılı ve sonrası, Türkiye’de afet zararlarının azaltılması açısından önemli kurumsal yapılanma ve politika değişikliklerinin yaşandığı ve uluslararası alandaki yeni gelişmelere paralel olarak önemli gelişmelerin sağlandığı yıllar olmuştur” (Ergünay, 2011, s. 3).

Depremle bağlantılı kurumsal yapılanma ve hazırlık süreci, 7269 sayılı kanundan yaklaşık 30 yıl sonra 1988 tarihli “*Afet Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Acil Durum Yönetmeliği*” ile devam etmiştir. Yönetmelik ile afet öncesi hazırlıkların yapılması ve olası bir afet durumunda etkili bir ilk müdahalenin sağlanması amaçlanmıştır. 1992’de gerçekleşen Erzincan depremi sonrasında 1995 yılında 4123 sayılı “*Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun*” yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun amacı bahsi geçen depremden etkilenen çevre yörelerde “normal hayatın devamını sağlayacak hizmetlerin yürütülmesi, hasar ve tahribatın giderilmesi ...yapılacak yardıma ilişkin usul ve esasları düzenlemek” (Afet ve Acil Durumlara İlişkin Temel Mevzuat 2015, s. 66) olarak belirtilmiştir.

Daha önceki bölümlerde verildiği üzere, 1999 yılı Marmara depremleri büyük çapta yıkıma neden olduğu gibi bölgeyi kapsayan bilimsel çalışmaların da artışına sebep olmuştur. Dahası, ilgili depremler Türkiye’deki afet yönetimine dair yasal

düzenlemelerin ve çabaların gözden geçirilmesi gerekliliğini de gözler önüne sermiştir. Bu tarihten sonra kanunlar, yönetmelikler ve ilgili kurumlar çeşitlilik göstermiştir. Dolayısıyla 1999 yılı, Türkiye’de afet yönetimine dair düşünsel süreçlerin arttığı ve ulusal ölçekte bir farkındalığın olduğu yıl nitelendirilebilmektedir.

1999 yılında doğal afetlere karşı alınacak önlemleri, afetlerden doğacak zararların karşılanmasını ve afetzedelere yapılacak yardımları, kolaylıkları içeren çok sayıda kanun (4452, 4481, 4484 sayılı) ve KHK (576, 577, 582, 4539 numaralı) yürürlüğe girmiştir. Yine sigortacılık çalışmalarının alt yapısını oluşturan KHK da (587 sayılı *Zorunlu Deprem Sigortasına Dair KHK*) yıl içerisinde yürürlüğe girmiştir (TBMM, 2010). Konut sahiplerinin zorunlu olarak deprem sigortası yaptırmasını gerektiren bu KHK ile, ilgili sigortayı sağlamak üzere *Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK)* kamu tüzel kişiliği de kurulmuş ve 2000 yılında teminatlar verilmeye başlanmıştır (Şahin ve Pehlivan, 2007). İlgili KHK 2012 yılı 6305 sayılı *Afet Sigortaları Kanunu* ile kaldırılmış ve deprem sigortası düzenlemelerinin bu kanun ile devam etmesi kararlaştırılmıştır (6305 sayılı kanun, 2012).

Sigorta çalışmalarının başladığı 2000 yılında, deprem afetiyle oldukça ilişkili olan yerleşme ve yapı denetimi hususuna yönelik bir KHK da (595 Sayılı *Yapı Denetimi*) çıkarılmıştır. Bu kararname ile İstanbul ve diğer 27 ilde kamu binaları dışındaki tüm binalara, devlet lisansına sahip özel denetim firmaları tarafından tasarım kontrolü ve inşaat denetimi zorunluluğu getirilmiştir (Erdik ve Durukal, 2008). Fakat bu kararnameden önce ilki 1933 yılında çıkarılan “*Belediye Yapı ve Yollar Kanunu*” olmak üzere yerleşme ve yapıların düzeni, denetimi üzerine odaklanan çok sayıda (6785, 1605, 7269, 3194, 3030 sayılı) kanun ve yönetmelik çıkarıldığı bilinmektedir. Tüm bunlara rağmen Türkiye’de yapı denetim ve kontrol süreçlerinin sağlıklı şekilde gerçekleştirilmediği görülmüştür (Ergünay, 2000).

2004 yılına gelindiğinde temel amacı “büyükşehir belediyesi yönetiminin hukukî statüsünü düzenlemek, hizmetlerin plânlı, programlı, etkin, verimli ve uyum içinde yürütülmesini sağlamak” olan “5216 sayılı *Büyükşehir Belediyesi Kanunu*” çıkarılmıştır (5216 sayılı kanun, madde 1). Bu kanun ile büyükşehir belediyelerine özellikle afet risk yönetimi süreçleri için önemli yetkiler verilmiştir. Bu kanuna istinaden şehir master planlarının ve afetlere yönelik stratejik planların oluşturulması, kentsel dönüşüm faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve alt yapı tesislerinin (su,

kanalizasyon, ısıtma vb.) inşa edilmesi süreçlerinde büyükşehir belediyeleri yetkili kılınmıştır (Erdik ve Durukal, 2008).

Çok sayıda kanun ve KHK ile ilerleyen süreçte, dönemin Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından, deprem tehlikesiyle ilgili yapılması gerekenleri tartışmak ve geliştirilebilecek tedbir ve kararların tespitine odaklanan çok katılımlı bir *Deprem Şûrası (2004)* düzenlenmiştir. Kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler, meslek odaları ve diğer birçok kuruluşun yer aldığı bu şûrada, kurumsal yapılanmadan eğitim komisyonu raporlarına kadar uzanan farklı konular görüşülmüştür (Deprem Şûrası, 2004).

Deprem Şûrasından sonra 2006 ve 2007 yıllarında “*Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelikler*” çıkarılmıştır. Bu yönetmelikler ile 7269 sayılı kanuna göre belirlenen deprem bölgelerindeki yapıların inşası, değişimi ve büyütülmesi uygulamalarının depreme karşı dayanıklı şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli kuralların ve koşulların belirlenmesi hedeflenmiştir. 2007 yılındaki yönetmelik ile bir önceki (2006) yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır.

Yapılara ilişkin yönetmeliklerin devamında 2012 yılı “*6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun*” yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun amacı;

Afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul ve esasları belirlemektir (6306 sayılı kanun, 2012, madde 1).

Kamuoyunda “Kentsel Dönüşüm Yasası” olarak da isimlendirilen bu yasa, kendinden önce çıkarılan ilgili düzenlemeleri tek bir çatı altında toplaması (Aydiner, 2014) ve afetlerin yalnızca sonrasına değil öncesine de odaklanması, dolayısıyla risk yönetimine işaret etmesiyle Türkiye’nin afet yönetimini yeni bir boyuta taşımıştır (Yavuzçehre ve Aydiner, 2013).

2018 yılına gelindiğinde yapılara ilişkin düzenlemelere “*Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği*” ile bir yenisi daha eklenmiştir. Bu yönetmelik de 2006 ve 2007 yılı yönetmeliklerine benzer şekilde, yeniden yapılacak yapıların inşası, değişimi ve büyütülmesi uygulamalarının depreme karşı dayanıklı şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli kural ve koşulları belirlemiştir. Bu yönetmelik bir önceki (2007 yılı) yönetmeliği de yürürlükten kaldırılmıştır. Türkiye’de deprem afetiyle ilişkili başlıca

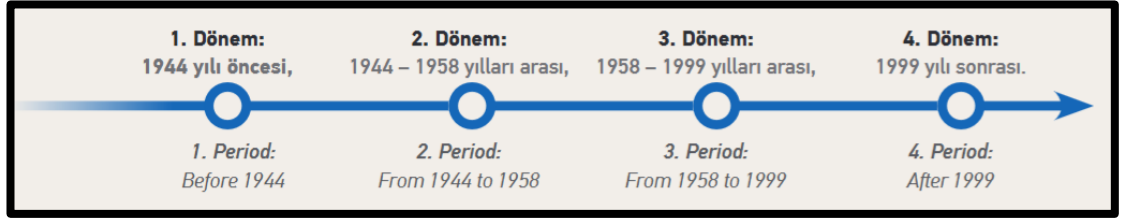
kanun, KHK ve yönetmelikler kronolojik sıralama dikkate alınarak Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10. Türkiye’de Deprem Afetiyle İlişkili Başlıca Kanun, KHK ve Yönetmelikler**

| <b>Durum</b>        | <b>Kanun/KHK/Yönetmelik</b>                                                                                                    | <b>Açıklama</b>                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Yürürlükte<br>Değil | <b>(1944)</b> - 4623 sayılı Yer Sarsıntılarından Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun                              | 7269 sayılı kanun ile kaldırıldı                       |
| Yürürlükte          | <b>(1958)</b> - 7126 sayılı Sivil Müdafaa (Savunma) Kanunu                                                                     | Sonraki düzenlemelerle değiştirildi                    |
| Yürürlükte          | <b>(1959)</b> - 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun      | Sonraki düzenlemelerle değiştirildi                    |
| Yürürlükte<br>Değil | <b>(1988)</b> - Afet Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Acil Durum Yönetmeliği                                       | Sonraki düzenlemelerle değiştirildi                    |
| Yürürlükte          | <b>(1995)</b> - 4123 sayılı Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun | Sonraki düzenlemelerle değiştirildi                    |
| Yürürlükte<br>Değil | <b>(1999)</b> - 587 sayılı Zorunlu Deprem Sigortasına Dair KHK                                                                 | 6305 sayılı kanun ile kaldırıldı                       |
| Yürürlükte<br>Değil | <b>(2000)</b> - 595 Sayılı Yapı Denetimi KHK                                                                                   | 2001 yılında Anayasa Mahkemesi tarafından iptal edildi |
| Yürürlükte          | <b>(2004)</b> - 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu                                                                       | Sonraki düzenlemelerle değiştirildi                    |
| Yürürlükte<br>Değil | <b>(2006)</b> - Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik                                                      | Aynı isimli bir sonraki (2007) yönetmelikle kaldırıldı |
| Yürürlükte<br>Değil | <b>(2007)</b> - Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik                                                      | 2018 Bina Deprem Yönetmeliği ile kaldırıldı            |

| Tablo 10-devamı |                                                                                   |  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| Yürürlükte      | (2012) - 6305 sayılı Afet Sigortaları Kanunu                                      |  |
| Yürürlükte      | (2012) - 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun |  |
| Yürürlükte      | (2018) - Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği                                          |  |

1939 Erzincan depreminden sonraki süreçte Türkiye’de afet yönetimine dair yasal düzenlemelerle birlikte kurumsal yapılanma da gelişim/çeşitlilik göstermiştir. AFAD, Türkiye’nin afet yönetimi sürecini kendinden önceki kanun ve yönetmelikler, politika değişiklikleri ve kurumsal yapılanmayı dikkate alarak dört aşama içerisinde değerlendirmiştir (Şekil 13). Buna göre 1. Dönem (1944 yılı öncesi), 2. Dönem (1944-1958 yılları arası), 3. Dönem (1958-1999 yılları arası) ve 4. Dönem (1999 yılı sonrası) olarak belirlenmiştir (AFAD, 2018).



Şekil 13. Türkiye’de Afet Yönetiminin Evrimi

**Kaynak:** AFAD (2018, s. 16)’dan direkt alınmıştır.

Kronolojik sıralama dikkate alındığında İçişleri Bakanlığına bağlı olarak, *Sivil Savunma Genel Müdürlüğü’nün* kuruluşu, kurumsal yapılanmadaki ilk adımlardan birini meydana getirmiştir (Erkan, 2010; AFAD, 2018). Bu müdürlük, 1958 yılında 7126 sayılı Sivil Müdafaa (Savunma) Kanunu doğrultusunda kurulmuş; görevleri 7269 sayılı kanun ve 88/12777 sayılı yönetmelik ile belirlenmiştir (Aktel, 2010). Bu yapının başlıca görevleri içerisinde; sivil savunma hizmetlerinin yürütülmesi, halkı sivil savunma hakkında bilgilendirme, acil durumlar için arama-kurtarma faaliyetlerine hazırlık ve gerekirse gerçekleştirme ile afet sonrasında çeşitli hizmetleri uygulama (ilk yardım, barınma vb.) yer almıştır (Erkan, 2010; AFAD, 2018).

1965 yılında Bayındırlık ve İskân Bakanlığına bağlı olarak, *Afet İşleri Genel Müdürlüğü* kurulmuştur. Bu yapının kuruluşu ve dönüşümü aslında 1950-1965 yılları arasını kapsamaktadır. Çünkü yapının temelleri 1953 yılında Deprem Bürosu’nun

kuruluşu ile atılmış, bu büro 1955'te DE-SE-YA şubesine dönüştürülmüştür. Süreç bu şubenin 1959'da kaldırılarak yerine 1960 yılında Afet İşleri Dairesi Başkanlığı kuruluşu ile devam etmiştir. Son olarak bu başkanlık, 1965 yılı itibarıyla Afet İşleri Genel Müdürlüğü olarak faaliyetlerini sürdürmüştür (Geray, 1977).

Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün yanı sıra 1999 yılı Marmara depremlerine kadar kurumsal yapılanmaya yönelik birçok girişim gerçekleştirilmiştir. 1988 yılında 12777 sayılı yönetmelik ile Bayındırlık ve İskân Bakanlığı altında *Afetler Merkez Koordinasyon Kurulu* kurulmuştur. Bu kuruldan sonra 1996 yılında Bakanlar Kurulu'nun 8716 sayılı kararı ile *Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi* oluşturulmuştur (Aktel, 2010).

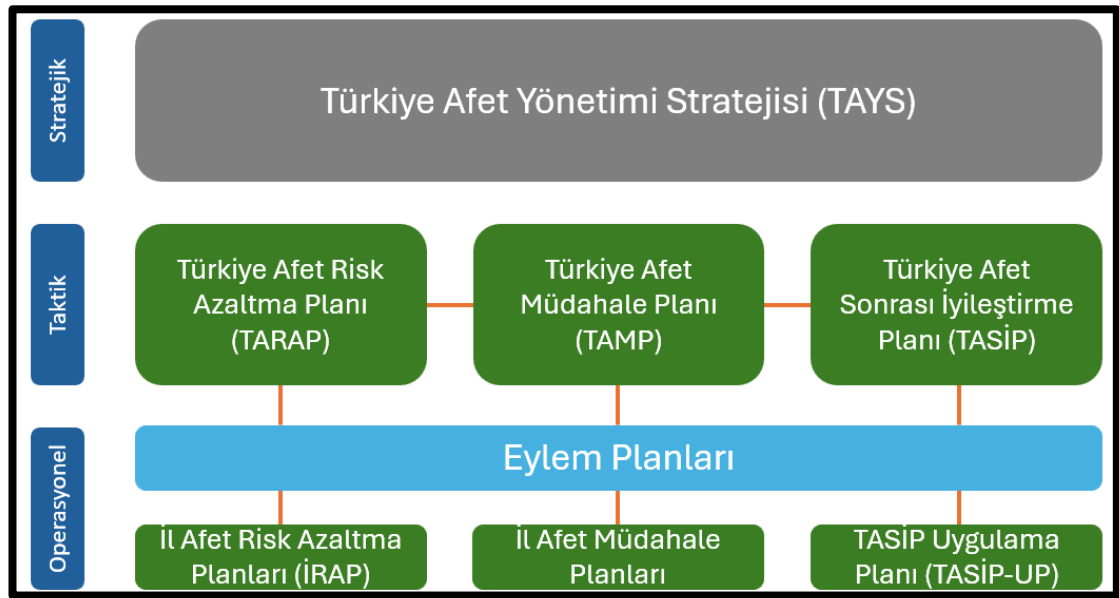
Türkiye'nin afet yönetiminde 1999 yılı Marmara depremlerine kadar çeşitli düzenlemeler ve yapıların ortaya çıkmasına rağmen ulusal düzeyde iş birliği ve koordinasyonda yaşanan sorunlar, bu çabalardan istenen yararın sağlanamaması ile sonuçlanmıştır (Aktel, 2010). Bu duruma istinaden 1999 yılında 583 sayılı KHK ile kurulan ve 600 sayılı KHK ismi yenilenen *Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü (TAY)* kurulmuştur (Özbaran, 2001). Bu yapı, afet risklerinin azaltılmasına yönelik önlemlerin alınmasından acil durumlara ilişkin bilimsel, teknik idari çalışmalar yürütmeye kadar uzanan çok sayıda görevi üstlenmiştir (Erkan, 2010; AFAD, 2018).

2009 yılında yürürlüğe giren 5902 sayılı "*Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İlgili Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun*" afet yönetimindeki kurumsal yapılanma için bir dönüm noktası olmuştur. Bu kanun ile önceden faal durumda olan ilgili genel müdürlükler ve kriz yönetim merkezleri kapatılmıştır. Nitekim bu yasa ile çalışmaların tek bir kurum tarafından koordine edilmesi amaçlanmış ve AFAD kurulmuştur (Uzun ve Oğlakcı, 2019).

Erkan (2010, s. 95), Türkiye'nin afet yönetimine ilişkin kurumsal yapılanması hakkında AFAD'ın kuruluşu öncesini kapsayan bir değerlendirmede bulunmuştur:

Türkiye'de afet yönetimine ilişkin birden çok sorumlu kurum bulunması bazen önemli konuların sahipsiz kalmasına (risk yönetimi gibi) bazen de aynı konu üzerinde (acil durum müdahale gibi) birden çok kurumun müdahil olmasına neden olmaktadır. Ülkemizde afetlerle ilgili mevcut kurumsal yapılanma, ağırlık olarak afet sonrası döneme ilişkin kurgulanmış olup risk yönetimi mevcut yapı içerisinde yerini bulamamıştır.

Şekil 14’te verildiği üzere AFAD, Türkiye’de yaşanabilecek her türde ve ölçekte afet ve acil durumlara ilişkin riskleri azaltma, bu olaylara hazırlık, olayların gerçekleşmesi halinde müdahale ile yaşanan olaylardan sonra yeniden inşa süreçleri için çeşitli plan ve programları hayata geçirmiştir (AFAD, 2012). Bu yönetim sisteminin çatı belgesi olarak ise *Türkiye Afet Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı TAYSB* belirlenmiştir (TAYSB, 2024). Bu çabalar doğrultusunda hayata geçirilen plan ve programların başlıcalarını genel olarak *Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)* ve *Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP)* ile daha da özelde depremle ilgili olanları *Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP 2012-2023)* ile *Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP)* oluşturmuştur.



Şekil 14. Türkiye Afet ve Acil Durum Yönetim Sistemi

**Kaynak:** AFAD (2022, s. 12)’den değiştirilerek hazırlanmıştır.

AFAD’ın kuruluşundan hemen sonraki yıllarda, deprem afetinin yıkıcı etkilerinden korunmak ve alınacak zararları minimize etme amacıyla çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Bu çabalar doğrultusunda AFAD bünyesinde bir Deprem Danışma Kurulu (DDK) oluşturulmuş ve 2010 yılı içerisinde deprem stratejisi geliştirme süreci başlatılmıştır. Bu sürecin bir çıktısı olarak *Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP 2012-2023)* 2011 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu planda toplam 13 kuruluşun sorumluluğunda ve 3 ana ekseninde toplanan (depremleri öğrenmek, deprem güvenli yerleşme ve yapılaşma, depremin etkileriyle baş edebilmek) 7 hedef belirlenmiştir;

- Deprem bilgi altyapısının geliştirilmesi,
- Deprem tehlike analizleri ve tehlike haritalarının geliştirilmesi,
- Deprem güvenli yerleşme ve depreme dayanıklı yapılaşmanın sağlanması,
- Tarih ve kültür mirasının depremlerden korunması,
- Depremlere ve diğer afetlere ilişkin eğitim ve halkın bilinçlendirilmesi faaliyetlerinin geliştirilmesi,
- Deprem stratejisinin bütüncül ve etkin bir hale getirilmesi için mevzuat düzenlemelerinin gerçekleştirilmesi,
- Depremlere ve diğer afetlere zamanında hızlı ve etkili olarak müdahale edilebilmesinin sağlanması. (AFAD, 2012, s. 9-62)

UDSEP'in uygulamaya koyulmasından bir yıl sonra (2012), AFAD tarafından yine 2012-2023 dönemini kapsayacak şekilde bir *Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP)* oluşturulmuştur. Program ile depreme ilişkin güncel bilimsel bilgi ve yorumların üretilmesi veya teknolojik problemlere çözüm sağlamak üzere ilgili çalışma ve projelerin desteklenmesi amaçlanmıştır. Bu dönemde daha genel olarak, AFAD tarafından sürdüren taktiksel çabalardan birini 2014 yılında yürürlüğe giren *Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)* oluşturmuştur. Bu plan ulusal düzeyde 28 hizmet grubunu içerir şekilde, afetlere müdahale için bakanlık, kurum ve kuruluşlar arasındaki görev, yetki ve sorumlulukları belirlemek amacı ile hazırlanmıştır. TAMP, Ulusal Düzey Hizmet Grubu Planları, İl Afet Müdahale Planı ve Yerel Düzey Hizmet Grubu Operasyon Planları olmak üzere üç temel planı içerisinde barındırmıştır. TAMP kapsamında, 81 il için *afet müdahale planı* hazırlanmıştır (AFAD, 2018). İlgili süreçte TAMP ile bütünleşmiş bir şekilde afet risklerinin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve sistemli olarak azaltılması için gerekli olan tüm görevlerin, sorumlu kurum ve kuruluşlar tarafından etkin bir koordinasyon ve iş birliği içinde gerçekleştirilmesinin usul ve esaslarını belirleyen *TARAP 2022-2030*) 2022 yılında yürürlüğe girmiştir. TARAP kapsamına 81 il için *İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP)* hazırlanmıştır (TARAP, 2022). Son olarak AFAD bünyesinde bir *TASİP* 26 Mayıs 2025 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

#### - Deprem Afetine Karşı İstanbul Özelinde Düzenleme, Çaba ve Projeler

1990'lı yıllarda İBB bünyesinde jeolojik kökenli afetlere karşı birtakım çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar 1994 yılında İstanbul kent jeolojisi araştırmaları ile başlamış; 1996 yılında belediye bünyesinde “*Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü*” kurulması ile devam etmiştir (İBB-BOÜN, 2009). 2000

yılında ise olası bir afet durumunda İBB'nin ilgili kurumlar ile koordinasyonunun sağlanması ve üzerine düşen görevleri gerçekleştirmesi amacıyla “*Afet Koordinasyon Merkezi Şube Müdürlüğü-AKOM*” kurulmuştur (http-8). Süreç devam ederken yaşanan 1999 yılı depremleri ile İstanbul ve yakın çevresine olan ilgi daha da artmış, olası bir sonraki deprem afetinin bölgeye etkileri konusunda çeşitli bilimsel raporlar yayımlanmıştır.

2002 yılı İBB-JICA koordinasyonunda “*İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması*”; 2009 yılı İBB-BOÜN ortak çalışması “*İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri*” ile 2019 yılında aynı kurumların ortaklığındaki “*İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi*” bunlardan başlıcalarıdır. Yukarıda verilen raporlar dışında İBB bünyesinde depremle ilgili birimler oluşturulmuş ve yine İBB, İstanbul Valiliği, AFAD ve üniversiteler bünyesinde/paydaşlığında master planları ve projeler hazırlanmıştır.

2001 yılında Bakanlar Kurulu'nun 2232 sayılı kararı ile onaylanan “*İstanbul Deprem Hızlı Müdahale ve Erken Uyarı Sistemi*” kuruluş çalışmalarına, Boğaziçi Üniversitesi-Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE), Deprem Mühendisliği Ana Bilim Dalı tarafından aynı yıl içerisinde başlanmıştır. 100 hızlı müdahale ve 10 erken uyarı istasyonundan oluşan sistemin teknik altyapısı 2012 yılında İstanbul Valiliği'nin de desteği ile güncellenmiştir (http-9). Hızlı müdahale ve erken uyarı sistemi kuruluş çalışmalarından birkaç yıl sonra Boğaziçi Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ve Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) tarafından hazırlanan “*İstanbul Deprem Master Planı*” 2003 yılında yayımlanmıştır. Planda;

- Olası afet durumunda şehrin hayati fonksiyonlarının yürütülmesinin sağlanması,
- Afet zararlarının azaltılması için gerekli aksiyonların alınması,
- Kurumlar ve kişilerin afet yönetiminde sorumluluklarının belirlenmesi,
- Yasal çerçevede gerekli revize ve düzenlemelerin yapılması,
- Halk katılımı ve eğitim faaliyetlerinin sağlanmasına yönelik bir misyon benimsenmiştir (İstanbul Deprem Master Planı, 2003).

Deprem Master Planı'ndan bir yıl sonra (2004) İBB tarafından “stratejik yaklaşımlarla kent bütününde ve öncelikli müdahale alanlarına yönelik bilgi üretimi, planlama-projelendirme ve danışma niteliklerine dayalı bir merkez” olma amacı taşıyan “*İstanbul Metropoliten Planlama ve Kentsel Tasarım Merkezi-İMP*” kurulmuştur (Esgin Zorlu, 2011, s. 32). İMP ile 2010 yılına kadar İstanbul'un tarihi, kültürel ve doğal zenginliklerinin tanındığı ve bu zenginliklerin farkındalığında yürütülecek bir kentsel planlama hedeflenmiştir. Yine bu süreçte Zeytinburnu, Fatih ve Küçükçekmece ilçelerinde deprem açısından risk taşıyan yapıların güçlendirilmesi amacıyla kentsel dönüşüm projelerine başlanmıştır (Erdik ve Durukal, 2008).

İstanbul'da depreme ilişkin çabalardan bir diğerini “*Mikrobölgeleme Projeleri*” meydana getirmiştir. Bu kapsamdaki mikrobölgeleme rapor ve haritalarının hazırlanması çalışmaları Avrupa Yakası güneyi için 2007 yılının sonlarına doğru; Anadolu Yakası içinse 2009 sonu itibarıyla tamamlanmıştır. Bu çalışmalar ile deprem ve tsunami tehlike analizleri de gerçekleştirilmiştir (http-10). İstanbul Valiliği, İstanbul İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (İstanbul AFAD) ve İstanbul Proje Koordinasyon Birimi (İPKB) yürütücülüğünde hazırlanan “*İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi-İSMEP*” 2014'te yayımlanmıştır. Projede başlıca;

- İstanbul'un afet yönetim kapasitesinin geliştirilmesi,
- Öncelikle kamu binalarından başlayarak güçlü yapılaşmanın sağlanması,
- Kültürel mirasın korunması,
- İmar mevzuatının etkin şekilde uygulanması,
- Halkın bilinçlendirilmesi ile eğitim faaliyetlerinin yürütülmesine odaklanılmıştır (http-11).

2013-2018 yılları arasında yürütülen “*Marmara Bölgesinde Deprem ve Tsunami Felaketi Azaltma ve Türkiye'de Afet Eğitimi Projesi (SATREPS)*” ile deprem ve tsunami tehlikelerine karşı Türkiye ve Japonya arasında deneyim paylaşımı ve iş birliği oluşturulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, afet azaltma politika ve stratejileri geliştirmek, mevcut düzenlemelere uygulanması üzere karar vericilere bilgiler sunmak ve Türkiye'de afet bilincinin artmasını sağlamak gibi önemli hedefler belirlenmiştir (http-12).

Marmara Denizi'nde sismik veya sismik olmayan kaynaklara bağılı olarak oluşabilecek tsunami riskinin belirlenmesi üzerine de İBB ve ODTÜ koordinasyonunda bir proje gerçekleştirilmiştir. “İstanbul İli Marmara Kıyıları için Tsunami Modelleme, Hasar Görebilirlik ve Tehlike Analizi Projesi” ile Marmara Denizi'ndeki tsunami kaynaklarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi, tsunamiye bağılı olarak kıyılarda yaşanacak yükselme ve baskınların ilçe ve mahalle düzeyinde hesaplanması aynı zamanda bu mekânsal birimlerin hasar görebilirlik düzeylerinin tespiti amaçlanmıştır (http-13). Süreç içerisinde tektonik yapı çalışmaları, master planları ve afet riskini belirleme/azaltma üzerine olan çalışmaların yanı sıra afetler karşısındaki sosyal hasar görebilirliği belirlemeye yönelik de bir çalışma gerçekleştirilmiştir. 2018 yılında tamamlanan “İstanbul İli Geneline Afetler Karşısında Sosyal Hasar Görebilirlik Araştırması” ile, muhtemel İstanbul depremi dikkate alınarak bireylerin sosyal hasar görebilirlik düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır (http-14).

Sosyal hasar görebilirlik araştırmasından bir yıl sonra İBB tarafından 1243 akademisyen ve uzmanın katılım sağladığı bir İstanbul Deprem Çalıştayı (İDÇ) düzenlenmiştir. Çalıştayda *Afet Risk Yönetimi ve İletişimi, Acil Durum Yönetimi, Riski Anlamak, Dayanıklı Mekânsal Planlama ve Gelişim, Afet Risk Finansmanı ve Risk Transferi, Ekosistem ve Doğal Kaynakların Korunması ile İklim Değişikliği Adaptasyonu* olmak üzere altı tema üzerinde durulmuştur. Bu çalıştay ile afet riskinin yönetilmesi sürecinde kamu veya özel sektör kurumları, akademik birimler ve sivil toplum kuruluşları (STK) arasındaki etkileşim ve iş birliğinin gerekliliğine de vurgu yapılmıştır (İstanbul Deprem Çalıştayı, 2019, s. 10-11).

2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremlerden sonra afet yönetimi süreçlerinin büyükşehir belediyeleri bünyesinde ayrı bir daire başkanlığı olarak sürdürülebilirliğine dair düzenlemenin yürürlüğe girmesiyle, İBB bünyesinde afet yönetiminin tüm aşamalarını uygulayabilmekle yetkili “*Afet İşleri Dairesi Başkanlığı*” kurulmuştur. Şekil 15'te görüldüğü üzere AKOM bu başkanlığa bağlanmış ve bu başkanlık altında Afet Hazırlık Şube Müdürlüğü ile Afet Zarar Azaltma Şube Müdürlükleri de oluşturulmuştur (http-8).

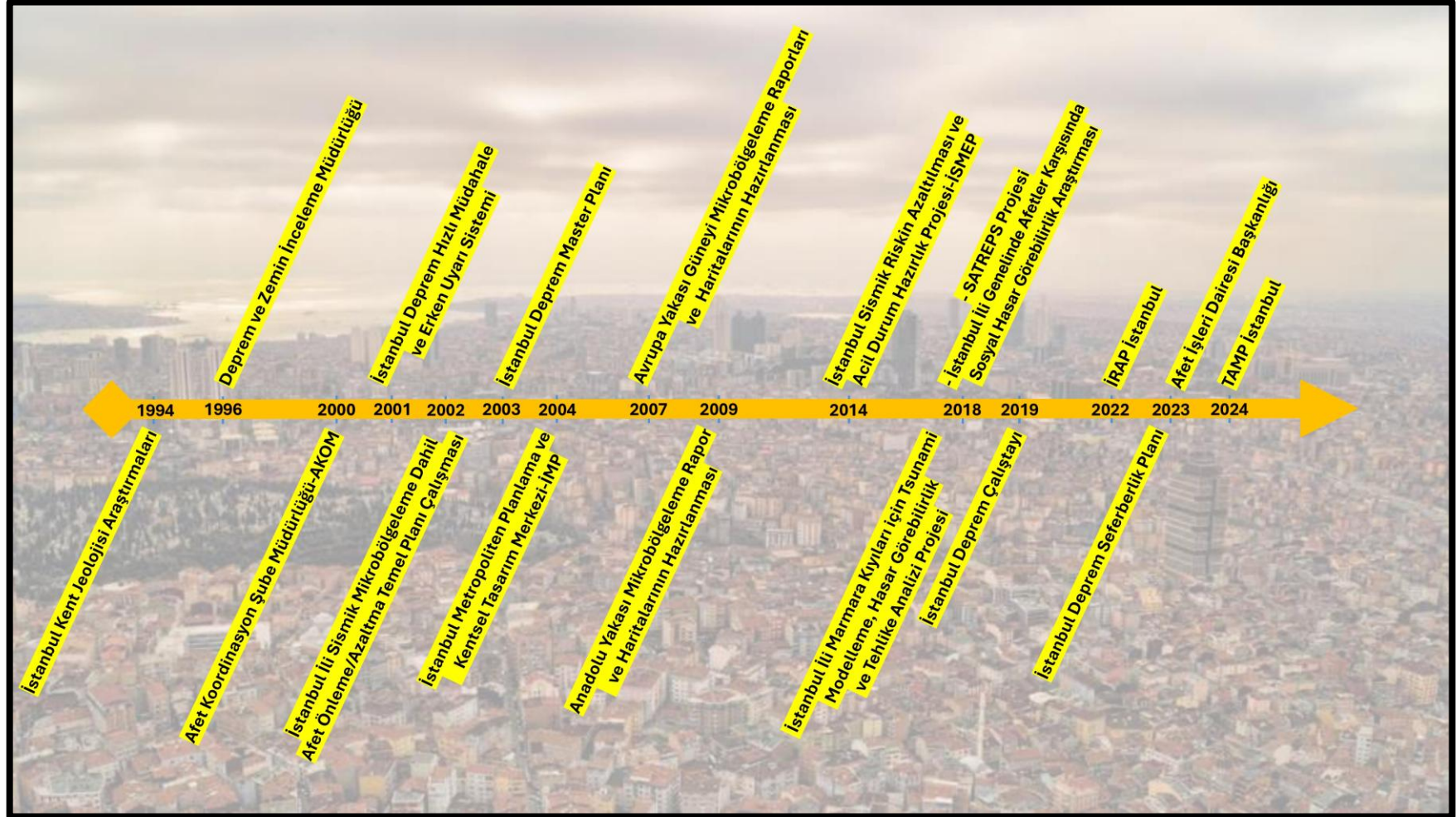


Şekil 15. İBB Afet İşleri Dairesi Başkanlığı Organizasyonel Yapısı

Kahramanmaraş merkezli depremlerden yaklaşık bir ay sonra, İBB tarafından muhtemel İstanbul depremine ilişkin çalışmaların hızlandırılmasının bir göstergesi olarak nitelendirilebilecek "*İstanbul Deprem Seferberlik Planı*" açıklanmıştır. 14 ana başlık altında toplanan bu planda; afet odaklı planlama ve yönetimden, kentsel dönüşüm için finansal desteğe, altyapı güçlendirme çalışmalarından, acil toplanma ve geçici barınma alanlarının geliştirilmesine kadar çok sayıda çaba üzerine odaklanılmıştır (http-15). Son olarak, AFAD bünyesinde yürütülen TARAP kapsamında 81 il için hazırlanan İl Risk Afet Azaltma Planlarından İstanbul için olanı (İRAP İstanbul) 2022 yılında; yine AFAD bünyesinde yürütülen TAMP kapsamında 81 il için hazırlanan il afet müdahale planlarından İstanbul için olanı (TAMP İstanbul) 2024 yayımlanmıştır. 1990-2024 yılları arasında İstanbul özelinde deprem afetine ilişkin düzenleme, kurumsal yapılanma, proje ve diğer çabalar Şekil 16'da kronolojik olarak gösterilmiştir.

#### 2.1.6. Kamuoyu Algısı

Kamuoyu terimi tarihsel süreçte ilk olarak 1741 yılında İngilizler tarafından "halkın düşüncesi" manasında; Fransa'da ise ilk defa 1744 yılında Jean-Jacques Rousseau tarafından "toplumun tavrı" olarak kullanılmıştır (Atabek, 2002, s. 223). Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğüne göre kamuoyu, "bir konuyla ilgili halkın genel düşüncesi; halkoyu, amme efkârı, umumi efkâr, efkârıumumiye" olarak tanımlanmaktadır (http-16). Atabek'e (2002, s. 223) göre de Türkçede ilk zamanlar "efkar-ı umumiye", "halk efkârı", "amme efkârı" ve "kamu efkârı" gibi kavramlara karşılık gelen kamuoyu kavramı, Latince "publicus" ve "opinion" türetilerek Batı dillerine girmiştir.



Şekil 16. İstanbul Özelinde Deprem Afetine İlişkin Düzenleme, Kurumsal Yapılanma, Proje ve Diğer Çabalar (1990-2024)

Kamuoyu olgusunu daha detaylı kavrayabilmek için bu kavramın ardında yer alan kamu kavramına odaklanmakta fayda bulunmaktadır. Nitekim bir grubun, topluluğun kamu olarak tanımlanması bazı kıstasları karşılaması gerekmektedir (Atabek, 2002, s. 224):

**a-** Kamu bir sorun etrafında geçen iletişim sayesinde (var olur). **b-** Kamuyu oluşturan bireyler her zaman sıkı bir şekilde organize olmazlar. **c-** Kamu, aktif ve pasif üyelerden oluşan katmanlara sahiptir. **d-** Kamu geliştikçe büyüklüğü ve şekli de değişir. **e-** Kamu, sorunla birlikte ortaya çıkar ve sorunla birlikte kaybolur. Kamu, belirli bir olay veya sorun etrafında belirli bir zamanda oluşan gruptur. Bazen az sayıda katılımla oluşabilen kamu bazen de toplumun genelini ilgilendiren konular etrafında geniş katılımla oluşur.

Kamuoyu, ilgili grupların belirli bir zamandaki baskın ve kendini açıkça gösteren düşüncesi olarak özetlenebilir (Kapani, 1983). Buna karşın araştırmacılar, kavramın doğası gereği tek ve açık bir tanımının yapılamayacağı gerçeğinde birleşmektedir (Mutlu, 1994).

Algı kavramı TDK tarafından “bir şeye dikkati yönelterek o şeyin bilincine varma; idrak” olarak açıklanmaktadır (http-16). Yine algı, “yalnızca çevresel uyaranlara değil, aynı zamanda bağlama, kişisel deneyime ve beklentilere dayanarak zihinde yaratılan fikirler” şeklinde tanımlanabilmektedir (http-17). Bu olgu daha geniş bir perspektiften ele alındığında salt fizyolojik bir mekanizma olmanın ötesinde, bireyin bilişsel ve psikolojik süreçlerinin aktif bir çıktısı olarak değerlendirilebilir. Dış dünyadan gelen karmaşık uyarıcılar, bu süreç sayesinde pasif şekilde yansıtılmak yerine seçilmiş anlamlı bütünlere dönüştürülür. Bireyin geçmiş deneyimleri, hedefleri ve dikkat düzeyiyle dinamik olarak şekillenen bu mekanizma çevreyi kavramanın ve bilişsel bilgi üretiminin en temel kaynağını oluşturmaktadır (Efron, 1969).

Her iki kavramın sentezi niteliğindeki kamuoyu algısı iki farklı boyut altında incelenebilir. Bunlardan ilki, daha basit bir anlam ifade eden pratik/araçsal boyuttur. Bu boyuta göre kamuoyu algısı, kamuoyu yoklamalarından (anket vb.) elde edilen bilgi türü olarak tanımlanabilir. İkincisi ise karmaşık, dinamik ve sosyal boyuttur. Kamuoyu algısı, yalnızca tek yönlü bir bilgi aktarımı değil; kavrama, yanılgı, tercih ve eylemlerin iç içe geçtiği çok boyutlu bir süreçtir. Bireylerin olayları nasıl yorumlayacağı, zamana ve mekâna göre değişen sosyo-kültürel etkenler tarafından belirlenir. Dahası bu algı, temelde toplumsal etkileşimle inşa edilir. Öyle ki bireysel

davranışlar sadece kişisel inançların değil, başkalarının görüşleriyle sürekli yeniden şekillenen dinamik bir sosyal iletişimin sonucudur. Özetle kamuoyu algısı, anlık tepkilerin basit bir yığılmasından ziyade; inanç, eylem ve düşüncelerin sosyal iletişim ve kültürel kodlarla sürekli yeniden inşa edildiği karmaşık bir olguyu ifade etmektedir (Dowler vd., 2006, s. 40-41).

Algının pasif bir yansıma olmayıp sosyal etkileşimlerle inşa edildiği gerçeği, afet ve risk literatüründeki temel paradigmalarının evrimiyle doğrudan örtüşmektedir. Nitekim, toplumun bir doğa olayını "risk" veya "afet" olarak nasıl algıladığı ve anlamlandırdığı sabit bir gerçeklik değil, zaman içinde değişen teorik çerçevelerin bir yansıması olarak görülebilir. Bu bağlamda kamuoyu algısının karmaşık doğasını tam olarak kavrayabilmek için riskin toplumsal zihinde nasıl şekillendiğini açıklayan *Tehlike Odaklı*, *Kırılganlık Odaklı* ve *Sosyal İnşacı* afet paradigmaları ile olan ilişkisini incelemek gerekmektedir.

#### **2.1.6.1. Tehlike Odaklı Afet ve Risk Paradigması**

Bu paradigma, afet olgusunu doğal bir tehlike kaynağının (deprem, sel, kasırga vb.) tetiklediği olay olarak görmektedir (Çakı, 2020a). Afetleri esas olarak tehlikenin kendisi üzerinden açıklayan bu paradigma,  $risk = tehlike \times maruziyet$  formülü üzerinden açıklanabilmektedir (Kadıoğlu, 2011). Bu yaklaşımda afetlerin nedenleri toplumsal, ekonomik, siyasi ve mekânsal koşullardan bağımsız tutulurken; beşerî ve ekonomik yapının maruz kalınan afet etkileri üzerinde belirleyici etkisi kabul edilmektedir (Özkan, 2023).

#### **2.1.6.2. Kırılganlık Odaklı Afet ve Risk Paradigması**

Kırılganlık odaklı paradigma, doğal afetlerin asıl sebeplerinin açıklanabilmesi için tehlike kaynaklarının ötesine geçilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu yaklaşıma göre afetlerin tam olarak anlaşılması ancak bireyleri kırılganlaştıran ve risk düzeyini artıran toplumsal, siyasal ve ekonomik süreçlerin analiziyle sağlanabilmektedir (Blaikie vd., 1994). Afet ve risk olgularını dış etkenlerle açıklayan tehlike odaklı paradigmanın aksine kırılganlık paradigması odağını toplumsal iç yapıya ve bu yapıyı yönlendiren sistemlerin nasıl işlediğine çevirmektedir (Hewitt, 1997). Bu paradigma,  $risk = tehlike \times kırılganlık / kapasite$  olarak özetlenebilmektedir.

### **2.1.6.3. Sosyal İnşa Odaklı Afet ve Risk Paradigması**

Sosyal inşacı paradigma riskin ve afetin mutlak, ölçülebilir ve somut olgular değil (Furedi, 2007) sosyal, kültürel ve siyasi süreçlerle inşa edilen bir olgu olduğunu ileri sürmektedir (Aguirre, 2002; Buckle, 2005). Bu paradigma ile bağlantılı şekilde, hangi olguların risk olarak tanımlanıp kabul göreceği büyük ölçüde toplumsal etkileşim ve uzlaşıyla şekillenmektedir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak risk algısı evrensellik göstermemektedir. Mevcut normların, değerlerin ve güç dengelerinin etkisiyle bir toplum için hayati önem taşıyan bir risk, başka bir toplumun gündeminde arka planda kalabilmektedir (Çakı, 2020a).

## **2.2. İlgili Araştırmalar**

### **2.2.1. Afet Bilişimi ve Afet Yönetimine İlişkin Araştırmalar**

Afet bilişimi kapsamındaki literatür incelendiği zaman bu alana özgü araştırmaların 2000’li yıllarda başladığı görülmektedir. İlk araştırmalarda veri kaynağı olarak wikiler (herkesçe düzenlenebilen bilgi sayfaları) kullanılmış sonraki araştırmalarda veri kaynakları çeşitlenmiştir. Bu noktada X platformunun veri kaynakları içerisinde öne çıktığı dikkati çekmektedir. Kaynakların yanı sıra araştırmaların odağı ve ele aldıkları odak olay ve krizler de çeşitlilik göstermiştir.

İlgili literatür içerisinde, web uygulamalarının halkı bilgilendirmek üzere kullanımının irdelendiği (Harrald vd., 2002), wikilerin afetlere müdahale noktasında destekleyici bir sistem olarak kullanılabilirliğinin üzerinde durulduğu (White vd., 2008; Raman vd., 2012), BİT’nin uyarı ve müdahale faaliyetlerindeki rolüne değinildiği (Palen ve Liu, 2007), çevrimiçi fotoğraf paylaşımının afet anlarındaki fonksiyonelliğinin incelendiği (Liu vd., 2008), sosyal medyanın afet müdahalesinde kurumsal ve örgütsel düzenlemelere etkisinin değerlendirildiği (Sutton vd., 2008) araştırmalar bulunmaktadır.

Acil durumlara müdahalede X platformunun potansiyelinin değerlendirildiği (Mills vd., 2009; Hernandez-Suarez vd., 2019), bireylerin acil durum müdahalesi ve kurtarma için tartışma forumunu nasıl kullandıklarının incelendiği (Qu vd., 2009) ile resmî kurumların kriz dönemlerinde sosyal medya (özellikle X) kullanımları/etkileşimlerinin irdelendiği (Sutton, 2010; Latonero ve Shklovski, 2011; Noor vd., 2024) farklı odaklara sahip araştırmalar literatürde yer almıştır.

Afet-krizle ilgili paylaşımları işleme, analiz ve sınıflandırma üzere bir sistem tasarımının uygulandığı ve bunu yaparken yoğun şekilde X-Twitter platformunun kullanıldığı (Starbird ve Stamberger, 2010; Bellucci vd., 2010; Goolsby, 2010; Verma vd., 2011; Sakaki vd., 2012; Imran vd., 2013; Imran vd., 2014; Ilyas, 2014) araştırmalarla birlikte; afet-krizle ilgili tweetlerin duygusal durumlarını belirlemek üzere bir sistem tasarımına odaklanılan (Wan ve Paris, 2021; Ruz vd., 2020; Tharu vd., 2023; Tran ve Matsui, 2023) araştırmalar, belirli bir amaca yönelik sistem tasarımlarının uygulandığı araştırmaları meydana getirmiştir.

Sosyal medyanın kriz anlarında durumsal farkındalığı artırmaya katkısının incelendiği (Vieweg vd., 2010), bireylerin kriz anında bilgi oluşturmak ve yaymak üzere X-Twitter kullanımlarının incelendiği (Hughes ve Palen, 2009; Starbird ve Palen, 2010; Heverin ve Zach, 2010), bireylerin kriz anında bilgi oluşturmak ve yaymak üzere Weibo kullanımının incelendiği (Qu vd., 2011), farklı grupların kriz anına bakış açılarının Facebook üzerinden analiz edildiği (Birkbak, 2012), acil durumlarda yetkililer ve vatandaşlar arasındaki iletişim gerekliliğinin tartışıldığı (Reuter vd., 2012) ve krizle ilgili tweetleri sınıflandırmada farklı algoritmaların karşılaştırıldığı (Yang vd., 2013; Yu vd., 2019; Iparraguirre-Villanueva vd., 2023) araştırmalar literatürde kendine yer bulmuştur.

Siyasi ayaklanmalar sırasında X-Twitter'da bilgi yayılımı ve organize olma faaliyetlerinin takip edildiği (Starbird ve Palen, 2012; Wulf vd., 2013), sosyal medyanın kriz anlarında tamamlayıcı bir bilgi kanalı olabilme rolünün ve risk iletişimi potansiyelinin değerlendirildiği (Rutsaert vd., 2014; Kuttschreuter, 2014; Medina ve Diaz, 2016; İnal-Önal vd., 2022), sosyal medya verilerinin güvenilirliğinin ele alındığı (Endsley vd., 2014), kriz anlarındaki tweetlemelerin duygusal durumlarından alınabilecek potansiyel faydaların değerlendirildiği (Burnap vd., 2014), gönüllü coğrafi bilgi ve afet alanları arasındaki bağlantının ortaya koyulmasına odaklanıldığı (de Albuquerque vd., 2015), sosyal medya üzerinde üretilen coğrafi bilginin kriz yönetimindeki kullanılabilirliğinin irdelendiği (Zipf, 2016; Mao vd., 2020; Hanny ve Resch, 2024), afet olaylarını (konum, tür vb. yönünden) belirlemek ve analiz etmek üzere sosyal medya verilerinin kullanımının incelendiği (Kiatpanont vd., 2016; Gopnarayan ve Deshpande, 2019; Mehmood vd., 2024) araştırmalar da literatürde yer almıştır.

Önceki araştırmalar dikkate alındığında afet bilişimi yaklaşımının, afet yönetiminin farklı aşamalarına çeşitli amaçlar doğrultusunda dahil edildiği anlaşılmaktadır. Mevcut araştırmalarda sıklıkla kriz anlarında sosyal medyadaki iletişime/paylaşımlara, bu iletişimin detaylandırılmasına (bazılarında otomatikleştirilmesine) ve aynı zamanda platformların halkı bilgilendirici olarak nasıl kullanılabileceğine odaklanılmıştır. Eldeki bu araştırma daha uzun bir zamansal periyotta paylaşılan verilere kriz öncesinde ve mekânsal olarak odaklanması yönüyle önceki araştırmalardan farklılaşmaktadır. Afet bilişimi ve afet yönetimi kapsamındaki önceki araştırmaların araştırma odağı-kategori, veri kaynağı-türü ve odak olay-kriz yönünden kapsamlı bir incelemesi Tablo 11’de incelenmiştir.

### **2.2.2. Büyük Sosyal Veri (BSV) ve Afet Yönetimine İlişkin Araştırmalar**

Önceki bölümlerde yer verilen BSV’nin kavramsallaştırılması (conceptualizing) ve veri türlerinin neler olduğu üzerinde duran araştırmaların yanı sıra BSV potansiyellerinin dikkate alındığı çeşitli araştırmalar gerçekteştirilmiştir. Bu noktada, BSV’yi içerisinde barındıran ancak daha genel bir kapsama sahip büyük veri olgusunun afet yönetimindeki kullanımını içeren araştırma ve uygulamaların incelendiği (review) çok sayıda araştırma yürütölmüştür (J. Wang vd., 2016; Song vd., 2015; Lu ve Zhang, 2016; Arslan vd., 2017; Zhang vd., 2017; Yu vd., 2018; Akter ve Wamba, 2019; Cumbane ve Gidófalvi, 2019; Munawar vd., 2020).

İnceleme araştırmalarının yanı sıra büyük veri analitiği yaparak acil durum yönetimi için bilgi sağlayan bir derin öğrenme modelinin önerildiği (Wang vd., 2016), büyük veriye dayalı halde acil durum bilgi/yönetim platformu geliştirilmesinin amaçlandığı (Villela vd., 2018; Dagaeva, 2019; Iglesias vd., 2020), influenza (grip) salgınlarının izlenmesi için makine öğrenimi ve CBS’nin birleştirildiği (Allen vd., 2016), bilgi yönetimi ve karar verme yeteneğinin geliştirilmesinde BSV’nin öne çıkarıldığı (Ma ve Zhang, 2017), BSV’nin acil durum tahliye karar süreçlerine katkısına odaklanıldığı (Moulik vd., 2015) araştırmalar literatürde yer edinmiştir.

**Tablo 11. Afet Bilişimi ve Afet Yönetimi Kapsamında İncelenen Araştırmalar ve Temel Özellikleri**

| Araştırma Odağı/Kategori                                                                   | Yazar(lar)                   | Veri Kaynağı-Türü                                  | Odak Olay-Kriz                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Web uygulamalarının halkı bilgilendirmek üzere kullanımı                                   | Harald vd. (2002)            | Web uygulamaları                                   | 2001- 11 Eylül Saldırıları                                             |
| BIT'nin uyarı ve müdahale faaliyetlerindeki rolü                                           | Palen ve Liu (2007)          | Wikiler                                            | 2001- 11 Eylül Saldırıları ve 2005- Katrina Kasırgası                  |
| Çevrimiçi fotoğraf paylaşımının afet anlarındaki rolü                                      | Liu vd. (2008)               | Flickr                                             | 2004- Hint Okyanusu Tsunamisi                                          |
| Wikilerin afetlere müdahalede destekleyici bir sistem olabilirliği                         | White vd. (2008)             | Önceki wikiler                                     | ---                                                                    |
| Sosyal medya kullanımının, afet müdahalesi düzenlemelerine potansiyel etkisi               | Sutton vd. (2008)            | Nitel gözlem, röportaj ve çevrim içi metin toplama | 2007- Güney Kaliforniya Yangınları                                     |
| Acil durumlara müdahalede X potansiyelinin değerlendirilmesi                               | Mills vd. (2009)             | Tweetler (X-Twitter)                               | Kaliforniya yangınları, New England Buz Fırtınası, Sichuan Depremi vd. |
| Bireylerin acil durum müdahalesi ve kurtarma için tartışma forumu kullanımları             | Qu vd. (2009)                | Tianya Forumu                                      | 2008- Sichuan Depremi                                                  |
| Wikilerin acil durum müdahalesinde bilgileri yönetmek üzere kullanımının değerlendirilmesi | Raman vd. (2012)             | Vaka analizleri                                    | ---                                                                    |
| Resmî kurumların kriz dönemlerinde sosyal medya kullanımı                                  | Sutton (2010)                | Tweetler (X-Twitter)                               | 2008- T. Kingston Kömür Külü Felaketi                                  |
|                                                                                            | Latonero ve Shklovski (2011) | Görüşme                                            | ---                                                                    |

**Tablo 11-devamı**

|                                                                                               |                               |                      |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|
| Krizle ilgili paylaşımları işleme, analiz ve sınıflandırma üzere bir sistem tasarımı          | Starbird ve Stamberger (2010) | Metinsel veriler     | Senaryo verisi                              |
|                                                                                               | Bellucci vd. (2010)           | Flickr               | Önceki araştırmalardan 16 karma veri-olay   |
|                                                                                               | Goolsby (2010)                | Ushahidi             | ---                                         |
|                                                                                               | Verma vd. (2011)              | Tweetler (X-Twitter) | Kızıl Nehir Taşkınları, Oklahoma Yangınları |
|                                                                                               | Imran vd. (2013)              | Tweetler (X-Twitter) | Olası birden çok afet                       |
|                                                                                               | Sakaki vd. (2012)             | Tweetler (X-Twitter) | Japonya'daki depremler                      |
|                                                                                               | Imran vd. (2014)              | Tweetler (X-Twitter) | Olası birden çok afet                       |
|                                                                                               | Ilyas (2014)                  | Tweetler (X-Twitter) | 2013- Yolanda Tayfunu ve Oklahoma Hortumu   |
| Sosyal medyanın durumsal farkındalığı artırmaya katkısının incelenmesi                        | Vieweg vd. (2010)             | Tweetler (X-Twitter) | 2009- Kızıl Nehir Taşkını ve Oklahoma Yang. |
| Bireylerin kriz anında bilgi oluşturmak ve yaymak üzere X-Twitter kullanımlarının incelenmesi | Hughes ve Palen (2009)        | Tweetler (X-Twitter) | 2008- Guvtav ve Ike Kasırgaları             |
|                                                                                               | Heverin ve Zach (2010)        | Tweetler (X-Twitter) | 2009- Lakewood saldırısı                    |
| Kriz anında retweet'in (yeniden gönderim) rolü                                                | Starbird ve Palen (2010)      | Tweetler (X-Twitter) | 2009- Kızıl Nehir Taşkını ve Oklahoma Yang. |
| Kriz anında dijital gönüllülerin öz organizasyonunun incelenmesi                              | Starbird ve Palen (2011)      | Tweetler (X-Twitter) | 2010- Haiti Depremi                         |
| Bireylerin kriz anlarında Weibo kullanımının incelenmesi                                      | Qu vd. (2011)                 | Sina-Weibo           | 2010- Yushu Depremi                         |

| Tablo 11-devamı                                                                 |                                    |                             |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Siyasi ayaklanmalar sırasında X-Twitter’da bilgi yayılımı                       | Starbird ve Palen (2012)           | Tweetler (X-Twitter)        | 2011- Mısır ayaklanmaları                                     |
| İki farklı grubun kriz anına bakış açılarının Facebook üzerinden incelenmesi    | Birkbak (2012)                     | Facebook                    | 2010- Bornholm Kar Fırtınası                                  |
| Acil durumlarda yetkililer ve vatandaşlar arasındaki iletişim                   | Reuter vd. (2012)                  | X-Twitter, Facebook, Flickr | 2010- Almanya Aşk Geçidi Felaketi ve İzlanda Eyjafjallajokull |
| Krizle ilgili tweetleri sınıflandırmada farklı algoritmaların karşılaştırılması | Yang vd. (2013)                    | Tweetler (X-Twitter)        | 2012- Isaac Kasırgası                                         |
|                                                                                 | Yu vd. (2019)                      | Tweetler (X-Twitter)        | 2012- Sandy ile 2017- Harvey ve Irma Kasır.                   |
|                                                                                 | Iparraguirre-Villanueva vd. (2023) | Tweetler (X-Twitter)        | ---                                                           |
| Aktivistlerin organize olmak üzere sosyal medya kullanımı                       | Wulf vd. (2013)                    | Görüşme                     | 2010/11- Tunus Devrimi                                        |
| Sosyal medyanın kriz anlarında tamamlayıcı bir bilgi kanalı olabilme rolü       | Rutsaert vd. (2014)                | Yarı Yap. Görüşme           | Olası bir gıda krizi                                          |
|                                                                                 | Kuttschreuter (2014)               | Anket                       | 2011- Escherichiacoli Kontaminasyon Krizi                     |
| Sosyal medya verilerinin güvenilirliğinin değerlendirilmesi                     | Endsley vd. (2014)                 | Anket                       | 2005- Katrina Kasırgası ve 2010-İzlanda Eyjafjallajokull      |
| Kriz anlarındaki tweetlerin duygusal durum potansiyeli                          | Burnap vd. (2014)                  | Tweetler (X-Twitter)        | 2013- Woolwich Terör Saldırısı                                |
| Afetzedelere yardım ulaştırmada X-Twitter ve Facebook’un kullanımı              | Sagar (2016)                       | X-Twitter ve Facebook       | 2016- Sri Lanka Roanu Kasırgası                               |
| Gönüllü coğrafi bilgi ve afet alanları bağlantısının incelenmesi                | de Albuquerque vd. (2015)          | Tweetler (X-Twitter)        | 2013- Elbe Nehri Taşkını                                      |

**Tablo 11-devamı**

|                                                                               |                                |                                 |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| Afet-krizle ilgili tweetlerin duygusal durumlarının belirlenmesi              | Wan ve Paris (2021)            | Tweetler (X-Twitter)            | 2014- Sydney Lindt Kafe Rehine Krizi               |
|                                                                               | Ruz vd. (2020)                 | Tweetler (X-Twitter) ve Görüşme | 2010- Şili Depremi ve 2017 Bağımsızlık Referandumu |
|                                                                               | Tharu vd. (2023)               | Tweetler (X-Twitter)            | Koronavirüs Pandemisi                              |
|                                                                               | Tran ve Matsui (2023)          | Tweetler (X-Twitter)            | Koronavirüs Pandemisi                              |
| Sosyal medya üzerinde üretilen coğrafi bilginin kriz yönetimindeki yeri       | Zipf (2016)                    | Tweetler (X-Twitter)            | 2015- Nepal Dep. ve 2013- Filipinler Tayfunu       |
|                                                                               | Mao vd. (2020)                 | Tweetler (X-Twitter)            | ABD’de elektrik kesintileri                        |
|                                                                               | Hanny ve Resch (2024)          | Tweetler (X-Twitter)            | 2021- Ahr Vadisi Seli                              |
| Kriz anlarında yerel toplulukları bilgilendirmede sosyal medyanın fırsatları  | Medina ve Diaz (2016)          | Tweetler (X-Twitter)            | 2012- Madrid Arena Trajedisi                       |
| Afet olaylarını belirlemek ve analiz etmek üzere sosyal medya verileri        | Kiatpanont vd. (2016)          | Tweetler (X-Twitter)            | 2011- Tayland Sel Felaketi                         |
|                                                                               | Gopnarayan ve Deshpande (2019) | Tweetler (X-Twitter)            | Olası birden çok afet                              |
| Afet olaylarında X-Twitter’ın sosyal bir sensör olarak kullanılma potansiyeli | Hernande-Suarez vd. (2019)     | Tweetler (X-Twitter)            | Mexico City Depremleri                             |
| Sosyal medyanın risk iletişimi açısından özellikleri ve potansiyeli           | İnal-Önal vd. (2022)           | Tweetler (X-Twitter)            | Türkiye’de yaşanmış birden çok afet olayı          |
| Kriz anlarında yerel kurumların sosyal medya etkileşimleri                    | Noor vd. (2024)                | Tweetler (X-Twitter)            | 2017- Irma Kasırgası                               |
| Afetlerin yerini belirlemek üzere sosyal medya verilerinin kullanımı          | Mehmood vd. (2024)             | Tweetler (X-Twitter)            | İtalya’da sel vakaları                             |

Sosyal medya verileri, BSV yaklaşımı içerisinde önemli bir konuma yerleştirilmiştir. Nitekim, idarecilerin acil durum yönetimine vatandaş katılımını sağlayan sosyal medya stratejilerinin nasıl geliştirebileceğine odaklanıldığı (Carter vd., 2014), kullanıcı tweetlerinin bir sistem dahilinde afet planlaması, uyarısı ve müdahalesini desteklemek üzere kullanımının öngörüldüğü (Landwehr vd., 2016), büyük veri analitiği ve sosyal medyanın afet yönetimindeki kullanımının irdelendiği (Joseph vd., 2018), şehrsel acil durumların sosyal medya verileri kullanılarak kitle kaynak yaklaşımı doğrultusunda incelendiği (Xu vd., 2020) araştırmalar literatürde yer almıştır.

Bu noktada sosyal medya verilerinin (özellikle X-Twitter) hem afet bilışımi hem de BSV yaklaşımı içerisinde geniş bir yere sahip olduğuna dikkat çekilmelidir. Çünkü afet bilışımi ve BSV yaklaşımları, problem çözme ve veri kaynağı noktasında kesişim göstermektedir. Öyle ki, Tablo 11’de açıklanan araştırmaların 34 tanesinin veri kaynağını X-Twitter oluşturmuştur. Sosyal medya platformlarının hem afet bilışımi hem de BSV’nin veri kaynaklarının başında yer alması bu kesişimi destekler niteliktedir. Eldeki bu çalışma BSV’leri yönetim ve karar alma süreçlerine (politika geliştirme, iyileştirme) katkı sağlayacak şekilde dikkate alması yönüyle önceki çalışmalardan farklılık göstermektedir.

### **2.2.3. Yapay Zekâ ve Afet Yönetimine İlişkin Araştırmalar**

Yapay zekâ ve afet yönetimi bağlamındaki literatür incelendiği zaman, afet yönetiminin dört temel aşaması dahilinde gerçekleştirilen çok sayıda araştırma olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda afet tehlikesi ve risk tahminine odaklanıldığı (Melchiorre vd., 2008; Leśniak ve Isakow, 2009; Chang vd., 2010; Zare vd., 2013; Cortez vd., 2018; Sankaranarayanan vd., 2019); afet etki tahmininin ele alındığı (Zahran vd., 2008; Wanik vd., 2015; Eskandarpour ve Khodaei, 2017; Bawono vd., 2020; Mehmood vd., 2024) ve kırılganlık değerlendirmesinin gerçekleştirildiği (Wu vd., 2013; Geiß vd., 2014; Ettinger vd., 2016; Sriram vd., 2019) araştırmalar literatürde yer almıştır.

Tehlike ve risk tahminine odaklanan erken dönem çalışmalarda jeomorfolojik, sismik ve sayısal yükseklik modelleri (SYM) gibi geleneksel fiziki çevre verilerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Afet etkisi ve kırılganlık

değerlendirmesine yönelik araştırmalarda ise bu verilerin yanına sosyoekonomik göstergeler ve yapısal özelliklerin birlikte kullanıldığı çok boyutlu analizlerin dahil edildiği anlaşılmaktadır. Bu süreçteki önemli bir kırılma noktası, yapılandırılmamış ve kitle kaynaklı verilerin araştırma süreçlerine entegre edilmesidir. Sosyal medya platformlarından derlenen kitle kaynaklı verilerin kullanıma girmesiyle birlikte afet etkisinin yalnızca fiziksel hasar boyutuyla değil, toplumun anlık tepkileri ve davranışsal örüntüleri üzerinden de eş zamanlı biçimde değerlendirildiği görülmektedir.

Yöntemsel açıdan bakıldığında, doğrusal regresyon ve k-means gibi geleneksel algoritmalarından çok katmanlı ve karmaşık veri yapılarını işleme kapasitesine sahip derin öğrenme mimarilerine doğru belirgin bir metodolojik dönüşüm yaşandığı anlaşılmaktadır. Veri kaynaklarının genişlemesine paralel olarak analitik araçların da çeşitlendiği görülmektedir. Afet süreçlerinde üretilen büyük hacimli metin verilerinin işlenmesi gerekliliği, doğal dil işleme tekniklerini afet yönetimi araştırmalarında giderek daha önemli hale getirmiştir. Kırılganlık değerlendirmesine odaklanan çalışmalarda ise destek vektör makinesi ve rastgele orman gibi sınıflandırma algoritmalarının uydu görüntüleri ve görsel verilerle (fotoğraf, video) bir arada kullanıldığı ve bu sayede hibrit bir değerlendirme çerçevesinin oluşturulduğu anlaşılmaktadır.

Yapay zekâ teknikleri doğrultusunda erken uyarı sistemleri ve stratejilerinin geliştirilmesine odaklanıldığı (Chen ve Wang, 2009; Pyayt vd., 2011; Sakaki vd., 2012; Mane ve Mokashi, 2015; Long vd., 2018), afet dönemlerindeki yıkımın/zararın tespitinin ele alındığı (Tan vd., 2010; Imran vd., 2013; Cooner vd., 2016; Atasever vd., 2018; Vetrivel vd., 2018), afet anlarında insanların endişe, duygu ve tepkilerinin ölçümlemesinin amaçlandığı (Verma vd., 2011; Dong vd., 2014; Lodree ve Davis, 2016; Gopnarayan ve Deshpande, 2019; Hernandez-Suarez vd., 2019; Yu vd., 2019; Ruz vd., 2020; Tharu vd., 2023; Tran ve Matsui, 2023; Iparraguirre-Villanueva vd., 2023) araştırmalar literatürde öne çıkmıştır.

Afet anında toplumun duygu, endişe ve tepkilerini ortaya koymaya yönelik çalışmalarda veri kaynağı olarak X platformunun belirgin bir ağırlık taşıdığı dikkat çekmektedir. Bu eğilim, kitle kaynaklı verilerin afet yönetimi araştırmalarında yerleşik bir kaynak olarak kabul gördüğünün somut bir göstergesi niteliğindedir. Yıkım ve hasar tespitine odaklanan araştırmalarda ise temel veri kaynağının uzaktan

algılama görüntüleri olduğu görülmekte; bu alandaki algoritmik tercihlerin de bilgisayarla görme teknolojilerinin gelişimiyle paralel bir seyir izlediği anlaşılmaktadır. Söz konusu tablo, afet hasar tespitinin otomatikleştirilmesi sürecinde derin öğrenme yöntemlerinin mekânsal analizlerle giderek daha fazla iç içe geçtiğine işaret etmektedir. Erken uyarı sistemlerine yönelik çalışmalarda ise sensör ağları ile LoRa gibi düşük güç tüketimli iletişim teknolojilerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu alandaki erken dönem araştırmalar karar ağacı ve k-en yakın komşu gibi geleneksel yöntemlere dayanırken, zaman serisi niteliği taşıyan sensör verilerinin işlenmesinde LSTM başta olmak üzere derin öğrenme algoritmalarının giderek daha yaygın biçimde kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Afet etkisindeki alanların haritalanmasının gerçekleştirildiği (Moskowitz vd., 2011; Wang vd., 2012; Imran vd., 2014; Ilyas, 2014, Salmane vd., 2015, Liu ve Wu, 2016; Mao vd., 2020), kurtarma, yardım ve kaynak tahsisi stratejilerinin geliştirildiği (Kondaveti ve Ganz, 2009; Zhang vd., 2010; Kiatpanont vd., 2016; Acuna vd., 2017; Chaudhuri ve Bose, 2020; Hanny ve Resch, 2024) ve yine bu bağlamda afet tahliyesine odaklanıldığı (Riad vd., 2006; Özdamar ve Demir, 2012; Mori vd., 2013; Sharma ve Ogunlana, 2015; Gao vd., 2019) araştırmalar literatürde yer almıştır.

Olay ve kriz haritalama araştırmalarında ikili bir yaklaşımın benimsendiği görülmektedir. Bir yanda uzaktan algılama ve optik uydu görüntüleri üzerinden CNN ve Transfer Öğrenme modelleriyle fiziki çevreye odaklanılırken; diğer yanda sosyal medya verileri geleneksel makine öğrenmesinden derin öğrenme algoritmalarına uzanan yöntemlerle analiz edilerek krizin toplumsal boyutu haritalanmaktadır. Bu durum, afet haritalama çalışmalarının artık yalnızca fiziksel çevreyle sınırlı kalmayıp kriz anındaki toplumsal bilgi akışını da kapsayacak biçimde genişlediğini ortaya koymaktadır.

Kurtarma, yardım ve kaynak tahsisine yönelik araştırmalarda veri kaynaklarının giderek daha hibrit bir yapı kazandığı dikkat çekmektedir. Erken dönem çalışmalarda kurumsal acil müdahale verileri temel alınırken, teknolojik gelişmelere paralel olarak insansız hava araçlarından (drone) elde edilen veriler ve çoklu sosyal ağ platformları araştırma süreçlerine dahil edilmiştir. Afet anında tahliyeye ilişkin algoritmik tercihler ise diğer aşamalardan belirgin biçimde ayrılmaktadır. Bu aşamada temel sorunun veriyi sınıflandırmak değil, kısıtlı süre içinde en güvenli ve hızlı rotayı belirlemek —yani bir optimizasyon problemi

çözmek— olması nedeniyle, makine öğrenmesi algoritmalarının yerini büyük ölçüde Genetik Algoritmalar almıştır.

Genel bir değerlendirmeye istinaden yapay zekâ tekniklerinin afet yönetiminin çok çeşitli aşama ve amaçlarında kullanıldığı görülmüştür. Araştırma amacı ve kategorilerinde olduğu gibi, kullanılan veri kaynakları ve yapay zekâ tekniklerindeki çeşitlilik de göze çarpmaktadır. Kullanılan veriler ve kaynaklar özellikle sosyal medya (X) verileri, uzaktan algılama ve uydu görüntüleri, sensör verileri, jeomorfolojik ve klimatolojik veriler ile simülasyon verileri kapsamında şekillenmiştir. Bunlarla birlikte, yöntemsel açıdan 2006-2010 yılları arasında sıklıkla klasik makine öğrenmesi (Naive Bayes, Destek Vektör Makinesi, K-en yakın komşu vd.) teknikleri kullanılırken, 2015 sonrasında derin öğrenme teknikleri yaygınlaşmış (CNN, RNN vd.) ve 2020 sonrasında büyük dil modellerine (BERT) araştırmalarda yer verilmiştir.

İlgili araştırmaların çeşitliliğine rağmen Sun vd. (2020) araştırmasında da belirtildiği üzere yapay zekâ teknikleri tarafından dokunulmamış birçok uygulama alanı da bulunmaktadır. Eldeki bu araştırmada amaçlanan, afet yönetimine dair kamuoyu algısının incelenmesi ve sonuçların politika geliştirme süreçlerine katkı sağlayacak şekilde sunulması da bu alanlar içerisine dahil edilebilmektedir. Öte yandan, bu araştırmanın yöntemsel yaklaşımına yakın şekilde bireylerin duygu, endişe ve tepki gibi duygusal durumlarını belirlemeye yönelik araştırmalar da literatürde bulunmaktadır. Ancak bu araştırmalarda sıklıkla kriz anlarında sosyal medya platformlarında oluşturulan paylaşımlar üzerine yoğunlaşmış ve duygu durumu belirlemesi bu paylaşımlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yine bu araştırmalarda yer verilmiş duygu sınıfları da (genellikle pozitif, nötr ve negatif) daha sınırlı olmuştur. Eldeki bu araştırma, kriz anlarından ziyade 16 yıl gibi uzun bir periyottaki paylaşımları/iletişimi incelemesi ve duygu tespiti yaparken daha fazla duygu sınıfı ve konu modellemesine yer vermesi yönleriyle önceki araştırmalardan farklılaşmaktadır. Yapay zekâ ve afet yönetimi kapsamındaki önceki araştırmaların araştırma odağı-kategori, veri kaynağı-türü ve yapay zekâ tekniği-algoritması yönünden kapsamlı bir incelemesi Tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12. Yapay Zekâ ve Afet Yönetimi Kapsamında İncelenen Önceki Araştırmalar ve Temel Özellikleri**

| Araştırma Amacı-Kategori | Yazar(lar)                     | Veri Türü-Kaynağı                                 | Yapay Zekâ Tekniği-Algoritması                        |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Tehlike ve risk tahmini  | Melchiorre vd. (2008)          | Jeomorfolojik veriler                             | Sinir Ağları ve K-Kümeleme                            |
|                          | Leśniak ve Isakow (2009)       | Sismik veriler                                    | Hiyerarşik Kümeleme ve K-Kümeleme                     |
|                          | Chang vd. (2010)               | Hidro-jeomorfolojik veriler                       | Doğrusal Regresyon ve Yapay Sinir Ağları              |
|                          | Zare vd. (2013)                | Jeomorfolojik veriler ve sayısal yükseklik modeli | Çok Katmanlı Algılayıcı                               |
|                          | Cortez vd. (2018)              | Emniyet verileri                                  | LSTM                                                  |
|                          | Sankaranarayanan vd. (2019)    | Klimatolojik veriler                              | Derin Sinir Ağı, K-En Yakın Komşu ve Naive Bayes, DVM |
| Afet etkisi tahmini      | Zahran vd. (2008)              | Klimatolojik, sosyoekonomik ve yapısal veriler    | ZINB Regresyon                                        |
|                          | Eskandarpour ve Khodaei (2017) | Klimatolojik veriler                              | Doğrusal Regresyon                                    |
|                          | Bawono vd. (2020)              | Sismik ve yapısal (bina vd.) veriler              | Naive Bayes                                           |
|                          | Mehmood vd. (2024)             | Tweetler (X-Twitter)                              | Doğal Dil İşleme (BERT, Konu Modelleme)               |

**Tablo 12-devamı**

|                       |                        |                                             |                                                         |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Kırılabilirlik değeri | Wu vd. (2013)          | Hidrolojik veriler                          | Bulanık Kümeleme                                        |
|                       | Geiß vd. (2014)        | Uzaktan algılama (raster) veri              | Destek Vektör Makinesi, Naive Bayes, Doğrusal Regresyon |
|                       | Ettinger vd. (2016)    | Uzaktan algılama, görsel veriler ve saha    | Lojistik Regresyon                                      |
|                       | Sriram vd. (2019)      | Topografik, Klimatik ve Acil durum verileri | Karar Ağacı, Rastgele Orman                             |
| Erken uyarı sistemi   | Chen ve Wang (2009)    | Simülasyon verileri                         | Karar Ağacı                                             |
|                       | Pyayt vd. (2011)       | Sensör verileri                             | K-En Yakın Komşu                                        |
|                       | Sakaki vd. (2012)      | Tweetler (X-Twitter)                        | Destek Vektör Makinesi                                  |
|                       | Mane ve Mokashi (2015) | Kablosuz sensör ağı                         | Naive Bayes                                             |
|                       | Long vd. (2018)        | LoRa kablosuz ağı                           | CNN, DNN ve LSTM                                        |
| Yıkım/Zarar tespiti   | Tan vd. (2010)         | Simülasyon verileri                         | Destek Vektör Makinesi, Bulanık Kümeleme                |
|                       | Imran vd. (2013)       | Tweetler (X-Twitter)                        | Naive Bayes                                             |
|                       | Cooner vd. (2016)      | Uzaktan algılama (raster) veri              | Sinir Ağları, Rastgele Orman                            |
|                       | Atasever vd. (2018)    | Uzaktan algılama (raster) veri              | Gauss Karışım Modelleri                                 |

| Tablo 12-devamı                     |                                    |                                |                                                                                  |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Vetrivel vd. (2018)                | Uzaktan algılama (raster) veri | CNN                                                                              |
|                                     | Biswas (2019)                      | Drone verileri                 | RNN                                                                              |
| Endişe, duygu ve tepkilerin tespiti | Verma vd. (2011)                   | Tweetler (X-Twitter)           | Naive Bayes                                                                      |
|                                     | Dong vd. (2014)                    | Tweetler (X-Twitter)           | RNN                                                                              |
|                                     | Lodree ve Davis (2016)             | Gönüllü verileri               | Hiyerarşik Kümeleme                                                              |
|                                     | Gopnarayan ve Deshpande (2019)     | Tweetler (X-Twitter)           | Lojistik Regresyon, Destek Vektör Makinesi ve K-En Yakın Komşu                   |
|                                     | Yu vd. (2019)                      | Tweetler (X-Twitter)           | CNN, Lojistik Regresyon ve Destek Vektör Makinesi                                |
|                                     | Hernandez-Suarez vd. (2019)        | Tweetler (X-Twitter)           | RNN                                                                              |
|                                     | Ruz vd. (2020)                     | Tweetler (X-Twitter)           | Rastgele Orman, Destek Vektör Makinesi                                           |
|                                     | Tharu vd. (2023)                   | Tweetler (X-Twitter)           | BERT ve LSTM                                                                     |
|                                     | Tran ve Matsui (2023)              | Tweetler (X-Twitter)           | LSTM                                                                             |
|                                     | Iparraguirre-Villanueva vd. (2023) | Tweetler (X-Twitter)           | Naive Bayes, Lojistik Regresyon, K-En Yakın Komşu, Karar Ağacı ve Rastgele Orman |

| Tablo 12-devamı                    |                          |                                                |                                             |
|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Olay/kriz haritalama               | Moskowitz vd. (2011)     | Simülasyon verileri                            | Destek Vektör Makinesi                      |
|                                    | Wang vd. (2012)          | Simülasyon verileri                            | Bulanık Kümeleme                            |
|                                    | Imran vd. (2014)         | Tweetler (X-Twitter)                           | Denetimli Öğrenme                           |
|                                    | Ilyas (2014)             | Tweetler (X-Twitter)                           | Destek Vektör Makinesi, Naive Bayes         |
|                                    | Salmane vd. (2015)       | Görsel (fotoğraf, video) veriler               | Gizli Markov Modeli                         |
|                                    | Liu ve Wu (2016)         | Uzaktan algılama (raster) veri                 | CNN                                         |
|                                    | Mao vd. (2020)           | Tweetler (X-Twitter)                           | RNN                                         |
| Kurtarma, yardım ve kaynak tahsisi | Kondaveti ve Ganz (2009) | Acil müdahale verileri                         | Hiyerarşik Kümeleme                         |
|                                    | Kiatpanont vd. (2016)    | Tweetler (X-Twitter)                           | DVM, Naive B., K. Ağacı ve K-En Yakın Komşu |
|                                    | Acuna vd. (2017)         | Drone verileri                                 | Rastgele Orman                              |
|                                    | Chaudhuri ve Bose (2020) | Görsel (fotoğraf) veriler, Twitter ve Facebook | Destek Vektör Makinesi, CNN, Sinir Ağları   |
|                                    | Hanny ve Resch (2024)    | Tweetler (X-Twitter)                           | BERT                                        |
| Afet anında tahliye                | Riad vd. (2006)          | Yüz yüze görüşme                               | Lojistik Regresyon                          |

| Tablo 12-devamı |                           |                             |                                 |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|                 | Özdamar ve Demir (2012)   | Hidrolojik veriler          | Hiyerarşik Kümeleme             |
|                 | Mori vd. (2013)           | Sensör verileri ve Denekler | Destek Vektör Makinesi          |
|                 | Sharma ve Ogunlama (2015) | Simülasyon verileri         | Genetik Algoritma, Sinir Ağları |
|                 | Gao vd. (2019)            | Ulaşım verileri             | Genetik Algoritma               |

#### 2.2.4. Afet Yönetimi Kapsamında Algı Araştırmaları

Afet yönetimi kapsamında algı üzerine gerçekleştirilen ve bu bölümde incelenen araştırmalarda iki temel eğilimin öne çıktığı görülmektedir. Bunlardan ilkinin *risk algısı, hazırlık ve öz-yeterlilik* üzerine yapılan araştırmalar; ikincisini ise *kurumsal ve yönetsel güvene* yönelik araştırmalar oluşturmaktadır.

Afet yönetimi, teknik ve lojistik bir süreç olmanın yanı sıra toplumun afetleri ve riskleri nasıl algıladığıyla doğrudan ilişkili sosyal ve psikolojik bir olgudur (Doğruel, 2025, s. 196). Alan araştırmaları, afet zararlarının azaltılması ve hazırlık süreçlerinin başarısının; vatandaşların risk algısına, afet farkındalığına ve afet yönetimi aktörlerine duydukları güvene bağlı olduğunu ortaya koymaktadır (Mızrak, 2021). Bu bağlamda kamuoyunun afet riskini algılama biçiminin çeşitli sosyo-demografik ve kültürel faktörlere göre önemli farklılıklar sergilediği anlaşılmaktadır. Nitekim Doğruel (2025), cinsiyet, yaş, eğitim ve gelir düzeyi gibi değişkenlerin afete hazırlık ve risk algısı üzerinde belirleyici bir rol oynadığını saptamıştır. Öte yandan afetlere hazırlık öz-yeterliliği ve topluluk aidiyeti yüksek olan bireylerin; erzak stoklama, acil durum planı hazırlama gibi somut hazırlık faaliyetlerine katılım ihtimallerinin anlamlı ölçüde arttığı görülmüştür (DeYoung ve Peters, 2016).

Toplumsal risk algısını şekillendiren ve afet yönetimi süreçlerini olumsuz etkileyebilen önemli unsurlardan biri de afet mitolojisidir. Taştan (2026), geçmişten aktarılan mitlerin toplumun yanlış inanışlarını ve önyargılarını besleyerek afetlere yönelik stratejileri ve kentsel dirençliliği zayıflattığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla risk algısı yalnızca demografik değişkenlerle değil, toplumsal bellek ve kültürel örüntülerle de şekillenebilmektedir.

Risk algısı ile hazırlık davranışları arasındaki ilişki ise her zaman doğrusal bir seyir izlememektedir. Basolo vd. (2008) araştırması, yerel yönetimlerin afetle başa çıkma kapasitesine duyulan yüksek güvenin vatandaşların algılanan hazırlık seviyesini artırdığını; ancak bunun fiili hazırlık davranışlarına her zaman yansımadığını ortaya koymuştur. Üstelik kurumlara duyulan aşırı güvenin, bireylerin sorumluluğu devlete devretme eğilimini güçlendirebildiği de saptanmıştır. Benzer bir "algı-eylem boşluğu" ABD'de Ulusal Afet Hazırlık Merkezi (NCDP) tarafından 2011 yılında gerçekleştirilen araştırmada da gözlemlenmiştir. 11 Eylül saldırılarının üzerinden on yıl geçmesine rağmen, araştırma bulgularına göre vatandaşların büyük

çoğunluğu ülkeyi daha güvenli bulmakla birlikte yeni saldırı endişesini sürdürmekte ve aile düzeyinde acil durum planlaması konusunda ciddi eksiklikler taşımaktadır. Türkiye özelinde de benzer bir tablo dikkat çekmektedir: Say vd. (2005) İstanbul'da yürüttükleri araştırmada halkın afet riskini oldukça yüksek algılamasına karşın bireysel hazırlık düzeylerinin belirgin biçimde düşük kaldığını aynı zamanda afet sorumluluğunun neredeyse tamamen merkezi ve yerel idarelere yüklendiğini tespit etmiştir. Bu tez araştırması ile benzerlik gösteren Özkılıç ve İpek (2021) araştırmasında, beklenen olası bir İstanbul depremi karşısında toplumun afet algısı, kaygıları ve deprem hazırlığı noktasındaki davranışlarını incelenmiştir. Araştırmada, afet zararlarını en aza indirmek için eğitimlerin çok yönlü ve sürekli verilmesi gerektiği, riskli yapı stoklarının acilen tespit edilmesi ve kentsel dönüşüm süreçleri ile altyapı teknolojilerinin geliştirilmesinde tüm kurumların iş birliği yapmasının zorunlu olduğunu vurgulanmıştır.

Türkiye'deki afet yönetimi aktörlerine duyulan kurumsal güven ele alındığında, bu güven algısının kurumlara göre önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Çakı (2020b), sivil toplum kuruluşlarına duyulan güvenin devlet kurumlarına —özellikle AFAD ve belediyelere— kıyasla daha düşük düzeyde kaldığını; bununla birlikte toplumun en çok belediyelerin hizmetlerine güvendiğini belirlemiştir. Küçüktağı (2025) tarafından Konya özelinde yürütülen araştırma da bu sonuçları destekler nitelikte olup, vatandaşların olası bir afet durumunda en etkin hizmeti sunacağına inandığı kurumların başında AFAD, Kızılay ve yerel yönetimler gelmektedir.

Bireysel ve kurumsal boyutların yanı sıra, iletişim kanallarının da kamuoyu algısını doğrudan biçimlendirdiği görülmektedir. Geleneksel medya araçlarının yanında sosyal medyanın bu süreçteki rolü giderek daha belirgin hale gelmektedir. Xu vd. (2020), afetlerin dört evresinde kamuoyunun sosyal medyadaki gündem konularının dinamik biçimde değiştiğini ve acil durum yöneticilerinin iletişim stratejilerini bu aşamalara göre uyarlaması gerektiğini vurgulamaktadır. İçerli ve Bilen (2024) araştırmasında ise sosyal medya kullanım düzeyi ile genel afet bilinci algısı arasında güçlü bir ilişki bulunamamış olsa da sosyal medya kullanımının afet eğitim bilinci algısını pozitif ve anlamlı biçimde geliştirdiği tespit edilmiştir.

