

Türkiye’de Bazı Büyükşehir İtfaiye Hizmetlerinin 2015–2024 Dönemindeki Gelişimi: Çoklu Afet Yönetimi Perspektifinden Bir Değerlendirme

Habib Akyazı¹, Murat Göroğlu²

Öz

Bu çalışma, Türkiye’deki altı büyükşehir belediyesinin (İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Mersin ve Ordu) 2015–2024 dönemine ait itfaiye müdahale verilerini analiz ederek kentsel afet ve acil durum hizmetlerindeki zamansal eğilimleri ortaya koymaktadır. Veriler, yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve diğer olay türlerine göre sınıflandırılmış; bileşik yıllık büyüme oranı (CAGR), varyasyon katsayısı (CV) ve eğim katsayısı (slope) gibi göstergelerle değerlendirilmiştir. Bulgular, tüm şehirlerde artış eğilimi bulunduğunu, ancak büyüme hızlarının ve olay bileşimlerinin şehirlerin coğrafi ve sosyo-ekonomik özelliklerine göre farklılaştığını göstermektedir.

İzmir, %12,78 CAGR değeriyle en hızlı büyüme oranına sahip şehir olarak öne çıkmakta, bu artış sanayi yoğunluğu ve yaz aylarında artan yangın olaylarıyla ilişkilendirilmektedir. Ankara, %5,97 CAGR ve %39,1 kurtarma oranıyla çok bileşenli metropol risk yapısını temsil etmektedir. Kocaeli (%6,54 CAGR), sanayi ve liman kaynaklı olay yoğunluğuyla istikrarlı bir artış göstermiştir. Mersin’de (%6,33 CAGR) yangınlar (%57,2) baskın olup, kıyı ikliminin etkisiyle olay çeşitliliği artmıştır. Ordu (%1,41 CAGR), düşük hacimli ancak yüksek çeşitlilik gösteren bir profil sergilemiştir. İstanbul ise %6,99 CAGR değeriyle en yüksek toplam müdahale hacmine (82.666 olay) sahip olup, çoklu olay tiplerine dağılmış dengeli bir yapı göstermektedir.

Genel olarak, yangın olayları hâlâ en yüksek paya sahip olmakla birlikte (%39), kurtarma (%33) ve sel/su baskını (%8) olaylarının payı artmaktadır. Bu sonuçlar, Türkiye’de büyükşehir itfaiye hizmetlerinin yangın merkezli yapıdan çoklu afet yönetimi tabanlı bir sisteme evrildiğini ve iklim değişikliği, kentleşme ile altyapı baskılarına karşı risk temelli planlama gereksinimini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, Çoklu Risk Yaklaşımı, Eğilim Analizi, İklim Değişikliği, İtfaiye Hizmetleri, Küresel Isınma

Evolution of Fire Services in Selected Metropolitan Municipalities of Turkey (2015–2024): An Evaluation from the Multi-Hazard Management Perspective

¹ Öğr. Gör. Dr., Ankara Üniversitesi, Beypazarı MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Böl., Sivil Savunma ve İtfaiyecilik Prog., Ankara
İlgili yazar e-posta / Corresponding author e-mail: hakyazi@ankara.edu.tr ORCID No: 0000-0002-3512-0438

² Öğr. Gör., Ankara Üniversitesi, Beypazarı MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Böl., Sivil Savunma ve İtfaiyecilik Prog., Ankara
e-posta/ e-mail: mgoroglu@ankara.edu.tr ORCID No: 0000-0002-4588-5397

Bu makaleye atıf yapmak için / To cite this article

Akyazı, H. ve Göroğlu, M., (2025). Türkiye’de Bazı Büyükşehir İtfaiye Hizmetlerinin 2015–2024 Dönemindeki Gelişimi: Çoklu Afet Yönetimi Perspektifinden Bir Değerlendirme. *Afet ve Risk Dergisi*, 8(3), 925-944.

Abstract

This study analyzes the 2015–2024 intervention data of six metropolitan municipalities in Turkey (İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Mersin, and Ordu) to identify temporal trends in urban fire and emergency services. Data were categorized into fire, flood/water inundation, rescue, and other incidents, and analyzed using Compound Annual Growth Rate (CAGR), Coefficient of Variation (CV), and slope indicators. The findings indicate that all cities exhibit an upward trend; however, the growth rates and the composition of incidents vary depending on the geographical and socio-economic characteristics of each city.

İzmir exhibited the highest growth rate (CAGR = 12.78%), driven by industrial density and seasonal wildfire increases. Ankara (CAGR = 5.97%) demonstrated a balanced multi-hazard profile with a high proportion of rescue incidents (39.1%). Kocaeli (CAGR = 6.54%) showed a steady rise associated with industrial and port-related hazards, while Mersin (CAGR = 6.33%) reflected a fire-dominated yet climatically diverse risk pattern. Ordu (CAGR = 1.41%) displayed low total volume but high heterogeneity, influenced by topography and rural settlements. İstanbul (CAGR = 6.99%) recorded the largest total intervention volume (82,666 cases), demonstrated the largest operational volume and a balanced distribution across multiple incident types.

Overall, fires remain the dominant incident type (39%), but the shares of rescue (33%) and flood/water events (8%) have increased, confirming a nationwide shift from fire-centered service structures toward integrated multi-hazard management. These results underscore the need for risk-based capacity planning in response to climate change, urban expansion, and infrastructure pressures.

Keywords: Climate Change, Disaster Management, Fire Services, Global Warming, Multi-Risk Approach, Trend Analysis

1. GİRİŞ

Türkiye; jeolojik, topoğrafik ve iklimsel özellikleri nedeniyle depremler, heyelanlar, orman yangınları, sel ve su baskınları, endüstriyel kazalar ve teknolojik afetler gibi geniş bir yelpazeye yayılan risklerle karşı karşıyadır (TARAP, 2022). Afetlerin toplumsal ve ekonomik etkilerinin azaltılmasında, yerel yönetimlerin ön safta yer alan birimleri olan itfaiye teşkilatlarının rolü büyüktür (NFPA, 2022; Phillips vd., 2012). Afet risk yönetimi; teknik, sosyal ve yönetsel bileşenlerin birlikte ele alınmasını gerektiren çok paydaşlı bir süreçtir. Bu nedenle itfaiye teşkilatları yalnızca müdahale aşamasında değil, risk azaltma ve dirençlilik odaklı planlama süreçlerinde de kritik rol üstlenmektedir (Varol ve Kaya, 2018). ABD’de acil tıbbi hizmetler (EMS) ve itfaiye birimlerinin her yıl milyonlarca olaya yanıt verdiği ve doğa kaynaklı afetlerden tehlikeli madde kazalarına kadar genişleyen görev yelpazelerinin giderek karmaşıklaştığı, buna karşın yerel bütçelerin daraldığı belirtilmektedir (USFA, 2023). Benzer şekilde, son yirmi yılda yangınlara müdahale sayısının ve yangına bağlı ölümlerin önleme ve koruma çalışmaları sayesinde azaldığı; ancak bütçe kesintileri ve iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olaylarının artmasının sınırlı kaynaklara sahip acil servisler üzerinde ek baskı oluşturduğu vurgulanmaktadır (Waring vd., 2022). Ayrıca, binalarda yangın koruma önlemlerinin maliyetlerinin ve yangınlardan kaynaklanan doğrudan ve dolaylı kayıpların doğru bir şekilde değerlendirilmesinin, kaynakların etkin tahsisi ve yangın güvenliği yatırımlarının en yüksek toplumsal faydayı sağlaması açısından kritik olduğu belirtilmektedir (Unobe vd., 2024). ABD’de yangın hizmetlerine ilişkin güncel stratejik öncelikler arasında; iklim değişikliğine bağlı yangın risklerinin azaltılması, itfaiyeci işe alım ve elde tutma programlarının güçlendirilmesi, kanser riskinin azaltılması, ruh sağlığı desteklerinin artırılması ve yangınla mücadelede bütüncül bir hükümet yaklaşımının benimsenmesi yer almaktadır (USFA, 2023).