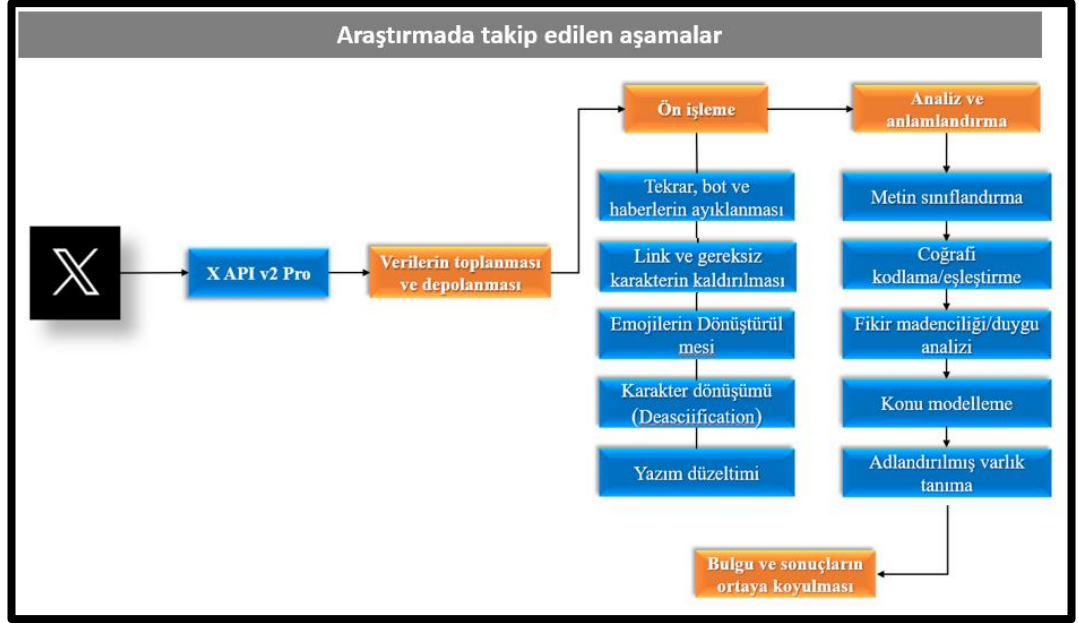
### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada veri kaynağı olarak X platformu tercih edilmiş olup, 1 Ocak 2009 ve 6 Kasım 2025 arasını kapsayan yaklaşık 16 yıllık bir döneme ait mekânsal referanslı (İstanbul) tweetler kullanılmıştır. Toplanan tweetlerin Türkçe dilinde oluşturulmuş olması ve bir konum/lokasyon bilgisi içermesi, araştırmanın veri seçimi noktasındaki en temel şartını oluşturmuştur. Bu nedenle, tweetler toplanırken amaca uygun olarak belirlenen anahtar kelimeler ve X ağının sahip olduğu konum filtreleri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde ise öncelikle verilerin temizlenmesi ve düzenlenmesi işlemleri (yazım düzeltimi, karakter dönüşümü, linkler, emojiler ve durak kelimelerin kaldırılması vd.) doğal dil işleme araçları ile yapılmıştır.

Verilerin anlamlandırılması ve bulgulara ulaşma noktasında ise yine yapay zekânın alt alanları olan doğal dil işleme (duygu analizi/tespiti-emotion analysis, adlandırılmış varlık tanıma-NER) ile makine öğrenmesi (metin sınıflandırma, konu modelleme ve lokasyon çıkarımı) teknikleri aktif olarak kullanılmıştır. Verilerin coğrafi kodlaması/eşleştirilmesi aşamasında ve araştırma haritalarının yapımında CBS'den faydalanılmıştır.

Yukarıda veri ve yöntem aşamalarına dair bilgiler verilen bu araştırma yalnızca keşfedici nitelikte gerçekleştirilmemiştir. Yapılan analizler sonrasında elde edilen bulgular, İstanbul için afet yönetimi risk azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamaları ile ilişkilendirilmiş/bağdaştırılmış; bireyler tarafından dile getirilen riskli noktalar, endişeler, sorunlar, beklentiler vb. çeşitli önemli bilgiler sokak, mahalle ve ilçe gibi farklı mekânsal ölçeklerde sunulmuştur. Araştırma sürecinde takip edilen aşamalar ve uygulanan teknikler Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17. Araştırma Sürecinde Takip Edilen Aşamalar ve Uygulanan Teknikler

### 3.1.1. Karma Yöntemler Araştırması

Yukarıda yer verilen açıklamalar doğrultusunda bu tezin metodolojik yaklaşımı olarak karma yöntemler araştırması benimsenmiştir. Karma yöntemler araştırması adlandırması, 1980-90'lı yıllarda bu yaklaşım üzerine İngiltere, ABD ve Kanada'da sürdürülen kavramsallaştırma çalışmaları ile ortaya çıkmıştır (Toraman, 2021). Bu metodolojik yaklaşım nitel ve nicel verilerin felsefi ve teorik anlayışlar altında, bir çalışmadaki konu ve olguyu anlamak üzere toplanması, analizi ve bu analizlerle ortaya koyulan sonuçların birleştirilmesini kapsayan yaklaşımdır (Creswell ve Plano Clark, 2018). Yine karma yöntemler düşünce biçimi, sosyal araştırma ve değerlendirme yaparken çeşitli bakma ve duyma biçimlerini kullanma; sosyal dünyayı anlamlandırmak için ideal olarak farklı bakış açılarını takip etme ve neyin neden önemli/değerli olduğu, olması gerektiği noktasında çoklu zihinsel modelleri sürece davet eden yaklaşım biçimini ifade etmektedir (Greene, 2007, s. 20).

Nitel ve nicel olmak üzere iki temel formu bir araya getiren karma yöntem (Tashakkori ve Teddlie, 1998; Creswell ve Plano Clark, 2007) özellikle eğitim ve sosyal araştırmalar için bir dönüm noktasına işaret etmesi yönüyle önemlidir (Baki ve Gökçek, 2012). Nitekim araştırmalar içerisinde farklı veri toplama ve analiz tekniklerine yer verilmesiyle birlikte bu araştırmaları anlaşılır kılmak üzere daha açık

yöntemlerin gerekliliği ortaya çıkmıştır (Creswell, 2003). Malina vd. (2011, s. 61) karma yöntem yaklaşımı için “her iki yaklaşımı da yinelemeli olarak veya aynı anda kullanarak tek başına her iki yöntemden daha güçlü bir araştırma sonucu yaratır. Genel olarak, birleştirilmiş nicel ve nitel yöntemler, insan ve sosyal dünyanın daha karmaşık yönlerini ve ilişkilerini keşfetmeyi mümkün kılar” sözleriyle bu yaklaşımın avantajlarına değinmişlerdir. Benzer şekilde Johnson vd. (2007) karma yöntemler araştırmasının kapsamlı şekilde tanımlanması üzerine gerçekleştirdikleri araştırmalarında şu sözlere yer vermişlerdir:

Karma yöntemler araştırması, nitel ve nicel araştırmaya dayalı entelektüel ve pratik bir sentezdir, (nitel ve nicel araştırmanın yanı sıra) üçüncü metodolojik veya araştırma paradigmasıdır. Geleneksel nicel ve nitel araştırmanın önemini kabul etmekle birlikte, çoğu zaman en bilgilendirici, eksiksiz, dengeli ve faydalı araştırma sonuçlarını sağlayacak güçlü bir üçüncü paradigma seçeneği de sunar. (s. 129)

### 3.1.1.1. Karma Yöntemler Araştırmasının Güçlü ve Zayıf Yönleri

Karma yöntemler araştırması, nitel ve nicel yaklaşımları bir araya getirmesi doğrultusunda her iki yaklaşımın sahip olduğu avantajlı yönleri güçlendirmektedir (Baki ve Gökçek, 2012). Bir üst bölümde güçlü yönlerinden belirli bir kısmı açıklanan bu yaklaşımın güçlü ve zayıf yönlerle ilişkin değerlendirmeler Johnson ve Onwuegbuzie (2004, s. 21) tarafından özetlenmiştir. Bunlar Tablo 13’te verilmektedir.

**Tablo 13. Karma Yöntemler Araştırması Yaklaşımının Güçlü ve Zayıf Yönleri**

| Güçlü Yönler                                                                                                                       | Zayıf Yönler                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Araştırmacı tek bir yöntem veya yaklaşımla sınırlı olmadığı için daha geniş ve daha kapsamlı araştırma sorularına yanıt verebilir. | İki veya daha fazla yaklaşımın aynı anda kullanılması bekleniyorsa, tek bir araştırmacının her iki yaklaşımı yürütmesi zor olabilir; bir araştırma ekibi gerekebilir. |
| Araştırmacı aynı çalışma içerisinde bir yöntemin zayıf yönlerini kapatmak için başka bir yöntemin güçlü taraflarını kullanabilir.  | Araştırmacının birden fazla yöntem ve yaklaşım hakkında bilgi edinmesi ve bunları uygun şekilde nasıl harmanlayacağını anlaması gerekir.                              |

| Tablo 13-devamı                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sayılar anlam katmak için sözcükler, resimler ve anlatı kullanılabilir.                                             | Metodolojik saflık yanlıları, bir kişinin yalnızca nicel veya nitel araştırma paradigması içerisinde çalışması gerektiğini ileri sürmektedir.                                                                                            |
| Sayılar kelimelere, resimlere ve anlatılara kesinlik katmak için kullanılabilir.                                    | Daha pahalı ve daha çok zaman alıcıdır.                                                                                                                                                                                                  |
| Bulguların yakınlığına ve doğruluğuna bakılması yoluyla bir sonuca varmak için daha güçlü kanıtlar sağlanabilir.    | Karma araştırmanın bazı ayrıntıları yöntem bilimciler tarafından tam olarak çözülmeyi beklemektedir (ör. paradigma karıştırma sorunları, nicel verilerin nitel olarak nasıl analiz edileceği, çelişkili sonuçların nasıl yorumlanacağı). |
| Sadece tek bir yöntem kullanıldığında gözden kaçabilecek içgörü ve anlayışları açığa çıkarır.                       |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sonuçların genellenebilirliğini artırmak için kullanılabilir.                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nitel ve nicel araştırmaların birleştirilmesi, teori ve uygulamaya ilişkin daha net bilgilerin üretilmesini sağlar. |                                                                                                                                                                                                                                          |

**Kaynak:** Johnson ve Onwuegbuzie (2004, s. 21) araştırmasından derlenerek hazırlanmıştır.

### 3.1.2. Karma Yöntemler Araştırmasının Kullanım Gerekçeleri

Araştırmacıların çalışmalarında neden karma yöntemler araştırması yaklaşımını tercih ettikleri ve araştırma probleminin bu yaklaşım doğrultusunda nasıl giderileceği hususu bu yaklaşımın gerekçelerini (rationale) ifade etmektedir (Plano Clark ve Ivankova, 2016). Çeşitli araştırmacılar tarafından (Greene vd., 1989; Newman vd., 2003; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004; Giannakaki, 2005; Bryman, 2006; Creswell ve Plano Clark, 2018) bu yaklaşımın kullanım gerekçelerine dair açıklamalar getirilmiştir.

Karma yöntemler araştırması yaklaşımının gerekçeleri Greene vd. (1989, s. 258-261) tarafından beş temel başlık altında sunulmuştur. Bu başlıkları *veri çeşitlemesi (triangulation)*, *tamamlayıcılık (complementarity)*, *geliştirme*

(*development*), *başlatma* (*initiation*) ve *genişletme* (*expansion*) meydana getirmiştir. Greene vd. (1989), karma yöntemler araştırması yaklaşımını benimseyen çalışmaların, bu beş gerekçeden bir veya birkaçını içerecek şekilde sınıflandırılabilceğini belirtmişlerdir.

*Veri çeşitlemesi (Triangulation)*: Birden fazla nitel ve nicel veri toplama aracının kullanılabildiği bu gerekçe (Creswell ve Plano Clark, 2018), bir olay ya da konu incelenirken birbirine yakın veya tutarlı sonuçların test edilmesi için nitel ve nicel verilerin birbirinden bağımsız ancak aynı anda kullanılmasını içermektedir (Baki ve Gökçek, 2012). Greene vd. (1989) ve Mertens ve Hesse-Biber (2012) veri çeşitlemesinin karma yöntemler yaklaşımı için yaygın ve güçlü gerekçelerden biri olduğunu vurgulamaktadırlar.

*Tamamlayıcılık (Complementarity)*: Nitel veya nicel yöntem ile elde edilen veriler doğrultusunda ulaşılan sonuçların, bir diğer yöntemden elde edilen sonuçların desteklenmesi (açıklama, detaylandırma ve güçlendirme) amacıyla karma yöntemler araştırmasının kullanım gerekliliğini esas almaktadır (Greene vd., 1998). Bu gerekçede nitel ve nicel verilerin ele alınan konu veya olguya ilişkin çakışmalı durumların tespiti ve konuya/olguya farklı açılardan bakma imkânı sağlaması söz konusudur (Baki ve Gökçek, 2012).

*Geliştirme (Development)*: Her iki yöntemin birinden elde edilen sonuçların, araştırma içerisindeki diğer metot ve aşamaları şekillendirmesi, geliştirmesi veya yönlendirmesi söz konusudur (Greene vd., 1998). Bu gerekçe ile nitel ve nicel yaklaşımlara ait veri ve yöntemlerin, kademeli ve değişimli olarak araştırma içerisinde kullanımı mümkündür (Toraman, 2021).

*Başlangıç (Initiation)*: “Başlangıç maksatlı bir karma yöntem çalışmasında, nitel ve nicel yöntemleri birleştirmenin temel amacı paradoks ve çelişkileri ortaya çıkarmaktır” (Greene vd., 1989, s. 268). Çünkü araştırma içerisinde uygulanan ilk yönteme bağlı olarak, mevcut hipotez ve araştırma sorularından farklılaşan yeni hipotez ve araştırma sorularının oluşturulması (Baki ve Gökçek, 2012); daha çok analiz alanının ortaya koyulması ve araştırma sorusunun revize edilmesi mümkündür (Rossman ve Wilson, 1985).

*Genişletme (Expansion)*: Bu gerekçe, araştırma kapsamının ve aralığının genişletilmesi amacıyla araştırmacı tarafından farklı yöntemlerin (nitel ve nicel)

araştırmanın sahip olduğu farklı bileşenlerde kullanılmasını meydana getirmektedir (Greene vd., 1989). Yine Greene vd. (1989) gerçekleştirdikleri ampirik incelemelerinde, araştırmacılar tarafından en fazla referans gösterilen gerekçenin genişletme olduğunu belirtmektedirler.

Bu tez araştırmasının amaç, analiz ve yorumlama aşamaları dikkate alındığında karma yöntemler kullanım gerekçesini '*tamamlayıcılık (complementarity)*' oluşturmuştur. Nicel ve nitel bulguların bir araya getirilmesi, ulaşılan sonuçların birbirini tamamlayıcı ve destekleyici şekilde sunulmasını sağlamıştır. Bu durum, İstanbul'da afet yönetimine karşı kamuoyu algısının derinlemesine ve çok boyutlu bir anlayışla incelenmesini sağlamıştır.

### **3.1.3. Karma Yöntemler Araştırması Doğrultusunda Araştırma Deseni**

Sahip oldukları amaç ve araştırma soruları doğrultusunda, gerçekleştirilecek araştırmalar içerisinde hangi desenin/tasarımın kullanılacağı belirlenmektedir (Plano Clark ve Creswell, 2010). Bu belirleme, karma yöntemler araştırması yaklaşımının tercih edilme gerekçesi veya gerekçeleriyle de (bir üst bölümde açıklanmıştır) yakından ilişkilidir (Creswell ve Plano Clark, 2018; Tashakkori vd., 2021).

Baki ve Gökçek (2012, s. 8-16) ile Toraman'ın (2021, s. 14-20) belirttiği üzere, karma yöntemler araştırması desenlerinin oluşturulması/açıklanması için çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir (Greene vd., 1989; Brewer ve Hunter, 1989; Morse, 1991; Steckler vd., 1992; Creswell, 1994; Morgan, 1998; Tashakkori ve Teddlie, 1998; Creswell, 2003; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004; Creswell ve Plano Clark, 2018, Plano Clark ve Ivankova, 2016, Tashakkori vd., 2021). Literatür içerisinde karma yöntemler araştırması için çok sayıda desen tipolojisi bulunmaktadır ancak tüm tipolojilerin bu bölüm içerisinde açıklanması mümkün değildir. Dolayısıyla bu bölümün kalanında, tez çalışması içerisinde tercih edilen araştırma desenine ve neden bu desenin tercih edildiğine yer verilmiştir.

Toraman'a (2021) göre mevcut araştırma desenleri içerisinden seçim yapılırken, araştırmanın tüm aşamalarına ilişkin planlama, karar ve yöntemlerin araştırmaya başlamadan önce tümüyle belirlenmiş olması veya bunların araştırma süreci içerisinde değişiklik gösterebileceği hususu -ihtimali- önem arz etmektedir.

Çünkü bu durum, desen türleri arasındaki (sabit desenlerden süreç içinde gelişen desenlere uzanan) bir değişkenliğe işaret edebilmektedir (s. 14-15).

Araştırma, nicel tekniklerin (duygu analizi, konu modelleme ve adlandırılmış varlık tanıma) ön planda olduğu, ardından nicel bulguların örnek tweet alıntıları ile niteliksel olarak derinlemesine yorumlandığı bir tasarıma sahiptir. Bu doğrultuda araştırma, Johnson ve Christensen (2013) tarafından açıklandığı üzere ***nicel ağırlıklı sıralı karma yöntem deseni (quantitatively driven sequential mixed methods design)*** ile yürütülmüştür. Nicel ağırlıklı karma yöntem deseni “nicel bakış açısının veya yaklaşımın ön plana çıktığı, ancak çalışmaya bazı nitel verilerin de dahil edildiği karma yöntemli bir araştırma deseni” olarak tanımlanmaktadır (Johnson ve Christensen, 2013, s. 659).

### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın (erişilebilir) evrenini, 2009-2025 yılları arasında X platformu üzerinde İstanbul ilinden paylaşılan; deprem tehlikesi ve bu sürecin yönetimine yönelik dijital söylemleri barındıran tüm herkese açık (public) statülü tweetler oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise belirlenen evren çerçevesinde X API v2 aracılığıyla ulaşılan 122.033 tweet oluşturmaktadır. Büyük veri tabanlı araştırmaların doğası gereği ham veri setlerinin tamamının işlenmesi, veri kirliliği ve algoritmik sapma risklerini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden **ölçüt örnekleme (criterion sampling)** benimsenmiştir. Veri setinin oluşturulması ve filtrelenmesinde aşağıdaki ölçütler esas alınmıştır:

- **Mekânsal ölçüt:** İçeriklerin İstanbul sınırları içerisinde üretilmiş olması,
- **Tematik ölçüt:** Muhtemel büyük İstanbul depremi ve bu riskin yönetimine yönelik olması,
- **Veri kalitesi ölçütü:** İçeriklerin bot hesaplardan, tekrar/kopya paylaşımlardan ve spam içeriklerden arındırılmış özgün metinlerden oluşması.

Bu ölçütlerin bir arada uygulanması, araştırmanın amacıyla örtüşen ve analiz edilebilir nitelikte 122.033 tweete ulaşılmasını sağlamıştır. Bu veri seti araştırmanın nihai örneklemini oluşturmuştur. Ulaşılan veri seti, afet yönetiminde süre gelen çaba

ve düzenlemeler ile her seviyedeki politikacılar, yöneticiler ve kurumlar için kritik bilgileri içerisinde barındırmaktadır. Bu noktada, araştırmanın veri kaynağını oluşturan sosyal medya platformu X'in neden tercih edildiği ve bireylerin paylaşımlarının, araştırmanın gerçekleştirilmesinde etkin ve kapsamlı bir kaynak olabileceği hususuna literatürdeki araştırmalar ışığında aşağıda kısaca değinilmiştir.

Literatürdeki çok sayıda araştırma (Frias-Martinez, 2012; Burgess ve Bruns, 2012; Mitchell vd., 2013; Ghosh ve Guha, 2013; Wang vd., 2014; Carr ve Hayes, 2015; Aisha vd., 2015; Campagna, 2016; Xu vd., 2016; Olshannikova vd., 2017; Jaidka vd., 2018; Reuter ve Kaufhold, 2018; Chauhan vd., 2021; Bukar vd., 2020; Oğlalcı ve Uzun, 2021; 2024) kullanıcıların sosyal medya platformlarındaki paylaşımlarının bireysel, toplumsal ve mekânsal birçok faktör, olay ve unsuru içerisinde barındırdığına dikkat çekmiştir. Öte yandan Boyd ve Crawford (2012) ile Kavanaugh vd. (2012) yüksek kullanıcı sayısı ve kullanıcıların çeşitli konularda daha spontan, gönüllü ve samimi paylaşımlar yapmaları nedeniyle, sosyal medya platformlarını toplumsal eğilimleri ve algıları yansıtmaya potansiyeli yüksek veri kaynakları olarak nitelendirmişlerdir.

Sosyal medya verisi analizlerinin toplumsal fayda ve politika yapımına etkisi noktasında; ilgili verilerin kriz yönetimi politikalarını şekillendirmede önemli bir rol oynadığını gösteren (Palen ve Anderson, 2016) ile sosyal medya kaynaklı analizlerin strateji geliştirmeye sağladığı kritik bilgileri vurgulayan araştırmalar (Wukich, 2015; Wukich ve Mergel, 2016; Reuter ve Kaufhold, 2018) politika geliştirme ve iyileştirme süreçleriyle ilgili olanlardan birkaçıdır. Yerel yönetimlerin karar alma süreçleri üzerinde sosyal medya analizlerinin doğrudan etkisini vurgulayan (Simon vd., 2015); bu analizlerin afetler için risk azaltma stratejilerini iyileştirmesi doğrultusunda toplumsal faydanın ortaya çıktığını belirten (Houston vd., 2015) araştırmalar literatürde yer almaktadır. Yine, sosyal medya üzerinden gerçekleştirilen analizlerin kriz yönetimi ve toplumsal hazırlık üzerindeki uzun vadeli kümülatif etkisine dikkat çeken (Olteanu vd., 2015) ile bu analizlerin disiplinler arası yaklaşımı meydana getirmesi avantajına değinen (Imran vd., 2015) araştırmalar bulunmaktadır. Sonuç olarak, doğru şekilde tasarlanarak uygulanan ve elde edilen sonuçları etkili bir şekilde ilgili paydaşlara iletilen sosyal medya kaynaklı araştırmaların, afet yönetimi açısından toplumsal kazanımlar sağlama ve politika değişikliği ve iyileştirmelerini tetikleme potansiyeli bulunmaktadır.

Depremselliği, mevcut nüfusu, yapı stoğu ve ülke ekonomisindeki yeri dikkate alınarak İstanbul iline yönelik afet çalışmaları hem yerli hem de yabancı literatürde sıklıkla gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra İstanbul’da yaşanacak bir deprem afeti ve doğuracağı sonuçlar Türkiye’nin kamuoyu gündemini sürekli meşgul etmektedir. Benzer şekilde 1999 yılı Marmara depremi ile uluslararası kamuoyunun da önemle üzerinde durduğu bir yer olan İstanbul, 2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremler sonrası tekrar odak noktası haline gelmiştir.

Muhtemel büyük İstanbul (Marmara) depremi, başta İstanbul’da yaşayanlar olmak üzere ülkenin tüm vatandaşlarının ilgilendiği ve merak ettiği bir olguyu meydana getirmektedir. Dolayısıyla bu tehlikenin ne zaman gerçekleşeceği, mevcut risk ve sorunlar, depremin yaratacağı olumsuz sonuçlar ve sonrası, alınan tedbirler ve yeterlilikleri, muhtemel/beklenen krizin nasıl yönetileceği ve mevcut kaynakların, kurum ve kuruluşların yeterliliği yoğun olarak tartışılmaktadır. Bu tartışmalar sosyal medya platformlarına özellikle X platformuna yoğun şekilde yansımaktadır. İstanbul ili referanslı bu yansımalar araştırmanın örneklemini meydana getirmektedir.

### **3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri**

Araştırmada veri kaynağı olarak X sosyal ağı tercih edilmiş ve veriler toplanırken X API v2 ürünlerinden biri olan ücretli Pro erişim katmanı kullanılmıştır. Bu katman ile 1 Ocak 2009 ile 6 Kasım 2025 arasını kapsayan yaklaşık 16 yıllık (6154 gün) zaman dilimi için veri toplanmıştır. Çünkü X, 2006 yılında kurulmuş olmasına rağmen tweet içeriğine konum bilgisi ekleme seçeneği 2009 yılında kullanıma sunulmuştur. Bu nedenle toplanan verilerin başlangıç yılı 2009 olarak belirlenmiştir.

Veri toplama aşamasında kullanılan API (Application Programming Interface), kısaca “farklı yazılım bileşenlerinin iletişim kurmasını ve veri aktarmasını sağlayan bir dizi protokol” olarak tanımlanabilmektedir ([http-18](http://18)). Araştırmanın veri kaynağı olan X platformunun eski API v1.1’in yerine 2021 yılında kullanıma sunduğu API v2’ye erişim için çeşitli katman seçenekleri bulunmaktadır (Şekil 18).

| API Tiers & Pricing                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Free</b><br><b>\$0</b> /month<br>For testing                                                                                                                                                                                                                 | <b>Basic</b><br><b>\$200</b> /month<br>For hobbyists and prototypes                                                                                                                                                                    | <b>Pro</b><br><b>\$5,000</b> /month<br>For startups scaling their business                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>What's included:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 project</li> <li>✓ 1 app / project</li> <li>✓ 100 posts / month (reads)</li> <li>✓ 500 posts / month (writes)</li> <li>✓ Login with X access</li> <li>✓ Basic v2 endpoints access</li> </ul> | <b>What's included:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 project</li> <li>✓ 2 apps / project</li> <li>✓ 15,000 posts / month (reads)</li> <li>✓ 50,000 posts / month (writes)</li> <li>✓ Full v2 endpoints access</li> </ul> | <b>What's included:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 project</li> <li>✓ 3 apps / project</li> <li>✓ 1,000,000 posts / month (reads)</li> <li>✓ 300,000 posts / month (writes)</li> <li>✓ Full-archive search access</li> <li>✓ Filtered stream access</li> <li>✓ Priority support</li> </ul> |
| <b>Need Enterprise-level access?</b><br>For businesses and scaled commercial projects, we offer custom solutions with dedicated support, complete streams, backfill capabilities, and custom integrations.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Contact us about Enterprise &gt;</a>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Şekil 18. X API v2 Erişim Katmanları ve Ödeme Bilgileri

**Kaynak:** <https://docs.x.com/x-api/introduction>

Önceki yıllarda X tarafından akademik araştırmacılara oldukça gelişmiş özellikler ile aylık 10 milyon tweet toplama imkanının ücretsiz olarak sunulduğu *Twitter API v2 for academic research* programı bulunmaktaydı. Ancak bu program 2023 yılında şirket politikaları nedeniyle sonlandırılmıştır. Şu anda (2026) X tarafından API erişimi için *Free* (Ücretsiz), *Basic* (Temel), *Pro* (Profesyonel) ve *Enterprise* (Firma) olmak üzere dört farklı katman/paket sunulmaktadır.

*Free* katman ücretsiz olup aylık 100 tweet okuma, 500 tweet yazma imkânı bulunmaktadır. *Basic* katmanda 100\$ ücret ile aylık 15.000 tweet okuma ve 50.000 tweet yazma imkânı sunulmaktadır. Her iki katmanda da 1 haftadan eski tarihli tweetlere erişim imkânı bulunmadığı gibi veri arama ve filtreleme seçenekleri de oldukça sınırlıdır.

*Pro* katmanda arama ve filtrelenmiş akış da dahil olmak üzere gelişmiş erişim seçenekleri sunulmaktadır. Aylık 5.000\$ fiyatlandırması bulunan *Pro* katman, bir aylık süre boyunca 2006 yılından itibaren oluşturulmuş 1.000.000 tweete erişim ve bunları toplama/indirme imkânı sağlamaktadır. Bu katmandaki en büyük avantajları gelişmiş arama ve filtreleme seçenekleri ile geçmiş tarihli tweetlere erişim meydana getirmektedir. Son olarak *Enterprise* katman ise firmalar ve ticari faaliyetler için

uygun bir katman olup tweetlere erişim ve tweetlerin kontrolü noktasında tüm özellikleri içerisinde barındırmaktadır. Bu katmanın aylık başlangıç fiyatı 42.000\$ olarak belirtilmiştir.<sup>1</sup>

Araştırmanın amacı, hedeflenen veriler ve katmanların sahip olduğu özellikler dikkate alınarak bu araştırma için *Pro* katman tercih edilmiştir. Çeşitli filtrelemeler (*tarih, kelime, konum, dil*) ile verilerin alınması ve depolanması için Python dilinde ve *Pro* katmanın "*tüm tweetleri ara*" (*search\_all\_tweets*) uç noktasını kullanan bir kod betiği hazırlanmıştır. Çünkü geçmiş tarihli tweetlere erişim bu uç noktası ile sağlanmaktadır. X API v2 *Pro* katmanının uç noktasını kullanan bu betik ile:

1. X API bağlantısının kurulması,
2. İstanbul'u kapsayan iki alan koordinatlarının tanımlanması,
3. Belirlenen kelimeleri ve/veya hashtagleri içeren tweetlerin konuma göre çekilmesi,
4. Kullanıcı, konum ve medya bilgilerinin tespit edilmesi,
5. Tüm bilgilerin tweet bazında birleştirilmesi,
6. Veri setinin CSV olarak kaydedilmesi amaçlanmıştır.

### 3.3.1. X API Kimlik ve Bağlantı Kurulumu

X API ile bağlantı kurulması için Tweepy 4.0.0 kütüphanesi kullanılmıştır.<sup>2</sup> Çünkü X API v2'de geçmiş tarihli tweetlere erişim izni veren "*search\_all\_tweets*" uç noktası Tweepy'nin bu ve üzeri sürümlerinde desteklenmektedir. X geliştirici hesabı bölümünden alınan bearer token, client nesnesinde kullanılarak API erişimi sağlanmıştır ve "*wait\_on\_rate\_limit=True*" olarak ayarlanmıştır. Nitekim, *Pro* katman kullanılarak yapılan tweet aramalarında yapılabilecek istek sayısı (15 dk/900 veya 450 istek) sınırlandırılmıştır. Sonuç olarak bu blok, X API ile bağlantı kurulmasını ve rate limit (hız sınırı) aşıldığında otomatik bekleme (sleeping) yapılmasını sağlamıştır (Şekil 19).

---

<sup>1</sup> Verilen X API katman fiyatlandırmaları 2025 yılı için geçerli olanlardır. Sonraki yıllarda değişiklik gösterebilir.

<sup>2</sup> <https://docs.tweepy.org/en/v4.0.0/#>

```

pip install tweepy==4.0.0

bearer_token = "G4gEAAA....."

import tweepy
import time
import pandas as pd
client = tweepy.Client(bearer_token, wait_on_rate_limit=True)

```

Şekil 19. X API İçin Kimlik ve Bağlantı Ayarlamaları

### 3.3.2. Konum Operatör ve Parametrelerinin Ayarlanması

Tweetlerde yer alan mekânsal birimlerin tespit edilmesi bu araştırmanın temel hedeflerinden birini oluşturmuştur. Bu doğrultuda, X üzerinden konum bilgisi içeren tweetlerin toplanması için oluşturulan sorgularda “*point\_radius*” ve “*has:geo*” operatörleri kullanılmıştır. Belirli bir konumla ilişkilendirilmiş tweetlerin eşleştirilmesini sağlayan *has:geo*, bir parametre ayarlaması olmadan mevcut haliyle kullanılmıştır. Point\_radius (nokta yarıçap) operatörü, konum etiketine sahip bir tweetin kesin konumuna ve/veya alan poligonuna eşleme sağlamıştır. Bu operatör, gerekli olan *lon* (boylam), *lat* (enlem) ve *radius* (yarıçap) bilgileri girilerek kullanılmıştır. X API point\_radius operatöründe kullanılabilecek yarıçap büyüklüğü 25 mil/40 km ile sınırlandırılmıştır<sup>3</sup>. Bu sınırlama nedeniyle İstanbul’u en uygun şekilde kapsayacak iki ayrı nokta yarıçap oluşturulmuştur. Yarıçapların harita üzerindeki görünümü Şekil 20’de verilmiştir.



Şekil 20. X API İçin Oluşturulan Nokta Yarıçaplar (Point Radius)

<sup>3</sup> <https://developer.x.com/en/docs/tutorials/advanced-filtering-for-geo-data>

Oluşturulan nokta yarıçaplarına ilişkin detaylı bilgiler Tablo 14’te sunulmuştur.

**Tablo 14. X API İçin Oluşturulan Nokta Yarıçap (Point Radius) Bilgileri**

| Nokta yarıçap 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nokta yarıçap 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boylam: 28.45733533997369<br>Enlem: 41.168316941075766<br>Yarıçap: 23.71 mil/38.15 km<br>Oluşan daire alanı: 4.573 km <sup>2</sup><br>Ön izleme adresi:<br><a href="https://www.maps.ie/draw-radius-circle-map/?lat=41.168316941075766&amp;lng=28.45733533997369&amp;radius=38151.242284009124">https://www.maps.ie/draw-radius-circle-map/?lat=41.168316941075766&amp;lng=28.45733533997369&amp;radius=38151.242284009124</a> | Boylam: 29.229113448013546<br>Enlem: 41.07728074262537<br>Yarıçap: 24.61 mil/39.60 km<br>Oluşan daire alanı: 4.929 km <sup>2</sup><br>Ön izleme adresi:<br><a href="https://www.maps.ie/draw-radius-circle-map/?lat=41.07728074262537&amp;lng=29.229113448013546&amp;radius=39608.74944883225">https://www.maps.ie/draw-radius-circle-map/?lat=41.07728074262537&amp;lng=29.229113448013546&amp;radius=39608.74944883225</a> |
| İki yarıçap dairesinde kesişen alan: 372 km <sup>2</sup> (%7,62)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

İki farklı nokta yarıçap içeren point\_radius ve has:geo operatörlerinin tanımlandığı kod bloğu ise Şekil 21’de verilmiştir.

```
#ikili point_radius kullanımı
import tweepy
import time
istanbul_tweets = []

# İki farklı merkez ve yarıçap
point_radii = [
    (28.45733533997369, 41.168316941075766, 23.71), # 1. merkez (lon, lat, mi)
    (29.229113448013546, 41.07728074262537, 24.61) # 2. merkez
]

for lon, lat, radius in point_radii:
    query = f' "istanbulda afet yönetimi" point_radius:[{lon} {lat} {radius}mi] has:geo -is:retweet'
```

**Şekil 21. X API’de Point\_Radius ve Has:Geo Operatörlerinin Tanımlanması**

### 3.3.3. Tam Arşiv Araması (2009 → 2025)

Bu aşamada, konum parametreleri ile kelime/kelime çiftleri ve hashtagler birlikte kullanılarak tam arşiv araması yapılmıştır. Konum parametreleri girilerek oluşturulan iki alandan; istenen anahtar kelimeleri içeren, konum bilgisine sahip (has:geo) ve retweet olmayan tweetlerin araması ve toplanması gerçekleştirilmiştir. Retweetler herhangi bir konum bilgisi içermediği için arama sorgusunda (-is:retweet) filtresi kullanılarak hariç tutulmuştur. Arama yapılırken kullanıcı alanı için

(user\_fields) 9, tweet alanı için (tweet\_fields) 7, konum/yer alanı için (place\_fields) 4 ve genişleme (expansions) için 3 veri olmak üzere toplamda 23 veri talep edilmiştir (Şekil 22). Nitekim, X API Pro katman ile talep edilebilecek veriler oldukça çeşitlidir.<sup>4</sup>

```
for lon, lat, radius in point_radii:
    query = f' "istanbulda afet yönetimi" point_radius:[{lon} {lat} {radius}mi] has:geo -is:retweet'
    try:
        for response in tweepy.Paginator(
            client.search_all_tweets,
            query=query,
            user_fields=['name', 'username', 'id', 'created_at', 'public_metrics', 'description', 'location', 'verified', 'entities'],
            tweet_fields=['id', 'created_at', 'geo', 'public_metrics', 'text', 'entities', 'possibly_sensitive'],
            #media_fields='type',
            place_fields=['place_type', 'name', 'country', 'geo'],
            expansions=['author_id', 'attachments.media_keys', 'geo.place_id'],
            start_time='2009-01-01T00:00:00Z',
            end_time='2025-11-06T00:00:00Z'
        ):
            pass
```

Şekil 22. Tam Arşiv Aramasında Kullanılan Alanlar ve Parametreler

Sonuç olarak bu aşamada, belirlenen tarih aralığındaki tüm tweetlerin alınması hedeflenmiş; *expansions*, *user*, *tweet* ve *place* alanları kullanılarak sadece tweet metinleri değil, onlarla ilişkili kullanıcı, konum ve medya bilgileri de talep edilmiştir. Bu bilgiler bir sonraki aşamada her bir asıl tweette birleştirilmiştir.

### 3.3.4. Veri Ayırıştırma, Zenginleştirme ve Yapılandırma

Twitter API v2, verimlilik için verileri normalize edilmiş bir yapıda döndürmektedir. Yani tweetler (*response.data*) bir yanda, bu tweetlerle ilişkili kullanıcılar, yerler ve medyalar (*response.includes*) ayrı bir yanda gelmektedir. Dolayısıyla bu aşamada, bahsi geçen dağınık yapının düz bir tabloya (*data frame*) dönüştürülmesi ve yapılandırılması amaçlanmıştır.

- **Lookup sözlüklerinin oluşturulması:** Bu aşamada *istanbul\_tweets* listesindeki tüm response nesneleri dolaşarak *response.includes* içindeki tüm kullanıcı, yer ve medya bilgileri *user\_dict*, *places\_dict* ve *media\_dict* adlı sözlüklerde toplanmıştır. Bu, her bir kullanıcıyı veya yeri tekrar tekrar işlememek için bir referans tablosu oluşturulmasını sağlamıştır (Şekil 23).

```
result = [] # İşlenmiş tüm tweet'leri tutacak liste
user_dict = {} # Kullanıcı bilgilerini ID'ye göre saklayan sözlük
places_dict = {} # Yer bilgilerini ID'ye göre saklayan sözlük
media_dict = {} # Medya bilgilerini key'e göre saklayan sözlük
```

Şekil 23. Lookup sözlüklerinin oluşturulması

<sup>4</sup> <https://docs.x.com/x-api/fundamentals/fields>

- **Tweetlerin zenginleştirilmesi:** İlk aşamanın ardından, *response.data* içindeki her bir asıl tweet ele alınmıştır. Her tweet için *author\_id*'si kullanılarak *user\_dict*'ten kullanıcının tam profil bilgileri (takipçi sayısı, konumu, vb.) çekilmiş ve tweete eklenmiştir. Tweetin *geo['place\_id']*'si kullanılarak *places\_dict*'ten konumun tam adı, türü ve bbox (sınırlayıcı kutu) bilgileri eklenmiştir. Yine *medya anahtarları (media\_keys)* kullanılarak tweette fotoğraf mı yoksa video mu olduğu (*has\_photo*, *has\_video*) belirlenmiştir (Şekil 24).

```
if response.includes and 'users' in response.includes:
    for user in response.includes['users']:
        user_dict[user.id] = {
            'name': user.name if hasattr(user, 'name') else None,
            'username': user.username if hasattr(user, 'username') else None,
            'followers': user.public_metrics['followers_count'],
            'tweets': user.public_metrics['tweet_count'],
            'description': user.description,
            'location': user.location,
            'verified': user.verified,
            'created_at': user.created_at,
            'entities': user.entities
        }

if response.includes and 'places' in response.includes:
    for location in response.includes['places']:
        bbox = [float(x) for x in location.geo['bbox']] if hasattr(location, 'geo') and location.geo and location.geo.get('bbox') else None
        places_dict[location.id] = {
            'country': location.country,
            'name': location.full_name,
            'place_type': location.place_type,
            'bbox': bbox
        }

if response.includes and 'media' in response.includes:
    for media in response.includes['media']:
        media_dict[media.media_key] = {
            'type': media.type if hasattr(media, 'type') else None
        }
```

Şekil 24. Tweet Verilerinin Zenginleştirilmesi

- **Coğrafi İşleme:** Son aşamada coğrafi verileri ele almak için çeşitli adımlara yer verilmiştir. Bu doğrultuda öncelikle arama sonucunda gelen tweetlerden *coordinates (tam enlem/boylam)* ve/veya *alan bilgisi (bounding\_box)* alınmıştır (Şekil 25).

```
if hasattr(tweet, 'geo') and tweet.geo and 'place_id' in tweet.geo and tweet.geo['place_id'] in places_dict:
    place_info = places_dict[tweet.geo['place_id']]
    tweet_dict.update({
        'tweet_location': place_info.get('name'),
        'tweet_country': place_info.get('country'),
        'tweet_location_type': place_info.get('place_type'),
        'tweet_bbox': place_info.get('bbox')
    })

coordinates = None
if hasattr(tweet, 'geo') and tweet.geo and 'coordinates' in tweet.geo and tweet.geo['coordinates']:
    geo_coordinates = tweet.geo['coordinates']
```

Şekil 25. Koordinatların ve Alan Bilgilerinin Tespiti

Daha sonra yardımcı fonksiyonlara yer verilmiştir. Yardımcı fonksiyonlardan *is\_bbox\_point(bbox)* ile sınırlayıcı kutunun tek bir nokta olup olmadığını kontrol edilmiştir. Bu kontrol sonrasında sınırlayıcı kutu bir nokta ise sol alt köşesi koordinat olarak yazdırılmıştır (Şekil 26).

```
def is_bbox_point(bbox):
    if bbox and len(bbox) == 4:
        try:
            min_lon, min_lat, max_lon, max_lat = [float(x) for x in bbox]
            return abs(min_lon - max_lon) < 1e-6 and abs(min_lat - max_lat) < 1e-6

        if coordinates is None and tweet_dict.get('tweet_bbox') and is_bbox_point(tweet_dict['tweet_bbox']):
            bbox = tweet_dict['tweet_bbox']
            coordinates = [float(bbox[1]), float(bbox[0])] # [min_lat, min_lon]

# Sınırlayıcı kutu bir nokta
bbox = [28.9784, 41.0082, 28.9784, 41.0082] # Boylam ve enlem değerleri aynı
is_bbox_point(bbox) # True döner

# Sınırlayıcı kutu bir alan
bbox = [28.9, 41.0, 29.0, 41.1] # Boylam ve enlem değerleri farklı
is_bbox_point(bbox) # False döner
```

Şekil 26. Sınırlayıcı Kutu Tipinin Belirlenmesi

Bunun yanı sıra *is\_coordinate\_in\_bbox(coordinates, bbox)* fonksiyonu ile tam bir koordinatın bir bounding box'ın içinde olup olmadığını kontrol edilmiştir (Şekil 27).

```
def is_coordinate_in_bbox(coordinates, bbox):
    if coordinates and bbox and len(bbox) == 4:
        try:
            lat, lon = [float(x) for x in coordinates]
            min_lon, min_lat, max_lon, max_lat = [float(x) for x in bbox]
            return min_lon <= lon <= max_lon and min_lat <= lat <= max_lat

bbox = [28.9, 41.0, 29.0, 41.1] # İstanbul'da bir alan
coordinates = [41.0143, 28.9549] # İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı

is_coordinate_in_bbox(coordinates, bbox) # True döner (nokta alanın içinde)
```

Şekil 27. Koordinat-Sınırlayıcı Kutu Kontrolü

Her sorgu için zenginleştirilen ve yapılandırılan tweetler, 3 temel alana bağlı olarak 28 sütun içeren CSV dosyası olarak kaydedilmiştir (Tablo 15). Bu bölümde yer verilen kod bloklarını içerir tam kod Github deposunda araştırmacılara sunulmuştur.<sup>5</sup>

Tablo 15. Sorgular Sonucunda Ulaşılan Alanlar ve Özellikleri

| Kullanıcı (author) alanı             | Tweet alanı                                                                                                                                                                                     | Konum (geo) alanı                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <u>ID numarası:</u><br>14798.....    | <u>ID numarası:</u><br>1295248804292.....                                                                                                                                                       | <u>Konum tipi:</u><br>neighborhood      |
| <u>Kullanıcı adı:</u><br>ne...gök... | <u>Tweet metni:</u><br>17 Ağustos 1999'daki deprem felaketinde hayatlarını kaybedenleri rahmetle anıyorum. Yaşananlardan ders çıkarmamız ve bir daha böyle acıları yaşamamız temennisi ile..... | <u>Tam konum:</u><br>İstasyon, İstanbul |
| <u>Tam ad:</u><br>Ne... Gök...       |                                                                                                                                                                                                 | <u>Ülke bilgisi:</u><br>Turkey          |

<sup>5</sup> <https://github.com/burakoglakci/Data-Collection-Code-in-X-API-v2-Geo-Operators-and-Fields->

| Tablo 15-devamı                                                 |                                                     |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Takipçi sayısı:</u><br>2214                                  | <u>Oluşturulma tarihi:</u><br>2020-08-17 06:39:14   | <u>Alan (poligon) koordinatları:</u><br>[28.5955288, 41.136001, 28.6483585, 41.1892117] |
| <u>Toplam tweet sayısı:</u><br>1169                             | <u>Retweet sayısı:</u><br>0                         | <u>Tam nokta koordinat:</u><br>[41.142403026564, 28.629125660243]                       |
| <u>Profilde yer alan açıklama:</u><br>...Yönetim Kurulu Başkanı | <u>Beğeni sayısı:</u><br>1                          | <u>Nokta koordinat alan içinde mi:</u><br>True                                          |
| <u>Profilde yer alan konum:</u><br>İstanbul, Türkiye            | <u>Cevap sayısı:</u><br>0                           |                                                                                         |
| <u>Doğrulama durumu</u><br>False                                | <u>Alıntı sayısı:</u><br>0                          |                                                                                         |
| <u>Oluşturulma tarihi:</u><br>2013-06-03 14:02:35               | <u>Fotoğraf içerme bilgisi:</u><br>False            |                                                                                         |
| <u>Varlıklar (link, hashtag vb.):</u><br>http://www.....com.tr  | <u>Video içerme bilgisi:</u><br>False               |                                                                                         |
|                                                                 | <u>Varlıklar (link, hashtag vb.):</u><br>#17ağustos |                                                                                         |
|                                                                 | <u>Hassasiyet durumu:</u><br>False                  |                                                                                         |

### 3.4. Veri Toplama Süreci

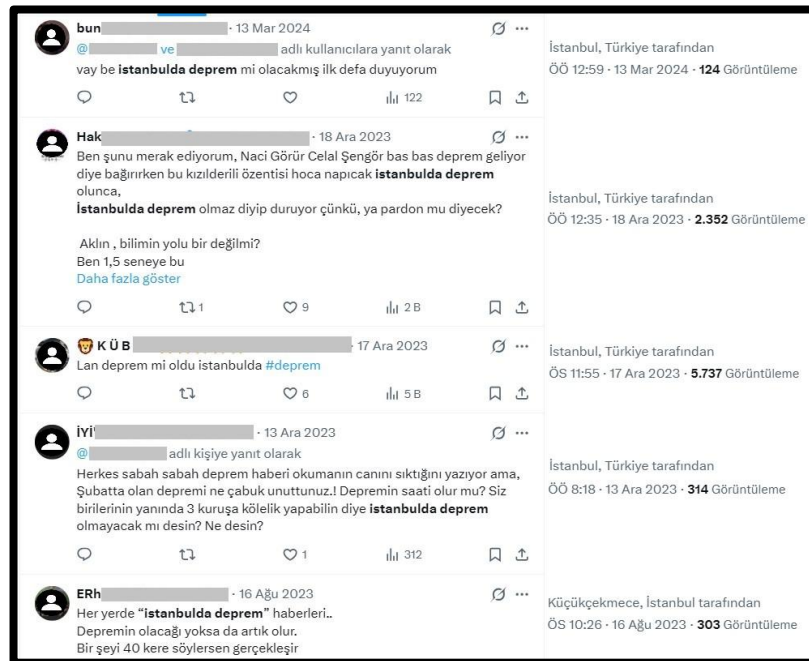
Bu aşamada öncelikle, hedeflenen araştırma verilerine ulaşılması için kullanılacak anahtar kelimeler (kelime, kelime çiftleri ve hashtagler) belirlenmiştir. Araştırma verilerinde, konum olarak İstanbul ilinden oluşturulmuş olma ve araştırmada odaklanılan muhtemel İstanbul (Marmara) depremi ve deprem tehlikesinin yönetimi kapsamında oluşturulmuş olma durumları göz önünde bulundurulmuştur. Dolayısıyla, kullanılacak olan anahtar kelimeler bu hususlar dikkate alınarak belirlenmiştir. Veri toplama süreci 3 aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir.

#### 3.4.1. Konum Operatörü ve Anahtar Kelimeler ile Veri Toplama

Veri toplamanın bu ilk aşamasında konum operatörü ve anahtar kelimeler birlikte kullanılarak veri toplanmıştır. Bu birlikte kullanım, belirlenen anahtar

kelimeleri içeren ve nokta konum ve/veya alan konumuna (tweet konumu) sahip tweetlere ulaşılmasını sağlamıştır. Kullanıcılar tarafından eklenen bu konum bilgileri kolay, işlenebilir ve güvenilir olması avantajları nedeniyle literatürde baskın şekilde kabul görmektedir. Dolayısıyla bu aşamada konum bilgisi içeren yüksek sayıda tweete ulaşmak için mümkün olduğunca fazla anahtar kelime kullanılmıştır. X API, anahtar kelimelerin kullanımı için çeşitli varyasyonları desteklemektedir. Örneğin - İstanbul'da deprem- anahtar kelimesini içeren tweetlerin alınması için “*İstanbulda deprem*” veya (“*İstanbulda*” AND “*deprem*”) kullanılabilir. Bu kullanım her iki kelimenin kesin olarak bulunduğu tweetleri döndürmektedir. Bununla birlikte OR değişkeni de kullanılabilir. Bu durumda *İstanbulda ("deprem" OR "sallantı" OR "zelzele")* sorgusu ile İstanbul kelimesinin yanında deprem, sallantı veya zelzele kelimelerinin en az birinin (birden fazla da olabilir) geçtiği tweetlere ulaşılabilir.

X API ile sorgu sırasında kelime dışlaması da yapılabilir. Örneğin “*İstanbulda deprem*” -*Kocaeli* sorgusunda Kocaeli ifadesinin geçtiği tweetler dışlanabilir. X API büyük-küçük harf kullanımına duyarlılık göstermemektedir. Örneğin “Deprem” ve “deprem” gibi kullanımlar eş değer kabul edilmektedir. Aşağıda konum operatörü ve “*İstanbulda deprem*” anahtar kelimesi kullanılarak oluşturulan bir sorgudan elde edilen 5 örnek tweetin X üzerindeki genel görünümü verilmiştir (Şekil 28).



Şekil 28. Örnek Bir Anahtar Kelime Sorgusu ve Sonuçlar

Konum operatörü yaklaşımı için oluşturulan tüm anahtar kelimeler Tablo 16’da sunulmuştur. Bu yaklaşım dahilinde yapılan tüm sorgular sonucunda toplam 96.847 tweet toplanmıştır. Sorgularda konum operatörü kullanıldığı için, toplanan tüm tweetler konum bilgisi içermiştir.

**Tablo 16. Konum Operatörü Yaklaşımında Kullanılan Anahtar Kelimeler**

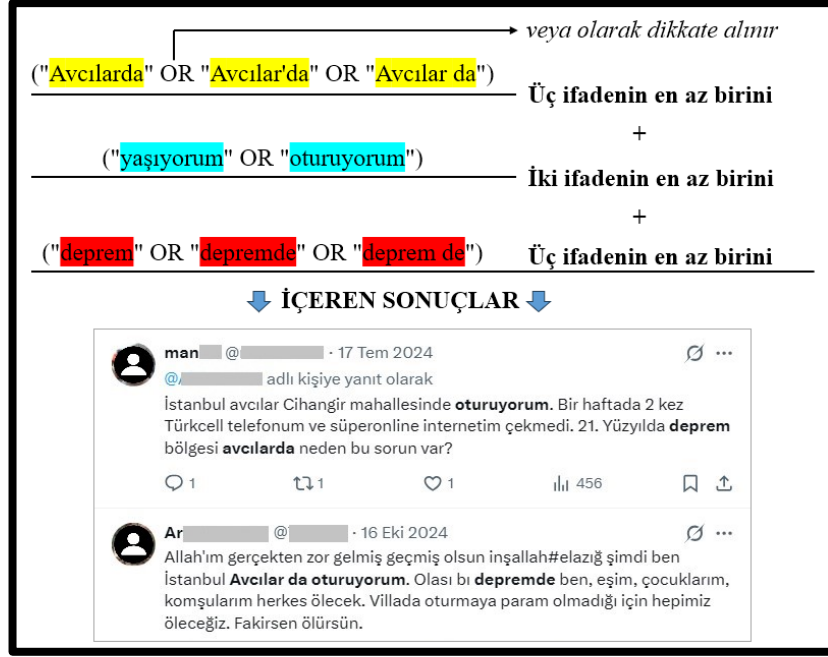
|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Tarih Aralığı             | Başlangıç: 2009-01-01 Bitiş: 2025-11-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  Hashtagler                | <p><b>A-) Temel Hashtagler:</b></p> <p>#depremistanbul #depremler #afad #marmaradepremi #istanbuldepremi #depremgerçeği #büyükistanbuldepremi #istanbuldadeprem #17ağustos1999 #1999depremi #depremlerinere #toplannmalarları #toplannmaalanları #istanbuldeprem #afetyönetimi #depremonlemleri #deprembilinci #depremfarkındalığı #afetbilinci #depremmasası #depremedeğilimöldürür #depremiunutmaunuturma #kentseldönüşüm #kentseldonusum #depremyasası #fayyasası</p> <p><b>B-) Değişken içeren hashtagler:</b></p> <p>(#kanalistanbul AND #deprem) (#istanbul AND #deprem) (#depremoldu AND #istanbul) #gecmisolsunistanbul (deprem OR #deprem)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  Temel Anahtar Kelimeler | <p>• İstanbul depremi • deprem İstanbul • İstanbul’un deprem tehlikesi İstanbul’un deprem gerçeği • İstanbul’da deprem felaketi • Marmara depremi • Marmara denizi depremi • beklenen deprem • muhtemel deprem •</p> <p>olası deprem • yaklaşan deprem • deprem afeti • deprem olursa • deprem geliyor • depremde yıkılacak • İstanbul fay hattı • depreme hazırlık • İstanbul deprem yönetimi • İstanbul afet yönetimi • İstanbul deprem seferberliği • İstanbul AFAD • depremi unutma • deprem değil ihmal öldürür • 17 ağustos depremi • 1999 depremi • 1999 depreminden sonra • Marmara depreminden sonra • gölcük depreminden sonra • deprem vergileri • deprem yardımları • Afet bilinci İstanbul • deprem yönetimi İstanbul • deprem masası İstanbul • beka meselesi İstanbul depremi • İstanbul’da deprem olursa • kentsel dönüşüm İstanbul • İstanbul’un deprem riski • deprem öncesinde ve sonrasında İstanbul • kanal İstanbul deprem • deprem farkındalığı İstanbul • deprem korkusu İstanbul • İstanbul’un yapı stoğu • İstanbul imar barışı • depremde umudum yok • İstanbul’da deprem oldu • İstanbul’da depremi hissettim</p> |

| Tablo 16-devamı                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Değişken<br>İçeren Anahtar<br>Kelimeler | <b>A-) Deprem ve Yönetimle İlgili Olanlar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İstanbul'da ("olacak" OR "gerçekleşecek") deprem • deprem ("bilinci" OR "farkındalığı" OR "hazırlığı") • (İstanbul'da OR "İstanbulda" OR "İstanbul da") deprem • deprem ("önlemi" OR "önlemleri") • depremde ("yapılmalı" OR "edilmeli" OR "alınmalı") • ("önceliğimiz" OR "önceliğiniz") deprem • deprem ("karot" OR "bina tespit" OR "hasar tespit" OR "yapı kontrol") • deprem ("paraları" OR "kaynakları") • deprem ("vergisi" OR "vergileri") • İstanbul toplanma ("alanı" OR "alanları") • depremde ölmek ("istemiyoruz" OR "istemiyorum" OR "istemem") • ("1999" OR "99") ("deprem" OR "depremi" OR "depremde" OR "depreminden") • depremde zarar ("görme" OR "görecek") •</li> </ul> |
|                                         | <b>B-) Tüm İlçe İsimlerini İçerenler (39 ilçe):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ("deprem" OR "depremde") + istenen ilçe ismi</li> </ul> <p>ÖRNEK: ("deprem" OR "depremde") Bahçelievler</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 3.4.2. Yerelleştirilmiş Anahtar Kelimeler ile Veri Toplama

X üzerindeki kullanıcı aktivitesi oldukça yüksek olmasına rağmen paylaşılan tweetlerin az bir kısmının tam konum bilgisi içerdiği bilinmektedir. Bu kısıtlılık üzerinde, tam konum eklemenin kullanıcıların isteğine bağlı olması etkili olmaktadır. Bu aşamada, bahsi geçen kısıtlılığı aşmak ve daha fazla konum bilgisine sahip tweete ulaşmak için yerelleştirilmiş anahtar kelimeler yaklaşımı oluşturulmuştur. Bu yaklaşımda, kullanıcıların tweet içeriğinde bahsettikleri konumlar (mentioned location) ve bunları tamamlayan ifadelerin (yaşıyorum, oturuyorum vb.) bulunduğu sorgular oluşturularak tam arşiv araması yapılmıştır.

Tam arşiv araması için oluşturulan anahtar kelimelerden bir tanesinin detaylı gösterimi Şekil 29'da sunulmuştur. Şekil 29'da ulaşılan tweetlerde olduğu gibi, bireyler ilgili sorunlarını veya isteklerini vurgularken yaşadıkları yerler hakkında da bilgiler vermektedir. Bu bilgiler kullanıcı beyanına dayalı konumları meydana getirmekte ve konum çıkarımı için önemli ipuçları sunmaktadır. Bu yaklaşımda, tweet metnindeki bahsedilen konumlara odaklanılması ve oluşturulan sorguların uzun olması nedeniyle konum operatörü devre dışı bırakılmıştır.



Şekil 29. Yerelleştirilmiş Anahtar Kelimelerin Detaylı Bir İncelemesi

Aşağıda örnek olarak Avcılar ilçesi, tamamlayıcı ifadeler ve deprem ifadelerinin birlikte kullanıldığı sorgu sonucunda elde edilen 5 örnek tweetin daha X üzerindeki genel görünümü verilmiştir (Şekil 30).

**new** @ - 11 Haz

İstanbul **avcılar da oturuyorum**. Sürekli büyük **deprem** beklentisi çok korkutuyor. Şimdi merak ediyorum İstanbul için beklenen **deprem** zamanı gerçekten çok mu yakın? İkincisi binamız eski 45 yıllık fakat hem 99 da hem diğerlerinde hasar almadı. Ve perde beton var yıkılması beklenmi?

1 409

**Tül** @ - 12 Haz

@ adlı kişiye yanıt olarak

**avcılarda oturuyorum deprem** olduğunu hissettim 2 ya da 3 sn sonra telefonumun alarmı çalmaya başladı

6 18

**Mus** @ - 26 Nis

**Avcılarda oturuyorum** söylemler iyi yönde değil ama bence büyük **deprem** olmayacak 6.2 artçıları bunlar Avcılar açıklarında ayda bir ufak depremler oluyor zaten yinede tedbirli olmakta fayda var

1 492

**Mor** @ - 26 Nis

@ ve @ adlı kullanıcılara yanıt olarak

Ben de **Avcılar'da yaşıyorum** bizim en büyük sıkıntımız heyelan riski maalesef... Ambarlı'daki heyelan halen aktif, keza Denizköşkler de böyle. İnşallah ufak ufak depremler ile büyük **deprem** riski sönümlenir.

18

**C★ Hük** @ - 25 Nis

@ adlı kişiye yanıt olarak

**Avcılar'da yaşıyorum Avcılar'da** ki fay hattını mı tetikledi bu **deprem** daha büyük **deprem** olurmu ?yoksa artçılar mı panik atak geçiriyorum lütfen bilgi verin

4 7 128

**Tam sorgu metni:**

("Avcılarda" OR "Avcılar'da" OR "Avcılar da")

+

("yaşıyorum" OR "oturuyorum")

+

("deprem" OR "depremde" OR "deprem de")

**Tarih aralığı:**

Başlangıç: 2009-01-01

Bitiş: 2025-11-06

Şekil 30. Örnek Bir Yerelleştirilmiş Anahtar Kelime Sorgusu Sonuçları

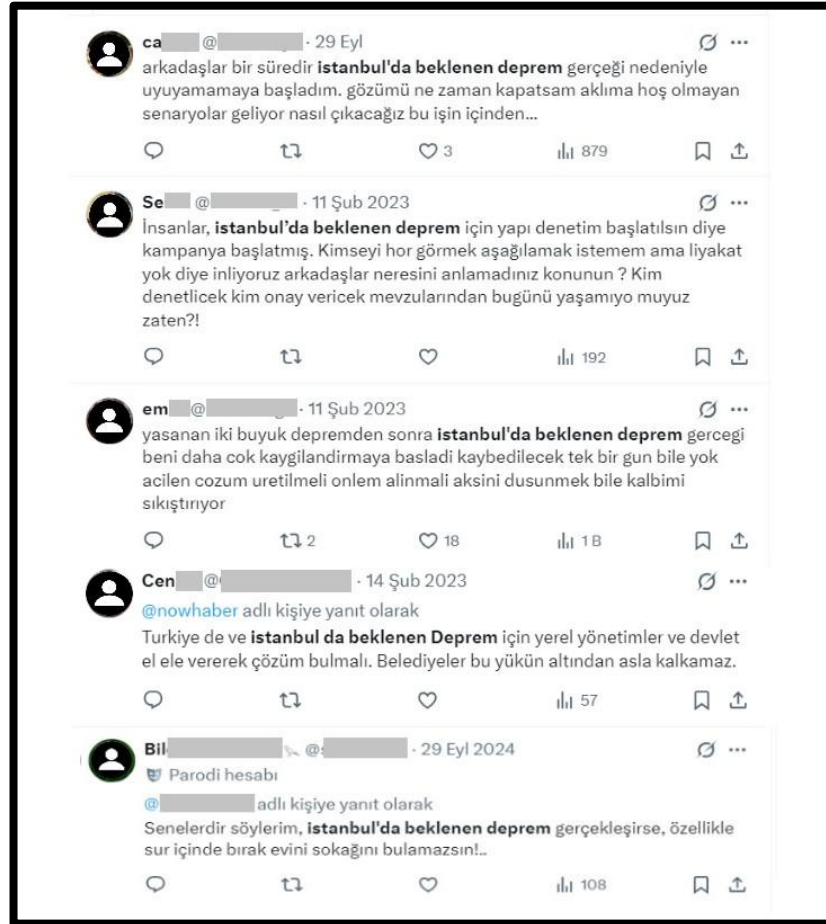
Bu yaklaşımdaki yerelleştirilmiş anahtar kelime sorguları oluşturulurken kullanıcılar tarafından yapılabilecek muhtemel kullanımlar da (*Avcılar'da* yerine *Avcılarda* gibi) göz önünde bulundurulmuştur. Kullanılan tüm anahtar kelimeler Tablo 17’de sunulmuştur.

**Tablo 17. Kullanılan Yerelleştirilmiş Anahtar Kelime Sorgularının Tümü**

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  İstanbul Özelinde Oluşturulan Değişkenli Anahtar Kelimeler                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul da" OR "İstanbul'da") ("evim" OR "evimde" OR "evim de" OR "binam" OR "binamda" OR "binam da" OR "mahallem" OR "mahallemde" OR "mahallem de") ("deprem" OR "depreme" OR "deprem de")</li> <li>• ("İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") yaşıyorum ("deprem" OR "depreme" OR "deprem de")</li> <li>• ("deprem" OR "depreminde" OR "depreme" OR "deprem'de" OR "depremi") bir İstanbullu olarak</li> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") ("sallandık" OR "sallandık" OR "sallandı" OR "salladı" OR "salladı" OR "sallandı")</li> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") depremi hissettim - yaşamıyorum ama -değildim ama</li> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") ("depremi" OR "deprem") ("fenaydı" OR "kötüydü" OR "şiddetliydi")</li> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") ("depremi" OR "deprem") ("vurdu" OR "anında")</li> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") ("deprem" OR "depreminde" OR "depreme") ("korktuk" OR "korktuk" OR "titredik")</li> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") ("depreminde" OR "depreme") ("kaçtık" OR "saklandık" OR "sandık" OR "durduk")</li> <li>• ("İstanbul" OR "İstanbulda" OR "İstanbul'da" OR "İstanbul da") ("depremi" OR "deprem") ("yaşadım" OR "yaşadık")</li> </ul> |
|  İlçeler Özelinde Oluşturulan Değişkenli Anahtar Kelimeler (3 Tür İçerir) | <p><b>A-) İlçe ismi + ev, bina ve mahalle + deprem ifadelerini içeren:</b></p> <p>("belirlenen ilçe ismi") ("evim" OR "evimde" OR "evim de" OR "binam" OR "binamda" OR "binam da" OR "mahallem" OR "mahallemde" OR "mahallem de") ("deprem" OR "depreme" OR "deprem de")</p> <p>ÖRNEK: Ben <i>Avcılar</i> çocuğuyum. Bu yaşıma kadar iliklerimde hissettim <b>deprem</b> ile olan duygularımı. Dert ben değilim, benim derdim sevdiklerim!!! Şu an <b>evimde</b> bana kalsa mışıl mışıl uyuyordum.</p> <p><b>B-) İlçe ismi + eylem + ev, bina ve mahalle + deprem ifadeleri içeren:</b></p> <p>("belirlenen ilçe ismi") ("yaşıyorum" OR "oturuyorum" OR "binada" OR "bina da" OR "mahallede" OR "mahalle de") ("deprem" OR "depreme" OR "deprem de")</p> <p>ÖRNEK: İstanbul'un %10 bile kentsel dönüşüm gerçekleşmemiş ne anlatıyorsunuz. Hükümette muhalefette senelerdir bir şey yapmadı. Yaptı diyenin ağzına kürekle vururum <i>Avcılar'da yaşıyorum</i>. Herkes rant peşinde halkı düşünen yok! <b>#deprem</b></p> <p><b>C-) Deprem deneyimi bildiren ifadeleri içeren:</b></p> <p>("depremi" OR "deprem") ("belirlenen ilçe ismi") ("hissettim" OR "oldu" OR "sallandı" OR "sallandık")</p> <p>ÖRNEK: Çok kötü <b>deprem oldu</b> İstanbul <i>avcılar sallandı</i> <b>#deprem</b></p>                                                                                                                                                                                                                 |

### 3.4.3. Genel Düzeyde Veri Toplama

Veri toplama aşamasında elde edilen verilerin sayısını artırmak amacıyla, konum operatörü ve yerleştirilmiş anahtar kelime yaklaşımlarının yanı sıra sınırlı sayıda genel ve popüler anahtar kelimeler (ör. İstanbul’da beklenen deprem) kullanılarak veri toplanmıştır. Aşağıda “İstanbul’da beklenen deprem” ifadesini içeren bir sorgu sonucunda elde edilen 5 örnek tweetin X üzerindeki genel görünümü verilmiştir (Şekil 31).



Şekil 31. Örnek Bir Genel Anahtar Kelime Sorgusu Sonuçları

Bu yaklaşımda yapılan sorgular için kullanılan tüm anahtar kelimeler ise Tablo 18’de verilmiştir. Yapılan tüm sorgular sonucunda toplam 630.013 tweet toplanmıştır.

Tablo 18. Genel Düzeyde Veri Toplama İçin Kullanılan Anahtar Kelimeler

|               |                                                                                                   |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tarih Aralığı | Başlangıç: 01-01-2009 Bitiş: 11-06-2025                                                           |
| Hashtagler    | #istanbuldepremi, #depremistanbul, #büyükistanbuldepremi, #büyükmarmaradepremi, #istanbuldadeprem |

| Tablo 18-devamı                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Temel Anahtar Kelimeler           | • İstanbul depremi • Marmara depremi • İstanbul’da beklenen deprem • 17 ağustos depremi İstanbul • 99 depreminden sonra İstanbul • İstanbul deprem vergileri • İstanbul deprem hazırlıkları • İstanbul’un deprem gerçeği • Afad İstanbul • Afet bilinci İstanbul • Afet yönetimi İstanbul • deprem yönetimi İstanbul • deprem masası İstanbul • beka meselesi İstanbul depremi • İstanbul’da deprem olursa • deprem felaketi İstanbul • Kentsel dönüşüm İstanbul • İstanbul’un deprem riski • deprem öncesinde ve sonrasında İstanbul • kanal İstanbul deprem • İstanbul deprem seferberliği • deprem farkındalığı İstanbul • deprem korkusu İstanbul |
|  Değişken İçeren Anahtar Kelimeler | • (“İstanbul” OR “İstanbul’da”) deprem önlemleri • (“İstanbul” OR “İstanbul’da”) deprem • (“İstanbul” OR “İstanbul’un” OR “İstanbul’un”) deprem tehlikesi • (“olası” OR “muhtemel” OR “yaşanacak”) depremde İstanbul • yaklaşan (“İstanbul” OR “Marmara”) depremi • İstanbul’da deprem (“Afad” OR “İbb” OR “valilik” OR “İmamoğlu” OR “büyükşehir belediyesi” OR “Kızılay” OR “Kandilli”) • (“İstanbul” OR “İstanbul’da”) toplanma alanları                                                                                                                                                                                                           |

### 3.5. Verilerin Analizi

#### 3.5.1. Analizler ile İlgili Temel Araştırma Alanları, Algoritmalar ve Modeller

Verilerin analizi bölümünde takip edilen aşamaları detaylandırılmadan önce, yapay zekânın alt alanlarından doğal dil işleme, makine öğrenmesi ve derin öğrenme alanları ile bu alanlarda öne çıkan yaygın algoritmalar bu alt bölüm içerisinde açıklanmıştır. Bunların yanı sıra TF-IDF, GloVe, FastText, Word2Vec ve BERT gibi vektörleştirme tekniklerine de bölüm içerisinde kısaca değinilmiştir.

##### 3.5.1.1. Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing-NLP)

Kökeni Turing testine kadar uzanan (Frankish ve Ramsey, 2014) ve yapay zekânın bir kolu olan doğal dil işleme, bilgisayarların insan dilini (metin ve/veya ses halinde) kavraması ve yönetmesi ile ilgilenen alanı meydana getirmektedir ([http-19](http://19)). Temel fikri insan dilini başarılı şekilde anlamak olan bu alan, çeşitli algoritma ve teknikleri içerisinde barındırmakta ve çok sayıda temel görevi (belge sınıflandırma,

çeviri, metin tanıma, özetleme vb.) gerçekleştirmeyi esas almaktadır (Pouyanfar vd., 2018; Rebala vd., 2019).

Dilbilim, bilgisayar bilimi ve psikoloji gibi birçok alan ile bağlantılı olan NLP, başlangıçta dilin sözcüksel, biçimsel ve sözdizimsel yönlerini ele alırken bu odak zamanla dilin anlam, söylem ve dil dışı bağlamları üzerine kaymıştır (Meurers, 2012, s. 817). Eyecioğlu Özmutlu (2021), Nandwani ve Karma (2021) ve Khurana vd. (2022), NLP'nin '*doğal dil anlama*' ve '*doğal dil üretme*' olmak üzere iki temel sürecin bir bütünü olduğuna dikkat çekmişlerdir (Şekil 32).



Şekil 32. Doğal Dil İşleme Süreci

**Kaynak:** Eyecioğlu-Özmutlu, A. (2021, s. 130) araştırmasından direkt alınmıştır.

Doğal dil anlama (natural language understanding-NLU), NLP'nin temel süreçlerinden biri olup “makinelere doğal dili anlamasını ve kavramları, varlıkları, duyguları, anahtar kelimeleri vb. çıkararak analiz etmesini sağlamaktadır” (Khurana vd., 2022, s. 3715). Diğer bir süreç olan doğal dil üretme (natural language generation-NLG) ise makinelere doğal dile uygun şekilde paragraf, cümle, ifade vb. oluşturması sürecini ifade etmektedir (Eyecioğlu Özmutlu, 2021).

Günümüzde NLP'nin uygulandığı çok sayıda araştırma alanı ve görev bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; *makine çevirisi, chatbot ve sanal asistanlar, arama motorları, bilgi getirimi, optik karakter tanıma (OCR), kelime işleme (yazım kontrol ve düzeltimi vd.), otomatik metin özetleme-soru cevaplama, söylem-anlam-duygu analizi, adlandırılmış varlık tanıma (NER), spam filtreleme ve intihal tespiti* olarak sıralanabilmektedir (Seker, 2015; Eyecioğlu Özmutlu, 2021; Khurana vd., 2022).

### - Türkçe Doğal Dil İşleme

Altay dil ailesi içerisinde yer alan Türkçe, yapısı gereği doğal dil işleme açısından çeşitli zorluklara sahiptir (Oflazer, 2012). Son yıllarda Türkçe doğal dil işleme için çeşitli çalışmalar ve uygulamalar ortaya koyulmasına rağmen bu alandaki gelişmeler henüz istenilen seviyeye erişmemiştir (Eyecioğlu Özmutlu, 2021).

Günümüzde doğal dil işleme görevlerinin Türkçe metinler üzerinde gerçekleştirilmesini sağlayan birçok servis, kütüphane ve önceden eğitilmiş dil modeli bulunmaktadır.

Geliştiricisi Ahmet A. Akın olan *Zemberek-NLP kütüphanesi*<sup>6</sup>, cümleyi kelimelere ayırma (tokenize), morfolojik analiz, yazım denetimi, varlık tanıma, dil tanıma vb. işlevlerini gerçekleştiren açık kaynak kodlu ve yaygın olarak kullanılan bir Türkçe doğal dil işleme aracıdır.

Kolektif bir çalışmanın ürünü olan *VNLP* ise kompakt derin öğrenme modellerini barındıran ve Türkçe doğal dil işleme için basitten (cümle ayırma, yazım denetimi vb.) gelişmişe uzanan (duygu analizi, varlık tanıma vb.) çok çeşitli görevleri uygulayabilen yeni bir paketi meydana getirmektedir. *VNLP* açık kaynak kodlu olup bir de demo sayfası bulunmaktadır (Türker vd., 2024).

*İTÜ Türkçe Doğal Dil İşleme Yazılım Zinciri*, İstanbul Teknik Üniversitesi Doğal Dil İşleme Grubu tarafından oluşturulan ve Türkçe doğal dil işleme için çeşitli araçları (cümle ayırma, yazım düzeltimi, karakter dönüşümü vb.) barındıran bir servistir (Eryiğit, 2014).

50'den fazla derlem ve sözcük kaynağına dayalı *Natural Language Toolkit (NLTK)* kütüphanesi, isim tanıma, cümle ayırma, kelime kökü bulma ve duygu analizi gibi birçok görev için kullanılabilir (Bird, 2017). Yine benzer görevleri gerçekleştirebilen *Turkish Spacy Model* (Altınok, 2023) ile dil tespiti, cümle düzeltimi ve ses harf uyum tespiti olmak üzere temelde beş işleve sahip *Turkish NLP*<sup>7</sup> kütüphanesi de bulunmaktadır. Öte yandan Türkçe duygu analizine imkân tanıyan *Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner-VADER* (Hutto ve Gilbert, 2014) ve *TextBlob* (Loria, 2024) kütüphaneleri ile Türkçe karakter dönüşümü sağlayan *Turkish Deasciifier* (Sevinç, 2010) kütüphanesi literatür içerisinde yer almaktadır.

Kütüphane ve servislere ek olarak, Türkçe kelimelerin kutupsallık skorlarının ve duygu tonlarının yer aldığı 15 bin kelime ile *SentiTurkNet* (Dehkharghani vd., 2016) ve 49 bin kelime ile *SWNetTR++* (Sağlam vd., 2019) sözlükleri, Türkçe doğal dil işleme için elle oluşturulmuş öznitelikleri meydana getirmektedir.

---

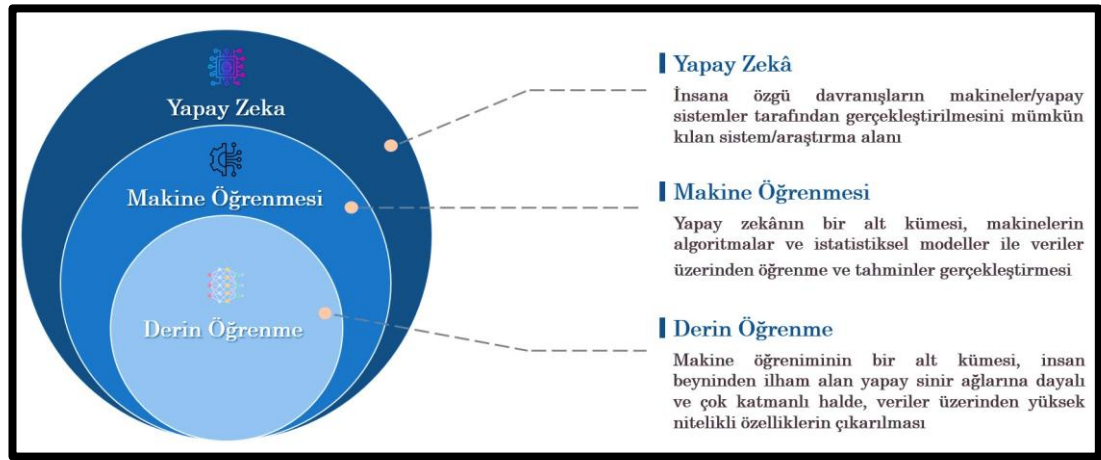
<sup>6</sup> <https://github.com/ahmetaa/zemberek-nlp>

<sup>7</sup> <https://pypi.org/project/turkishnlp/>

Son olarak, önceden eğitilmiş büyük dil modelleri de Türkçe doğal dil işleme alanında kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak Türkçe BERT modelleri<sup>8</sup>, Türkçe dahil birçok dil için kullanılabilen ELMo<sup>9</sup> ve 157 farklı dil için vektörleştirme sağlayan FastText<sup>10</sup> bulunmaktadır. Yaşanan hızlı gelişmelere paralel olarak dil modellerinin sayısındaki artışın hızlanacağı açıktır. Türkçe doğal dil işleme için farklı metin, dil ağaçları, paralel veri ve ses veri kümeleri hakkındaki detaylı bilgilere İTÜ Doğal Dil İşleme Araştırma Grubu tarafından hazırlanan kılavuz (<https://nlp.itu.edu.tr/araclarkaynaklar>) üzerinden ulaşılabilmektedir.

### 3.5.1.2. Makine Öğrenmesi (Machine Learning-ML) ve Temel Algoritmalar

Makine öğrenmesi temel olarak yapay zekânın bir alt alanını meydana getirmekte ve derin öğrenmeyi de içerisinde barındırmaktadır. Bu noktada kapsayıcı sistemi yapay zekâ oluşturmaktadır (http-20). Bu açıklamaya ilişkin bir şema Şekil 33’te verilmektedir.



Şekil 33. Yapay Zekâ, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Etkileşimi

Makine öğrenmesi, bu alanın öncüsü Arthur Samuel (Wiederhold ve McCarthy, 1992) tarafından 1950’li yıllarda “bilgisayarlara, açıkça programlanmadan öğrenme yeteneği kazandıran çalışma alanı” olarak tanımlanmıştır (Brown, 2021). Daha kapsamlı şekilde makine öğrenmesi “veriler ve bilgiler arasındaki temel ilişkileri sentezlemek için sistematik olarak algoritmalar uygulayan

<sup>8</sup> <https://github.com/stefan-it/turkish-bert>

<sup>9</sup> <https://github.com/ericxsun/ELMoForManyLangs>

<sup>10</sup> <https://fasttext.cc/docs/en/crawl-vectors.html>

bir yapay zekâ dalı” (Awad ve Khanna, 2015, s. 1) veya “geleneksel programlama yöntemleri kullanılarak programlanması zor olan karmaşık problemlerin çözümlerini otomatikleştirmeye yönelik algoritma ve teknikleri inceleyen bir bilgisayar bilimi” (Rebala vd., 2019, s. 1) olarak tanımlanmaktadır.

Makine öğrenimi içerisinde *denetimli (supervised)*, *denetimsiz (unsupervised)*, *yarı denetimli (semi-supervised)* ve *pekiştirmeli (reinforcement)* öğrenme olmak üzere dört temel öğrenme türü bulunmaktadır (Hao vd., 2016; Rebala vd., 2019).

- **Denetimli (Supervised) Öğrenme:** Bu tür bir öğrenme, çeşitli amaçlar doğrultusunda oluşturulan modelin eldeki problem, kalıp veya sorun ile ilişkili veriler ile eğitilmesi sürecini ifade etmektedir. Oluşturulan model bu süreç sonrası yeni veriler üzerinde tahmin ve kararları uygulayabilmektedir (Whitby, 2012; Awad ve Khanna, 2015; Sutton ve Barto, 2018; Kufel vd., 2023). Genellikle insan tarafından etiketlenen girdi (eğitim) ve çıktılar (test), bu öğrenmede kullanılan eğitim veri setini meydana getirmektedir (Hao vd., 2016). Denetimli öğrenmede gerçekleştirilen eğitim ile modelin hata oranının azaltılması ve yüksek başarı düzeylerinin elde edilmesi amaçlanmaktadır (O’Shea ve Nash, 2015).

- **Denetimsiz (Unsupervised) Öğrenme:** Bu öğrenme türünde denetimli öğrenmede olduğunun aksine önceden etiketlenmiş eğitim verisi bulunmaz. Öğrenme mevcut girdi verilerindeki örüntü ve ilişkiler üzerinden gerçekleştirilmektedir (Awad ve Khanna, 2015; Van Engelen ve Hoos, 2020; Kufel vd., 2023). Kümeleme, ilişkilendirme (Kufel vd., 2023) ve boyut azaltma (Awad ve Khanna, 2015) denetimsiz öğrenmenin temel türlerini oluşturmaktadır.

- **Yarı Denetimli (Semi-Supervised) Öğrenme:** Denetimli ve denetimsiz öğrenme arasında konumlanan bu öğrenme türü, az miktarda etiketli ve çok miktarda etiketsiz veri üzerinden hareket etmektedir (Awad ve Khanna, 2015; Hao vd., 2016; Rebala vd., 2019). Bu süreçte oluşturulan model, denetimsiz öğrenme ile veri kümesi içerisindeki grup ve örüntüleri tanımlarken girdi olarak verilen etiketli verilerden faydalanabilmektedir (Taha, 2023). Yarı denetimli öğrenme, etiketli verilerin az olduğu durumlarla ve senaryolarla yakından ilişkilidir (Van Engelen ve Hoos, 2020, s. 374).

- **Pekiştirmeli (Reinforcement) Öğrenme:** Denetimli ve denetimsiz öğrenmeden farklılık gösteren ve öğrenme türleri içerisinde yeni bir paradigmaya karşılık gelen pekiştirmeli öğrenme (Sutton ve Barto, 2018), ajan ve çevre olmak üzere iki temel bileşene sahiptir. Bu öğrenmede amaç, ajanın puan/ödül doğrultusunda çevre ile iyi bir etkileşimi nasıl kuracağını öğretmektir (Ding vd., 2020, s. 48).

Pekiştirmeli öğrenme (reinforcement learning—RL), makine öğrenimi alanının önemli bir dalıdır. Bu yaklaşım, insanların ve hayvanların deneyimlerinden öğrenme süreçlerine benzer şekilde, algoritmaların ve yapay zekâ sistemlerinin ödül ve ceza mekanizmalarını kullanarak öğrenmelerini sağlar. Pekiştirmeli öğrenme algoritmaları, önceden etiketlenmiş verilere dayalı değil, ancak doğrudan etkileşimlerle ve denemelerle öğrenirler. (Tafralı, 2023)

Makine öğrenmesi alanı çok sayıda amaç, uygulama ve algoritmayı içerisinde barındırmaktadır. Ancak tüm bileşenlere bu başlık altında yer verilmesi mümkün değildir. Bu nedenle bölümün geri kalanında bu tezin veri analizi ile ilişkili olan temel makine öğrenimi algoritmalarının tanıtılmasına yer verilmiştir.

Yalnızca bunlar ile sınırlandırılmamakla birlikte; *Naive Bayes*, *Lojistik Regresyon (Logistic Regression)*, *Destek Vektör Makinesi (Support Vector Machine)*, *K -En Yakın Komşu (K-Nearest Neighbor)*, *Karar Ağacı (Decision Tree)*, *Uyarlanabilir Artırma (AdaBoost)*, *Rastgele Orman (Random Forest)*, *Yapay Sinir Ağı (Artificial Neural Network)* algoritmaları makine öğrenimi alanında öne çıkan algoritmaları meydana getirmektedir (Shinde ve Shah, 2018).

- **Naive Bayes-NB:** Bayes karar teoremine dayanan bu algoritma basit bir olasılıksal sınıflandırıcıyı ifade etmektedir. Basit olmasına karşın hesaplama ve sınıflandırma uygulamalarında etkin sonuçlar elde ettiği bilinmektedir (Rebala vd., 2019). Algoritma, üzerine kurulu olduğu Bayes teoremini bağımsızlık varsayımı doğrultusunda uygulamaktadır (Awad ve Khanna, 2015) yani mevcut değerler sınıflandırma sırasında birbirinden bağımsız olarak ele alınmakta ve sınıflandırma en yüksek olasılık değerine bağlı olarak gerçekleştirilmektedir (Çelik vd., 2021). Son olarak, yaygın kullanım alanına sahip olan bu algoritma denetimli (supervised) öğrenme sınıfı/kategorisi içerisinde yer almaktadır (Şahinaslan vd., 2022).

- **Lojistik Regresyon (Logistic Regression-LR):** “Bir olayın meydana gelme olasılığını tahmin eden olasılıksal bir istatistiksel sınıflandırma modelidir” (Awad ve

Khanna, 2015, s. 22). Sınıflandırma işlemi için kullanışlı bir model olan LR, girdi değişkenlerinden yola çıkarak ayrık bir sonucun olasılığının modellenmesi sürecini meydana getirmektedir (Edgar ve Manz, 2017). Yapay sinir ağlarıyla da yakından ilişkili olan LR, makine öğrenimindeki denetimli algoritmalarından biridir (Jurafsky ve Martin, 2024).

- **Destek Vektör Makinesi (Support Vector Machine-SVM):** Sınıflandırma ve regresyon işlemlerinde başarılı sonuçlar elde eden SVM, 1990'lı yılların başında tanıtılmış (Rebala vd., 2019) ve teorik temelleri Vapnik-Chervonenkis teorisine dayanan (Cristianini ve Shawe-Taylor, 2000) denetimli bir makine öğrenmesi algoritmasıdır (Awad ve Khanna, 2015). Makine öğreniminin klasik algoritmalarından biri olan SVM, matematiksel karmaşıklığı ve hesaplama pahalılığına (işlem sürecince nispeten daha fazla sayıda adım gerektirmesi) rağmen büyük verilerin sınıflandırılmasında aktif olarak kullanılmaktadır (Suthaharan, 2016).