Ülkemizde itfaiye hizmetlerinin kökeni Osmanlı dönemindeki Tulumacılar Ocağı’na kadar uzanmakta, bu yapılar modern belediye hizmetlerinin temellerini oluşturmuştur (Çeken ve Kiliç, 2022; Saraç, 2019). Cumhuriyet döneminde 1930’da çıkarılan 1580 Sayılı Belediye Kanunu ile her

belediyenin itfaiye teşkilâtı kurması zorunlu hale getirilmiş; yangınların söndürülmesi, yangın ihbarı sistemlerinin işletilmesi ve umuma açık yerlerde yangın tedbirlerinin alınması gibi asli görevler belediyelere yüklenmiştir (TİBDER, 2025; Türkiye Cumhuriyeti, 1930). Daha sonra 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile büyükşehir belediyelerinin sınırları ve sorumluluk alanları genişletilmiş, itfaiye hizmetleri büyükşehir belediyelerinin görevleri arasında sayılarak geniş alanlarda afet ve acil durum yönetiminde stratejik rol üstlenmeleri sağlanmıştır (Türkiye Cumhuriyeti, 2004). Bu yasal düzenlemeler, itfaiye teşkilatlarının afet yönetimi sistemi içindeki stratejik önemini pekiştirmiştir (Yavuz ve Anbarlı Bozatatay, 2015). Ayrıca, İstanbul örneği üzerinden yapılan bir inceleme, yerel yönetimlerin kapasite sınırlılıklarının itfaiye hizmetlerinde standardizasyonu engellediğini ve yönetmeliklerin güncellenmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Ay, 2016).

Son yıllarda, yangın dışı olaylar itfaiye müdahalelerinin giderek daha büyük bir bölümünü oluşturmaya başlamıştır. İstanbul İtfaiyesi'nin 2024 verileri de bu eğilimi doğrulamaktadır: 82.666 müdahalenin yalnızca 24.948'i yangın, geri kalanları sel/su baskını (401), can kurtarma (25.759), güvenlik tedbirleri (9.283) ve diğer çıkışlardan (22.275) oluşmuştur (İBB, 2024). Benzer şekilde, Ankara İtfaiyesi 2024 yılında 48 istasyon, 1193 personel ve 289 araç ile 34.985 olaya müdahale etmiş, bunların 13.676'sı yangın, 13.311'i kurtarma, 4.567'si su baskını, 1.683' ü trafik kazası ve geri kalan 1.748 olay ise tehlike arz eden veya tedbir amacıyla gidilen çeşitli güvenlik ve destek hizmetlerinden oluşmuştur (ABB, 2025). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Ulusal Yangından Korunma Derneği (National Fire Protection Association (NFPA))'nin 2023 raporuna göre, ABD'de yerel itfaiye teşkilatlarının yanıt verdiği çağrılar yaklaşık üçte ikisi artık tıbbi yardım, kurtarma, tehlikeli madde olayları ve diğer yangın dışı acil durumlar gibi kategorilerde yer almaktadır (NFPA, 2022). NFPA verileri, yangın dışı acil durumlara bağlı yaralanma raporlarında da belirgin bir artış olduğunu göstermekte ve bu durum, itfaiye birimlerinin trafik kazaları, su baskınları, teknik kurtarma ve benzeri olaylara müdahale oranlarını artırdığını ortaya koymaktadır (NFPA, 2024). Avrupa Komisyonu'nun 2022 tarihli değerlendirmesi de benzer şekilde, çoklu afet risklerinin (sel, orman yangını, aşırı hava olayları vb.) belediye düzeyinde hizmet sunan acil müdahale birimlerinin görev alanını genişlettiğini ve kaynaklar üzerinde ek baskı yarattığını belirtmektedir (Oom vd., 2022). Bu gelişmeler, afet yönetiminde "çoklu risk yaklaşımı"nın kritik önemini vurgulamakta ve yalnızca tek bir tehlikeye odaklanan planlamaların yetersizliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, Sendai Çerçevesi'ne atıf yapan güncel literatür, afet risk azaltmanın sürdürülebilir kalkınma ve dayanıklılık inşasıyla bütünleşik olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Eslamian ve Eslamian, 2021). Türkiye'de bu yaklaşım, Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP, 2022-2030) ile uyumlu olarak yerel düzeyde risk azaltma ve dayanıklılık odaklı planları teşvik etmektedir.

İklim değişikliğinin etkileri bu dönüşümü hızlandırmaktadır. Avrupa ve ABD'de yapılan araştırmalar, aşırı hava olaylarının sel ve orman yangını gibi afetlerin sıklığını artırarak itfaiye hizmetleri üzerindeki yükü önemli ölçüde yükselttiğini göstermektedir (Jones vd., 2022; Oom vd., 2022). Türkiye'deki belediyeler arasında olay türleri, müdahale hızları, personel kapasitesi ve teknik donanım düzeylerinde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bulgu, saha araştırmalarında da doğrulanmıştır. Karatutlu (2021) tarafından yapılan çalışmada, belediye ve büyükşehir itfaiyelerinin yalnızca %26,9'unun afetlere müdahale kapasitesini yeterli bulduğu, personel yeterliliğini yeterli görenlerin oranının ise %30,6 olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, merkezi bir koordinasyon mekanizmasının eksikliği, ulusal ölçekte veri standardizasyonu ve politika uyumu ihtiyacını güçlendirmektedir (Karatutlu, 2021). Bu gereksinim, İstanbul'un güncel istatistikleriyle de tutarlıdır (İBB, 2024). Deng vd. (2001), kamu itfaiye teşkilatlarının hizmet kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak zamanında müdahale, olay yerinde doğru değerlendirme ve karar verme, kaynakların etkin kontrolü, operasyonların sahada uygun şekilde yürütülmesi, can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi ve yangınla ilişkili ikincil risklerin ortadan kaldırılması gibi altı temel boyuttan oluşan kapsamlı bir kavramsal çerçeve önermektedir. Çalışma, ayrıca halkın memnuniyetinin sistematik ölçülmesi ve Delphi yöntemiyle uzman görüşlerinin alınmasının,

itfaiye hizmetlerinin kalite standartlarının geliştirilmesi ve toplumla algı farklılıklarının azaltılması açısından kritik olduğunu vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, Türkiye’deki belediyeler arası kapasite ve performans farklılıklarını değerlendirirken kullanılabilecek güçlü bir teorik dayanak sunmaktadır (Deng vd., 2001).

Uluslararası literatürde belediye itfaiye hizmetlerinin uzun dönemli ve karşılaştırmalı analizlerine yönelik çok sayıda araştırma yer almakta; bu çalışmalar, farklı ülkelerdeki kapasite, performans ve politika yaklaşımlarını ortaya koymaktadır (ESO, 2023; NFPA, 2022; Thompson vd., 2018). Örneğin, ABD’de yayınlanan ESO Fire Service Index Report (2023), yangın dışı çağrılarının toplam çağrılar içindeki payının giderek arttığını ve müdahale sürelerinin şehir büyüklüğüne göre farklılaştığını göstermektedir (ESO, 2023). Benzer şekilde, Thompson vd. (2018) çalışması, yangınla mücadele performansının ölçülmesinde kullanılabilecek temel göstergeleri (tepki süresi, kaynak kullanımı, operasyon başarısı vb.) tartışarak karşılaştırmalı analizlerin önemini vurgulamaktadır (Thompson vd., 2018). Buna karşın, Türkiye özelinde bu ölçekte bütüncül ve uzun dönemli istatistiksel incelemeler sınırlıdır (Bakırcı vd., 2019). Bu çalışma, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Ankara, Ordu ve Mersin büyükşehir belediyelerinin 2015–2024 dönemi verilerini karşılaştırarak Türkiye’deki itfaiye hizmetlerinin gelişimini ortaya koymayı, afet yönetimi perspektifinden güçlü ve zayıf yönleri belirlemeyi ve gelecekteki politika ve planlamalara ışık tutmayı amaçlamaktadır. Bu altı büyükşehir, nüfus yoğunluğu, sanayi/lojistik ağırlığı ve farklı coğrafi risk profilleri nedeniyle Türkiye’deki belediye itfaiye hizmetlerinin çeşitliliğini temsil etmektedir. 2015–2024 yılları arasında yayımlanan büyükşehir belediyesi faaliyet raporları, itfaiye teşkilatlarının yalnızca yangınlara değil, aynı zamanda sel, trafik kazaları, kimyasal sızıntılar, hayvan kurtarma ve toplumsal olaylar gibi çok çeşitli risklere müdahalelerinin giderek arttığını ortaya koymaktadır. Bu raporlarda ayrıca araç–gereç modernizasyonu, yeni istasyon yatırımları ve personel eğitim faaliyetlerinin güçlendirilmesine yönelik uygulamalar dikkat çekmektedir. Dolayısıyla, kuramsal düzeyde ortaya konan çoklu risk yaklaşımı ve afet yönetim döngüsü, belediyelerin resmi raporlarında da somut karşılık bulmakta; bu durum çalışmanın önemini pekiştirmektedir.

2. KURAMSAL VE KAVRAMSAL TEMELLER

2.1 Afet Yönetimi Kuramları ve Modelleri

Afet yönetimi literatüründe Bütünleşik Afet Yönetimi Döngüsü, önleme/zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarının birbirini tamamladığını ve afetlerin yönetiminde süreklilik sağlanması gerektiğini vurgular (Akduman, 2024; Kadioğlu ve Özdamar, 2008; Memiş ve Babaoğlu, 2020; Tay vd., 2022; Varol ve Gültekin, 2016). Rubin (2012), ABD’de afet yönetimi sistemlerinin tarihsel olarak büyük afetlerden (“focusing events”) sonra evrildiğini ve federal–yerel rollerin bu olaylar sayesinde yeniden tanımlandığını belirtmektedir (Rubin, 2012). Bu yaklaşım, belediye düzeyinde hazırlık ve müdahale kapasitelerinin güçlendirilmesinin önemini ön plana çıkarır.

Dirençlilik (resilience) yaklaşımı, toplumların afetlerden sonra toparlanma kapasitesini ve uyum yeteneğini artırmaya odaklanır. Yerel yönetimlerin ve itfaiye teşkilatlarının dirençlilik stratejileri geliştirmesi, afetlerin sosyo-ekonomik etkilerini azaltmada önemli bir rol oynar. Ayrıca, afet yönetiminde dirençlilik ve toplumsal katılım kavramlarının yalnızca fiziksel hazırlığı değil, sosyal sermaye ve toplumsal ağların güçlendirilmesini de kapsadığını vurgulamaktadır (Phillips vd., 2022). Güncel saha çalışmaları, bilgi ve farkındalık düzeyinin itfaiye hizmet kalitesi ve toplum güvenliği açısından kritik olduğunu göstermektedir (Ütük ve Baraçlı, 2024a).

2.2 Çoklu Risk Yaklaşımı ve İtfaiye Hizmetleri

Çoklu risk yaklaşımı, bir afetin diğer afetleri tetikleyebileceğini veya aynı anda birden fazla afetin meydana gelebileceğini öne sürer (Jäger vd., 2025; Taştan ve Aydınöğlu, 2015). Literatürde öne çıkan bütünsel afet yönetimi döngüsü ve çoklu risk yaklaşımı, yerel yönetimlerin sahadaki uygulamalarında da karşılık bulmaktadır. Nitekim 2015–2024 dönemi faaliyet raporlarında afet yönetimi hizmetleri, kurtarma operasyonları, toplumsal farkındalık eğitimleri ve risk azaltma faaliyetlerinin düzenli olarak raporlandığı görülmektedir. Bu durum, kuramsal yaklaşımların yalnızca teorik bir çerçeve olmadığını, aynı zamanda yerel yönetimlerin kurumsal politikalarında ve pratik faaliyetlerinde somut bir şekilde yansıma bulduğunu göstermektedir (ABB, 2025; İBB, 2024; KocaeliBB, 2025). Rubin (2012), ABD’de “All-Hazards” yaklaşımının yaygınlaşmasının, belediyelerin tek-risk planlamalarından uzaklaşarak çoklu risk stratejilerine yönelmesini sağladığını belirtmektedir (Rubin, 2012). Pinkowski (2008) ise, çoklu afet risklerine hazırlıkta en kritik faktörün, farklı kurumlar ve yönetim seviyeleri arasındaki koordinasyon olduğunu vurgulamaktadır (Pinkowski, 2008).

Zhang vd. (2025) tarafından geliştirilen çok amaçlı optimizasyon modeli, kentsel yangın acil durum kaynak tahsisinde tepki süresini minimize etme ve malzeme taşıma maliyetlerini azaltma hedeflerini birlikte ele alarak çoklu risk planlamasına katkı sağlamaktadır (Zhang vd., 2025). Mohammadzadeh vd. (2025) ise şehir içi yol ağlarında itfaiye araç yerleştirme ve kaynak tahsisini veri odaklı optimizasyonla ele almış, müdahale etkinliğini artıracak çözümler sunmuştur (Mohammadzadeh vd., 2025). Ayrıca, Tezcan vd. (2025) tarafından yapılan sistematik literatür incelemesi, yangın kaynak planlamasında integer programming, mixed integer programming, simulation, goal programming ve dynamic programming yöntemlerinin etkin kullanımına dikkat çekmektedir (Tezcan ve Eren, 2025).

Son dönem çalışmalar, iklim değişikliğinin sel, orman yangını ve aşırı sıcaklık gibi afet türlerinin sıklığını ve şiddetini artırarak itfaiye hizmetlerinin yükünü yükselttiğini ortaya koymaktadır (European Commission, 2025). ABD merkezli uluslararası bir meslek kuruluşu olan Society of Fire Protection Engineers (SFPE, 2023), yangın risk değerlendirmesinin tehlike tanımlama, olasılık ve sonuç analizi, senaryo geliştirme ve belirsizlik yönetimini içeren kapsamlı bir süreç olduğunu belirterek risk temelli yaklaşımların çoklu afet senaryolarında kaynak kullanımını ve müdahale kapasitesini optimize edebileceğini ifade etmektedir (SFPE, 2023). Ek olarak, yapay zekâ destekli İnsansız Hava Aracı (İHA) sistemleri çoklu afetlerde erken tespit ve müdahaleyi güçlendirebilir (Boroujeni vd., 2024). Thompson vd. (2018) ise, performans göstergelerinin (KPI: tepki süresi, kaynak verimliliği, yangın hattı etkinliği) izlenmesinin karar destek süreçlerini iyileştireceğini vurgulamaktadır (Thompson vd., 2018). Bu yaklaşımlar, itfaiye hizmetlerinde kaynak planlamasının yalnızca yangın riskine değil; sel, orman yangını, aşırı sıcaklık, arama ve kurtarma gibi çoklu afet risklerine uyumlu biçimde yapılması gerektiğini göstermektedir.

2.3 Türkiye Bağlamında Yasal ve Kurumsal Çerçeve

Türkiye’de itfaiye hizmetlerinin kurumsal yapısı ve yetki alanları, 5216 ve 5393 sayılı kanunlarla tanımlanmıştır (Türkiye Cumhuriyeti, 2004, 2005). Örneğin, Ankara İtfaiyesi İç Hizmet Yönergesi, teşkilat yapısını ayrıntılı biçimde düzenlemekte; müdürlükler bazında önleme, eğitim, arama-kurtarma, denetim, istasyon yönetimi gibi görevleri tanımlamaktadır (ABB, 2021). Ulusal düzeyde afet risk azaltma ve müdahale koordinasyonunu yürüten Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), belediyelerle iş birliği içinde çalışarak afetlere hızlı ve etkili bir yanıt verilmesini hedeflemektedir (TARAP, 2022). Ancak, belediyeler arasındaki kapasite ve veri tutarsızlıkları bu süreçte önemli bir zorluk oluşturmaktadır (Ütük ve Baraçlı, 2024b; Yavuz ve Anbarlı Bozatatay, 2015).

Karatutlu (2021) saha bulgularıyla bu durumu desteklemekte ve Türkiye’deki itfaiye birimleri için merkezi bir koordinasyon birimi bulunmamasının, afet müdahale süreçlerinde önemli bir eksiklik olduğunu belirtmektedir (Karatutlu, 2021). Türkiye örneğinde büyükşehir ve küçük

belediyeler arasında teknik donanım, personel ve olay çeşitliliği bakımından ciddi kapasite farkları mevcuttur. İstanbul İtfaiyesi, 2024 yılı itibarıyla 4.583 profesyonel personel, 485 gönüllü, 917 araç ve 133 istasyonla hizmet verirken, küçük ölçekli belediyeler bu düzeyin oldukça gerisindedir (İBB, 2024). İstanbul İtfaiyesi üzerine yapılan bir değerlendirme, merkezi otorite eksikliği, trafik sorunları, ekipman farklılıkları ve gönüllü itfaiyeciliğin yetersizliğinin operasyonel kapasiteyi etkilediğini ve çözüm için gönüllü sistemlerin güçlendirilmesi ile yönetmeliklerin geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Ay, 2016). Bakırcı vd. (2019)’da Türkiye’de yangın istatistiklerinin çeşitlilik açısından sınırlı tutulduğunu, bu durumun strateji geliştirme süreçlerinde belirsizlik yarattığını vurgulamaktadır (Bakırcı vd., 2019). Bu farklılıklar, ulusal düzeyde veri standardizasyonu ve politika uyumu ihtiyacını daha görünür kılmaktadır (Ay, 2016).