- **K En Yakın Komşu (K-Nearest Neighbor-KNN):** Benzer öğelerin birbirine daha yakın olduğu varsayımı bulunan ve hem sınıflandırma hem de regresyon için uygulanan bu algoritma (Rebala vd., 2019; http-21), tahminleme esnasında  $k$ -en yakın komşuyu kullanarak/tanımlayarak hareket etmektedir (Liu ve Zhang, 2012; Awad ve Khanna, 2015). KNN, kolay uygulama ve öğrenme özelliklerine sahip olup (Taşçı ve Onan, 2016) makine öğrenmesinin popüler algoritmalarından birini oluşturmaktadır (Qiu vd., 2008).

- **Karar Ağacı (Decision Tree-DT):** Makine öğreniminde denetimli ve kural tabanlı yaklaşımlardan birini oluşturan bu algoritma, veri alanında çeşitli kesimler yaparak ve bunları çeşitli sınıflarla eşleştirerek hareket etmektedir. Bu süreç karar ağacı algoritmasını çok sınıflı sınıflandırma için uygun hale getirmektedir (Suthaharan, 2016). Sınıflandırma veya indirgeme ağacı olarak da anlandırılan bu algoritma, sonuca yönelik tahminde bulunmak için mevcut eğitim verilerinden bir karar ağacı oluşturmaktadır (Mitchell, 1997). Bu algoritmadaki ağaç “düğümeleri ve düğümleri birbirine bağlayan kenarları olan asiklik (döngüsüz) yönlendirilmiş bir veri yapısını” (Rebala vd., 2019, s. 77) ifade etmektedir.

- **Uyarlanabilir Artırma (AdaBoost):** 1997 yılında Freund ve Schapire, tarafından topluluk modelleme yaklaşımı olarak sunulan AdaBoost (Shinde ve Shah, 2018), zayıf ve hatalı sınıflandırıcıların bir araya gelmesiyle güçlü bir sınıflandırıcı

oluşturulmasını sağlayan algoritmayı ifade etmektedir (Schapire, 2013). AdaBoost, etkili ve efektif olması yönleriyle makine öğreniminde öne çıkan algoritmalarından birini oluşturmaktadır (Cao vd., 2013).

- **Rastgele Orman (Random Forest-RF):** L. Breiman (2001) tarafından tanıtılan bu algoritmada, sonuca ulaşmak için çok sayıda karar ağacından (decision tree) faydalanılmaktadır (Au, 2018; http-22). Çünkü burada, zayıf öğrenicilerin güçlü öğrenicilerle iş birliği yaptığı bir dizi karar ağacının varlığı ve kombinasyonu söz konusudur (Awad ve Khanna, 2015). Bu karar ağaçları, eğitim verisinden değiştirilerek elde edilen veri örnekleri ile oluşturulmaktadır (http-22). Au (2018, s. 1), makine öğrenimi içerisinde yaygın olarak kullanılan başarılı bir algoritma olmasına rağmen, rastgele ormanların analiz edilmesinin zor olduğuna ve matematiksel özelliklerinin büyük bölümünün hâlâ anlaşılamadığı hususuna dikkati çekmektedir.

- **Yapay Sinir Ağı (Artificial Neural Network-ANN):** Makine öğreniminin temel bileşenlerinden biri olan ANN, problem çözme, bilgi keşfi ve tahmin yapmak üzere insan beyninin sinir yapısından (nöron) ilham alınarak geliştirilmiş algoritma olarak tanımlanmaktadır (Fausett, 1994; Whitby, 2012). Farklı ve birbirine bağlı birçok nörondan oluşan ANN, görüntü tanımadan, fiyat tahminine kadar çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Kufel vd., 2023).

### **3.5.1.3. Derin Öğrenme (Deep Learning-DL) ve Temel Algoritmalar**

Derin öğrenme kavramı, 2006 yılında G. Hinton ve meslektaşları tarafından yapay sinir ağlarına (ANN) dayalı olarak tanıtılmıştır (Sarker, 2021). Yapay sinir ağlarını kullanarak çeşitli alanlarda (doğal dil işleme, nesne ve konuşma tanıma vb.) uygulanan derin öğrenme yöntemi, makine öğrenmesinin bir çeşidini meydana getirmektedir (Yılmaz ve Kaya, 2022).

Derin öğrenme, derin yapay sinir ağları olarak da ifade edilebilir. Çünkü derin kavramı bir sinir ağındaki çok sayıda katmana karşılık gelmektedir. Sığ bir ağ yalnızca bir katmana sahipken, derin ağda birden fazla gizli katman yer almaktadır (Shinde ve Shah, 2018). “Derin öğrenme yöntemleri, her biri bir seviyedeki temsili (ham girdiden başlayarak) daha yüksek, biraz daha soyut bir seviyedeki bir temsile

dönüştüren basit ancak doğrusal olmayan modüllerin oluşturulmasıyla elde edilen çoklu temsil seviyelerine sahip temsil-öğrenme yöntemleridir (LeCun vd., 2015, s.1)”.

Makine öğrenimi ve yapay zekânın daha zorlu görevleri için, geleneksel sığ öğrenme mimarilerinin yetersizliği üzerine olan kanıtların artışının yanı sıra sinirbilimdeki ilerlemeler ve verimli algoritmaların oluşturulması gibi gelişmeler, derin öğrenmenin önemli bir yükseliş yaşamasını sağlamıştır (Awad ve Khanna, 2015). Nitekim 1990’lı yıllarda bu alan dahilinde gerçekleştirilen çalışmalarda bir duraklama yaşanmış olsa da derin öğrenme günümüzde yapay zekânın en popüler alt dalı olarak karşımıza çıkmaktadır (Kızrak ve Bolat, 2018).

- **Evrişimli Sinir Ağları (Convolutional Neural Networks-CNN):** İlk olarak Yann LeCun ve meslektaşları tarafından 1998 yılında ortaya koyulan (Skansi, 2018) ve derin öğrenme içerisinde popüler bir mimari olan CNN, girdi veriler üzerinden doğrudan öğrendiği için insan yapımı özelliklere ihtiyaç duymayan bir mimariyi meydana getirmektedir (Sarker, 2021). “Evrişimli sinir ağları-CNN’ler, öğrenme yoluyla kendi kendini optimize eden nöronlardan oluşmaları bakımından geleneksel ANN’lere benzer” (O’Shea ve Nash, 2015, s. 2). Ancak ANN’in aksine parametre sayısının az olması ile araştırmacı ve geliştiricilere önemli bir avantaj sağlayan CNN, çeşitli alanlarda (görüntü işleme, ses tanıma vb.) kayda değer sonuçların elde edilmesini sağlamıştır (Albawi vd., 2017).

- **Tekrarlayan Sinir Ağları (Recurrent Neural Networks-RNN):** RNN, sıralı/ardışık verilerin işlenmesi için oldukça kullanışlı bir derin öğrenme mimarisidir (Hao vd., 2016; Rebala vd., 2019). Metin ve zaman serisi gibi belirli bir sıra ve ilişkiye sahip olan veriler bu tür kullanım için örnek oluşturmaktadır (Navamani, 2019; DiPietro ve Hager, 2020). Bir önceki bilgiyi hatırlama ve bu hatırlamayı yeni bilgilerle birleştirerek hareket etme yeteneğine sahip olan ve veriler arasındaki zaman bağlantılarını anlayabilen RNN, yapay zekâ alanında geniş bir kullanım yelpazesine sahip olmuştur (Akdoğan, 2024).

- **Uzun-Kısa Süreli Bellek (Long Short-Term Memory-LSTM):** S. Hochreiter ve J. Schmidhuber tarafından 1997 yılında ortaya koyulan LSTM (Sherstinsky, 2019), RNN mimarisinin bir çeşidini meydana getirmekte ve sahip olduğu giriş, unutma ve çıkış kapıları ile tekrarlayan ağların eğitim sürecindeki

sorunlara çözüm sunduğu için en başarılı RNN mimarilerinden biri olarak gösterilmektedir (Sarker, 2021). “LSTM ağları, RNN'lerde uzun süreli bağımlılık modelleme sorununu ele almak için tanıtılmıştır. LSTM ağları, bir bellek hücresi yaklaşımı tasarlayarak ve önceki dizinin mevcut durum ve mevcut dizinin çıktısı üzerindeki etkisini kontrol eden kapılar sağlayarak kaybolan gradyanlar sorununu ele almaktadır” (Rebala vd., 2019, s. 134-135).

- **Kapı Özyinelemeli Geçitler (Gated Recurrent Units-GRU):** 2014 yılında Cho ve meslektaşları tarafından LSTM mimarisine dayalı olarak tanıtılan GRU, tıpkı LSTM gibi tekrarlayan sinir ağlarının bir çeşidini meydana getirmektedir (Li vd., 2020; Sarker, 2021). GRU, LSTM'den farklı olarak daha az değişken/parametreye sahiptir ve LSTM'de bulunan giriş, unutma ve çıkış kapıları yerine bu mimaride güncelleme ve sıfırlama olmak üzere iki kontrol kapısı yer almaktadır. LSTM'de bulunan giriş ve unutma kapısı bu mimaride ‘güncelleme kapısı’ altında birleştirilmiştir (Li vd., 2021). “Bu ağlar daha uzun eğitim sürelerine sahiptir ve zaman serisi analizinde (örneğin hisse senedi fiyatları), otonom araba yörünge tahmininde, metinden konuşmaya dönüştürmede ve dil çevirisinde uygulanmaktadır” (Kufel vd., 2023).

- **Çekişmeli Üretici Ağ (Generative Adversarial Network-GAN):** Ian Goodfellow ve meslektaşları tarafından 2014 yılında sunulan GAN, girdi verilerinde bulunan düzenlilik, ilişki ve örüntüleri otomatik olarak keşfetme ve öğrenmesi sayesinde üretken modellemede kullanılan bir derin öğrenme mimarisidir (Sarker, 2021, s. 8). Temel fikri, karşıt görevlerde bulunan iki ağın birbirlerini eğitmeleri olan GAN, üretici ve ayırt edici olmak üzere iki temel sinir ağından oluşmaktadır. Üretici, ayırt ediciyi kandırmaya yönelik veriler üretmekte ancak eğitim sürecinde daha gerçekçi veriler oluşturma yeteneğini de geliştirmektedir, ayırt edici ise bu verilerin gerçek mi yoksa sahte mi olduğunu belirlemeye çalışmaktadır. Bu süreç, modelin başarı oranını artırmaktadır (Goodfellow, 2014).

#### 3.5.1.4. Kelime Vektörleştirme (Vectorization) Teknikleri

Doğal dil işleme alanında yaygın ve önemli bileşen olan kelime vektörleştirme ya da kelime gömme (embedding), kelimelerin sayısal olarak temsil edilmek üzere sayısal vektörlere dönüştürülmesi, eşleştirilmesi işlemidir. Bu işlemle

birlikte kelimelerin anlamsal ve istatistiki özellikleri, ilişkileri daha kolay şekilde analiz edilebilmektedir (Raghav, 2024; http-23). Vektörleştirme işleminde kelimeler vektör uzayına aktarılırken, anlam yönünden benzerlik taşıyan kelimelerin birbirine yakın şekilde konumlandırılması da amaçlanmaktadır (Krzeszewska vd., 2022). Vektörleştirme işlemini gerçekleştirmek üzere TF-IDF, Word2Vec, GloVe, FastText ve BERT gibi öne çıkan teknikler bulunmaktadır. Bölüm içerisinde bu tekniklere değinilmiştir.

- **TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency):** Terim frekansı (TF) ile ters belge frekansına (IDF) dayanan ve metin işleme süreçlerinde araştırmacılar tarafından sıkça başvurulmuş bir yöntem olan TF-IDF, temelde istatistiki bir ağırlıklandırma yöntemidir (Başarslan ve Kayaalp, 2021).

TF, bir terimin belgede görülme sıklığını ifade etmektedir. Kolay bir tahminle, terimin ortaya çıkma sıklığı ne kadar yüksekse, belgenin alaka düzeyi de o kadar yüksek olacaktır. ...IDF (ise) bir terimin tüm belgelerde görülme sıklığını tanımlar. Bu analiz, birden fazla belge arasında ortak olan terimlerin belirlenmesine yardımcı olmaktadır... (Rebala vd., 2019, s. 121)

Metin içerisinde yer alan kelimelerin tespit edilmesi ve bu kelimelerin nicelikleri üzerine odaklanan bu yöntem (Seker, 2016), bir kelimenin, içerisinde yer aldığı belge/metin koleksiyonu için önemini ortaya koymakta ve doğal dil işleme alanında metinlerin vektör hale dönüştürülmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Singh ve Shashi, 2019).

- **Word2Vec:** 2013 yılında Google araştırmacıları T. Mikolov ve meslektaşları tarafından yapay sinir ağlarına dayalı olarak kelimelerin vektör temsillerini üretmek üzere tanıtılan bu yöntem (Şahin, 2017), sürekli kelime torbası (continuous-bag-of words CBoW) ve atlama-gramı (skip-gram-SG) olmak üzere iki temel mimariye sahiptir (Rebala vd., 2019; Başarslan ve Kayaalp, 2021). Bu yöntemde, bağlam açısından birbiriyle ilişkili kelimeler yakın şekilde konumlandırılmakta (Rebala vd., 2019), bir kelimenin diğer kelimelerle çevrili olma ihtimali göz önünde bulundurulmaktadır (Onan, 2020).

Word2Vec'in sahip olduğu iki temel mimari çeşitli noktalardan farklılık göstermektedir. "CBoW mimarisinde bir kelimenin belli bir pencere boyutu içindeki komşu kelimelerine (sağındaki ve solundaki kelimeler) bakılmakta ve ilgili kelime komşu kelimelerden tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Skip-gram mimarisinde ise

tam tersi şekilde hedef kelimeye bakılarak komşu kelimeler tahmin edilmektedir” (Şahin, 2017, s. 2-3). Ek olarak, CBoW mimarisi küçük veri setleri ile daha iyi performans gösterirken, SG mimarisi büyük veri setlerindeki başarısı ile öne çıkmaktadır (Onan, 2020).

- **GloVe (Global Vectors for Word Representation):** Word2Vec üzerine kurulu olan bu model, metin belgelerindeki kelime temsillerinin denetimsiz öğreniminde kullanılan bir regresyon modelini meydana getirmektedir. Glove, kelimeleri vektör olarak temsil ederken kelimelerin anlamsal ilişkilerini de dikkate alarak hareket etmektedir (Pennington vd., 2014).

- **FastText:** 2016 yılında Facebook araştırmacıları A. Joulin ve meslektaşları tarafından tanıtılan bu yöntem de Word2Vec üzerine kurulu olup, kelimeleri n-gramlara ayırarak vektör halde temsil etmektedir. Kelime özelliklerinin ortalamasına dayalı olarak cümle temsili oluşturan FastText, metin sınıflandırma için derin öğrenmeden esinlenen yöntemlerin yanında önemli bir başarı oranı sağlamıştır (Joulin vd., 2016). “Word2Vec ve Glove kelime temsil modellerinden farklı olarak, en küçük birim olarak kelimeleri değil karakter n-gramlarını kullanmaktadır. Bu sayede daha önce hiç görmediği kelimeler için, Word2Vec ve Glove metotlarının aksine vektör oluşturabilmektedir (Açıkalin vd., 2020)”.

- **BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers):** 2018 yılında Google araştırmacıları tarafından tanıtılan BERT, doğal dil işleme alanında birçok görevde (soru cevaplama, duygu analizi, metin sınıflandırma, belirsizlik giderme vb.) başarılı bir şekilde kullanılabilen dil temsil modelidir (Devlin vd., 2018). BERT modeli daha iyi bir dil anlayışı sağlamak için önceki modellerin aksine bir metni/cümleyi tek bir yönden (soldan sağa veya sağdan sola) incelememekte bunun yerine aynı anda çift yönlü inceleme gerçekleştirmektedir (Özkan ve Kar, 2022; Khurana vd., 2023).

BERT modeli çok sayıdaki NLP görevini yerini getirirken, maskeli dil modelleme (masked language modelling) ve sıradaki cümle tahmini (next sentence prediction) olmak üzere iki temel öğrenme stratejisini kullanmaktadır (Özkan ve Kar, 2022).

Maskeli dil modellemede girdi verilerinin bir kısmı maskelenmekte (%15) ve maskelenen bu girdiler daha sonra bağlama dayalı olarak tahmin edilmeye

çalışılmaktadır. Sıradaki cümle tahmininde ise cümle ilişkilerinin daha iyi anlaşılması için bir cümlenin ardından gelen diğer cümle tahmin edilmeye çalışılmaktadır (Devlin vd., 2018).

### 3.5.2. Doğal Dil İşleme (DDİ) ile Verilerin Ön İşlemesi

Yapay zekânın bir kolu olan doğal dil işleme, bilgisayarların insan dilini (metin ve/veya ses halinde) kavraması ve yönetmesi ile ilgilenen alanı meydana getirmektedir (http-19). DDİ, metinlerde yer alan yazım yanlışlarının düzeltimi, Türkçeye özgü karakterlerin (ç, ğ, ş, ü, ö, i, ı) kullanılmadığı kelimelerde karakter dönüşümü (deasciification), kök bulma (stemming) ve gövdeleme (lemmatization) işlemlerinin uygulanması; durak kelimeler (ama, şey, ya vb.), emoji ve noktalama işaretlerinin kaldırılması, kısaltmaların açılması ve aynı zamanda kopya kayıtların tespiti gibi çok sayıda işlemin yapılmasına imkân tanımaktadır.

#### 3.5.2.1. Veri Temizleme ve Doğrulama

##### 1-) Bot hesapların tespiti ve veri setinden çıkarılması

Toplanan veriler içerisindeki muhtemel bot hesapların ve tweetlerinin tespiti için bot skorlaması uygulayan bir Python betiği hazırlanmıştır. Skorlama için 7 farklı kriter belirlenmiş ve toplam skora göre sınıf aralıkları oluşturulmuştur. Skorlamada kullanılan kriterlere ilişkin detaylı bilgiler Tablo 19’da verilmiştir.

**Tablo 19. Bot Skorlamasında Uygulanan Kriterler ve Puanlar**

| Kriter                      | Açıklama                                                | Puan |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|------|
| Kriter 1: Tweet makinesi    | Günlük tweet> 50                                        | +4   |
| Kriter 2: Aşırı aktif hesap | Hesap yaşı <30 gün & tweet> 500                         | +4   |
| Kriter 3: Yumurta isim      | Kullanıcı adında >6 rakam bulunan                       | +2   |
| Kriter 4: Papağan faktörü   | Aynı tweetleri tekrar eden<br>(benzersizlik oranı <%20) | +4   |
| Kriter 5: Çok az takipçi    | Takipçi <10                                             | +2   |

| Tablo 19-devamı                          |                               |                              |
|------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Kriter 6: Çok fazla tweet ama az takipçi | Tweet> 1000 ancak takipçi <50 | +2                           |
| Kriter 7: Doğrulanmış hesap              | Toplam skordan 4 puan düş     | Doğrulanmış ise -4 değilse 0 |

Skorlamada alınabilecek en yüksek puan 18 en düşük puan 0, tutarlı eşik (threshold) ise 8 olarak belirlenmiştir. Alınan toplam skora karşılık gelen sınıf aralıkları Tablo 20’de verilmiştir.

**Tablo 20. Bot Skorlamasında Aralıklar ve Açıklamaları**

| Risk Seviyesi | Skor Aralığı | Açıklama                                                            |
|---------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| Çok Yüksek    | 12+          | Aşırı bot davranışı: $3 \geq$ kriter aynı anda barındıran           |
| Yüksek        | 8–10         | Açık bot davranışı: (örn: yüksek tweet oranı + papağan faktörü vb.) |
| Orta          | 4–6          | Bir ve/veya küçük ipucu barındıran kullanıcılar                     |
| Düşük         | 0–2          | Normal kullanıcı                                                    |

Oluşturulan betik ile kullanıcıların aldıkları tüm skorlar yazdırılmış, yüksek ve çok yüksek risk seviyesine sahip profiller için yüksek risk seviyesine sebep olan kritik bulgular da yazdırılmıştır. Uygulanan analizden elde edilen örnek iki bulguya Şekil 34’te yer verilmiştir.

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>229. @Bur[redacted]</p> <p>Bot Skoru: 9.0</p> <p>Risk Seviyesi: Yüksek</p> <p>Kritik Bulgular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X Çok yüksek tweet oranı: 85.3/gün</li> <li>X Yeni ve agresif hesap</li> <li>X Rakamlı kullanıcı adı (8 rakam)</li> </ul> | <p>131. @Gky[redacted]</p> <p>Bot Skoru: 8.0</p> <p>Risk Seviyesi: Yüksek</p> <p>Kritik Bulgular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X Yeni ve agresif hesap</li> <li>X Rakamlı kullanıcı adı (8 rakam)</li> <li>X Çok az takipçi: 8</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Şekil 34. Bot Skorlaması ile Tespit İki Riskli Kullanıcı (Skor  $\geq$  8)**

## 2-) Kopya ve yakın kopya tweetlerin tespiti ve veri setinden çıkarılması

Verilerin toplanması sürecinde kullanılan kelimelerin sayıca fazla oluşu yüksek sayıda tweete ulaşma imkânı tanımıştır. Ancak toplanan veriler içerisinde bot hesapların ve tekrar eden kopya ve yakın kopya tweetlerin var olduğu görülmüştür. Gürültülü veri olarak nitelendirilen bu yayımların hem araştırma sonuçlarını hem de mevcut kaynakların kullanımını (CPU, depolama vb.) olumsuz etkilediği

bilinmektedir. Bu nedenler göz önünde bulundurularak veri setinin kalitesini artırmak amacıyla, kopya (duplicate) ve yakın kopya (near-duplicate) tweetlerin tespiti ve veri setinden çıkarılması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda iki faktörden kaynaklanan kopya tweetlerin tespiti ve veri setinden çıkarılması gerçekleştirilmiştir. Birincisi, *aynı kimlik bilgisine (tweet ID) sahip tweetlerin tespiti ve kaldırılmasıdır*. Bu kopyalar, tweet toplama aşamasında çok sayıda anahtar kelime kullanımına bağlı olarak *aynı kullanıcının aynı tweetinin* birkaç defa toplanmasına bağlı olarak oluşan tam kopyaları meydana getirmektedir. Bu durumu ele almak için her tweetin sahip olduğu benzersiz tweet numarası (ID) kullanılmıştır. Aynı tweet ID'ye sahip 5 tweet varsa 1'i korunmuş diğer 4 kopya kaldırılmıştır. Bu aşamada toplam 116.228 (%15) tweet kaldırılmıştır.

İkinci olarak, *farklı kullanıcılardan kopya ve yakın kopya tweetlerin tespiti ve veri setinden çıkarılması gerçekleştirilmiştir*. Bu durumu ele almak için dört aşama takip edilmiştir.

**Aşama A: Aday çiftlerin belirlenmesi**, veri setinin büyüklüğüne bağlı olarak hesaplama maliyetini optimize etmek amacıyla MinHash ve Locality Sensitive Hashing (LSH) teknikleri kullanılarak öncelikle benzer aday çiftler (tweetler) belirlenmiştir. Burada Jaccard benzerlik eşiği 0.90 permütasyon ise 128 olarak uygulanmıştır.

**Aşama B: Hassas benzerlik ölçümü**, bir önceki aşamada belirlenen aday çiftler için RapidFuzz kütüphanesi kullanılarak Levenshtein tabanlı metin benzerliği (fuzz.ratio) hesaplanmıştır. Benzerlik oranı %90 ve üzeri olan çiftler sonraki aşamalara dahil edilmiştir.

**Aşama C: Çok kriterli skorelama sistemi**, Tespit edilen benzer tweet çiftleri, iki faktöre dayalı bir skorelama sistemiyle değerlendirilmiştir. Burada yalnızca metinsel benzerliğe odaklanmak yerine, paylaşım zamanları arasındaki fark da (temporal proximity) dikkate alınmıştır. Metin benzerliği ve zamansal yakınlık skora pozitif katkı sağlamıştır, yani benzer tweetlerin kısa süre içinde atılması kopya şüphesini artırmıştır. Kullanılan skorelama sistemine ilişkin bilgiler Tablo 21'de sunulmuştur.

**Tablo 21. Benzerlik ve Zaman Skorlamasında Kullanılan Kriterler**

| Benzerlik Skoru           | Temporal (Zaman) Skoru   |
|---------------------------|--------------------------|
| %100 benzerlik: +10 puan  | <1 saat: +5 puan         |
| %97-99 benzerlik: +8 puan | 1-6 saat arası: +4 puan  |
| %94-96 benzerlik: +7 puan | 6-24 saat arası: +3 puan |
| %90-93 benzerlik: +6 puan | 24 saat-1 hafta: +1 puan |
| <%90 benzerlik: 0 puan    | >1 hafta: 0 puan         |

**Aşama D: Toplam skor ve kategorizasyon:** Metinsel benzerlik skoru ile zamansal yakınlık skorunun toplamına göre tweet çiftleri aşağıdaki kategorilere ayrılmıştır. Bu kategorilere ilişkin bilgiler Tablo 22’de verilmiştir.

**Tablo 22. Benzerlik ve Zaman Skorlamasında Aralıklar ve Açıklamaları**

| Kategori   | Skor Aralığı | Açıklama                                       |
|------------|--------------|------------------------------------------------|
| Kopya/Spam | ≥15 puan     | Otomatik tweetleme veya spam davranışı         |
| Koordineli | 11-14 puan   | İzlenmesi gereken organize kampanya göstergesi |
| Az şüpheli | 6-10 puan    | İzlenmesi gereken içerik                       |
| Organik    | <6 puan      | Organik içerik                                 |

Uygulanan analiz sonucunda tespit edilen tam kopya tweetlerden örnekler Şekil 35’te sunulmuştur.

| text                                                                                                                   | created_at                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:51+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:47+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:44+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:39+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:35+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:31+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:26+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:12:19+00:00 |
| @DepremDairesi @AFADBaskanlik @trthaber @anadolujansi 🚨 AKP’NİN GSM OPERATÖRLERİ HASARSIZ DEPREMDE ŞEBEKESİ GIDIYOR... | 2025-04-23 12:07:42+00:00 |

**Şekil 35. Tespit Edilen Tam Kopya Tweetlerden Örnekler**

### 3.5.2.2. Veri Ön İşleme/Standartlaştırma

Sosyal medya platformlarından elde edilen büyük sosyal verilerin işlenmesinde karşılaşılan zorlukların başında yazım kurallarına uygun olmayan metinler gelmektedir. 2017 yılına kadar X kullanıcıları tweet paylaşımı yaparken 140 kelime sınırlaması nedeniyle (bazen) bilinçli olarak yazım yanlışları yapsalar da bu sınırlamanın kalkması sonrasında da yazım yanlışlarının devam ettiği görülmüştür. Diğer taraftan, tweet metinlerinin analiz süreçlerini zorlaştıran bazı özel karakterler, emojiler ve bağlantılar barındırdığı görülmüştür. Bu sorunlara bağlı olarak, araştırmada kullanılan verilerin düzeltilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Verilerin düzeltilmesi gerekliliği doğrultusunda emotion analysis, adlandırılmış varlık tanıma (NER) ve konu modelleme aşamalarında çeşitli işlem adımları takip edilmiştir. Bu işlem adımlarında, metinler üzerinde yazım düzeltimi (normalizasyon) yapılmış ve Türkçeye özgü karakterlerin kullanılmadığı kelimelere karakter dönüştürme işlemi (deasciification) uygulanmıştır. Metin içerisindeki bağlantı adresleri, özel işaretler (@, #, ? vb.) ve emojilerin, metinlere uygulanan analizleri olumsuz şekilde etkilediği bilinmektedir (Kumaş, 2021). Bu nedenle tweet metinleri içerisindeki bağlantı adresleri ve özel işaretler temizlenmiş, emojiler ise metne çevrilmiştir. Yine tweet metni içerisindeki bahsetmeler (mention) maskelenmiş ya da kaldırılmış; argo kullanımlar için kelime açma işlemi uygulanmıştır. Takip edilen işlem adımları Tablo 23'te detaylandırılmıştır.

Sonuç olarak bu aşamada, araştırmanın yöntem bölümünde uygulanan diğer süreç ve aşamalardaki başarı oranının artırılması için DDİ araç seti kullanılarak verilerin ön işleme gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 23. Verilerin Ön İşlemesinde Takip Edilen İşlem Adımları**

| İşlem Adımı ↓   |  Emotion Analysis |  Konu Modelleme |  Adlandırılmış Varlık Tanıma- NER |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normalizasyon   | ✓ Evet                                                                                               | ✓ Evet                                                                                             | ✓ Evet                                                                                                                 |
| Deasciification | ✓ Evet                                                                                               | ✓ Evet                                                                                             | ✓ Evet                                                                                                                 |
| Lemmatization   | ✗ Hayır                                                                                              | ✗ Hayır                                                                                            | ✗ Hayır                                                                                                                |
| Stemming        | ✗ Hayır                                                                                              | ✗ Hayır                                                                                            | ✗ Hayır                                                                                                                |

| Tablo 23-devamı        |                                    |                                                    |                                             |
|------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Küçük Harfe Dönüştürme | ✗ Hayır                            | ✓ Evet                                             | ✗ Hayır                                     |
| Stopwords Kaldırma     | ⚠ Kısım                            | ⚠ (Embedding için Hayır, Konu gösterimi için Evet) | ✗ Hayır                                     |
| Emojiler               | ✓ Metne Çevir                      | ✓ Kaldır                                           | ✓ Kaldır                                    |
| Hashtagler (#)         | ⚠ Sembolü (#) kaldır, kelimeyi tut | ⚠ Sembolü (#) kaldır, kelimeyi tut                 | ⚠ Sembolü (#) kaldır, kelimeyi ayırarak tut |
| Noktalama İşaretleri   | ✓ Korum                            | ✓ Korum                                            | ✓ Korum                                     |
| Mentions               | ✓ Maskele                          | ✓ Kaldır                                           | ✓ Korum                                     |
| URL Linkleri           | ✓ Kaldır                           | ✓ Kaldır                                           | ✓ Kaldır                                    |
| Slang açma             | ✓ Evet                             | ✓ Evet                                             | ✓ Evet                                      |

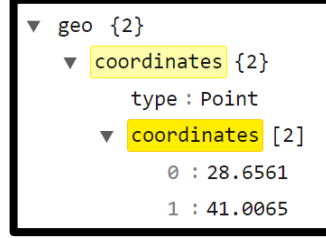
### 3.5.3. Verilerin (Tweetlerin) Konumlarının Belirlenmesi

Araştırmada elde edilen tweetlerin İstanbul ili içerisindeki konumlarının belirlenmesi için iki farklı yaklaşım kullanılmış olup, konumu belirlenemeyen paylaşımlar araştırma verisi olarak dikkate alınmamıştır. Konum belirleme sürecinde takip edilen iki aşama aşağıdaki gibidir:

- *Tweet konumunun (konum adı ve tam koordinat) kullanılması,*
- *Profil + tweet metni + network özelliklerinden faydalanılarak konum çıkarımı yapılması.*

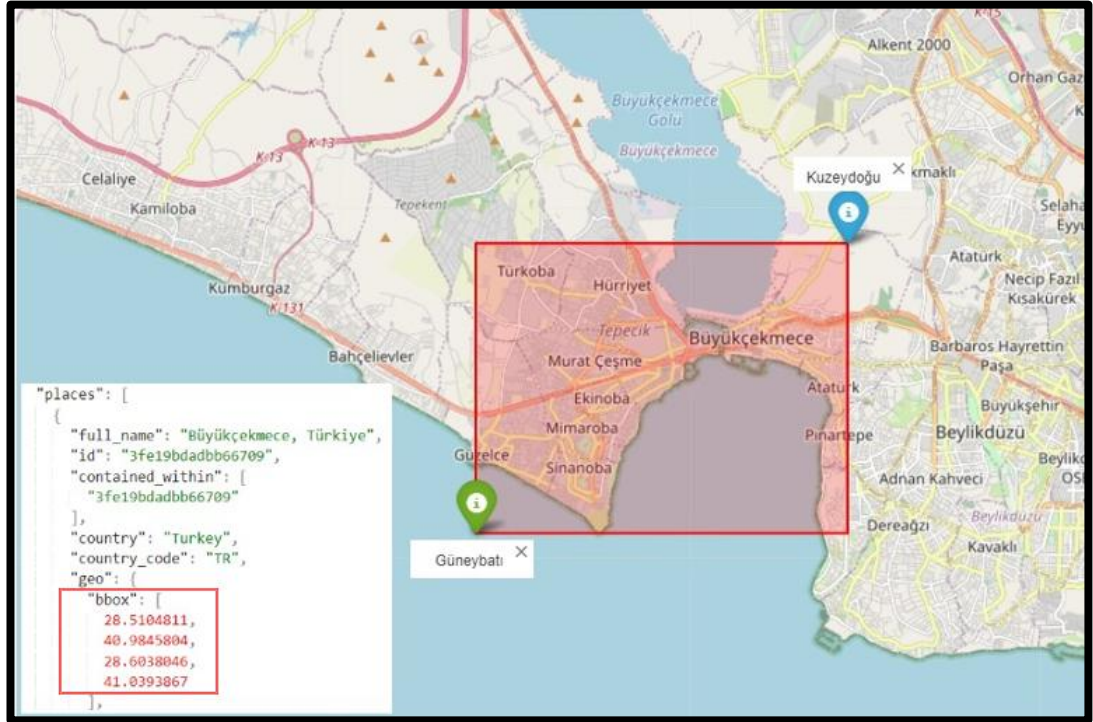
- **Tweet konumu:** X kullanıcıları bir tweet paylaşımı yaparken ‘coğrafi etiketleme/konum ekleme’ seçeneği ile tweetlerine coğrafi-mekânsal bilgiler ekleyebilmektedir. Eklenen bu bilgiler tam bir konuma (nokta konum) ya da bir alana veya her ikisine de işaret edebilmektedir (http-24). Kullanıcılar tarafından tweetlere eklenen konumlar X API v2’de ***konum alanları (place.fields)*** altında sunulmaktadır. Bir konuma ait olacak şekilde sunulan alanları; *full\_name*, *id*, *contained\_within*, *country*, *country\_code*, *geo*, *name* ve *place\_type* oluşturmaktadır. Bu noktada, sunulan *geo* alanına dikkat çekme gerekliliği bulunmaktadır. Çünkü bu alan iki farklı konum bilgisi/nesnesi barındırmaktadır. Bunlardan ilki, boylam ve enlem bilgisi

içeren ve yeryüzünde tam bir nokta ile eşleşen ‘coordinates’ nesnesidir<sup>11</sup>. Örneğin *Barış, 34520 Beylikdüzü Osb/Beylikdüzü/İstanbul* konumundan paylaşılan bir tweetin sahip olduğu koordinat bilgileri Şekil 36’da gösterilmektedir.



Şekil 36. Coordinates Nesnesine Sahip Bir Tweetin Konum Bilgilerinin Gösterimi

Tweet konumunun diğer bir gösterimi ise sınırlayıcı kutu/alan ‘bounding\_box (bbox)’ nesnesidir. Bu gösterimde konum tam bir nokta ile eşleşmemekte, bunun yerine sınırlayıcı bir kutu ile eşleşmektedir. Sınırlayıcı kutu güneybatı ve kuzeydoğu noktalarının koordinat bilgileri kullanılarak oluşturulmaktadır. Örneğin Şekil 37’de Büyükçekmece, İstanbul konumu için verilen bilgiler ve bu bilgiler doğrultusunda oluşan sınırlayıcı kutu alanı gösterilmektedir.

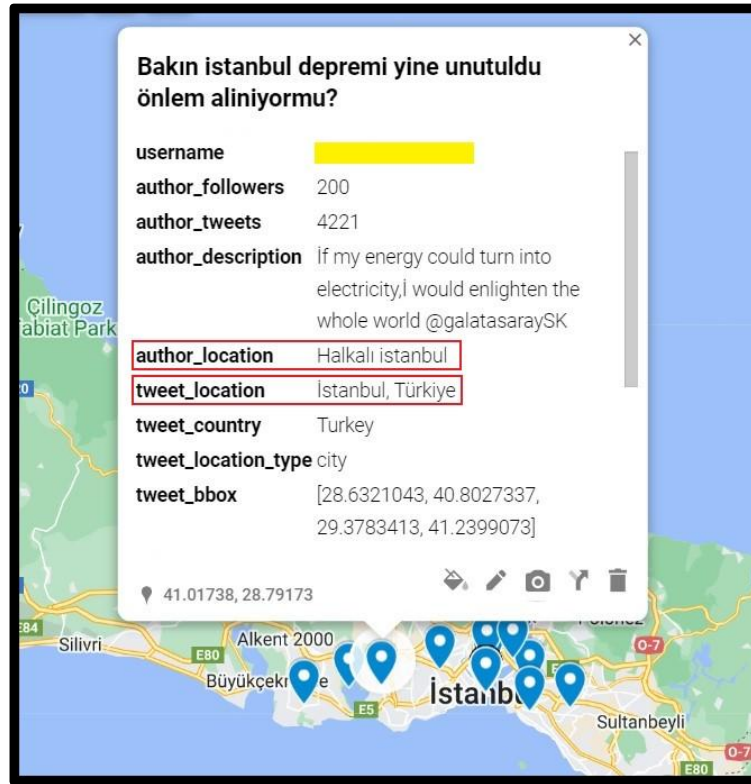


Şekil 37. Bbox Nesnesinin İçerdiği Konum Bilgileri ve Oluşan Alan İçin Bir  rnek

<sup>11</sup> Not: Haziran 2019’da Twitter iOS veya Android uygulamasını kullanırken tweetlerin kesin konumla etiketleme özelliği kaldırıldı. Tweetleri kesin konumla etiketleme özelliği, API aracılığıyla, bazı üçüncü taraf istemcilerde ve iOS ve Android için Twitter’da uygulama içi kamerayı kullanırken hâlâ mevcuttur. Bknz: <https://developer.x.com/en/docs/tutorials/advanced-filtering-for-geo-data>

Tweet konumları tam bir konum adı ve/veya tam koordinata sahip olduğu için araştırmada direkt olarak kullanılmıştır. Ancak bu konumlara sahip olmayan tweetler için ikinci bir aşama takip edilmiştir. Bu aşamada profil konumu, bahsedilen konumlar ve bağlantılar üzerinden konum çıkarımları yapılması amaçlanmıştır. Bu aşama aşağıda detaylandırılmıştır.

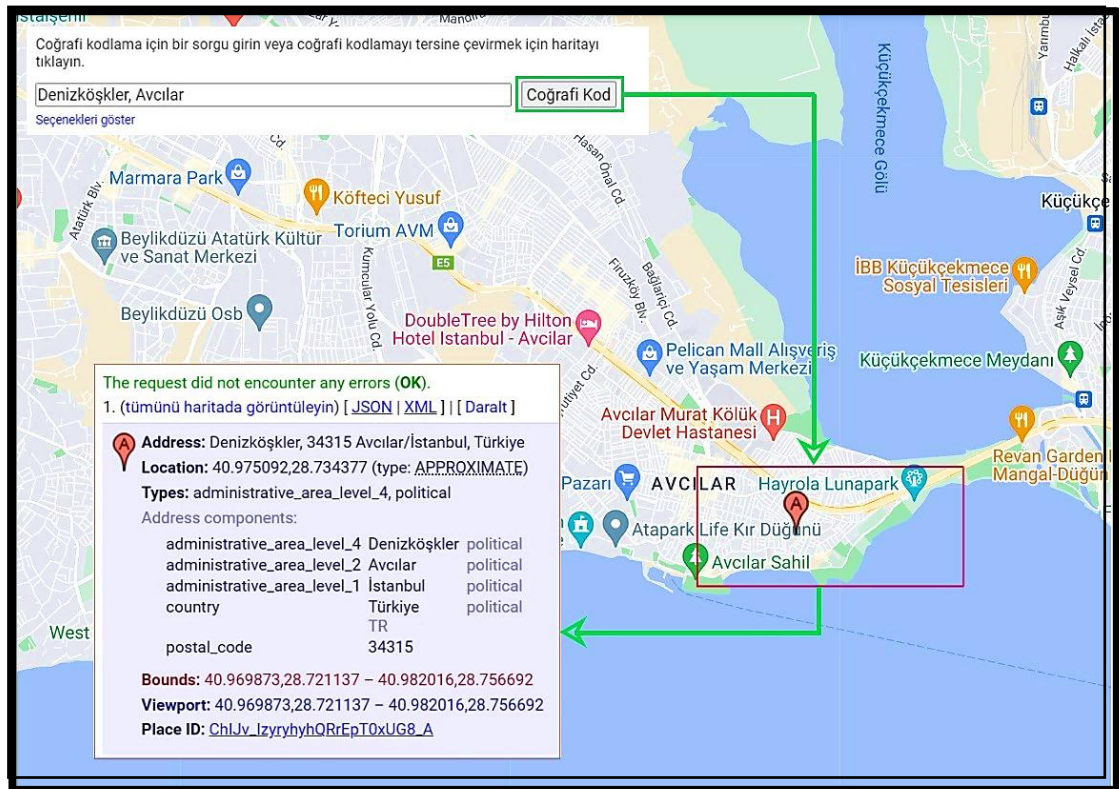
- **Profil konumu:** X kullanıcıları hesaplarını oluştururken yaşadıkları yer ile ilişkili olarak isteğe bir profil konum bilgisi alanını doldurabilmektedir. Bu alana girilen bilgiler yeryüzündeki gerçek bir konuma işaret ederken, tam tersi şekilde hayali bir konuma da (ör. bilinmeyen ülke) işaret edebilmektedir (http-25). “Bu noktada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, X üzerinde tweet konumu ile profil konum bilgisinin birbirinden farklı oluşudur. Öz şekilde ifade etmek gerekirse, tweet ayrı bir konum bilgisi içerirken, kullanıcı profili de ayrı bir konum bilgisi içerebilmektedir” (Oğlakçı, 2021, s. 38). Bu durum, tweetler için konum belirlemesi yapılırken dikkate alınması gereken önemli bir noktayı oluşturmaktadır. Örnek olarak, İstanbul depremi hakkında paylaşılan bir tweetin profil ve tweet konum bilgileri Şekil 38’de verilmektedir.



Şekil 38. Profil ve Tweet Konum Bilgilerinin Farklı Olduğu Bir Paylaşım

- **Bahsedilen konum:** X üzerindeki son mekânsal veri kaynağını ise bahsedilen konum oluşturmaktadır. Twitter kullanıcıları paylaşım yaparken yaşadığı mekânsal birime veya şu an içerisinde bulunduğu konuma ait bilgileri tweet metni içerisinde açıklamakta veya bu konumdan bahsetmektedirler. Girilen bu bilgiler, bahsedilen (mentioned) konumları meydana getirmekte ve orta seviyede hassasiyet sağlamaktadırlar (Oğlakcı ve Uzun, 2021).

Bahsedilen konuma sahip bir tweet, enlem ve boylam bilgisi içermediği için direkt olarak coğrafi konumlandırması yapılamamaktadır. Bu noktada coğrafi kodlama (geocoding) işlemi ya da doğal dil işlemeden faydalanılmaktadır. Coğrafi kodlama işlemini sağlayan ücretli ve ücretsiz birçok servis bulunmaktadır. Bunlar *Google Geocoding API*, *ArcGIS Geocoding Service*, *OpenStreetMap Nominatim API* ve *NetToolKit Geocoding* olarak sıralanabilir. Bu işlemde tweetin içerisinde yer alan (bahsedilen) adres koordinata çevrilmektedir. Örneğin tweet metni içerisinde yer alan *Denizköşkler, Avcılar* adresinin coğrafi kodlaması Şekil 39’da gösterilmektedir.



Şekil 39. Google Geocoding ile Yapılan Örnek Bir Coğrafi Kodlama İşlemi

Yapılan pilot denemelerde, coğrafi kodlama işleminin büyük oranda tweet metni içerisinde verilen konumun detayına bağlı olduğu görülmüştür. Ancak sosyal medya verilerinin çoğunlukla yapılandırılmamış bir veri olması nedeniyle, bu

işlemede düşük başarı oranları elde edilmiştir. Bu sorun doğrultusunda, yapılandırılmamış tweet metinlerinden hassas konum bilgisi elde etmek amacıyla hibrit bir mimari tasarlanmıştır. Bu tasarım, kural tabanlı gazetteer yaklaşımı, bağlam analizi, adlandırılmış varlık tanıma ve ağ analizi bileşenlerini içermiştir. Aday konumların tespitinden idari hiyerarşideki yerlerinin doğrulanmasına kadar uzanan bu mimari altı temel aşamadan oluşmaktadır.

### 1-) Veri Kaynağı ve Ön İşleme

Analize dahil edilen tweetler için; *tweet metni (text)*, *kullanıcı adı (username)*, *isim (name)*, *profil konumu (author\_location)* ve *profil açıklaması (author\_description)* kullanılmıştır.

### 2-) Kapsamlı Gazetteer (Yer Adı Sözlüğü) Entegrasyonu

İstanbul'un 39 ilçesine ait kapsamlı bir yer adı sözlüğü hazırlanmıştır. Bu sözlük İstanbul'un idari yapısına uygun olarak hazırlanan; ilçe, mahalle, semt ve önemli yer işaretlerini (landmark) içermiştir. Ayrıca “*yaşıyorum, oturuyorum, mahallesinde, semtinde, taşındım*” gibi ikamet bağlamını gösteren bağlam kelimeler listesi ve İstanbul dışı illeri elemek için negatif iller listesi tanımlanmıştır (Tablo 24). Sık karşılaşılan ancak konum belirtmeyen kelimeler için blok listesi ve nesne/yanlış pozitif engelleme kuralları oluşturulmuştur.

**Tablo 24. İstanbul İçin Oluşturulan Yer Adları Sözlüğünün (Gazetteer) Yapısı**

| Kategori                                                                                              | Sayı | Açıklama                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  İlçe              | 39   | İstanbul'un tüm ilçeleri                                                           |
|  Mahalle           | 960  | İlçelere bağlı tüm mahalleler                                                      |
|  Semt              | 166  | Halk ağzında kullanılan popüler semtler (Nişantaşı, Bahariye vb.).                 |
|  Landmark          | 149  | AVM, Stadyum, Meydan vb.                                                           |
|  Bağlam Kelimeleri | 67   | "Taşındım", "semtim", "buralıyım" gibi bağlam kelimeleri.                          |
|  Yerel Hesaplar    | 97   | "istanbulbld", "istanbulafad", "kadikoybelediye" gibi İstanbul'la ilgili hesaplar. |
|  Negatif İller     | 84   | Tüm iller (İstanbul hariç) + "Antep", "Maraş" gibi kısa kullanımlar da dahil.      |

### 3-) Konum Tespit Motoru (Feature Extraction)

Bu kısımda her tweet üç ana kaynağa bağlı olarak değerlendirilmiştir. İlk olarak metin tabanlı özellik çıkarımı (extract\_text\_features) gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada sözlük üzerinden tam eşleşme taraması yapılmış, “mahallesi”, “mah.”, “sokağı”, “caddesi”, “-da”, “-de”, “-ta”, “-te” gibi konum belirten eklerin varlığı kontrol edilmiştir. Özellikle “Fatih”, “Atatürk”, “Cumhuriyet”, “Merkez” gibi riskli kelimeler için zorunlu son ek (suffix) kuralı uygulanarak yanlış pozitifler azaltılmıştır. İkamet belirten bağlam kelimeleri (“yaşıyorum”, “oturuyorum”, “mahallesinde”, “taşındım” vb.) ile konum kelimeleri arasındaki mesafe hesaplanarak yakınlık analizi yapılmış ve yakınlık bonusu verilmiştir. Tam eşleşmenin kaçırıldığı durumlarda RapidFuzz kütüphanesi ile %95 eşik değerinde unigram ve bigram tabanlı bulanık eşleştirme (fuzzy matching) uygulanmıştır. Ayrıca spor içerikleri, nesne kelimeleri (*el feneri, bebek arabası vb.*) ve yaygın kelimeler için ise filtrelemeler yapılarak yanlış pozitifler engellenmiştir.

İkinci olarak profil tabanlı özellik çıkarımı (extract\_profile\_features) yapılmıştır. Kullanıcının adı, kullanıcı adı, profil konumu ve biyografisi birleştirilerek aynı sözlük ve bulanık eşleştirme mantığıyla taranmıştır. Bu süreçte “taşındım”, “yeni”, “eski”, “geldim” gibi zamansal bağlam kelimeleri dikkate alınmış ve İstanbul dışı illeri elemek amacıyla negatif iller kontrolleri uygulanmıştır.

Üçüncü olarak ise ağ (network) tabanlı özellik çıkarımı (extract\_network\_features) gerçekleştirilmiştir. Tweet metni içindeki bahsetmeler (@) tespit edilerek, önceden tanımlanmış hesap-ilçe (@FatihBelediye = Fatih ilçesi gibi) eşleştirmeleri aracılığıyla İstanbul Büyükşehir Belediyesi, ilçe belediyeleri ve ilgili resmi/siyasi hesapların bahsetmelerinin ilçe çıkarımı yapılmıştır. Birden fazla İstanbul ile ilişkili bahsetmelerin varlığı güçlü bir teyit sinyali olarak değerlendirilmiştir.

### 4-) Adlandırılmış Varlık Tanıma Desteği

Şüpheli/çok anlamlı lokasyonlar (fener, kartal, bebek, maden, ulus vb.) için Türkçe BERT tabanlı NER modeli “saribasmetehan/bert-base-turkish-uncased-ner” kullanılmıştır. Model, GPU desteğiyle parti (batch) halinde çalıştırılarak performans optimize edilmiş ve sadece gerekli tweetlere uygulanmıştır. NER çıktısı, kural tabanlı motorla birleştirilerek nihai karar desteklenmiştir.

### 5-) Birleştirme ve En İyi Konum Seçimi

Üç farklı kaynaktan (metin, profil ve ağ analizi) elde edilen aday konumlar, tek bir karar mekanizması altında birleştirilmiştir. Aday konumlar, hiyerarşik bir öncelik sırasına göre değerlendirilmiştir: *Landmark> Mahalle> Semt> İlçe> Network> Profil*. Bu sıralama, daha spesifik konum bilgilerinin (landmark ve mahalle) genel konumlara (ilçe) göre öncelikli olmasını sağlamıştır. Tüm aday konumlar kapsamlı bir şekilde karşılaştırılarak en tutarlı ve spesifik konum belirlenmiştir. Seçilen mikro-konumun bağlı olduğu ilçe ise hiyerarşik sözlükten tespit edilmiştir. Bu sayede hem en doğru mikro-konum hem de onun üst düzey ilçesi sistematik olarak belirlenmiştir.

### 6-) Güven Skoru ve Confidence Hesaplaması

Her tweet için üç kaynaktan elde edilen skorlar ağırlıklı olarak birleştirilerek 0 ile 1 arasında toplam olasılık skoru hesaplanmıştır. Bu birleştirmede profil özelliklerine %45, metin tabanlı özelliklere %35 ve ağ (network) tabanlı özelliklere %20 ağırlık verilmiştir. Hesaplanan temel skora ek olarak, ikamet bağlamı ile konum kelimesi arasındaki yakınlık, network kaynaklı teyit sinyalleri ve hiyerarşik tutarlılık gibi faktörler için ek puanlar uygulanmıştır. Nihai skor ve tespit edilen sinyal sayısı birlikte değerlendirilerek, her tweet için YÜKSEK, ORTA veya DÜŞÜK olmak üzere üç seviyeli confidence (güven) düzeyi atanmıştır (Şekil 40).

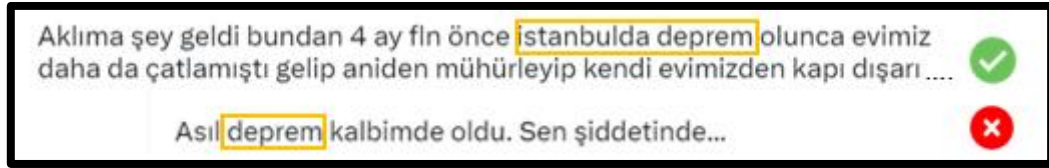
| text                                                                                                                                                                                                                         | istanbul_olasiligi | mikro_konum  | parent_district | confidence |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|-----------------|------------|
| deprem çantasında mutlaka el feneri, düdük bulundurun.                                                                                                                                                                       | 0.0                |              |                 | DÜŞÜK      |
| İçmeler mahallesinde yaşıyorum, depremden öleceğim diye çok korkuyorum                                                                                                                                                       | 0.7                | İçmeler      | Tuzla           | ORTA       |
| Kadıköy'de deprem.                                                                                                                                                                                                           | 0.32               | Kadıköy      | Kadıköy         | DÜŞÜK      |
| İyi ki ankaralıyım fatihte depremi yaşamak istemezdim                                                                                                                                                                        | 0.0                |              |                 | DÜŞÜK      |
| Bakırköy'e taşındım, kentsel dönüşüm rezalet                                                                                                                                                                                 | 0.7                | Bakırköy     | Bakırköy        | ORTA       |
| @DrHakanBahadır @BahcelievlerBel başkanım umarım deprem zamanı için bir planınız vardır                                                                                                                                      | 0.45               | Bahçelievler | Bahçelievler    | ORTA       |
| Şişli, Fulya mahallesinin nüfusuna yetecek büyüklükte @TC_istanbul @istanbulbd belirlediği bir toplanma alanı var mı? Olası bir depremde Fulya halkını nerede barındıracaksınız? @AliYerlikaya @ekrem_imamoglu @bulentozen44 | 0.8                | Fulya        | Şişli           | YÜKSEK     |

Şekil 40. Konum Çıkarımı İşleminde Örnekler

Araştırmada yüksek ve orta güven seviyesinde konum bilgisine ulaşılan tweetler dikkate alınmıştır. Bu yaklaşımla sadece olasılık değerine değil, aynı zamanda sinyal kalitesi ve tutarlılığına dayalı daha güvenilir bir karar mekanizması oluşturulması amaçlanmıştır.

### 3.5.4. Metin Sınıflandırma ile Araştırma Konusuna Uygun Olan-Olmayan Tweetlerin Belirlenmesi

Veri toplama aşamasında X'ten elde edilen her tweet, taşıdığı anlam ve barındırdığı hedef neticesinde araştırmada kullanılmak için uygun değildir. Örnek vermek gerekirse, deprem kelimesinin geçtiği bir paylaşım gerçekten bir deprem olayını veya depremle ilişkili bir durumu işaret ederken, diğer bir tweet teşbih etmek veya mizah yapmak üzere oluşturulmuş olabilir (Şekil 41). Dolayısıyla konum ve kelime filtreleri ile elde edilen verilerin sınıflandırılma gerekliliği ortaya çıkmıştır.



Şekil 41. Araştırma İçin Uygun Olan ve Olmayan İki Farklı Paylaşım

Yöntem bölümünün bu aşamasında verilerin sınıflandırılması gerekliliği dikkate alınarak, makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknikleri ile tüm veriler içerisinden araştırma ile ilişkili, araştırmada kullanılmaya uygun olan verilerin tespit edilmesi/sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda metin sınıflandırma (text classification) tekniklerinden faydalanılmıştır. Belge sınıflandırma veya metin kategorilerinin belirlenmesi gibi farklı isimlerle de anılan metin sınıflandırma tekniği, mevcut bir metnin önceden belirlenmiş sınıf veya sınıflardan hangisine ait olduğunu otomatik olarak belirleme işlemini meydana getirmektedir (Tantuğ, 2012). Büyük miktardaki veri yığınlarının sınıflara ayrılması için kullanışlı olan bu teknik, oldukça da kapsamlı bir uygulama alanına sahiptir (Parmar vd., 2018). “Bir sınıflandırma sisteminin oluşturulmasında üç ana aşama bulunmaktadır: (a) eğitim veri kümesinin derlenmesi, (b) tanımlanan sınıfları temsil edecek özellik kümesinin seçilmesi ve (c) seçilen sınıflandırma algoritmasının eğitilmesi ve ardından ilk aşamada derlenen külliyat kullanılarak test edilmesi” (Khorsheed ve Al-Thubaity, 2013).

Araştırma odağına uygun tweetlerin belirlenmesi ikili metin sınıflandırma (binary text classification) işlemi uygulanmıştır. Bu işlem için kullanılan modelin geliştirilmesi için ‘uygun’ ve ‘değil’ olmak üzere iki sınıflı eğitim verisi oluşturulmuş; araştırma verilerinin bu iki sınıftan hangisine girdiğinin otomatik olarak tespit edilmesi amaçlanmıştır. Eğitim verisi için 1660 tweet etiketlenmiştir.

İkili metin sınıflandırma için farklı algoritmalar tercih edildiği gibi bu algoritmalar kullanılırken farklı vektörleştirme tekniklerine de yer verilmiştir. Yapılan pilot denemelerde modeller “*uygun*” sınıfı için yüksek doğrulukta tahminleme yaparken; “*değil*” sınıfında düşük doğrulukta tahminleme yapmıştır. Bu sınıf dengesizliğini gidermek ve “*değil*” sınıfının temsil gücünü artırmak amacıyla, LLM’ler kullanılarak sentetik veri üretimi (data augmentation) yapılmıştır. Bu süreçte, 637 adet (%38) sentetik veri üretilmiş ve eğitim havuzuna dahil edilmiştir. Eğitim verileri üzerinde farklı algoritma ve vektörleştirme teknikleri ile elde edilen başarı oranları karşılaştırması Tablo 25’te verilmektedir.

**Tablo 25. Veri Kümesi Üzerinde Farklı Vektörleştirme Teknikleri ile Oluşturulan Sınıflandırma Algoritmalarının Performansı**

| Metin Sınıflandırma Algoritması | Vektörleştirme-Gömmе Tekniği | Doğruluk | Hassasiyet | Duyarlılık | F1 Skoru |
|---------------------------------|------------------------------|----------|------------|------------|----------|
| NB                              | TF-IDF                       | 0.9234   | 0.9308     | 0.9234     | 0.9229   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.8163   | 0.8170     | 0.8163     | 0.8163   |
|                                 | FastText                     | 0.8698   | 0.8700     | 0.8698     | 0.8699   |
|                                 | GloVe                        | 0.8622   | 0.8624     | 0.8622     | 0.8623   |
|                                 | BERT                         | 0.8188   | 0.8256     | 0.8188     | 0.8183   |
| LR                              | TF-IDF                       | 0.9285   | 0.9373     | 0.9285     | 0.9280   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.8928   | 0.8985     | 0.8928     | 0.8922   |
|                                 | FastText                     | 0.9056   | 0.9171     | 0.9056     | 0.9047   |
|                                 | GloVe                        | 0.8265   | 0.8273     | 0.8265     | 0.8255   |
|                                 | BERT                         | 0.9362   | 0.9394     | 0.9362     | 0.9360   |
| SVM                             | TF-IDF                       | 0.9285   | 0.9360     | 0.9285     | 0.9281   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.8928   | 0.8959     | 0.8928     | 0.8925   |
|                                 | FastText                     | 0.9183   | 0.9235     | 0.9183     | 0.9179   |
|                                 | GloVe                        | 0.6556   | 0.6562     | 0.6556     | 0.6460   |
|                                 | BERT                         | 0.9183   | 0.9193     | 0.9183     | 0.9182   |

| Tablo 25-devamı   |          |        |        |        |        |
|-------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| RF                | TF-IDF   | 0.9056 | 0.9144 | 0.9056 | 0.9049 |
|                   | Word2Vec | 0.9081 | 0.9095 | 0.9081 | 0.9080 |
|                   | FastText | 0.9183 | 0.9203 | 0.9183 | 0.9181 |
|                   | GloVe    | 0.9235 | 0.9236 | 0.9235 | 0.9233 |
|                   | BERT     | 0.8750 | 0.8750 | 0.8750 | 0.8750 |
| CNN               | TF-IDF   | 0.8596 | 0.8652 | 0.8596 | 0.8588 |
|                   | Word2Vec | 0.8877 | 0.8933 | 0.8877 | 0.8871 |
|                   | FastText | 0.9183 | 0.9184 | 0.9183 | 0.9183 |
|                   | GloVe    | 0.8826 | 0.8872 | 0.8826 | 0.8821 |
|                   | BERT     | 0.9464 | 0.9497 | 0.9464 | 0.9462 |
| LSTM              | TF-IDF   | 0.4879 | 0.2380 | 0.4879 | 0.3200 |
|                   | Word2Vec | 0.5127 | 0.2629 | 0.5127 | 0.3468 |
|                   | FastText | 0.8979 | 0.9131 | 0.8979 | 0.8967 |
|                   | GloVe    | 0.8545 | 0.8547 | 0.8545 | 0.8546 |
|                   | BERT     | 0.9336 | 0.9401 | 0.9336 | 0.9333 |
| BiLSTM            | TF-IDF   | 0.5120 | 0.2621 | 0.5120 | 0.3468 |
|                   | Word2Vec | 0.8979 | 0.8982 | 0.8979 | 0.8978 |
|                   | FastText | 0.9183 | 0.9203 | 0.9183 | 0.9181 |
|                   | GloVe    | 0.8903 | 0.8986 | 0.8903 | 0.8894 |
|                   | BERT     | 0.8903 | 0.8986 | 0.8903 | 0.8799 |
| BERT (Fine-Tuned) | -        | 0.9625 | 0.9641 | 0.9625 | 0.9624 |

Word2Vec tabanlı vektör temsili için, eğitilmiş Türkçe model olan “*Turkish-Word2Vec*” kullanılmıştır. Wikipedia veri tabanından alınan Türkçe metinler ile

gensim kütüphanesi kullanılarak oluşturulan ve 412.457 kelime dağarcığına sahip bu model, Türkçe Word2Vec için önemli bir kaynak sunmaktadır.<sup>12</sup>

FastText tabanlı vektör temsili için Facebook AI Research (FAIR) ekibi tarafından geliştirilen FastText algoritmasının, Common Crawl (internet verileri) ve Wikipedia kullanılarak Türkçe için eğitilmiş “*cc.tr.300.bin.gz*” modeli kullanılmıştır.<sup>13</sup>

GloVe tabanlı vektör temsili için Stanford'un GloVe algoritmasını kullanarak büyük bir Türkçe veri kümesi üzerinde eğitilmiş olan “*inzva/Turkish-GloVe*” tercih edilmiştir. İki modele sahip Turkish-GloVe’un 570 bin kelime ve 300 boyutlu vektörleri içeren cased modeli kullanılmıştır.<sup>14</sup>

BERT tabanlı vektör temsili için, Münih Dijital Kütüphanesi (MDZ) topluluğu tarafından geliştirilen ve Türkçe NLP çalışmalarında yüksek başarımlı standardı (state-of-the-art) sunan BERTurk modeli tercih edilmiştir. Geniş ölçekli bir Türkçe derlem (Wikipedia, OPUS vb.) üzerinde eğitilen bu modelin, Hugging Face kütüphanesinde “*dbmdz/bert-base-turkish-cased*” ismiyle sunulan versiyonu kullanılmıştır. Model, 32.000 kelime dağarcığına sahiptir ve büyük-küçük harf duyarlılığı göstermektedir.<sup>15</sup>

Yapılan pilot denemelerde, önceden eğitilmiş dil modellerinin (BERT) ince ayar (fine-tuning) yöntemiyle kullanılması, %96,24 F1 skoru ile en yüksek performansı göstermiştir. Vektörleştirme teknikleri karşılaştırıldığında, BERT tabanlı gömme (embedding) vektörlerinin, geleneksel yöntemlere (TF-IDF) ve statik gömme yöntemlerine (Word2Vec, GloVe, FastText) göre derin öğrenme modellerinde (CNN, LSTM) daha kararlı ve yüksek sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu doğrultuda araştırmanın ikili metin sınıflandırma aşaması ince ayar edilmiş BERT modeli ile gerçekleştirilmiştir.

---

<sup>12</sup> <https://github.com/akoksal/Turkish-Word2Vec>

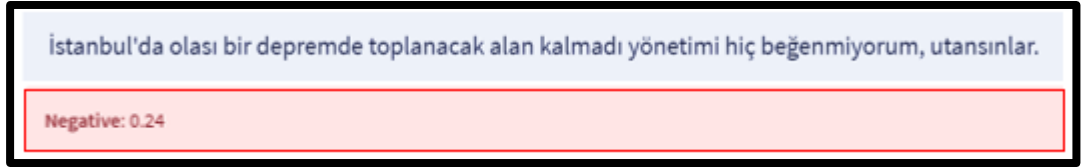
<sup>13</sup> <https://fasttext.cc/docs/en/crawl-vectors.html>

<sup>14</sup> <https://github.com/inzva/Turkish-GloVe>

<sup>15</sup> <https://huggingface.co/dbmdz/bert-base-turkish-cased>

### 3.5.5. Tweetlerin Sahip Olduğu Duyguları Belirlemek İçin Duygu Analizi-Tespiti (Emotion Analysis-Detection)

Terim olarak ilk kez 2003 yılında T. Nasukawa ve J. Yi tarafından kullanılan duygu analizi (sentiment analysis) (Özyurt ve Akcayol, 2018), bir metnin sahip olduğu duygu ve hislerin makine öğrenimi, doğal dil işleme veya istatistik vasıtasıyla belirlenmesi ve analiz edilmesi sürecini ifade etmektedir (Balaji vd., 2018). Bu süreçte, eldeki metinlerin genellikle pozitif, negatif veya nötr duygu durumlarından hangisine sahip olduğu ortaya koyulmaktadır (Kaynar vd., 2016). Duygu analizi “bireylerin duygularını, görüşlerini, değerlendirmelerini, eğilimlerini, dahası maddelere, örneğin öğelere, yönetimlere, derneklere, insanlara, konulara, durumlara, noktalara ve bunların özelliklerine yönelik duygularını inceleyen bir çalışma alanıdır” (Balaji vd., 2017, s. 1). Bir metin üzerinde gerçekleştirilen örnek bir duygu analizi sonucu Şekil 42’de gösterilmiştir.



Şekil 42. Örnek Bir Metinde Duygu Analizi

Literatür içerisinde duygu analiziyle birlikte sıklıkla kullanılan bir başlık daha bulunmaktadır. ‘*Emotion analysis*’, ‘*emotion detection*’ ve ‘*emotion recognition*’ gibi farklı kullanımları bulunan ve Türkçeye duygu analizi-tespiti-tanıma olarak çevrilebilen bu alan, doğal dil işlemenin önemli görevlerinden biri olup, bazı spesifik özellikler ile duygu analizinden farklılaşmaktadır (Nandwani ve Verma, 2021). Emotion analysis, insana özgü çeşitli duyguların (korku, sevinç, öfke, üzüntü, endişe vd.) metin, ses, video veya diğer verilerden tespit edilmesi sürecini ifade etmektedir (Munezero vd., 2014). Birey, grup veya toplumun duygusal durumlarının anlaşılması ve yorumlanmasının amaçlandığı bu işlemin oldukça geniş bir kullanım yelpazesi bulunmaktadır (Canales ve Martínez-Barco, 2014; Azam vd., 2020).

Duygu analizinde bireyler tarafından oluşturulan verilerin genelde pozitif, nötr ve negatif olmak suretiyle duygu durumları belirlenirken (Kaynar vd., 2016; Onyenwe vd., 2020); emotion analysis’de çok daha fazla duygu durumunun tespiti gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla bu işlemde yer alan sınıf sayısı da fazla

olmaktadır (korku, sevinç, öfke, üzüntü, endişe gibi) (Hakak vd., 2017; Nandwani ve Verma, 2021).

Literatür içerisinde, emotion analysis sürecinde kullanılan yaklaşımların farklı şekilde kategorize edildiğini görmek mümkündür. Canales ve Martínez-Barco (2014) ve Hakak vd. (2017), *sözlük (lexicon)* ve *makine öğrenmesi tabanlı* olmak üzere iki yaklaşımı öne çıkarmışlardır. Azam vd. (2020) *sözlük tabanlı*, *makine öğrenmesi tabanlı* ve *hibrit* olmak üzere üç temel yaklaşımı vurgulamışlardır. Nandwani ve Verma (2021) ise *sözlük*, *makine öğrenmesi*, *derin öğrenme-hibrit* ve *transfer öğrenme* olmak üzere daha çeşitli bir ayrıma gitmişlerdir.

*Sözlük tabanlı* yaklaşımda, daha önceden duygu tonları belirlenmiş olan kelimeler kullanılarak hedef cümle, paragraf ya da belgenin duygu durumu tespit edilmektedir (Canales ve Martínez-Barco, 2014; Hakak vd., 2017). Bu süreçte, metin için elde edilen duygu değerleri toplamı veya ortalaması dikkate alınarak metnin duygu durumu belirlenmektedir (Nandwani ve Verma, 2021).

*Makine öğrenmesi* tabanlı yaklaşımda, metnin sahip olduğu duygu durumunun tespiti için farklı öğrenme türleri (denetimli, denetimsiz vd.) ve çeşitli algoritmalar (naive bayes, logistic regression, decision tree vd.) kullanılmaktadır (Canales ve Martínez-Barco, 2014; Hakak vd., 2017; Azam vd., 2020; Nandwani ve Verma, 2021). Makine öğrenmesi -özellikle denetimli öğrenme- ile gerçekleştirilen duygu analizlerinin sözlük tabanlı yaklaşıma göre daha başarılı sonuçlar elde ettiğini söylemek mümkündür (Canales ve Martínez-Barco, 2014). Ancak bu tür bir başarı, eğitim verisinin kalitesi ve miktarı ile yakından ilişkilidir (Nandwani ve Verma, 2021).

*Hibrit yaklaşım*, duygu analizi-tanımlamasında sözlük tabanlı yaklaşım ve makine öğrenimi yaklaşımlarının bir kombinasyonunu meydana getirmektedir (Azam vd., 2020). Bu tür bir yaklaşımda, yukarıda bahsi geçen iki yaklaşımın güçlü yönlerinden faydalanarak daha tutarlı ve kapsamlı analizler gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (Kına ve Biçek, 2023).

*Derin öğrenme* tabanlı bir yaklaşımda, insan beynindeki nöronlardan ilham alarak birden fazla sinir ağını içerisinde barındıran ve makine öğrenmesinin bir alt alanı olan derin öğrenme kullanılarak duygu analizi-tanımlaması yapılmaktadır

(Nandwani ve Verma, 2021). Bu yaklaşımda da farklı algoritmalara (CNN, LSTM vb.) yer verilmekte ve yüksek başarı oranları elde edilmektedir (Azam vd., 2020).

Son olarak *transfer öğrenme* yaklaşımı temelde makine öğrenmesinin bir bileşeni olup, önceden eğitilen bir modelin çeşitli nedenlerden (veri eksikliği, zamandan tasarruf vb.) dolayı başka bir amaca, soruna uygulanması sürecini ifade etmektedir (Nandwani ve Verma, 2021). “Transfer öğrenme, bir alanda halihazırda öğrenilen bilgiyi yeni alana uygulamak için veri, veri dağıtımı, model, görev vb. benzerliklerini kullanan yöntemdir” (Liu vd., 2019, s. 85404).

Duygu tespiti-tanımlaması yapılırken benimsenen farklı yaklaşımlar olduğu gibi bu işlemin uygulandığı seviyeler de farklılık göstermektedir. Duygu tespiti-tanımlamasının uygulandığı seviyeler *kelime (word)*, *cümle (sentence)*, *doküman (document)* ve *hedef (aspect)* tabanlı olarak sıralanabilmektedir (Kumar ve Sebastian, 2012; Kolkur vd., 2015; Balaji vd., 2017; Hakak vd., 2017; Liu, 2019; Nandwani ve Verma, 2021).

### 1-) Eğitim (Train) Veri Setinin Oluşturulması

Tweetlerin taşıdığı duyguları belirlemek amacıyla, çok sınıflı metin sınıflandırma (multi-class text classification) yöntemi kullanılarak tweet düzeyinde duygu tespiti (emotion analysis) gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte tweetler; *korku-endişe (K-E)*, *memnuniyetsizlik-eleştiri (M-E)*, *öfke-kızgınlık (Ö-K)*, *nötr (NT)*, *beğeni-takdir-memnuniyet (B-T-M)*, *beklenti-istek (B-İ)*, *üzüntü (Ü)* ve *umutsuzluk (U)* olmak üzere sekiz farklı kategori altında sınıflandırılmıştır. Bu işlem ile tweetlerin bu sınıflardan hangisine ait olduğunun otomatik olarak tespit edilmesini amaçlanmıştır. Duygu analizi için kullanılan modelin ince ayar edilmesi ve performansı için, deprem ve afet yönetimi bağlamına özgü bir etiketleme taksonomisi oluşturulmuştur. Literatürde yer alan temel duygu modellerinden (Plutchik, Ekman vb.) farklılaşarak, afet durumlarında sosyal medyada gözlemlenen tepkilerin karmaşıklığını kapsayacak şekilde sekiz sınıflı hibrit bir yapı kurgulanmıştır. Veri etiketleme sürecinde kullanılan sekiz sınıf, metinlerin taşıdığı baskın duygu ve iletişim amacına göre aşağıdaki haliyle yapılandırılmıştır:

- **Tepki ve Geri Bildirimler:** Süreç yönetimine veya duruma dair değerlendirmeleri içeren *Memnuniyetsizlik-Eleştiri (M-E)*, *Öfke-Kızgınlık (Ö-K)* ve *Beğeni-Takdir-Memnuniyet (B-T-M)* sınıfları.

- **Negatif Duygu Durumları:** Afetin ve/veya afet yönetim sürecinin bireyler üzerindeki psikolojik etkisini yansıtan *Korku-Endişe (K-E)*, *Üzüntü (Ü)* ve *Umutsuzluk (U)* sınıfları.
- **Eylem Odaklı Paylaşımlar:** Doğrudan beklenti, istek veya ihtiyaç bildiren *Beklenti-İstek (B-İ)* sınıfı.
- **Duygu İçermeyen Paylaşımlar:** Herhangi bir duygu belirtisi taşımayan haber, bilgilendirme veya bilgi içerikli *Nötr (NT)* sınıfı. 10.981 tweetlik eğitim veri setini oluşturan sınıflar, örnek tweetler ve oransal dağılımlar Tablo 26’da detaylı olarak sunulmuştur.

**Tablo 26. Duygu Analizi-Tespiti Modeli Eğitimi İçin Hazırlanan Veri Setinden Örnekler (8 Sınıf)**

| Sınıf/Miktar                   | Örnek (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Miktar                          | Örnek (2)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NT</b><br>1794<br>(%16,33)  | -“deprem vergisi olarak bilinen özel iletişim vergisi yüzde 10’a yükseltildi”<br>-“akşam otururken birden sallandık #istanbuldepremi”                                                                                                                                                                                                                    | <b>M-E</b><br>1762<br>(%16)     | -“tc_istanbul gül_davut tweet atacağınıza deprem için hazırlık yapın çalıştığınızı göremedik”<br>-“7.1 gerçekten yetmedi mi devlet neden ders çıkarıp depreme karşı önlemleri almak yerine her yere bina dikip deprem vergilerini iç ediyor”                                  |
| <b>B-İ</b><br>1586<br>(%14,44) | -“deprem toplanma alanlarına 2 3 katlı çelik konstrüksiyondan karavan otoparkları yapıp bunlar deprem harici zamanlarda ticari olarak işletilmeli böylece sürekli bakımlı olmaları sağlanmalı...”<br>-“1 kesik kolon ve çürük bina avı çok acil yapılmalı 2 bölge deprem tehlike haritası saçmalığına son verilip tüm ülke 1. derece kabul edilmeli ...” | <b>K-E</b><br>1535<br>(%13,98)  | -“geceleeri telefonumun şarjı azsa uyuyamıyorum deprem olursa ulaşamam kimseye beni bulamazlar diye şubattan takıntı kaldı”<br>-“kimseye belli etmemeye çalışıyorum ama deprem için gerçekten korkuyorum ... ailemi sakinleştirmeye çalışsam da kendi stresim içimde kalıyor” |
| <b>Ö-K</b><br>1410<br>(%12,84) | -“bir dakika önce her şeyi olan insanlar şu an dilenen durumuna düşürüldü vergimizi deprem için vermedik mi 24 yılın bakiyesi nerde bugün evinde keyfinde olanlar yarın yaşayacaklarımızın fragmanıdır unutmayın istanbul özellikle öfkeliyim çok”                                                                                                       | <b>B-T-M</b><br>1089<br>(%9,92) | -“#17ağustos bugüne kadar yapılan deprem önlemleri için devlet büyüklerimize teşekkür ederiz”                                                                                                                                                                                 |

| Tablo 26-devamı      |                                                                                                                                                          |                     |                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | “deprem her boş anda kendini hatırlatırken hala rant projeleriyle #kanalistanbul diye vık vık vık ötümesi sinirimi öyle böyle bozmuyor”                  |                     | “son ekipman ve teknolojik cihazla sürekli tatbikatlar yaparak olası afetlere karşı hazırlık yapıyorlar #afad”                                                                                                 |
| Ü<br>1004<br>(%9,14) | -“çok geçmiş olsun depremi tüm hissedenlere deprem yaşamış biri olarak gerçekten üzüldüm ...”<br>-“âhhh çok üzüldüm geçmiş olsun güzel istanbul #deprem” | U<br>801<br>(%7,29) | -“her şeyin hayırlısını iyisini rabbim bilir ancak benim deprem konusunda zerre umudum yok ...”<br>-“asıl beklenen deprem bundan 70 kat falan güçlü olacak dedi... anasını satayım cesedimizi bile bulamazlar” |

## 2-) Modelin Belirlenmesi ve Optimizasyon

Eğitim veri setinin sınıflar arası dağılımı (Tablo 26) rastgele bir örneklemden ziyade, modelin öğrenme dinamikleri ve sınıfların anlamsal karmaşıklığı dikkate alınarak oluşturulmuştur. Ön denemeler sırasında modelin; '*Üzüntü*' ve '*Umutsuzluk*' gibi belirgin duygu ifadeleri içeren sınıfları daha az veriyle yüksek başarıyla öğrenebildiği gözlemlenmiştir. Buna karşın, '*Nötr*', '*Memnuniyetsizlik-Eleştiri*' ve '*Beklenti-İstek (B-İ)*' gibi sınıfların ayırt edilmesinin daha güç olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, modelin genelleme yeteneğini artırmak amacıyla öğrenilmesi daha zor olan sınıflar veri setinde kasıtlı olarak daha yüksek bir örneklem oranıyla temsil edilmiştir.

Veri setindeki bu bilinçli dengesizliğin modelin çoğunluk sınıflarına karşı yanlılık geliştirmesine neden olmasını engellemek amacıyla sınıf ağırlıkları (class weights) kullanılmıştır. Bu kullanım ile modelin yalnızca çok sayıda örneği olan sınıfları ezberlemesi engellenmiş ve tüm sınıflar için dengeli bir öğrenme süreci sağlanmıştır. Alınan başarı oranları doğrultusunda, araştırmanın duygu analizi aşaması ince ayar edilmiş BERT modeli ile gerçekleştirilmiştir.

Duygu analizi-tespitin en yüksek başarı oranının elde edilmesi için farklı algoritmalar ve vektörleştirme tekniklerine yer verilmiştir. Eğitim verileri üzerinde farklı algoritma ve vektörleştirme teknikleri ile elde edilen başarı oranları karşılaştırması Tablo 27’de verilmiştir.

**Tablo 27. Duygu Analizi-Tespiti İçin Farklı Vektörleştirme Teknikleri ile Oluşturulan Sınıflandırma Algoritmalarının Performansı**

| Metin Sınıflandırma Algoritması | Vektörleştirme-Gömme Tekniği | Doğruluk | Hassasiyet | Duyarlılık | F1 Skoru |
|---------------------------------|------------------------------|----------|------------|------------|----------|
| NB                              | TF-IDF                       | 0.7815   | 0.8076     | 0.7815     | 0.7848   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.4146   | 0.4248     | 0.4146     | 0.4100   |
|                                 | FastText                     | 0.5885   | 0.5986     | 0.5885     | 0.5904   |
|                                 | GloVe                        | 0.3723   | 0.4137     | 0.3723     | 0.3668   |
|                                 | BERT                         | 0.1879   | 0.1320     | 0.1879     | 0.0945   |
| LR                              | TF-IDF                       | 0.8511   | 0.8585     | 0.8511     | 0.8532   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.5917   | 0.5966     | 0.5917     | 0.5921   |
|                                 | FastText                     | 0.6991   | 0.7155     | 0.6991     | 0.6976   |
|                                 | GloVe                        | 0.6117   | 0.6264     | 0.6117     | 0.6162   |
|                                 | BERT                         | 0.6718   | 0.6750     | 0.6718     | 0.6717   |
| SVM                             | TF-IDF                       | 0.8570   | 0.8625     | 0.8570     | 0.8588   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.5871   | 0.5945     | 0.5871     | 0.5876   |
|                                 | FastText                     | 0.7187   | 0.7371     | 0.7187     | 0.7191   |
|                                 | GloVe                        | 0.2972   | 0.3046     | 0.2972     | 0.2926   |
|                                 | BERT                         | 0.4173   | 0.4446     | 0.4173     | 0.4072   |
| RF                              | TF-IDF                       | 0.7569   | 0.8186     | 0.7569     | 0.7683   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.4861   | 0.4961     | 0.4861     | 0.4649   |
|                                 | FastText                     | 0.6290   | 0.6764     | 0.6290     | 0.6181   |
|                                 | GloVe                        | 0.4242   | 0.5166     | 0.4242     | 0.4091   |
|                                 | BERT                         | 0.4865   | 0.5612     | 0.4865     | 0.4526   |
| CNN                             | TF-IDF                       | 0.7792   | 0.7832     | 0.7792     | 0.7803   |
|                                 | Word2Vec                     | 0.6422   | 0.6555     | 0.6422     | 0.6434   |
|                                 | FastText                     | 0.8243   | 0.8311     | 0.8243     | 0.8261   |

| Tablo 27-devamı   |          |               |               |               |               |
|-------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                   | GloVe    | 0.1738        | 0.0304        | 0.1738        | 0.0517        |
|                   | BERT     | 0.37          | 0.3173        | 0.37          | 0.37          |
| LSTM              | TF-IDF   | 0.1474        | 0.0217        | 0.1474        | 0.0379        |
|                   | Word2Vec | 0.1475        | 0.0217        | 0.1474        | 0.0379        |
|                   | FastText | 0.8302        | 0.8325        | 0.8302        | 0.8308        |
|                   | GloVe    | 0.6376        | 0.6683        | 0.6376        | 0.6438        |
|                   | BERT     | 0.8120        | 0.8248        | 0.8120        | 0.8139        |
| BiLSTM            | TF-IDF   | 0.1747        | 0.03054       | 0.1747        | 0.0520        |
|                   | Word2Vec | 0.6836        | 0.6920        | 0.6836        | 0.6860        |
|                   | FastText | 0.8297        | 0.8463        | 0.8297        | 0.8318        |
|                   | GloVe    | 0.6759        | 0.6919        | 0.6759        | 0.6791        |
|                   | BERT     | 0.28          | 0.2138        | 0.28          | 0.1848        |
| BERT (Fine-Tuned) | –        | <b>0.9095</b> | <b>0.9101</b> | <b>0.9095</b> | <b>0.9096</b> |

Elde edilen başarı oranlarına bağlı olarak, duygu analizi-tespiti için ince ayar edilmiş (fine-tuned) BERT kullanılması kararlaştırılmıştır. Ancak uygulanan pilot analizlerde *Nötr*, *Memnuniyetsizlik-Eleştiri*, *Korku-Endişe* ve *Beklenti-İstek* sınıflarında modelin sınıflandırma performansının görece düşük kaldığı görülmüştür. Bu soruna istinaden, modelin öğrenmekte zorlandığı örneklerle (hard examples) odaklanmasını sağlamak amacıyla beş farklı strateji belirlenmiştir.

### 3-) Zor Örneklerle Odaklanma ve Model Yapılandırması

Tüm stratejilerde ortak olarak AdamW optimize edici kullanılmış; öğrenme oranı  $1 \times 10^{-5}$  ile  $1,5 \times 10^{-5}$  arasında ayarlanmış, ağırlık bozunumu (weight decay) 0,03 ve epsilon değeri  $1 \times 10^{-5}$  olarak belirlenmiştir. Öğrenme oranı, toplam adımların %10'una karşılık gelen bir ısınma (warmup) periyodunun ardından doğrusal olarak azaltılmıştır (linear schedule with warmup). Aşırı öğrenmeyi (overfitting) önlemek amacıyla hem gizli katmanlara hem de dikkat mekanizmasına %25 düzeyinde dropout uygulanmış; gradyan kırpma (gradient clipping) 0,8–1,0 aralığında kullanılmıştır. Eğitim süreci; belirli sayıda ardışık epoch boyunca doğrulama F1

skorunda iyileşme gözlemlenmediği takdirde eğitimi sonlandıran erken durdurma (early stopping) mekanizmasıyla kontrol altında tutulmuştur (Tablo 28).

**Tablo 28. Zor Örnekler Odaklanmada Model Eğitimi ve Hiperparametre Ayarları**

| Hiperparametre / Optimizasyon Bileşeni  | Değer / Yöntem                                                |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Temel Dil Modeli                        | dbmdz/bert-base-turkish-cased                                 |
| Optimizasyon Algoritması (Optimizer)    | AdamW                                                         |
| Öğrenme Oranı (Learning Rate)           | $1 \times 10^{-5}$ – $1.5 \times 10^{-5}$                     |
| Ağırlık Bozunumu (Weight Decay)         | 0.03                                                          |
| Adam Epsilon ( $\epsilon$ ) Değeri      | $1 \times 10^{-5}$                                            |
| Öğrenme Oranı Planlayıcı (Scheduler)    | Doğrusal Isınma (Linear Schedule with Warmup)                 |
| Isınma Periyodu (Warmup Steps)          | Toplam eğitim adımlarının %10'u                               |
| Dropout Oranı                           | %25 (Gizli katmanlar ve dikkat mekanizması için)              |
| Gradyan Kırpma (Gradient Clipping)      | 0.8 – 1.0                                                     |
| Aşırı Öğrenmeyi Önleme (Regularization) | Erken Durdurma (Early Stopping - Doğrulama F1 skoruna dayalı) |

### Strateji 1: Standart Focal Loss ile Hard Mining

İlk stratejide, Lin ve vd. (2017) formülasyonuna dayanan focal loss işlevi uygulanmıştır. Focal Loss, doğru sınıflandırılan ve yüksek olasılık atanan örneklerin ağırlığını otomatik olarak azaltırken yanlış sınıflandırılan ve modelin güvensiz olduğu zor örnekler daha yüksek ağırlık vermektedir. Gamma değeri  $\gamma \in \{2.0, 3.0, 4.0\}$  denenmiş, her değer için F1 skoru gözlemlenmiş ve en yüksek performansı veren  $\gamma = 4.0$  seçilmiştir. Böylece kolayca sınıflandırılabilen örnekler üzerindeki kayıp değeri baskılanarak eğitim zor örnekler üzerinde yoğunlaşmıştır.

### Strateji 2: Sınıf Ağırlıklı Focal Loss

İkinci stratejide, birinci adımdan elde edilen sınıf bazlı doğruluk sonuçları değerlendirilerek her sınıfa özel alpha ağırlığı tanımlanmıştır. Buna göre, en düşük

performansı sergileyen NT sınıfına 1,7, M-E sınıfına 1,8, K-E ve B-İ sınıflarına sırasıyla 1,6 ve 1,5 ağırlığı verilirken; %93 üzerinde doğrulukla yüksek performans gösteren Ö-K, B-T-M, U ve Ü sınıflarına 0,6–0,7 arasında düşük ağırlıklar atanmıştır. Gamma değeri 3,0 ve gradient clipping sınırı 0,8 olarak belirlenmiştir.

### **Strateji 3: Hedefli Hard Mining**

Bu stratejide, düşük performanslı sınıflara (NT, M-E, K-E, B-İ) yönelik sınıf bazında örnekleme oranları tanımlanarak bu sınıflardaki zor örnekler odaklanılmıştır. Her bir mini-batch içinde, zorlanılan sınıflara ait örnekler kendi aralarında yüksek kayıp değerine göre sıralanmış ve belirli bir oranı (NT için %60, M-E için %80, K-E ve B-İ için %50) aşan en zor örnekler 2,5–3,5 katı ek ağırlık uygulanmıştır. Bu yaklaşım ile Focal Loss bileşeni korunurken ek hedefli bir mining katmanı devreye alınmıştır.

### **Strateji 4: Adaptif Sınıf Ağırlıklı Focal Loss**

Dördüncü stratejide, sınıf ağırlıkları eğitim süresince sabit tutulmak yerine her üç adım (epoch) bir yeniden hesaplanmıştır. Her güncelleme adımında mevcut doğrulama performansı sınıf bazında ölçülmüş; %82'nin altında kalan sınıflara 1,9; %86–90 aralığında olanlara 1,2 ve %90'ın üzerindeki sınıflara ise 0,9 ağırlığı atanmıştır. Veri setindeki sınıf performans dağılımı gözlemlenerek manuel olarak atanan bu ağırlıklandırma sayesinde, modelin dikkatinin eğitim boyunca performans durumuna göre yeniden yönlendirilmesi hedeflenmiştir.

### **Strateji 5: Geliştirilmiş Adaptif Hedefli Hard Mining**

Beşinci ve son stratejide, önceki dört stratejinin bileşenleri tek bir çerçevede birleştirilmiş ve güven tabanlı örnek seçimi eklenerek sistem daha da geliştirilmiştir (Şekil 43). Zor örnek seçimi, yüksek kayıp değeri ve düşük model güveni ( $1 - \text{softmax olasılığı}$ ) bileşenlerinin eşit ağırlıkla birleştirilerek hesaplanmıştır. Her 100 eğitim adımında sınıf bazındaki doğruluk değerleri izlenmiş; mining oranları sınıfın son 10 batch performansına göre otomatik olarak artırılmış ya da azaltılmıştır. Başarısı artan sınıflar için mining oranı %5 oranında düşürülmüş, kötüleşen sınıflar için ise %5 artırılmıştır. Tüm süreç boyunca mining oranları %30–%80 aralığında sınırlandırılmış, dinamik ağırlıklar ise 1,5–4,0 aralığında tutulmuştur.

| Strateji                                | Temel mekanizma                                                                                                  | Sınıf ağırlığı | Dinamik güncelleme | Güven tabanlı seçim | Adaptif mining |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|---------------------|----------------|
| S1 Standart Focal Loss                  | Kolay örneklerin kaybını baskılar, zor örneklerle otomatik ağırlık verir                                         | X              | X                  | X                   | X              |
| S2 Sınıf Ağırlıklı Focal Loss           | Sınıf başarısına göre sabit alpha değerleri atanır; düşük performanslı sınıflara yüksek ağırlık                  | ✓ Sabit        | X                  | X                   | X              |
| S3 Hedefli Hard Mining                  | Zorlanılan sınıflara sınıf bazında mining oranı uygulanır; yüksek kayıplı örneklerle 2,5–3,5x ek ağırlık         | ✓ Sabit        | X                  | X                   | X              |
| S4 Adaptif Sınıf Ağırlıklı Focal Loss   | Her 3 epoch'ta doğrulama performansı ölçülür; sınıf ağırlıkları başarı durumuna göre yeniden hesaplanır          | ✓ Dinamik      | ✓ Her 3 epoch      | X                   | X              |
| S5 Geliştirilmiş Adaptif Hedefli Mining | Kayıp + güven skorunun eşit bileşimi ile örnek seçimi; mining oranları 100 adımda bir performansa göre ayarlanır | ✓ Dinamik      | ✓ Her 100 adım     | ✓                   | ✓              |

Şekil 43. Hard Example Mining Stratejilerinin Karşılaştırmalı Teknik Özeti<sup>16</sup>

Farklı stratejilerin çok sayıda çalıştırılması sonucu en yüksek değerler *geliştirilmiş adaptif hedefli hard mining* stratejisinde elde edilmiştir. Elde edilen değerler her bir sınıfı da içerir halde Şekil 44'te sunulmuştur.

| Kısaltma       | Kategori                  | Doğru / Toplam | Doğruluk (%) |             |
|----------------|---------------------------|----------------|--------------|-------------|
| Ü              | Üzüntü                    | 145 / 150      | %96,67       | <div></div> |
| U              | Umutsuzluk                | 116 / 120      | %96,67       | <div></div> |
| M-E            | Memnuniyetsizlik-Eleştiri | 243 / 264      | %92,05       | <div></div> |
| B-i            | Beklenti-İstek            | 217 / 238      | %91,18       | <div></div> |
| B-T-M          | Beğeni-Takdir-Memnuniyet  | 148 / 163      | %90,80       | <div></div> |
| Ö-K            | Öfke-Kızgınlık            | 192 / 212      | %90,57       | <div></div> |
| K-E            | Korku-Endişe              | 204 / 229      | %89,08       | <div></div> |
| N              | Nötr                      | 234 / 269      | %86,99       | <div></div> |
| Genel Ortalama |                           | 1.499 / 1.645  | %91,12       | <div></div> |

Şekil 44. Geliştirilmiş Adaptif Hedefli Hard Mining Stratejisinin Sınıf Bazlı Doğruluk Sonuçları<sup>17</sup>

<sup>16</sup> İlgili şekil, Claude Sonnet 4.6 üzerinde hazırlanmış ve yazar tarafından kontrol edilmiştir.

<sup>17</sup> İlgili şekil, Claude Sonnet 4.6 üzerinde hazırlanmış ve yazar tarafından kontrol edilmiştir.

### 3.5.6. Tweetlerde Yer Alan Konuları Belirlemek İçin LLM Destekli

#### Konu Modelleme

Duygu analizi sonrasında paylaşımlar içerisinde yer alan tematik konuların (yetersiz tedbirler, toplanma alanları, yerel yöneticiler vb.) belirlenmesi için büyük dil modeli (Large Language Model-LLM) destekli konu modelleme (topic modeling) uygulanmıştır. Konu modelleme, dokümanların veya metinlerin içerisinde yer alan konuları, eğilimleri otomatik olarak belirlemeyi sağlayan istatistikî bir makine öğrenmesi yöntemidir (Altıntaş vd., 2021). Konu modellemeye ait yöntemler, doküman içerisinde bulunan gizli tematik bilgileri daha küçük ve anlamlı birimlere ayırarak ortaya çıkarmaktadır (Lu vd., 2011).

Konu modelleme işlemi için Olasılıksal Gizli Anlam Analizi-LSA (Hofmann, 1999), Negatif Olmayan Matris Ayrıştırma-NMF (Lee ve Seung, 2000); Gizli Dirichlet Ayrımı-LDA, Gizli Anlam Analizi-LSA, Top2Vec ve BERTopic gibi çok sayıda teknik geliştirilmiştir. Her tekniğin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (Egger ve Yu, 2022).

Bu araştırmada konu modelleme için 2020 yılında M. Grootendorst tarafından geliştirilen BERTopic<sup>18</sup> kullanılmıştır. BERTopic, çoklu konu modelleme türlerini destekleme (kılavuzlu, dinamik, çevrimiçi vb.), otomatik konu sayısı algılama, çok dilli analiz yetenekleri ve kapsamlı parametre ayarlama gibi belirgin avantajları doğrultusunda tercih edilmiştir.

BERTopic ile gerçekleştirilen bir konu modellemede takip edilen genel adımlar bulunmaktadır. 1-) *Belge yerleştirme*: Ham metnin, semantik anlamı yakalayan sayısal gösterimlere dönüştürülmesi. 2-) *Boyut Azaltma (UMAP)*: Yüksek boyutlu yerleştirilmiş vektörlerin, kümeleme için daha düşük boyutlu bir alana indirgenmesi. 3-) *Kümeleme (HDBSCAN)*: Benzer belgelerin konu oluşturacak kümeler halinde gruplandırılması. 4-) *Konu Gösterimi (c-TF-IDF)*: Temsili kelimelerin belirlenerek insan tarafından okunabilir konu etiketlerinin oluşturması (http-26).

---

<sup>18</sup> <https://maartengr.github.io/BERTopic/index.html>

### 1-) Veri Ön İşleme ve Model Seçimi

Veri setindeki tematik kümeleri ortaya çıkarmak ve anlamsal analize en uygun kelime gömme modelini belirlemek amacıyla BERTopic mimarisi üzerinden karşılaştırmalı bir analiz yürütülmüştür. Karşılaştırma kapsamında; çok dilli (*multilingual-e5-large*, *bge-m3*, *paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2*) ve Türkçeye özgü ince ayar yapılmış (*turkce-embedding-bge-m3*, *bge-m3-stsb*, *bert-base-turkish-cased-mean-nli-stsb-tr*) toplam altı farklı önceden eğitilmiş model test edilmiştir.

### 2-) Boyut İndirgeme ve Kümeleme

Modellerin ürettiği yüksek boyutlu vektör uzayını daraltmak için UMAP algoritması (*n\_neighbors=15*, *n\_components=5*) kosinüs mesafe metriği ile kullanılmıştır. Elde edilen düşük boyutlu uzayda, belgeleri anlamsal kümeler halinde gruplamak için yoğunluk tabanlı HDBSCAN algoritması (*min\_cluster\_size=25*, *min\_samples=8*) öklid mesafe metriği uygulanarak çalıştırılmıştır.

### 3-) Konu Temsili ve Model Değerlendirmesi

Kümelerin içeriklerini temsil edecek anahtar kelimelerin belirlenmesinde CountVectorizer ile 1'li ve 2'li n-gram modeli kurulmuş, Türkçe durak kelimeleri temizlenerek c-TF-IDF ağırlıklandırması yapılmıştır. Son temsiller KeyBERTInspired yaklaşımı ile ayrıştırılmıştır. Modellerin başarısı, literatürde yaygın olarak kabul gören konu tutarlılığı (coherence) ve konu çeşitliliği (diversity) metriklerinin yanı sıra, gürültü belgelerin oranı (outlier rate) baz alınarak Gensim kütüphanesi üzerinden hesaplanmıştır.

Aday metin gömme modelleri üzerinde yürütülen karşılaştırmalı performans analizi sonucunda, en yüksek performansı *intfloat/multilingual-e5-large* modeli göstermiştir. Yapılan ölçümlerde bu model; 0.4896 konu tutarlılığı ve 0.9205 konu çeşitliliği skorlarına ulaşarak veri setindeki tematik yapıyı ayrıştırmıştır. Ayrıca, sosyal medya metinlerinin içerdiği yüksek gürültüye ve HDBSCAN algoritmasının katı kümeleme yapısına rağmen, sınıflandırılmayan aykırı değer (outlier) oranı %38,5 gibi kabul edilebilir bir seviyede kalmıştır (Şekil 45). Bu metrikler doğrultusunda, çalışmanın ana konu modelleme analizleri *intfloat/multilingual-e5-large* metin gömme modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

| KARŞILAŞTIRMA SONUÇLARI |                                          |            |                |              |           |
|-------------------------|------------------------------------------|------------|----------------|--------------|-----------|
|                         | model                                    | num_topics | outlier_rate_% | coherence_cv | diversity |
|                         | multilingual-e5-large                    | 39         | 38.5           | 0.4896       | 0.9205    |
|                         | bert-base-turkish-cased-mean-nli-stsb-tr | 39         | 44.3           | 0.4479       | 0.9667    |
|                         | bge-m3-stsb                              | 39         | 44.0           | 0.4254       | 0.9641    |
|                         | bge-m3                                   | 39         | 42.3           | 0.4038       | 0.9154    |
|                         | paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2    | 39         | 46.3           | 0.3943       | 0.9846    |
|                         | turkce-embedding-bge-m3                  | 39         | 44.0           | 0.3937       | 0.9154    |

Şekil 45. Önceden Eğitilmiş Modellerin BERTopic Üzerinden Karşılaştırılması

#### 4- ) Tematik Kümelerin LLM Desteği ile Anlamlandırılması

Konu modelleme aracılığıyla belirlenen tematik kümelerin içerik açısından yorumlanması aşaması iki farklı büyük dil modeli (LLM) ile desteklenmiştir (Tablo 29). Bu yaklaşımda, her bir konu kümesine ait anahtar kelimeler ve söz konusu kümeden rastgele örneklenen tweetler modellere girdi olarak sunulmuş; modellerin ürettiği doğal dil çıktıları aracılığıyla konu kümeleri anlamlandırılmıştır. İlk modelde, Yıldız Teknik Üniversitesi Cosmos Araştırma Grubu tarafından geliştirilen ve Türkçe doğal dil işleme görevlerine yönelik olarak ince ayar yapılmış Turkish-Gemma-9b-T1 modeli<sup>19</sup> kullanılmıştır. Model Google Colab L4 GPU üzerinde çalıştırılmıştır. İkinci modelde ise Google tarafından geliştirilen Gemini 2.5 Flash modeli<sup>20</sup>, API aracılığıyla kullanılmıştır.

Her konu kümesi için ilgili kümeden en fazla 60 tweet rastgele örneklenmiş, bu tweetler ve kümenin ilk on anahtar kelimesi bir yönerge şablonuyla modellere aktarılmıştır. Kullanılan yönergede, modelin yalnızca içerik özeti ve konu başlığı üretmesini sağlayacak biçimde sıkı kısıtlamalar uygulanmış; gereksiz giriş ifadeleri ve tekrarlardan kaçınılmasını vurgulanmıştır (Şekil 46).

```

prompt = f"""Sen uzman bir sosyal medya ve duygu analizi araştırmacısısın.
Aşağıda '{EMOTION_LABEL}' duygu etiketiyle sınıflandırılmış {len(tweets)} adet tweet var.
Senden sadece 2 şey istiyorum. ASLA "İşte analiz", "Tabii ki" gibi giriş cümleleri kurma. Soruları tekrar etme. Doğrudan aşağıdaki formata uy.

Tweetler:
{tweet_listesi}

YANIT FORMATI:
ÖZET: [Bu duygu sınıfındaki tweetlerin genel eğilimini, öne çıkan temaları ve kullanıcı davranışlarını açıklayan 5-7 cümlelik net bir analiz]
BAŞLIK: [Maksimum 5 kelimelik kısa ve vurucu başlık]
"""

```

Şekil 46. LLM ile Konu Yorumlamada Kullanılan Yönerge (Prompt)

<sup>19</sup> <https://huggingface.co/ytu-ce-cosmos/Turkish-Gemma-9b-T1>

<sup>20</sup> <https://ai.google.dev/gemini-api/docs/models?hl=tr>

Modellerden her konu için (1) içerik özeti ve (2) kısa başlık üretmesi istenmiştir. Olası donanım kaynaklı takılmaları önlemek amacıyla her bir konu için 600 saniyelik zaman aşımı sınırı uygulanmış; bu süreyi aşan konu kümeleri kayıt altına alınarak işlem sonraki konuyla sürdürülmüştür.

Her iki modelde de sonuçlar; konu kimliği (ID), tweet sayısı, anahtar kelimeler ve model çıktısından oluşan yapılandırılmış bir veri çerçevesine aktarılmış ve işlem süresince beşer konuluk aralıklarla ara kayıt alınmıştır. Bu iki modelin birlikte kullanılmasının temel gerekçesi, yerel bir Türkçe modelin dilsel yetkinliği ile bulut tabanlı bir modelin genel akıl yürütme kapasitesinden faydalanmaktır.

**Tablo 29. Konu Yorumlamada Kullanılan Büyük Dil Modelleri ve Parametreler**

|                | Parametre                | Model 1: Turkish-Gemma-9b-T1      | Model 2: Gemini 2.5 Flash |
|----------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Genel Bilgiler | Geliştirici              | YTÜ Cosmos Araştırma Grubu        | Google DeepMind           |
|                | Erişim yöntemi           | Yerel çalışma (Google Colab)      | API                       |
|                | Dil odağı                | Türkçe özelleştirilmiş            | Çok dilli, genel amaçlı   |
| Çalışma Ortamı | Platform                 | Google Colab Pro                  | Google Colab Pro          |
|                | GPU                      | NVIDIA L4 (24 GB VRAM)            | — (API tabanlı)           |
|                | Tahmini VRAM kullanımı   | ~6 GB (4-bit niceleme ile)        | — (API tabanlı)           |
|                | Bellek optimizasyonu     | 4-bit NF4 niceleme (quantization) | —                         |
| Veri Örnekleme | Maks. örnek tweet sayısı | 60 tweet                          | 60 tweet                  |
|                | Tweet karakter limiti    | 150 karakter                      | 150 karakter              |
|                | Anahtar kelime sayısı    | İlk 10 kelime                     | İlk 10 kelime             |

### 3.5.7. Kişi, Kurum ve Organizasyonları Tanımak İçin Adlandırılmış Varlık Tanıma (NER)

Yöntem bölümünün bu aşamasında araştırma paylaşımlarının içerisinde yer alan kişi, kurum, kuruluş, konum ve diğer varlıkları tanımak için Adlandırılmış Varlık Tanıma (Named Entity Recognition-NER) tekniğine yer verilmiştir.

Doğal dil işlemede önemli bir görev olan NER, insanların kolayca tanıyabildiği adlandırılmış varlıkların (kişi adları, kuruluşlar, konumlar, zaman

ifadeleri, miktarlar vb.) metin içerisinde otomatik olarak tespit edilmesi işlemini ifade etmektedir (Nasiboğlu ve Gencer, 2023). Örnek bir metinde gerçekleştirilen adlandırılmış varlık tanıma işleminin sonucu Şekil 47’de gösterilmektedir.



Şekil 47. Örnek Bir Metinde Adlandırılmış Varlık Tanıma

Araştırmanın varlık tanıma aşamasında, veri setine en uygun modeli belirleyebilmek amacıyla üç farklı model karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme, araştırmacı tarafından manuel olarak etiketlenmiş 102 tweetten oluşan bir test seti üzerinde gerçekleştirilmiş; her model kişi (PER), kurum (ORG) ve konum (LOC ve GPE) kategorilerinde tespit başarısı açısından precision, recall ve F1 skoru metrikleriyle ölçülmüştür.

İlk olarak, çok dilli sıfır-atış (zero-shot) varlık tanıma mimarisine sahip GLiNER modeli *urchade/gliner\_multi-v2.1* test edilmiştir. GLiNER, önceden belirlenmiş sabit etiket sınıflarına bağlı kalmaksızın kullanıcının tanımladığı kavram etiketleriyle çalışabilen esnek bir mimari sunmaktadır. Gerçekleştirilen testte bu model %71,03 precision, %62,80 recall ve %66,67 F1 skoru elde etmiştir. Bu sonuç, modelin Türkçe tweet verilerinde makul düzeyde başarı sergilediğini göstermiştir.

İkinci aday olarak Türkçe NER görevi için özel olarak eğitilmiş *akdeniz27/mDeBERTa-v3-base-turkish-ner* modeli değerlendirilmiştir. mDeBERTa mimarisi güçlü bir temsil kapasitesine sahip olmakla birlikte, söz konusu model test setinde yalnızca %22,50 precision, %16,46 recall ve %19,01 F1 skoru üretmiştir.

Üçüncü model olarak *saribasmetehan/bert-base-turkish-uncased-ner* test edilmiştir. Bu model %74,56 precision, %76,83 recall ve %75,68 F1 skoru elde etmiş hem kesinlik hem duyarlılık açısından en dengeli sonucu üretmiştir. Üç modelin karşılaştırmalı sonuçları Şekil 48’de verilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına dayanılarak *saribasmetehan/bert-base-turkish-uncased-ner modeli*, Türkçe tweet verisi üzerindeki F1 performansı sayesinde araştırmanın NER aşamasında kullanılan model olarak belirlenmiştir.

| Model                                                                      | Precision | Recall | F1 Skoru |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|----------|
| GLiNER ( <code>gliner_multi-v2.1</code> )                                  | %71,03    | %62,80 | %66,67   |
| mDeBERTa ( <code>akdeniz27/mDeBERTa-v3-base-turkish-ner</code> )           | %22,50    | %16,46 | %19,01   |
| BERT-Turkish ( <code>saribasmetehan/bert-base-turkish-uncased-ner</code> ) | %74,56    | %76,83 | %75,68   |

Şekil 48. NER Modelleri Performans Karşılaştırması

### 3.6. Verilerin Görselleştirilmesi

Analizlere ait bulguların sunulmasında kullanılan haritalar ArcGIS Pro programıyla, grafikler ise Plotly kütüphanesi (Python) ile hazırlanmıştır. Çeşitli görseller de ekran görüntüsü alınarak ve ilgili kaynağa atıfta bulunularak araştırmada kullanılmıştır. Araştırmada, tweet içeriğinden ulaşılan fotoğraflar dışında yazar tarafından çekilen bir fotoğraf yer almamaktadır.

#### 4. BULGULAR

Araştırmanın veri toplama sürecinde 223.771 kullanıcıdan toplam 775.940 tweete ulaşılmıştır. Tasarlanan veri standartlaştırma, temizleme, araştırmaya uygunluk tespiti, konum çıkarımı ve haberci hesapların tespiti sonrasında araştırmanın temel odağına uygun 122.033 tweet belirlenmiştir. 653.907 tweet araştırma odağına uygun olmadığı için analizlere dahil edilmemiştir. Analizlere dahil edilmeme nedenleri işlem sıralaması da dikkate alınarak aşağıda açıklanmıştır. Analize dahil edilmeyen 653.907 tweetin 231.401 (%35,38) tanesi bot hesaptan paylaşılma, yüksek kopya skoru ve aynı kullanıcıdan ulaşılan tekrar tweet olmaları doğrultusunda veri setinden çıkarılmıştır. 1.906 (%0,29) tweet mizah, ironi, aşk vb. içermesi; 1.284 (%0,20) tweet yalnızca link, bağlantı adresi içermesi sebebiyle çıkarılmıştır. 395.487 (%60,48) tweetin ise İstanbul ve alt düzeylerinde (ilçe, mahalle vb.) güvenilir bir konum bilgisine ulaşamamıştır. En fazla veri dışlamasının konum bilgisine ulaşamama üzerinden gerçekleştirilmesi, bu araştırmada analiz edilen tweetlerin mutlaka güvenli bir konum bilgisi içermesi kriteriyle ilişkilidir. Son olarak, haber kaynağı ve kurumsal hesaplardan paylaşıldığı tespit edilen 23.829 (%3,64) tweet de veri setinden çıkarılmıştır (Tablo 30).

**Tablo 30. Veri Setinden Çıkarılan Tweetlerin Kategorileri ve Sayıları**

| Kategori                             | Açıklama                                                                           | Yüzde (%) | Tweet Sayısı |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Bot/spam/tekrar                      | Bot hesaplara ait, yüksek kopya skorlu ve tekrar eden tweetler                     | 35,38     | 231.401      |
| Mizah/ironi/aşk içerenler            | Mizah, ironi, aşk vb. içeren içerikli tweetler                                     | 0,29      | 1.906        |
| Yalnızca link içerenler              | Sadece URL/bağlantı içeren tweetler                                                | 0,20      | 1.284        |
| Konum bilgisi olmayan/belirlenemeyen | İstanbul ve alt düzeylerinde (ilçe, mahalle vb.) konum bilgisi bulunmayan tweetler | 60,48     | 395.487      |

| Tablo 30-devamı                 |                                                                            |      |                |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|----------------|
| Haber kaynağı ve kurumsal hesap | Gazete ve gazeteci ile haber kanalı, radyosu ve X hesabından paylaşılanlar | 3,64 | 23.829         |
|                                 | <b>TOPLAM</b>                                                              |      | <b>653.907</b> |

Bu dışlamalardan sonra araştırmanın temel odağına uygun olarak belirlenen toplam 122.033 tweetin 53.865’inin (%44,13) ilçe, semt ve mahalle düzeyinde; 68.168’inin (%55,87) İstanbul düzeyinde konum bilgisine ulaşılmıştır. Bu bölümde yer verilen temel göstergeler ve sonuçları detaylandırılan duygu analizi (emotion analysis), konu modelleme (topic modeling) ve adlandırılmış varlık tanıma (named entity recognition-NER) işlemleri bahsi geçen 122.033 tweet üzerinden yürütülmüştür. Bulgular detaylandırılırken belirli bir standart belirlemek adına ilçe ve İstanbul olmak üzere iki konum düzeyi tercih edilmiştir. Dolayısıyla analizler ve ilgili görselleştirmeleri bu iki düzey altında sunulmuştur.

#### 4.1. Genel Kullanıcı, Etkileşim ve Bağlantı Aktivitesi

2009-2025 arası dönemde konum bilgisine ulaşılabilen tweet sayısı 122.033 olmuştur. Tweet metinlerinin yanı sıra bu paylaşımların 23.701’i fotoğraf, 5.144’ü video içermiştir. Bu dönem için ulaşılan tweet aktivitesinde 55.961 kullanıcı yer almıştır. Aktiviteye katılan kullanıcıların ‘ad’ bilgilerinden yola çıkarak 25.337 erkek, 19.580 kadın kullanıcı olduğu bilgisine ulaşılmıştır (Tablo 31).

**Tablo 31. Kullanıcı ve Medya Göstergeleri**

| Kategori              | Sayı    |
|-----------------------|---------|
| Toplam kullanıcı      | 55.961  |
| Erkek kullanıcı       | 24.134* |
| Kadın kullanıcı       | 13.361* |
| Fotoğraf içeren tweet | 23.701  |
| Video içeren tweet    | 5.144   |

\* Geriye kalan 18.466 kullanıcı için belirleme yapılamamıştır.

2009-2025 arası dönemde gerçekleşen tweet aktivitesi 1.500.930 beğeni (like), 256.191 yeniden gönderim (retweet) ve 81.013 yanıt (replies) almıştır. Bu sayılar İstanbul/deprem aktivitesine yönelik etkileşimin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Oluşturulan paylaşımlardaki başlıklar/etiketler (#-hashtag) ve bahsetme (@-mention) sayıları da dikkat çekmektedir. Paylaşımlarda kullanılan benzersiz başlık etiketi sayısı 19.832 olup, bahsedilen benzersiz hesap sayısı da 21.648 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, bahsi geçen başlık etiketlerinin toplam kullanımının 201.398 ve yapılan toplam bahsetme sayısının 114.796 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 32).

**Tablo 32. Etkileşim ve Bağlantı Göstergeleri**

| Etkileşim Türü                 | Sayı             |
|--------------------------------|------------------|
| Beğeni (Like)                  | 1.500.930        |
| Yeniden Gönderim (Retweet)     | 256.191          |
| Yanıt (Reply)                  | 81.013           |
| Toplam                         | <b>1.838.134</b> |
| Benzersiz hashtag (#)          | 19.832           |
| Toplam kullanım (kaç defa)     | 201.398          |
| Benzersiz bahsedilen hesap (@) | 21.648           |
| Toplam bahsetme (kaç defa)     | 114.796          |

Tweetlerde en sık kullanılan beş başlık etiketini *#deprem*, *#depremistanbul*, *#istanbul*, *#sondakika* ve *#17agustos1999* oluşturmuştur. Bu hashtagler Tablo 33'te verilmiştir.

**Tablo 33. En Çok Kullanılan 5 Hashtag**

| Sıra | Hashtag (#)     | Kullanım Sayısı |
|------|-----------------|-----------------|
| 1    | #deprem         | 32.729          |
| 2    | #depremistanbul | 15.142          |
| 3    | #istanbul       | 14.226          |

| Tablo 33-devamı |                |       |
|-----------------|----------------|-------|
| 4               | #sondakika     | 3.907 |
| 5               | #17agustos1999 | 3.242 |

En çok bahsedilen beş hesabı ise *@afadbaskanlik*, (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı), *@ekrem\_imamoglu* (İBB Başkanı<sup>21</sup>), *@ahbap\_istanbul* (STK), *@depremdairesi* (AFAD'a bağlı deprem bilgilendirme hesabı) ve *@haluklevent* (sanatçı/hayırsever) oluşturmuştur (Tablo 34).

**Tablo 34. En Çok Bahsedilen 5 Hesap**

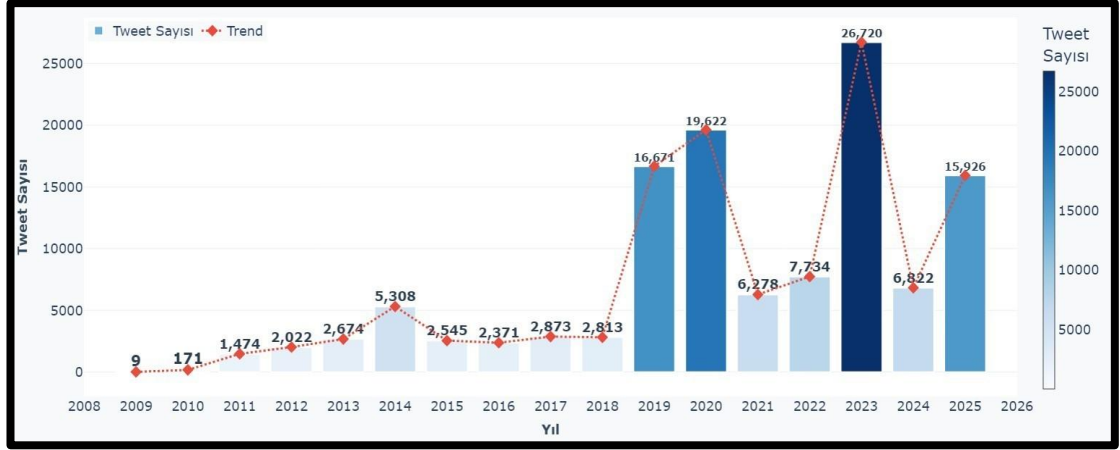
| Sıra | Hesap                  | Bahsetme Sayısı (@) |
|------|------------------------|---------------------|
| 1    | <i>@afadbaskanlik</i>  | 3.629               |
| 2    | <i>@ekrem_imamoglu</i> | 3.316               |
| 3    | <i>@ahbap_istanbul</i> | 3.147               |
| 4    | <i>@depremdairesi</i>  | 2.603               |
| 5    | <i>@haluklevent</i>    | 2.476               |

2009-2025 dönemindeki mekânsal tweet aktivitesini yansıtan bu bulgular, İstanbul ve deprem konusuna karşı var olan yüksek toplumsal ilgi ve katılımı göstermiştir.

#### 4.2. Genel Zamansal Aktivite

Araştırmada odaklanılan dönemin ilk yılları için (2009-2010) ulaşılan konum bilgisine sahip tweet sayısı oldukça düşüktür. Nitekim X tarafından tweet paylaşımına konum ekleme özelliği 2009 yılında kullanıma sunulmuştur. İlk iki yıldan sonra 2019 yılına kadar geçen sürede ulaşılan yıllık tweet sayısı genel olarak 2.000 ile 3.000 bin arasında seyretmiştir. 2019 yılında dikkati çeken bir sıçrama olmuş, 2020 yılında yüksek aktivite devam etmiştir. En çok paylaşım ise 2023 yılında gerçekleşmiştir (Şekil 49).

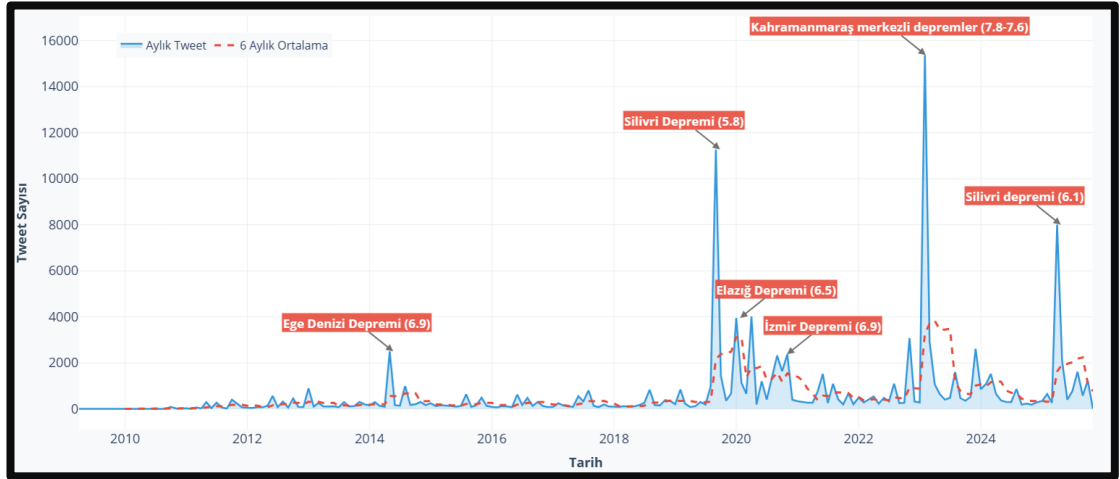
<sup>21</sup> Ekrem İmamoğlu, 19 Mart 2025 tarihinde hakkındaki çeşitli suçlamalar nedeniyle tutuklanmış olup Haziran 2026 itibarıyla tutukluluk hali devam etmektedir. Belediye başkan vekilliği görevi Nuri Aslan (CHP) tarafından yürütülmektedir.



Şekil 49. 2009-2025 Dönemi Genel Zamansal Aktivite (Yıllar)

Tweet sayısında 2019 yılında yaşanan sıçramada 26 Eylül tarihinde Silivri açıklarında gerçekleşen 5.8 büyüklüğündeki depremin etkili olduğu anlaşılmaktadır. 2020 yılında devam eden yüksek aktivite ise bu yıl içerisinde gerçekleşen; 24 Ocak Elâzığ (6.5) ve 30 Ekim (6.9) İzmir depremi ile bağlantılıdır.

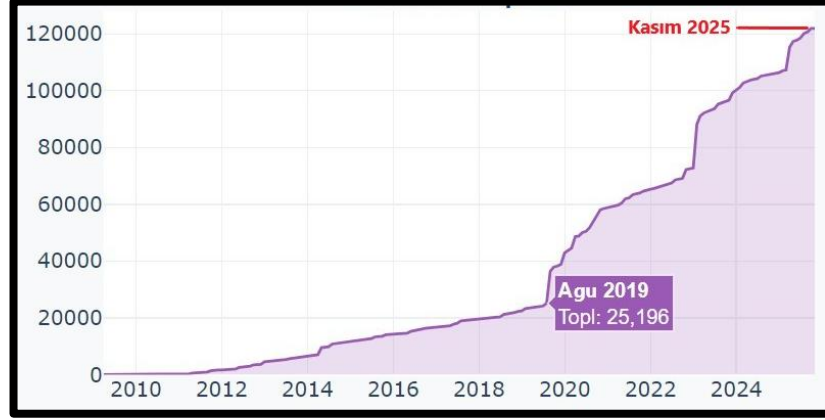
En yüksek tweet aktivitesinin 2023 yılında görülmesinde aynı yılın 6 Şubat'ında yaşanan Kahramanmaraş merkezli iki büyük depremin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Son olarak, 2025 yılındaki yüksek aktivite 23 Nisan tarihinde Silivri açıklarında gerçekleşen 6.1 büyüklüğündeki depremle ilişkilidir. (Şekil 50).



Şekil 50. 2009-2025 Dönemi Genel Zamansal Aktivite (Depremlerle Birlikte)

2009-2025 arası toplam kümülatif tweet sayısı ise Ağustos 2019'da 25.196 olurken bu tarihten itibaren önemli bir artış göstermiş ve bu araştırmada veri

toplamanın sonlandığı Kasım 2025<sup>22</sup> tarihinde en yüksek seviyesine (122.033) ulaşmıştır (Şekil 51).



Şekil 51. 2009-2025 Dönemi Kümülatif Tweet Sayısı

#### 4.3. Mekânsal Aktivite

Araştırmanın temel odağına uygun olan 68.168 tweetin İstanbul düzeyinde, 53.865 tweetin ilçe, semt ve mahalle düzeyinde konum bilgisi belirlenmiştir. Analizlerin genel bir standart altında sürdürülmesi ve sunulması amacıyla ilgili veriler İstanbul geneli düzeyinde ve ilçeler düzeyinde olmak üzere iki düzeyde ele alınmıştır.

##### 4.3.1. İstanbul Düzeyi – Genel Özellikler ve Öne Çıkanlar

Tweetlere uygulanan konum çıkarma işlemleri sonrasında 68.168 tweetin ilçeler ve daha alt düzeylerde konum bilgisine ulaşamamış ve konum bilgisi il düzeyinde (İstanbul) kalmıştır. İstanbul düzeyi genel tweet aktivitesi bilgileri Tablo 35'te verilmiştir. Tweet ve kullanıcı dağılımlarını detaylandırmak üzere Gini Katsayısı da hesaplanmıştır. İstatistikçi Corrado Gini tarafından geliştirilen bu ölçüm, genellikle gelir eşitsizliğinin ölçüsü olarak kullanılsa da herhangi bir dağılımın eşitsizliğini ölçmek üzere de kullanılabilir. Eşitsizlik 0 ile 1 arasında ölçeklendirilmektedir ve yüksek değerler yüksek eşitsizliğe karşılık gelmektedir.

<sup>22</sup> Araştırmanın veri toplama süreci 6 Kasım 2025 tarihi itibarıyla sonlandırılmıştır.

**Tablo 35. İstanbul Düzeyinde Tweet Aktivitesinin Genel Özellikleri**

| Metrik                                                                                                  | Açıklama                          | Sayı/Değer |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
|  Tweet sayısı          | Toplam tweet sayısı               | 68.168     |
|  Kullanıcı sayısı      | Toplam kullanıcı sayısı           | 27.586     |
|  Tweet/kullanıcı oranı | Kullanıcı başına ortalama tweet   | 2,47       |
|  Toplam retweet        | Toplam (yeniden paylaşım) retweet | 125.705    |
|  Toplam beğeni         | Toplam beğeni                     | 887.452    |
|  Toplam yanıt          | Toplam yanıt                      | 45.987     |
|  Toplam fotoğraflı     | Toplam fotoğraflı tweet           | 12.884     |
|  Toplam videolu       | Toplam videolu tweet              | 2.383      |
| (#) Toplam hashtag                                                                                      | Toplam hashtag kullanımı          | 119.661    |
| (@) Toplam bahsetme                                                                                     | Toplam bahsetme                   | 62.659     |
|  Etkileşim yoğunluğu | Tweet başına etkileşim            | 15,54      |
|  Kullanıcı dağılımı  | Gini katsayısı (eşitsizlik)       | 0,481      |

#### 4.3.2. İlçeler Düzeyi

##### 4.3.2.1. Genel Özellikler ve Öne Çıkan İlçeler

İstanbul'un 39 ilçesinin tamamından tweet verisi elde edilmiştir. Bu veriler arasında en yüksek tweet sayısı 6.707 (Beşiktaş), en düşük ise 236 (Çatalca) olarak kaydedilmiştir. İlçelerden gerçekleşen toplam tweet aktivitesinin sahip olduğu genel özellikler Tablo 36'da detaylandırılmıştır.

**Tablo 36. İlçelerden Gerçekleşen Toplam Tweet Aktivitesinin Genel Özellikleri**

| Metrik                                                                                                  | Açıklama                          | Sayı/Değer |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
|  Tweet sayısı          | Toplam tweet sayısı               | 53.865     |
|  Kullanıcı sayısı      | Toplam kullanıcı sayısı           | 28.375     |
|  Tweet/kullanıcı oranı | Kullanıcı başına ortalama tweet   | 1,90       |
|  Toplam retweet        | Toplam (yeniden paylaşım) retweet | 130.486    |
|  Toplam beğeni         | Alınan toplam beğeni              | 613.478    |
|  Toplam yanıt          | Alınan toplam yanıt               | 35.026     |
|  Toplam fotoğraf       | Toplam fotoğraflı tweet           | 10.817     |
|  Toplam video          | Toplam videolu tweet              | 2.761      |
| (#) Toplam hashtag                                                                                      | Toplam hashtag kullanımı          | 81.737     |
| (@) Toplam bahsetme                                                                                     | Toplam bahsetme                   | 52.137     |
|  Etkileşim yoğunluğu | Tweet başına etkileşim            | 14,46      |
|  Kullanıcı dağılımı  | Gini katsayısı (eşitsizlik)       | 0,421      |

İlçelerin tweet aktivitesinde öne çıkan özelliklerinin detaylandırılması amacıyla 12 farklı metrik kullanılmıştır. Her metrikte öne çıkan ilçeler Tablo 37’de verilmiştir. Buna göre tweet sayısı, kullanıcı sayısı, fotoğraf paylaşımı, bahsetme (mention) metriklerinde *Beşiktaş* ilçesi öne çıkmıştır. Öte yandan en çok beğeni alma, video paylaşımı ve hashtag kullanımı ile *Fatih* ilçesi öne çıkmıştır. Son olarak en çok yanıt alan ve tweet/kullanıcı oranı, etkileşim yoğunluğu ve Gini (eşitsizlik) katsayısı en yüksek ilçe *Sarıyer* olmuştur. Elde edilen Gini katsayısı, ilçede az sayıda kullanıcının yüksek miktarda tweet oluşturduğuna işaret etmektedir.

**Tablo 37. Farklı Metriklere Göre Öne Çıkan İlçeler ve Açıklamalar**

| Metrik                                                                                                    | Açıklama                          | Öne çıkan | Sayı-Oran |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|
|  Tweet sayısı          | Toplam tweet sayısında            | Beşiktaş  | 6.707     |
|  Kullanıcı sayısı      | Kullanıcı sayısında               | Beşiktaş  | 3.586     |
|  Tweet/kullanıcı oranı | Kullanıcı başına ortalama tweette | Sarıyer   | 2,06      |

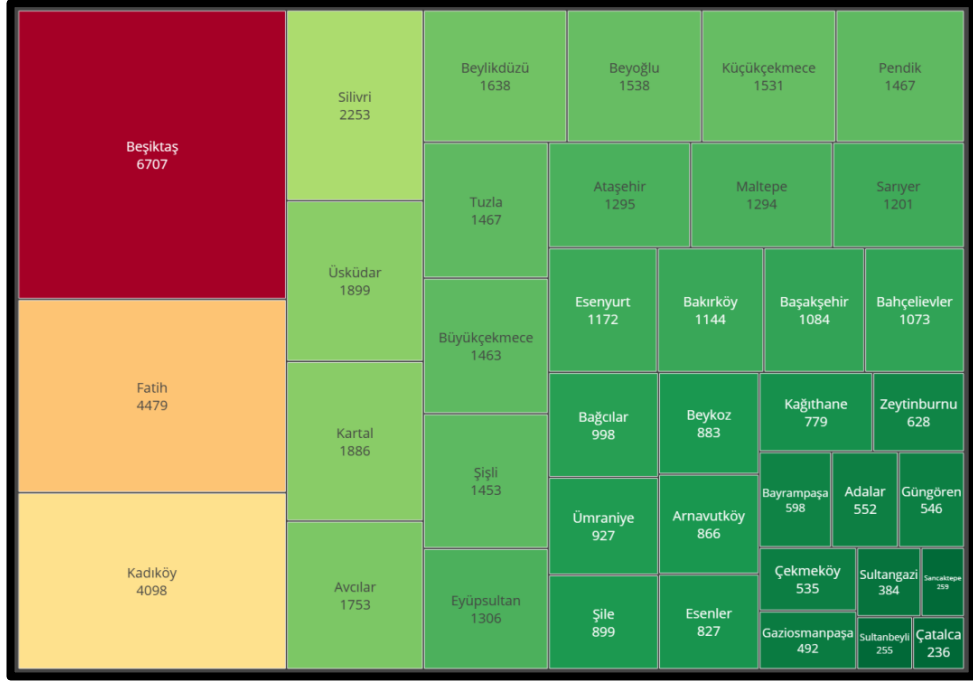
| Tablo 37-devamı                                                                                       |                                |          |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|--------|
|  En çok retweet      | En çok retweet edilmede        | Kadıköy  | 13.026 |
|  En çok beğeni       | En çok beğeni almada           | Fatih    | 80.928 |
|  En çok yanıt        | En çok yanıt almada            | Sarıyer  | 4.767  |
|  En çok fotoğraf     | En çok fotoğraf paylaşılan     | Beşiktaş | 872    |
|  En çok video        | En çok video paylaşılan        | Fatih    | 276    |
| (#) En çok hashtag                                                                                    | En çok hashtag kullanılan      | Fatih    | 1.981  |
| (@) En çok bahsetme                                                                                   | En çok bahsetme yapılan        | Beşiktaş | 1.621  |
|  Etkileşim yoğunluğu | Tweet başına etkileşimde       | Sarıyer  | 69,50  |
|  Kullanıcı dağılımı  | Gini katsayısında (eşitsizlik) | Sarıyer  | 0,469  |

Mekânsal tweet aktivitesini daha kapsamlı ele alabilmek amacıyla ilçelere göre tweet ve kullanıcı sayısı ile kullanıcı dağılımı katsayıları aşağıda detaylandırılmıştır.

#### 4.3.2.2. Tweetlerin Niceliği ve Mekânsal Görünümü

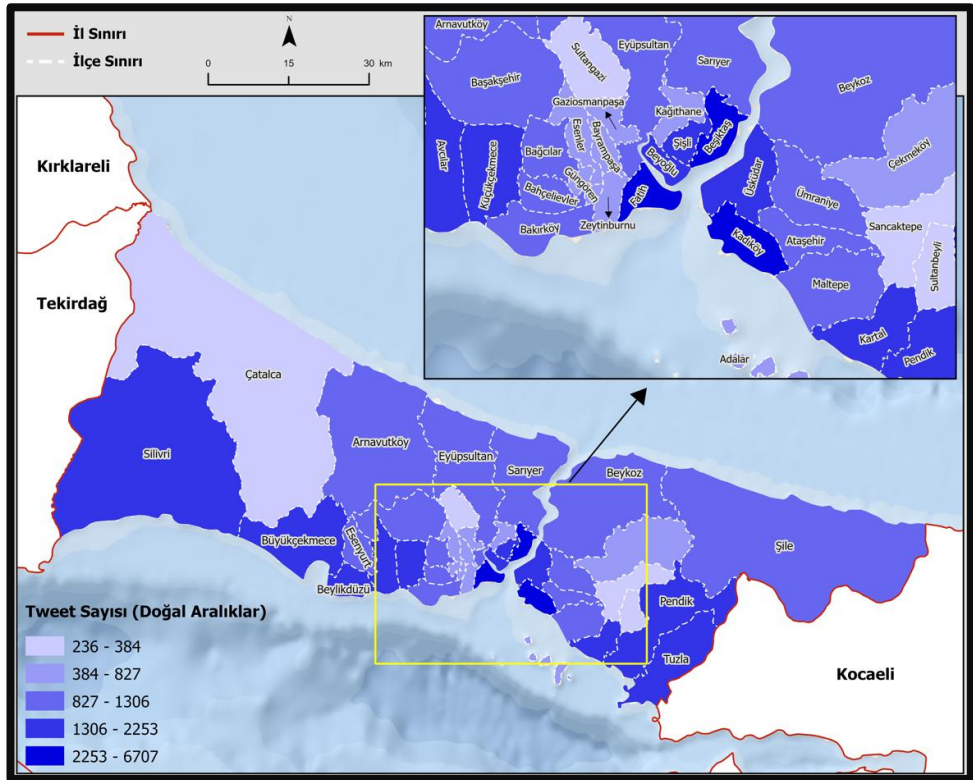
İstanbul'un ilçelerindeki tweet sayılarının hem alan hem de renk skalası ile sunulduğu ağaç haritası (Treemap) Şekil 52’de verilmiştir. Buna göre, en çok tweet verisine ulaşılan ilk beş ilçeyi sırası ile *Beşiktaş*, *Fatih*, *Kadıköy*, *Silivri* ve *Üsküdar* oluşturmaktadır. En az paylaşımına ulaşılan ilçeler ise *Gaziosmanpaşa*, *Sultangazi*, *Sancaktepe*, *Sultanbeyli* ve *Çatalca* olmuştur.

İlçelere göre tweet sayılarının doğal aralıkları (natural breaks) ile harita üzerinde gösterimi ise Şekil 53’te verilmiştir. *Beşiktaş*, *Fatih* ve *Kadıköy* gibi merkezi ilçeler *en yüksek tweet* aktivitesine olup en koyu maviyle gösterilmiştir. *Avcılar*, *Beylikdüzü*, *Büyükçekmece*, *Kartal*, *Küçükçekmece*, *Silivri*, *Şişli*, *Pendik* ve *Üsküdar* ilçeleri *yüksek aktivite* grubunda yer almıştır. Silivri’nin merkezden uzak ve nüfus bakımından düşük olmasına rağmen bu grupta yer alması, Silivri açıklarında gerçekleşen depremler sonrasında gerçekleşen çevrimiçi konuşmalar, tepkiler ile ilişkilendirilebilmektedir.



Şekil 52. İlçelere Göre Tweet sayıları (Treemap)

Dikkat çekici olarak, Avrupa Yakası'nın merkeze yakın olarak nitelendirilebilecek; *Bayrampaşa*, *Esenler*, *Gaziosmanpaşa*, *Güngören*, *Kağıthane* ve *Zeytinburnu* ilçelerindeki tweet aktivitesi (384-827 aralığında), şehrin çeperinde bulunan *Arnavutköy*, *Beykoz* ve *Şile* gibi ilçelerden bile daha az olmuştur.



Şekil 53. İlçelere Göre Tweet Sayıları

#### 4.3.2.3. Kullanıcıların Niceliği ve Mekânsal Görünümü

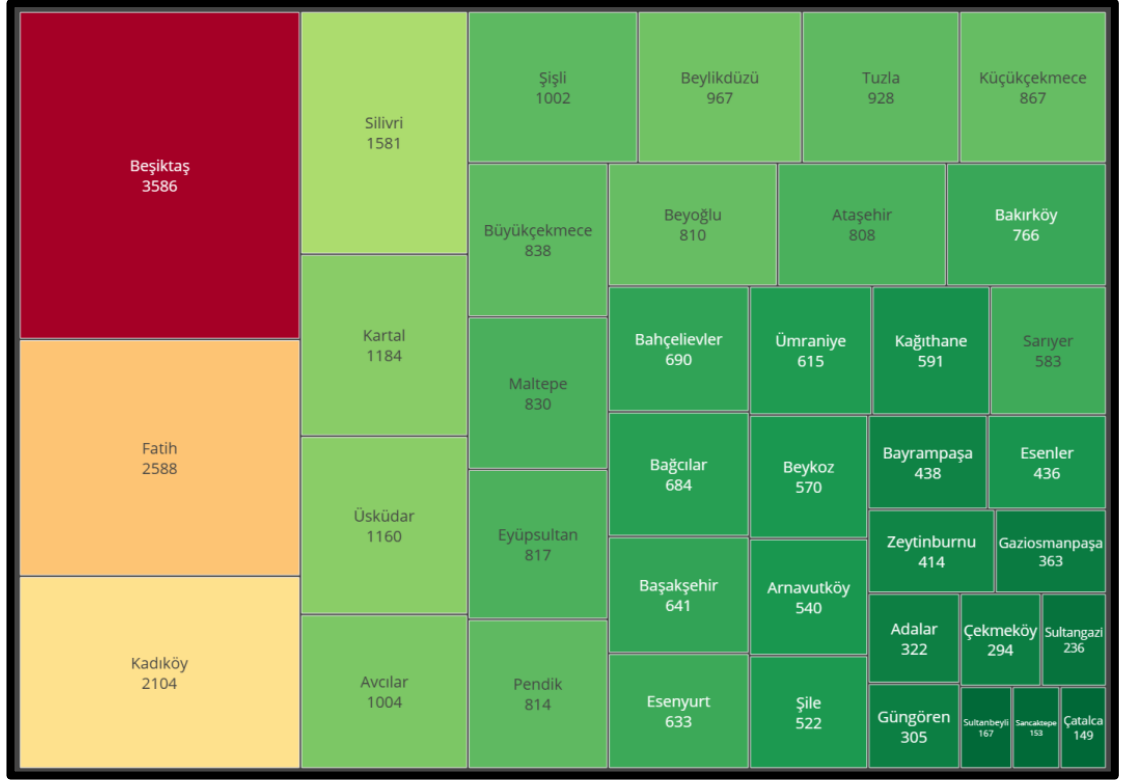
Tablo 36’da verildiği üzere ilçeler düzeyi veri setinde toplam 28.375 benzersiz kullanıcı tespit edilmiştir. Bu sayı, her kullanıcının veri setinin genelinde yalnızca bir kez sayıldığını ifade etmektedir. Ancak kullanıcı sayıları her bir ilçeye göre hesaplandığında toplam 32.000 olarak belirlenmiştir. Aradaki 3.625 fark, kullanıcıların birden fazla ilçede dijital iz bırakmasından kaynaklanmaktadır. Bu farklılığı ele almak üzere tüm kullanıcıların kaç farklı ilçeden paylaşım yaptıkları tespit edilmiş ve Tablo 38’de verilmiştir.

**Tablo 38. Kullanıcı Sayısı ve Farklı İlçe Karşılaştırması (İlk 5)**

| Kaç farklı ilçe? | Kullanıcı sayısı | Oran (%) |
|------------------|------------------|----------|
| 1                | 25.989           | 91,6     |
| 2                | 1.825            | 6,4      |
| 3                | 335              | 1,2      |
| 4                | 102              | 0,4      |
| 5                | 36               | 0,1      |

Tabloya göre kullanıcıların büyük çoğunluğu %91,6 (25.989) yalnızca bir ilçeden tweet paylaşımında bulunmuştur. Bu durum, kullanıcıların yerellik oranının oldukça yüksek olduğunu göstermiştir. Farklı ilçe sayısı arttıkça, bu kategoriye giren kullanıcı sayısı hızla azalmıştır. Örneğin, iki farklı ilçeden tweet atan kullanıcı oranı %6,4 iken, üç farklı ilçeden tweet atanların oranı %1,2'ye düşmüştür. Bu keskin düşüş, birden fazla ilçeden tweet atmanın nispeten nadir bir davranış olduğunu ortaya koymuştur.

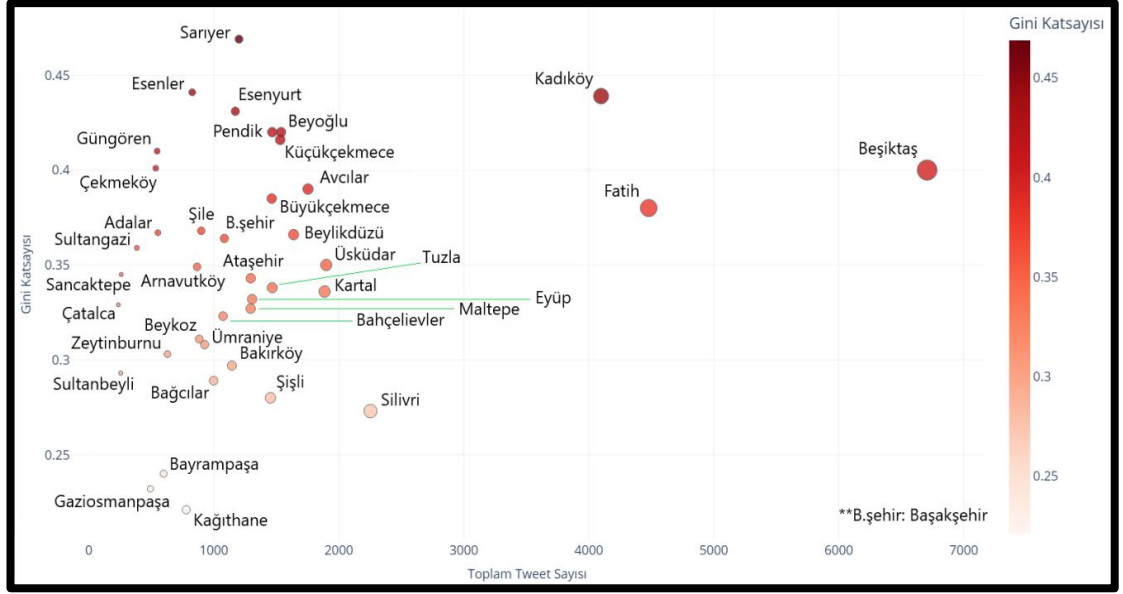
Sonuç olarak en yüksek kullanıcı sayısına sahip ilk beş ilçe sırasıyla *Beşiktaş*, *Fatih*, *Kadıköy*, *Silivri* ve *Kartal*’dır. En düşük kullanıcı sayısına sahip ilçeler ise *Çekmeköy*, *Sultangazi*, *Sultanbeyli*, *Sancaktepe* ve *Çatalca*’dır (Şekil 54).



Şekil 54. Konum Bilgisine Göre Kullanıcıların İlçelere Dağılımı (Treemap)

Tüm ilçelerin hesaplanan Gini Katsayısı ve tweet hacmi Şekil 55'te sunulmuştur. Öncelikle, en yüksek Gini Katsayısına sahip ilçeler 0,469 ile *Sarıyer* ve *Esenler* (0,441) olmuştur. Bu ilçelerde tweet hacmi orta düzeyde olmasına rağmen katsayı oldukça yüksektir. Bu durum, bu ilçelerdeki tweet üretiminin belirli hesaplar etrafında yoğunlaştığını göstermektedir.

*Beşiktaş*, *Fatih* ve *Kadıköy* ilçeleri hem yüksek tweet hacmine hem de yüksek Gini katsayısına sahip olmuştur. *Üsküdar*, *Kartal*, *Tuzla*, *Eyüp*, *Maltepe* ve *Bahçelievler* ilçeleri hem katsayı hem de tweet hacmi yönünden daha dengeli dağılım göstermiştir. *Gaziosmanpaşa*, *Bayrampaşa*, *Kağıthane* ilçeleri ise hem düşük tweet hacmine hem de düşük Gini Katsayısına sahiptir. Bu durum, söz konusu üç ilçede tweet aktivitesinin genel olarak düşük düzeyde seyrettiğini ve tweetlerin kullanıcılar arasında görece eşit biçimde dağıldığını göstermektedir (Şekil 55).



Şekil 55. İlçelere göre Gini (Eşitsizlik) Katsayısı

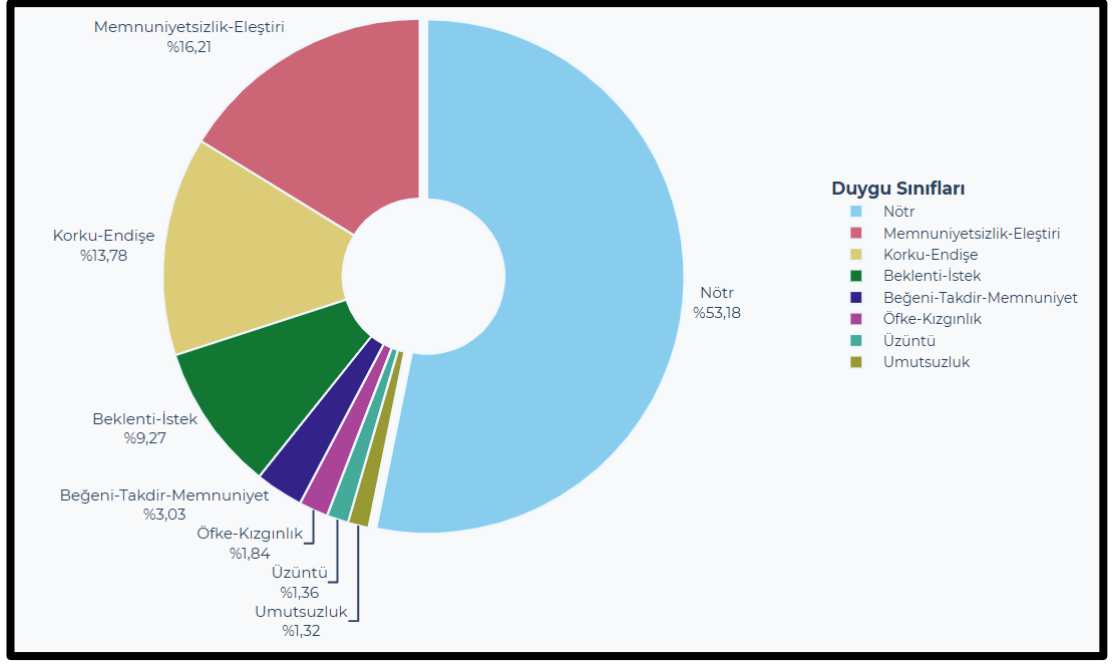
Sonuç olarak, tweet hacmi ile Gini Katsayısı arasında güçlü bir doğrusal ilişki bulunamamıştır. Yüksek tweet sayısına sahip bazı ilçelerde yoğunlaşmanın da yüksek olması, dijital aktivitenin belirli belirli hesaplarda toplandığını; buna karşılık benzer/yakın hacimdeki diğer ilçelerde daha düşük Gini değerlerinin görülmesi ise paylaşımların daha eşit dağıldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, tweet aktivitesine katılımın ilçelerin işlevsel yapısı, sosyo-mekânsal özellikleri ve kamusal mekân yoğunluğu gibi diğer özellikleriyle de ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

#### 4.4. Genel Duygu Karakteristiği, Etkileşimi ve Yayılımı

Bu bölüm altında, gerçekleştirilen duygu analizi sonuçlarının İstanbul düzeyi ve ilçeler düzeyindeki genel görünümünün sunulması amaçlanmıştır.

##### 4.4.1. İstanbul Düzeyi Tweetlerin Duygu Karakteristiği

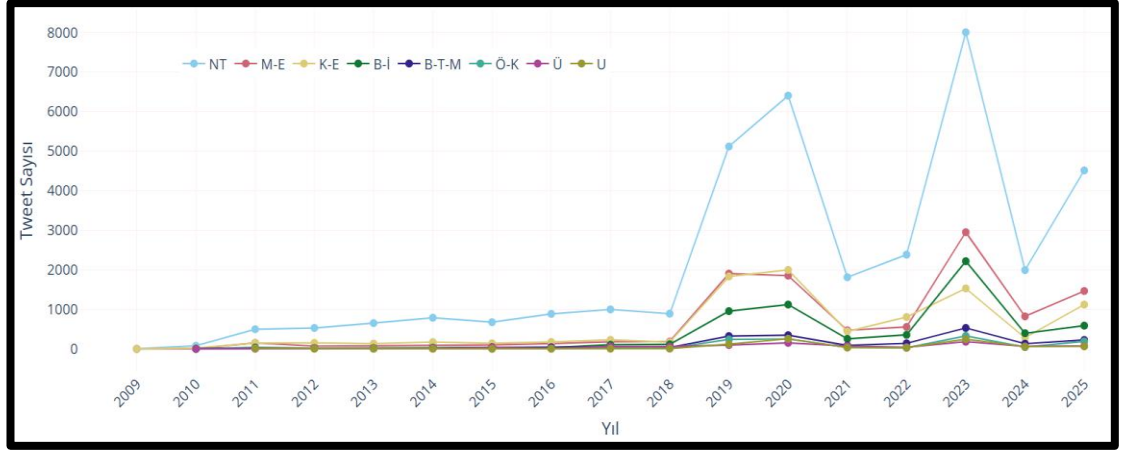
İstanbul düzeyinde konum bilgisi elde edilen 68.168 tweet, sekiz sınıflı olarak duygu analizine tabii tutulmuştur. Öne çıkan duyguları sırası ile *Nötr (N)*, *Memnuniyetsizlik-Eleştiri (M-E)*, *Korku-Endişe (K-E)*, *Beklenti-İstek (B-İ)*, *Beğeni-Takdir-Memnuniyet (B-T-M)*, *Öfke-Kızgınlık (Ö-K)*, *Üzüntü (Ü)* ve *Umutsuzluk (U)* oluşturmuştur (Şekil 56).



**Şekil 56. Duygu Sınıflarının İstanbul Düzeyi Dağılımı (%)**

Şekil 56’da görüldüğü üzere duygu sınıfları içerisindeki en büyük paya **Nötr** duygu sınıfı sahip olmuştur. Bu durum *bilgi verici* veya *nesnel* olarak nitelendirilebilecek paylaşımların veri seti içerisindeki baskınlığını yansıtmıştır. Bu paylaşımlar kapsamındaki '*deprem oldu*', '*sallandık*', '*ziyaret ettik*', '*toplanıldı*', '*bir araya geldik*' gibi durum bildiren ifadelerin *nötr* olarak doğru sınıflandırılması modelin hassasiyetini de doğrulamıştır. **Memnuniyetsizlik-Eleştiri**, **Korku-Endişe** ve **Beklenti-İstek** duyguları Nötr’den sonrası ile en yüksek paya sahip olan duyguları meydana getirmiştir. En düşük paya ise **Öfke-Kızgınlık**, **Üzüntü** ve **Umutsuzluk** sınıfları sahip olmuştur.

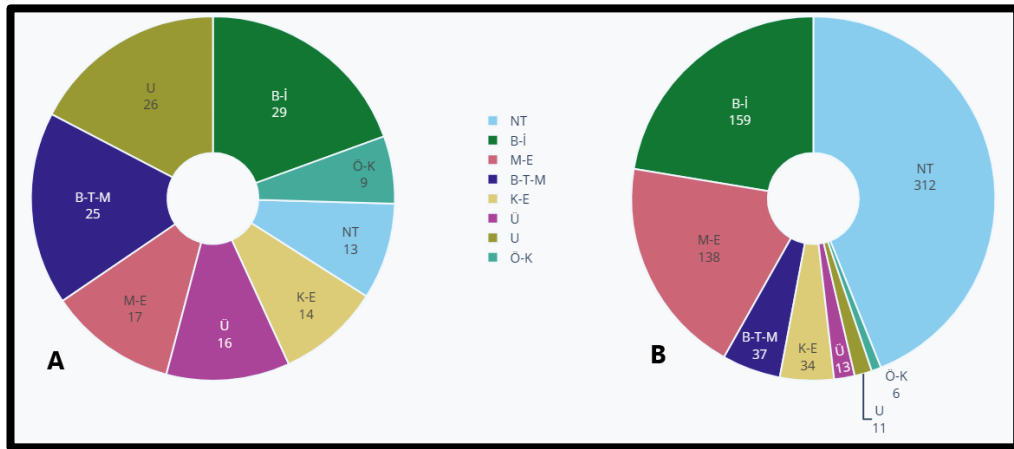
Duygu sınıflarına göre yıllık tweet sayısının gösterimi Şekil 57’de verilmiştir. Buna göre tüm yıllarda **Nötr** sınıfı öne çıkmıştır. Daha önce verilen şekillerde de görüldüğü üzere, 2009-2025 döneminde yaşanan deprem olayları tweet aktivitesi üzerinde etkili olmuştur. 2018 yılına kadar yalnızca Nötr sınıfı baskınken 2018 yılından itibaren (özellikle 2023 yılı) diğer duygu sınıfları da dikkate değer şekilde yükselmiştir. Bu durum, ilgili duygu sınıflarının hareketlilik kazanmasının yanı sıra duyguların daha tepkili (M-E), endişeli (K-E) ve beklentili (B-İ) hale geldiğine işaret etmektedir.



Şekil 57. Duygu Sınıflarına Göre Yıllık Tweet Sayısı

#### 4.4.2. İstanbul Düzeyi Tweetlerin Etkileşimi ve Yayılımı

Şekil 58’de duygu sınıflarına göre tweetlerin aldığı beğeni, retweet ve yanıt sayıları üzerinden ortalama etkileşim değerleri (A) ile retweet edilmeye bağlı olarak viral olma durumları (B) sunulmuştur. *Niteliksel derinlik (A)*: Tweet başına düşen etkileşim açısından değerlendirildiğinde, en yüksek niteliksel derinliğe 29 etkileşimle **Beklenti-İstek** sınıfının sahip olduğu, bunu 26 etkileşimle **Umutsuzluk** ve 25 etkileşimle **Beğeni-Takdir-Memnuniyet** sınıflarının izlediği görülmektedir. Bu sıralama, bireylerin deprem gündemine ilişkin paylaşımlara etkileşim gösterme davranışları açısından dikkat çekicidir. Zira bireyler, muhtemel depremin yarattığı umutsuzluk durumunu ve bu noktadaki beklenti-isteklerini yüksek düzeyde etkileşime geçirmekte; eşzamanlı olarak bu sorunlara çözüm sunabilecek aktörlere duydukları memnuniyeti de görünür kılmaktadır.

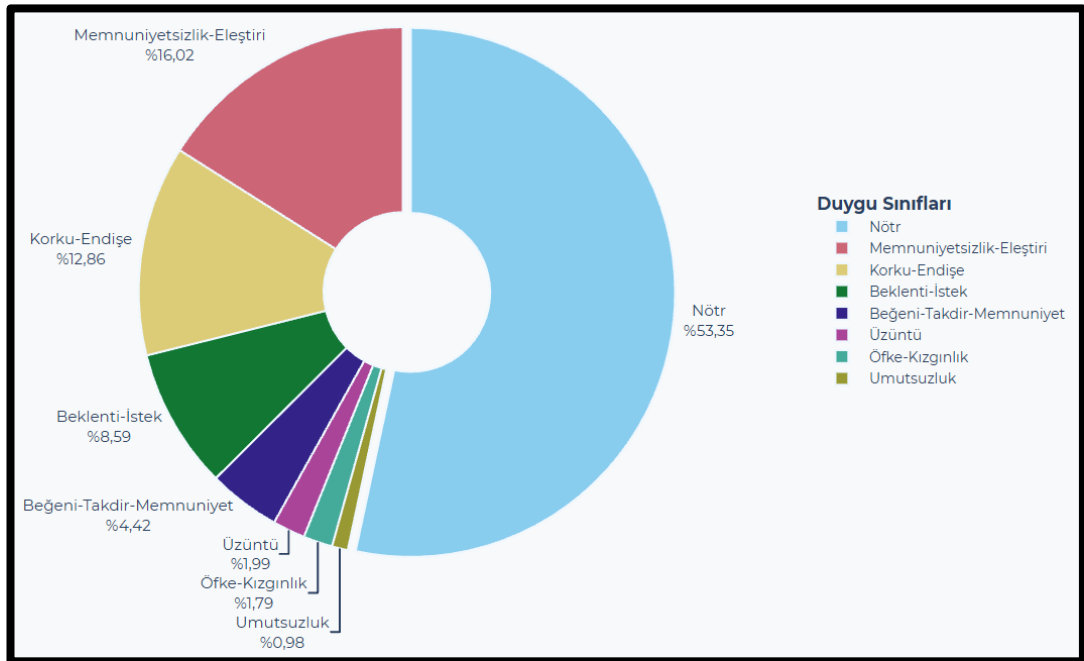


Şekil 58. Duygulara Göre Etkileşim ve Viral Olma Durumu (İstanbul Düzeyi)

*Niceliksel yayılım (B):* Viral olan tweetlerin önemli bir bölümünün (312 tweet) **Nötr** sınıfından olduğu görülmektedir. Bu bulgu, *bilgi verici* veya *nesnel* olarak nitelendirilebilecek paylaşımların kitleler tarafından yayıldığını (RT edildiğini) göstermektedir. İkinci sırada yer alan **Beklenti-İstek** sınıfı (159 tweet), depreme hazırlık ve çözüm odaklı taleplerin geniş kitlelerde karşılık bulduğunu göstermektedir. Üçüncü sıradaki **Memnuniyetsizlik-Eleştiri** sınıfı (138 tweet) ise mevcut duruma yönelik eleştirel içeriklerin de yüksek yayılım kapasitesine sahip olduğuna işaret etmektedir.

#### 4.4.3. İlçeler Düzeyi Tweetlerin Genel Duygu Karakteristiği

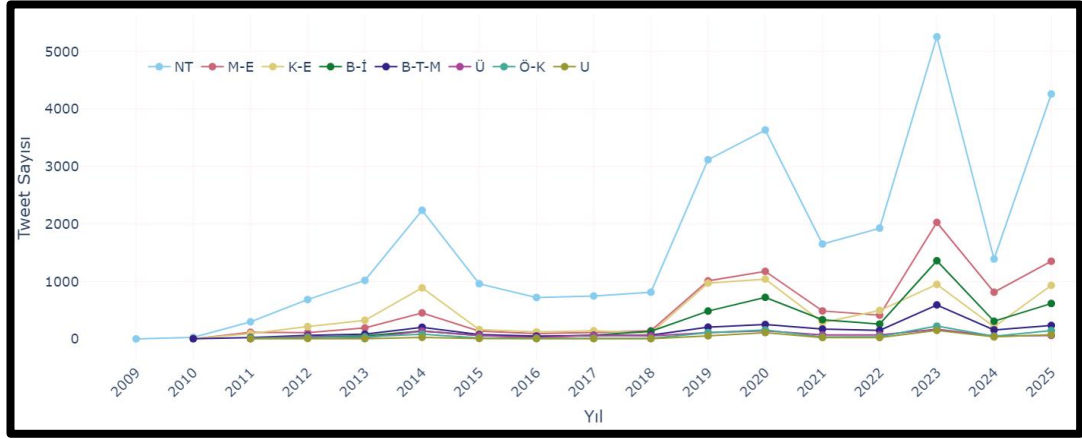
İstanbul'un tüm ilçeleri düzeyinde konum bilgisi elde edilen 53.865 tweet, sekiz sınıf altında duygu analizine tabii tutulmuştur. Öne çıkan duyguları sırası ile *Nötr (N)*, *Memnuniyetsizlik-Eleştiri (M-E)*, *Korku-Endişe (K-E)*, *Beklenti-İstek (B-İ)*, *Beğeni-Takdir-Memnuniyet (B-T-M)*, *Üzüntü (Ü)*, *Öfke-Kızgınlık (Ö-K)* ve *Umutsuzluk (U)* oluşturmuştur (Şekil 59).



Şekil 59. Duygu Sınıflarının İlçeler Düzeyindeki Dağılımı (%)

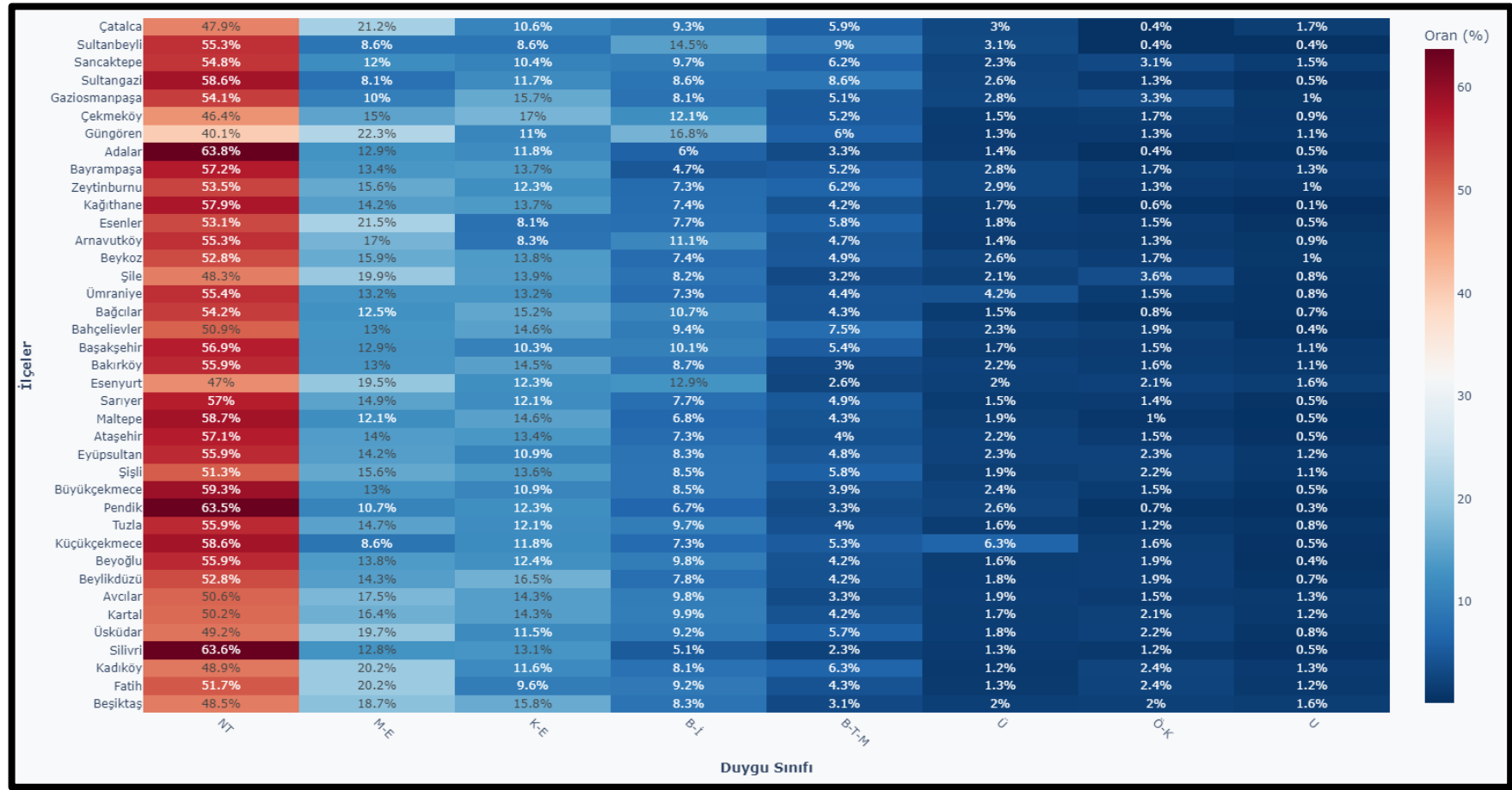
Şekil 59'da görüldüğü üzere ilçeler düzeyindeki tweetlerin duygu dağılımı sıralaması, İstanbul düzeyindeki duygu dağılımı sıralaması ile bir fark dışında aynıdır. İstanbul düzeyinde **Öfke-Kızgınlık** sınıfı **Üzüntü**'den önce gelirken, ilçeler düzeyinde tam tersi bir konumlanma olmuştur.

Duygu sınıflarına göre yıllık tweet sayısının gösterimi Şekil 60'ta verilmiştir. Bu gösterim de birkaç nokta dışında İstanbul düzeyiyle yakınlık göstermiştir. Nitekim ilçeler düzeyinde de 2018 yılına kadar **Nötr** sınıfı baskınken 2018 yılından itibaren (özellikle 2023 yılı) diğer duygu sınıfları da hareketlilik göstermiştir. 2014 yılında Nötr sınıfının yanı sıra **Korku-Endişe** ve **Memnuniyetsizlik-Eleştiri** sınıfının artışı, İstanbul düzeyinden farklılaşan temel noktayı oluşturmuştur.

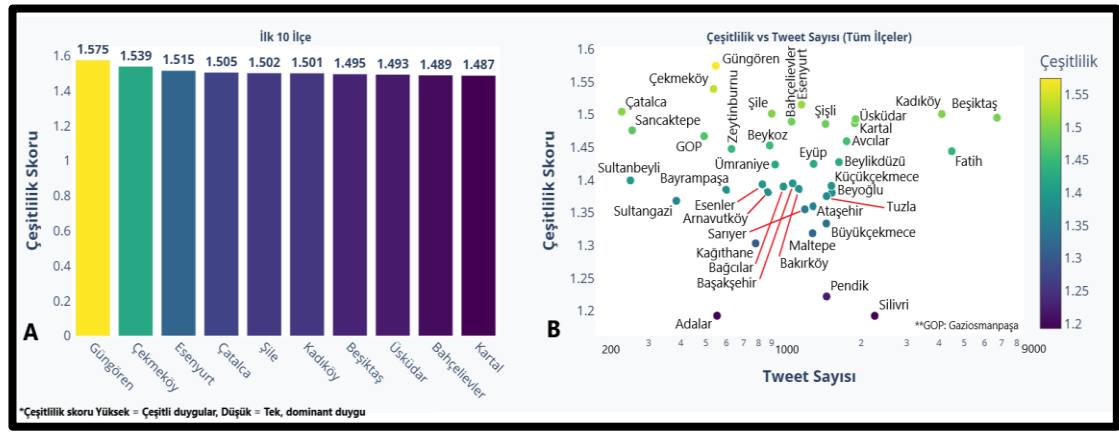


Şekil 60. Duygu Sınıflarına Göre Yıllık Tweet Sayısı

Zamansal gösterimden sonra duygu sınıflarının her bir ilçedeki dağılımı ısı haritası aracılığıyla karşılaştırmalı biçimde sunulmuştur (Şekil 61). Bu görsel, her ilçenin kendi tweet hacmi içerisinde hangi duygunun ön plana çıktığını göstermektedir. Nötr sınıfının tüm ilçelerde baskın kategori olduğu ve hiçbir duygu sınıfının bu oranın önüne geçmediği görülmektedir. Nötr oranının en yüksek olduğu ilçeler birbirine yakın değerlere sahip (%63-64) *Adalar*, *Pendik* ve *Silivri*'dir. Öte yandan **Umutsuzluk** sınıfı en düşük oranlara sahip duygu sınıfı olarak öne çıkmaktadır. Diğer duygu sınıfları için ilçe içi oranlar baz alındığında; **Memnuniyetsizlik-Eleştiri** sınıfının *Güngören*, *Esenler*, *Çatalca*, *Kadıköy*, *Fatih*, *Şile*, *Üsküdar* ve *Esenyurt*'ta belirgin bir baskınlığı bulunmaktadır. **Korku-Endişe** sınıfı daha çok *Çekmeköy*, *Beylikdüzü*, *Beşiktaş*, *Gaziosmanpaşa*, *Bağcılar*, *Bahçelievler* ve *Maltepe* ilçelerinde kendini göstermektedir. Yüksek Beklenti-İstek oranına sahip ilçeleri ise *Güngören*, *Sultanbeyli*, *Esenyurt* ve *Çekmeköy* oluşturmaktadır. Bunlarla birlikte **Beğeni-Takdir-Memnuniyet** sınıfında *Sultanbeyli* ve *Sultangazi*, **Üzüntü** sınıfında *Küçükçekmece* ve *Ümraniye*; **Öfke-Kızgınlık** sınıfında *Şile* ve *Gaziosmanpaşa*, son olarak **Umutsuzluk** sınıfında ise *Çatalca* ve *Beşiktaş* öne çıkmaktadır.



Duygu sınıflarının ilçelerdeki dağılımının verilmesinin yanı sıra ilçelerdeki duygu çeşitliliği ve dengesinin karşılaştırmalı olarak gösterimi için Shannon Çeşitlilik İndeksi kullanılmıştır. Orijinal olarak ekolojik çeşitliliği ölçmek amacıyla geliştirilen Shannon İndeksi (Shannon ve Weaver, 1949), bir sistemdeki kategorilerin hem sayısının hem de dağılımının dengesini tek bir skorla ifade etmekte olup sosyal bilimlerde de çeşitlilik ve denge ölçümlerinde yaygın biçimde kullanılmaktadır (Quoidbach vd., 2014). Yüksek skor duygu çeşitliliğinin fazla ve dengeli, düşük skor ise belirli bir duygunun baskın olduğuna işaret etmektedir. Hazırlanan çeşitlilik indeksi Görsel 'te sunulmuştur. **A-)** Çeşitlilik indeksi en yüksek 10 ilçeyi, **B-)** tüm ilçelerin çeşitlilik indeksi ve tweet sayısını göstermektedir (Şekil 62).



Şekil 62. İlçelere Göre Elde Edilen Duygu Çeşitlilik Skorları (A ve B)

Hazırlanan indekste belirgin şekilde öne çıkan bazı noktalar bulunmaktadır. Öncelikle *Kadıköy* ve *Beşiktaş* ilçeleri yüksek tweet sayısı ve yüksek duygu çeşitliliğine sahiptir. *Güngören*, *Çekmeköy* ve *Çatalca* ise düşük tweet sayısına rağmen görece yüksek çeşitliliğe sahiptir. *Silivri* ve *Pendik* yüksek tweet sayısına sahip olup düşük çeşitlilik göstermektedir. Bu durum, belirli bir gündem veya temaya odaklanmayı işaret etmektedir. *Adalar* ve *Kağıthane* ise hem düşük tweet sayısı hem de düşük çeşitlilik skoruna sahip ilçeleri oluşturmaktadır.

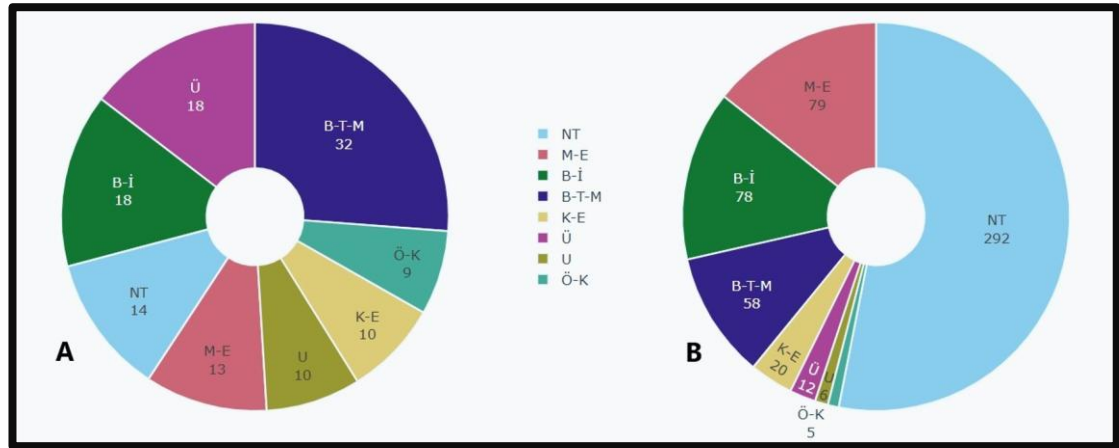
Özetlemek gerekirse, tweet hacmi ile duygu çeşitliliği (Shannon skoru) arasında doğrusal bir ilişki görülememiştir. Tweet paylaşımının yüksek olduğu merkez ilçelerde çeşitliliğin de yüksek olması, bu alanların çok duygulu dijital etkileşim mekânları olduğunu düşündürmektedir. Buna karşılık, bazı yüksek hacimli ilçelerde görece düşük çeşitlilik değerleri, dijital söylemlerin belirli temalar veya baskın duygular etrafında yoğunlaştığına işaret etmektedir.