2.4 Uluslararası Karşılaştırmalar ve Literatürdeki Boşluk

ABD’de NFPA raporları, belediye itfaiye hizmetlerinin kapasite, müdahale trendleri ve yangın dışı olay oranlarını düzenli olarak analiz etmektedir (NFPA, 2022). Avrupa Birliği ise yangın önleme ve afet müdahalesi üzerine kapsamlı değerlendirmeler sunmaktadır (Oom vd., 2022). ESO Fire Service Index Report (2023), yangın dışı çağrılarının payının artışı ve şehir büyüklüğüne göre müdahale sürelerinin farklılaştığını ortaya koyarak, kaynak planlamasının önemini vurgulamaktadır (ESO, 2023). Son yıllarda, sürdürülebilir kentler üzerine yapılan çalışmalar da, yerel itfaiye hizmetlerinin dayanıklılık ve afet risk azaltma stratejilerinin kent planlamasına entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır (Ütük ve Baraçlı, 2024a). Son yıllarda yapılan çalışmalar da (ör. Zhang vd., 2025; Mohammadzadeh vd., 2025), optimizasyon tabanlı kaynak tahsis modellerinin itfaiye hizmetlerine entegrasyonunun hızlandığını göstermektedir (Mohammadzadeh vd., 2025; Zhang vd., 2025).

Rubin (2012) ve Phillips vd. (2016), belediye düzeyinde afet yönetimi uygulamalarının karşılaştırmalı analizlerle geliştirilmesi gerektiğini ve bu tür çalışmaların yerel yönetimlerin politika üretme kapasitesini artıracağını savunmaktadır (Phillips vd., 2022; Rubin, 2012). Ferris (2011) de, afet müdahalesi planlarının yalnızca fiziksel altyapı değil, insan hakları ve korunma perspektifleriyle de bütünleşik olarak ele alınmasının önemine dikkat çekmektedir (Ferris, 2011). Buna karşılık, Türkiye’de büyükşehir ölçeğinde uzun dönemli, karşılaştırmalı analizlere dayanan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Bu çalışma, söz konusu boşluğu doldurarak Türkiye’deki itfaiye hizmetlerinin uluslararası standartlarla karşılaştırılmasına katkı sağlamayı, ayrıca çoklu risk yaklaşımı ve performans ölçütleri bağlamında politika önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır.

3.YÖNTEM

3.1. Çalışma Tasarımı ve Kapsam

Bu çalışma, Türkiye’deki bazı büyükşehirlerde itfaiye hizmetlerinin yıllar içindeki değişimini karşılaştırmalı olarak incelemektedir. İnceleme kapsamına İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Ordu ve Mersin alınmıştır. Çalışma, nicel karşılaştırmalı analiz yaklaşımına dayanmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, 2015–2024 yıllarını kapsayacak şekilde resmî yazı ile doğrudan belediyelerden temin edilmiştir. İkincil kaynak olarak belediyelerin resmî web sayfalarında yayımlanan faaliyet raporlarından faydalanılmıştır. Kaynaklar arasında uyumsuzluk görülmesi halinde belediyelerin gönderdiği resmî veriler esas alınmıştır. Veriler, şehir bazında “toplam müdahale” bilgisine ek olarak, mümkün olduğunda müdahale türlerine (ör. yangın, sel/su baskını, kurtarma ve diğer) göre de incelenmiştir. Bu sayede hem şehirler arasındaki farklar hem de yıllar içindeki değişim eğilimleri görünür kılınmış; özellikle yangın dışı olayların payındaki artış veya azalış gibi bulgular özetlenmiştir.

Çalışmanın amacı, yerel yönetimlerin afet ve acil durumlara müdahale kapasitesindeki değişimi, hizmet yükündeki eğilimleri ve yangın dışı olayların (örneğin sel, kurtarma) giderek artan payını görünür kılmaktır. Bu altı büyükşehir, Türkiye'deki farklı sosyo-ekonomik, coğrafi ve risk profillerini temsil ettiğinden (nüfus, sanayi yoğunluğu, iklim farkları), genel eğilimlerin yorumlanmasında örneklem niteliği taşımaktadır.

3.2. Veri Kaynağı ve İşleme

Bu bölümde, veri seti üzerinde uygulanan adımlar özetlenmiştir. Öncelikle şehir adları ile yıl bilgileri standartlaştırılmış; aynı şehre ait aynı yıla ilişkin birden fazla kayıt varsa veriler birleştirilmiştir. İtfaiyelerin olaylara müdahale türleri (yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve diğer) toplanarak "Toplam" değeri bulunmuştur. Bazı belediyeler için ilgili yıllara ait verilere ulaşamadığından herhangi bir tahmin yapılmamış; verinin özgün yapısı korunmuştur. Belediyeler arasındaki sınıflandırma farklılıkları (özellikle "diğer" kategorisi) not edilerek kayıtlar mümkün olduğunca yangın, sel/su baskını, kurtarma ve diğer başlıklarına uyarlanmıştır.

Bu çalışmada;

- **İstanbul** için **2020–2024** yılları arasındaki yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve diğer itfai olaylarına ilişkin veriler;
- **İzmir** için **2015–2024** yılları arasındaki yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve **2023–2024** yıllarına ait diğer itfai olay verileri;
- **Ankara** için **2014–2024** yılları arasındaki yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve *trafik kazası, ekibin yoldan dönüşü ve asılsız ihbar olaylarının birleştirilmesiyle oluşturulan "diğer"* kategorisine ait veriler;
- **Kocaeli** için **2015–2024** yılları arasındaki yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve *trafik kazası ile diğer olayların birleştirilmesiyle elde edilen "diğer"* kategorisi verileri;
- **Ordu** için **2014–2024** yılları arasındaki yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve *trafik kazası, orman-bahçe ve diğer olayların birleştirilmesiyle oluşturulan "diğer"* kategorisi verileri;
- **Mersin** için ise **2015–2024** yılları arasındaki yangın, sel ve su baskını, kurtarma ve *trafik kazası ile diğer olayların birleştirilmesiyle elde edilen "diğer"* kategorisine ait veriler kullanılmıştır.

Veri bütünlüğü kontrolünde iki adım izlenmiştir:

1. İç tutarlılık denetimi: Türlerin toplamı ile "Toplam Müdahale" değerinin eşitliği kontrol edilmiştir.
2. Dış tutarlılık denetimi: Belediyelerin yayımladığı faaliyet raporlarıyla (ör. ABB 2024, İBB 2024) karşılaştırma yapılmıştır.

Eksik veriler tahminle doldurulmamış (imputation yapılmamış), olduğu gibi bırakılmıştır. Böylece analiz yalnızca doğrulanmış kayıtlara dayanmıştır. İç tutarlılık (türler toplamı = "Toplam") ve dış tutarlılık (ikincil kaynakla çapraz kontrol) denetimleri yapılarak veriler temiz, tutarlı ve karşılaştırmaya uygun hâle getirilmiştir.

3.3. Analiz Yaklaşımı

Analiz, şehirlerin yıllara göre toplam müdahale sayılarını karşılaştırmak ve müdahale türlerinin bileşimini (yangın, sel/su baskını, kurtarma ve diğer) incelemek üzere kurgulanmıştır. Önce her şehir için yıllık değerler üzerinden düzey (yüksek–düşük) ve yön (artış–azalış) eğilimleri değerlendirilmiş; ardından tür dağılımlarına bakılarak yangın dışı olayların payındaki değişim izlenmiştir.

Karşılaştırmalarda dört aşamalı bir yaklaşım izlenmiştir:

3.3.1. Tanımlayıcı Analiz

İlk aşamada, her şehir için yıllık toplam müdahale değerleri üzerinden ortalama, standart sapma, varyasyon katsayısı (CV) ve bileşik yıllık büyüme oranı (CAGR) hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan göstergeler ile bunlara ait hesaplama formülleri Denklem 1 ve Denklem 2’de sunulmuştur.

$$CV = (\sigma / \mu) \times 100 \quad (\text{Denklem 1})$$

Burada σ standart sapmayı, μ ise ortalamayı ifade etmektedir.

$$CAGR = (V_t / V_0)^{(1/n)} - 1 \quad (\text{Denklem 2})$$

Burada V_0 başlangıç yılındaki değeri, V_t bitiş yılındaki değeri ve n yıl sayısını göstermektedir. Bu göstergeler, şehirlerin yıllar içindeki hacim (toplam olay sayısı) ve istikrar (yıllık dalgalanma) profillerini karşılaştırmayı sağlamaktadır.

3.3.2. Eğilim (Trend) Değerlendirmesi

Şehirlerin zaman içindeki değişim yönünü belirlemek için yıllık toplam müdahale serileri üzerinde doğrusal eğilim analizi uygulanmıştır. Eğilim katsayısı (slope), basit doğrusal regresyon yöntemiyle hesaplanmış olup kullanılan formül Denklem 3’te verilmiştir.

$$\text{Slope} = [n \sum(xy) - (\sum x)(\sum y)] / [n \sum(x^2) - (\sum x)^2] \quad (\text{Denklem 3})$$

Burada x yılları, y yıllık toplam müdahale sayılarını, n ise gözlem sayısını ifade etmektedir. Slope değeri, yıllık ortalama artış miktarını (olay/yıl) göstermekte olup pozitif değer artışı, negatif değer ise azalışı ifade etmektedir.

3.3.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme

Üçüncü aşamada şehirler arası farklar tanımlayıcı göstergeler düzeyinde incelenmiştir. Çalışma trend analizi odaklı olduğundan, şehirler arası farkların istatistiksel anlamlılığına yönelik testler (örneğin ANOVA veya Kruskal–Wallis) uygulanmamıştır.

Bunun yerine, CAGR (%), CV (%) ve eğim (olay/yıl) göstergeleri birlikte değerlendirilerek şehirlerin göreceli konumları ve artış hızları karşılaştırılmıştır.

Bu yaklaşım, farklı uzunlukta zaman serilerine sahip şehirler arasında tutarlı bir karşılaştırma yapmayı mümkün kılmıştır.

3.3.4. Olay Türü Bileşimi

Verilerin uygun olduğu durumlarda (örneğin 2024 yılı), olay türlerinin (yangın, sel/su baskını, kurtarma ve diğer) toplam içindeki oranları hesaplanmış ve şehirler bazında karşılaştırılmıştır.

Ayrıca 2015–2024 dönemi için, altı büyükşehir belediyesinin toplam müdahale sayılarının olay türlerine göre yıllar içindeki değişimi yığılmış alan grafiği ile görselleştirilmiştir.

Bu analiz, “yangın dışı” olay türlerinin zamanla artan payını ve çoklu afet yapısına geçiş eğilimini ortaya koymaktadır.

3.4 Görselleştirme ve Raporlama Düzeni

Görselleştirmeler Microsoft programları kullanılarak üretilmiştir.

- Şekil 1: 2015–2024 döneminde altı büyükşehirdeki toplam müdahale sayılarının yıllık değişimi.
- Tablo 1: Şehir bazında tanımlayıcı özet (ortalama, CV, CAGR).

Şekil ve tablolar, okuma kolaylığını artıracak şekilde kendi kendini açıklayan bir yapıda düzenlenmiş ve eksen açıklamaları ilgili görseller üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca 2020 yılı, olağan dışı afet ve pandemi koşulları nedeniyle analizde özel olarak vurgulanmıştır.

3.5 Etik ve Sınırlılıklar

Bu çalışma, kamuya açık toplulaştırılmış (anonim) verilerden yararlandığı için etik kurul izni gerektirmemektedir. Ancak belediyelerin raporlama sistemleri arasındaki tanım farklılıkları (“diğer” kategorisi gibi) karşılaştırma sürecinde kısmi belirsizlik yaratabilmektedir.

Bazı şehirlerde belirli yıllara ait veri eksikliği bulunmakta, bu da uzun dönemli eğilim analizinde dikkatle yorumlanması gereken bir sınırlılık oluşturmaktadır.

3.6. Kapsamın Sınırlılıkları ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışmanın bulguları, belediyelerin resmî raporlarında yer alan toplulaştırılmış verilere dayandığından, olay bazında mikro analiz yapılmasına olanak vermemektedir.

Ayrıca veri sınıflandırmalarındaki farklılıklar, bazı göstergelerde doğrudan karşılaştırmayı güçleştirmektedir. Zamanlar arası karşılaştırmalarda veri kapsamı yıllara göre farklılık göstermektedir: 2014 yılı derlemesinde İstanbul yer almamaktadır; buna karşın 2020 ve 2024 yıllarında İstanbul dâhildir. Bu nedenle 2014’ü referans alan karşılaştırmalar, İstanbul’un dışarıda olduğu bir evren ile yapılmıştır; 2020 ve 2024 karşılaştırmaları ise İstanbul’un dâhil olduğu altı büyükşehri kapsamaktadır. Bulgular yorumlanırken bu kapsam farkı dikkate alınmıştır.

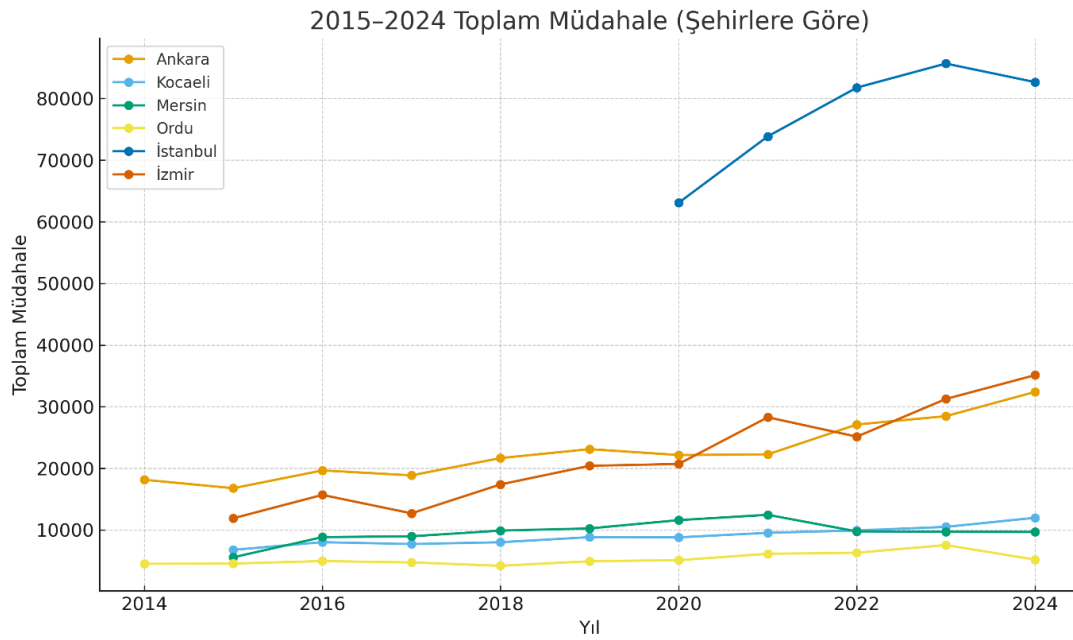
Gelecek çalışmalarda, kişi başına düşen müdahale oranları, nüfus yoğunluğu, sanayi faaliyetleri ve meteorolojik verilerle entegrasyon sağlanarak, itfaiye hizmetlerinin mekânsal etkinliği daha derinlemesine incelenebilir.

Bu yaklaşım, risk temelli kaynak planlaması modellerinin yerel yönetim politikalarına entegre edilmesine katkı sağlayacaktır.

4. BULGULAR VE SONUÇLAR

4.1 Genel Eğilimler (2015–2024)

Altı büyükşehir belediyesinin (İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Ordu ve Mersin) 2015–2024 dönemine ait yıllık toplam müdahale serileri incelendiğinde, tüm şehirlerde pozitif yönlü bir eğilim görülmektedir. Şekil 1 çoklu çizgi grafiği, şehirlerin yıllar içindeki paralel artışını göstermektedir. Tablo 1, şehir bazında Ortalama, Standart Sapma, CV (%), CAGR (%), Eğim (olay/yıl) ve Gözlem (n) değerlerini özetlemektedir.



Şekil 1. Şehirlere Göre Toplam Müdahale Sayıları

Tablo 1. Şehir Bazında Özet İstatistikler

Şehir	Yıl Aralığı	Başlangıç	Bitiş	Ortalama	Std Sapma	CV (%)	CAGR (%)	Eğim (olay/yıl)	Gözlem
Ankara	2014-2024	18150	32398	22785,09	4553,77	19,99	5,97	1342,11	11
Kocaeli	2015-2024	6773	11980	9011	1445,34	16,04	6,54	483,75	10
Mersin	2015-2024	5570	9681	9675,7	1728,86	17,87	6,33	339,79	10
Ordu	2014-2024	4515	5193	5288,73	944,43	17,86	1,41	210,33	11
İstanbul	2020-2024	63087	82666	77409,6	8156,48	10,54	6,99	5097,3	5
İzmir	2015-2024	11902	35119	21861,1	7487,6	34,25	12,78	2503,59	10

Tablo 1’deki Eğim (olay/yıl) ve CAGR (%) göstergeleri birlikte değerlendirildiğinde, tüm şehirlerde pozitif eğilim bulunmakta; ancak artışın yönü ve hızı şehirler arasında anlamlı biçimde farklılaşmaktadır.