#### 4.4.4. İlçeler Düzeyi Tweetlerin Etkileşimi ve Yayılımı

Duygu sınıflarının, beğeni, retweet ve yanıt sayıları üzerinden hesaplanan ortalama etkileşim değerleri (A) ve retweet edilmeye bağlı olarak viral olma durumları (B) Şekil 63’te sunulmuştur.

*Niteliksel derinlik (A):* tweet başına 32 etkileşim ile en yüksek etkileşimi **Beğeni-Takdir-Memnuniyet** sınıfı daha sonra 18 etkileşim ile **Üzüntü** ve **Beklenti-İstek** almıştır. Bu durum, bireylerin bir kişi veya kuruma olan olumlu paylaşımlarla birlikte ortak acıyı ifade eden ve beklentileri vurgulayan paylaşımlarla daha fazla etkileşime geçtiğini göstermiştir.

*Niceliksel yayılım (B):* Tweetleri en çok retweet edilen sınıfın 292 tweet ile **Nötr** sınıfı olduğu görülmektedir. İkinci sırada bulunan **Memnuniyetsizlik-Eleştiri** (79 tweet) sınıfı mevcut sorun, aksaklık ve olumsuzluklara gösterilen tepkilerin; üçüncü sırada yer alan **Beklenti-İstek** (78 tweet) sınıfı ise gerçekleşmesi istenen beklentilerin görece yüksek yayılıma sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 63. Duygulara Göre Etkileşim ve Viral Olma Durumu (İlçeler Düzeyi)

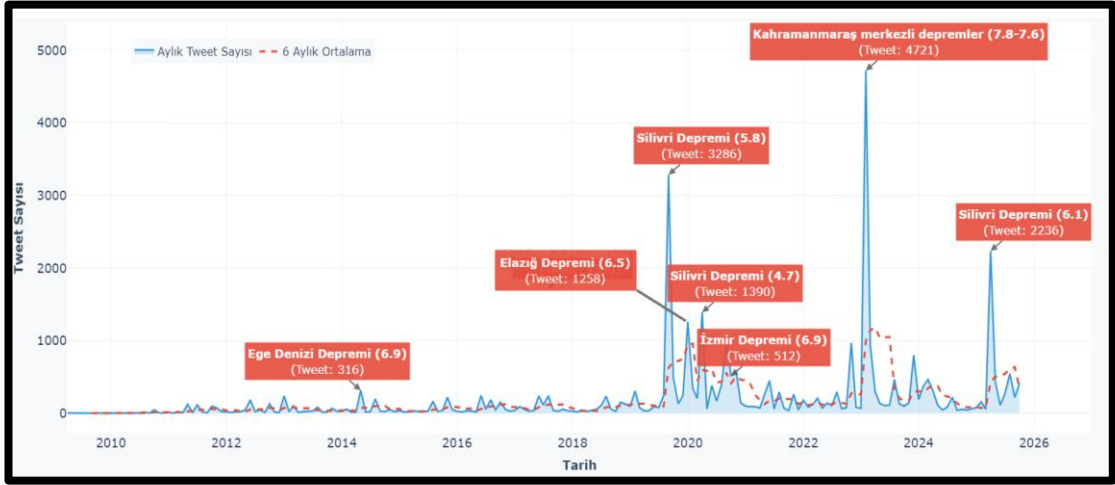
#### 4.5. Duygu Sınıflarına Göre Mekânsal-Zamansal Görünüm, Konular ve Kurumlar/Kişiler

##### 4.5.1. Nötr (NT)

##### 4.5.1.1. İstanbul Düzeyi

İstanbul düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile nötr sınıfına ait 35.636 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 64’te sunulmuştur.

2009-2025 döneminde yaşanan deprem olaylarının bu duygu sınıfı üzerindeki etkisi net olarak görülebilmektedir.

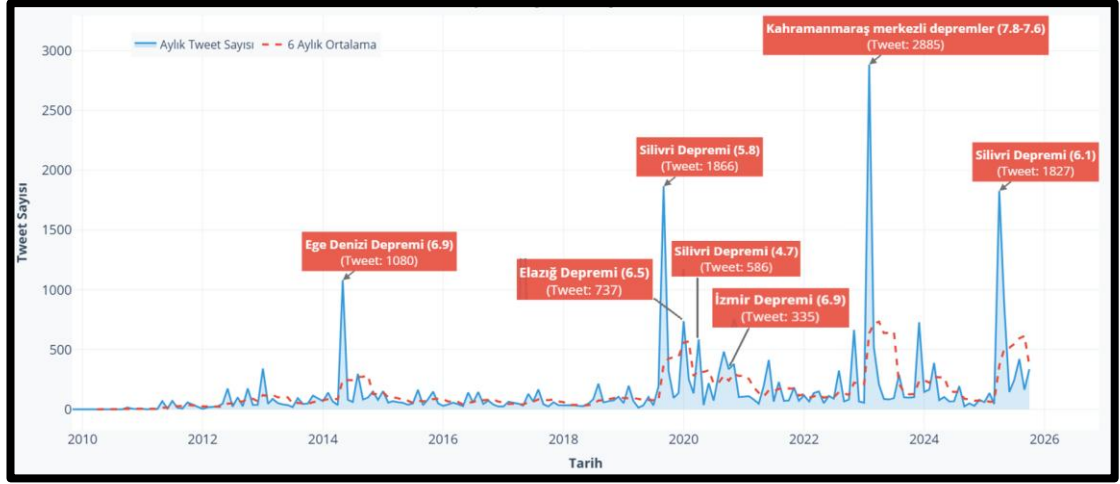


Şekil 64. Nötr Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi)

Bu sınıf için uygulanan konu modellemeye 100'ün üzerinde konu elde edilmiştir. Ulaşılan konularda, kullanıcıların deprem anındaki anlık tepkilerinden uzman değerlendirmelerine, yardım çağrılarından kentsel dönüşüm tartışmalarına uzanan geniş bir tematik yelpaze dikkat çekmektedir. En yüksek tweet hacmine sahip konular arasında deprem anında hissedilen sarsıntılar, toplanma alanları ve beklenen büyük İstanbul depremi öne çıkmaktadır. Duygusal destek ve dua içerikli paylaşımların yer alması ise afet iletişimde sosyal dayanışma örüntülerinin varlığını ortaya koymaktadır. Haber metinleri, hashtag çalışmaları ve düşük içerikli tweetler de nötr sınıfında yer almaktadır. Bu bulgular, nötr sınıfı paylaşımlarının heterojen yapısını yansıtmaktadır.

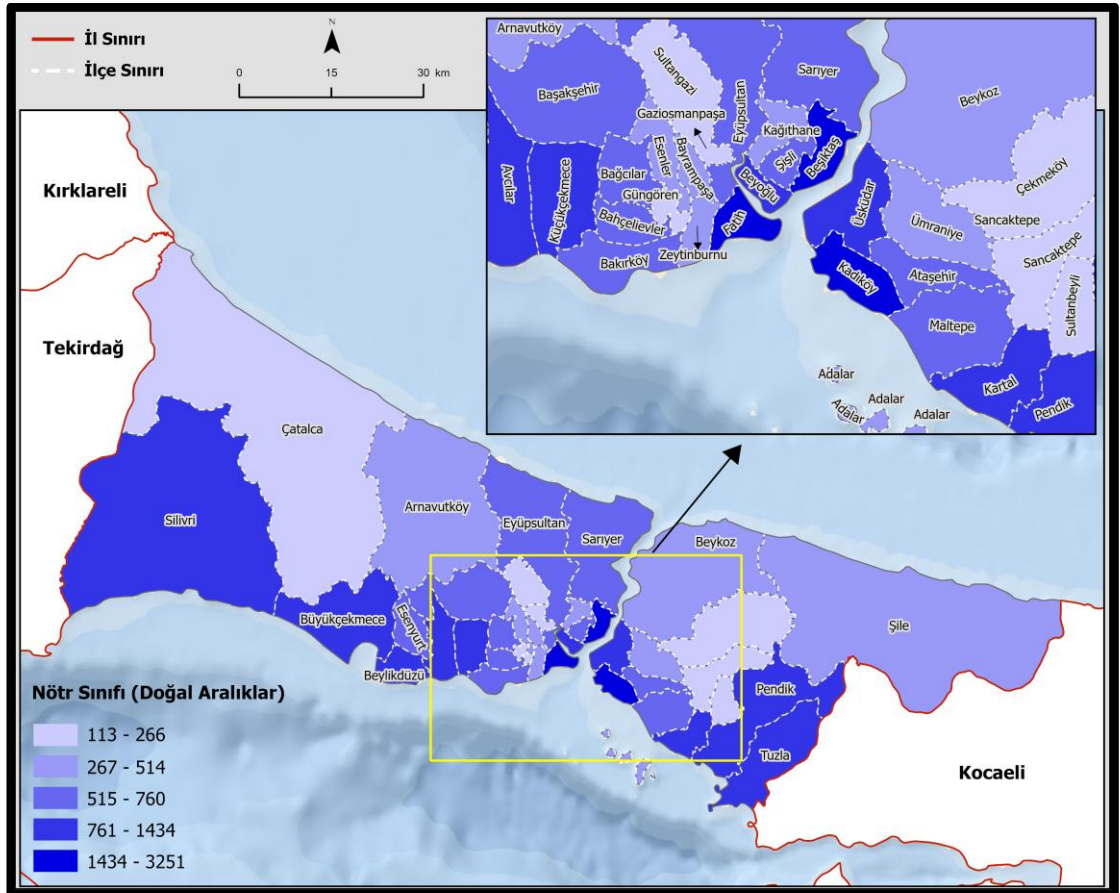
#### 4.5.1.2. İlçeler Düzeyi

Uygulanan duygu analizi ile nötr sınıfı için tüm ilçelerden 28.435 tweete ulaşılmıştır. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 65'te sunulmuştur.



Şekil 65. Nötr Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)

Nötr sınıfı tweetlerin ilçelere göre dağılımı ise tematik harita olarak Şekil 66'da verilmiştir. Buna göre tweetler öncelikle *Beşiktaş*, *Fatih* ve *Kadıköy* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri *Silivri*, *Kartal*, *Üsküdar*, *Pendik*, *Küçükçekmece* ve *Avcılar* takip etmiştir. Buna karşın *Sultangazi*, *Güngören*, *Sancaktepe*, *Sultanbeyli* ve *Çatalca* 'dan paylaşılan tweet sayısı düşük kalmıştır.



Şekil 66. Nötr Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı

İstanbul düzeyini kapsayan bir önceki analizle kıyaslandığında ilçeler düzeyi veri seti daha fazla lokasyon ayrıntısı barındırmakta ve ilçe bazlı, yerel tepkiler belirginleşmektedir. Deprem anındaki duygusal dayanışma ve geçmiş olsun paylaşımları en büyük kümeyi oluşturmaktadır. Bu kümeyi kentsel dönüşüm tartışmaları izlemektedir. Beklenen büyük İstanbul depremi ve uzman uyarılarına ilişkin paylaşımlar ile Silivri açıklarında meydana gelen depremlere verilen anlık tepkiler de kalabalık tematik kümeler arasında yer almaktadır. İlçeler verisinde özellikle dikkat çekici olan bir bulgu; Avcılar, Kadıköy, Beylikdüzü, Kağıthane, Tuzla, Zeytinburnu ve Şişli gibi ilçelerin ayrı kümeler oluşturmalarıdır. Bu örüntü, kullanıcıların depremi yaşadıkları coğrafi konumu tweet içeriğine yansıttığını ortaya koymaktadır.

#### **4.5.1.3. Nötr Sınıfı İçin Genel Değerlendirme**

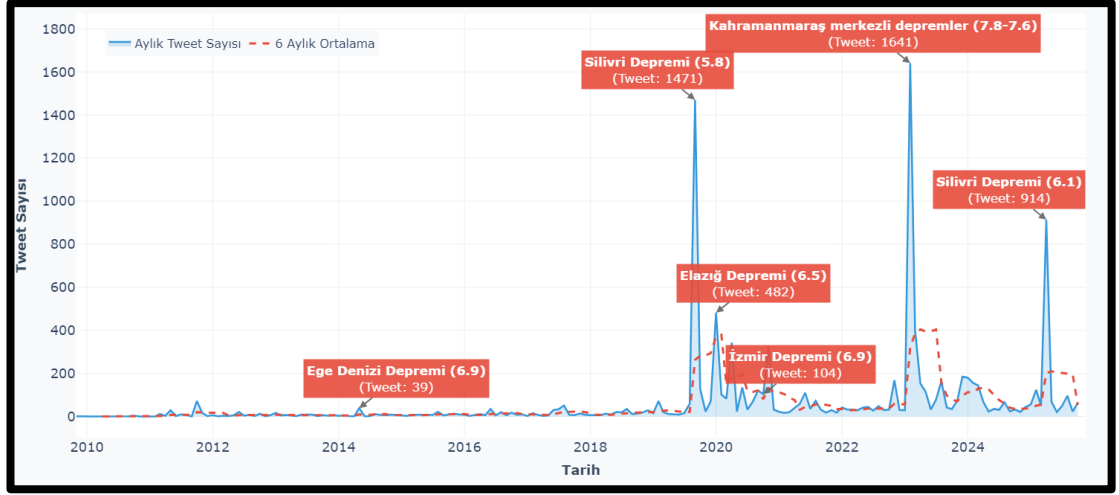
İstanbul düzey ile ilçeler düzeyindeki tweet verisinden elde edilen konu modelleme sonuçları bir arada değerlendirildiğinde, iki veri seti arasında hem tematik örtüşmeler hem de farklılıklar göze çarpmaktadır.

Her iki veri setinde de en yüksek hacimli konular arasında deprem anındaki anlık tepkiler/bilgilendirmeler, beklenen büyük İstanbul depremi söylemi, kentsel dönüşüm tartışmaları ve yapılan ziyaretler/faaliyetler almaktadır. Bu örtüşme, söz konusu temaların nötr sınıfının yaygın bileşenleri olduğuna işaret etmektedir. İlçeler verisinde aynı temalar coğrafi olarak parçalanmış alt kümeler biçiminde ortaya çıkmaktadır. Nitekim sarsıntı tepkileri genel veri setinde tek bir büyük kümede toplanırken, ilçe verisinde Avcılar, Kadıköy, Kağıthane, Tuzla ve Zeytinburnu gibi ilçeler tematik kümeler oluşturmuştur.

#### **4.5.2. Memnuniyetsizlik-Eleştiri (M-E)**

##### **4.5.2.1. İstanbul Düzeyi**

İstanbul düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile memnuniyetsizlik-eleştiri içeren 11.051 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 67’de sunulmuştur.



Şekil 67. M-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi)

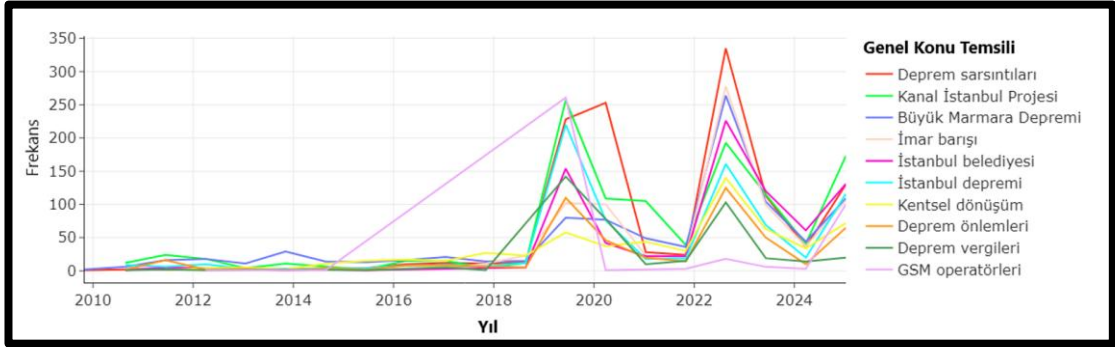
M-E sınıfa ait zamansal gösterimlerden sonra bu duygu sınıfına ait konuların belirlenmesi için konu modelleme işlemi uygulanmıştır. Bu doğrultuda, M-E sınıfı için anlamlı ve yorumlanabilir 17 temel 2 alt konu belirlenmiştir. Bu konular Tablo 39'da sunulmuştur.

Tablo 39. M-E Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi)

|                            |                        |                                    |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1. Deprem sarsıntıları,    | 7. Kentsel dönüşüm;    | 12. 17 Ağustos depremi ve sonrası, |
| 2. Kanal İstanbul Projesi, | - <i>Fikirtepe</i> ,   | 13. 20-25 Yıllık yönetim,          |
| 3. Büyük Marmara depremi,  | - <i>Tozkoparan</i>    | 14. Yer bilimciler,                |
| 4. İmar barışı,            | 8. Deprem önlemleri    | 15. Ekrem İmamoğlu,                |
| 5. İstanbul Belediyesi,    | 9. Deprem vergileri    | 16. Kızılay,                       |
| 6. İstanbul depremi        | 10. GSM operatörleri,  | 17. Rant iddiaları-tartışmaları    |
|                            | 11. Toplanma alanları, |                                    |

Tüm konular içerisinde büyüklüğüne göre öne çıkan ilk 10 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 68'de verilmiştir. 2010-2018 arası dönemde **GSM operatörleri** konusu hariç önemli bir artış olmadığı görülmektedir. Bu konu, Eylül 2019 Silivri depremi ile pik yaparken, beraberinde **Kanal İstanbul Projesi**, **Deprem sarsıntıları** ve **İstanbul depremi** konuları da önemli bir artış kaydetmiştir. 2009-2025 döneminde en büyük kırılma noktası 2023 yılındadır. Bu yıl neredeyse tüm konular sıçrama yaşanmış; **deprem sarsıntıları**, **imar barışı**, **büyük Marmara depremi** ve **İstanbul Belediyesi** konuları en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. Dikkat çekici şekilde, 2019'da pik yapan GSM operatörleri konusu bu yıl düşük seyretmiştir. Son

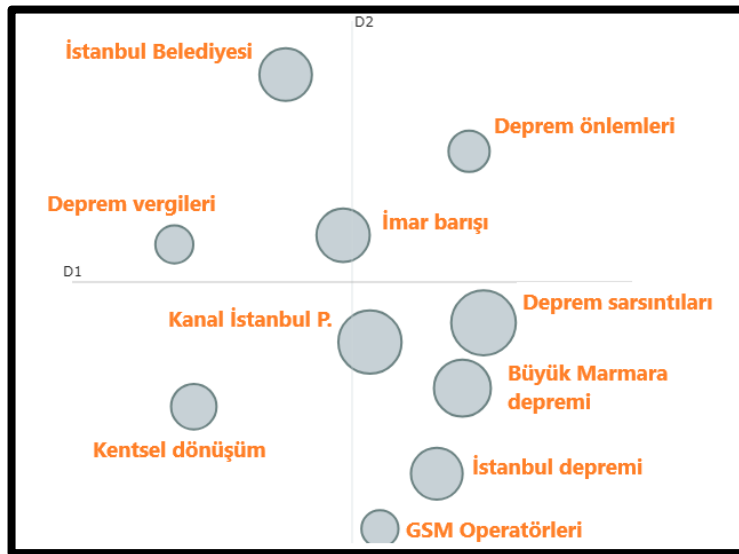
olarak 2025 yılındaki hareketlilik tüm konuların aktif olarak varlığını sürdürdüğünü göstermektedir.



Şekil 68. M-E Sınıfında İlk 10 Konunun Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi)

Öne çıkan ilk 10 konunun konular arası mesafe haritasına Şekil 69'da yer verilmiştir. Her bir daire bir konuyu temsil etmekte olup, dairenin büyüklüğü o konunun veri kümesindeki hacmini göstermektedir. Konular arasındaki mesafe ise anlamsal (semantik) benzerliği ifade etmektedir; birbirine yakın konular içerik açısından daha ilişkilidir.

İlk ve dikkat çekici olarak, en baskın konuları **deprem sarsıntıları**, **Kanal İstanbul Projesi** ve **büyük Marmara depremi** oluşturmuştur. Bunun yanı sıra, bahsi geçen üç konu ile **İstanbul depremi** ve **GSM operatörleri** konuları birbirlerine yakın konumlanmıştır. Diğer taraftan, haritanın merkezine doğru diğer konularla köprü vazifesi atfedilebilecek **İmar barışı** ve **Kanal İstanbul Projesi** konuları yer almıştır.

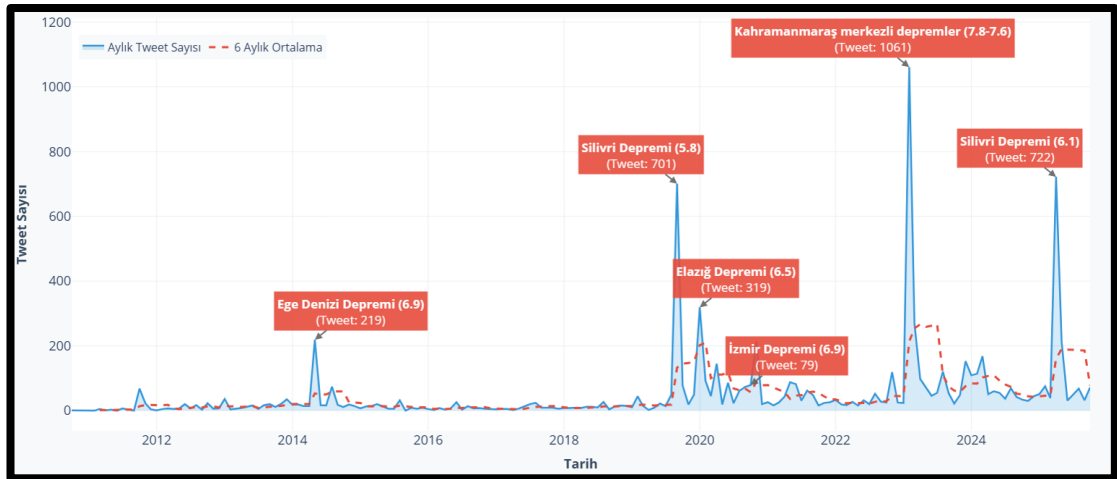


Şekil 69. M-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi)

Yukarıda bahsedilen bu eksen, İstanbul'un fiziki coğrafyasına yapılan müdahalelerle ilişkilendirilebilmektedir. Kanal İstanbul ve imar barışı konularının merkezde ve baskın olması, tartışmaların odak noktasının "risk azaltımı" değil, "mekâna yönelik makro projeler ve yasal/politik kararlar" olduğu yönündeki ipuçlarını sunmaktadır. Son olarak, **İstanbul Belediyesi** ve **deprem vergileri** konularının görece yakın konumladığı görülmektedir.

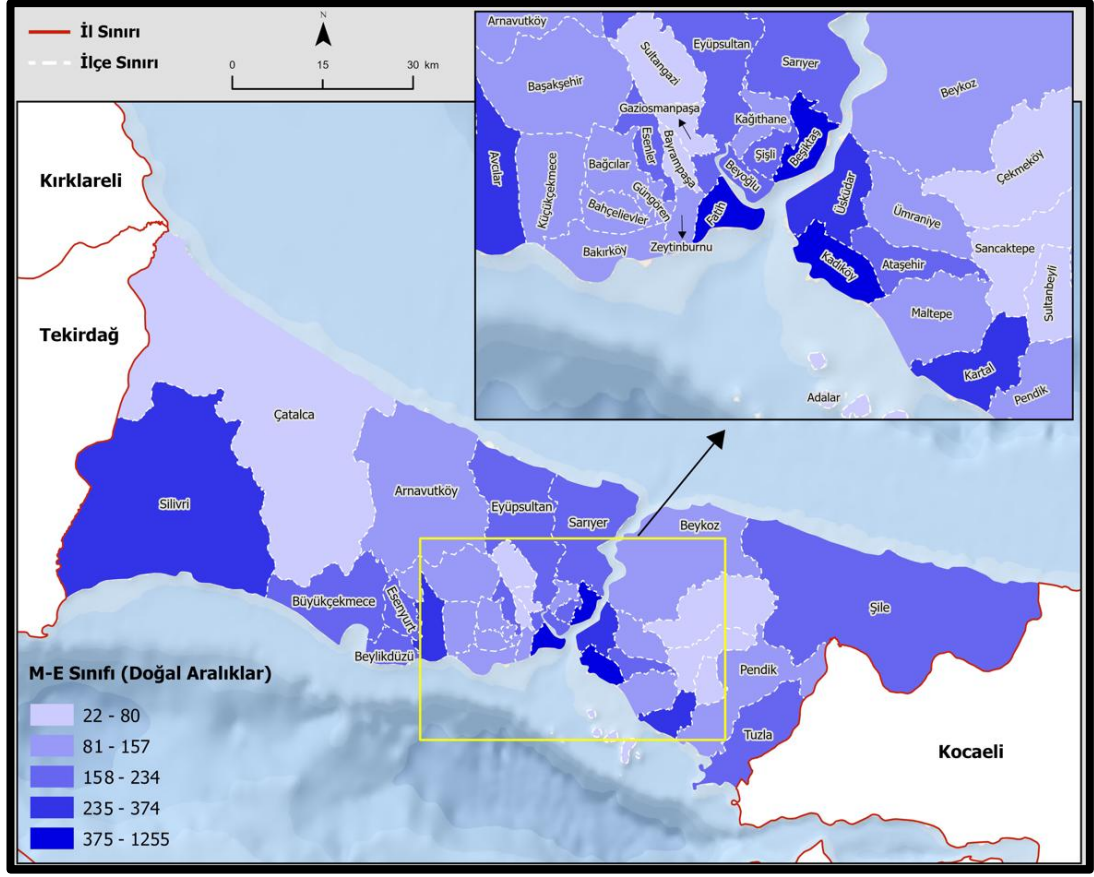
#### 4.5.2.2. İlçeler Düzeyi

Uygulanan duygu analizi ile Memnuniyetsizlik-Eleştiri sınıfı için tüm ilçelerden 8.630 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 70'te sunulmuştur. Daha önce çok kez ifade edildiği üzere, ilgili dönemde yaşanan deprem olaylarının bu duygu sınıfı üzerindeki etkisi açıkça görülebilmektedir.



Şekil 70. M-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)

Bu tweetlerin ilçelere göre dağılımı ise tematik harita olarak Şekil 71'de verilmiştir. Buna göre memnuniyetsizlik-eleştiri içeren tweetler öncelikle *Beşiktaş*, *Fatih* ve *Kadıköy* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri *Üsküdar*, *Kartal*, *Avcılar* ve *Silivri* takip etmiştir. Dikkat çekici olarak Avrupa Yakası'nın bazı komşu ilçeleri; *Bakırköy*, *Zeytinburnu*, *Bahçelievler*, *Güngören*, *Bağcılar*, *Küçükçekmece* ve *Başakşehir* düşük tweet sayısına sahip olmuştur.



Şekil 71. M-E Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı

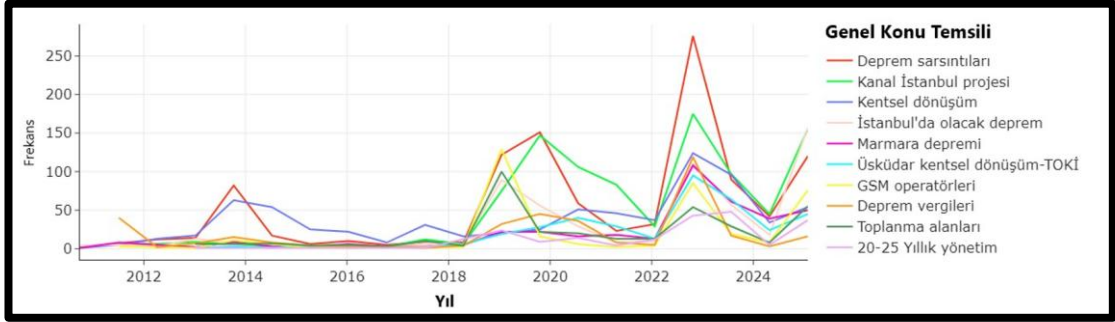
Uygulanan konu modelleme ile M-E sınıfı ilçeler düzeyi için anlamlı ve yorumlanabilir 14 temel ve 5 alt konu belirlenmiştir. Bu konular Tablo 40'ta verilmiştir.

Tablo 40. M-E Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deprem sarsıntıları,</li> <li>2. Kanal İstanbul Projesi,</li> <li>3. Kentsel dönüşüm; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Üsküdar,</li> <li>- Bakırköy,</li> <li>- Fikirtepe,</li> <li>- Tozkoparan,</li> <li>- Çiftelavuzlar</li> </ul> </li> <li>4. İstanbul'da olacak deprem,</li> <li>5. Marmara depremi,</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. GSM operatörleri,</li> <li>7. Deprem vergileri,</li> <li>8. Toplanma alanları,</li> <li>9. 20-25 Yıllık yönetim,</li> <li>10. İBB Reklam bütçesi,</li> <li>11. 17 Ağustos depremi ve sonrası,</li> <li>12. İmar barışı,</li> <li>13. Yapı kayıt mağduriyeti,</li> <li>14. İstanbul depremine hazırlık tartışmaları</li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Bu sınıfta büyüklüğüne göre öne çıkan ilk 10 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 72'de verilmiştir. Şekil incelendiği zaman 2014, 2019-2020, 2023 ve 2025 yıllarında konularda yaşanan artış dikkati çekmektedir. 2014 yılındaki sıçramada

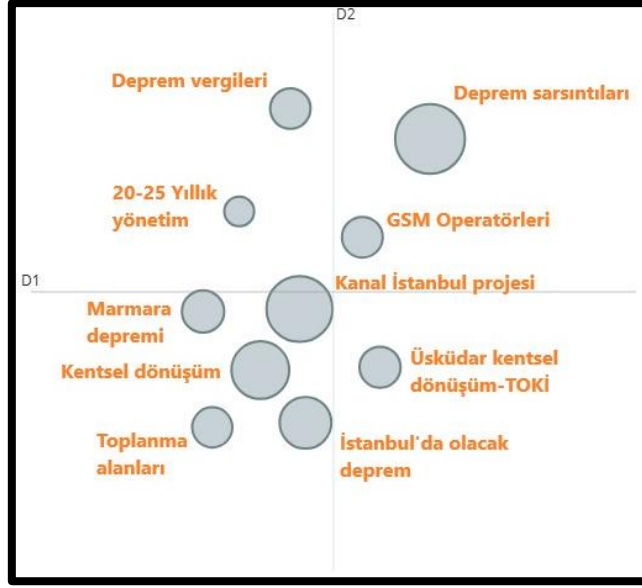
**deprem sarsıntıları** ve **kentsel dönüşüm** konuları öne çıkmıştır. 2019-2020 yıllarında özellikle **deprem sarsıntıları**, **Kanal İstanbul Projesi**, **GSM operatörleri**, **toplanma alanları** ve **İstanbul'da olacak deprem** konuları yükseliş yaşamıştır. Tüm konuların sıçrama yaşadığı yıl ise 2023'tür. Bu durum 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler ile doğrudan ilişkilidir. Son olarak 2025 yılındaki hareketlilik tüm konuların aktif olarak varlığını sürdürdüğünü göstermektedir.



**Şekil 72. M-E Sınıfında İlk 10 Konunun Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi)**

Öne çıkan ilk 10 konunun konular arası mesafe haritasına Şekil 73'te yer verilmiştir. Görsel incelendiği zaman **deprem sarsıntıları** en büyük konu olarak öne çıkmıştır. Bu konuyu **Kanal İstanbul Projesi** ve **kentsel dönüşüm** takip etmiştir. Şekilde **Kanal İstanbul Projesi**, **kentsel dönüşüm**, **İstanbul'da olacak deprem**, **toplanma alanları** ve **Marmara depremi** konularının aynı bölgede kümelenmesi, deprem riskinin şehir planlaması ve kentsel dönüşüm politikalarıyla birlikte tartışıldığını göstermektedir. Bunlarla birlikte, konuların mesafe haritasındaki göreceli konumları üzerinden bazı önemli çıkarımlar yapılabilmektedir.

**1-) Politik/Yönetimsel ve Deneyimsel Ayrım:** Konular arası mesafe haritasında **deprem vergileri**, **20–25 yıllık yönetim**, **kentsel dönüşüm** ve **Marmara depremi** gibi konular birbirine yakın konumlanmıştır. Bu konular daha çok yönetim performansı, kentsel dönüşüm süreci ve kurumsal süreçle ilgili kelimeleri içermektedir. Buna karşılık **deprem sarsıntıları** ve **GSM operatörleri** gibi konular da yakın konumlanmış olup; bu konular bireylerin deprem anındaki tepkileri, iletişim sorunları ve gerçek zamanlı paylaşımlarla bağlantılı kelimeler sahiptir.



Şekil 73. M-E Sınıfında İlk 10 Konunun Mesafe Haritası (İlçe Düzeyi)

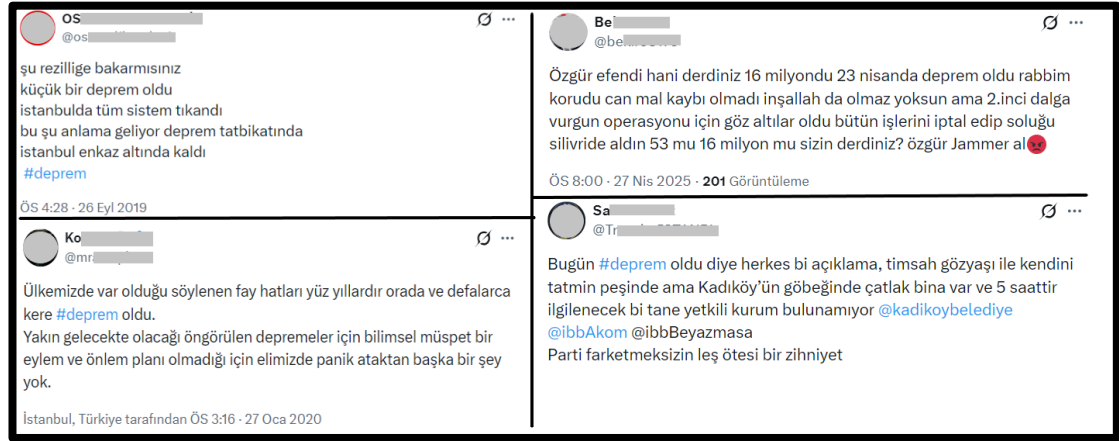
**2-) Uzun Vadeli Risk ve Planlama:** Oluşturulan haritada **İstanbul'da olacak deprem, toplanma alanları ve Üsküdar kentsel dönüşüm-TOKİ** gibi konular birbirine yakın konumlanmış olup, gelecekteki deprem riskleri, kentsel hazırlık süreçleri, toplanma alanı tartışmaları beraberlik göstermiştir. Bu grup uzun vadeli risk ve planlama odaklı söylemleri temsil etmektedir.

Dikkat çekici olarak **Kanal İstanbul Projesi'nin** diğer konulara göre merkeze yakın konumlanması, bu konunun hem kısa vadeli/politik tartışma unsurları (ör. olay sonrası tepkiler veya yönetim eleştirileri), hem de uzun vadeli risk/planlama boyutları (deprem riski, kentsel dönüşüm vb.) taşıyan hibrit bir konu olduğunu göstermiştir. Kanal İstanbul Projesi'nin bu konumu, kelime dağılımları bakımından birden fazla grupta orta düzeyde örtüşme sağladığını işaret etmektedir.

M-E sınıfı ilçeler düzeyinde tespit edilen 14 konunun ilçelere göre dağılımı Şekil 74'te yığın grafik olarak sunulmuştur. Bu yığın grafik, konu-ilçe eşleştirmelerinin daha detaylı anlaşılmasına imkân tanımaktadır.



- **Depremi hissedilmesi ve sarsıntı deneyimi:** Kullanıcıların sarsıntı anlarındaki paylaşımlarıyla ilgilidir. Ancak burada kullanıcıların yalnızca bu deneyimi herkese açık şekilde paylaşmanın yanı sıra mevcut siyasilere yönelik eleştirilere, gösteriş sorununa ve deprem araştırma komisyonlarının reddedilmesine yer verdiği görülmüştür. Ayrıca deprem dönemlerindeki toplumsal duyarsızlık, fiyat fırsatçılığı ve medya manipülasyonları eleştirileri de dile getirilmiştir. Bu ekseninde yer alan paylaşımlardan örnekler Şekil 75’te anonimleştirilerek sunulmuştur.



Şekil 75. Depremi Hissedilmesi ve Sarsıntı Deneyimi Ekseninden Örnek Tweetler

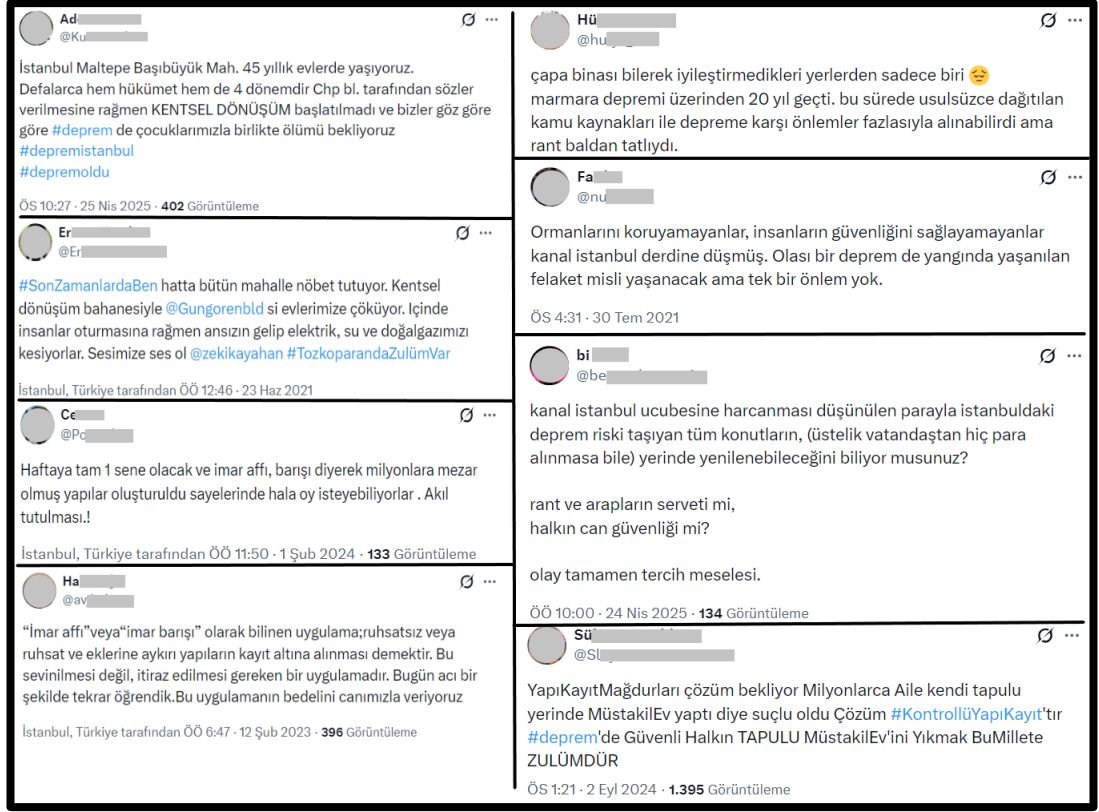
Depremi hissedilmesi ve sarsıntı deneyimi ekseninde bulunan paylaşımlara uygulanan adlandırılmış varlık tanıma işlemi ile kişi ve kurum/organizasyon bilgileri elde edilmiştir. Bu bilgiler, depremin hissedilmesi ve sarsıntı deneyimi ekseninde en çok paylaşımı bulunan ilçe bilgileri (kümülatif) ile birleştirilerek Şekil 76’da sunulmuştur. Her sütun için öne çıkan ilk beş varlık (kişi, kurum ve lokasyon) kullanılmıştır. Paylaşımlarda en çok bahsedilen kişileri; İBB Başkanı Ekrem İmamoğlu, Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan, Gazeteci Fatih Altaylı, Yeniden Refah Partisi (YRP) Genel Başkanı Fatih Erbakan ve Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Murat Kurum oluşturmıştır. Öne çıkan kurumlarda ise mevcut iktidar partisi AK Parti, ana muhalefet partisi Cumhuriyet Halk Partisi (CHP), Afet ve AFAD, İstanbul Valiliği ve İBB yer almıştır. Bu ekseninde *Fatih*, *Beşiktaş*, *Kadıköy*, *Kartal* ve *Üsküdar*’dan paylaşımların etkili olduğu anlaşılmaktadır.

| KİŞİLER                | KURUMLAR                   | LOKASYONLAR |
|------------------------|----------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 Ak Parti                 | 1 Fatih     |
| 2 Recep Tayyip ERDOĞAN | 2 Cumhuriyet Halk Partisi  | 2 Beşiktaş  |
| 3 Fatih ALTAYLI        | 3 AFAD                     | 3 Kadıköy   |
| 4 Fatih ERBAKAN        | 4 İstanbul Valiliği        | 4 Kartal    |
| 5 Murat KURUM          | 5 İstanbul Büyükşehir Bel. | 5 Üsküdar   |

Şekil 76. Deprem Hissedilmesi ve Sarsıntı Deneyimi Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**Kentsel dönüşüm ve şehir planlama politikaları:** Kentsel dönüşüm, Kanal İstanbul Projesi, imar barışı ve yapı kayıt mağduriyeti konuları bu kapsamda ele alınmıştır. Kullanıcılar kentsel dönüşüm sürecinin deprem güvenliği yerine rant dayalı olduğunu, mağduriyetler yarattığını ve çevreye zarar verdiğini belirtmektedir. Belediyeler ve bazı şirketler projeleri geciktirmek, onay vermemek veya vaatleri yerine getirmemek yönlerinden eleştirilmektedir. Kullanıcılar Üsküdar ve Bakırköy ilçeleri ile Fikirtepe Mah. (Kadıköy), Tozkoparan Mah. (Güngören) ve Çiftehavuzlar Mah. (Esenler) gibi kentsel dönüşüm alanlarını özellikle öne çıkarmaktadır. Bunlarla birlikte kentsel dönüşümün trafik, otopark ve yeşil alan kaybı gibi yeni sorunlar yarattığına dair görüşlerde yer almaktadır.

*Kanal İstanbul Projesi*, muhtemel İstanbul depremi bağlamında risk potansiyeli barındıran, doğal afete davetiye çıkaran, deprem hazırlıklarından kaynakları saptıran ve çevreye zarar veren bir proje olarak eleştiri almaktadır. *İmar barışı* ya da *imar affı* olarak da bilinen düzenleme ise deprem riski altındaki bölgelerde, kaçak ve çürük yapılaşmayı yasallaştırarak can güvenliğini tehlikeye atan; siyasi veya rant odaklı popülist politika olarak nitelendirilmektedir. Son olarak *yapı kayıt mağdurları*, kendi tapulu arazilerine müstakil ev yaptıkları için haksız yere suçlu durumuna düşürüldüklerini belirtmekte ve kontrollü yapı kayıt sistemini çözüm olarak sunmaktadır. Bu çözümün önemi vurgulanarak, mağduriyetlerinin giderilmesi için çağrıda bulunmaktadır (Şekil 77).



Şekil 77. Kentsel Dönüşüm ve Şehir Planlama Politikaları Ekseninden Örnek Tweetler

Kentsel dönüşüm ve şehir planlama politikaları ekseninde belirlenen kişi, kurum ve lokasyonlar Şekil 78’de sunulmuştur. Bu eksen de yer verilen kişi ve kurumların, yerel yönetimden merkezi yönetime kadar uzandığı anlaşılmaktadır. Tarihi ve merkezi ilçelerin (Kadıköy, Beşiktaş ve Fatih) yanı sıra Üsküdar ve Esenler ilçeleri bu eksen de öne çıkmıştır.

| KİŞİLER                | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR |
|------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 Çev. Şeh. ve İkl. Deg. Bak. | 1 Kadıköy   |
| 2 Murat KURUM          | 2 İstanbul Büyükşehir Bel.    | 2 Beşiktaş  |
| 3 Recep Tayyip ERDOĞAN | 3 Ak Parti                    | 3 Fatih     |
| 4 Mehmet ÖZHASEKİ      | 4 Cumhuriyet Halk Partisi     | 4 Üsküdar   |
| 5 Hilmi TÜRKMEN        | 5 TOKİ                        | 5 Esenler   |

Şekil 78. Kentsel Dönüşüm ve Şehir Planlama Politikaları Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**İletişim altyapısı ve kesintiler:** Bu eksendeki paylaşımlarda, büyük depremler sırasında telekomünikasyon altyapısının (Turkcell, Vodafone, Türk Telekom) yetersizliği ve çöküşü açıkça ifade edilmektedir. Kullanıcılar, yüksek ücretlere rağmen GSM operatörlerinin iletişim kesintileri nedeniyle acil durumlarda haberleşemediklerini ve bunun gelecek depremler adına önemli bir yetersizlik olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 79).



**Şekil 79. İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninden Örnek Tweetler**

İletişim altyapısı ve kesintiler eksenindeki kullanıcıların, iletişim altyapısındaki sorunların çözümü için İBB Başkanı, Cumhurbaşkanı, Sanatçı/Hayırsever, Ulaştırma ve Altyapı Bakanı ve Gazetecilere çağrı yaptığı anlaşılmaktadır. Beklendiği üzere her üç operatör paylaşımlarda en sık bahsedilen kurumları meydana getirmiştir. Tarihi ve merkezi ilçelerin (Kadıköy, Beşiktaş ve Fatih) yanı sıra Kartal ve Silivri ilçeleri bu eksenle öne çıkmıştır (Şekil 80).

| KİŞİLER                | KURUMLAR       | LOKASYONLAR |
|------------------------|----------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 Türk Telekom | 1 Beşiktaş  |
| 2 Recep Tayyip ERDOĞAN | 2 Türkcell     | 2 Fatih     |
| 3 Haluk LEVENT         | 3 Vodafone     | 3 Kadıköy   |
| 4 Abdulkadir URALOĞLU  |                | 4 Kartal    |
| 5 Fatih ALTAYLI        |                | 5 Silivri   |

**Şekil 80. İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar**

**Beklenen İstanbul (Marmara) depremi tartışmaları:** Bu eksen İstanbul'da olacak deprem, Marmara depremi, İstanbul depremine hazırlık ve yer bilimciler konularını içermektedir. Burada memnuniyetsizlik ve eleştirinin kaynağı olarak iki sebep öne çıkmaktadır. Birincisi, büyük İstanbul (Marmara) depremi ihtimali ve bu depreme karşı hazırlıksız olma algısıyla ilişkilidir. Kullanıcılar, 1999 depreminden bu yana yeterli dersin çıkarılmadığını vurgulayarak; çürük yapı stokunun, kırılgan altyapının ve imar barışı gibi tartışmalı politikaların yarattığı risklere dikkat çekmektedir. Bireysel ve kurumsal düzeydeki yetersizliklerin yanı sıra, yetkililerin pasif tutumu, medyanın konuyu ele alış biçimi ve toplumsal duyarsızlık da eleştiri konusu olmaktadır.

İkinci olarak, muhtemel deprem hakkında yer bilimciler arasında süregelen yer, büyüklük ve zaman tartışmaları ile sosyal medyada deprem hakkındaki bilgi kirliliği kullanıcılar tarafından öne çıkarılmaktadır. Bazı kullanıcılar deprem riskini küçümsemeyi veya abartmayı çıkar amaçlı olarak nitelendirmekte ve bunu uzmanlar arasındaki çelişkili görüşlere bağlamaktadır. Bunun yanı sıra kullanıcılar, belirli saatlerde veya yakın zamanda deprem olacağı yönündeki asılsız iddiaların panik yarattığı ve bu söylentilere itibar edilmemesi gerektiği vurgulamaktadır (Şekil 81).



**Şekil 81. Beklenen İstanbul (Marmara) Depremi Tartışmaları Ekseninden Örnek Tweetler**

M-E sınıfının önceki eksenlerinden farklı olarak bu eksenindeki kişilerde yer bilimciler bulunmaktadır. Kurumlar/organizasyonlarda ise partilerin yanı sıra AFAD, İçişleri Bakanlığı ve Avcılar Belediyesi yer almıştır. Bunlarla birlikte öne çıkan

lokasyonların sıralamasında da bir değişiklik olmuştur. Avcılar ilçesinin paylaşım sayısında ikinci sırada olmuştur (Şekil 82).

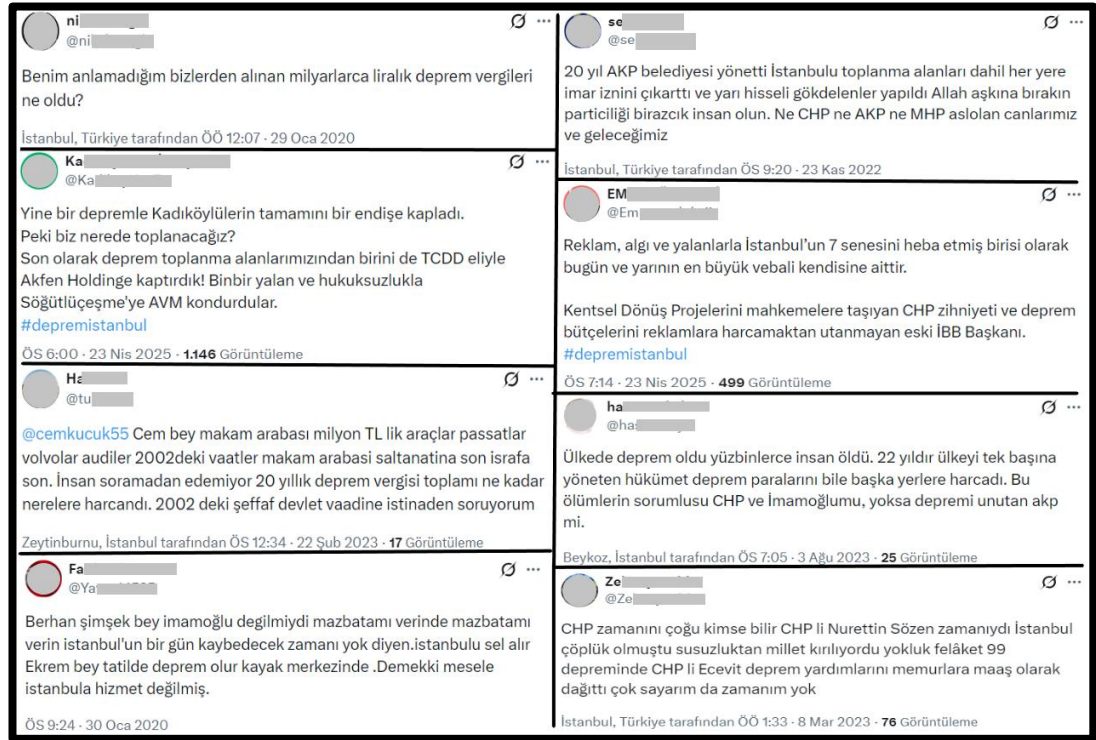
| KİŞİLER              | KURUMLAR                  | LOKASYONLAR |
|----------------------|---------------------------|-------------|
| 1 Naci GÖRÜR         | 1 Ak Parti                | 1 Beşiktaş  |
| 2 Ekrem İMAMOĞLU     | 2 Cumhuriyet Halk Partisi | 2 Avcılar   |
| 3 Şener ÜŞÜMEZSOY    | 3 AFAD                    | 3 Fatih     |
| 4 A. M. Celal ŞENGÖR | 4 İçişleri Bakanlığı      | 4 Kadıköy   |
| 5 Övgün Ahmet ERCAN  | 5 Avcılar Belediyesi      | 5 Silivri   |

Şekil 82. Beklenen Marmara-İstanbul Depremi Tartışmaları Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

*Risk ve hazırlık yönetimi ile kamu politikalarına yönelik eleştiriler:* Deprem vergileri, toplanma alanları, 20-25 yıllık yönetim, İBB ve reklam bütçesi, 17 Ağustos depremi ve sonrası başlıklı konular bu eksen altında değerlendirilmiştir. 1999 depreminden sonraki süreç ve toplanan deprem vergilerinin akıbeti hakkında yoğun bir sorgulama ve eleştiri öne çıkmaktadır. Toplanan vergilerin nereye harcandığı, amacı dışında kullanımı (duble yol tartışması) ve neden depremzedelere ulaştırılmadığı eleştiriler arasındadır. Bu depremden sonra toplanan deprem yardımlarının memur maaşlarının ödenmesinde kullanıldığı iddiası da vurgulanmaktadır. Genel olarak 1999 depreminin, hükümet-vatandaş ilişkileri ve mali yönetim açısından bir dönüm noktası olarak hatırlandığı değerlendirilmesi yapılabilmektedir.

Afetler anında hayati önem taşıyan toplanma alanları konusu da yoğun şekilde dile getirilmektedir. Burada, toplanma alanlarındaki yetersizliğin yanı sıra mevcut yeşil alanların farklı amaçlardaki kullanımı (AVM, rezidans, konut projeleri) eleştiri almaktadır. Kullanıcılar olası bir depremde güvenli toplanma alanlarının kalmamasını dile getirerek, yetkililerin bu noktadaki planlama hatalarına dikkat çekmektedir.

İstanbul'un muhtemel büyük depreme karşı hazırlıksız olduğu algısı ve bu durumun sorumluluğunun tartışılması da paylaşımlara yansımaktadır. 1999 depreminden sonraki 20-25 yıllık süreçte, İstanbul'u yöneten AK Parti (2004-2019) ve CHP (2019 sonrası) aldığı önlemler sorgulanmıştır. Deprem vergilerinin akıbeti, imar izinleri ve toplanma alanlarının yetersizliği gibi konuların yanı sıra geçmiş ve mevcut yönetimlerin birbirini suçlaması sorunu da öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, İBB ve Ekrem İmamoğlu'nun kentsel dönüşüm ile deprem hazırlıkları konusundaki performansı odağa alınmaktadır. Nitekim bu durumun temel eleştiri noktasının, İBB'nin reklam ve tanıtım bütçelerinin, kentsel dönüşüm ve depremle mücadele için ayrılan bütçelerden çok daha yüksek olduğu tartışmalarına uzandığı görülmektedir (Şekil 83).



**Şekil 83. Risk ve Hazırlık Yönetimi ile Kamu Politikalarına Yönelik Eleştiriler Ekseninden Örnek Tweetler**

Risk ve hazırlık yönetimi ile kamu politikalarına yönelik eleştiriler ekseninde yer alan kişiler yerel yönetimden merkezi yönetime, ana muhalefet isimlerinden belediye başkanlarına kadar uzanmaktadır. Kurum/organizasyonlarda da AFAD hariç benzer bir odaklanmanın olduğu görülmektedir. İlçeler ise tarihi ve merkezi olanların yanı sıra Üsküdar ve Beylikdüzü öne çıkmıştır (Şekil 84).

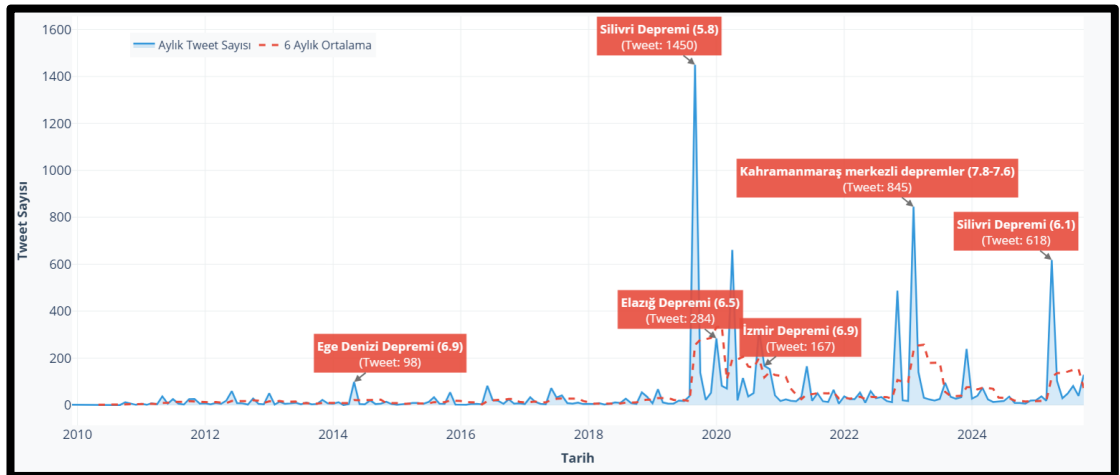
| KİŞİLER                | KURUMLAR                   | LOKASYONLAR  |
|------------------------|----------------------------|--------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 İstanbul Büyükşehir Bel. | 1 Beşiktaş   |
| 2 Recep Tayyip Erdoğan | 2 Ak Parti                 | 2 Kadıköy    |
| 3 Murat KURUM          | 3 Cumhuriyet Halk Partisi  | 3 Fatih      |
| 4 Kemal KILIÇDAROĞLU   | 4 AFAD                     | 4 Üsküdar    |
| 5 Mehmet Tevfik GÖKSU  | 5 İstanbul Valiliği        | 5 Beylikdüzü |

Şekil 84. Risk ve Hazırlık Yönetimi ile Kamu Politikalarına Yönelik Eleştiriler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

#### 4.5.3. Korku-Endişe (K-E)

##### 4.5.3.1. İstanbul Düzeyi

İstanbul düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile korku-endişe sınıfı için 9.392 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 85’te sunulmuştur. İlgili dönemde yaşanan deprem olaylarının bu duygu sınıfı üzerindeki etkisi de açıkça görülebilmektedir.



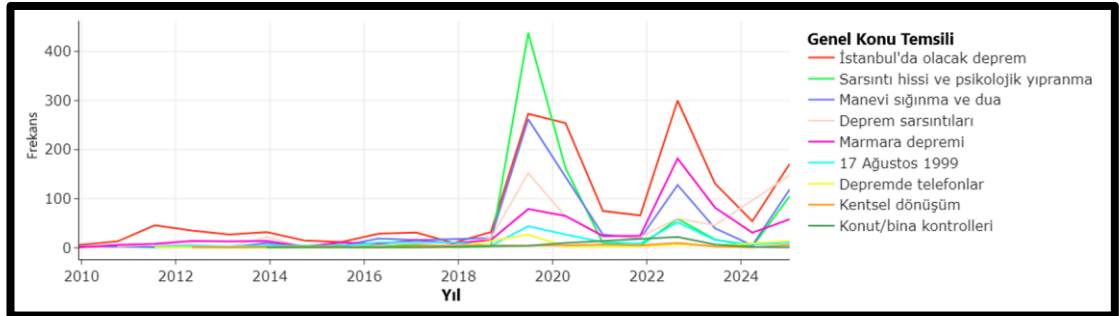
Şekil 85. K-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi)

Korku ve endişe sınıfı için uygulanan konu modelleme sonrası anlamlı ve yorumlanabilir 9 konu belirlenmiştir. Bu konular Tablo 41’de sunulmuştur.

**Tablo 41. K-E Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi)**

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| 1. İstanbul'da olacak deprem,             | 6. 17 Ağustos 1999        |
| 2. Sarsıntı hissi ve psikolojik yıpranma, | 7. Depremde telefonlar,   |
| 3. Manevi sığınma ve dua,                 | 8. Kentsel dönüşüm,       |
| 4. Deprem sarsıntıları,                   | 9. Konut/bina kontrolleri |
| 5. Marmara depremi,                       |                           |

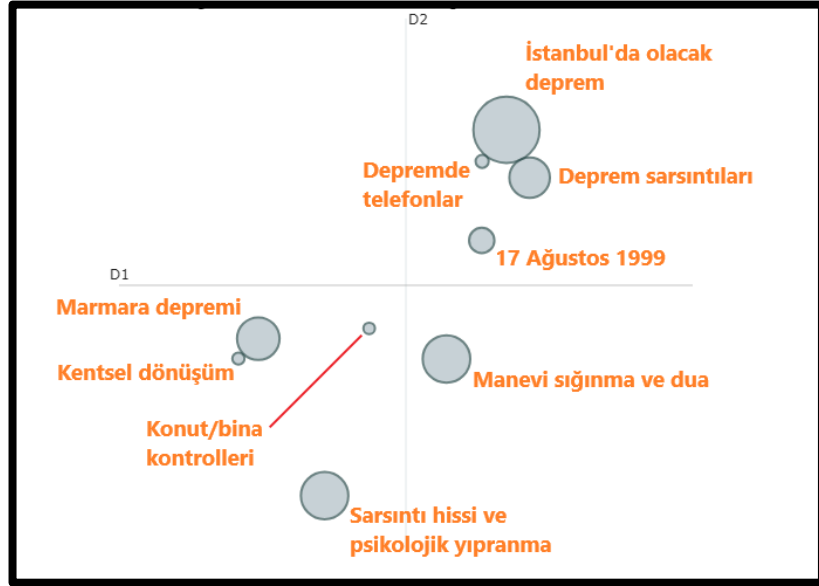
Ulaşılan konuların yıllara göre gösterimi Şekil 86'da verilmiştir. İlgili şekil incelendiğinde, Eylül 2019 Silivri depremi ile **sarsıntı hissi ve psikolojik yıpranma** konusunun tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaştığı görülmektedir. Bu konuyu takiben **İstanbul'da olacak deprem** ile **manevi sığınma ve dua** konuları yer almaktadır. Bu durum, deprem dönemindeki paylaşımların merkezine fiziksel sarsıntının ve anlık travmaların yerleştiği ile bireylerin psikolojik bir reaksiyon göstererek maneviyata sığındığını göstermektedir. 2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremler ile konularda önemli bir hareketlilik görülürken, sarsıntı hissi konusunun düşük seviyelerde seyrettiği anlaşılmaktadır. Bu bulgu, İstanbul'daki bireylerin sarsıntıyı hissetmedikleri halde sıradaki deprem düşüncesi ile beklenen İstanbul (Marmara) depremine odaklandığını göstermektedir. Nitekim 2019 depremi ile geçmişte yaşanan travmalar öne çıkarken, 2023 depremi ile gelecekte yaşanacak bir depreme dair endişeler öne çıkmıştır.



**Şekil 86. K-E Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi)**

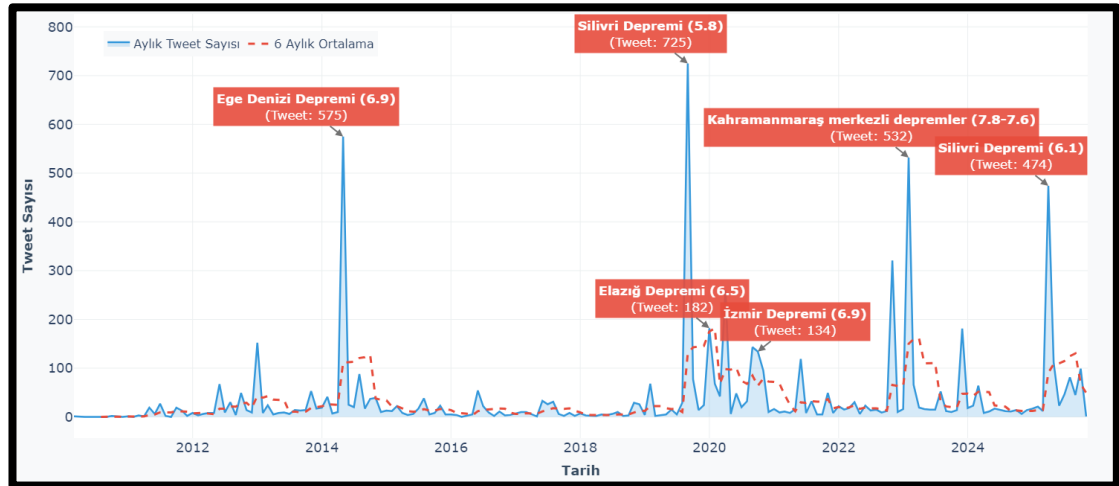
Yıllara göre gösterimden sonra, korku ve endişe sınıfındaki konular arası mesafe haritasına Şekil 87'de yer verilmiştir. Öncelikle **İstanbul'da olacak deprem**, **deprem sarsıntıları**, **17 Ağustos 1999** ve **depremde telefonlar** konuları aynı bölgede konumlanmıştır. Denilebilir ki gelecek deprem korkusu, deprem sarsıntısı deneyimi ve geçmiş travmatik hafızayla (1999 depremi) birlikte konuşulmaktadır. Öte yandan, **sarsıntı hissi ve psikolojik yıpranma** ile **manevi sığınma ve dua** konuları birbirine görece yakın ve eşit büyüklüğe sahip olmuştur. Son olarak, yakın

konumlanan **Marmara depremi**, **kentsel dönüşüm** ve **konut/bina kontrolleri** konuları depreme karşı yapısal çözümleri temsil etmektedir.



#### 4.5.3.2. İlçeler Düzeyi

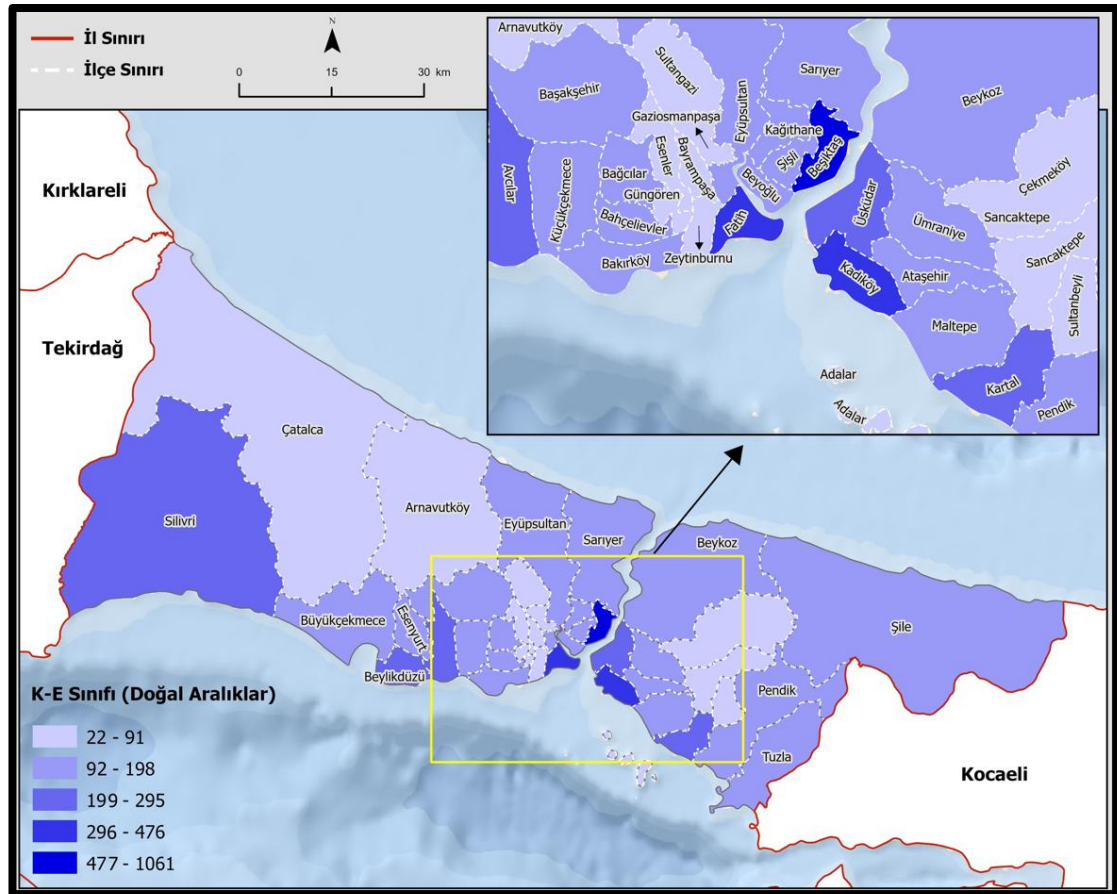
Uygulanan duygu analizi ile korku-endişe sınıfı için tüm ilçelerden 6.927 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 88’de sunulmuştur.



Şekil 88. K-E Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)

Bu tweetlerin ilçelere göre dağılımı ise tematik harita olarak Şekil 89’da verilmiştir. Buna göre, korku-endişe içeren tweetler öncelikle *Beşiktaş*, *Fatih* ve *Kadıköy* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri *Avcılar*, *Beylikdüzü*, *Kartal*, *Silivri* ve

*Üsküdar* takip etmiştir. Bu durum paylaşımların Marmara kıyı şeridinin tamamında homojen bir dağılım göstermediğini, aksine kentin tarihi, kültürel ve demografik kalbini oluşturan iç merkezler ile batı koridorundaki bazı ilçelerde yoğunlaştığını göstermektedir.



**Şekil 89. K-E Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı**

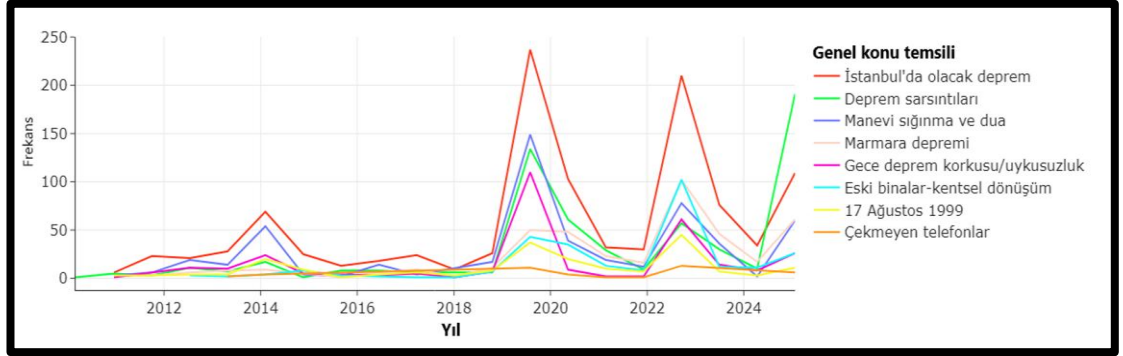
Tüm tweetlerin ilçelere göre gösteriminden sonra konu modelleme ile korku ve endişe sınıfında belirlenen konular Tablo 42’de verilmiştir. Bu sınıf için anlamlı ve yorumlanabilir 8 konu belirlenmiştir.

**Tablo 42. K-E Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi)**

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. İstanbul’da olacak deprem, | 5. Gece deprem korkusu/uykusuzluk |
| 2. Deprem sarsıntıları,       | 6. Eski binalar-kentsel dönüşüm,  |
| 3. Manevi sığınma ve dua,     | 7. 17 Ağustos 1999,               |
| 4. Marmara depremi,           | 8. Çekmeyen telefonlar            |

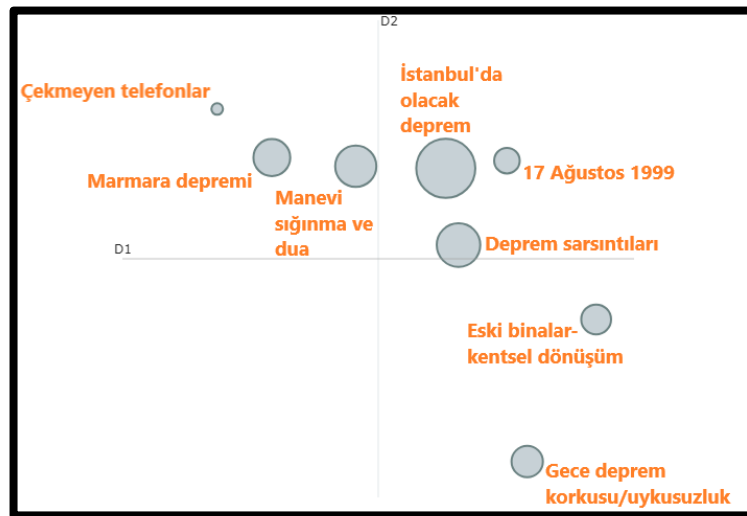
Ulaşılan 8 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 90’da verilmiştir. Öncelikle İstanbul düzeyinde olduğu gibi ilçeler düzeyinde de **İstanbul’da olacak deprem** konusu açık ara en çok konuşulan konu olmuştur. Manevi sığınma ve dua konusu da

deprem dönemlerinde artış göstermiştir. Öte yandan, İstanbul düzeyinde kentsel dönüşüm konusu düşük seyredirken ilçeler düzeyinde **eski binalar-kentsel dönüşüm** konusu özellikle 2023 depremi ile önemli bir ivme kazanmıştır.



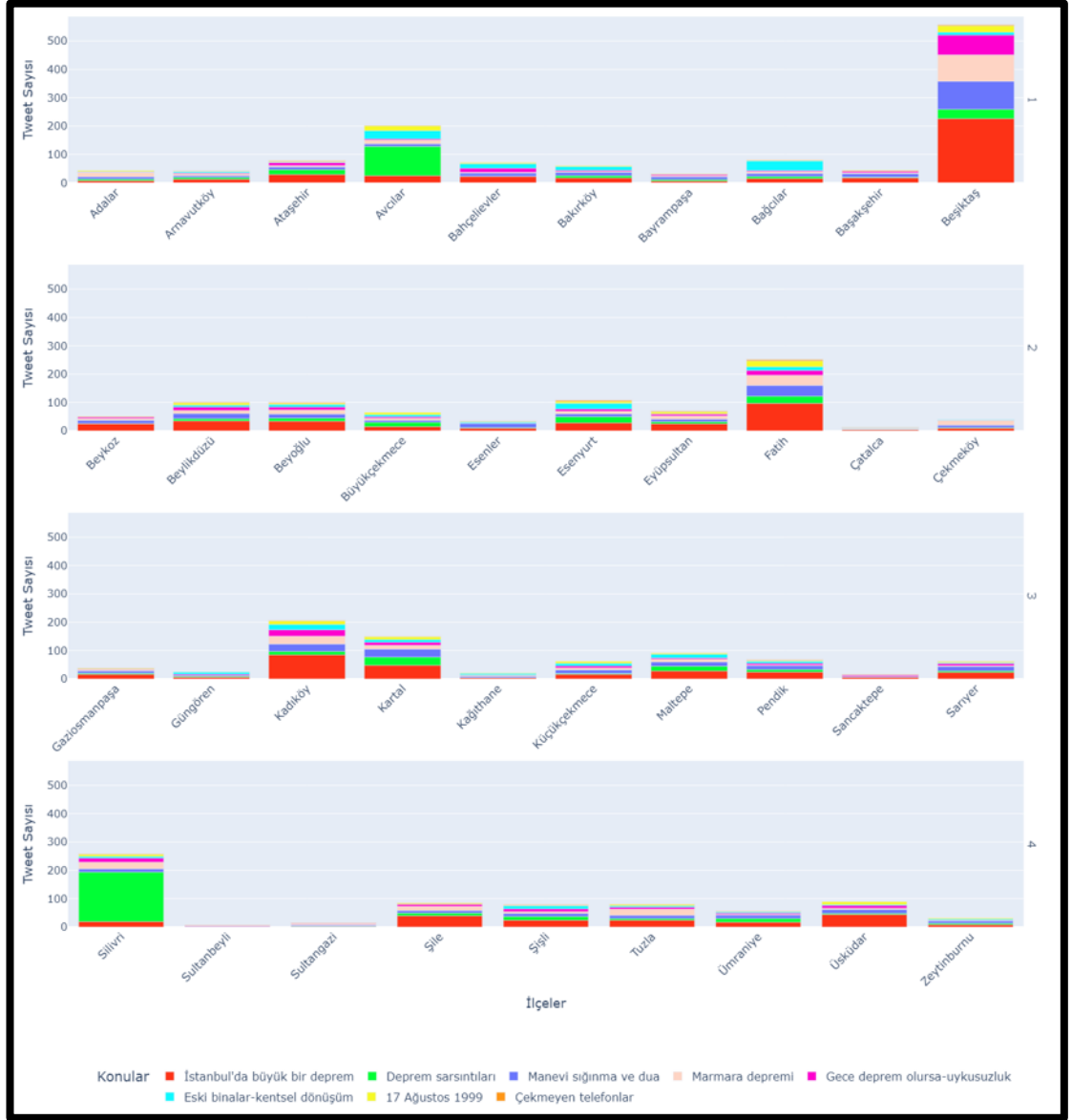
Şekil 90. K-E Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi)

Bunlarla birlikte, **gece deprem korkusu/uykusuzluk** konusu 2019'da zirve yaparken 2023 yılında daha düşük kalmıştır. 2025 yılında ise **deprem sarsıntıları** önemli bir sıçrama kaydetmiştir. Nitekim 2025 yılında İstanbul çevresinde önemli deprem aktiviteleri gerçekleşmiştir. Her iki durum duygu analizi modelinin hassasiyetini de doğrulamıştır. Korku ve endişe sınıfı konularının yıllara göre gösteriminden sonra konular arası mesafe haritası Şekil 91'de sunulmuştur. İlk ve dikkat çekici olarak, en baskın konu olan **İstanbul'da olacak deprem** konusunun 1999 Marmara depremi hafızası, güncel sarsıntı deneyimleri ve manevi başa çıkma ile yakınlık gösterdiği anlaşılmaktadır. **Gece deprem korkusu/uykusuzluk** ve **çekmeyen telefonlar** konularının diğer konulardan uzak kaldığı görülmektedir.



Şekil 91. K-E Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi)

İstanbul düzeyi ile benzer şekilde **manevi sığınma ve dua** ilçeler düzeyinde önemli bir yere sahip olurken, farklı olarak **eski binalar-kentsel dönüşüm konusu** ilçeler düzeyinde artış göstermiştir. Bu bulgu, bireylerin manevi sığınma gibi soyut başa çıkma mekanizmalarının yanı sıra eski bina stoku ve uyku bozuklukları gibi doğrudan fiziksel mekâna ve bedensel güvenliğe dayalı somut sorunlara odaklandığını ortaya koymaktadır. Korku ve endişe sınıfı için ilçeler düzeyinde tespit edilen 8 konunun ilçelere göre dağılımı Şekil 92’de yığın grafik olarak sunulmuştur.



Şekil 92. K-E Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik)

#### 4.5.3.3. Korku-Endişe Sınıfı İçin Genel Değerlendirme

K-E sınıfı için İstanbul düzeyi ve ilçeler düzeyindeki konuları genel haliyle toplamak gerekirse beş ana eksen belirlenebilir:

- Beklenen Deprem Kaygısı ve Travmatik Hafıza,
- Sarsıntı Deneyimi ve Psikolojik Etkiler,
- Yapılara Karşı Güvensizlik-Endişe,
- Manevi Başa Çıkma Mekanizmaları,
- İletişim Altyapısı ve Kesintiler

***Beklenen Deprem Kaygısı ve Travmatik Hafıza:*** Bu eksen *İstanbul'da olacak deprem, Marmara depremi ve 17 Ağustos 1999* konularını kapsamaktadır. Öncelikle, İstanbul veya Marmara depremi isimlendirmeleri kullanılarak beklenen büyük depreme yönelik yaygın ve derin bir korku ve endişe olduğu anlaşılmaktadır. Kullanıcılar, depremin kaçınılmazlığını dile getirerek; olası yıkım, can kaybı, ekonomik çöküş ve yetersiz altyapı konusundaki endişeleri vurgulamaktadır.

Geçmiş depremlerle kıyaslamalar ve uzman uyarılarının deprem ve ölüm korkusunu pekiştirmede etkili olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim bazı bireyler, depremdeki anılarını, depremlerin sürekli tekrar etme endişesini dile getirmektedir. Bu endişenin yaşanan her sarsıntıyla yeniden tetiklendiği ve 1999'dan bu yana yeterli önlem alınmadığına dair yaygın bir hayal kırıklığının olduğu göze çarpmaktadır.

Ulaşılan bazı paylaşımlar ise deprem olma ihtimalinin bir algı operasyonu olabileceği şüphesini taşımaktadır. Yine paylaşımlarda, yetkililerden somut önlemler alınması ve şeffaf bilgilendirme yapılması yönündeki beklentiler dile getirilmektedir. Genel olarak, İstanbul için büyük bir felaket beklentisi ve bunun yarattığı derin bir tedirginliğin hâkim olduğu değerlendirilmektedir (Şekil 93).



**Şekil 93. Beklenen Deprem Kaygısı ve Travmatik Hafıza Ekseninden Örnek Tweetler**

Uygulanan adlandırılmış varlık tanıma işlemi sonrası Prof. Dr. Naci Görür, Ekrem İmamoğlu, Prof. Dr. Övgün Ahmet Ercan, Prof. Dr. A.M. Celal Şengör, Jeoloji Yüksek Mühendisi Beytullah Saraç ve Kızıl Deli Kâhin (@MilenyumKahin) kişileri öne çıkmıştır. Kurumları ise AK Parti, AFAD, İstanbul Valiliği; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞB) ve İBB meydana getirmiştir. Lokasyonlarda ise tarihi ve merkezi ilçelerin yanı sıra dikkat çekici şekilde Şile ilçesi de yer almıştır. Nitekim Şile, İstanbul'un dış çeperinde kalan ve az nüfuslu bir ilçe özelliğine sahiptir (Şekil 94).

| KİŞİLER              | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR |
|----------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 Naci GÖRÜR         | 1 AFAD                        | 1 Beşiktaş  |
| 2 @MilenyumKahin     | 2 İstanbul Büyükşehir Bel.    | 2 Fatih     |
| 3 Ekrem İMAMOĞLU     | 3 Ak Parti                    | 3 Kadıköy   |
| 4 Övgün Ahmet ERCAN  | 4 Çev. Şeh. ve İkl. Deg. Bak. | 4 Kartal    |
| 5 A. M. Celal ŞENGÖR | 5 İstanbul Valiliği           | 5 Şile      |

**Şekil 94. Beklenen Deprem Kaygısı ve Travmatik Hafıza Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar**

**Sarsıntı Deneyimi ve Psikolojik Etkiler:** Bu eksen deprem sarsıntılarını, sarsıntı hissi ve psikolojik yıpranma, gece deprem korkusu/uykusuzluk yer almıştır.

İlk olarak, deprem anında ve sonrasında tweet aktivitesine katılımın önemli ölçüde arttığı dikkati çekmektedir. Hissedilen sarsıntılar “çok fena”, “kötü”, “sallandık”, “uyandık” vb. ifadelerle yoğun şekilde dile getirilmektedir. Bu paylaşımlarda, depremin yarattığı korku, panik ve endişe açıkça fark edilebilmektedir. *Tuzla, Avcılar, Şişli ve Ümraniye* gibi ilçelerde sarsıntının şiddetli şekilde hissedildiğine dair paylaşımlar öne çıkmaktadır. Depremin hissedilmesinin yanı sıra gerçekleşen bir sarsıntının deprem olduğunu doğrulamak için tweet paylaşımına başvuran bireylerin olduğu görülmektedir. Öte yandan, sarsıntıyı hissetmeyen veya sadece garip sesler duyduğunu ifade eden kullanıcılar da bulunmaktadır.

Gerçekleşen sarsıntıların ardından yaygın bir psikolojik etkilenmenin olduğu öne çıkmaktadır. Kullanıcılar sürekli sallanma hissi, paranoya ve anksiyete gibi semptomları dile getirmektedir. Geceleri uyku düzeninin bozulması, sürekli etrafı kontrol etme ve haberleri takip etme ihtiyacıyla yorgunluk ve panik atak gibi durumların varlığı bireyler tarafından ifade edilmektedir. Bu durum, derin bir korku, yorgunluk ve psikolojik direncin kırılmasına yol açan zihinsel gerilimlerin varlığına işaret etmektedir (Şekil 95).



Şekil 95. Sarsıntı Deneyimi ve Psikolojik Etkiler Ekseninden Örnek Tweetler

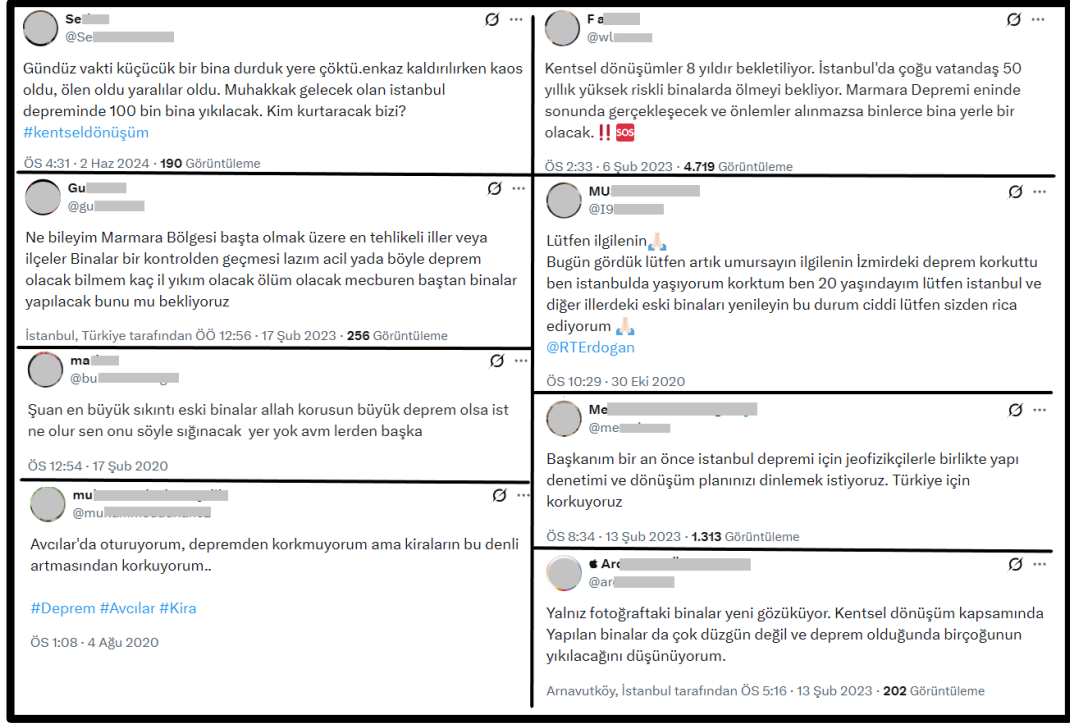
Beklenen deprem kaygısı ve travmatik hafıza ekseninde olduğu gibi bu ekseninde de yer bilimcilerin (N. Görür ve A. M. C. Şengör) öne çıktığı görülmektedir. Yine benzer şekilde Kızıl Deli Kâhin (@MilenyumKahin) ismi bu ekseninde de bulunmaktadır. Bu isim bir X hesabı olup yoğun siyasi ve toplumsal içerik üretmekte ve 381 binden fazla takipçisi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra afet yönetimi uzmanı

ve meteoroloji mühendisi Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu ve Ekrem İmamoğlu'nun bu eksenindeki paylaşımlarda yer aldığı görülmektedir. En sık yer verilen kurumlarda ise afet yönetiminin çatısını meydana getiren AFAD, Kandilli Rasathanesi ve mobil iletişimi sağlayan operatörlerin bulunduğu görülmektedir. *Beşiktaş* ve *Kadıköy*'ün yanı sıra geçmiş depremlerde depremin merkez üssünü oluşturan *Silivri* ile depremin şiddetli şekilde hissedildiği belirtilen *Avcılar* ve *Kartal* ilçeleri öne çıkan lokasyonlar arasındadır (Şekil 96).

| KİŞİLER              | KURUMLAR                   | LOKASYONLAR |
|----------------------|----------------------------|-------------|
| 1 Naci GÖRÜR         | 1 AFAD                     | 1 Beşiktaş  |
| 2 @MilenyumKahin     | 2 İstanbul Büyükşehir Bel. | 2 Silivri   |
| 3 Ekrem İMAMOĞLU     | 3 Kandilli Rasathanesi     | 3 Avcılar   |
| 4 A. M. Celal ŞENGÖR | 4 Türk Telekom             | 4 Kartal    |
| 5 Mikdat KADIOĞLU    | 5 Vodafone                 | 5 Kadıköy   |

Şekil 96. Sarsıntı Deneyimi ve Psikolojik Etkiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**Yapılara Karşı Güvensizlik-Endişe:** Kentsel dönüşüm, konut/bina kontrolleri ve eski binalar-kentsel dönüşüm konuları bu eksenı meydana getirmektedir. Olası büyük İstanbul depremi korkusuyla birlikte, İstanbul'daki kentsel dönüşüm projelerine yönelik bir kaygının olduğu görülmektedir. Kullanıcılar, dönüşüm süreçlerindeki yetersizliği, artan nüfus yoğunluğunu ve dönüşümün felaket riskini yükseltebileceğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte, bina güvenliğine dair endişeler dile getirilmektedir. Kullanıcılar, özellikle *Avcılar*, *Bağcılar*, *Esenyurt*, *Bakırköy*, *Bahçelievler*, *Maltepe*, *Kartal* gibi ilçelerdeki eski ve riskli binaların yanı sıra kentsel dönüşüm sonrası yapılan yapıların kalitesine yönelik şüpheyi dile getirmektedir. Kentsel dönüşüm sürecinin zorlukları, bürokratik engeller, mahallelerinden koparıma korkusu ve yeni binaların dahi sağlamlığına dair tereddütler vurgulanmaktadır. Son olarak yüksek kira fiyatları, güvenli konut bulmanın zorluğu, binalarda gerekli denetimlerin yapılmaması ve kentsel dönüşümün yetersizliği vurgulanmakta ve bu olumsuzlukların bireyleri riskli yapılarda kalmaya mecbur bıraktığı dile getirilmektedir (Şekil 97).



Şekil 97. Yapılara Karşı Güvensizlik-Endişe Ekseninden Örnek Tweetler

Bu eksen de yer bilimcilerin dile getirildiği görülmektedir. Kurumların daha çeşitli olduğu dikkati çekmekte ve İBB'nin yanı sıra ÇŞB'nin, AFAD'ın ve Maltepe ile Kartal olmak üzere iki belediyenin yer aldığı görülmektedir. Tweet sayısına göre ilçelerde ise tarihi ve merkezi ilçeler bulunmazken *Avcılar*, *Esenyurt*, *Bağcılar*, *Bakırköy* ve *Bahçelievler* ilçelerinin öne çıktığı anlaşılmaktadır. Bu sıralama diğer eksenlerden oldukça farklılık göstermektedir (Şekil 98).

| KİŞİLER          | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR    |
|------------------|-------------------------------|----------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU | 1 İstanbul Büyükşehir Bel.    | 1 Avcılar      |
| 2 Naci GÖRÜR     | 2 Çev. Şeh. ve İkl. Değ. Bak. | 2 Esenyurt     |
| 3 Cenk YALTIRAK  | 3 Maltepe Belediyesi          | 3 Bağcılar     |
| 4 Haluk LEVENT   | 4 AFAD                        | 4 Bakırköy     |
|                  | 5 Kartal Belediyesi           | 5 Bahçelievler |

Şekil 98. Yapılara Karşı Güvensizlik-Endişe Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**Manevi Başa Çıkma Mekanizmaları:** Bireylerin depremle birlikte yaşanan korku ve endişeyi dile getirirken, ilahi koruma ve yardım dileklerine yoğun şekilde

yer verdiği görülmektedir. "Allah korusun", "Rabbim betlerinden korusun", "Allah yardımcımız olsun" ve "Allah'ım sen koru" gibi dini ifadelerin sıkça kullanıldığı görülmüştür (Şekil 99). Bu tür ifadelerin sarsıntı anında ve hemen sonrasında artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum, belirsizlik ve kontrol kaybı karşısında bireylerin dini inançlarına başvurarak geliştirdiği bir başa çıkma mekanizması olarak değerlendirilebilmektedir (Pargament, 2001; Ano ve Vasconcelles, 2005). *Beşiktaş, Fatih, Kartal, Kadıköy, Beylikdüzü, Sarıyer, Maltepe ve Esenler* ilçelerindeki paylaşımlar bu eksenin oluşmasında etkili olmaktadır. Son olarak, uygulanan varlık tanıma işleminde bu eksen için anlamlı olarak nitelendirilebilecek kişi ve kurumlar tespit edilememiştir.



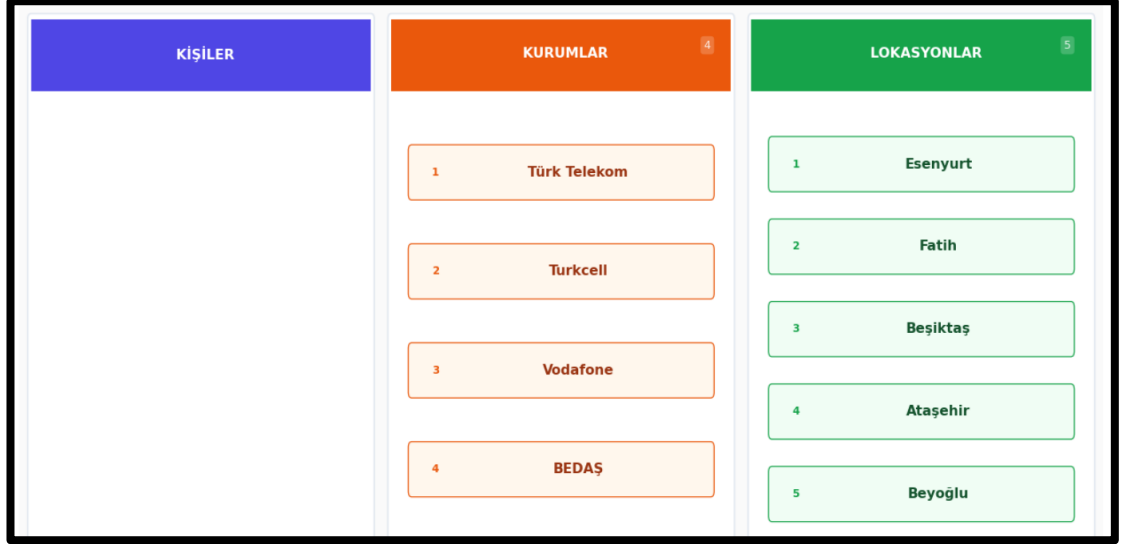
Şekil 99. Manevi Başa Çıkma Mekanizmaları Ekseninden Örnek Tweetler

**İletişim Altyapısı ve Kesintiler:** Memnuniyetsizlik-eleştiri sınıfında olduğu gibi iletişim altyapısı ve kesintileri ele alan paylaşımlar korku-endişe sınıfında da bulunmaktadır. İstanbul'da yaşanan depremler sonrası mobil iletişim ve internetin çöküşü kullanıcılar tarafından sıkça dile getirilmektedir. GSM operatörlerinin bu noktadaki yetersizliği ve kritik anlarda hizmet verememesi, olası daha büyük bir depremde geniş çaplı bir iletişim felaketi yaşatacağı endişesini pekiştirmektedir. Bu durumun kayıpları artıracacağı hususu, 2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremlerden örneklerle dile getirilmektedir (Şekil 100).



Şekil 100. İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninden Örnek Tweetler

İletişim altyapısı ve kesintiler ekseninde bulunan tweetlere uygulanan adlandırılmış varlık tanıma işleminde öne çıkan bir isim tespit edilememiştir. Beklendiği üzere mobil iletişim sağlayıcıları bu ekseninde en sık dile getirilen kurumlar/organizasyonlar olmuştur. Son olarak *Esenyurt*, *Fatih*, *Beşiktaş*, *Ataşehir* ve *Beyoğlu* ilçeleri bu ekseninde öne çıkmıştır (Şekil 101).

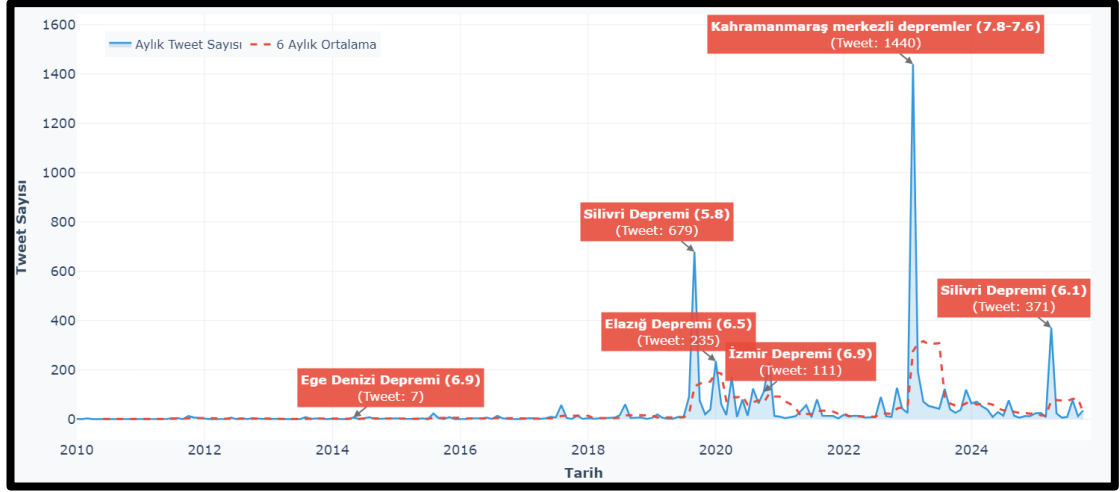


Şekil 101. İletişim Altyapısı ve Kesintiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

#### 4.5.4. Beklenti-İstek (B-İ)

##### 4.5.4.1. İstanbul Düzeyi

İstanbul düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile beklenti-istek sınıfı için 6.317 tweete ulaşılmıştır. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 102’de sunulmuştur. İlgili tweetlerin Eylül 2019 Silivri depremi ve Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler döneminde önemli artışa sahip olduğu görülmektedir.



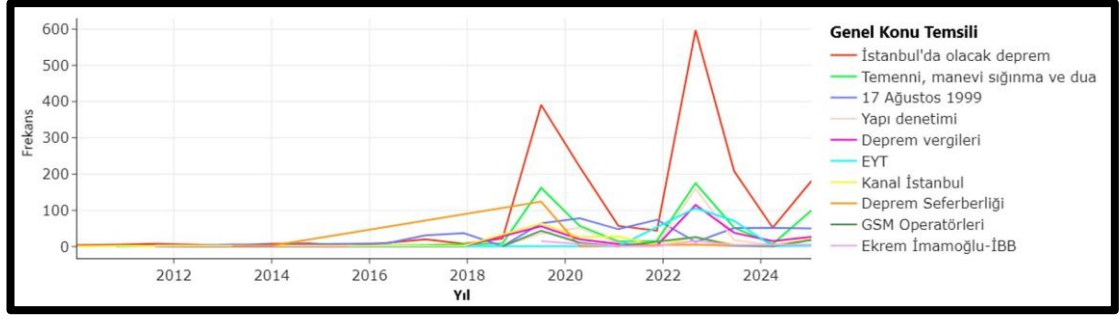
Şekil 102. B-İ Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi)

Beklenti ve istek sınıfı için uygulanan konu modelleme sonrası anlamlı ve yorumlanabilir 12 konu belirlenmiştir. Bu konular Tablo 43'te sunulmuştur. Bu konuların olası deprem riskinden geçmiş deprem hafızasına, teknik ve idari düzenlemelerden yerel yönetimlere kadar uzandığı görülmektedir.

Tablo 43. B-İ Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi)

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1. İstanbul'da olacak deprem,        | 7. Kanal İstanbul,      |
| 2. Temenni, manevi sığınma ve dua,   | 8. Deprem seferberliği, |
| 3. 17 Ağustos 1999,                  | 9. GSM operatörleri,    |
| 4. Yapı denetimi,                    | 10. Ekrem İmamoğlu/İBB, |
| 5. Deprem vergileri                  | 11. Kentsel dönüşüm,    |
| 6. Emeklilikte yaşa takılanlar (EYT) | 12. Toplanma alanları   |

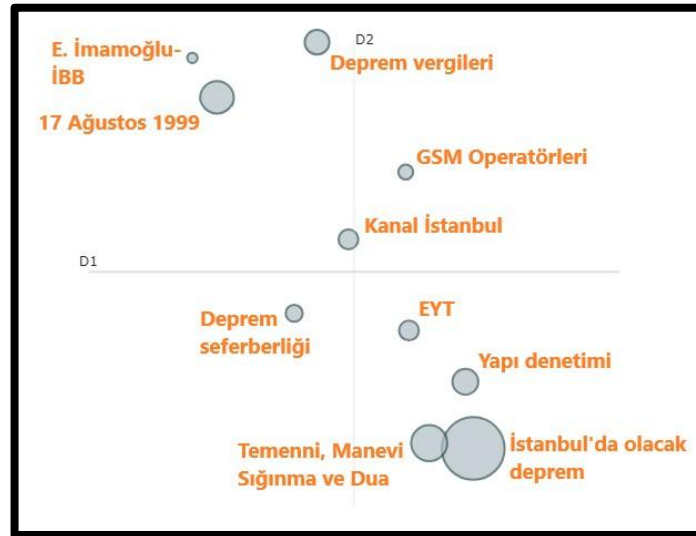
Ulaşılan konular içerisinde öne çıkan 10 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 103'te verilmiştir. Şekil incelendiğinde, en yüksek frekansa sahip konunun **İstanbul'da olacak deprem** olduğu anlaşılmaktadır. Bu frekans düzenli bir artıştan ziyade deprem dönemlerinde sıçramalar yapmaktadır. **Temenni, manevi sığınma ve dua** konusunun, İstanbul depremi konusu ile paralel hareket ettiği görülmektedir. Bu durum, bireylerin bir korku (deprem beklentisi) karşısında eş zamanlı olarak manevi bir sığınmaya başvurduğunu göstermektedir. Dikkat çekici olarak **deprem seferberliği** konusu 2014'ten 2019'a kadar düzenli şekilde artarken, daha sonra keskin bir düşüş yaşamış ve bu haliyle devam etmiştir. Bu durum bireylerin artık genel bir seferberlik çağrısından ziyade; **yapı denetimi, deprem vergileri, GSM operatörleri** veya **İmamoğlu/İBB** gibi doğrudan konunun muhatabına, somut başlıklara yönelmiş olduğuna işaret etmektedir.



Şekil 103. B-İ Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi)

Yıllara göre gösterimden sonra, beklenti-istek sınıfındaki konuların konular arası mesafe haritasında Şekil 104'te yer verilmiştir. Öncelikle **İstanbul'da olacak deprem** ile **temenni, manevi sığınma ve dua** konuları birbirine çok yakın konumlanmış olup en baskın konuları oluşturmuştur. **Yapı denetimi** konusunun da bu konulara yakın konumlandığı gözükmemektedir. Bu durum deprem ihtimaliyle ilgili paylaşımlarda hem teknik (yapı denetimi) hem de manevi (dua) çözüm arayışına dair söylemlerin yer aldığını göstermektedir.

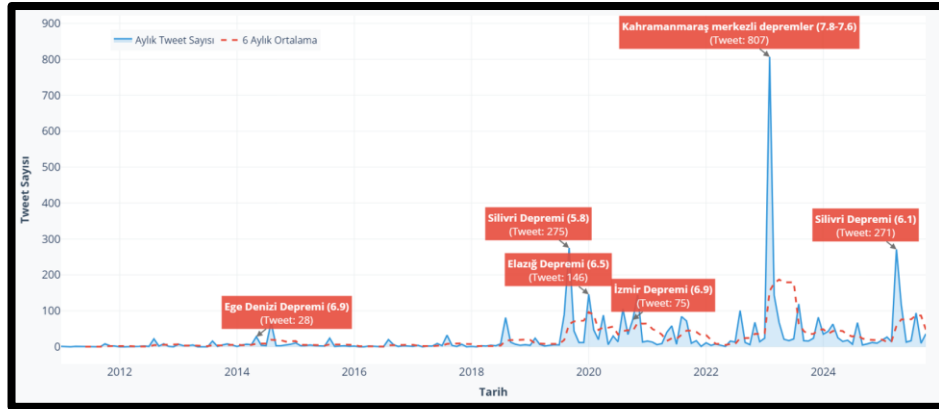
**Kanal İstanbul, deprem seferberliği** ve **EYT** konuları merkeze yakın konumlanmıştır. Kanal İstanbul'un nispeten merkezi bir konumda bulunması, bu konunun diğer konularla (deprem riski, yönetim beklentileri vb.) orta düzeyde anlamsal benzerlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. **Ekrem İmamoğlu – İBB** ve **17 Ağustos 1999** konuları yakın konumlanmıştır. Bu konumlanma tarihsel deprem hafızası ile yerel yönetimin birlikte anıldığını göstermektedir. Son olarak **deprem vergileri** konusunun diğer konulardan uzak bir konumda olduğu görülmektedir.



Şekil 104. B-İ Sınıfı Konular Arası Mesafe Haritası (İstanbul Düzeyi)

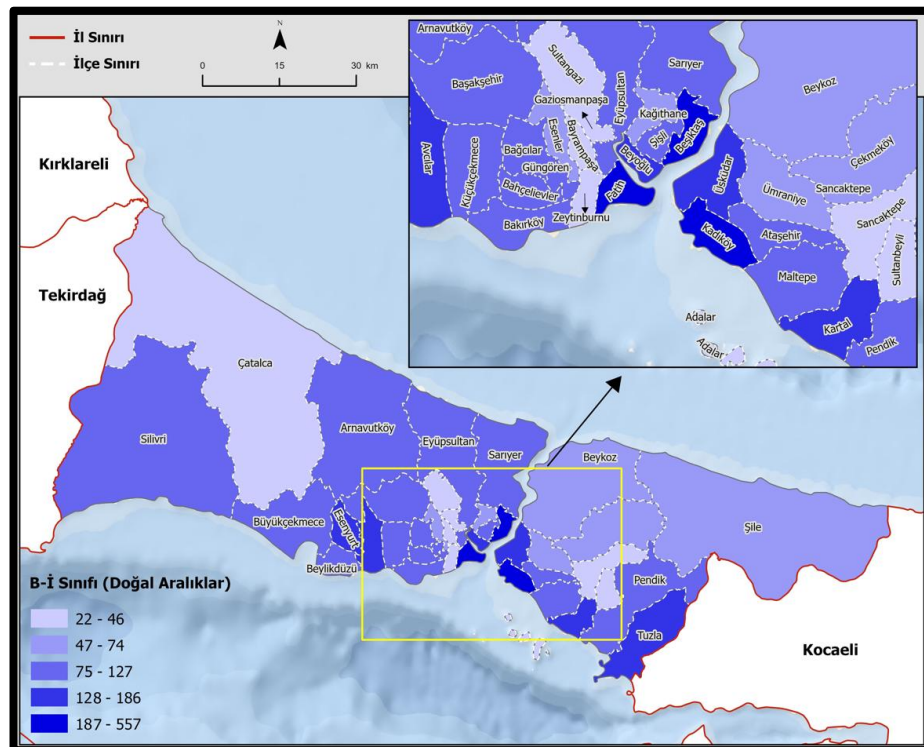
#### 4.5.4.2. İlçeler Düzeyi

Uygulanan duygu analizi ile Beklenti-İstek sınıfı için tüm ilçelerden 4.625 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 105’te sunulmuştur.



**Şekil 105. B-İ Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)**

Bu tweetlerin ilçelere göre dağılımı ise tematik harita olarak Şekil 106’da verilmiştir. Buna göre, beklenti-istek içeren tweetler öncelikle *Beşiktaş*, *Fatih* ve *Kadıköy* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri Esenyurt, Avcılar, Beyoğlu, Üsküdar ve *Kartal* ilçeleri takip etmiştir. Genel itibarıyla bu sınıftaki tweetler Avrupa Yakası ilçelerinde yoğunlaşmaktadır.



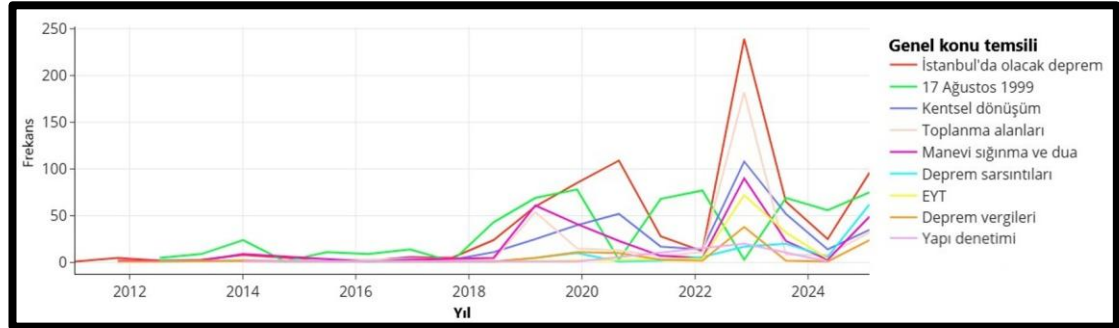
**Şekil 106. B-İ Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı**

Tüm tweetlerin ilçelere göre gösteriminden sonra konu modelleme ile beklenti-istek sınıfında belirlenen konular Tablo 44’te verilmiştir. Bu sınıf için anlamlı ve yorumlanabilir 9 konu belirlenmiştir.

**Tablo 44. B-İ Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi)**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. İstanbul’da olacak deprem, | 4. Toplanma alanları,     |
| 2. 17 Ağustos 1999,           | 5. Manevi sığınma ve dua, |
| 3. Kentsel dönüşüm;           | 6. Deprem sarsıntıları    |
| - <i>Avcılar</i>              | 7. EYT,                   |
| - <i>Bakırköy</i>             | 8. Deprem vergileri,      |
| - <i>Fikirtepe</i>            | 9. Yapı denetimi          |

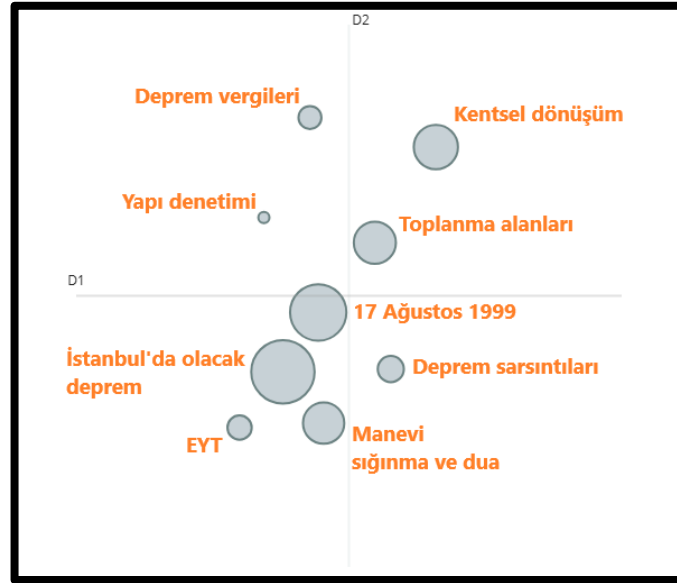
Ulaşılan 9 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 107’de verilmiştir. Öncelikle beklenti-istek sınıfının ilçe düzeyindeki konularının, İstanbul düzeyindeki konulardan daha hareketli olduğu göze çarpmaktadır. **İstanbul’da olacak deprem** konusu en eski ve en yüksek frekanslı konu olup, belirli dönemlerde bu konuya **toplanma alanları**, **kentsel dönüşüm** ve **manevi sığınma ve dua** konuları eşlik etmiştir. Genel itibarıyla 2018 yılında konuların büyük bölümünde yaşanan artış 2025 yılında da devam etmiştir.



**Şekil 107. B-İ Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi)**

Beklenti-istek sınıfı konularının yıllara göre gösteriminden sonra konular arası mesafe haritası Şekil 108’de sunulmuştur. İlk ve dikkat çekici olarak, **İstanbul’da olacak deprem**, **17 Ağustos 1999**, **manevi sığınma ve dua**, **EYT** ve **deprem sarsıntıları** konularının yakın şekilde konumlandığı görülmektedir. Oluşan bu konumlanmadan geçmiş bir depremin, yaşanan deprem sarsıntılarının ve gelecek deprem ihtimallerinin birlikte konuşulduğu değerlendirilebilmektedir. Yine bu yakınlık, depremden kaçınmak için manevi sığınma ve genel bir seferberliği vurgulayan kelimelerle kesişim göstermektedir. Denilebilir ki, beklenti ve istekler

büyük oranda tarihsel hafıza, deprem ihtimali ve maneviyat üzerinden dile getirilmektedir. Öte yandan, rasyonel bir istek olarak bu bağlamdan farklılık gösteren EYT konusunun da bu kesişimle bir şekilde bağlantılı olduğu görülmektedir.



Şekil 108. B-İ Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi)

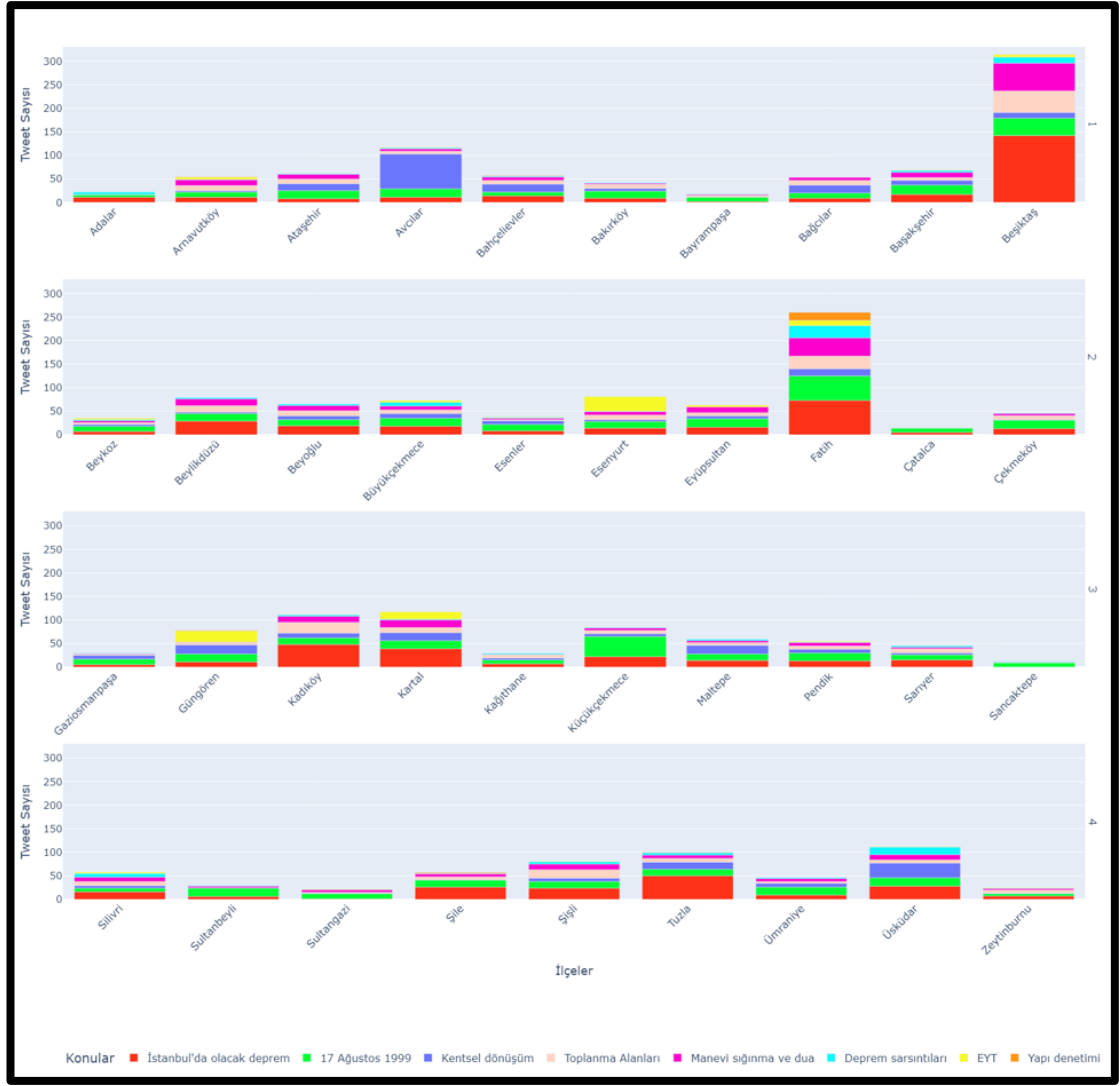
**Kentsel dönüşüm** ve **toplanma alanları** gibi somut hazırlık konularının ayrı bir küme halinde bağlantılı kaldığı görülmektedir. **Deprem vergileri** ve **yapı denetimi** konularının ise tarihsel hafıza, deprem ihtimali ve maneviyat kesişimindeki beklentilerden daha ayrı kelimelerde ifade edildiği anlaşılmaktadır. Beklenti-istek sınıfı için ilçeler düzeyinde tespit edilen 9 konunun ilçelere göre dağılımı Şekil 109'da yığın grafik olarak sunulmuştur.

#### 4.5.4.3. Beklenti-İstek Sınıfı İçin Genel Değerlendirme

Bu sınıf için İstanbul düzeyi ve ilçeler düzeyindeki konular genel haliyle üç ana eksenle toplanabilmektedir:

- Travmatik Hafıza ve Deprem İhtimali
- Somut Mekânsal Beklentiler
- Sosyo-Politik ve Kurumsal Beklentiler

Öne çıkan bu eksenlerin detaylı incelemeleri aşağıda sunulmuştur.



Şekil 109. B-İ Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik)

**Travmatik Hafıza ve Deprem İhtimali:** Bu ekseninde büyük İstanbul veya Marmara depremi isimlendirmeleri kullanılarak, yalnızca İstanbul'u değil tüm Türkiye'yi etkileyecek bir deprem ihtimaline karşı acil ve somut adımların atılmasının talep edildiği görülmektedir. Bununla birlikte, bu talepler dile getirilirken 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'ndeki acıların unutulmaması, unutturulmaması ve bu tür felaketlerden ders çıkarılması gerektiği vurgulanmaktadır. Beklendiği üzere bu tür paylaşımlar 1999 depreminin yıldönümünde artış göstermektedir.

Mevcut yapı stoğunun kırılganlığı doğrultusunda binaların güçlendirilmesi, daha sistematik bir kentsel dönüşüm, toplanma alanlarına olan ihtiyaç ve afet lojistiği hususları bu ekseninde kendine yer bulmaktadır. Son olarak yetkililerin deprem tehlikesi üzerinde daha fazla yoğunlaşması, bu tehlikenin siyaset üstü ulusal bir öncelik olarak ele alınması gerekliliği vurgulanmaktadır (Şekil 110).



Şekil 110. Travmatik Hafıza ve Deprem İhtimali Ekseninden Örnek Tweetler

Bu eksen de yerel ve merkezi yönetim, yer bilimciler ve ana muhalefetten isimler yer almıştır. Kurumlar da çeşitli olup İBB, İstanbul Valiliği, AFAD, ÇŞB ve Cumhurbaşkanlığı sık olarak bahsedilmiştir. İlçelerde ise tarihi ve merkezi ilçelerin yanı sıra *Kartal* ve *Tuzla* ilçeleri öne çıkmıştır (Şekil 111).

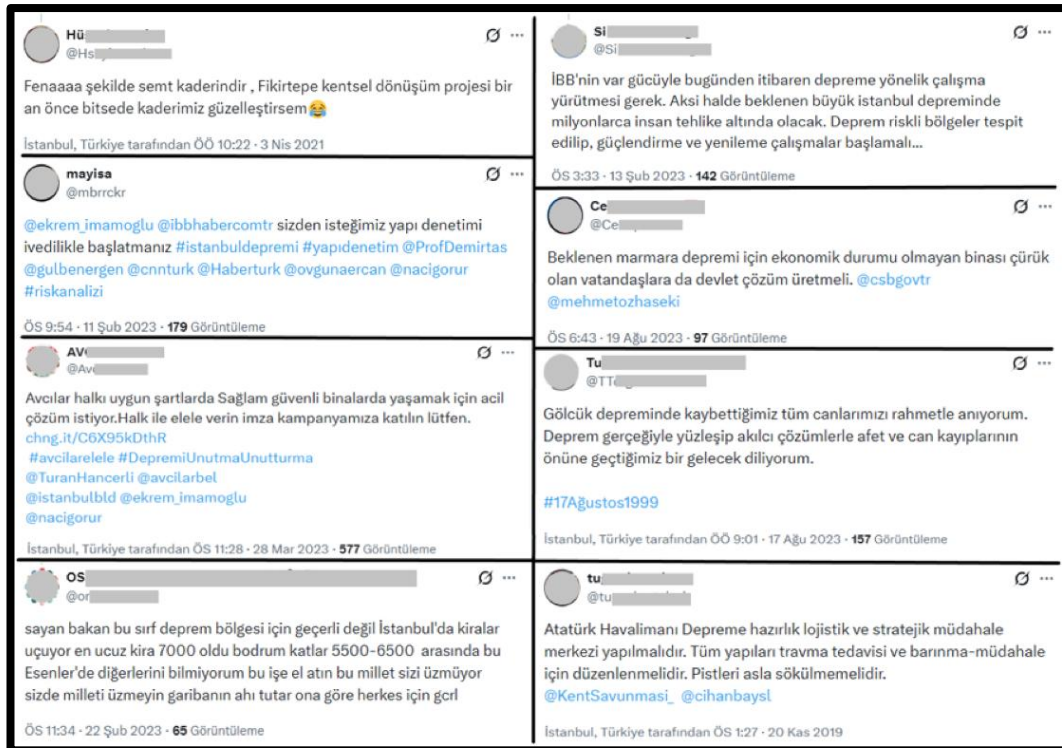
| KİŞİLER                | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR |
|------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 İBB                         | 1 Beşiktaş  |
| 2 Murat KURUM          | 2 İstanbul Valiliği           | 2 Fatih     |
| 3 Naci GÖRÜR           | 3 AFAD                        | 3 Kadıköy   |
| 4 Recep Tayyip ERDOĞAN | 4 Çev. Şeh. ve İkl. Deg. Bak. | 4 Kartal    |
| 5 Kemal KILIÇDAROĞLU   | 5 Cumhurbaşkanlığı            | 5 Tuzla     |

Şekil 111. Travmatik Hafıza ve Deprem İhtimali Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**Somut Mekânsal Beklentiler:** *Kentsel dönüşüm, yapı denetimi ve toplanma alanları* konuları bu eksen içerisine dahil edilebilmektedir. Öncelikle kentsel dönüşüm noktasındaki beklentiler belirginlik kazanmaktadır. Bireyler, 1999 Gölcük depremi ve 2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremlerden ders çıkarılarak binalar yıkılmadan ve kayıplar yaşanmadan kentsel dönüşüm ve güçlendirme tedbirlerinin

alınmasını talep etmektedir. Depreme dayanıklı, sismik izolatörlü yeni yapıların gerekliliği ve yapı denetimlerinin sıkılaştırılması önerilmektedir. Ayrıca kentsel dönüşüm sürecindeki ödemeler için bir ödeme desteği sağlanmasını istenirken; çeşitli imza kampanyaları düzenlendiği de anlaşılmaktadır. Kentsel dönüşümle ilgili olarak bazı ilçe ve mahalleler bireyler tarafından öne çıkarılmaktadır. Özellikle *Avcılar* ve *Bakırköy* ilçelerinde, deprem riski altındaki eski ve dayanıksız binaların kentsel dönüşümüne yönelik talepler göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra *Fikirtepe Mah. (Kadıköy)* kentsel dönüşüm projesinde çeşitli sorunların olduğu ve daire sahiplerinin çözüm sürecinde mağdur edildikleri belirtilmektedir. Bu noktada bireyler tarafından, yıllardır süren mağduriyetlerinin giderilmesi için devlet yetkililerinden acil çözüm, adalet ve sorumluların cezalandırılması beklentileri öne çıkarılmaktadır.

"Sayın bakanım" ve "sayın başkanım" gibi ifadelerle yetkililere seslenilerek, yavaş ilerleyen süreçler, tapu sorunları, artan kiralar ve mağduriyetler gibi engellerin aşılması için kapsamlı çözümler beklendiği anlaşılmaktadır. Lüks konut odaklı projeler yerine, adil, uzlaşmacı, yerinde ve sosyal fayda odaklı bir dönüşüm talebi de dile getirilmektedir. Son olarak büyükşehir ve ilçe belediyelerini siyasi ranttan uzak durmaya ve imar planı onay süreçlerini hızlandırmaya çağıran paylaşımlarda bu eksende kendine yer bulmuştur (Şekil 112).



Şekil 112. Somut Mekânsal Beklentiler Ekseninden Örnek Tweetler

Yapı denetimi ve kentsel dönüşümle bağlantılı olarak mevcut yapı stokunun zayıflığına dikkat çekilerek eski, riskli ve yönetmeliğe uygun olmayan binaların acilen yıkılması, güçlendirilmesi veya dönüştürülmesi taleplerinin var olduğu görülmektedir. Mevcut binaların sağlamlığına dair endişeler dile getirilmekte ve bazı yapıların deprem olmadan dahi çöktüğü belirtilmektedir.

Toplanma alanları noktasındaki yetersizlikler ve bu soruna yönelik beklentiler de bu eksen içerisine yer almıştır. Deprem toplanma alanlarının betonlaşmaması ve yeşil alanların kaybedilmemesine yönelik beklentiler öne çıkarılmaktadır. Daha fazla toplanma alanı ihtiyacı ve AFAD ile Kızılay gibi kurumların daha etkin rol alması gerekliliği bireyler tarafından vurgulanmaktadır. Somut bir öneri olarak, Atatürk Havalimanı'nın yıkılmaması ve bunun yerine bir deprem toplanma ve lojistik merkezi olarak kullanılması gerektiği yönündeki taleplerin de var olduğu anlaşılmaktadır.

Bu ekseninde Ekrem İmamoğlu, ÇŞB Bakanı Murat Kurum ve Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın yanı sıra ÇŞB eski müsteşarı Mücahit Demirtaş ve 2019 Yerel Seçimi Avcılar Belediye Başkan Adayı Turan Hançerli yer almıştır. Kurumlar içerisinde ilk sırada ÇŞB yer almıştır. Genel olarak mekânsal beklentilere çözüm oluşturabilecek; İBB, bakanlık, TOKİ ve Cumhurbaşkanlığı bağlantısallığının var olduğu görülmektedir. Bu eksenindeki ilk beş ilçe sıralamasında *Kadıköy, Avcılar ve Fatih* ilçelerinin yanı sıra *Beşiktaş ve Üsküdar* ilçeleri yer almıştır (Şekil 113).

| KİŞİLER                | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR |
|------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 Çev. Şeh. ve İkl. Değ. Bak. | 1 Kadıköy   |
| 2 Murat KURUM          | 2 İstanbul Büyükşehir Bel.    | 2 Avcılar   |
| 3 Recep Tayyip ERDOĞAN | 3 TOKİ                        | 3 Fatih     |
| 4 Mücahit DEMİRTAŞ     | 4 Cumhurbaşkanlığı            | 4 Beşiktaş  |
| 5 Turan HANÇERLİ       | 5 AFAD                        | 5 Üsküdar   |

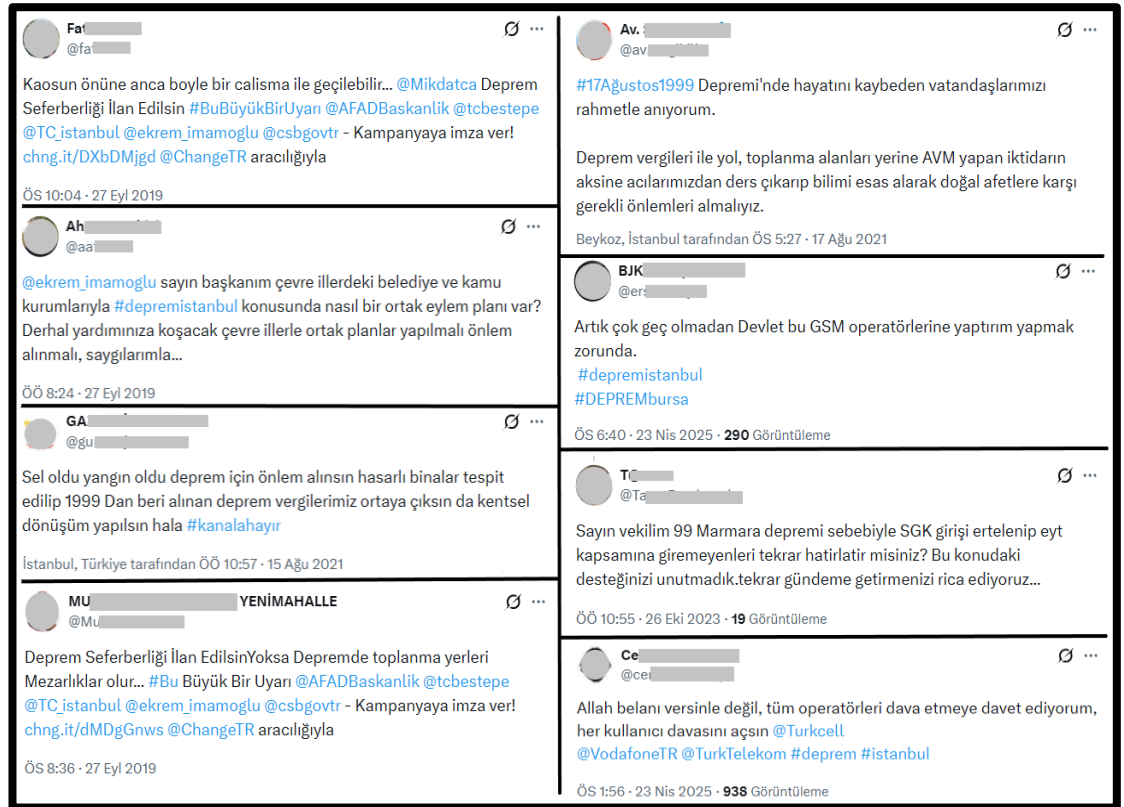
Şekil 113. Somut Mekânsal Beklentiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi ve Kurumlar

**Sosyo-Politik ve Kurumsal Beklentiler:** Deprem seferberliği, deprem vergileri, Ekrem İmamoğlu/İBB, GSM operatörleri ve EYT gibi çok sayıda konu bu

eksen içerisine dahil edilebilmektedir. İstanbul düzeyinde elde edilen paylaşımların bir bölümünde, İstanbul veya farklı bir noktada gerçekleşebilecek büyük depremlere hazırlıklı olunması için bir deprem seferberliği ilan edilmesi çağrısı yer almaktadır. Paylaşımlarda "bu büyük bir uyarı", "çok geç olmadan" gibi ifadelerle sıkça yer verilmektedir.

Bu eksen de öne çıkan diğer bir konu olan deprem vergileri hem İstanbul hem de ilçe düzeyi paylaşımlarda yoğun şekilde dile getirilmektedir. Toplanan deprem vergilerinin akıbeti, nereye harcandığı veya aktarıldığı sorgulanmakta, bu noktada şeffaf olunması çağrısı yapılmaktadır. Yine bazı paylaşımlarda deprem vergilerinin vatandaşlara iade edilmesi talep edilmektedir.

Yerel yönetim düzeyinde, Ekrem İmamoğlu'nun İstanbul'daki deprem hazırlıkları ve bu konudaki rolü etrafında şekillenen paylaşımların varlığı dikkati çekmektedir. İmamoğlu'nun iş birliği ve deprem konseyleri çağrılarının önemi vurgulanırken, İBB'ye de çeşitli çağrılar yapılmaktadır (Şekil 114).



Şekil 114. Sosyo-Politik ve Kurumsal Beklentiler Ekseninden Örnek Tweetler

Çoğu duygu sınıfında yer alan GSM operatörleri konusu sosyo-politik ve kurumsal beklentiler ekseninde de kendine yer bulmuştur. Bireyler yaşanan

depremlerdeki kesintilerden doğan mağduriyet, yetersizlik ve korku doğrultusunda, düzenleyici denetim ve cezalar ile altyapı iyileştirmesi taleplerini sert bir dille ifade etmektedir. Ayrıca bireyler tarafından, acil durumlarda WhatsApp gibi internet tabanlı iletişim ve Wi-Fi paylaşımı gibi alternatif çözümlere yönelme çağrıları da bulunmaktadır.

Son olarak hem İstanbul düzeyi hem de ilçeler düzeyinde EYT konusu yer almaktadır. Tahmin edilebilir şekilde, bu konuda deprem riski veya önlemler için talepler bulunmamaktadır. Burada 1999 Marmara Depremi'nin mücbir sebep olarak SGK girişlerini geciktirmesi nedeniyle EYT kapsamı dışında kalarak mağdur olduğunu savunan bireylerin talepleri dile getirilmektedir. Temel talebi, EYT kapsamının 31 Aralık 1999 tarihine kadar genişletilmesi oluşturmaktadır.

Bu eksendeki paylaşımlarda Ekrem İmamoğlu ve Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın yanı sıra Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanı Vedat Işıkhan (2023-halen) ve aynı bakanlığın bir önceki bakanı (2021-2023) Vedat Bilgin en sık dile getirilen isimler olmuştur. Her iki bakanın bu eksendeki varlığı EYT ile ilgili organize tweet hareketliliğine işaret etmektedir. Ancak kurumlarda EYT ile ilişki bir kurumun ilk beş içerisinde yer almadığı görülmektedir. Bunun yerine, öncelikle İstanbul Valiliği ve AFAD'ın yer aldığı görülmektedir. İlçelerde ise tarihi ve merkezi üç ilçeyle birlikte *Esenyurt* ve *Güngören* ilçelerinin etkili olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 115).

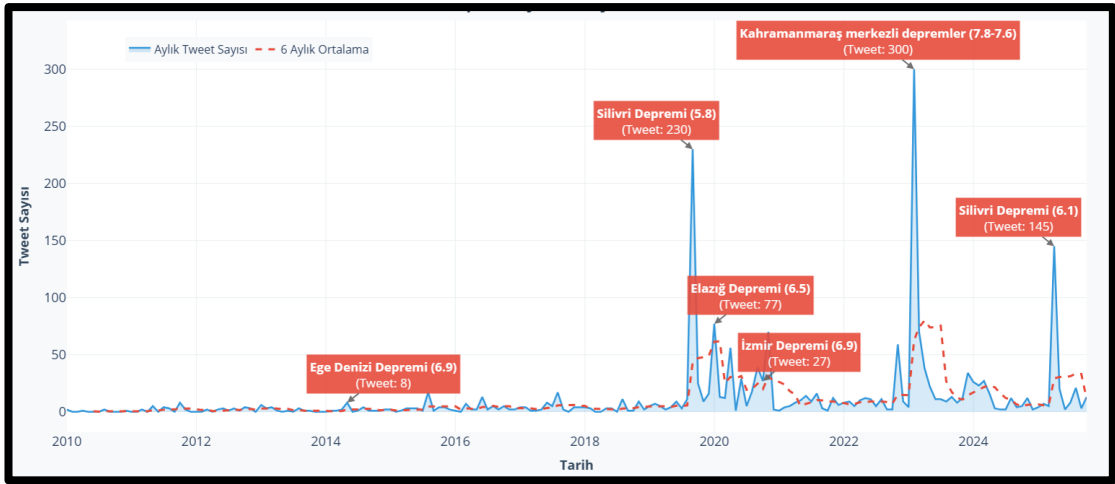
| KİŞİLER                | KURUMLAR                           | LOKASYONLAR |
|------------------------|------------------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 İstanbul Valiliği                | 1 Kadıköy   |
| 2 Recep Tayyip ERDOĞAN | 2 AFAD                             | 2 Esenyurt  |
| 3 Vedat İŞIKHAN        | 3 Cumhurbaşkanlığı                 | 3 Güngören  |
| 4 Vedat BİLGİN         | 4 Çev. Şeh. ve İkl. Değ. Bakanlığı | 4 Fatih     |
| 5 Kemal KILIÇDAROĞLU   | 5 Kızılay                          | 5 Beşiktaş  |

Şekil 115. Sosyo-Politik ve Kurumsal Beklentiler Ekseninde Öne Çıkan Kişi ve Kurumlar

#### 4.5.5. Beğeni-Takdir-Memnuniyet (B-T-M)

##### 4.5.5.1. İstanbul Düzeyi

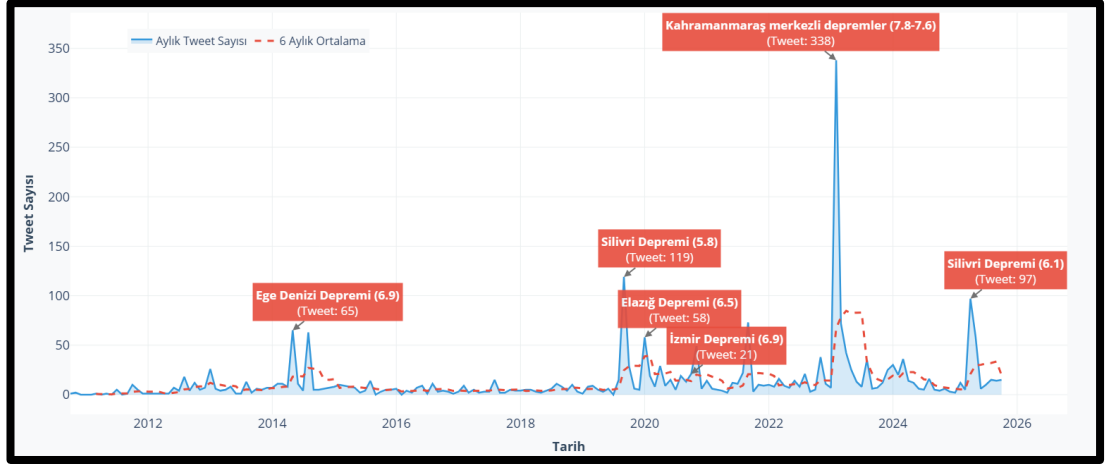
İstanbul düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile beğeni-takdir-memnuniyet sınıfı için 2.065 tweete ulaşılmıştır. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 116'da sunulmuştur. İlgili tweetlerin özellikle Eylül 2019 Silivri Depremi ve Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler döneminde önemli artışa sahip olduğu görülmektedir. Deprem dönemleri dışında bu sınıftaki hareketliliğin düşük seyrettiği anlaşılmaktadır.



Şekil 116. B-T-M Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul düzeyi)

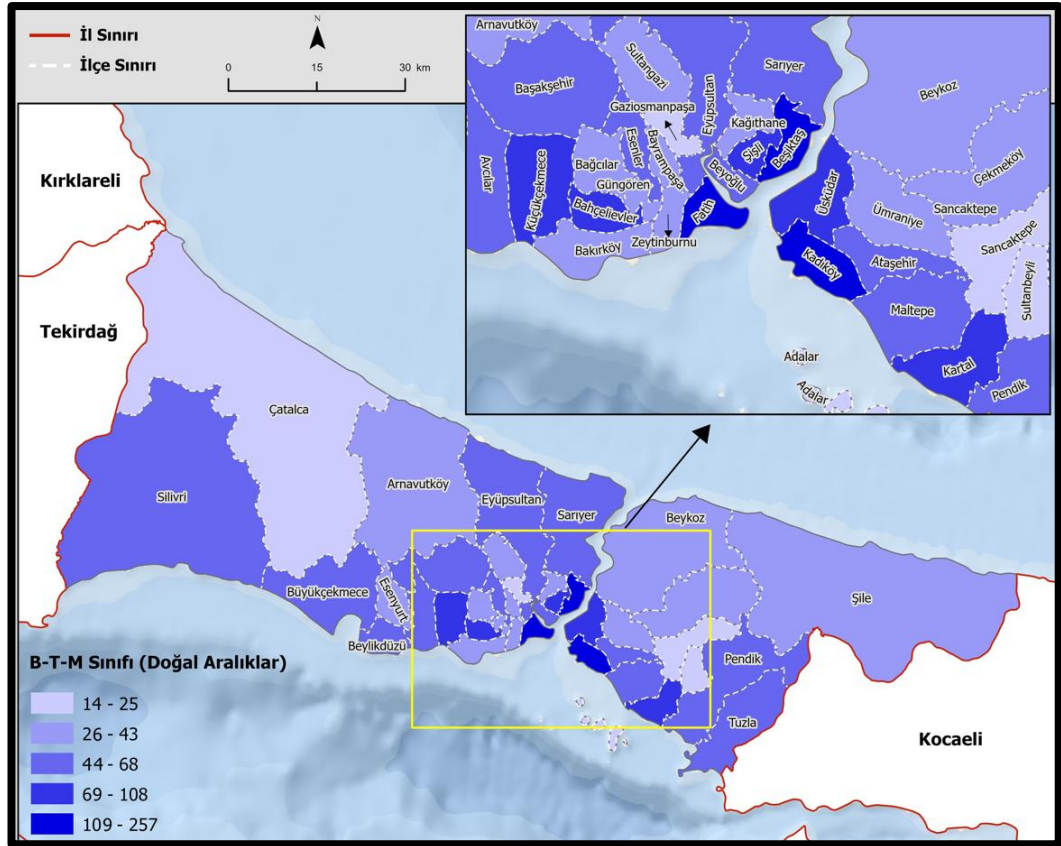
##### 4.5.5.2. İlçeler Düzeyi

Uygulanan duygu analizi ile beğeni-takdir-memnuniyet sınıfı için ilçeler düzeyinde 2.382 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı Şekil 117'de sunulmuştur. Deprem dönemlerindeki aktivite artışı İstanbul düzeyi ile benzerlik göstermektedir. Ancak İstanbul düzeyinden farklı olarak ilçeler düzeyindeki tweetlerin erken dönemde (2012-2016) daha hareketli olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 117. B-T-M Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)

2009-2025 dönemi tweetlerin ilçelere göre dağılımı tematik harita olarak Şekil 118’de verilmiştir. Buna göre, beğeni-takdir-memnuniyet içeren tweetler öncelikle *Kadıköy*, *Beşiktaş* ve *Fatih* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri *Üsküdar*, *Şişli*, *Küçükçekmece*, *Bahçelievler* ve *Kartal* ilçeleri takip etmiştir. Nötr, memnuniyetsizlik-eleştiri, korku-endişe ve beklenti-istek sınıflarından farklı olarak bu sınıftaki tweet sayısı daha düşük kalmıştır.



Şekil 118. B-T-M Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı

#### 4.5.5.3. Beğeni-Takdir-Memnuniyet Sınıfı İçin Genel Değerlendirme

Bu sınıfa ait İstanbul ve ilçe düzeyli tweetlere konu modelleme işlemi uygulanmış ancak ilgili tweetlerin büyük çoğunluğunun belirli kişi ve kurum yönelik ifadeler içerdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle ortaya çıkan konular tematik bir kümelenme yerine ağırlıklı olarak varlık (entity) bazlı bir yapı sergilemiştir (Şekil 119).



Şekil 119. Beğeni-Takdir-Memnuniyet Sınıfından Örnek Tweetler

Bu sınıf içerisinde Ekrem İmamoğlu ve Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan en sık dile getirilen isimler olurken bu isimleri yer bilimci Naci Görür, ÇŞB Bakanı Murat Kurum ve Gazeteci Fatih Altaylı takip etmiştir. Dile getirilen kurumlar çeşitli olup ilk sıralarda AFAD ve ÇŞB yer almıştır. İlçelerde ise diğer eksenlerde olduğu gibi *Kadıköy*, *Beşiktaş* ve *Fatih* ilçeleri ilk sıralarda yer almıştır (Şekil 120).

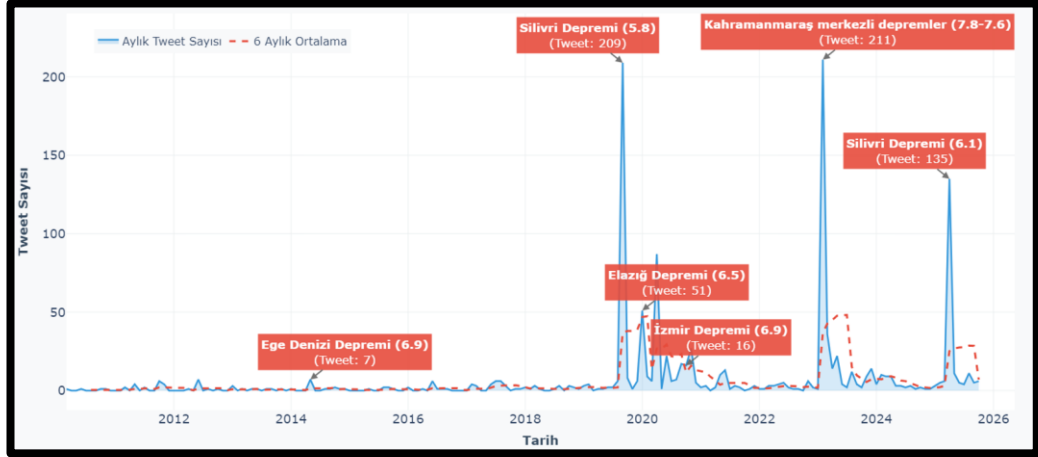
| KİŞİLER                | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR |
|------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 AFAD                        | 1 Kadıköy   |
| 2 Recep Tayyip ERDOĞAN | 2 Çev. Şeh. ve İkt. Değ. Bak. | 2 Beşiktaş  |
| 3 Naci GÖRÜR           | 3 İstanbul Büyükşehir Bel.    | 3 Fatih     |
| 4 Murat KURUM          | 4 Kızılay                     | 4 Üsküdar   |
| 5 Fatih ALTAYLI        | 5 İstanbul Valiliği           | 5 Şişli     |

Şekil 120. Beğeni-Takdir-Memnuniyet Sınıfında Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

#### 4.5.6. Öfke-Kızgınlık (Ö-K)

##### 4.5.6.1. İstanbul Düzeyi

İstanbul düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile öfke-kızgınlık sınıfı için 1.254 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 121’de sunulmuştur.



Şekil 121. Ö-K Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi)

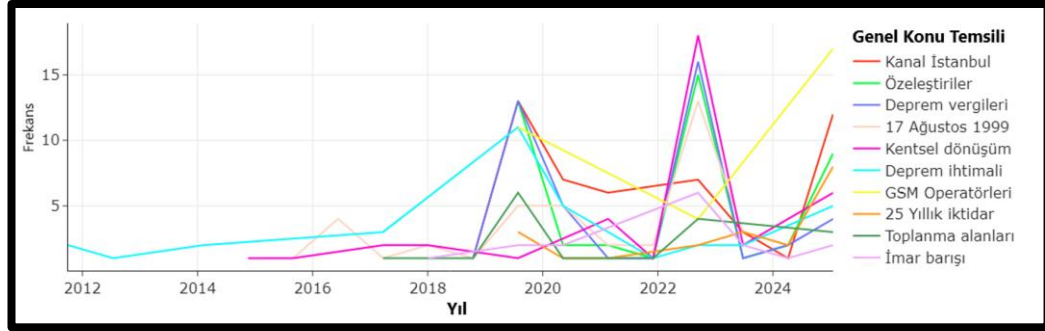
Öfke ve kızgınlık sınıfı için uygulanan konu modelleme sonrası anlamlı ve yorumlanabilir 12 konu belirlenmiştir. Bu konular Tablo 45’te sunulmuştur. Bu konuların olası deprem riskinden kişisel özeleştirilere, mekânsal düzenlemelerden yerel yönetimlere kadar uzandığı görülmektedir.

Tablo 45. Ö-K Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi)

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Kanal İstanbul,   | 7. GSM operatörleri,  |
| 2. Özeleştiriler,    | 8. 25 yıllık iktidar, |
| 3. Deprem vergileri, | 9. Toplanma alanları, |
| 4. 17 Ağustos 1999,  | 10. İmar barışı,      |
| 5. Kentsel dönüşüm,  | 11. Ekrem İmamoğlu,   |
| 6. Deprem ihtimali,  | 12. Dezenformasyon    |

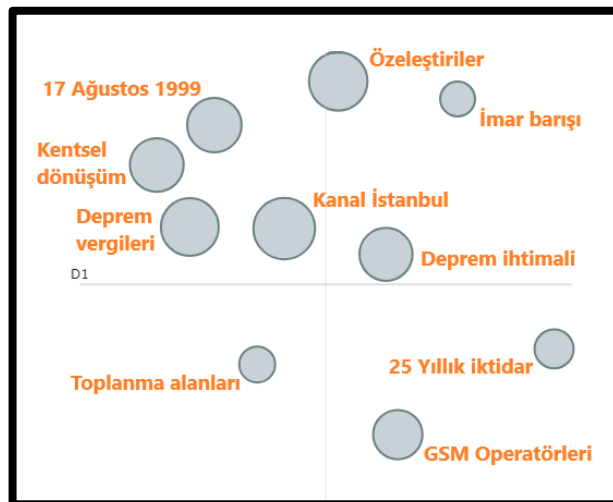
Ulaşılan konular içerisinde öne çıkan ilk 10 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 122’de verilmiştir. İlgili grafik incelendiğinde, öncelikle konuların genel frekansının düşük oluşu ve **deprem ihtimali** konusunun en eskiye uzanışı öne çıkmaktadır. 2019 yılı Silivri depremi ile **Kanal İstanbul Projesi, deprem vergileri, özeleştiriler, GSM operatörleri** ve **deprem ihtimali** konularının artış gösterdiği görülmektedir. Daha sonra, İstanbul’da gerçekleşmeyen ancak 11 ili etkileyen 2023

yılı Kahramanmaraş merkezli depremlerin etkisi dikkati çekmektedir. Bu depremle birlikte **kentsel dönüşüm, deprem vergileri, özeleştiriler** ve **17 Ağustos 1999** konularının en yüksek seviyelerine ulaştığı görülmektedir. Son olarak tüm konulardaki hareketliliğin 2025 yılında da devam ettiği anlaşılmaktadır.



Şekil 122. Ö-K Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi)

Konuların yıllara göre gösterimden sonra, konular arası mesafe haritasına Şekil 123'te yer verilmiştir. **17 Ağustos 1999, kentsel dönüşüm** ve **deprem vergileri** konularının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu konumlanma 1999 depremi ve sonrasının, kentsel dönüşümdeki sorunların ve toplanan vergilerin akıbetinin öfke-kızgınlık odağı haline geldiğini göstermektedir. **Kanal İstanbul** ve **deprem ihtimali** konuları birbirine yakın konumlanmıştır. Kanal İstanbul'un nispeten merkezi konumu hem teknik risk hem politik öfke unsuru taşıdığına işaret etmektedir. Bunun yanında **25 yıllık iktidar** ve **GSM operatörleri** konularının nispeten yakın konumlandığı anlaşılmaktadır. Burada siyasi iktidar eleştirisi ve deprem anındaki iletişim sorunları üzerine yoğunlaştığı dikkati çekmektedir.

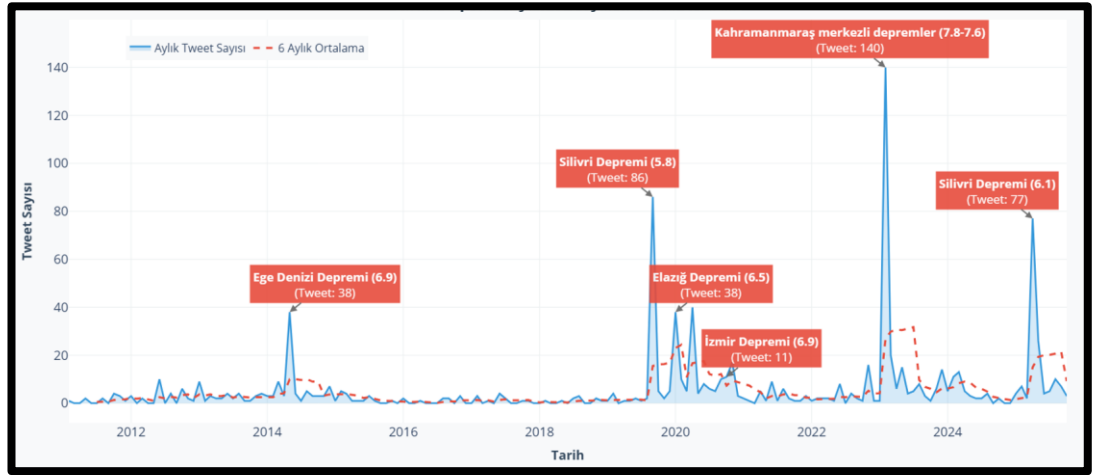


Şekil 123. Ö-K Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İstanbul Düzeyi)

**Özeleştiriler** ve **imar barışı** konuları da yakın konumlanma göstermektedir. Bu durum iki konunun anlamsal olarak benzer kelime dağarcığı barındırdığına işaret etmektedir. Son olarak **toplanma alanları** konusunun diğer konulardan uzak oluşu dikkati çekmektedir. Bu uzaklık ilgili konudaki öfke-kızgınlığı dile getiren kelimelerin, vergi/dönüşüm/iktidar konularındaki kelimelerden farklılaştığı ipucunu sunmaktadır.

#### 4.5.6.2. İlçeler Düzeyi

Uygulanan duygu analizi ile öfke-kızgınlık sınıfı için ilçeler düzeyinde 963 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için zamansal gösterim Şekil 124’te sunulmuştur.



Şekil 124. Ö-K Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)

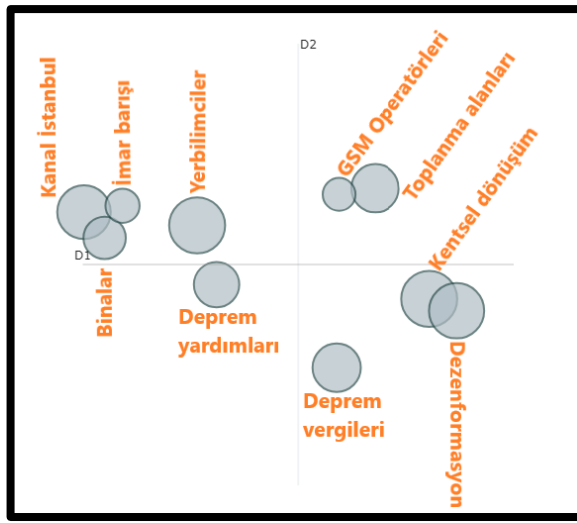
Zamansal gösterimden sonra bu sınıfa ait tweetlerin ilçelere göre dağılımı tematik harita olarak Şekil 125’te verilmiştir. Buna göre öfke-kızgınlık içeren tweetler öncelikle *Beşiktaş*, *Fatih* ve *Kadıköy* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri *Üsküdar*, *Kartal*, *Şile*, *Şişli*, *Beylikdüzü*, *Eyüpsultan* ve *Silivri* ilçeleri takip etmiştir. İlçeler düzeyi tweetlere uygulanan konu modelleme ile belirlenen konular ise Tablo 46’da verilmiştir.

Tablo 46. Ö-K Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi)

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Kentsel dönüşüm,  | 6. Toplanma alanları, |
| 2. Yer bilimciler,   | 7. Binalar,           |
| 3. Dezenformasyon    | 8. Deprem yardımları, |
| 4. Kanal İstanbul,   | 9. İmar barışı,       |
| 5. Deprem vergileri, | 10. GSM Operatörleri  |



Konuların yıllara göre gösteriminden sonra konular arası mesafe durumu Şekil 127’de sunulmuştur. İlk olarak üç farklı noktada birbirine çok yakın hatta iç içe geçmiş konumlanmaların varlığı dikkati çekmektedir. Bu yakın konumlanmalardan ilkinin; **Kanal İstanbul**, **imar barışı** ve **binalar** konuları oluşturmaktadır. İkinci olarak **GSM operatörleri** ve **toplanma alanları** öne çıkmaktadır. Son olarak **kentsel dönüşüm** ve **dezenformasyon** konularının iç içe geçtiği görülmektedir. BU yönüyle ilgili konumlanmalar daha önce incelenen sınıflardaki konumlanmalardan farklılık göstermiştir. Öfke-kızgınlık sınıfı için ilçeler düzeyinde tespit edilen 10 konunun ilçelere göre dağılımı Şekil 128’de yığın grafik olarak sunulmuştur.



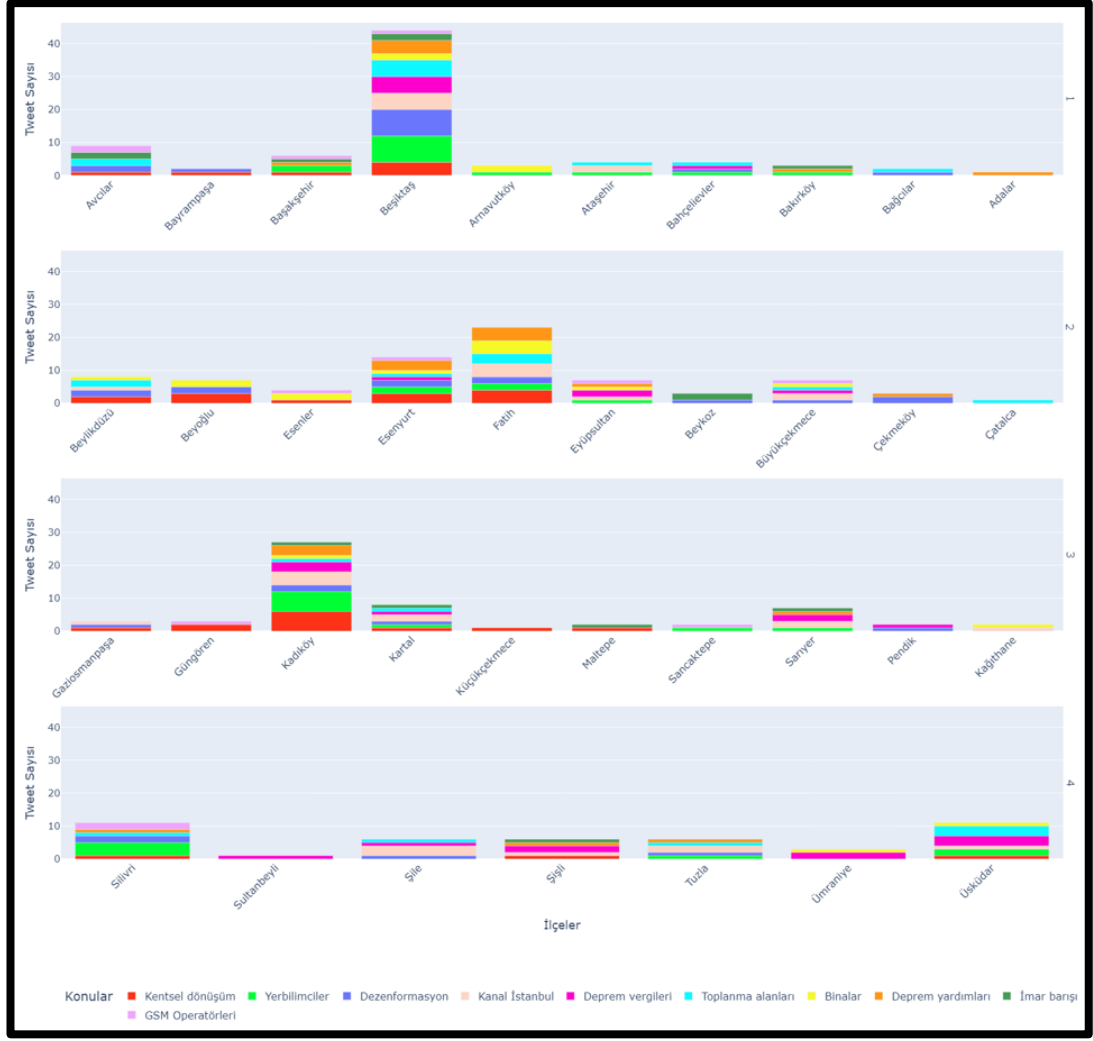
Şekil 127. Ö-K Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi)

#### 4.5.6.3. Öfke-Kızgınlık Sınıfı İçin Genel Değerlendirme

Bu sınıf için İstanbul ve ilçeler düzeyinde incelenen paylaşımlar içerisinde belirlenen konular temelde 3 ana eksen üzerinde incelenebilmektedir:

- Siyasal ve İdari Hesap Verebilirlik,
- Fiziki Çevre ve Güvenlik,
- Bilgi Kirliliği ve Özeleştiriler

**Siyasi ve İdari Hesap Verebilirlik:** 25 yıllık iktidar, Ekrem İmamoğlu, deprem vergileri konuları bu eksen içerisinde değerlendirilebilmektedir. "25 yıl", "23 yıl" gibi yönetim süreleri belirtilerek İstanbul'da deprem riskine karşı hazırlıksızlığın merkezde olduğu paylaşımlar bu sınıf içerisinde yer almaktadır.



**Şekil 128. Ö-K Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik)**

Deprem vergilerinin akıbeti, toplanma alanlarının imara açılması ve genel ihmaller noktasında mevcut iktidar işaret edilmektedir. Bu bulgular, memnuniyetsizlik-eleştiri sınıfı bulguları ile benzerlik göstermektedir. Yerel yönetim bağlamında Ekrem İmamoğlu'nun performansının yetersiz bulunduğu paylaşımlar bulunmaktadır. Bu noktada İmamoğlu'nun deprem önlemlerini ihmal ettiği, bütçeyi düşürdüğü ve çözüm yerine (boş) toplantılar yaptığı iddia edilmektedir. Ayrıca, başkanın depremle ilgili toplantılara katılımı veya dışlanması tartışmaları da bulunmaktadır.

Toplanan deprem vergilerinin akıbeti hakkındaki öfke ve hesap sorma talepleri bu sınıf içerisinde kendine yer bulmaktadır. Toplanan fonların deprem altyapısı ve hazırlık yerine başka alanlarda kullanıldığına dair yaygın bir inançla, deprem dönemlerinde neden yetersiz kaldığı hususu dile getirilmektedir. Yolsuzluk iddiaları ve şeffaflık eksikliği de bu bağlam özelinde vurgulanmaktadır (Şekil 129).



**Şekil 129. Siyasal ve İdari Hesap Verebilirlik Ekseninden Örnek Tweetler**

Siyasi ve idari hesap verebilirlik ekseninde yer alan paylaşımlara uygulanan adlandırılmış varlık tanıma işlemi ile elde edilen kişi ve kurumlar Şekil 130'da verilmiştir. İlgili paylaşımlardaki kişileri sırası ile İBB Başkanı Ekrem İmamoğlu, Maliye Bakanı Mehmet Şimşek, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Murat Kurum ve Gazeteci İsmail Saymaz oluşturmuştur. Kurumlarda ise ana muhalefet partisi ve iktidar partisini, İBB, EGM ve TOKİ takip etmiştir.

| KİŞİLER             | KURUMLAR                   | LOKASYONLAR                                                                                |
|---------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU    | 1 Cumhuriyet Halk Partisi  | Bu bilgi İstanbul düzeyli olup, ilçeler düzeyi lokasyon bilgisi oldukça sınırlı kalmıştır. |
| 2 Murat KURUM       | 2 Ak Parti                 |                                                                                            |
| 3 Mehmet ŞİMŞEK     | 3 İstanbul Büyükşehir Bel. |                                                                                            |
| 4 İsmail SAYMAZ     | 4 TOKİ                     |                                                                                            |
| 5 Ali Mahir BAŞARIR | 5 Kızılay                  |                                                                                            |

**Şekil 130. Siyasal ve İdari Hesap Verebilirlik Ekseninde Öne Çıkan Kişi ve Kurumlar**

**Fiziki Çevre ve Güvenlik:** Kanal İstanbul, imar barışı, kentsel dönüşüm, binalar, toplanma alanları konuları bu çerçevede değerlendirilmektedir. İlk kez 2011 yılında resmi duyurusu yapılan Kanal İstanbul Projesi, deprem hazırlıklarından kaynakları saptıran ve şehrin doğal çevresini tehlikeye atan bir girişim olarak nitelendirilmektedir. Kaynakların deprem hazırlığı ve kentsel dönüşüm yerine bu

projeye yönlendirildiği inancı, bu bağlamdaki öfke-kızgınlığın ardında yatan sebep olarak değerlendirilebilmektedir. Bu bulgular da memnuniyetsizlik-eleştiri sınıfı ile yakınlık göstermektedir. Ancak bu sınıfta yer alan paylaşımların dilinin daha sert olduğu ve sıklıkla argo kelimeler içerdiği anlaşılmaktadır.

"İmar barışı" veya "imar affı" olarak da bilinen uygulamaya yönelik yoğun tepkiler dile getirilmektedir. Bu tür uygulamalar depremlerde yaşanan can kayıplarının ve yıkımın asıl sorumlusu olarak gösterilmenin yanı sıra siyasi çıkar, haksız kazanç ve kaçak yapılaşmayı meşrulaştırma aracı olarak nitelendirilmektedir. Yine kaçak ve çürük yapıların bu uygulama ile yasallaştırılmasının insanları "diri diri gömmek" anlamına geldiği vurgulanmaktadır. Yasanın "müjde" olarak sunulması ise büyük bir ahlaksızlık ve vicdansızlık olarak nitelendirilerek sert şekilde eleştirilmektedir (Şekil 131).



Şekil 131. Fiziki Çevre ve Güvenlik Verebilirlik Ekseninden Örnek Tweetler

İmar barışı ile benzer şekilde, kentsel dönüşüm kapsamındaki paylaşımların öfke-kızgınlık içerdiği görülmektedir. Bu paylaşımlarda öfke odağının tek olmadığı, karşılıklı suçlamaların süregeldiği anlaşılmaktadır. Kentsel dönüşüm destekçileri, muhalifleri (meslek odaları, siyasi partiler) gerekli dönüşümü engellemekle ve olası afetlerin sorumlusu olmakla suçlarken; muhalifler ise projeleri "rantsal dönüşüm" olarak nitelendirerek zorla tahliye, gürültü kirliliği, plansızlık ve kaynakların kötüye kullanılması gibi olumsuzluklara dikkat çekmektedir. Bunlarla birlikte, bina güvenliğine yönelik sorgulamalar ve yerine getirilmeyen konut vaatleri gibi hususlar da öne çıkmaktadır.

Son olarak İstanbul'daki toplanma alanlarının yetersizliği ve bu alanların çeşitli projelere (AVM, site, rezidans, camii vb.) dönüştürülmesine yönelik öfke öne çıkmaktadır. Kullanıcılar geçmiş depremlerden ders çıkarılmadığını, rant uğruna halkın güvenliğinin hiçe sayıldığını ve yöneticilerin bu durumdan sorumlu olduğunu belirtmektedir. Mevcut toplanma alanlarının usulüne uygun kullanılmadığını ve konum/kapasite olarak yetersiz kaldığını vurgulayan paylaşımlar genel bir öfke ve hayal kırıklığı taşımaktadır.

Fiziki çevre ve güvenlik verebilirlik ekseninde bulunan konularla bağlantılı olarak İBB Başkanı, ÇŞB Bakanı, Cumhurbaşkanı ve siyasetçi Burhan Kuzu'nun öne çıktığı görülmektedir. Mevcut belediye yönetimi, iktidar partisi (AK Parti), ilçe belediye (Güngören) ve Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nin (TMMOB) öne çıkan kurumları oluşturduğu görülmektedir. Nitekim bu kişi ve kurumlar (EGM hariç) İstanbul'un fiziki çevre ve güvenliği ile yakından ilişkilidir (Şekil 132).



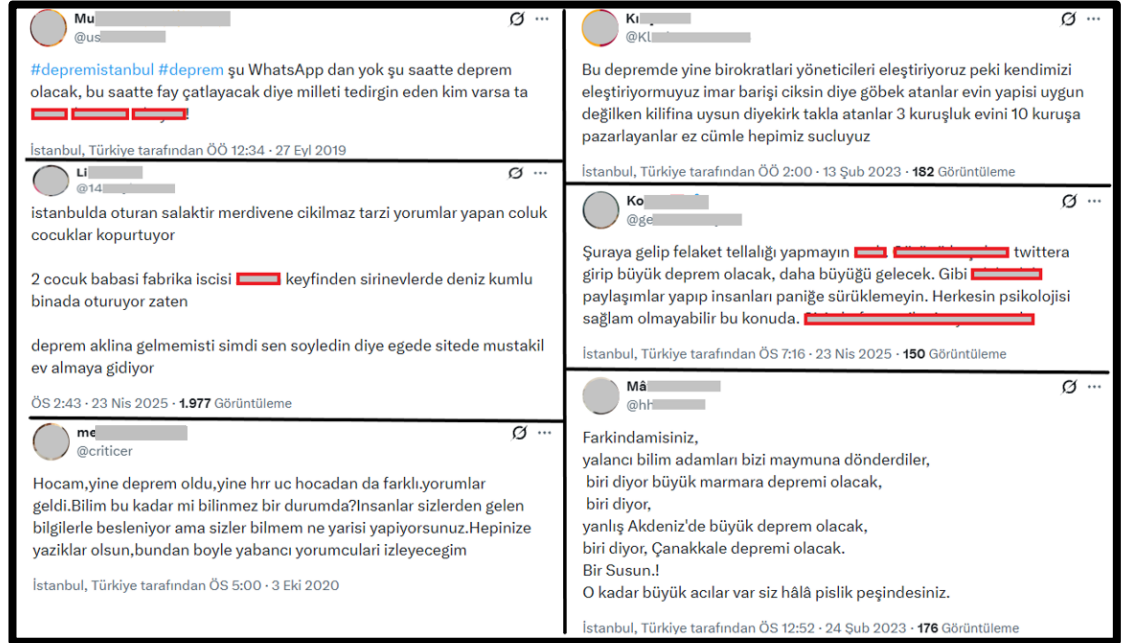
Şekil 132. Fiziki Çevre ve Güvenlik Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**Bilgi Kirliliği ve Eleştiriler:** Dezenformasyon, özeleştiriler ve yer bilimciler konularını içeren bu eksen, içerik bakımından diğer sınıflardan farklılık göstermektedir. Nitekim daha önce incelenen sınıflarda bilgi kirliliğinin eleştirildiği ve özeleştirilerin yapıldığı paylaşımların çok sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Ulaşılan paylaşımlar, öncelikle deprem gibi doğal afetler hakkında yalan ve asılsız bilgi yayanlara karşı oluşan öfke ve tepkiyi görünür kılmaktadır. Kullanıcılar, belirli saatlerde deprem olacağı iddialarıyla halkı tedirgin edenleri ve bunlara inananları sert şekilde eleştirmekte, yaşanan korku ve mağduriyetin sorumlularını hedef almaktadır.

Bilgi kirliliği oluşturanların hedef alınmasının yanı sıra çok sayıda paylaşımda özeleştirilerin (kayıtsız kalma, mizah malzemesi yapma vb.) yer aldığı

görülmektedir. Kullanıcılar İstanbul'da yaşayan bireylerin depreme hazırlık çalışmalarına kayıtsız kaldığını dile getirerek bu duruma tepki göstermektedir. Bununla birlikte kullanıcılar yaşanan acıların istismar edilmesine, mizah malzemesi yapılmasına ve sorumluluk eksikliğine karşı sert eleştiriler yöneltmektedir. Kullanılan dilin genellikle sert ve suçlayıcı olduğu dikkati çekmektedir.

Son olarak yer bilimcileri hedef alan çok sayıda tepkinin var olduğu anlaşılmaktadır. Muhtemel İstanbul depremi için uzmanların birbiriyle çelişen açıklamalarının ve bilimsel camiadaki görüş ayrılıklarının bu tepkilerin ardındaki temel sebep olduğu görülmektedir. Buna ek olarak farklı argümanlar sunan bir veya birden fazla yer bilimcinin görüşlerine taraf olma eğiliminin var oluşu da dikkati çekmektedir (Şekil 133).