Tablodaki gözlem (n) sütunu, analiz edilen yıl sayısını göstermektedir. Buna göre Ankara ve Ordu 11 yıllık uzun veri serisine sahipken; Kocaeli, Mersin ve İzmir 10 yıllık; İstanbul ise 5 yıllık kısa dönemli eğilimleri temsil etmektedir. Dolayısıyla Gözlem (n) yalnızca tanımlayıcı bir istatistik değil, aynı zamanda trend analizlerinin geçerlilik sınırını belirleyen bir göstergedir.

4.2. Şehir Bazında Eğilimlerin Değerlendirilmesi

Tablo 1 ve Şekil 1 birlikte incelendiğinde, 2015–2024 döneminde tüm şehirlerde toplam müdahale sayılarında artış eğilimi gözlenmektedir. Ancak artışın hızı (CAGR), dalgalanma düzeyi (CV) ve yıllık eğim katsayısı şehirler arasında belirgin farklılık göstermektedir.

Aşağıda bu farklar her şehir özelinde değerlendirilmiştir.

Ankara, yaklaşık %5,97 CAGR değeriyle istikrarlı biçimde artan bir hizmet yükü sergilemektedir. 2014–2024 döneminde toplam müdahale sayısı 18.150’den 32.398’e yükselmiş, yıllık ortalama 22.785 olayla düzenli bir artış eğilimi gözlenmiştir. Başkent olmanın getirdiği yoğun nüfus,

karmaşık ulaşım altyapısı ve hızla genişleyen kentsel yerleşim alanları, hizmet talebinin sürekliliğini artırmaktadır. CV (%19,99) değeri, orta düzeyli dalgalanmayı; 1.342 olay/yıl eğitim değeri ise sürdürülebilir büyümeyi göstermektedir. 2024 yılı verilerine göre, kurtarma (%39,1) ve yangın (%34,7) olayları toplamın büyük kısmını oluşturmakta; sel/su baskını (%12,2) olayları da dikkat çekici bir oranda yer almaktadır. Bu durum, Ankara'da kentleşme, altyapı ve iklim etkilerinin bir arada rol oynadığı karma bir olay profiline işaret etmektedir. Dolayısıyla Ankara örneği, büyüyen metropol alanlarında kurtarma ve yangın temelli olayların birlikte yükseldiği ve hizmet kapasitesinin buna paralel olarak genişlediği bir yapıyı temsil etmektedir.

Kocaeli, %6,54 CAGR, %16,04 CV ve 483 olay/yıl eğitim değerleriyle düzenli ve öngörülebilir bir artış eğilimi sergilemektedir. 2015–2024 döneminde toplam olay sayısı 6.773'ten 11.980'e yükselmiş, bu da %77'lik toplam büyüme anlamına gelmektedir. Ortalama yıllık olay sayısı 9.011, standart sapma 1.445 olup, düşük CV değeri verinin istikrarlı yapısını göstermektedir. Kocaeli'nin sanayi ve liman kenti kimliği, olay bileşimini belirgin biçimde etkilemektedir. 2024 yılı verilerine göre, yangın (%41,3) ve kurtarma (%41,9) olayları toplamın büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu tablo, kentin endüstriyel yoğunluğu ve ulaşım altyapısının yüksek risk potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Kocaeli örneği, sanayi–yerleşim dengesinin getirdiği sürekli operasyonel baskı ve istikrarlı hizmet artışıyla öne çıkmaktadır.

Mersin, %6,33 CAGR, %17,87 CV ve 339 olay/yıl eğitim değerleriyle orta hızda büyüme ve sınırlı dalgalanma göstermektedir. Toplam olay sayısı 2015–2024 arasında 5.570'ten 9.681'e yükselmiş; yıllık ortalama 9.676 olayla istikrarlı bir artış eğilimi sürmüştür. Mersin, Akdeniz iklimi, yoğun yaz sıcaklıkları ve artan yağış rejimi düzensizlikleri nedeniyle son yıllarda afet türü çeşitliliği açısından dikkat çekmektedir. 2024 yılı verilerine göre, yangın (%57,2) olayları en yüksek paya sahipken, kurtarma (%21) ve diğer (%20,7) olaylar da anlamlı bir yer tutmaktadır. Bu oranlar, kıyı kentlerinde iklim kaynaklı afet risklerinin (özellikle yaz aylarında artan yapı ve bitki örtüsü yangınları ile ani yağışlara bağlı olayların) etkisini yansıtmaktadır. Dolayısıyla Mersin, yangın ağırlıklı fakat çoklu afet profiline sahip bir kıyı kenti örneği olarak öne çıkmaktadır.

Ordu, %1,41 CAGR, %17,86 CV ve 210 olay/yıl eğitim değerleriyle düşük hacimli ama pozitif yönlü bir artış eğilimi göstermektedir. 2014–2024 döneminde olay sayısı 4.515'ten 5.193'e yükselmiş, bu da %15 düzeyinde toplam artış anlamına gelmektedir. Ortalama 5.289 yıllık olay hacmiyle küçük ölçekli bir şehir olmasına karşın, olay türü dağılımı çeşitlidir: kurtarma (%27,7) ve diğer (%46,4) kategorileri yüksek paylara sahiptir. Bu dağılım, topografik yapı, yağış rejimi ve kırsal alan yayılımının etkisini yansıtmaktadır. Kıyı yerleşimlerinin büyük kısmında olduğu gibi, sel ve su baskını (%6,6) olayları da risk bileşiminin parçasıdır. Dolayısıyla Ordu, küçük ölçekli ama olay çeşitliliği yüksek, kıyı ve kırsal etkileşimin belirgin olduğu bir şehir profiline sahiptir.

İstanbul, 2020–2024 döneminde %6,99 CAGR, %10,54 CV ve 5.097 olay/yıl eğitim değerleriyle yüksek ancak istikrarlı bir artış göstermektedir. Toplam olay sayısı 63.087'den 82.666'ya yükselmiş, bu da beş yılda %31'lik toplam büyüme anlamına gelmiştir. Ortalama 77.410 olay ve düşük CV değeri, şehirdeki artışın düzenli ve öngörülebilir olduğunu göstermektedir. İstanbul'un nüfus büyüklüğü, yapı yoğunluğu ve karmaşık ulaşım ağı, yüksek olay hacminin temel belirleyicileridir. 2024 yılı olay dağılımında, yangın (%30,2) ve kurtarma (%31,2) olayları birbirine yakın oranlardadır; diğer olaylar (%38,2) da önemli bir paya ulaşmıştır. Bu dağılım, İstanbul'un artık yangın odaklı değil, çoklu olay türlerine yayılmış bir hizmet profiline sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla İstanbul, yüksek hacimli, düşük oynaklıklı ve çok bileşenli yapısıyla ulusal düzeyde en yüksek operasyonel yükü taşıyan şehir konumundadır.

İzmir, %12,78 CAGR değeriyle incelenen şehirler arasında en hızlı büyüme oranına sahiptir. 2015–2024 döneminde toplam olay sayısı 11.902'den 35.119'a yükselmiş, yaklaşık %195'lik bir artış gerçekleşmiştir. Ortalama yıllık olay sayısı 21.861, standart sapma 7.488, CV (%34,25) değeri ise yıllar arası dalgalanmaların yüksek olduğunu göstermektedir. Kentsel genişleme, sanayi

yoğunluğu ve iklim kaynaklı olaylar, bu artışın temel dinamikleridir. Son yıllarda küresel ısınma ve kuraklık etkilerine bağlı olarak artan orman ve yapı yangınları, özellikle yaz aylarında hizmet yükünü yükseltmiştir. 2024 yılı verilerine göre, yangın (%45,8) ve kurtarma (%36,6) olayları toplamın büyük kısmını oluştururken, “diğer” (%14,8) olay kategorisinin 2023–2024 itibarıyla düzenli raporlanmaya başlanması da artış eğilimini güçlendirmiştir. Dolayısıyla İzmir, yüksek büyüme hızı, dalgalı veri yapısı ve genişleyen olay kapsamı ile iklimsel etkilerin belirginleştiği dinamik bir şehir profiline sahiptir.

4.3. 2024 Yılı Karşılaştırması

2024 yılına ait şehir bazında toplam müdahale verileri Tablo 2’de, müdahale tür bileşimi grafiksel karşılaştırması ise Şekil 2’de sunulmuştur. Bu dönem, dokuz yıllık eğilimin son yılı olarak şehirlerin mevcut hizmet yükünü ve göreceli kapasite düzeylerini göstermesi bakımından önemlidir.