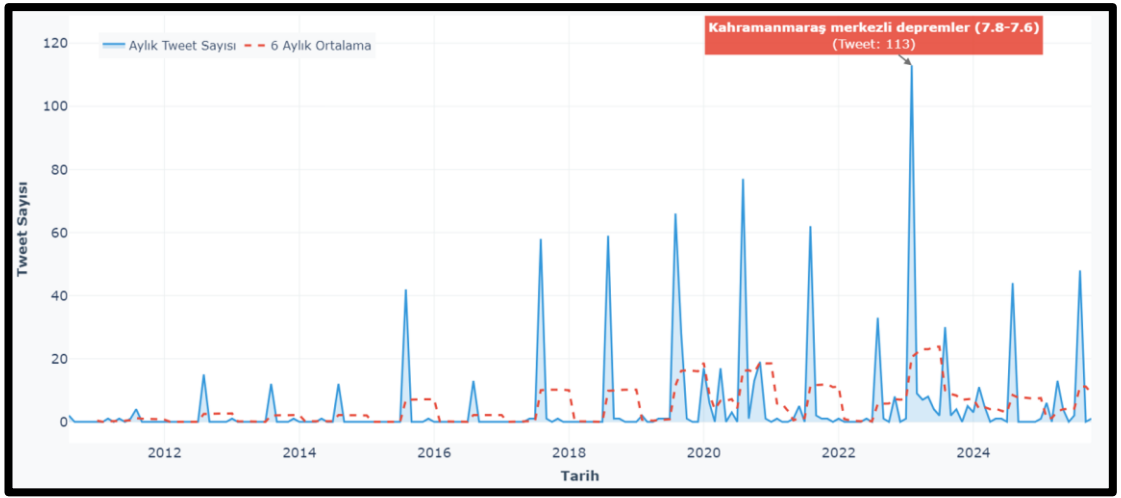
Şekil 133. Bilgi Kirliliği ve Eleştiriler Ekseninden Örnek Tweetler

Bu ekseninde yer alan paylaşımlarda ulaşılan kişi ve kurum isimleri oldukça sınırlı kalmıştır. Ayrıca bu paylaşımların lokasyon bilgisi büyük oranda İstanbul düzeyli olup, ilçeler düzeyinde sınırlı şekilde *Beşiktaş*, *Kadıköy*, *Silivri*, *Fatih* ve *Esenyurt*'tan paylaşımlar belirlenmiştir.

#### 4.5.7. Üzüntü

##### 4.5.7.1. İstanbul Düzeyi

İstanbul düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile üzüntü sınıfı için 926 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için 2009-2025 dönemi yıllara göre tweet sayısı Şekil 134’te sunulmuştur. Üzüntü sınıfı için İstanbul düzeyinde elde edilen yıllara göre gösterim grafiği, diğer sınıflardaki yıllara göre gösterimlerden farklılık göstermektedir. Nitekim bu sınıftaki tweet hareketliliğinin deprem sarsıntılarının yaşandığı dönemlerden ziyade (2023 hariç) 17 Ağustos 1999 depreminin yıldönümlerinde gerçekleştiği dikkati çekmektedir.

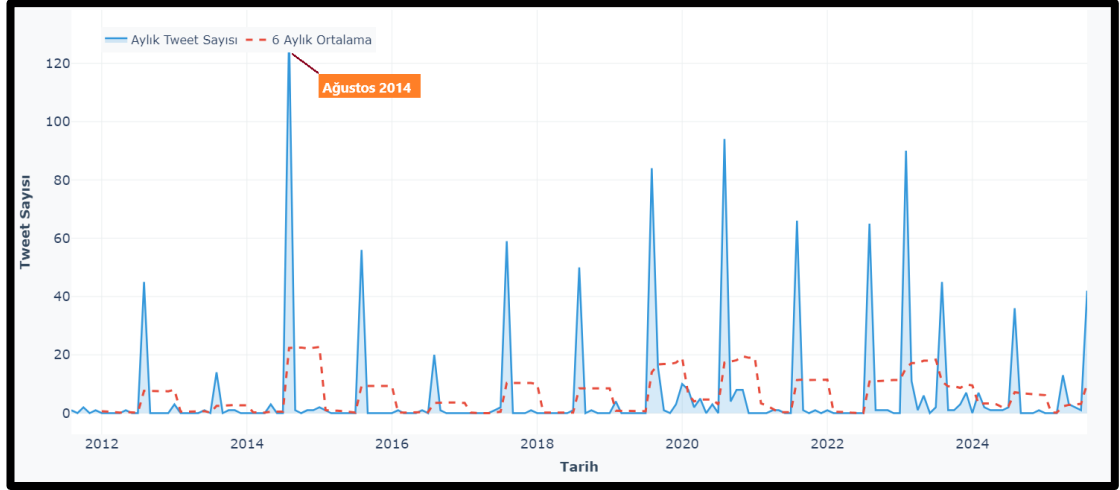


Şekil 134. Üzüntü Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul düzeyi)

İstanbul düzeyi tweetlerde konu modelleme işlemi uygulanmış ancak net şekilde ifade edilebilecek konular belirlenememiştir. Bu duygu sınıfındaki tweetler tematik bir kümelenme yerine ağırlıklı olarak deprem yıldönümlerinde ve olaylarında ortaya çıkan üzüntünün dijital yansımasını içermiştir.

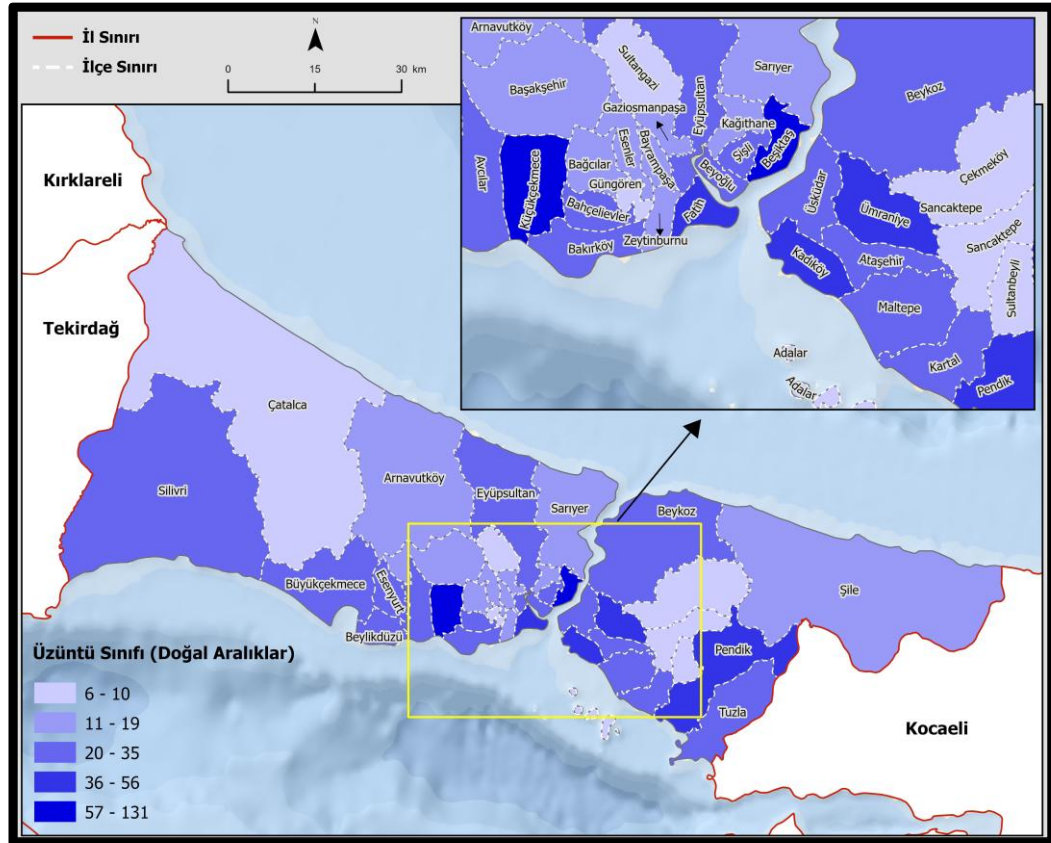
##### 4.5.7.2. İlçeler Düzeyi

İlçeler düzeyi tweetlere uygulanan duygu analizi ile üzüntü sınıfı için 1072 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için 2009-2025 dönemi yıllara göre tweet sayısı Şekil 135’te sunulmuştur. İstanbul düzeyinde olduğu gibi ilçe düzeyindeki tweet hareketliliğinin de deprem sarsıntılarının yaşandığı dönemlerden ziyade 17 Ağustos 1999 depreminin yıldönümlerinde gerçekleştiği dikkati çekmektedir. Aktivitenin en yüksek olduğu dönem 2014 yılı Ağustos ayıdır.



Şekil 135. Üzüntü Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler düzeyi)

Üzüntü sınıfında yer alan tweetlerin ilçelere göre dağılımı ise tematik harita olarak Şekil 136’da verilmiştir. Buna göre tweetler öncelikle *Beşiktaş* ve *Küçükçekmece* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri *Fatih*, *Kadıköy*, *Ümraniye*, *Pendik* ve *Büyükçekmece* ilçeleri takip etmiştir.



Şekil 136. Üzüntü Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı

#### 4.5.7.3. Üzüntü Sınıfı İçin Genel Değerlendirme

Üzüntü sınıfında yer alan tweetler geçmişteki büyük depremlerin (özellikle 17 Ağustos 1999 ve 6 Şubat 2023) neden olduğu üzüntü, yas ve travmayı yansıtmaktadır. Kullanıcılar, depremlerde hayatını kaybedenleri "unutmadık, unutmayacağız" mesajlarıyla anarken, acılarının ilk günkü gibi taze olduğunu belirtmektedir. Sınırlı şekilde olsa da afet yönetimindeki eksiklikler, yaşanan deneyimlerden ders çıkarılmaması ve deprem vergilerinin akıbeti gibi hususlar da dile getirilmektedir. Sonuç olarak bu duygu sınıfı geçmişin acı deneyimleri ve geleceğe dair kaygıların yer aldığı, belirli dönemlerde artışa geçen yas halini yansıtmaktadır (Şekil 137).



Şekil 137. Üzüntü Sınıfından Örnek Tweetler

Bu eksenlerdeki paylaşımların diğer eksenlerden farklı olarak yerel ve merkezi yönetimden isimlerin yanı sıra sanatçı/hayırsever Haluk Levent ve sunucu/YouTuber Oğuzhan Uğur isimlerini içerdiği görülmektedir. Kurumlar içerisinde AFAD ve İBB'den sonra Haluk Levent'in başkanlığını yürüttüğü (2017-halen) AHBAP yer almıştır. Farklılaşan şekilde Türk Telekom kuruluşu da bu eksenlerdeki paylaşımlarda dile getirilmiştir. İlçelerde ise sık şekilde tekrarlayan üç ilçeye (Beşiktaş, Fatih ve Kadıköy) *Küçükçekmece* ve *Ümraniye'nin* eşlik ettiği görülmektedir. Bu iki ilçe, diğer eksenlerde öne çıkan ilk ilçeler sıralamasında yer almamıştır (Şekil 138).

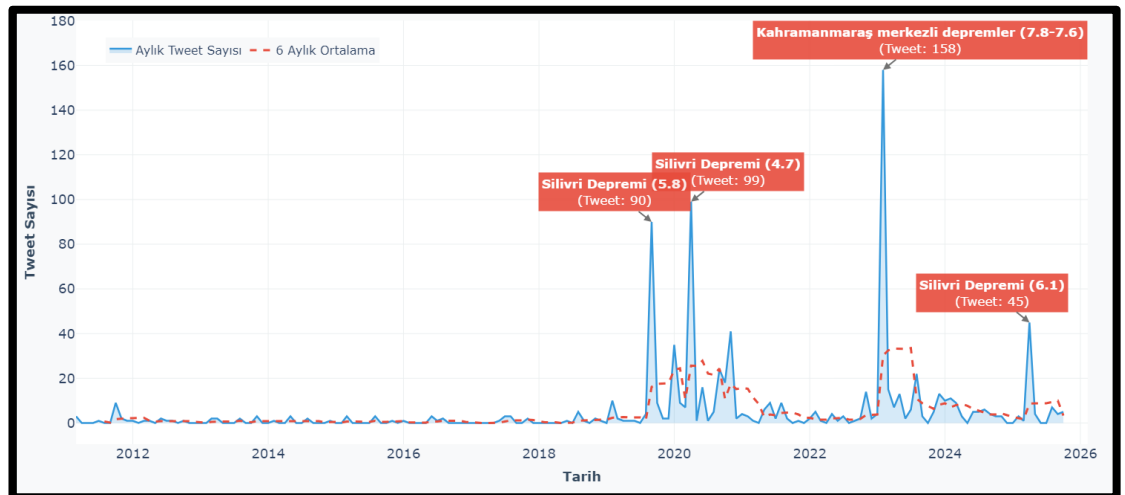


Şekil 138. Üzüntü Sınıfında Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

#### 4.5.8. Umutsuzluk

##### 4.5.8.1. İstanbul Düzeyi

Son sınıf olan umutsuzluk sınıfı için İstanbul düzeyinde 901 tweet belirlenmiştir. Diğer sınıflarda olduğu gibi, bu sınıfta da büyük deprem dönemlerinde aktivite artışı açıkça gözlemlenmektedir. Ancak diğer sınıflardan farklı olarak, bu sınıfta Nisan 2020 döneminde de belirgin bir artış görülmektedir. 14 Nisan 2020 tarihli orta büyüklükteki (4.7) bir depremin umutsuzluk içeren paylaşımlar üzerindeki etkisi dikkat çekicidir (Şekil 139).



Şekil 139. Umutsuzluk Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İstanbul Düzeyi)

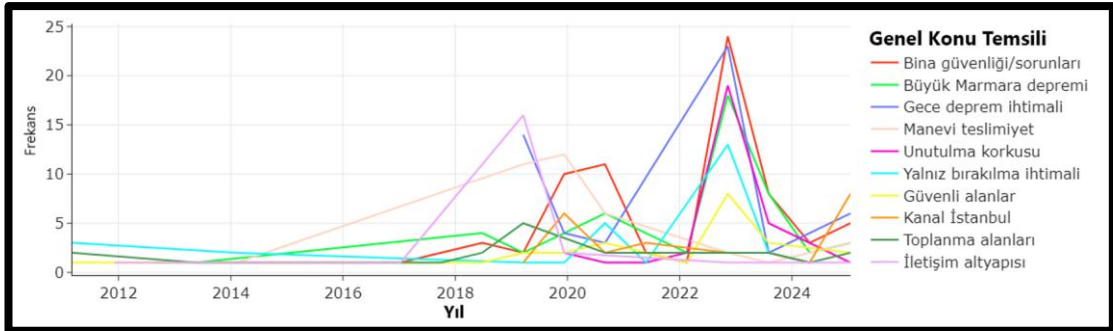
Umutsuzluk sınıfı için uygulanan konu modelleme sonrası anlamlı ve yorumlanabilir 10 konu belirlenmiştir. Bu konular Tablo 47’de sunulmuştur.

Kullanıcıların çok sayıda faktör (binalar, unutulma korkusu, şehir içi alanlar, altyapı vd.) doğrultusunda umutsuzluk içeren paylaşımlar oluşturduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo 47. Umutsuzluk Sınıfında Belirlenen Konular (İstanbul Düzeyi)**

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Bina güvenliği/sorunları, | 6. Yalnız bırakılma ihtimali, |
| 2. Büyük Marmara Depremi,    | 7. Güvenli alanlar,           |
| 3. Gece deprem ihtimali,     | 8. Kanal İstanbul,            |
| 4. Manevi teslimiyet,        | 9. Toplanma alanları,         |
| 5. Unutulma korkusu,         | 10. İletişim altyapısı        |

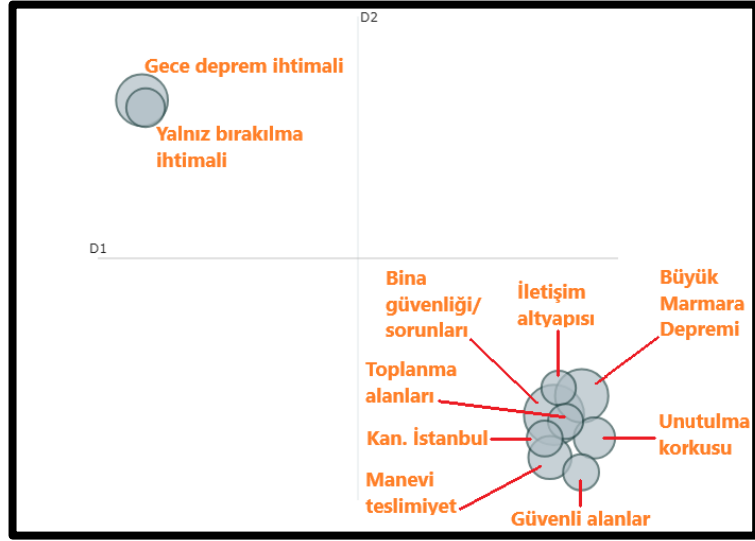
Ulaşılan 10 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 140'ta verilmiştir. Grafik incelendiğinde, öncelikle konuların genel frekansının düşük oluşu ile **yalnız bırakılma ihtimali, güvenli alanlar ve toplanma alanları** konularının en eskiye uzanışı dikkati çekmektedir. 2017 yılı sonrasında konuların yükselişe geçtiği ve 2023 yılında 6 konunun en yüksek seviyesine eriştiği görülmektedir. Yükselişe geçen bu konular; binaların güvenliğinden geçmiş depremlerin unutulmasına, deprem ihtimalinden güvenli alanların azalışına kadar uzanmaktadır (Şekil 140).



**Şekil 140. Umutsuzluk Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İstanbul Düzeyi)**

Konuların yıllara göre gösterimden sonra, konular arası mesafe haritasına Şekil 141'de yer verilmiştir. Konumlanmalarda 2 önemli gözlem öne çıkmaktadır. İlk ve en önemli gözlem 8 konunun büyük bir küme oluşturmuş olmasıdır. Bu durum daha önce incelenen sınıf ve düzeylerde görülmeyen bir bulguyu meydana getirmektedir. Diğer ise bu büyük kümeden izole olarak nitelendirilebilecek ihtimaller kümesinin varlığıdır. Birbiriyle kesişim halinde konumlanmış 8 konu; yapısal risk ve hazırlık kaygılarının, kolektif deprem hafızasının ve maneviyatın yer aldığı paylaşımların aynı duygusal ve dilsel çerçeveyi içerdiğini işaret etmektedir. Gece deprem ihtimali ve yalnız bırakılma ihtimali ise haritanın geri kalanından

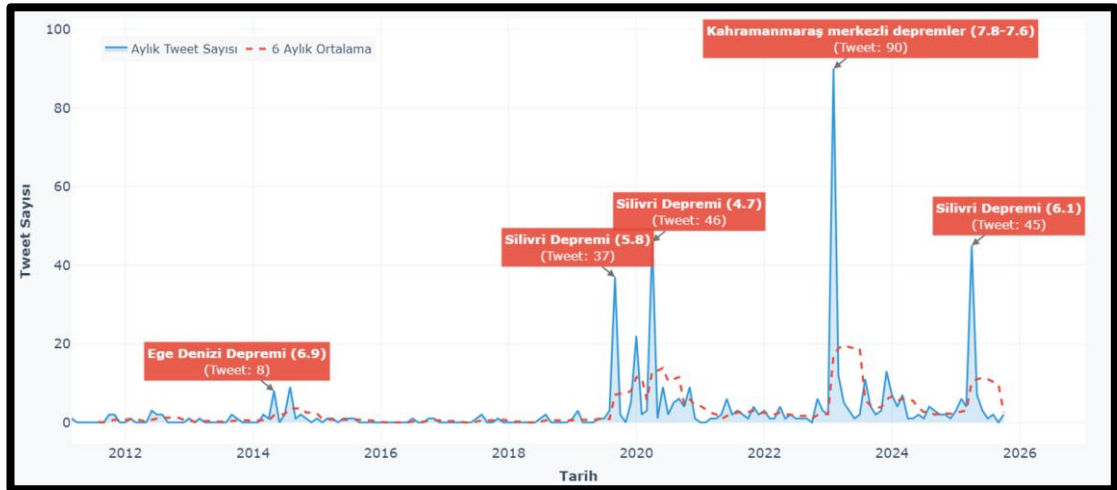
belirgin şekilde ayrı bir küme oluşturarak daha bireysel ve psikolojik bir düzeyden kaynaklanan umutsuzluğu temsil etmektedir.



Şekil 141. Umutsuzluk Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İstanbul Düzeyi)

#### 4.5.8.2. İlçeler Düzeyi

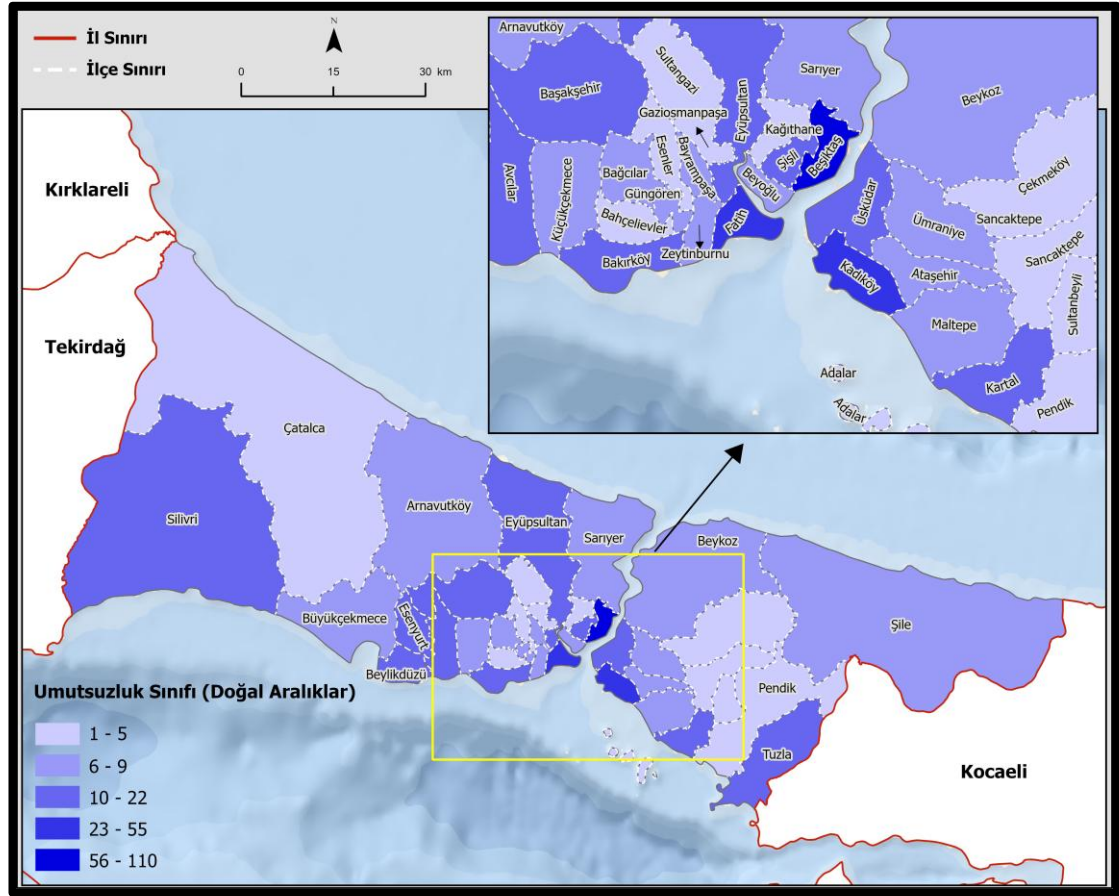
Uygulanan duygu analizi ile umutsuzluk sınıfı için tüm ilçelerden 527 tweet belirlenmiştir. Bu sınıf için yıllara göre tweet sayısı, ele alınan 2009-2025 döneminde yaşanmış önemli deprem olaylarıyla birlikte Şekil 142’de sunulmuştur.



Şekil 142. Umutsuzluk Sınıfı Yıllara Göre Tweet Sayısı (İlçeler Düzeyi)

Bu tweetlerin ilçelere göre dağılımı ise tematik harita olarak Şekil 143’te verilmiştir. Buna göre umutsuzluk içeren tweetler en çok Beşiktaş ilçesinde yoğunlaşmış, bu ilçeyi *Fatih* ve *Kadıköy* ilçeleri takip etmiştir. *Kartal*, *Avcılar*,

*Bakırköy, Silivri, Tuzla, Esenyurt ve Eyüpsultan ilçeleri de orta düzeyde aktiviteye sahip olmuştur. Genel itibarıyla Avrupa Yakası ilçeleri bu sınıfta etkin olduğu anlaşılmaktadır.*



**Şekil 143. Umutsuzluk Sınıfı Tweetlerinin İlçelere Göre Dağılımı**

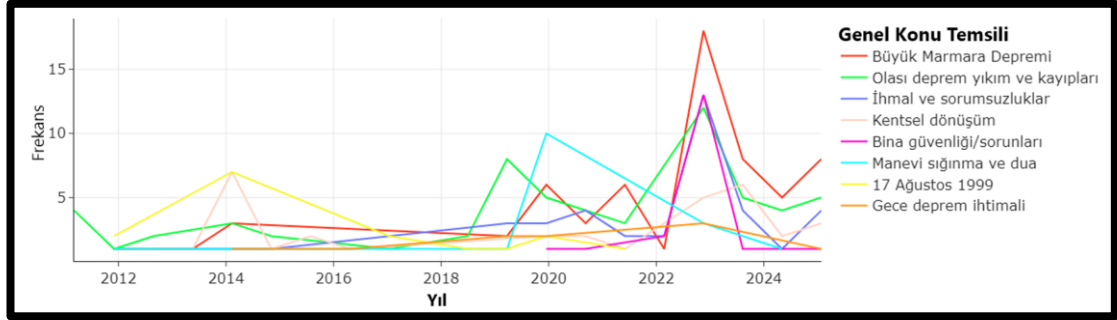
Tüm tweetlerin ilçelere göre gösteriminden sonra konu modelleme ile umutsuzluk sınıfında belirlenen konular Tablo 48’de verilmiştir. Bu sınıf için anlamlı ve yorumlanabilir 8 konu belirlenmiştir.

**Tablo 48. Umutsuzluk Sınıfında Belirlenen Konular (İlçeler Düzeyi)**

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Büyük Marmara Depremi,           | 5. Bina güvenliği/sorunları, |
| 2. Olası deprem yıkım ve kayıpları, | 6. Manevi sığınma ve dua,    |
| 3. İhmal ve sorumsuzluklar,         | 7. 17 Ağustos 1999,          |
| 4. Kentsel dönüşüm,                 | 8. Gece deprem ihtimali      |

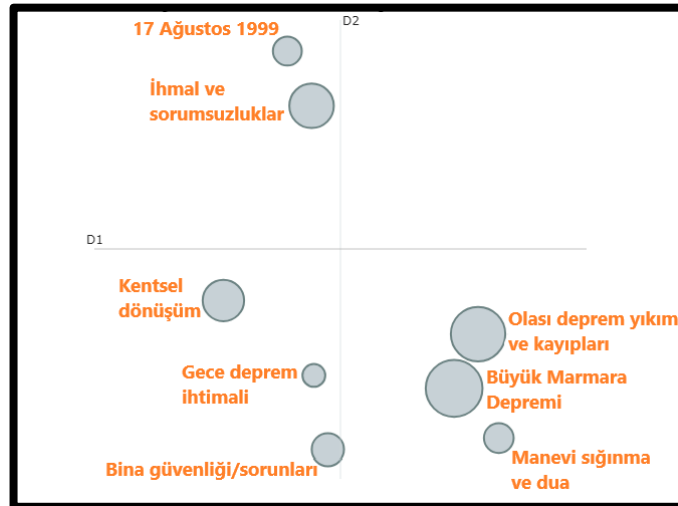
Ulaşılan 8 konunun yıllara göre gösterimi Şekil 144’te verilmiştir. Bu zamansal grafiğe göre 2018 yılı sonrasında konuların çeşitlendiği ve yüksek seviyelere eriştiği anlaşılmaktadır. Bu sınıfta en eskiye uzanan konunun ise **olası deprem yıkım ve kayıpları** olduğu görülmektedir. 2023 yılında özellikle **Büyük**

**Marmara Depremi, bina güvenliği ve sorunları, ihmal ve sorumsuzluklar ile olası deprem yıkım ve kayıpları** konularının en yüksek seviyelerine eriştiği dikkati çekmektedir.



Şekil 144. Umutsuzluk Sınıfı Konularının Yıllara Göre Gösterimi (İlçeler Düzeyi)

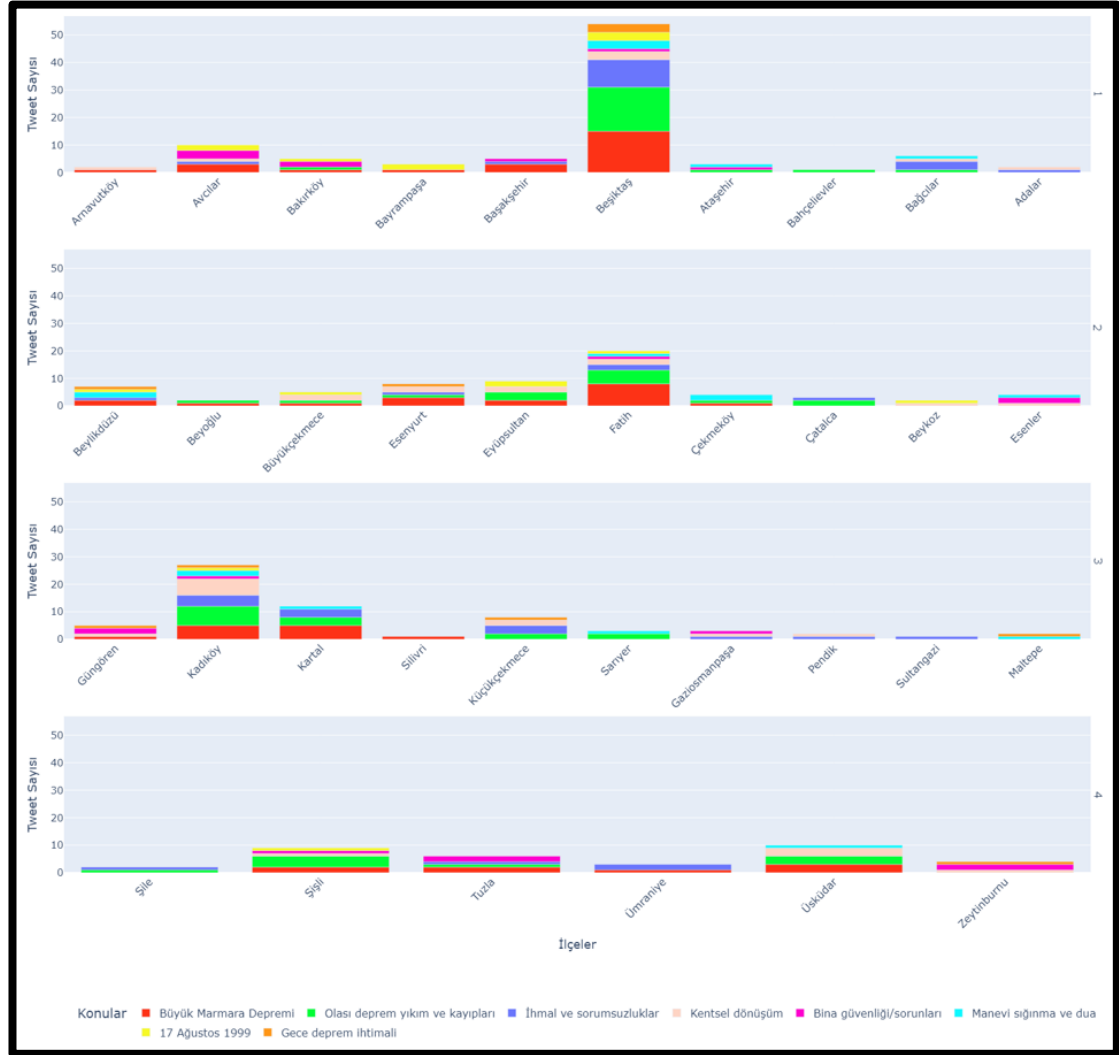
Umutsuzluk sınıfı konularının yıllara göre gösteriminden sonra konular mesafe durumu Şekil 145'te sunulmuştur. İlk olarak **olası deprem yıkım ve kayıpları**, **Büyük Marmara depremi** ve **manevi sığınma ve dua** konularının en baskın kümeyi oluşturduğu görülmektedir. Bu konumlanma ile kullanıcıların büyük bir deprem ihtimali, bu depremde yaşanacak kayıplar ve manevi sığınmayı ortak kelimeler ile dile getirdiği anlaşılmaktadır.



Şekil 145. Umutsuzluk Sınıfı Konularının Mesafe Haritası (İlçeler Düzeyi)

**17 Ağustos 1999** ile **ihmal ve sorumsuzluklar** konularının da ayrı bir noktada yakın konumlandığı görülmektedir. Bu konumlanma, ihmal ve sorumsuzluklarla bağlantılı umutsuzluğun dile getirilirken 1999 depreminin sıkça atfedildiğini işaret etmektedir. Öte yandan **kentsel dönüşüm**, **bina güvenliği/sorunları** ve **gece deprem ihtimali** konularının daha izole bir konumlanma gösterdiği söylenebilmektedir. Umutsuzluk sınıfı ilçeler düzeyinde

tespit edilen 8 konunun ilçelere göre dağılımı Şekil 146’da yığın grafik olarak sunulmuştur.



Şekil 146. Umutsuzluk Sınıfı Konularının İlçelere Göre Detaylı Dağılımı (Yığın Grafik)

#### 4.5.8.3. Umutsuzluk Sınıfı İçin Genel Değerlendirme

İstanbul ve ilçeler düzeyi veriler incelendiği zaman umutsuzluk sınıfının diğer duygulardan (beklenti, eleştiri ve öfke) çok daha karamsar, pasif ve kabullenici bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Beklenti sınıfında çözüm ve öneriler sıralanırken, eleştiri ve öfke sınıflarında eleştiri ve sorgulamalar öne çıkmaktaydı. Umutsuzluk sınıfında yönetim sisteminin ve mekânsal yapının çökeceğine dair inancın var olduğu söylenebilmektedir. Bu sınıf için belirlenen konular temelde 4 ana eksenle incelenebilmektedir:

- Operasyonel Güvensizlik ve Kadercilik,

- Mekânsal Sorunlar ve Çaresizlik,
- Deprem Hafızası ve Travmatik Bekleyiş,
- Politik ve Kurumsal Sorunlar

**Operasyonel Güvensizlik ve Kadercilik:** Yalnız bırakılma ihtimali, manevi teslimiyet ile manevi sığınma ve dua konuları bu eksene dahil edilebilmektedir. Kullanıcılar tarafından, yaşanacak bir deprem felaketinin İstanbul’un nüfus yoğunluğu ve mevcut altyapı sorunları nedeniyle aşılamayacak düzeyde bir yıkım, kaos ve çaresizlik yaratacağı vurgulanmaktadır. Depremi hem İstanbul hem de Türkiye için geri dönülmez sonuçlar doğuracağı dile getirilmekte ve operasyonel güvensizlikle ilişkili olarak “*deprem olsa cesedimizi bulamazlar*” gibi paylaşımlara yer verilmektedir.

Manevi teslimiyet ve sığınma/dua bu ekseninde önem arz etmektedir. Bazı paylaşımlarda deprem karşısında ilahi iradeye/kadere güçlü bir teslimiyetin varlığı (alınımıza ne yazıldıysa göreceğiz gibi) öne çıkmaktadır. Ancak aynı zamanda deprem ve yıkıcı etkilerine karşı dualar edilmektedir. Bu doğrultuda afetle başa çıkma mekanizmasında inancın merkezi bir konuma yerleştirildiği söylenebilmektedir. Bu eksenle ilişkilendirilen bazı örnek paylaşımlar Şekil 147’de anonimleştirilerek sunulmuştur.



**Şekil 147. Operasyonel Güvensizlik ve Kadercilik Ekseninden Örnek Tweetler**

Operasyonel güvensizlik ve kadercilik ekseninde yer alan paylaşımlarda etiketlenen/bahsedilen kişi ve kurumların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte lokasyon bilgisi çoğunlukla İstanbul düzeyli olup, ilçeler düzeyinde *Beşiktaş, Beylikdüzü, Çekmeköy, Kadıköy ve Ataşehir*’den çok az sayıda paylaşım belirlenebilmiştir.

***Mekânsal ve Yapısal Sorunlar:*** Mekânsal ve yapısal planlamalar ile ilişkili olan *kentsel dönüşüm, bina güvenliği/sorunları, şehir içi güvenli alanlar ve toplanma alanları* gibi çok sayıda konu bu eksenı meydana getirmektedir. Önceki sınıflarda bulunan kentsel dönüşüm konusu umutsuzluk sınıfında da yer almıştır. Kullanıcılar uzun süren ve/veya yetersiz projeler, yüksek ödemeler, sosyal dokunun bozulması ve yeşil alan kaybı gibi sorunlara bağılı olarak başarılı bir dönüşüm sürecine umutsuz bakmaktadır.

Kentsel dönüşümle ilişkilendirilebilir şekilde çok sayıda kişi onlarca yıllık, eski ve riskli binalarda yaşadığını belirtmekte, olası bir depremde can güvenliğinin olmadığını dile getirmektedir. Ekonomik imkansızlıklar nedeniyle taşınma veya ev yenileme şansının olmaması, kendilerini ve ailelerini büyük bir tehdit altında hissetmelerinin diğeri bir nedeni olarak nitelendirilebilmektedir. Dikkat çekici şekilde bazı kullanıcılar deprem sonrası yaşanacak yıkımdan ziyade ölümü tercih ettiğini belirtmektedir.

Sağlıklı barınma ihtiyacının yanı sıra şehir içi güvenli alanlar ve toplanma alanları hususu kullanıcılar tarafından umutsuzluk içeren paylaşımlara dahil edilmiştir. Kullanıcılar tarafından aşırı ve plansız yapılaşma nedeniyle kaçacak, sığınacak veya toplanılacak güvenli alanların kalmadığı vurgulanmaktadır. Kullanıcılar, evlerinden çıksalar dahi sokaklarda enkazda kalma veya gidecek yer bulamama korkusunu da dile getirmektedir.

Şehrin plansız büyümesi ve toplanma alanlarının imara açılması eleştirilerek, depreme karşı savunmasızlık ve kapana kısılmışlık hissi öne çıkmaktadır. Genel hatları ile büyük bir depremde hayatta kalma ve sonrasında güvenli bir alana ulaşma imkanına olan inancın oldukça az olduğu söylenebilmektedir. Bu eksenle ilişkilendirilen bazı örnek paylaşımlar Şekil 148’de anonimleştirilerek sunulmuştur.



Şekil 148. Mekânsal ve Yapısal Sorunlar Ekseninden Örnek Tweetler

Mekânsal ve yapısal sorunlar eksenindeki isimler arasında yerel ve merkezi yönetimden isimler çoğunlukta, kurumlarda ana muhalefet partisi ilk sırada yer almıştır. Belirlenebilen kurum sayısı sınırlı kalmıştır. İlçelerde ise en sık paylaşıma sahip üç ilçeye *Avcılar* ve *Esenler* ilçeleri eşlik etmiştir (Şekil 149).

| KİŞİLER                | KURUMLAR                   | LOKASYONLAR |
|------------------------|----------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU       | 1 Cumhuriyet Halk Partisi  | 1 Kadıköy   |
| 2 Recep Tayyip ERDOĞAN | 2 İstanbul Büyükşehir Bel. | 2 Beşiktaş  |
| 3 Murat KURUM          | 3 İstanbul Valiliği        | 3 Avcılar   |
| 4 Kemal KILIÇDAROĞLU   | 4 TMMOB                    | 4 Esenler   |
| 5 Davut GÜL            |                            | 5 Fatih     |

Şekil 149. Mekânsal ve Yapısal Sorunlar Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**Deprem Hafızası ve Travmatik Bekleyiş:** Muhtemel deprem ve bu depremde alınacak kayıplar ile 1999 Marmara depremini kapsayan; *Büyük Marmara depremi, gece deprem ihtimali, olası deprem yıkım ve kayıpları, 17 Ağustos 1999* konuları bu ekseninde değerlendirilebilmektedir. Öncelikle İstanbul ve yakın çevresinde kaçınılmaz bir depreme bağlı olarak büyük can kaybı ve ulusal yıkım gerçekleşeceğine dair inancın varlığından söz edilebilmektedir. Bu inancın, çaresizlik

ve sisteme yönelik eleştirilerle harmanlandığı da dikkati çekmektedir. Aynı zamanda bir deprem ihtimaline (özellikle gece) bağlı olarak uykusuzluk, sarsıntı hissi ve huzursuzluk gibi sorunlar dile getirilmektedir.

Muhtemel bir depremle bağlantılı olarak, İstanbul'un afetlere hazırlıksızlığı, kurtarma kapasitesinin yetersizliği ve olası bir felakette yardımın ulaşamayacağı yönünde bir inancın var olduğu anlaşılmaktadır. İstanbul'un yüksek nüfus yoğunluğu ve altyapı sorunları nedeniyle yaşanacak can kaybı ve yıkımın boyutlarına dair umutsuzluğun da paylaşımlara dahil edildiği anlaşılmaktadır.

Son olarak, neredeyse her konuda kendine yer bulan 17 Ağustos 1999 Marmara depremi bu ekseninde yer almaktadır. Bu konu ile 1999 depreminin yarattığı kayıp, yıkım ve hissedilen üzüntü vurgulanırken; bazı paylaşımlarda deprem sonrası geçen yıllara rağmen değişmeyen ve değişmeyeceğine inanılan yönetim eksikliği veya duyarsızlığa dikkat çekilmektedir. Bu eksenle ilişkilendirilen bazı örnek paylaşımlar Şekil 150'de sunulmuştur.



Şekil 150. Deprem Hafızası ve Travmatik Bekleyiş Ekseninden Örnek Tweetler

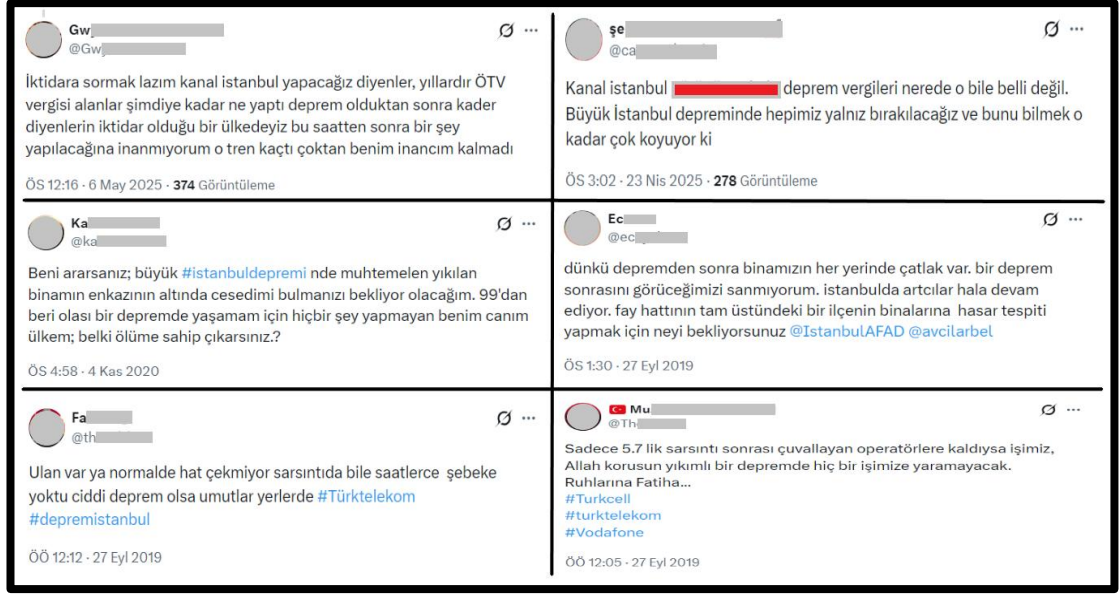
Bu ekseninde dile getirilen kişi ve kurum isimlerinin çeşitlilik gösterdiği anlaşılmaktadır. Nitekim daha önceki eksenlerde bulunmayan eski başbakanlardan Bülent Ecevit ve İstanbul Valisi Davut Gül (2023-halen) yer almıştır. Kurumlar içerisinde de diğer eksenlerden farklı olarak Adalet Bakanlığı yer almıştır. *Kartal* ve *Şişli* en sık paylaşıma sahip üç ilçeye eşlik etmiştir (Şekil 151).

| KİŞİLER          | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR |
|------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU | 1 AFAD                        | 1 Beşiktaş  |
| 2 Naci GÖRÜR     | 2 İstanbul Büyükşehir Bel.    | 2 Kadıköy   |
| 3 Bülent ECEVİT  | 3 Çev. Şeh. ve İkl. Değ. Bak. | 3 Fatih     |
| 4 Murat KURUM    | 4 İstanbul Valiliği           | 4 Kartal    |
| 5 Ali YERLİKAYA  | 5 Adalet Bakanlığı            | 5 Şişli     |

Şekil 151. Deprem Hafızası ve Travmatik Bekleyiş Ekseninde Yer Alan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar

**Politik ve Kurumsal Sorunlar:** Politik ve kurumsal düzeyde sorunlarla ilişkilendirilebilen *Kanal İstanbul, ihmal ve sorumsuzluklar ve iletişim altyapısı* konuları bu eksenle değerlendirilebilmektedir. Kullanıcılar, Kanal İstanbul projesine harcanacak kaynakların depreme hazırlığa ayrılması gerektiğini vurgulayarak, projenin olası bir deprem felaketinden alınacak kayıpları artıracak sorununu dile getirmektedir.

Kanal İstanbul'un yanı sıra İstanbul'un plansız yapılaşması ve binaların güvensizliği vurgulanmakta; deprem vergilerinin akıbeti ve kentsel dönüşüm başarısızlığı sorgulanmaktadır. Bu doğrultuda ilgili kurumlar, müteahhitler ve belediyeler sorumlu tutulmaktadır. Son olarak orta şiddetli depremlerde bile sorun yaşanan mobil iletişim altyapısının yetersizliği ve operatörlerin başarısızlığı dile getirilmektedir. Büyük bir depremde iletişim altyapısının tamamen çökeceği, ailelere ve sevdiklerine ulaşmanın imkânsız hale geleceği 2023 yılı Kahramanmaraş merkezli depremlerden örneklerle vurgulanmaktadır. Bu eksenle ilişkilendirilen bazı örnek paylaşımlar Şekil 152'de anonimleştirilerek sunulmuştur.



**Şekil 152. Politik ve Kurumsal Sorunlar Ekseninden Örnek Tweetler**

Politik ve kurumsal sorunlar ekseninde yer alan isimler oldukça sınırlı kalmıştır. Buna karşın kurumlar çeşitlilik göstermiştir. GSM operatörleri, Cumhurbaşkanlığı ve bakanlıklar, iktidar partisi ve yerel yönetim isimleri bu çeşitliği meydana getirmiştir. İlçelerde ise *Beşiktaş* ve *Kadıköy*'ün yanı sıra *Küçükçekmece*, *Kartal* ve *Bağcılar*'dan paylaşımlar bu ekseninde yer almıştır (Şekil 153).

| KİŞİLER          | KURUMLAR                      | LOKASYONLAR    |
|------------------|-------------------------------|----------------|
| 1 Ekrem İMAMOĞLU | 1 Türk Telekom                | 1 Beşiktaş     |
| 2 Naci GÖRÜR     | 2 Turkcell                    | 2 Kadıköy      |
| 3 Murat KURUM    | 3 Ak Parti                    | 3 Küçükçekmece |
|                  | 4 Çev. Şeh. ve İkl. Değ. Bak. | 4 Kartal       |
|                  | 5 Cumhurbaşkanlığı            | 5 Bağcılar     |
|                  | 6 İstanbul Büyükşehir Bel.    |                |
|                  | 7 Adalet Bakanlığı            |                |

**Şekil 153. Politik ve Kurumsal Sorunlar Ekseninde Öne Çıkan Kişi, Kurum ve Lokasyonlar**

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada, muhtemel İstanbul (Marmara) depremi özelinde İstanbul'dan oluşturulan paylaşımların/tweetlerin yapay zekâ teknikleri ile işlenerek, afet yönetimine dair kamuoyu algısının mekânsal olarak incelenmesi ve bu doğrultuda afet risk yönetimine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaca istinaden, 2006 yılında kurulan ve 2008 yılından itibaren akademik araştırmalarda yaygın olarak kullanılan X platformu üzerindeki kullanıcı üretim verilere (tweetler/paylaşımlar) odaklanılmıştır.

#### - *Odaklanılan Dönem ve Mekânsal Paylaşım Aktivitesinin Genel Görünümü*

Araştırmada odaklanılan 2009-2025 dönemi için ulaşılan tweet sayısı yıllara göre dinamik bir yapı sergilemektedir. 2019 yılına kadar düşük seviyelerde seyreden mekânsal tweet aktivitesinde 2019 yılında önemli bir yükseliş yaşanmış ve bu yüksek aktivite 2020 yılında da devam etmiştir. Sonraki yıllarda (2021-2022) bir düşüş fark edilse de 2023 yılı en yüksek aktivitesine sahip olmuştur. Araştırmanın veri toplama sürecinin sonlandırıldığı 2025 yılında da mekânsal tweet aktivitesinin yüksek seyrettiği gözlemlenmiştir. 16 yıllık dönemde gerçekleşen tweet aktivitesinin 19 binden fazla benzersiz hashtag içerdiği ve bu hashtaglerin 200 bin defadan fazla kullanıldığı tespit edilmiştir.

Ulaşılan bu sonuçlar üç önemli noktaya işaret etmektedir. Birincisi, yaşanan deprem olayları X platformu üzerindeki mekânsal kullanıcı aktivitesi ve etkileşimini tetiklemektedir. Nitekim 2019, 2020, 2023 ve 2025 yıllarında yaşanan depremlerdeki aktivite artışları bu görüşü desteklemektedir. İkincisi, kullanıcılar paylaşımlarını oluştururken görünürlüğü artırmak adına, konu ile bağlantılı olsun veya olmasın çok sayıda konu başlığını bir arada kullanmaktadır. '#istanbuldepremi', '#blockchain' ve '#bist100' gibi hashtaglerin bir tweette toplanması bu duruma bir örnek oluşturmaktadır. Üçüncüsü, olası deprem ve bu riskin yönetim sürecine ilişkin tweet

aktivitesi 2019 yılından itibaren artarak devam etmiştir. Devam eden deprem tehlikesi ve artan dijital okuryazarlığa bağlı olarak gelecek yıllarda bu artış trendinin devam edeceği öngörülmektedir.

Araştırmada odaklanılan İstanbul ve ilçeleri düzeyindeki tweet aktivitesinin aldığı etkileşimin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Nitekim bu dönemdeki mekânsal paylaşımlar 1,5 milyondan fazla beğeni, 256 bini aşkın retweet ve 81 binin üzerinde yanıt almıştır. Bu etkileşim verileri, olası İstanbul depremi ve sürece ilişkin paylaşımların geniş kitleler tarafından yoğun ilgi gördüğünü ve yayıldığını ortaya koymaktadır. Mekânsal referansı olmayan paylaşımların varlığı da dikkate alındığında, deprem ve sürecin yönetimi hakkındaki etkileşimin çok daha yüksek seviyelerde seyrettiği öngörüsünü yapmak yerinde olacaktır.

Odaklanılan tweet aktivitesi mekânsal düzeylere göre değerlendirildiği zaman çeşitli mekânsal örüntülerin varlığı öne çıkmaktadır. Öncelikle, analiz edilen 122.033 paylaşımın %55,86'sının İstanbul düzeyinde, kalan %44,14'ü ise ilçe, mahalle ve semt düzeyinde konum bilgisine sahiptir. Daha önce de belirtildiği üzere bu araştırmanın bulguları İstanbul geneli ve ilçeler olmak üzere iki düzeyde sunulmuştur. En yüksek paylaşım aktivitesi öncelikle tarihi ve merkez ilçeler arasında yer alan *Beşiktaş*, *Kadıköy* ve *Fatih*'ten gerçekleşmiştir. Bu ilçeleri *Silivri*, *Üsküdar*, *Kartal* ve *Avcılar* ilçeleri takip etmiştir. En az aktivitenin ise *Gaziosmanpaşa*, *Sultangazi*, *Sultanbeyli* ve *Çatalca* ilçelerinde gerçekleştiği dikkati çekmektedir.

Dikkat çekici biçimde Avrupa Yakası'nın merkeze/kıyıya yakın olarak nitelendirilebilecek *Bayrampaşa*, *Esenler*, *Gaziosmanpaşa*, *Güngören*, *Kağıthane* ve *Zeytinburnu* ilçelerindeki aktivite, şehrin çeperinde bulunan *Arnavutköy*, *Beykoz* ve *Şile* gibi ilçelerdeki aktiviteden bile az gerçekleşmiştir. Bu durum ilgili tweet aktivitesinin yalnızca salt nüfus veya coğrafi merkeze yakınlık ile açıklanamayacağını; bu aktivitenin dijital okuryazarlık, konuya olan ilgi, deprem deneyimleri, eleştiriler, sorunlar ve talepler gibi çok sayıda parametrenin kesişiminde şekillendiğine işaret etmektedir.

- *Duygusal durum: nasıl, ne zaman ve nerede?*

Araştırmada cevabı aranan soruların ilkinde istinaden, muhtemel İstanbul (Marmara) depremi ve bu tehlike sürecinin yönetimine ilişkin paylaşımlar 8 sınıf

altında incelenmiştir. İlgili paylaşımlarda en büyük payı Nötr sınıfı alırken, bu sınıfı sırasıyla memnuniyetsizlik-eleştiri, korku-endişe, beklenti-istek, beğeni-takdir-memnuniyet, (öfke-kızgınlık/üzüntü) ve umutsuzluk takip etmiştir. Duygu sınıflarının bu dağılımı, bilgi verici veya nesnel olarak nitelendirilebilecek paylaşımların veri seti içerisindeki baskınlığını yansıtmaktadır. Bu baskınlık Qu vd. (2009), Sakaki vd. (2010) ve Imran vd. (2013) araştırmaları ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada odaklanılan 16 yıllık dönemde duygu sınıflarının yıllara göre hareketliliği genel itibarıyla 2019 ve sonraki yıllarda artış göstermiştir. Buradaki bir istisna, ilçeler düzeyi paylaşımlarda 2014 Ege Denizi Depremi ile nötr, korku ve eleştiri duygularında yaşanan belirgin artıştır. Ancak dikkat çekici biçimde, 2019 Silivri ve 2023 Kahramanmaraş depremleri ile eleştiri, korku ve beklentilerde sıçramalar yaşanmıştır. Bu durum bireylerin X platformunu kriz anında bir iletişim ve talep aracı olarak daha aktif kullanmaya başlamasıyla ilişkilendirilmektedir. Bununla birlikte korku depreme karşı doğal bir refleks olarak kabul edilebilirken eleştiri ve beklenti duygularındaki belirgin artış, bireylerin deprem sürecinin yönetimi noktasındaki tepkileri ve somut adım taleplerini yansıtmaktadır.

Paylaşımların yarısından fazlasını oluşturan Nötr sınıfı, deprem ihtimali ve/veya tehlikenin yönetim sürecine yönelik duygusal bir tepkiden ziyade bilgi akışını temsil etmektedir. Bu sınıf paylaşımları genellikle '*deprem oldu*', '*sallandık*', '*ziyaret ettik*', '*toplanıldı*' ve '*bir araya geldik*' gibi durum bildiren, nesnel ve bilgi verici ifadeleri barındırmaktadır. Tüm ilçelerde en yüksek paya sahip olan bu sınıfta; *Beşiktaş, Fatih, Kadıköy, Silivri, Kartal, Üsküdar Pendik, Küçükçekmece ve Avcılar* öne çıkmıştır. Bu durum üzerinde deprem deneyimini bildiren (sallandık, deprem oldu, fenaydı vb.) paylaşımların etkili olduğu görülmektedir.

Memnuniyetsizlik-eleştiri, nötr dışındaki sınıflar arasında en yüksek orana sahip olup kullanıcıların ciddi eleştiri ve tepkilerini yansıtmaktadır. Siyasilere yönelik eleştiriler, Kanal İstanbul projesi ve imar barışı gibi kentsel planlama politikaları; GSM operatörlerinin kriz anındaki yetersizliği, beklenen Marmara-İstanbul depremi için hazırlıksızlık algısı ve deprem vergileri ile toplanma alanları gibi kamu politikalarına yönelik sorgulamalar bu sınıfta öne çıkmaktadır. Bu duygu sınıfı *Beşiktaş, Fatih, Kadıköy, Üsküdar, Kartal, Avcılar ve Silivri* ilçelerinde yoğunlaşmaktadır.

Korku ve endişe, memnuniyetsizlik-eleştiri sınıfından hemen sonra gelmekte ve kullanıcıların gerçekleşen ve muhtemel depremlere bağlı yıkım, can kaybı ve yetersizlikler noktasındaki korkusunu yansıtmaktadır. 1999 Gölçük depreminin bıraktığı travmatik hafızanın, hissedilen sarsıntılarla tekrar tetiklendiği anlaşılmaktadır. *Beşiktaş, Fatih, Kadıköy, Avcılar, Beylikdüzü, Kartal, Silivri ve Üsküdar* bu sınıfta öne çıkan ilçeleri oluşturmaktadır.

1999 Marmara depreminden sonrasındaki süreç ve dile getirilen korku ve eleştirilerin rasyonel bir yansıması olarak, kullanıcılar tarafından mekânsal, yapısal, politik ve kurumsal düzeyde acil ve somut adımlar talep edilmektedir. Talep edilen bu adımlar beklenti ve istek sınıfında yer almaktadır. Bu sınıfa ait paylaşımlar *Beşiktaş, Fatih, Kadıköy, Esenyurt, Avcılar, Beyoğlu, Üsküdar ve Kartal* ilçelerinde yoğunlaşmaktadır. Genel itibarıyla Avrupa Yakası ilçelerinin bu sınıfta etkin olduğu görülmektedir.

Olumlu tutumları içeren beğeni-takdir-memnuniyet sınıfı sürecin genel yönetimine yönelik bir memnuniyetten ziyade, afet yönetiminde yer alan kurumlara (AFAD, Kızılay vb.), sivil toplum kuruluşlarına (AHBAP), sanatçı/hayırseverlere (özellikle Haluk Levent) ve yerel/merkezi yöneticilere (özellikle Ekrem İmamoğlu ve Recep Tayyip Erdoğan) duyulan bireysel takdir ve teşekkürleri içermektedir. Bu sınıfta da *Kadıköy, Beşiktaş ve Fatih* ilçelerindeki aktivite etkili olmuş, bu ilçeleri *Üsküdar, Şişli, Küçükçekmece, Bahçelievler ve Kartal* ilçeleri takip etmiştir.

Tüm paylaşımlar içerisindeki payı (%1,5-2) düşük olan öfke-kızgınlık sınıfının oldukça sert ve suçlayıcı ifadeler barındırdığı tespit edilmiştir. Siyasi ve idari hesap sormalar, fiziki çevre ve güvenliğe ilişkin suçlamalar ile bilgi kirliliği ve özeleştiriler bu sınıfın ana hatlarını meydana getirmektedir. Kullanıcıların dile getirdiği özeleştiriler diğer sınıflarda görülmeyen bir konu olup bu yönüyle dikkat çekicidir. Öfke-kızgınlık içeren tweetler öncelikle *Beşiktaş, Fatih ve Kadıköy* ilçelerinde yoğunlaşmış, bu ilçeleri *Üsküdar, Kartal, Şile, Şişli, Beylikdüzü, Eyüpsultan ve Silivri* ilçeleri takip etmiştir.

Yas, travma ve kayıp odaklı üzüntü sınıfı genel itibarıyla geçmişteki büyük depremlerin (17 Ağustos 1999 ve 6 Şubat 2023) acısını ve anmalarını yansıtmaktadır. Bu sınıf da tüm paylaşımlar içerisinde oldukça düşük bir paya (%1-2) sahiptir. *Beşiktaş ve Küçükçekmece* ilçeleri bu sınıf için en yüksek paylaşım

aktivitesini barındırırken, bu ilçeleri *Fatih, Kadıköy, Ümraniye, Pendik* ve *Büyüçekmece* takip etmiştir.

Son sınıf olarak tüm paylaşımlar içerisindeki oranı öfke-kızgınlık ve üzüntü gibi düşük olan umutsuzluk sınıfı (%1-1,5) bulunmaktadır. Düşük oranına rağmen bu duygu sınıfı çok sayıda konuyu barındırmakta ve paylaşımları oldukça karamsar, pasif ve kabullenici bir yapı sergilemektedir. Bu sınıftaki paylaşımlar genel itibarıyla Avrupa Yakası ilçeleri referanslı olup; *Beşiktaş, Fatih, Kadıköy, Kartal, Avcılar, Esenyurt* ve *Eyüpsultan* ilçeleri öne çıkmaktadır.

En yüksek niteliksel etkileşimi (tweet başına düşen beğeni, yanıt ve retweet) İstanbul düzeyinde beklenti-istek, umutsuzluk ve beğeni-takdir-memnuniyet sınıfları alırken; ilçeler düzeyinde beğeni-takdir-memnuniyet, üzüntü ve beklenti-istek almıştır. Viral yayılım açısından ise her iki düzeyde de nötr sınıfı en fazla retweet alan kategori olurken; bilgi verici içeriklerin kitleler tarafından daha geniş çaplı paylaşıldığı anlaşılmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde İstanbul referanslı paylaşımlardaki duygu durumunun yalnızca deprem korkusu üzerinden şekillenmediği; aynı zamanda yönetsel kapasite, kentsel planlama, afet hazırlığı, iletişim altyapısı ve mekânsal risk yönetimine ilişkin toplumsal eleştirilerle birlikte geliştiği anlaşılmaktadır. Buna bağlı olarak ilgili paylaşımlarda eleştiri kadar, korku-endişe, sorgulama ve çözüm beklentisinin de güçlü biçimde öne çıktığı görülmektedir. Bu durum bölümün geri kalanında detaylandırılmıştır.

- *Öne Çıkarılanlar: Konular, Kişiler ve Kurumlar*

Araştırmanın ikinci ve üçüncü sorularına istinaden bir değerlendirme yapıldığında, kullanıcılar tarafından olası deprem tehlikesi ve bu tehlikenin yönetim sürecine dair öne çıkarılan olumlu noktaların oldukça sınırlı kaldığı görülmektedir. Paylaşımlar içerisinde beğeni-takdir-memnuniyet sınıfı görece düşük oranlara (%3-4) sahiptir. Kullanıcılar sürecin genel yönetiminden ziyade, bireylere ve kurumlara/organizasyonlara olan beğenilerini dile getirmiştir. Bu nedenle paylaşımlar tematik bir kümelenme yerine ağırlıklı olarak varlık bazlı bir yapı sergilemektedir.

Merkezi ve yerel yönetim bağlamında, Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan ve İBB Başkanı Ekrem İmamoğlu'na süreç yönetimi noktasında bir güvenin

varlığı söz konusudur. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Bakan Murat Kurum bu sınıfta etkin olarak dile getirilmektedir. Yer bilimci Prof. Dr. Naci Görür de bu sınıfta yer alan isimlerdendir.

Afet anındaki operasyonel yönetim ve yardımlaşma faaliyetlerinde AFAD ve Kızılay'ın yanı sıra sivil toplum kuruluşlarından AHBAP ve sanatçı Haluk Levent'in çabalarına yönelik takdirlerin öne çıktığı görülmektedir. Bu sınıfta yer alan paylaşımlarda Eylül 2019 Silivri Depremi ve Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler döneminde artış yaşanmış olması bu öne çıkışı destekler niteliktedir. Bunların yanı sıra, İBB güdümünde hazırlanan İstanbul Deprem Master Planı ve olası deprem kayıp tahminlerinin modellenmesi gibi planlar/projeler de olumlu karşılanmaktadır.

Muhtemel İstanbul (Marmara) depremine ilişkin kullanıcı etkinliğinin özellikle 2018 yılından itibaren X platformu üzerindeki canlılığını koruduğu görülmektedir. Bu durumun olumlu bir okuması, kamuoyunun konuya kayıtsız kalmadığı ve depremin siyasi, sosyal ve kentsel tartışmaların merkezinde yer almaya devam ettiğidir. Bilgilendirme ve haber formatındaki paylaşımların yoğun biçimde retweet edilmesi, bilgiye olan toplumsal talebin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Olumlu noktaların az olmasına karşın, kullanıcılar tarafından dile getirilen sorunlar, olumsuzluklar ve eleştiriler oldukça çeşitli ve baskındır. Bu tepkiler mekânsal/yapısal planlamalardan hesap verilebilirliğe, kurumsal çatışmalardan bilgi kirliliğine ve hatta özeleştirilere kadar uzanmaktadır. Öne çıkan bu olumsuz noktalarda öncelikle kentsel dönüşüm, riskli yapı stoku, yapı kayıt mağduriyeti, imar barışı düzenlemesi, Kanal İstanbul projesi ve toplanma alanları konularının birbirleriyle örüntülendiği ve ortak bir çerçeve oluşturduğu görülmektedir.

*Rant Odaklı ve Sorunlu Kentsel Dönüşüm:* Kentsel dönüşüm, araştırmanın neredeyse tüm duygu sınıflarında tekrarlayan ve en baskın konular arasında yer alan bir başlıktır. İstanbul'da sürdürülen kentsel dönüşüm, deprem güvenliğini sağlamaktan ziyade ranta dayalı, yavaş ilerleyen, yetersiz, mağduriyetler yaratan ve çevreye zarar veren bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bu durumu destekler nitelikte çeşitli araştırmalar da (Çeker ve Belge, 2015; Kuyucu, 2018; Kılıç ve Hardal, 2019; İşlek ve Şengül, 2024) söz konusudur. Bu değerlendirmeler, kentsel

dönüşümü en büyük eleştiri konularından biri olarak öne çıkarmaktadır. Kentsel dönüşüm kapsamında inşa edilen yeni binalara dahi sağlamlık endişeleri bulunmaktadır. Bunlarla birlikte, kullanıcılar tarafından özellikle öne çıkarılan bazı kentsel dönüşüm alanları bulunmaktadır. Öne çıkarılan bu alanları; *Üsküdar* ve *Bakırköy* ilçeleri ile *Fikirtepe Mah. (Kadıköy)*, *Tozkoparan Mah. (Güngören)* ve *Çiftelhavuzlar Mah. (Esenler)* oluşturmaktadır.

*İmar Barışı (Affi) Düzenlemesi*: 2018 yılında duyurulan ve imar barışı ya da imar affi olarak bilinen bu düzenleme, olası bir depremde alınacak hasarlarının en büyük sorumlularından biri olarak gösterilmektedir. Çürük ve kaçak yapılaşmayı yasallaştırma olarak nitelendirilen bu düzenlemenin, siyasi ve popülist bir araç olduğu sert bir dille ifade edilmektedir. Bireylerin dile getirdiği bu eleştiriler ile bağlantılı araştırmalar da (Uşak ve Yalçın, 2019; Bulubay, 2021) bulunmaktadır.

*Kanal İstanbul ve Deprem Hazırlığı İkilemi*: İlk kez 2011 yılında gündeme gelen ve 2026 yılı itibarıyla yapımı sürmekte olan bu proje olası depreme hazırlıkla ilişkili paylaşımlara sıkça dahil edilmektedir. Bu proje deprem hazırlıkları için hayati önem taşıyan kaynakları saptıran ve şehrin doğal çevresini tehdit ederek afete davetiye çıkaran bir girişim olarak nitelendirilmektedir. Kullanıcılar İstanbul'un önceliğinin bir kanal değil, beklenen büyük depreme hazırlık olması gerektiğini önemle vurgulamaktadır. Kanal İstanbul projesinin, konular arası mesafe haritalarında kentsel dönüşüm ve imar barışıyla birlikte kümelenmesi tartışmaların odağının risk azaltımından ziyade "mekâna yönelik makro projeler ve yasal-politik kararlar" üzerinde yoğunlaştığına işaret etmektedir. Kanal İstanbul projesi ile ilgili sorunlara değinilen Gülersoy (2021) ile Koç ve Kılıç (2023) araştırmaları bireylerin dile getirdiği eleştirilerle örtüşmektedir.

*Toplanma Alanları Sorunu*: Toplanma alanları konusu çok sayıda duygu sınıfı içerisinde yer almaktadır. Afet anı ve sonrasında kilit rol oynayan toplanma alanlarının yetersizliği, betonlaştırıldığı; AVM, site veya rezidanslara dönüştürüldüğü yönündeki eleştiriler kullanıcılar tarafından sıkça dile getirilmektedir. Toplanma alanlarının amacına uygun olarak korunması ve bu alanlara yenilerinin eklenmesi talepler arasındadır.

Yukarıda açıklanan kentsel dönüşüm, imar barışı, Kanal İstanbul ve toplanma alanlarındaki konularına dahil edilen kişi ve kurumlar yerel yönetimden merkezi

yönetime kadar uzanmaktadır. İBB Başkanı Ekrem İmamoğlu, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Murat Kurum, ÇŞB eski müsteşarı Mücahit Demirtaş ve Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan öne çıkan ilk isimler olmuştur. Ayrıca, olası depreme bağlı endişe ve merakın bir yansıması olarak Prof. Dr. Naci Görür ve Prof. Dr. Cenk Yaltırak gibi yer bilimcilerinde bu kümelenmede öne çıkmaktadır.

Tahmin edilebilir şekilde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bu kümelenmede ilk öne çıkan merkezi yönetim birimidir. Bu bakanlığı İBB, TOKİ, iktidar partisi (AK Parti) ve ana muhalefet partisi (CHP) takip etmektedir. Türkiye’de afet yönetiminin çatısını oluşturan AFAD ve çeşitli belediyeler de kullanıcılar tarafından dile getirilmektedir. Maltepe ve Kartal belediyeleri, bölgeye özgü dönüşüm sorunları nedeniyle ilçe düzeyinde anılmaktadır. Genel itibarıyla mekânsal beklentilere çözüm oluşturabilecek; ÇŞB, İBB, TOKİ ve Cumhurbaşkanlığı bağlantısallığının olduğu görülmektedir.

*Deprem Vergilerinde Şeffaflık:* Öne çıkarılan olumsuzluklar ve eleştiriler içerisinde 1999 depreminden bu yana toplanan milyarlarca liralık deprem vergileri yer almıştır. Öyle ki bu vergilerin amacı dışında kullanıldığına (yol yapımı, memur maaşlarının ödenmesi vb.) dair yaygın bir görüş hakimdir. Vergi fonlarının kentsel dönüşüm yerine farklı alanlara aktarıldığı düşüncesi, yöneticilere yönelik öfke ve hesap sorma kaynağı olmuştur.

*Mobil İletişim Altyapısının (GSM) Kırılganlığı:* Kullanıcılar tarafından farklı duygu sınıfları altında dile getirilen bir nokta olmuştur. 2009-2025 döneminde yaşanan depremlerde GSM operatörlerinin (Turkcell, Vodafone, Türk Telekom) anında çökmesi, kriz yönetimindeki en büyük teknik başarısızlıklardan biri olarak kodlanmıştır. Kullanıcılar arasında, büyük bir depremde iletişim ağının tamamen kopacağı ve arama-kurtarma süreçlerinin felce uğrayacağı endişesi öne çıkmaktadır.

*Kurumsal ve Siyasi Güven Erozyonu:* Araştırma bulgularına göre, kurumsal ve siyasi güvensizliğin hem genel hem de yerel yönetimi kapsayan geniş bir çerçevede gerçekleştiği anlaşılmaktadır. 2004-2019 arasında İstanbul’u yöneten AK Parti ile 2019 sonrasında göreve gelen CHP yönetimi, deprem vergilerinin akıbeti, imar izinleri ve toplanma alanlarının yetersizliği gibi konularda birlikte sorgulanmaktadır. Ekrem İmamoğlu’nun deprem hazırlıkları konusundaki performansı da özellikle reklam ve tanıtım bütçelerinin bu alanlara ayrılan

kaynaklardan çok daha yüksek olduğu tartışması üzerinden eleştirilmektedir. Bu çift yönlü güvensizlik, eleştiri ve öfke sınıflarında belirgin biçimde ortaya çıkmaktadır.

*Kurumsal Çatışma ve Politizasyon:* Deprem "siyaset üstü" bir mesele olması gerektiğini belirten kullanıcılar, bu olgunun iktidar ve muhalefet (yerel yönetim) arasındaki bir suçlama aracına dönüşmesine dair eleştirilerde bulunmaktadır. İktidar partisi destekçileri muhalefeti, muhalefet destekçileri ise iktidarı (özellikle İBB'yi kısıtladığı) İstanbul'da alınacak önlemleri geciktirme, kısıtlama iddiaları ile eleştirmektedir.

*Bilgi Kirliliği ve Uzman Görüşü Ayrılıkları:* 2009-2025 dönemindeki depremler ve gelecekteki deprem ihtimaline bağlı olarak bilgi kirliliği ve uzman görüşleri boyutunda sorunlar olduğu görülmektedir. Belirli saatlerde deprem olacağına dair asılsız iddiaların engellenememesi paniğe yol açmakta ve bu durum eleştirilmektedir. Eşlik eden bir ayrıntı olarak, yer bilimcilerin deprem hakkında zaman ve büyüklük konusunda birbirleriyle çelişen açıklamalar yapması kamuoyunda öfke ve kafa karışıklığı oluşturmaktadır.

*Psikolojik Yük ve Travmatik Hafıza:* Araştırmanın en dikkat çekici bulgularından birini oluşturan psikolojik boyut, korku-endişe ve umutsuzluk sınıflarında belirginleşmektedir. Sürekli sallanma hissi, paranoya, anksiyete, uyku bozuklukları, panik atak ve gece korkusu gibi sorunlar kullanıcılar tarafından açıkça ifade edilmektedir. 1999 depreminde yaşanan travmalarla ilgili paylaşımların yeniden üretilmesi, toplumsal psikolojik yükün uzun vadeli ve kronik bir nitelik taşıdığına işaret etmektedir. Manevi sığınma ve duanın bu sürece eşlik etmesi, söz konusu psikolojik yükün boyutlarını dolaylı olarak yansıtmaktadır.

*Operasyonel Umutsuzluk:* Deprem müdahalesindeki operasyonel faaliyetlerle ilişkili olarak kullanıcılarda kadercilik ve çaresizlik yönelimlerin olduğu görülmektedir. İstanbul'un nüfus yoğunluğu ve plansız yapılaşmasına değinilerek, büyük bir depremde kurtarma kapasitesinin yetersiz kalacağı, lojistiğin çökeceği ve enkaz altında kalanların "bedenlerinin bile bulunamayacağı" dair inanç dikkati çekmektedir.

*Risk Yönetimi ve Hazırlık Eksikliği Algısı:* 2009-2025 dönemi paylaşımlarda, 1999 depreminden bu yana yeterli dersin çıkarılmadığına dair eleştiriler bulunmaktadır. Kullanıcılar çürük yapı stokunun, kırılan altyapının, imar barışı ve

Kanal İstanbul gibi tartışmalı politikaların yarattığı risklere sürekli dikkat çekmektedir. Yetkililerin pasif tutumu ve toplumsal duyarsızlık da eleştiri konusu olmaktadır. Umutsuzluk sınıfındaki bulgular bu algının zaman zaman karamsar bir kabullenmeye dönüştüğünü ortaya koymaktadır. Kullanıcılar büyük bir depremde hayatta kalma şansına olan inançlarını yitirdiklerini açıkça dile getirmektedir.

Araştırmanın dördüncü sorusu, kullanıcılar tarafından muhtemel bir deprem anında tehlike ve sorun yaratabileceği belirtilen lokasyon ve yapılar üzerinde durmaktadır. Ancak bu soru için ulaşılan sonuçlar sınırlılık göstermektedir. Dikkat çekici şekilde, kentsel dönüşüm mağduriyetinin yaşandığı mahallelerin kullanıcılar tarafından X platformu üzerinde sıkça dile getirildiği ve bu konu hakkında hashtag çalışmaları yürütüldüğü anlaşılmaktadır.

Dönüşüm sürecindeki uzlaşmazlıklar, mağduriyetler ve uzun süren projeler nedeniyle *Fikirtepe Mahallesi (Kadıköy)*, *Tozkoparan Mahallesi (Güngören)* ve *Çiftelahavuzlar Mahallesi (Esenler)* sorunlu bölgeler olarak spesifik bir şekilde ön plana çıkarılmaktadır. Kentsel dönüşümle birlikte eski ve riskli yapı stoku ile anılan ilçeler kullanıcı paylaşımlarına yansımaktadır. Eski bina stoku, kiralardaki artış nedeniyle taşınamama ve bina kalitesine yönelik endişelerin en çok odaklanıldığı ilçelerin *Avcılar*, *Bakırköy*, *Esenyurt*, *Bağcılar*, *Bahçelievler*, *Maltepe* ve *Kartal* olduğu görülmektedir. Eski ve riskli bina stokuna yönelik paylaşımlardan derlenen örnekler Şekil 154’te verilmiştir.

#### - Beklenti ve İstekler

Araştırmanın beşinci sorusuna yanıt olarak, kullanıcıların yetkili mercilerden çözüme ulaştırılmasını talep ettiği çeşitli beklenti ve isteklerin olduğu görülmektedir. İstanbul’da olası bir deprem sürecinin yönetilmesinde sorumluluğu bulunan merkezi ve yerel yönetim ile kurumlar ve yöneticilerden beklenen somut adımlar; mekânsal/yapısal, sosyo-politik/yönetimsel, bilimsel ve iletişim/altyapı olmak üzere dört ana çerçeve çizmektedir.

Bu talepler ağırlıklı olarak Cumhurbaşkanlığı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, AFAD, İstanbul Valiliği, TOKİ ve GSM operatörleri ile Recep Tayyip Erdoğan, Ekrem İmamoğlu ve Murat Kurum gibi isimlere yöneltilmektedir. Öne çıkan somut beklenti ve istekler aşağıda detaylandırılmıştır.



Şekil 154. Eski ve Riskli Bina Stokuna Yönelik Paylaşımlardan Örnekler

*Adil ve Yerinde Kentsel Dönüşüm:* Somut mekânsal ve yapısal beklentiler içerisinde kentsel dönüşüm hususu oldukça önemli bir yere sahiptir. İstanbul için süregelen deprem tehlikesi sürecinde binaların yıkılmadan ve can kayıpları yaşanmadan önce kentsel dönüşüm ve güçlendirme çalışmalarının acilen tamamlanması talep edilmektedir. Ranta ve lüks konut inşasına dayalı projeler yerine

adil, uzlaşmacı, sosyal fayda odaklı ve yerinde kentsel dönüşüm yapılması istenmektedir. Kentsel dönüşüm sürecinde vatandaşın ödeme desteği sağlanması, yaşanan tapu sorunlarının giderilmesi ve belediyelerin imar planı onay süreçlerini siyasi çekişmelerden uzak, hızlı bir şekilde tamamlaması beklenmektedir.

*Sıkı Yapı Denetimi ve Sismik İzolasyon:* Eski, riskli ve yönetmeliğe aykırı binaların acilen yıkılması veya güçlendirilmesi kullanıcı talepleri arasındadır. Yeni yapılacak binaların ise sismik izolatörlü ve depreme tam dayanıklı olarak inşa edilmesi; bu süreçte yapı denetimlerinin çok daha sıkı hale getirilmesi diğer somut istekleri meydana getirmektedir. İmar barışı düzenlenmesinin sıkça eleştirilen konulardan biri olduğu sonucundan yola çıkıldığında; bu tür uygulamalarının tekrarlanmamasının gerektiği de anlaşılmaktadır.

*Toplanma Alanlarının Korunması ve Öneriler:* Deprem toplanma alanlarının AVM veya rezidans gibi yapılarla betonlaşmasının önüne geçilmesi, toplanma alanı kapasitesinin ve yeşil alanların korunması ve artırılması talep edilmektedir. En somut mekânsal önerilerden biri olarak, Atatürk Havalimanı'nın deprem toplanma, barınma ve stratejik lojistik merkezi olarak düzenlenmesi çağrısı yapılmaktadır.

*1999 Marmara Depreminden Ders Çıkarılması:* Söz konusu eğilim, kullanıcıların köklü ve duygusal beklentilerine yöneliktir. 1999 Gölcük depreminin yıldönümlerinde bu acıların unutulmaması, unutturulmaması ve bu tür felaketlerden ders çıkarılması gerektiği bireyler tarafından vurgulanmaktadır.

Somit mekânsal ve yapısal beklentilerle birlikte kullanıcılar tarafından dile getirilen sosyo-politik ve yönetsel beklentiler de bulunmaktadır. Bunlar genel hatları ile aşağıda detaylandırılmıştır.

*Deprem Seferberliği ve Siyaset Üstü Tutum:* Deprem tehlikesinin siyaset üstü, ulusal bir öncelik olarak ele alınması ve ülke çapında bir "deprem seferberliği" ilan edilmesi kullanıcılar tarafından talep edilmektedir. Bu seferberlik çağrısı 2014'ten 2019'a kadar düzenli bir artış göstermiş; ancak daha sonra yerini daha somut ve muhabata yönelik taleplere bırakmıştır. Bu değişim, kullanıcıların genel bir seferberlik çağrısından ziyade yapı denetimi, deprem vergileri, GSM altyapısı ve yerel yönetim performansı gibi belirli başlıklara odaklandığına işaret etmektedir. Kurumsal koordinasyon bağlamında İBB, AFAD, ÇŞB ve Cumhurbaşkanlığı arasındaki iş birliğinin güçlendirilmesi beklenmektedir.

*Deprem Vergilerinde Şeffaflık:* Belirgin bir süreklilik gösteren bu başlıkta, 1999 yılından bu yana toplanan deprem vergilerinin tam olarak nerelere harcandığının şeffaf bir şekilde açıklanması istenmektedir. Söz konusu vergilerin deprem altyapısı ve hazırlığı dışında kullanıldığına dair yaygın görüş hem merkezi hükümete hem de yerel yönetime yönelik hesap verebilirlik taleplerini beslemektedir. Bazı vatandaşlar bu vergilerin iade edilmesini dahi talep etmektedir.

*EYT Mağduriyetinin Giderilmesi:* 1999 Marmara Depremi'nin yarattığı yıkım ve bürokratik aksaklıklar (mücbir sebep) nedeniyle SGK girişleri geciken ve EYT kapsamı dışında kalan vatandaşlar, yasa kapsamının 31 Aralık 1999 tarihine kadar genişletilmesi için Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'ndan somut bir yasal düzenleme beklemektedir. Mevcut mevzuatta bu talep henüz karşılanmamıştır.<sup>23</sup>

*Bilimsel Koordinasyon ve Kamuoyunun Bilgilendirilmesi:* Muhtemel İstanbul depremi hakkında uzmanların birbiriyle çelişen açıklamaları kullanıcılar tarafından hem korku hem de öfke bağlamında eleştirilmektedir. Bu çerçevede yer, büyüklük ve zaman konularında uzmanlar arasında ortak bir bilimsel çerçeve oluşturulması beklenmektedir. Asılsız deprem iddialarının yarattığı panik ortamına karşı yetkililerin tedbirler alması da kullanıcıların öne çıkardığı beklentiler arasındadır.

Son olarak iletişim ve altyapı iyileştirmeleri yer almaktadır. Burada yol, kanalizasyon, elektrik ve su gibi unsurların altyapısından ziyade mobil iletişim altyapısına yönelik beklentiler bulunmaktadır. Görece küçük sarsıntılarda bile iletişim altyapısı çöken GSM operatörleri eleştiri, korku, öfke ve umutsuzluk gibi çoğu sınıfta yer almaktadır. Kullanıcılar ilgili şirketlerden (Türk Telekom, Turkcell ve Vodafone) altyapı güçlendirme çalışmaları beklemektedir. Ayrıca yetkililerden bu şirketlere yönelik ciddi yaptırımlar, düzenleyici denetimler ve cezalar uygulanması istenmektedir.

Bu sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde, kullanıcı beklentilerinin, 2018 yılına kadar daha soyut ve genel bir seferberlik çağrısı niteliği taşıırken; bu tarihten itibaren ve özellikle 2023 Kahramanmaraş depremleriyle birlikte çok daha somut ve muhataba yönelik bir karakter kazandığı anlaşılmaktadır. Kentsel dönüşüm, yapı güvenliği, toplanma alanları ve iletişim altyapısı dörtlüsü, farklı duyu sınıflarında ortaklaşan ve yüksek yayılım kapasitesine sahip beklentiler olarak öne

<sup>23</sup> 5510 Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu

çıkmaktadır. Mali şeffaflık talebi ise özellikle deprem vergileri bağlamında belirgin bir sürekliliğe sahip olup tek bir siyasi aktöre değil hem merkezi hem de yerel yönetime birlikte yöneltilmektedir. Kullanıcıların beklentilerini dile getirirken sıklıkla 1999 depremini referans göstermesi, toplumsal hafızanın deprem süreci söylemini şekillendirmedeki belirleyici rolüne işaret etmektedir. Bu sonuçlar, İstanbul'da yaşayan bireylerin afet yönetiminin risk azaltımı, hazırlık ve kriz yönetimi aşamalarında somut ve uygulanabilir politikalar beklediğini ortaya koymaktadır.

## 5.2. Öneriler

Elde edilen bulgu ve sonuçlar; duygu yapısı, risk algısı, eleştiri düzeyi ve beklentilerin ilçelere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bireyler tarafından dile getirilen olumsuzluklar, korkular, beklentiler ve kişi/kurumlar; Türkiye'nin afet yönetim sistemindeki yasal mevzuatlar, stratejik planlar ve kamusal/eğitsel çabalar ile doğrudan ilişkilendirilmektedir. Bu ilişkilendirmeler araştırmanın önerileriyle birlikte aşağıda sunulmuştur.

Bireyler kentsel dönüşümün rant odaklı ilerlemesini, artan kiralari ve dar gelirli ailelerin riskli, eski binalarda kalmaya mecbur bırakılmasını korku ve eleştiri konusu yapmaktadır. Ayrıca imar barışı ve yapı kayıt mağduriyeti gibi uygulamalar, can güvenliğini tehlikeye atan, çürük yapıları yasallaştıran popülist politikalar olarak eleştirilmektedir. Bu eleştiriler 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun (Kentsel Dönüşüm Yasası) ve yapıların inşasındaki standartları belirleyen 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ile doğrudan ilişkilidir. 6306 Sayılı Kanun, kullanıcıların talep ettiği riskli yapıların tespiti, güçlendirilmesi ve dönüştürülmesi süreçleri için temel yasal çerçeveyi oluşturmaktadır. Kanunun amacı, afet riski altındaki alanlarda gerekli standartlara uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerinin oluşturulmasıdır. Dolayısıyla kullanıcıların Avcılar, Bağcılar, Esenyurt, Fikirtepe, Tozkoparan ve Çiftelavuzlar gibi alanlarda dile getirdiği riskli yapı sorunları, bu kanunun kapsamı dahilindedir. Ancak araştırmanın bulguları, kanuna uygun uygulamaların fiilen hayata geçirilemediğine, sürdürülen dönüşüm uygulamalarında ise sorunlar olduğuna dair kamusal algının varlığını ortaya koymaktadır. Bu açık, mevcut düzenlemenin etkin

biçimde uygulanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. 2018 Bina Deprem Yönetmeliği, binaların depreme dayanıklı inşasına ilişkin teknik standartları belirlemektedir. Kullanıcıların kentsel dönüşümle yapılan binaların sağlamlığına dair şüphelerini dile getirmesi, bu yönetmeliğin uygulanmasının bağımsız denetim mekanizmalarıyla desteklenmesi gerekliliğine işaret etmektedir.