Tablo 2. Şehir bazında toplam müdahale verileri

Şehir	Toplam
İstanbul	82666
İzmir	35119
Ankara	32398
Kocaeli	11980
Mersin	9681
Ordu	5193

İstanbul, 2024 yılında yaklaşık 82 bin 666 müdahale ile açık ara en yüksek hizmet hacmine sahip şehir olmuştur. Bu değer, Türkiye genelindeki toplam olayların önemli bir bölümünü temsil etmektedir. İstanbul’daki yüksek hacim, nüfus yoğunluğu, kentsel yapılaşma düzeyi ve çok bileşenli afet profili (yangın, kurtarma ve diğer olay türleri) ile açıklanabilir.

İzmir ve Ankara, sırasıyla 35.119 ve 32.398 müdahale sayılarıyla ikinci kümeyi oluşturmaktadır. Her iki şehir de son yıllarda hızlı kentleşme, yeni yerleşim alanları ve karmaşık ulaşım ağları nedeniyle düzenli bir artış eğilimi sergilemektedir. İzmir’de özellikle yaz aylarında artan yangın ve kıyı kaynaklı olayların, Ankara’da ise kurtarma ve altyapı etkili olayların belirgin yoğunlukta olduğu gözlenmiştir (ABB, 2025).

Kocaeli, 11.980 toplam müdahale ile sanayi ve lojistik faaliyetlerin yoğunlaştığı bir il olarak öne çıkmaktadır. Kentteki olay hacmi, endüstriyel tesisler, liman bölgeleri ve ulaşım hatlarının risk profiliyle yakından ilişkilidir. Eğilim değerleri, uzun dönemde sürekli artan hizmet yükünü doğrulamaktadır.

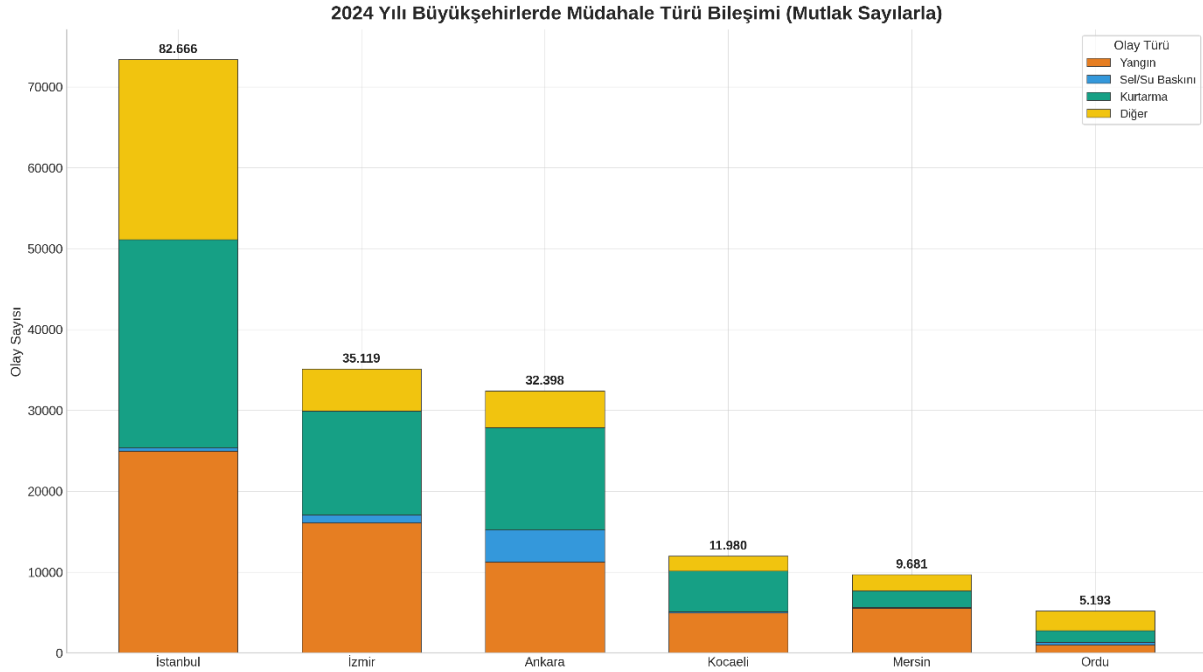
Mersin ve Ordu, toplam müdahale sayıları bakımından alt sıralarda yer almakla birlikte, her iki şehirde de son yıllarda dalgalı ancak artış yönlü bir yapı gözlenmiştir. Mersin’de iklim değişikliğine bağlı yangınların payı artarken; Ordu’da topografik koşullar ve kırsal ulaşım zorlukları nedeniyle kurtarma ve diğer olaylar öne çıkmaktadır.

Tablo 2, şehir ölçeği, nüfus yoğunluğu ve ekonomik faaliyet düzeyi ile müdahale hacmi arasında güçlü bir pozitif ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Şekil 2 ise, şehirlerin 2024 yılına ait toplam müdahale hacimlerini görsel olarak karşılaştırmakta, büyükşehirlerdeki operasyonel yoğunlaşmanın giderek arttığını göstermektedir.

Sonuç olarak, 2024 yılı itibarıyla büyükşehirlerin itfaiye hizmetlerinde **yüksek operasyonel baskı altında** olduğu, kıyı kentlerinin ise **iklim temelli afet çeşitliliği** nedeniyle artan risklerle

karşı karşıya bulunduğu görülmektedir. Bu durum, gelecekte **risk temelli personel dağılımı ve bölgesel kapasite planlaması** gerekliliğini ortaya koymaktadır.



Şekil 2. 2024 Yılı İllere Göre Müdahale Tür Bileşimi

4.4. Olay Türü Dağılımı (2024)

2024 yılına ait şehir × olay türü verileri Tablo 3'te, 2015–2024 dönemine ilişkin toplam olay bileşiminin zaman içindeki değişimi ise Şekil 3'te sunulmuştur. Veriler, yangın, sel/su baskını, kurtarma ve diğer olay türlerinin toplam müdahaleler içindeki yüzdesel paylarını göstermekte olup, şehirlerin risk profili, kentsel yapı özellikleri ve iklimsel koşulları ile yakından ilişkilidir.

Genel olarak, yangın olayları tüm şehirlerde hâlâ en yüksek payı oluşturmaktadır. Ortalama oran %40–55 aralığında seyretmektedir. Özellikle İzmir (%45,8), Kocaeli (%41,3) ve Mersin (%57,2) gibi sanayi ve yerleşim yoğunluğu yüksek şehirlerde yangın oranlarının artışı dikkat çekmektedir. Bu durum, sanayi tesisleri, depolama alanları ve yüksek katlı konut bölgelerinin oluşturduğu yanıcı yük (fire load) yoğunluğuna bağlanabilir.

Kurtarma olayları, ikinci sırada yer almakta ve çoğunlukla insan kurtarma, hayvan kurtarma, mahsur kalma, göçük, çökme ve yapısal kurtarma faaliyetleri gibi durumları kapsamaktadır. Ankara (%39,1), Kocaeli (%41,9) ve İstanbul (%35,1) illerinde kurtarma olaylarının yüksek oranları, büyükşehir ölçeğindeki altyapı karmaşıklığı ve nüfus yoğunluğuna bağlı acil durum çeşitliliği ile açıklanabilir.

Sel ve su baskını olayları, 2024 yılında en yüksek oranda Ankara'da (%12,2) gerçekleşmiştir. Bu oran, Ordu (%6,6) ve İzmir (%2,8) illerinin üzerinde olup, Ankara'nın iç bölgede yer almasına rağmen yoğun yapılaşma, yüzey akışı artışı ve yetersiz yağmur suyu altyapısı gibi faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Kıyı kentleri olan Mersin (%1,1) ve İstanbul (%0,5)'de düşük oranlar görülmesi, olayların bir kısmının farklı kategoriler (örneğin "Diğer") altında raporlanması veya bölgesel afet tanımlama farklılıklarından kaynaklanabilir. Bu bulgu, sel riskinin yalnızca kıyı şehirleriyle sınırlı olmadığını, iç bölgelerde de artan kentleşme baskısı ve yüzey geçirimsizliği nedeniyle önemli bir tehdit haline geldiğini göstermektedir.