İlgili ulusal mevzuatların yanı sıra İstanbul'daki yapı güvenliği endişeleri; İstanbul Valiliği, İstanbul AFAD Müdürlüğü ve İstanbul Proje Koordinasyon Birimi (İPKB) koordinasyonunda yürütülen ve öncelikle kamu binalarından başlayan güçlendirme odaklı İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi (İSMEP) ile ilişkilidir. Ayrıca kentsel dönüşümdeki finansal destek beklentileri, İBB'nin 2023 depremleri sonrası açıkladığı İstanbul Deprem Seferberlik Planı ve bu kapsamdaki kentsel dönüşüm/finans destek çabaları ile örtüşmektedir. Geçmişte riskli yapıların dönüşümü için kurulan İstanbul Metropolitan Planlama Merkezi (İMP) ve mikrobölgeleme projeleri de bu alanın kamusal çabalarındandır. Bireylerin adil ve yerinde dönüşüm beklentisi, ilgili yasa ve planların sahadaki uygulanış biçimine yönelik iyileştirmelere ve daha uyumlu pratiklere ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Şehirselleme ve sosyal dokunun korunması, mülkiyet sorunlarının çözülmesi, daha sağlam ve sismik izolatörlü yapılaşmanın yaygınlaştırılması ve ulaşılabilir fiyatlandırmaların sağlanması şu an sürdürülen kentsel dönüşüme sunulabilecek önerilerdir. Avcılar, Bağcılar, Esenyurt, Bahçelievler, Bakırköy, Maltepe ve Kartal ilçelerinde kullanıcıların bizzat işaret ettiği eski ve riskli yapı stokunun bağımsız teknik denetimde önceliklendirilmesi sağlanmalıdır. Bu ilçelerde kullanıcıların ekonomik imkânsızlıklar nedeniyle riskli yapılarda kalmaya mecbur kaldığını vurgulaması, kentsel dönüşüm politikalarının salt teknik bir mesele olmadığını; aynı zamanda sosyal adalet boyutu taşıdığını göstermektedir. Ayrıca kullanıcılar tarafından dile getirilen bazı dönüşüm alanlarındaki (Fikirtepe, Tozkoparan, Çiftehavuzlar) sorunların acil çözülmesi gerekmektedir. Eski-riskli binaların kontrol edilmesi (karot testi vb.), ihtiyaç var ise güçlendirilmesi ve eğer güçlendirme mümkün değilse; mülk sahipleri, belediye ve bakanlık koordinasyonunda uygun bir yeniden yapılaşmanın sağlanması önem arz etmektedir.

İmar barışı düzenlemesinin bireyler tarafından sert şekilde eleştirilmesinden hareketle, bu tür uygulamaların gelecekte tekrarlanmaması gerektiği değerlendirilmesi

yapılabilir. Ancak imar barışı, yapı güvenliği ve şehircilik ilkeleri açısından çokça eleştirilen bir düzenleme olsa da afet yönetimi ve veri bilimi çerçevesinden bakıldığında önemli bir fırsat sunabilir. Bu düzenlemenin en büyük pratik faydası, kırılğan ve görünmez yapı stoğunu resmi bir veri tabanında görünür kılmış olmasıdır. Düzenlemeden faydalanan yapıların imar ve ruhsat aykırılıklarının resmen beyan edilmiş olması, bu binaların mühendislik denetiminden yoksunluğunu ortaya koyarak onları doğal bir risk envanteri haline getirmekte ve depreme dayanıklılık noktasında doğrudan şüpheli konuma yerleştirmektedir. İstanbul gibi devasa yapı stoğuna sahip bir megakentte bina taramalarının yarattığı ciddi zaman ve bütçe yükü göz önüne alındığında, taramalara rastgele veya gönüllülük esasıyla değil de doğrudan bu kayıtlardaki yapılarla başlamak önemli bir kaynak optimizasyonu sağlayacaktır. Buna ek olarak, söz konusu yapıların konum verilerinin depremden etkilenme ve/veya sivilaşma riski yüksek zeminler ile kesiştirilmesi, muhtemel bir depremde yıkıma uğrayarak lojistik aksları tıkayacak olan kırmızı noktaların tespitine de imkân tanıyacaktır.

İmar barışı için sunulan öneriye benzer bir deneyim, Los Angeles'ın (ABD) 2015 zorunlu sismik güçlendirme uygulamasında hayata geçirilmiştir. Bu uygulamada belediye, mevcut inşaat kayıtlarından hareketle ~13.500 riskli yapıyı tespit etmiş ve bunları kamuya açık bir envantere dönüştürerek müdahale öncelik sıralamasının pratik bir aracı haline getirmiştir (http-27, 28). İmar barışı kapsamındaki yapı kayıt belgelerinin benzer biçimde kullanılması, Türkiye'ye özgü koşullarda karşılaştırılabilir bir operasyonel fırsatı temsil etmektedir.

Deprem anlarında hayati önem taşıyan toplanma alanları ile ilgili sorunlar, yetersizlikler ve eleştirilerin paylaşımlarda sıklıkla dile getirildiği görülmektedir. Bu söylemleri destekler nitelikte akademik araştırmalar (Aksoy, 2009; Uyar ve Özkan, 2023; Bağcı vd., 2024; Güner, 2025) literatürde yer almaktadır. TARAP'ın temel hedeflerinden biri olan afet risklerinin mekânsal planlama süreçleri aracılığıyla azaltılması yaklaşımı dikkate alındığında, paylaşımlarda öne çıkan toplanma alanı yetersizliği ve açık alan kaybı eleştirileri, afet odaklı mekânsal planlama politikalarının uygulama düzeyinde yeniden değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bununla beraber, 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (2004), büyükşehir belediyelerine kentsel dönüşüm faaliyetlerini yürütme ve şehir ölçeğinde planlama yapma yetkisi tanımaktadır. Kullanıcıların, toplanma alanlarının amacına

uygun olmayan kullanım ve değişikliklere yönelik eleştirilerde bulunması, afet güvenliği açısından kritik alanların korunmasına ilişkin kamuoyu hassasiyetinin yüksek olduğunu göstermektedir. İstanbul Deprem Seferberlik Planı (2023), bireylerin uzunca bir süre talep ettiği seferberlik çağrısına İBB'nin verdiği en güncel yanıtı temsil etmektedir. Planın 14 ana başlığı altında toplanma alanlarının geliştirilmesinin bulunması, bireylerin dile getirdiği toplanma alanları sorunuyla bağlantılıdır. Bu noktada İstanbul içerisindeki toplanma alanlarının korunması, niteliklerinin iyileştirilmesi ve bilimsel/pratik kriterlere uygun olarak yeni toplanma alanlarının belirlenmesi önem arz etmektedir.

Dikkat çekici biçimde, kullanıcı paylaşımlarında geçici barınma alanlarına değinilmediği anlaşılmaktadır. Bu görünmezlik birkaç farklı şekilde yorumlanabilir. Kullanıcı paylaşımlarında toplanma alanlarına yoğun biçimde yer verilmesine karşın geçici barınma alanlarının belirgin şekilde gündeme gelmemesi, afet sonrası uzun vadeli barınma süreçlerinin toplumsal risk algısında geri planda kaldığını göstermektedir. Bu durum, afet farkındalığının daha çok ilk temas ve ilk güvenli alan aşamasında yoğunlaştığını düşündürmektedir. Bu doğrultuda, afet yönetimi iletişiminde yalnızca toplanma alanlarının değil, geçici barınma ve yerleşim süreçlerinin de kamuoyuna daha görünür biçimde aktarılması önem taşımaktadır.

Kanal İstanbul, araştırmanın konu modelleme ve konular arası mesafe haritalarına göre son derece ilginç bir yapı sergilemektedir. Proje, konular arası mesafe haritalarında merkeze yakın konumlanmaktadır. Bu konumlanma, Kanal İstanbul'a kısa vadeli siyasi tartışma unsurları ile uzun vadeli risk ve planlama boyutlarını birlikte taşıyan hibrit bir nitelik kazandırmaktadır. Kanal İstanbul, memnuniyetsizlik-eleştiri sınıfında imar barışı ve deprem tartışmalarıyla birlikte anılmakta; öfke-kızgınlık sınıfında deprem hazırlıklarından kaynak saptıran bir girişim olarak nitelendirilmekte ve umutsuzluk sınıfında ise deprem felaketi senaryosunun parçası olarak öne çıkmaktadır. Beklenti-istek sınıfında da projeye ayrılan kaynakların deprem hazırlığına yönlendirilmesi talebi öne çıkarılmaktadır. Bu örüntü, Kanal İstanbul'un salt bir altyapı projesi olmanın çok ötesinde, deprem risk algısının sembolik bir odak noktasına dönüştüğünü göstermektedir.

Deprem ve sürecin yönetimine ilişkin tartışmalara katılan belirli bir grup bireyde, İstanbul'u etkileyecek muhtemel bir depremde gerekli müdahalenin yetersiz kalacağı yönünde operasyonel güvensizlik ve umutsuzluk hâkimdir. Bunun yanında

İBB ile merkezi yönetim (AFAD, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı) arasında deprem hazırlıkları konusunda iş birliği beklentisi öne çıkmaktadır. Afet yönetimini tek çatıda toplayan 5902 sayılı kanun ile kurulan AFAD, bu beklentilerin ulusal muhatabıdır. Afet anına dair operasyonel kapasite algısı, ulusal koordinasyonu düzenleyen TAMP, ilin afet potansiyeline göre eylemleri belirleyen İstanbul İRAP ile doğrudan bağlantılıdır. İBB bünyesinde afet koordinasyonu için kurulan AKOM ve riskli alanları/kurum sorumluluklarını belirleyen İstanbul Deprem Master Planı (2003) bu alandaki somut politika adımlarıdır. Yakın zamanda kurulan (2023) İBB Afet İşleri ve Risk Dairesi Başkanlığı da müdahale ve toplanma alanı politikalarının yerel idari ayağını oluşturmaktadır. Halkın operasyonel güvensizliği ve toplanma alanı talepleri, bu plan ve çabaların şeffaf bir şekilde kamuoyuna aktarılamadığını ve kriz lojistiği algısının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Araştırma bulgularına göre AFAD, neredeyse tüm duygu sınıflarında bulunmakta ve hem takdir hem de eleştiriye konu olmaktadır. Bu durum, AFAD'ın kamuoyu algısında merkezi bir konumda olduğunu ancak afet hazırlığı ve kriz iletişimi konusunda toplumdaki beklentileri tam anlamıyla karşılayamadığını göstermektedir. Bu bağlamda AFAD'ın toplanma alanları, bina güvenliği ve iletişim altyapısına ilişkin kamuoyunu bilgilendirici faaliyetlerini güçlendirmesi önerilmektedir. Özellikle dijital söylemde görünmez kalan ilçelere de (Bayrampaşa, Esenler, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kağıthane) odaklanılması bu noktada önem kazanmaktadır. Mevzuat ve planlarda tanımlanan hedeflerin toplum algısında yeterince karşılık bulamadığı sonucundan yola çıkıldığında bu önerinin 5902 Sayılı Kanun, UDSEP-2023 ve İSMEP ile bağlantısı kurulabilmektedir.

İBB, araştırmanın bulgularında hem sık eleştirilen hem de yüksek beklenti yöneltilen yerel yönetim birimi olarak öne çıkmaktadır. Bu çift yönlü konumlanma, İBB'nin deprem hazırlığı sürecindeki belirleyici rolünü göstermektedir. Bu çerçevede İBB'nin toplanma alanlarına ilişkin kamuoyuyla şeffaf bir iletişim kurması ve bu alanların korunmasına dair somut güvenceler vermesi gerekmektedir. Önerilen deprem konseylerinin hayata geçirilmesi ve sivil toplum, üniversiteler ve meslek kuruluşlarıyla koordinasyonun güçlendirilmesi de İBB'ye yönelik öneriler arasındadır. Reklam ve tanıtım bütçesi ile kentsel dönüşüm ve deprem hazırlığı bütçesi arasındaki dengesizliğe ilişkin eleştiriler göz önünde bulundurularak bütçe

önceliklerinin kamuoyuyla paylaşılması da güven tesisi açısından değer kazanmaktadır.

Görece küçük sarsıntılarda bile GSM operatörlerinin (Turkcell, Vodafone, Türk Telekom) çökmesi büyük bir öfke yaratmakta, olası büyük bir depremde iletişimin tamamen kopacağı endişesiyle bu şirketlere yaptırım ve altyapı iyileştirmesi talep edilmektedir. Bu iletişim kesintileri doğrultusunda, afet acil durum haberleşme politikalarının ve sağlayıcı operatörlere yönelik düzenleyici kamu politikalarının acilen uygulanması önerilmektedir. Büyük deprem senaryolarında mobil şebekelerin aşırı yükleneceği öngörülerek, acil durum iletişimi için uydu tabanlı yedek sistemler ve Wi-Fi erişim noktaları gibi alternatif çözümlerin hayata geçirilmesi önerilmektedir. WhatsApp ve benzeri internet tabanlı iletişim araçlarının deprem anında nasıl kullanılacağına ilişkin kamuoyunu bilgilendirici kampanyaların yürütülmesi de bu çerçevede değerlendirilebilir.

Korku-endişe sınıfında tespit edilen deprem sarsıntıları konusu ile ilgili paylaşımlar Beşiktaş, Silivri, Avcılar, Kartal, Kadıköy, Maltepe, Esenyurt, Ataşehir ve Büyükçekmece ilçelerinde yoğunlaşmaktadır. Bu çerçevede, söz konusu ilçelerde depreme hazırlık bilgi düzeyini derinleştirme ve bu bilgiyi eyleme dönüştürmeye odaklanan çalışmalar önceliklendirilmelidir. Aile ve bireysel deprem planlarının hazırlanmasını teşvik eden atölye çalışmaları düzenlenebilir. Bunun yanında mahalle ölçeğinde deprem tatbikatları gerçekleştirilebilir, mahalle afet gönüllüsü uygulaması yaygınlaştırılabilir ve bina güvenliği konusunda ücretsiz danışmanlık hizmetleri sunulabilir. Ayrıca sosyal medya kaynaklı bilgi kirliliğinin yoğun biçimde hissedildiği afet süreçlerinde, güvenilir bilgiye erişim ve afet-medya okuryazarlığına yönelik farkındalık çalışmalarının artırılması da önem arz etmektedir.

Bireyler, yaşadıkları deprem deneyimlerine bağlı olarak gece depremi korkusu, uykusuzluk, sürekli sallanma hissi ve panik atak gibi sorunlar yaşamaktadır. Sosyal medyada asılsız deprem saatleri paylaşarak panik yaratanlara (dezenformasyon) ve birbiriyle çelişen, kafa karışıklığı yaratan açıklamalar yapan yer bilimcilere karşı eleştiri ve öfke bulunmaktadır. Bireylerin yaşadığı bu travmatik bekleyiş ve bilgi kirliliğine karşı tepkileri, halkı eğitmeyi amaçlayan 7126 sayılı Sivil Savunma Kanunu ve AFAD'ın Afete Hazır Türkiye Projesi ile bağlantılıdır. Ayrıca halkın bilinçlendirilmesi hususu, Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı 2012-2023 (UDSEP) hedefleri arasında (Hedef 5) yer almaktadır.

Halkın panik ve dezenformasyondan korunması için hızlı, şeffaf ve güvenilir bilgi paylaşım mekanizmalarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda resmî kurumlar arasında koordineli dijital kriz iletişimi sağlanmalı, sosyal medyada yayılan yanlış bilgiler hızlı biçimde doğrulanmalı ve toplumun afet-medya okuryazarlığı artırılmalıdır. Ayrıca uzmanlar ile kamu kurumları arasındaki risk iletişiminin daha uyumlu yürütülmesi, bilgi kirliliği kaynaklı toplumsal kaygının azaltılmasına katkı sağlayabilir. Bunların yanı sıra, İstanbul ve yakın çevresinde beklenen bir depremin konunun uzman yer bilimciler tarafından ele alındığı; yer, büyük ve zaman gibi parametrelerin detaylı olarak irdelendiği ortak ve kolay anlaşılabilir bir bilimsel yazının üretilmesinin sürece katkı sağlayacağı açıktır. Bu öneriyle ilişkilendirilebilecek şekilde yakın zamanda dünyanın saygın dergilerinden Science'ta bir çalışma (Martínez-Garzón vd., 2025) yayımlanmıştır. Ancak çalışmanın İngilizce olması ve teknik bir dil içermesi, kritik bilimsel bulguların geniş kitlelerle paylaşılmasını güçleştirmektedir.

Umutsuzluk sınıfındaki paylaşımların düşük oranlı olmasına rağmen yoğun şekilde karamsar, pasif ve kabullenici olması dikkat çekicidir. Bu durum, bazı kullanıcı gruplarında, afetlerin yönetimine ve hazırlık kapasitesine olan güvenin zayıfladığına işaret etmektedir. Bu doğrultuda, umutsuzluk odaklı paylaşımların öne çıktığı; Beşiktaş, Fatih, Kadıköy, Kartal, Avcılar, Esenyurt ve Eyüpsultan ilçelerinde psikolojik dayanıklılığı destekleyen toplumsal farkındalık programlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir. Ayrıca bireysel hazırlığın etkili sonuçlar doğurabileceğini gösteren somut uygulama örneklerinin görünür hale getirilmesi, pasif ve kadercî afet algısının azaltılmasına katkı sunabilir.

1999 yılından beri toplanan deprem vergilerinin amacı dışında (duble yollar, memur maaşları vb.) kullanıldığı inancıyla yöneticilerden şeffaflık talep edilmekte ve geçmiş 25 yıllık süreç sorgulanmaktadır. Ayrıca, İBB'nin deprem bütçesi yerine reklam bütçesine ağırlık verdiği iddiaları da bulunmaktadır. Bu doğrultuda, toplanan vergilerin ve İBB tarafından ayrılan deprem bütçesinin nerede ve nasıl kullanıldığının şeffaf şekilde açıklanması, uzun vadede toplumsal güvenin yeniden inşası açısından kritik bir adım olarak değerlendirilmelidir.

Araştırmanın belirgin metodolojik bulgularından birisi Bayrampaşa, Esenler, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kağıthane ve Zeytinburnu gibi merkeze yakın ilçelerin dijital söylemde görünmez kaldığıdır. Bu ilçelerin şehrin çeperindeki daha az nüfuslu

ilçelerden dahi düşük tweet aktivitesine sahip olması, sosyal medya tabanlı araştırmalardaki bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Bu sınırlılığı aşmak için geleneksel saha araştırması yöntemleri, yüz yüze görüşmeler ve anketlerle sosyal medya verilerini bütünleştiren araştırma tasarımları üzerinde durabilir.

Araştırma, yaşanan depremlere ilişkin kamusal söylemin salt bilişsel değil, aynı zamanda duygusal bir coğrafya ürettiğini ortaya koymaktadır. Korku-endişe sınıfında öne çıkan gece deprem korkusu ve uykusuzluk, umutsuzluk sınıfında belirginleşen kadercilik ve yalnız bırakılma ihtimali, beklenti-istek sınıfında yer alan manevi sığınma ve dua gibi örüntüler, afet literatürü için araştırılması gereken noktalara işaret etmektedir. Bu örüntülerin psikolojik afet hazırlığı ve topluluk dayanıklılığı üzerindeki etkilerini araştıran disiplinler arası araştırmalar gerçekleştirilebilir.

Bu araştırma konum bilgisine ulaşılabilen tweetlerin, muhtemel İstanbul depremi ve sürecin yönetimiyle ilgili toplam veri setinin belirli bir bölümünü oluşturduğunu kabul etmektedir. Konum çıkarımı tekniklerinin daha da geliştirilmesi, konum bilgisi paylaşmayan kullanıcıların verilerinden de anlamlı mekânsal çıkarımlar yapılabilmesini sağlayacak yeni yöntemlerin araştırılması önerilmektedir. Bunun yanı sıra Facebook, Instagram, TikTok ve çeşitli platformlardan elde edilen verileri bütünleştiren araştırma tasarımları geliştirilmelidir. Farklı platformların farklı demografik grupları temsil ettiği göz önünde bulundurulduğunda, bu yaklaşımın kullanıcı kapsayıcılığını artıracığı öngörülmektedir.

X platformunda, depreme ilişkin kullanıcı paylaşımlarının önemli bir bölümü bilgi verici nitelik taşımakta ve yüksek etkileşim almaktadır. Bu bulgu, platformun yalnızca bir iletişim aracı olmanın ötesinde, afet yönetiminin aktif bir bileşeni hâline gelebileceğine işaret etmektedir. Bu bağlamda X platformunun, afet kültürünün desteklenmesi ve toplumsal farkındalığın artırılması amacıyla daha sistematik biçimde kullanılması önerilmektedir. Villodre vd. (2020) araştırmasında önerilen kullanıcı tipolojisi çerçevesinde değerlendirildiğinde, X platformu üzerinden afet kültürüne katkı sağlanması sürecinde iki kullanıcı kategorisinin kritik işlev üstlenebileceği değerlendirilmektedir. Yüksek takipçi kitlesine sahip ve içerikleri yaygın biçimde yeniden paylaşılan speakers (yayıncılar) rolündeki hesaplar, kurumlar ve yerel yönetimler tarafından afet hazırlığına ilişkin bilgilendirme materyallerinin geniş kitlelere ulaştırılmasında stratejik bir araç olarak kullanılabilir. Diğer taraftan,

içerik üretimi, yeniden paylaşım ve etkileşim arasında denge kuran networkers (ağ örücüler) rolündeki kullanıcılar ise bu bilgilerin ağ içinde dolaşımını sağlayarak mesajın yayılma hızını ve derinliğini artırabilir. Bu doğrultuda tahliye planları, toplanma alanları, deprem çantası rehberleri, risk haritaları ve daha fazlası içeriklerin söz konusu iki kullanıcı grubuyla önceden kurulacak koordinasyon mekanizmaları aracılığıyla eş zamanlı olarak paylaşılması, geleneksel iletişim kanallarının erişemediği toplumsal kesimlere de ulaşılmasına imkân tanıyabilir. Nitekim Chatfield vd. (2013) ve Wukich (2016) araştırmalarında da vurgulandığı üzere vatandaşlar güvendikleri kaynaklardan gelen içerikleri paylaşmaya daha yatkındır; bu durum, doğru hesaplarla kurulacak iş birliklerinin afet paylaşımlarının organik yayılımını da güçlendireceğine işaret etmektedir.

2019 yılından itibaren mekânsal tweet aktivitesinde belirgin bir artış yaşandığı ve bu artışın deprem olaylarıyla doğrudan bağlantılı olduğu anlaşılmaktadır. 2025 yılı Silivri depremi sonrasında da bu trendin güçlendiği görülmektedir. Dijital okuryazarlığın artması ve internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte bu trendin önümüzdeki yıllarda daha da güçleneceği öngörülmektedir. Bu bağlamda sosyal medya platformları, geleneksel veri kaynaklarının ulaşamadığı anlık, mekânsal ve duygusal bilgiyi sunma kapasitesine sahip stratejik bir izleme aracı olarak konumlandırılabilir. Araştırmanın da gösterdiği üzere bu platformlar; depremin nerede ve nasıl hissedildiğini, hangi konuların gündemde olduğunu, hangi kurum ve kişilere yönelik taleplerin yoğunlaştığını ve hangi konumlarda hangi duygu örüntülerinin öne çıktığını kısa ve uzun vadede yansıtmaktadır.

Tüm bu öneriler bir bütün olarak değerlendirildiğinde ortaya çıkan temel mesajın teknik, kurumsal ve mekânsal hazırlığın yanı sıra toplumsal güvenin yeniden inşasına ilişkin olduğu görülmektedir. Araştırmanın en çarpıcı sonucu belki de şudur: İstanbul halkı depremi soyut bir olasılık olarak değil, kaçınılmaz bir gerçeklik olarak algılamaktadır. Ancak ulaşılan sonuçlar bu riskin yönetim sürecinde siyasi ve kurumsal aktörlere olan güvenin ciddi biçimde aşındığını göstermektedir. Bu güven açığının kapatılması, deprem riskine karşı her türlü hazırlığın ön koşulu olarak değerlendirilebilir.

## KAYNAKÇA

- Abid, K., Sulaiman, N., Chan: W., Nazir, U., Abid, M., Han, H., Ariza-Montes, A., and Vega-Muñoz. A. (2021). Toward an integrated disaster management approach: How artificial intelligence can boost disaster management. *Sustainability*, 13(22), 12560.
- Acuna V., Kumbhar, A., Vattapparamban, E., Rajabli F., and Güvenç, I. (2017). Localization of wifi devices using probe requests captured at unmanned aerial vehicles. In *Proceedings of The 2017 IEEE Wireless Communications And Networking Conference (WCNC)* (p. 1-6) IEEE. <https://doi.org/10.1109/WCNC.2017.7925654>
- Açıkalın, U. U., Bardak, B., and Kutlu, M. (2020). Turkish sentiment analysis using *Conference (SIU)* (p. 1-4). IEEE.
- AFAD. (2012). Ulusal deprem stratejisi ve eylem planı (UDSEP 2012-2023). Ankara.
- AFAD. (2018). Türkiye’de afet yönetimi ve doğa kaynaklı afet istatistikleri. Ankara.
- AFAD. (2022). Türkiye afet risk azaltma planı (TARAP 2022-2030). Ankara.
- Aguirre, B. E. (2002). Can sustainable development sustain us? *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 20(2), 1-21.
- Aisha, T.S. Wok, Manaf, A.M.A., and Ismail, R. (2015). Exploring the use of social media during the 2014 flood in Malaysia. *Procedia-Soc. Behav. Sci.*, 211, 931–937.
- Akdoğan, U. (2024). Recurrent neural network (RNN) nedir? <https://www.linkedin.com/pulse/recurrent-neural-networkrnn-nedir-ugur-akdogan-dcxif/> (Erişim tarihi: 20.01.2024)
- Aksoy, Y., Turan, A. Ç., ve Atalay, H. (2009). İstanbul Fatih ilçesi yeşil alan yeterliliğinin Marmara depremi öncesi ve sonrası değerleri kullanılarak incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 14(2), 137-150.
- Albawi., Mohammed, T. A., and Al-Zawi, S. (2017). Understanding of a convolutional neural network. In *2017 International Conference on Engineering and Technology (ICET)* (p. 1-6). Antalya, Türkiye [10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186](https://doi.org/10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186).
- Altınok, D. (2023). A diverse set of freely available linguistic resources for Turkish. In *Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (1)* (p. 13739-13750).
- Altıntaş, V., Albayrak, M., ve Topal, K. (2021). Kanser hastalığı ile ilgili paylaşımlar için Dirichlet ayrımı ile gizli konu modelleme. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 36, 2183-2196.

- Ambraseys, N. N. (2002). The seismic activity of the Marmara Sea region over the last 2000 years. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 92(1), 1-18.
- Ambraseys, N. N., and Finkel, C. F. (1991). Long-term seismicity of Istanbul and of the Marmara Sea region. *Terra Nova*, 3(5), 527-539.
- Ano, G. G., and Vasconcelles, E. B. (2005). Religious coping and psychological adjustment to stress: A meta-analysis. *Journal of clinical psychology*, 61(4), 461-480.
- Atasever, U. H., Gunen, M. A., and Besdok, E. (2018). A new unsupervised change detection approach based on PCA based blocking and GMM clustering for detecting flood damage. *Fresenius Environ. Bull*, 27(3), 1688-1694.
- Au, T. C. (2018). Random forests, decision trees, and categorical predictors: the "absent levels" problem. *Journal of Machine Learning Research*, 19(45), 1-30.
- Awad, M., and Khanna, R. (2015). *Efficient learning machines: theories, concepts, and applications for engineers and system designers*. Springer Nature.
- Azam, N., Tahir, B., and Mehmood, M. A. (2020). Sentiment and emotion analysis of text: A survey on approaches and resources. *Language & Technology*, 87-94.
- Bağcı, H.R., Çağırır, N.S., and Demir, S. (2024). Evaluation of disaster and emergency assembly areas in Arnavutköy (Istanbul) for suitability in disaster processes. *Journal of Geography*, 49, 113-133. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1508051>
- Baki, A., ve Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Balaji, P., Nagaraju, O., and Haritha, D. (2017). Levels of sentiment analysis and its challenges: A literature review. In *2017 International Conference on Big Data Analytics and Computational Intelligence (ICBDAC)* (p. 436-439). IEEE.
- Balaji, P., Haritha, D., and Nagaraju, O. (2018). An overview on opinion mining techniques and sentiment analysis. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(19), 61-69.
- Barka, A. A. (1991). İstanbul'un depremselliğini oluşturan tektonik yapılar ve bir mikro-bölgeleme denemesi. *İstanbul ve Deprem Sempozyumu*, 35-56.
- Barka, A. A., and Kadinsky-Cade, K. (1988). Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity. *Tectonics*, 7(3), 663-684.
- Basolo, V., Steinberg, L. J., Burby, R. J., Levine, J., Cruz, A. M., and Huang, C. (2009). The effects of confidence in government and information on perceived and actual preparedness for disasters. *Environment and behavior*, 41(3), 338-364.
- Başarslan, M. S., and Kayaalp, F. (2021). Sentiment analysis on social media reviews datasets with deep learning approach. *Sakarya University Journal of Computer and Information Sciences*, 4(1), 35-49.
- Bello-Orgaz G., Jung, J. J. and Camacho, D. (2016). Social big data: recent achievements and new challenges. *Inf Fusion*, 28, 45–59.

- Bellucci, A., Diaz, P., and Aedo, I. (2010). Framing the design space for novel crisis-related mashups: the eStoryS example. In *Proceedings of the 7th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*, Seattle, WA.
- Bhushan, B., Swami, S., Sharma, K., and Mohan, A. (2018). Indigenous knowledge management for disaster mitigation and sustainable development in the eco community villages of India. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=3297971>
- Bird (2017). NLTK documentation. release 3.2.5, <https://readthedocs.org/projects/nltk/downloads/pdf/latest/> (Erişim tarihi: 01.01.2025)
- Birkbak, A. (2012). Crystallizations in the blizzard: Contrasting informal emergency collaboration in Facebook groups. In *proceedings of the 7th Nordic conference on human-computer interaction: Making sense through design* (p. 428-437).
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., and Wisner, B. (1994). At risk: Natural hazards, people's vulnerability, and disasters. UK: Routledge.
- Bozkurt, E. (2001). Neotectonics of Turkey—a synthesis. *Geodinamica acta*, 14(1-3), 3-30.
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine learning*, 45, 5-32.
- Brewer, J., and Hunter, A. (1989). *Multimethod research: A synthesis of styles*. Sage.
- Brown, S. (2021). Machine learning, explained. MIT Management Sloan School, <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained> (Erişim Tarihi: 12.06.2024)
- Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97-113. <https://doi.org/10.1177/1468794106058877>
- Buckle, P. (2005). Disaster: Mandated definitions, local knowledge and complexity. R. W. Perry, and E.L. Quarantelli (Eds.), In *What is a disaster? New answers to old questions* (p. 173-200). USA: Xlibris Press.
- Bulubay, C. (2021). İmar barışının kentsel korumaya yönelik olumsuz etkilerinin İstanbul tarihî yarımada perspektifinden incelenmesi. *Planlama*, 31(3), 480-499
- Burgess, J., and Bruns, A. (2012). Twitter archives and the challenges of big social data for media and communication research. *M/C Journal*, 15(5). <https://doi.org/10.5204/mcj.561>
- Burnap, P., Williams, M. L., Sloan, L., Rana, O., Housley, W., Edwards, A., and Voss, A. (2014). Tweeting the terror: modelling the social media reaction to the Woolwich terrorist attack. *Social Network Analysis and Mining*, 4(1), 206.
- Canales, L., and Martínez-Barco, P. (2014). Emotion detection from text: A survey. In *Proceedings of the workshop on natural language processing in the 5th information systems research working days (JISIC)* (p. 37-43).
- Canon, M. J., Satuito, A., and Sy, C. (2018). Determining disaster risk management priorities through a neural network-based text classifier. In *2018 International Symposium on Computer, Consumer and Control (IS3C)* (p. 237-241). IEEE.

- Cao Y., Miao Q., Liu J., and Gao L. Advance and prospects of AdaBoost algorithm. *Acta Automatica Sinica*, 2013, 39(6), 745–758
- Carter, W. N. (2008). *Disaster management: A disaster manager's handbook*. Asian Development Bank.
- Chan, J. C. (2014). The role of social media in crisis preparedness, response and recovery. *Public Relations Research*, 8(4), 279-295.
- Chatfield, A. T., Scholl, H. J., and Brajawidagda, U. (2013). Tsunami early warnings via Twitter in government: Net-savvy citizens' co-production of time-critical public information services. *Government Information Quarterly*, 30(4), 377–386. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.05.021>
- Cooner, A. J., Shao, Y., and Campbell, J. B. (2016). Detection of urban damage using remote sensing and machine learning algorithms: Revisiting the 2010 Haiti Earthquake. *Remote Sensing*, 8(10), 868. <https://doi.org/10.3390/rs8100868>
- Coté M. (2014). Data motility: the materiality of big social data. *Cult Stud Rev.* 20(1), 121-149
- Creswell, J. W. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). Sage Publications, Inc.
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. California: Sage Publications.
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3. edition). Sage.
- Cristianini, N., and Shawe-Taylor, J. (2000). *An introduction to support vector machines and other kernel-based learning methods*. Cambridge University Press.
- Çakı, F. (2020a). Afetler Sosyolojisi Bağlamında Pandemiye Bakış. F. Çakı (Ed.), *Maskeli, mesafeli ve kırılğan: Modernitenin pandemik halleri içinde* (s. 27-56). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çakı, F. (2020b). Afet yönetişiminde sivil toplum ve güven algıları. *Sosyal ve Kültürel Araştırmalar Dergisi (SKAD)*, 6(12), 1-45.
- Çakı, F. (2021). Afete ilişkin kavramsal ve kuramsal yaklaşımlar. F. Çakı (Ed.). *Doğal afetler ve yerel topluluklar: Balıkesir örneğinde sosyal bir inceleme içinde* (s. 16-56). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çeker, A., ve Belge, R. (2015). İstanbul'da kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen bir olgu: Soylulaştırma. *Türk Coğrafya Dergisi*, 65, 77-86. <https://doi.org/10.17211/tcd.30494>
- Çelik, E., Deniz, D. A. L., ve Aydın, T. (2021). Duygu analizi için veri madenciliği sınıflandırma algoritmalarının karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 880-889.

- De Albuquerque, J. P., Herfort, B., Brenning, A., and Zipf, A. (2015). A geographic approach for combining social media and authoritative data towards identifying useful information for disaster management. *International Journal of Geographical Information Science*, 29(4), 667-689.
- Dehkharghani, R., Saygın, Y., Yanıkoğlu, B. and Oflazer, K. (2016). SentiTurkNet: A Turkish polarity lexicon for sentiment analysis. *Language Resources and Evaluation*, 50(3), 667-685.
- Demarchi, A. (2014). The seismic risk in Istanbul: An innovative assessment method. *A|Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 11(1), 76-98.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., and Toutanova, K. (2018). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
- Dewey, J. F., and Şengör, A. M. C. (1979). Aegean and surrounding regions: complex multiplate and continuum tectonics in a convergent zone. *Geological Society of America Bulletin*, 90(1), 84-92
- DeYoung, S. E., and Peters, M. (2016). My community, my preparedness: The role of sense of place, community, and confidence in government in disaster readiness. *International Journal of Mass Emergencies & Disasters*, 34(2), 250-282.
- DIMERSAR: Disaster Management, Emergency Response Search & Rescue (tarihsiz.). Disaster management cycle, <https://sites.google.com/site/dimersarred/disaster-management-cycle> (Erişim tarihi: 28.01.2023)
- Ding, Z., Huang, Y., Yuan, H., and Dong, H. (2020). Introduction to reinforcement learning. *Deep reinforcement learning: fundamentals, research and applications*, 47-123.
- DiPietro, R., and Hager, G. D. (2020). Deep learning: RNNs and LSTM. In *Handbook of medical image computing and computer assisted intervention* (p. 503-519). Academic Press.
- Doğruel, F. (2025). Social and cultural foundations of earthquake-based disaster risk perception: A field study in Bandırma. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 23(3), 177-200.
- Dong, Z. S., Meng, L., Christenson, L., and Fulton, L. (2021). Social media information sharing for natural disaster response. *Natural hazards*, 107(3), 2077-2104.
- Dowler, E., Green, J., Bauer, M., and Gasperoni, G. (2006). Assessing public perception: Issues and methods. *Health hazard and public debate: lessons for risk communication from BSE/CJD saga*. Geneva: World Health Organization, 40-60.
- Dresen, G., Bohnhoff, M., Aktar, M., and Eyidogan, H. (2008), Drilling the North Anatolian Fault. *Scientific Drilling Journal*, (6), 58-5. [doi: 10.2204/iodp.sd.6.10.2008](https://doi.org/10.2204/iodp.sd.6.10.2008).
- Durukal, E., Erdik, M., Alpay, Y., ve Celep, U. İstanbul'un depremselliği. *TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri*, 41, 11-14.

- Edgar, T. W., and Manz, D. O. (2017). *Research methods for cyber security*. Syngress.
- Efron, R. (1969). What is Perception? In Cohen, R.S., Wartofsky, M.W. (eds) *Proceedings of the Boston Colloquium for the Philosophy of Science 1966/1968. Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol 4. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-010-3378-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-010-3378-7_4)
- Endsley, T., Wu, Y., Reep, J. A., Eep, J., and Reep, J. (2014). The source of the story: Evaluating the credibility of crisis information sources. In *Proceedings of the 11th International ISCRAM Conference – University Park, Pennsylvania, USA*.
- Erdik, M. (2001). Report on 1999 Kocaeli and Duzce (Turkey) earthquakes. In F. Casciati ve G. Magonette (Ed.), *Structural control for civil and infrastructure engineering* (p. 149-186). World Scientific.
- Erdik, M., Aydınoğlu, N., Fahjan, Y., Sesetyan, K., Demircioğlu, M., Siyahi, B., and Yüzügüllü, O. (2003). Earthquake risk assessment for Istanbul metropolitan area. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 2, 1-23.
- Erdik, M., and Durukal, E. (2008). Earthquake risk and its mitigation in Istanbul. *Natural Hazards*, 44, 181-197.
- Ergünay, O. (2009). Doğal afetler ve sürdürülebilir kalkınma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ulusal Deprem Sempozyumu*, 11-12 Kasım 2009, Bolu, Türkiye.
- Eryiğit, G. (2014). ITU Turkish NLP web service. *Proceedings of the Demonstrations at the 14th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics* içinde (s. 1-4).
- Eskandarpour, R., and Khodaei, A. (2017). Machine learning based power grid outage prediction in response to extreme events. *IEEE Transactions on Power Systems*, 32(4), 3315-3316.
- Eyecioğlu Özmütlu, A. (2021). Doğal Dil İşleme. T. Talan., ve C. Aktürk (Ed.) *Bilgisayar bilimlerinde teorik ve uygulamalı araştırmalar* içinde (s. 129-). Efe Akademi Yayınları.
- Eyidoğan, H. (2007). Marmara bölgesinin ve İstanbul kentinin deprem tehlikesi üzerine bir derleme. *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiri Kitabı* içinde (s. 15-29). Ankara: Mattek Matbaacılık.
- Eyidoğan, H. (2019a). Prens Adaları'nın Üç Afetinden Biri: Deprem. *Adalı*, 170, 1-5.
- Eyidoğan, H. (2019b). 17 Ağustos 1999 depreminin 20. Yılında Marmara ve İstanbul'da Durum Nedir? *Bilim ve Gerçek*, 1-11.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of neural networks architectures, Algorithms and applications*. Prentice Hall.
- Finkel, C. F., and Ambraseys, N. N. (1997). The Marmara Sea earthquake of 10 July 1894 and its effects on historic buildings. *Anatolia moderna. Yeni anadolu*, 7(1), 49-58.
- Frankish, K., and Ramsey, W. M. (Eds.). (2014). *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. Cambridge University Press.

- Franklin R. (2014). History, motivations, and core themes. In *The Cambridge handbook of artificial intelligence*, (p. 15-33).
- Furedi, F. (2007). The changing meaning of disaster. *Area*, 39 (4), 482-489.
- Ghosh, M. (2017). Enhancement of knowledge base in disaster risk management: an investigation into programs and initiatives in India with special reference to government libraries. [https://www.researchgate.net/publication/317957637\\_Enhancement\\_of\\_knowledge\\_base\\_in\\_Disaster\\_Risk\\_Management\\_an\\_investigation\\_into\\_programs\\_and\\_initiatives\\_in\\_India\\_with\\_special\\_reference\\_to\\_Government\\_libraries](https://www.researchgate.net/publication/317957637_Enhancement_of_knowledge_base_in_Disaster_Risk_Management_an_investigation_into_programs_and_initiatives_in_India_with_special_reference_to_Government_libraries) (Erişim Tarihi: 23.04.2024)
- Giannakaki, M. S. (2005). Using mixed-methods to examine teachers' attitudes to educational change: The case of the skills for life strategy for improving adult literacy and numeracy skills in England. *Educational Research and Evaluation*, 11(4): 323- 348.
- Goodfellow, I.J. (2016). NIPS 2016 Tutorial: Generative adversarial networks. *ArXiv*, abs/1701.00160.
- Goolsby, R. (2010). Social media as crisis platform: The future of community maps/crisis maps. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*, 1(1), 1-11.
- Gopnarayan, A., and Deshpande, S. (2019). Tweets analysis for disaster management: preparedness, emergency response, impact, and recovery. In *International Conference on Innovative Data Communication Technologies and Application* (p. 760-764). Cham: Springer International Publishing.
- Greene, J. C. (2007). *Mixed methods in social inquiry*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., and Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255–274. <https://doi.org/10.2307/1163620>
- Guellil I., and Boukhalfa K. (2015). Social big data mining: a survey focused on opinion mining and sentiments analysis. In *2015 12th international symposium on programming and systems (ISPS)*. (p. 1–10). New York: IEEE
- Gülersoy, N. Z. (2021). Çılgın proje Kanal İstanbul, içinden kanal geçen bir yenişehir projesi mi? *Mimarlık*, 419, 10-11.
- Güner A.F., Elmas E.S., Korur Z.N., ve Karacar P. (2025). Evaluation of Emergency Gathering and Temporary Shelter Areas in Disaster Management: Case of Istanbul Sancaktepe, *Türk Deprem Araştırma Dergisi* 7(2), 165-178, [DOI:10.46464/tdad.1560940](https://doi.org/10.46464/tdad.1560940).
- Hakak, N. M., Mohd, M., Kirmani, M., and Mohd, M. (2017, July). Emotion analysis: A survey. In *2017 International conference on computer, communications and electronics (COMPTHELIX)* (p. 397-402). IEEE.
- Hanny, D., and Resch, B. (2024). Multimodal geo-information extraction from social media for supporting decision-making in disaster management. *AGILE: GIScience Series*, 5, 28.

- Hao, X., Zhang, G., and Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.
- Harrauld, J. R., Egan, D. M., and Jefferson, T. (2002). Web enabled disaster and crisis response: What have we learned from the September 11th. In *Proceedings of the Bled eConference* (p. 69–83).
- Hernandez-Suarez, A., Sanchez-Perez, G., Toscano-Medina, K., Perez-Meana, H., Portillo-Portillo, J., Sanchez, V., and García Villalba, L. J. (2019). Using Twitter data to monitor natural disaster social dynamics: A Recurrent neural network approach with word embeddings and kernel density estimation. *Sensors*, 19(7), 1746. <https://doi.org/10.3390/s19071746>
- Hewitt, K. (1997). Regions of risk: A geographical introduction to disaster. UK:Routledge.
- Hofmann, T. (1999). Probabilistic latent semantic indexing. In *SIGIR '99, 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, (p. 50–57), New York, USA. <https://doi.org/10.1145/312624.312649>
- Housley W, Procter R, Edwards A, Burnap P, Williams M, Sloan L, Rana O, Morgan J, Voss A, and Greenhill A. (2014). Big and broad social data and the sociological imagination: a collaborative response. *Big Data Soc.*, 1(2):2053951714545135.
- Hughes, A. L., and Palen, L. (2009). Twitter adoption and use in mass convergence and emergency events. *International journal of emergency management*, 6(3-4), 248-260.
- Hutto, C., and Gilbert, E. (2014). Vader: A parsimonious rule-based model for sentiment analysis of social media text. In *Proceedings of the international AAAI conference on web and social media* 8(1), (p. 216-225).
- IDNDR (1999). Coping study on technology for disaster reduction, <https://www.undrr.org/publication/coping-study-technology-disaster-reduction> (Erişim tarihi: 15.05.2023)
- IFRC (2005). World Disasters Report 2005 - Focus on information in disasters, <https://www.alnap.org/help-library/world-disasters-report-2005-focus-on-information-in-disasters> (Erişim tarihi: 15.03.2024)
- Ilyas, A. (2014). MicroFilters: Harnessing Twitter for disaster management. In *IEEE global humanitarian technology conference (GHTC 2014)* (p. 417-424). IEEE.
- Imran, M., Castillo, C., Lucas, J., Meier, P., and Vieweg, S. (2014). AIDR: Artificial intelligence for disaster response. In *Proceedings of the 23rd international conference on world wide web* (p. 159-162).
- Imran, M., Elbassuoni, S., Castillo, C., Diaz, F., and Meier, P. (2013). Extracting information nuggets from disaster-related messages in social media. *Iscram*, 201(3), 791-801.
- Inal-Onal, E., Tekeli-Yeşil, S., and Okay, N. (2022). The use of Twitter by official institutions in disaster risk communication and resilience: A case study from Turkey. *Journal of Emergency Management and Disaster Communications*, 3(01), 25-40.

- Iparraguirre-Villanueva, O., Melgarejo-Graciano, M., Castro-Leon, G., Olaya-Cotera, S., Ruiz-Alvarado, J., Epifanía-Huerta, A., and Zapata-Paulini, J. (2023). Classification of tweets related to natural disasters using machine learning algorithms. In *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 17(14), (p. 144–162). <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i14.39907>
- Ishikawa H. (2015) Social big data mining. Boca Raton: Taylor & Francis Group, CRC Press.
- İBB-BOUN (2019). *İstanbul ili olası deprem kayıp tahminlerinin güncellenmesi projesi*. KRDAE: İstanbul
- İçerli, L., ve Bilen, G. (2024). Sosyal medya kullanımının afet bilinci algı düzeyine etkisi üzerine bir araştırma. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 904-928.
- İşlek, U. Z., ve Şengül, F. N. (2024). Kentsel dönüşümün toplumsal yapıya etkileri: İstanbul Alibeyköy mahallesi örneği. *Uluslararası Sosyal Bilimlerde Yeni Ufuklar Dergisi*, 1(2), 71–83.
- Johnson, R. B., and Christensen, L. B. (2013). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. SAGE Publications, Incorporated.
- Johnson, R. B., and Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., and Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(2), 112-133.
- Joseph, J. K., Dev, K. A., Pradeepkumar, A. P., and Mohan, M. (2018). Big data analytics and social media in disaster management. In *Integrating disaster science and management* (pp. 287-294). Elsevier.
- Joulin, A., Grave, E., Bojanowski, P., and Mikolov, T. (2016). Bag of tricks for efficient text classification. *arXiv preprint arXiv:1607.01759*.
- Jurafsky, D., and Martin, J. H. (2024). *Speech and language processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition* (3. edition).
- Kadıoğlu, M. (2008). Modern, bütünleşik afet yönetimin temel ilkeleri. M. Kadıoğlu ve E. Özdamar (Ed.). *Afet zararlarını azaltmanın temel ilkeleri içinde* (s. 1-34). Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları.
- Kadıoğlu, M. (2011). *Afet yönetimi: Beklenilmeyeni beklemek, en kötüsünü yönetmek*. İstanbul: T.C. Marmara belediyeler birliği yayını.
- Kahraman, T. (2019). İstanbul deprem çalıştayı içinde (s. 14-15), İstanbul Büyükşehir Belediyesi
- Kalafat, D. (2000). Marmara Denizi ve çevresinin depremselliğine bir bakış, *TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası Ulusal Jeofizik Toplantısı, Genişletilmiş Özetler Kitapçığı içinde* (s. 128-132), 23-25 Kasım, Ankara.
- Kalafat, D. (2011). Marmara Bölgesi'nin depremselliği ve deprem ağının önemi, *1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, 11, 14 Ekim, Ankara.

- Kalafat, D., T. Ö. Tahaoğlu., ve A. M. Işıkara (2001). 9 Ağustos 1912 Saros-Marmara depremi, *Türkiye 14. Jeofizik Kurultayı ve Sergisi, Genişletilmiş Sunum Özetleri Kitabı* içinde (s. 103-106), MTA Kültür Merkezi, 8-11 Ekim, Ankara.
- Kapani, M. (1983). *Politika Bilimine Giriş*. 3.Baskı. Ankara Üniversitesi Yayınları: Ankara
- Kaynar, O., Görmez, Y., Yıldız, M., ve Albayrak, A. (2016). Makine öğrenmesi yöntemleri ile Duygu Analizi. *International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP'16)* içinde (s. 17-18).
- Khorsheed, M. S., and Al-Thubaity, A. O. (2013). Comparative evaluation of text classification techniques using a large diverse Arabic dataset. *Language resources and evaluation*, 47, 513-538.
- Khouj, M., López, C., Sarkaria, S., and Marti, J. (2011, May). Disaster management in real time simulation using machine learning. In *2011 24th Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE)* (p. 001507-001510). IEEE.
- Khurana, D., Koli, A., Khatter, K., and Singh, S. (2023). Natural language processing: state of the art, current trends and challenges. *Multimedia tools and applications*, 82(3), 3713-3744.
- Kılıç, T., ve Hardal, S. (2019). İstanbul'daki kentsel dönüşüm projelerinin genel bir eleştirisi. *Journal of International Social Research*, 12(62), 347-355.
- Kına, E., ve Biçek, E. (2023). Tweetlerin duygu analizi için hibrit bir yaklaşım. *Doğu Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 57-68. <https://doi.org/10.57244/dfbd.1314901>
- Kızrak, M. A., ve Bolat, B. (2018). Derin öğrenme ile kalabalık analizi üzerine detaylı bir araştırma. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 11(3), 263-286.
- Kiatpanont, R., Tanlamai, U., and Chongstitvatana, P. (2016). Extraction of actionable information from crowdsourced disaster data. *Journal of Emergency Management*, 14(6), 377-390.
- Koç, E., ve Kılıç, A. (2023). Ülkemizde değişmeyen görsel ve senaryolar bağlamında İstanbul'un deprem riski. *Mimarist 2*, 62-70.
- Kolkur, S., Dantal, G., and Mahe, R. (2015). Study of different levels for sentiment analysis. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 5(2), 768-770.
- Kondaveti, R., and Ganz, A. (2009). Decision support system for resource allocation in disaster management. In *2009 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* (p. 3425-3428). IEEE.
- Krzeszewska, U., Poniszewska-Marańda, A., and Ochelska-Mierzejewska, J. (2022). Systematic comparison of vectorization methods in classification context. *Applied Sciences*, 12(10), 5119.
- Kufel, J., Bargieł-Łaczek, K., Kocot., Kozlik, M., Bartnikowska, W., Janik, M., Czogalik, Ł., Dudek, P., Magiera, M., Lis, A., Paszkiewicz, A., Nawrat, Z., Cebula, M., and Gruszczyńska, K. (2023). What is machine learning, artificial neural networks and deep learning? Examples of practical applications in

- Kuglitsch, M., Albayrak, A., Aquino, R., Craddock, A., Edward-Gill, J., Kanwar, R., and Luterbacher, J. (2022). Artificial intelligence for disaster risk reduction: Opportunities, challenges, and prospects. *World Meteorological Organization*, 71, 1.
- Kumar, A., and Teeja, M. S. (2012). Sentiment analysis: A perspective on its past, present and future. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 4(10), 1-14.
- Kumaş, E. (2021). Türkçe Twitter Verilerinden Duygu Analizi Yapılırken Sınıflandırıcıların Karşılaştırılması. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi*, 2(2), 1-5.
- Kuyucu, T. (2018). Türkiye’de kentsel dönüşümün dönüşümü: kurumsal bir açıklama denemesi. *İDEALKENT*, 9(24), 364-386. <https://doi.org/10.31198/idealkent.447526>
- Kuttschreuter, M., Rutsaert, P., Hilverda, F., Regan, Á., Barnett, J., and Verbeke, W. (2014). Seeking information about food-related risks: The contribution of social media. *Food quality and preference*, 37, 10-18.
- Küçüktağılı, A. T. (2025). *Türkiye’de afet politikalarının gelişimi ve afet yönetişimi: Vatandaş algısı* [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Landwehr, P. M., Wei, W., Kowalchuck, M., and Carley, K. M. (2016). Using tweets to support disaster planning, warning and response. *Safety science*, 90, 33-47.
- Latonero, M., and Shklovski, I. (2011). Emergency management, Twitter, and social media evangelism. *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management (IJISCRAM)*, 3(4), (pp. 1-16).
- LeCun, Y., Bengio, Y., and Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- Lee, D. D., and Seung, H. S. (2000). Algorithms for non-negative matrix factorization. NIPS 2001, Advances in neural information processing systems, 3-8 December 2001, Vancouver, Canada.
- Leech, N. L., and Onwuegbuzie, A. J. (2009). A typology of mixed methods research designs. *Quality & quantity*, 43, 265-275.
- Leśniak, A., and Isakow, Z. (2009). Space-time clustering of seismic events and hazard assessment in the Zabrze-Bielszowice coal mine, Poland. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 46(5), 918-928.
- Li, P., Luo, A., Liu, J., Wang, Y., Zhu, J., Deng, Y., and Zhang, J. (2020). Bidirectional gated recurrent unit neural network for Chinese address element segmentation. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(11), 635.
- Lin, T. Y., Goyal, P., Girshick, R., He, K., and Dollár, P. (2017). Focal loss for dense object detection. *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, (pp. 2980–2988). <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.324>

- Liu, H., and Zhang: (2012). Noisy data elimination using mutual k-nearest neighbor for classification mining. *Journal of Systems and Software*, 85(5), 1067-1074.
- Liu, R., Shi, Y., Ji, C., and Jia, M. (2019). A survey of sentiment analysis based on transfer learning. *IEEE access*, 7, 85401-85412.
- Lodree Jr, E. J., and Davis, L. B. (2016). Empirical analysis of volunteer convergence following the 2011 tornado disaster in Tuscaloosa, Alabama. *Natural Hazards*, 84(2), 1109-1135.
- Loria (2024). textblob documentation. release 0.18.0.post0, <https://readthedocs.org/projects/textblob/downloads/pdf/dev/> (Erişim Tarihi: 16.08.2025)
- Lu, Y., Mei, Q., and Zhai, C. (2011). Investigating task performance of probabilistic topic models: an empirical study of PLSA and LDA, *Information Retrieval*, 14 (2), 178–203.
- Malina, M. A., Nørreklit, H. S., and Selto, F. H. (2011). Lessons learned: advantages and disadvantages of mixed method research. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 8(1), 59-71.
- Mane, S. S., and Mokashi, M. K. (2015, April). Real-time flash-flood monitoring, alerting and forecasting system using data mining and wireless sensor network. In *2015 International Conference on Communications and Signal Processing (ICCSP)* (p. 1881-1886). IEEE.
- Mao, H., Thakur, G., Sparks, K., Sanyal, J., and Bhaduri, B. (2020). Mapping near-real-time power outages from social media. *International Journal of Digital Earth*, 12(11), 1285-1. <https://doi.org/10.1080/17538947.2018.1535000>
- Markham, A., 2004. The internet as research context. In Seale, C., Gobo, G., Gubrium, J.F., Silverman, D. (Eds.), *Qualitative Research Practice*. Sage, London.
- Martínez-Garzón, P., Chen, X., Becker, D., Núñez-Jara, S., Kartal, R. F., Türker, E., Dresen, G., Ben-Zion, Y., Jara, J., Cotton, F., Kadirioğlu, F. T., Kiliç, T., and Bohnhoff, M. (2025). Progressive eastward rupture of the Main Marmara fault toward Istanbul. *Science*, 391(6783), 379–383. <https://doi.org/10.1126/science.adz0072>
- McCarthy, J. (2007). What is Artificial Intelligence? <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai.html> (Erişim Tarihi: 09.06.2023)
- Medina, R. Z., and Diaz, J. C. L. (2016). Social media use in crisis communication management: an opportunity for local communities? In *Social Media and Local Governments: Theory and Practice* (p. 321-335). Cham: Springer International Publishing.
- Mehmood, A., Zamir, M. T., Ayub, M. A., Ahmad, N., and Ahmad, K. (2024). A named entity recognition and topic modeling-based solution for locating and better assessment of natural disasters in social media. arXiv preprint arXiv:2405.00903. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.00903>
- Melchiorre, C., Matteucci, M., Azzoni, A., and Zanchi, A. (2008). Artificial neural networks and cluster analysis in landslide susceptibility zonation. *Geomorphology*, 94(3-4), 379-400. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.10.035>

- Mertens, D. M., and Hesse-Biber: (2012). Triangulation and mixed methods research: Provocative positions. *Journal of Mixed Methods Research*, 6(2), 75-79. <https://doi.org/10.1177/1558689812437100>
- Meurers, D. (2012). Natural language processing and language learning. *Encyclopedia of applied linguistics*, 4193-4205.
- Mızrak, S. (2021). Afet yönetimi sürecinde risk algısı çalışmalarının katkısı. *Afet ve Risk Dergisi*, 4(2), 291-299.
- Mijwil, M. M. and Abttan, R. A. (2021). Artificial intelligence: a survey on evolution and future trends. *Asian Journal of Applied Sciences*, 9(2).
- Mills, A., Chen, R., Lee, J., and Raghav Rao, H. (2009). Web 2.0 emergency applications: How useful can Twitter be for emergency response? *Journal of Information Privacy and Security*, 5(3), 3-26.
- Mitchell, T. (1997). *Machine learning*. McGraw Hill.
- Morgan, D. L. (1998). Practical strategies for combining qualitative and quantitative methods: Applications to health research. *Qualitative health research*, 8(3), 362-376.
- Morse, J. (1991). "Negotiating commitment and involvement in the nurse-patient relationship". *Journal of Advanced Nursing* 16, 455-468.
- Moskowitz, H., Drnevich, P., Ersoy, O., Altinkemer, K., and Chaturvedi, A. (2011). Using real-time decision tools to improve distributed decision-making capabilities in high-magnitude crisis situations. *Decision Sciences*, 42(2), 477-493.
- Munezero, M., Montero, C. S., Sutinen, E., and Pajunen, J. (2014). Are they different? Affect, feeling, emotion, sentiment, and opinion detection in text. *IEEE transactions on affective computing*, 5(2), 101-111.
- Mutlu, E. (1994). *İletişim sözlüğü*. Ark Yayınevi.
- Nandwani, P., and Verma, R. (2021). A review on sentiment analysis and emotion detection from text. *Social network analysis and mining*, 11(1), 81.
- Nasiboğlu, R., ve Gencer, M. (2023). Adlandırılmış varlık tanıma modelleri ile Türkçe sosyal medya metinlerinde küfürlü sözlerin sansürlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(1), 72-88. DOI: [10.35414/akufemubid.1115786](https://doi.org/10.35414/akufemubid.1115786)
- Navamani, T. M. (2019). Efficient deep learning approaches for health informatics. In *Deep learning and parallel computing environment for bioengineering systems* içinde (p. 123-137). Academic Press.
- NCDP. (2011). *The American preparedness project: Executive summary. Where the US public stands in 2011 on terrorism, security, and disaster preparedness*. Columbia University Mailman School of Public Health.
- Newman, I., Ridenour, C. S., Newman, C. and DeMarco, Jr., G. M. P. (2003). A typology of research purposes and its relationship to mixed methods. In A. Tashakkori and C. Teddlie (Ed.), *Handbook of Mixed Methods in The Social & Behavioral Sciences* (p. 167-188). Sage.

- Noor, N., Okhai, R., Jamal, T. B., Kapucu, N., Ge, Y. G., and Hasan, S. (2024). Social-media-based crisis communication: Assessing the engagement of local agencies in Twitter during Hurricane Irma. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(2), 100236. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100236>
- Ogie, R. I. and Verstaavel, N. (2020). Disaster informatics: An overview. *Progress in Disaster Science*, 7, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2020.100111>
- Oğlalcı, B., and Uzun, A. (2024). Social media data mining as a novel approach to electoral geography, *Coğrafi Bilimler Dergisi/Turkish Journal of Geographical Sciences*, 22(1), 137-156, [doi: 10.33688/aucbd.1407317](https://doi.org/10.33688/aucbd.1407317)
- Okur, Y., Bulut, F., and Garagon, A. (2024). Slip partitioning between subparallel strands of the North Anatolian Fault in the Marmara Region. *Geophysical Journal International*, 236(1), 349-361.
- Olshannikova, E., Olsson, T., Huhtamäki, J. and Kärkkäinen, H. (2017). Conceptualizing big social data. *Journal of Big Data*, 4(1), 1-19.
- Onan, A. (2020). Evrişimli sınır ağı mimarilerine dayalı Türkçe duygu analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 374-380. <https://doi.org/10.31590/ejosat.780609>
- Onyenwe, I., Nwagbo, S., Mbeledogu, N., and Onyedinma, E. (2020). The impact of political party/candidate on the election results from a sentiment analysis perspective using #AnambraDecides2017 tweets. *Social Network Analysis and Mining*, 10, 1-17.
- Özkan, M., ve Kar, G., (2022). Türkçe dilinde yazılan bilimsel metinlerin derin öğrenme tekniği uygulanarak çoklu sınıflandırılması, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 10(2), 504-519.
- Özkan, O. (2023). *Afet yönetiminde sivil toplum kuruluşlarının rolü: Balıkesir ili örneği* [Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Özkan, O. ve Uzun, A. (2024). Sivil toplum kuruluşlarının afet yönetimindeki ikametlerini sorgulamak: Balıkesir ili örneği. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(46), 267-312. <https://dx.doi.org/10.21550/sosbilder.1326498>
- Özkan, O., and Uzun, A. (2025). The democratic touch of disasters: The perception of non-governmental organizations in public institutions in the context of disaster governance. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 125, 105586.
- Özkılıç, A. ve İpek, C. (2021). Beklenen İstanbul depreminde toplumun afet algısı. *International Symposium on Engineering Natural Sciences and Architecture (ISENSA)*. Kocaeli.
- Özmen, B. (2000). 17 Ağustos 1999 İzmit körfezi depreminin hasar durumu rakamsal verilerle. İstanbul: Türkiye Deprem Vakfı.
- Öztin, F., and Bayülke, N. (1990, October). Historical earthquakes of Istanbul, Kayseri, Elâzığ. In *Proc. Workshop on Historical Seismicity and Seismotectonics of the Mediterranean Region* (p. 10-12).

- Özyurt, B., ve Akcayol, M. A. (2018). Fikir madenciliği ve duygu analizi, yaklaşımlar, yöntemler üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(4), 668-693.
- Palen, L., and Liu, B. (2007). Citizen communications in crisis: Anticipating a future of ICT-supported public participation. In *Proceedings of the conference on Human Factors in Computing Systems (CHI)* (p. 727– 736). San Jose, USA: ACM Press.
- Papazachos, B. C., and Papazachou, K. (1997). The earthquakes of Greece: Thessaloniki. *Greece, Greece Ziti Publ.*
- Pargament, K. I. (2001). *The psychology of religion and coping: Theory, research, practice*. Guilford press.
- Parmar, P. S., Biju, P. K., Shankar, M., and Kadiresan, N. (2018). Multiclass text classification and analytics for improving customer support response through different classifiers. In *2018 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)* (p. 538-542). IEEE.
- Parsons, T. (2004). Recalculated probability of  $M \geq 7$  earthquakes beneath the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 109(B5).
- Parsons, T., Toda, S., Stein, R. S., Barka, A., and Dieterich, J. H. (2000). Heightened odds of large earthquakes near Istanbul: an interaction-based probability calculation. *Science*, 288(5466), 661-665.
- Pennington, J., Socher, R., and Manning, C. D. (2014). Glove: Global vectors for word representation. In *Proceedings of the 2014 conference on empirical methods in natural language processing (EMNLP)* (p. 1532-1543).
- Pentland A. (2014). Social physics: how good ideas spread-the lessons from a new science. New York: The Penguin Press, Penguin Group.
- Perry, R.W. (2007). What Is a Disaster? In *Handbook of Disaster Research. Handbooks of Sociology and Social Research*. Springer, New York, NY. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-32353-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-0-387-32353-4_1)
- Pew Research Center (2013). Twitter served as a lifeline of information during Hurricane Sandy, <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2013/10/28/twitter-served-as-a-lifeline-of-information-during-hurricane-sandy/> (Erişim Tarihi: 15.04.2023)
- Plano Clark, V. L., and Creswell, J. W. (2010). *Understanding research: A consumer's guide*. Pearson Education.
- Plano Clark, V. L., and Ivankova, N. V. (2016). *Mixed methods research: A guide to the field*. Sage.
- Pouyanfar, S., Sadiq, Yan, Y., Tian, H., Tao, Y., Reyes, M.P., and Iyengar, S. (2018). A survey on deep learning: Algorithms, techniques, and applications. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 51(5), 1-36.
- Qiu, X. Y., Kang, K., and Zhang, H. X. (2008). Selection of kernel parameters for KNN. In *2008 IEEE International Joint Conference on Neural Networks (IEEE World Congress on Computational Intelligence)* (p. 61-65). IEEE.
- Qu, Y., Huang, C., Zhang, P., and Zhang, J. (2011). Microblogging after a major disaster in China: a case study of the 2010 Yushu earthquake. In *Proceedings*

of the ACM 2011 conference on Computer supported cooperative work (p. 25-34).

- Qu, Z., Lu, Y., Jiang, Z., Bassett, E., and Tan, T. (2018). A psychological approach to 'public perception' of land-use planning: A case study of Jiangsu Province, China. *Sustainability*, 10(9), 3056.
- Qu, Y., Wu, P. F., and Wang, X. (2009). Online community response to major disaster: A study of Tianya forum in the 2008 Sichuan earthquake. In *2009 42nd Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 1-11). IEEE.
- Quoidbach, J., Gruber, J., Mikolajczak, M., Kogan, A., Kotsou, I., and Norton, M. I. (2014). Emodiversity and the emotional ecosystem. *Journal of experimental psychology: General*, 143(6), 2057.
- Raghav, P. (2024). Understanding NLP word embeddings — text vectorization, <https://towardsdatascience.com/understanding-nlp-word-embeddings-text-vectorization-1a23744f7223> (Erişim Tarihi: 26.04.2023)
- Raman, M., Ryan, T., Jennex, M. E., and Olfman, L. (2012). Wiki technology and emergency response. managing crises and disasters with emerging Technologies, *Advancements*, 50.
- Rebala, G., Ravi, A., and Churiwala: (2019). *An introduction to machine learning*. Springer.
- Reuter, C., and Kaufhold, M. A. (2018). Fifteen years of social media in emergencies: A retrospective review and future directions for crisis informatics. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 26(1), 41–57. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12196>
- Reuter, C., Marx, A., and Pipek, V. (2012). Crisis management 2.0: Towards a systematization of social software use in crisis situations. *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management (IJISCRAM)*, 4(1), 1-16.
- Roslan, A. F., Fernando, T., Biscaya, S., and Sulaiman, N. (2021). Transformation towards risk-sensitive urban development: A systematic review of the issues and challenges. *Sustainability*, 13(19), 10631. <https://doi.org/10.3390/su131910631>
- Rossmann, G. B. and Wilson, B. L. (1985). Numbers and words: Combining quantitative and qualitative methods in a single large-scale evaluation study. *Evaluation review*, 9(5), 627-643.
- Rutsaert, P., Pieniak, Z., Regan, Á., McConnon, Á., Kuttschreuter, M., Lores, M., and Verbeke, W. (2014). Social media as a useful tool in food risk and benefit communication? A strategic orientation approach. *Food policy*, 46, 84-93.
- Ruz, G. A., Henríquez, P. A., and Mascareño, A. (2020). Sentiment analysis of Twitter data during critical events through Bayesian networks classifiers. *Future Generation Computer Systems*, 106, 92-104.
- Sağlam, F., Genç, B. and Sever, H. (2019). Extending a sentiment lexicon with synonym--antonym datasets: SWNetTR++. *Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 27 (3), 1806-1820

- Sakaki, T., Okazaki, M., and Matsuo, Y. (2010). Earthquake shakes twitter users: real-time event detection by social sensors. In *Proceedings of the 19th international conference on World wide web* (pp. 851-860).
- Sakaki, T., Okazaki, M., and Matsuo, Y. (2012). Tweet analysis for real-time event detection and earthquake reporting system development. *IEEE transactions on knowledge and Data Engineering*, 25(4), 919-931.
- Sakurai, M., and Murayama, Y. (2019). Information technologies and disaster management–Benefits and issues. *Progress in Disaster Science*, 2, 100012. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100012>
- Salmane, H., Khoudour, L., and Ruichek, Y. (2015). A video-analysis-based railway–road safety system for detecting hazard situations at level crossings. *IEEE transactions on intelligent transportation systems*, 16(2), 596-609.
- Saravi, S., Kalawsky, R., Joannou, D., Rivas Casado, M., Fu, G., and Meng, F. (2019). Use of artificial intelligence to improve resilience and preparedness against adverse flood events. *Water*, 11(5), 973. <https://doi.org/10.3390/w11050973>
- Saroj, A., and Pal, S. (2020). Use of social media in crisis management: A survey. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 48, 101584. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101584>
- Say, A. İ., İnelmen, K., ve Kabasakal, H. (2005). Örgütlü katılım ve afet yönetimi etkileşimi. *Öneri Dergisi*, 6(23), 9-18.
- Say, C. (2021). *50 Soruda Yapay Zekâ. (21. Baskı)*. Bilim ve Gelecek Yayınevi.
- Schapire, R.E. (2013). Explaining AdaBoost. In *Schölkopf, B., Luo, Z., Vovk, V. (Eds) Empirical Inference* (p. 37-52). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-41136-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41136-6_5)
- Seker: E. (2015). Doğal dil işleme (natural language processing). *YBS Ansiklopedi*, 2(4), 14-31.
- Seker: E. (2016). Duygu analizi (sentimental analysis). *YBS Ansiklopedi*, 3(3), 21-36.
- Shannon, C. E., and Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press.
- Sherstinsky, A. (2019). Fundamentals of recurrent neural network (RNN) and long short-term memory (LSTM) network. *arXiv preprint arXiv:1808.03314*.
- Shi, P. (2019). Hazards, disasters, and risks. *Disaster Risk Science*, 1-48.
- Shinde, P. P., and Shah: (2018). A review of machine learning and deep learning applications. In *2018 Fourth international conference on computing communication control and automation (ICCUBE)* (p. 1-6). IEEE.
- Singh, A. K., and Shashi, M. (2019). Vectorization of text documents for identifying unifiable news articles. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(7).
- Skansi: (2018). Introduction to deep learning: From logical calculus to artificial intelligence. Springer.

- Soden, R., and Palen, L. (2018). Informing crisis: Expanding critical perspectives in crisis informatics. *Proceedings of the ACM on human-computer interaction*, 2(CSCW), 1-22.
- Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D., ve Altınok, Y. (1981). *Türkiye ve çevresinin tarihsel deprem kataloğu (MÖ 2100-MS 1900)*. TÜBİTAK.
- SPAWARSYSCEN (2013). Innovative uses of social media in emergency management. [https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/Social-Media-EM\\_0913-508\\_0.pdf](https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/Social-Media-EM_0913-508_0.pdf) (Erişim Tarihi: 02.08.2023)
- Starbird, K., and Palen, L. (2012). (How) will the revolution be retweeted? Information diffusion and the 2011 Egyptian uprising. In *Proceedings of the acm 2012 conference on computer supported cooperative work* (p. 7-16).
- Starbird, K. and Stamberger, J. (2010). Tweak the tweet: Leveraging microblogging proliferation with a prescriptive syntax to support citizen reporting In *Proceedings of the 7th International ISCRAM Conference – Seattle, USA*.
- Steckler, A., McLeroy, R.K., Goodman, R.M., Bird, T., and McCormick, L. (1992). Toward integrating qualitative and quantitative methods: An introduction. *Health Education Behavior*, 19(1), 1-8.
- Subedi, J. (2010). Disaster informatics: Information management as a tool for effective disaster risk reduction. In *Advanced ICTs for disaster management and threat detection: Collaborative and distributed frameworks* (p. 80-94). IGI Global.
- Sun, W., Bocchini, P. and Davison, B. D (2020). Applications of artificial intelligence for disaster management. *Nat Hazards* 103, 2631–2689, <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04124-3>
- Suthaharan: (2016). *Machine learning models and algorithms for big data classification*. Springer.
- Şahin, G. (2017). Turkish document classification based on Word2Vec and SVM classifier. In *2017 25th signal processing and communications applications conference (SIU)* (p. 1-4). IEEE.
- Şahinaslan, Ö., Dalyan, H., ve Şahinaslan, E. (2022). Naive bayes sınıflandırıcısı kullanılarak Youtube verileri üzerinden çok dilli duygu analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 15(2), 221-229.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., ve Boray, A. (1987). Türkiye'nin diri fayları ve depremsellikleri. *MTA. Rap*, 394.
- Tafralı (2023). Pekiştirmeli öğrenmeye (reinforcement learning) kısa bir giriş, <https://miuul.com/not-defteri/pekistirmeli-ogrenmeye-k%C4%B1sa-bir-giris> (Erişim Tarihi: 07.08.2023)
- Tağıl, Ş. (2004). Balıkesir ovası ve yakın çevresinin neotektonik özellikleri ve depremselliği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 2(1), 73-92.
- Tantuğ, A. C. (2012). Metin sınıflandırma. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 5(2). <https://dergipark.org.tr/en/pub/tbbmd/issue/22245/238796>

- Tashakkori, A., and Teddlie, C. (1998). Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches. In *Applied Social Research Methods Series* (Vol. 46). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tashakkori, A., Johnson, R. B., and Teddlie, C. (2021). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences* (2. edition). Sage.
- Taşcı, E., ve Onan, A. (2016). K-en yakın komşu algoritması parametrelerinin sınıflandırma performansı üzerine etkisinin incelenmesi. *Akademik Bilişim*, 1(1), 4-18.
- Taştan, B. (2026). The impact of social perceptions on urban resilience: An analysis in the context of disaster mythology. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 14(5), 1457–1465. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v14i5.1457-1465.8592>
- TBMM. (2010). Deprem riskinin araştırılarak deprem yönetiminde alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amacıyla kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu (Dönem 23, Sıra Sayısı: 538). Ankara
- Tharu, M., Pokhrel, S., and Lamichhane, B. R. (2023). Sentiment analysis of Nepali COVID-19 tweets using BERT-LSTM. *Journal homepage: Journal of Engineering and Sciences (nepjol. info)*, 2(1).
- Tien, J. M. (2005). Viewing urban disruptions from a decision informatics perspective. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 14, 257-288.
- Toraman, S. (2021). Karma yöntemler araştırması: Kısa Tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar/Mixed methods research: A brief history, definitions, perspectives, and key elements. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1), 1-29.
- Tran, V., and Matsui, T. (2023). COVID-19 case prediction using emotion trends via Twitter emoji analysis: A case study in Japan. *Frontiers in Public Health*, 11, 1079315.
- Türker, M., Ari, M. E., and Han, A. (2024). VNLP: Turkish NLP package. *arXiv preprint arXiv:2403.01309*.
- Tüysüz, O. (2021). Deprem ve Türkiye. İstanbul, Literatür Yayıncılık.
- UN/ISDR (2001). The role of science and technology in disaster reduction, [https://www.unisdr.org/2001/campaign/pdf/Kit\\_2\\_The\\_Role\\_of\\_Science\\_and\\_Technology\\_in\\_Disaster\\_Reduction.pdf](https://www.unisdr.org/2001/campaign/pdf/Kit_2_The_Role_of_Science_and_Technology_in_Disaster_Reduction.pdf) (Erişim Tarihi: 16.09.2023)
- UNOCHA (1992). Internationally agreed glossary of basic terms related to disaster management, <https://reliefweb.int/report/world/internationally-agreed-glossary-basic-terms-related-disaster-management> (Erişim Tarihi: 14.05.2023)
- Uşak, B., ve Yalçın, G. (2019). İmar barışı düzenlemesi üzerine bir içerik analizi. *Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi*, 1(1), 1-10.
- Utkucu, M., Budakoğlu, E., and Durmuş, H. (2011). Marmara bölgesinde (KB Türkiye) depremsellik ve deprem tehlikesi üzerine bir tartışma. *Yerbilimleri*, 32(3), 141-168.

- Uyar, H. E. ve Özkan, E. (2023). Deprem Sonrası İlk Durak: İstanbul'da Toplanma Alanlarına Dair Bir İnceleme, *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 226-242.
- Uzun, A., and Oğlakçı, B. (2019). Turkey's earthquake history and institution based earthquake reduction policies and strategies. In *Earthquake risk perception, communication and mitigation strategies across Europe, Il Sileno Edizioni, Geographies of the Anthropocene book series, Rende*, 2(2), (p. 64-83).
- Ürekli, F. (2010). Osmanlı döneminde İstanbul'da meydana gelen afetlere ilişkin literatür. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, (16), 101-130.
- Van Engelen, J. E., and Hoos, H. H. (2020). A survey on semi-supervised learning. *Machine learning*, 109(2), 373-440.
- Verma, S., Vieweg, S., Corvey, W., Palen, L., Martin, J., Palmer, M., and Anderson, K. (2011). Natural language processing to the rescue? extracting situational awareness" tweets during mass emergency. In *Proceedings of the international AAAI conference on web and social media* (Vol. 5, No. 1, p. 385-392).
- Vetrivel, A., Gerke, M., Kerle, N., Nex, F., and Vosselman, G. (2018). Disaster damage detection through synergistic use of deep learning and 3D point cloud features derived from very high resolution oblique aerial images, and multiple-kernel-learning. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*, 140, 45-59.
- Vieweg, S., Hughes, A. L., Starbird, K., and Palen, L. (2010). Microblogging during two natural hazards events: what twitter may contribute to situational awareness. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (p. 1079-1088).
- Villodre, J., and Criado, J.I. (2020). User roles for emergency management in social media: Understanding actors' behavior during the 2018 Majorca Island flash floods. *Gov. Inf. Q.*, 37, 101521
- Wan, S., and Paris, C. (2021). Understanding public emotional reactions on Twitter. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 9(1), 715-716. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v9i1.14579>
- Wang, H., Hovy, E. H., and Dredze, M. (2015). The Hurricane Sandy Twitter corpus. In *AAAI: WWW and public health intelligence*.
- Whitby, B. (2012). *Artificial Intelligence A Beginner's Guide*, E-book Edition. Oneworld Publications.
- White, C., Plotnick, L., Addams-Moring, R., Turoff, M., and Hiltz, S. R. (2008, January). Leveraging a Wiki to enhance virtual collaboration in the emergency domain. In *Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2008)* (p. 322-322). IEEE.
- Wiederhold, G., and McCarthy, J. (1992). Arthur Samuel: Pioneer in machine learning. *IBM Journal of Research and Development*, 36(3), 329-331.
- Winston, P. H. (1992). *Artificial intelligence*. (3. edition), Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.

- Wukich, C. (2016). Government social media messages across disaster phases. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 24(4), 230–243. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12119>
- Wulf, V., Misaki, K., Atam, M., Randall, D., and Rohde, M. (2013). 'On the ground'in Sidi Bouzid: investigating social media use during the Tunisian revolution. In *Proceedings of the 2013 Conference on Computer supported Cooperative Work* (p. 1409-1418).
- Xu, Z., Lachlan, K., Ellis, L., and Rainear, A. M. (2020). Understanding public opinion in different disaster stages: a case study of Hurricane Irma. *Internet Research*, 30(2), 695-709.
- Xu, Z., Liu, Y., Yen, N. Y., Mei, L., Luo, X., Wei, X., and Hu, C. (2016). Crowdsourcing based description of urban emergency events using social media big data. *IEEE Transactions on Cloud Computing*, 8(2), 387-397.
- Yaltrak, C. (2002). Tectonic evolution of the Marmara Sea and its surroundings. *Marine Geology*, 190(1-2), 493-529.
- Yaltrak, C. (2015). Marmara Denizi ve çevresinde tarihsel depremlerin yerleri ve anlamı. *İTÜ Vakıf Dergisi*, 56-62.
- Yang, S., Chung, H., Lin, X., Lee, S., Chen, L., Wood, A., and Fox, E. A. (2013, May). PhaseVis1: What, when, where, and who in visualizing the four phases of emergency management through the lens of social media. In *Proceedings of the 10th International ISCRAM Conference – Baden-Baden, Germany*.
- Yang, Y., Zhang, C., Fan, C., Mostafavi, A., and Hu, X. (2020). Towards fairness-aware disaster informatics: an interdisciplinary perspective. *IEEE Access*, 8, 201040-201054.
- Yenihayat, N., Çaktı, E., and Şeşetyan, K. (2024). Stochastic ground motion simulation of the 26 September 2019 Mw 5.8 Silivri (Istanbul) earthquake. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 22(4), 1605-1633.
- Yılmaz, A., ve Kaya, U. (2022). *Derin öğrenme*. Kodlab.
- Yu, M., Huang, Q., Qin, H., Scheele, C., and Yang, C. (2019). Deep learning for real-time social media text classification for situation awareness – using Hurricanes Sandy, Harvey, and Irma as case studies. *International Journal of Digital Earth*, 12(11), 1230–1247. <https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1574316>
- Yu, M., Yang, C., and Li, Y. (2018). Big data in natural disaster management: a review. *Geosciences*, 8(5), 165.
- Zibulewsky, J. (2001). Defining disaster: The emergency department perspective. In *Baylor University Medical Center Proceedings* (Vol. 14, No. 2, p. 144-149). Taylor & Francis.
- Zipf, A. (2016). Mit Netz und Geodaten. Katastrophen-Management Online. *Ruperto Carola*, (8), 42-49.

**http-1:**

<https://www.undrr.org/terminology/disaster-management> (Erişim tarihi: 03.02.2023).

**http-2:**

<https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu> (Erişim tarihi: 05.02.2023).

**http-3:**

<https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence> (Erişim tarihi: 10.02.2023).

**http-4:**

<https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence> (Erişim tarihi: 10.02.2023).

**http-5:**

<https://www.medak.org.tr/faydali-bilgiler/faydali-bilgiler/> (02.02.2023).

**http-6:**

<https://www.undrr.org/terminology/preparedness> (Erişim tarihi: 05.02.2023).

**http-7:**

[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/humanitarian-aid/disaster-preparedness\\_en#:~:text=Print%20friendly%20pdf-.What%20is%20it%3F,or%20caused%20by%20natural%20hazards.](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/humanitarian-aid/disaster-preparedness_en#:~:text=Print%20friendly%20pdf-.What%20is%20it%3F,or%20caused%20by%20natural%20hazards.) (Erişim tarihi: 24.05.2024).

**http-8:**

<https://akom.ibb.istanbul/kurulus/> (Erişim tarihi: 20.04.2024).

**http-9:**

<https://eqe.bogazici.edu.tr/tr/pages/istanbul-deprem-hizli-mudahale-ve-erken-uyari/4042> (Erişim tarihi: 25.08.2024).

**http-10:**

<https://depremezmin.ibb.istanbul/tr/istanbul-ili-mikrobolgeleme-projeleri> (Erişim tarihi: 25.08.2024).

**http-11:**

<https://istanbul.afad.gov.tr/ismep> (Erişim tarihi: 25.08.2024).

**http-12:**

[https://www.jst.go.jp/global/english/kadai/h2408\\_turkey.html](https://www.jst.go.jp/global/english/kadai/h2408_turkey.html) (Erişim tarihi: 28.08.2024).

**http-13:**

<https://depremezmin.ibb.istanbul/tr/istanbul-ili-marmara-kiyilari-tsunami-modelleme-hasar-gorebilirlik-ve-tehlike-analizi-guncelleme-projesi-2018> (Erişim tarihi: 28.08.2024).

**http-14:**

<https://depremezmin.ibb.istanbul/tr/istanbul-ili-genelinde-afetler-karsisinda-sosyal-hasar-gorebilirlik-arastirmasi> (Erişim tarihi: 19.09.2024).

**http-15:**

<https://depremezmin.ibb.istanbul/tr/istanbul-deprem-seferberlik-plani> (Erişim tarihi: 12.11.2024).

**http-16:**

<https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 20.12.2024).

**http-17:**

<https://www.ebsco.com/research-starters/psychology/perception#full-article> (Erişim tarihi: 20.12.2024).

**http-18:**

<https://www.postman.com/what-is-an-api/> (Erişim Tarihi: 02.04.2024).

**http-19:**

<https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing> (Erişim tarihi: 15.07.2024).

**http-20:**

<https://www.ibm.com/think/topics/machine-learning> (Erişim Tarihi: 18.07.2024).

**http-21:**

<https://www.ibm.com/topics/knn> (Erişim Tarihi: 05.08.2024).

**http-22:**

<https://www.ibm.com/think/topics/random-forest> (Erişim Tarihi: 05.08.2024).

**http-23:**

<https://www.geeksforgeeks.org/word-embeddings-in-nlp/> (Erişim tarihi: 09.07.2024).

**http-24:**

<https://docs.x.com/x-api/fundamentals/data-dictionary#place> (Erişim Tarihi: 20.01.2025).

**http-25:**

<https://help.x.com/en/managing-your-account/how-to-change-country-settings> (Erişim tarihi: 28.07.2024).

**http-26:**

<https://bertopic.com/#How%20BERTopic%20Works> (Erişim Tarihi: 24.08.2024).

**http-27:**

<https://www.seismicordinances.com/assets/images/pages/pdfs/la-ordinance-183893-division-93-soft-story.pdf> (Erişim Tarihi: 23.05.2026).

**http-28:**

<https://www.partneresi.com/news/los-angeles-seismic-retrofit-ordinance-passed/> (Erişim Tarihi: 23.05.2026)