Diğer olaylar (ör. denetim hizmetleri, asılsız ihbar, ekibin yoldan dönüşü, baca temizliği, intihar vb.) genellikle düşük paya sahiptir; ancak Ordu (%46,4) ve İstanbul (%38,2) illerinde belirgin biçimde yüksektir. Bu durum, kentsel ve kırsal bölgelerde görev çeşitliliğinin ve itfaiye hizmet kapsamının giderek genişlediğini ortaya koymaktadır.

Şekil 3, 2015–2024 yılları arasında altı büyükşehir belediyesinin toplam olay bileşiminin zamansal değişimini göstermektedir. Grafik, yangın olaylarının zaman içinde yüksek payını koruduğunu; ancak kurtarma ve diğer olay türlerinin özellikle 2020 sonrası belirgin biçimde arttığını ortaya koymaktadır. Bu değişim, Türkiye’de itfaiye hizmetlerinin artık yangın merkezli bir yapıdan çoklu afet yönetimi anlayışına evrildiğini göstermektedir. Söz konusu dönüşüm, iklim temelli risklerin artışı, şehirleşmenin karmaşılaşması ve altyapı yaşlanması gibi faktörlerle paralellik göstermektedir. Dolayısıyla, ilerleyen dönemde olay türü dağılımlarının bölgesel politika geliştirme, personel eğitimi ve kaynak tahsisi süreçlerinde temel karar girdisi olarak kullanılması önerilmektedir.

Şekil 3, 2015–2024 yılları arasında altı büyükşehir belediyesinin toplam itfaiye müdahalelerinin olay türlerine göre zaman içindeki değişimini göstermektedir. Grafikte, 2020 yılı itibarıyla belirgin bir kırılma noktası olduğu görülmektedir. Bu dönemde gözlenen artış, olay sayısındaki ani bir yükselişten çok, İstanbul verilerinin 2020 yılından itibaren analize dâhil edilmesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye’nin en yüksek nüfus ve müdahale hacmine sahip şehrinin veri setine eklenmesi, grafik üzerinde yapısal bir seviye değişimi (structural break) yaratmış ve 2020 sonrası dönemde ulusal toplamların daha yüksek bir taban düzeyinde seyretmesine neden olmuştur. 2021 sonrasında artış eğilimi sürmüş, ancak büyüme hızı kademeli olarak yavaşlamıştır.

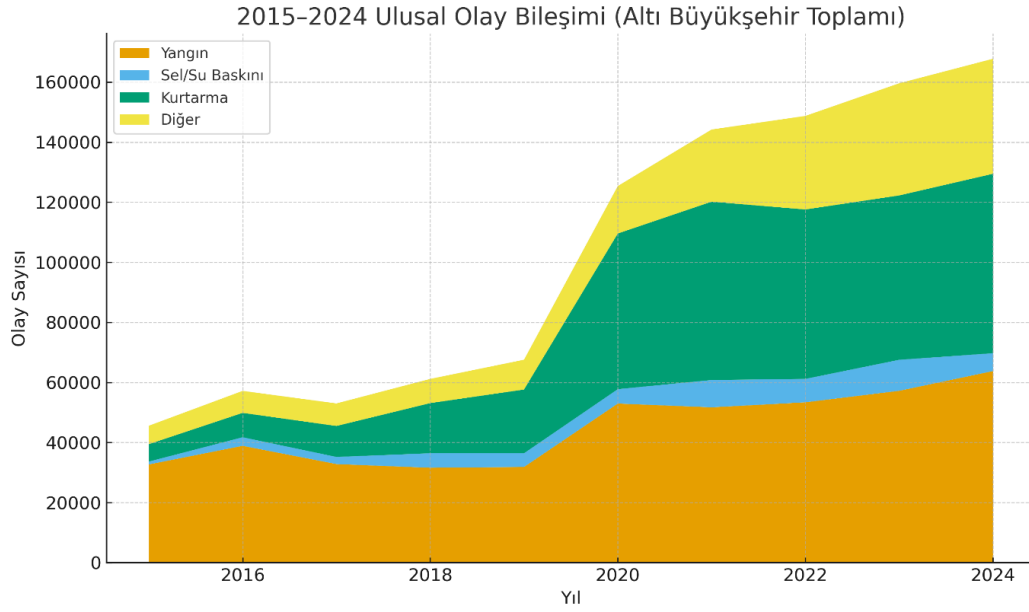
- 2015’te olay bileşimi yangın ağırlıklıdır (%71,7), kurtarma (%12,7) ve diğer (%13,4) daha sınırlı paydadır; sel/su baskını %2,1 ile düşük kalmıştır.
- 2020’de bileşim dengelidir: yangın %40,3 ve kurtarma %39,4 neredeyse başa baştır; diğer %16,6, sel %3,6’dır.
- 2024’te ‘diğer’ belirginleşir (%26,9); kurtarma %33,7, yangın %36,0, sel %3,4 düzeyindedir.

Tablo 3. 2024 Yılına Ait Şehir × Olay Türü Verileri (%)

Şehir	Yangın (%)	Sel/Su Baskını (%)	Kurtarma (%)	Diğer (%)
Ankara	34,7	12,2	39,1	14
Kocaeli	41,3	1,3	41,9	15,5
Mersin	57,2	1,1	21	20,7
Ordu	19,3	6,6	27,7	46,4
İstanbul	30,2	0,5	31,2	38,2
İzmir	45,8	2,8	36,6	14,8

Bu dizilim, 2015’ten 2024’e yangın ve kurtarmanın nispi pay kaybettiği, ‘diğer’ kategorisinin ise bariz şekilde yükseldiği bir kompozisyonel kaymaya işaret etmektedir. 2020–2024 arasında ‘diğer’ +10,3 yüzde puanı artarken, yangın –4,3 ve kurtarma –5,7 yüzde puanı gerilemiştir.

Bu dağılım, Türkiye’deki büyükşehir itfaiyelerinin operasyonel yükünün artık yalnızca yangın temelli olaylardan değil, çoklu afet türlerinden kaynaklandığını göstermektedir. Özellikle kurtarma ve “diğer” kategorilerindeki payın giderek artması, hizmet profilinin çeşitlendiğini ve şehir ölçeğinde acil durum yönetiminin karmaşılaşmış olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, sel ve su baskını olaylarının toplam içindeki payı düşük düzeyde kalmakla birlikte, 2022 sonrasında istikrarlı biçimde yükselmiş ve iklim temelli afet çeşitliliğinin artış eğilimini desteklemiştir. Bu bulgular, büyükşehir itfaiyelerinin operasyonel yapısının yangın odaklı tek tip hizmetten çoklu olay yönetimi anlayışına evrildiğini açık biçimde ortaya koymaktadır.



Şekil 3. 2015–2024 Ulusal Olay Bileşimi

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, altı büyükşehir belediyesine (İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Mersin ve Ordu) ait 2015–2024 dönemine ilişkin itfaiye müdahale verileri incelenmiş hem zaman serisi eğilimleri hem de olay türü bileşimleri analiz edilmiştir. Bulgular, Türkiye’deki kentsel acil durum ve yangın hizmetlerinin yalnızca demografik büyüklükten değil, aynı zamanda endüstriyel yoğunluk, mekânsal yayılım ve iklimsel değişkenlik gibi çok boyutlu faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Bu eğilimler, literatürde Avrupa ve Asya kentlerinde rapor edilen şehir ölçekli risk dinamikleriyle de örtüşmektedir (Lehnert vd., 2021; Moritz vd., 2012).

2015–2024 eğilimleri, özellikle 2020 sonrasında olay sayısında belirgin bir artış eğilimini göstermektedir. Bu artış, yalnızca kentleşme hızı, konut stokundaki büyüme ve iklim değişikliğine bağlı ekstrem olayların (örneğin sel/su baskınları ve orman–yangın etkileşimleri) sıklığındaki yükselişten değil, aynı zamanda İstanbul verilerinin 2020 yılından itibaren analize dâhil edilmesinden de kaynaklanmaktadır. Türkiye’nin en yüksek nüfusa, yapı yoğunluğuna ve müdahale hacmine sahip şehrinin veri setine eklenmesi, ulusal toplamda yapısal bir seviye değişimi yaratmış ve 2020 sonrası değerlerin daha yüksek seyretmesine neden olmuştur. Bu nedenle 2020 yılı, hem veri kapsamındaki genişlemeyi hem de operasyonel hacimdeki artışı temsil eden kritik bir dönüm noktası olarak değerlendirilebilir. Literatürde de benzer biçimde, şehirleşme dinamikleriyle meteorolojik dengesizliklerin acil müdahale talebini artırdığı ve kurumsal kapasite üzerinde doğrudan baskı yarattığı vurgulanmaktadır (IPCC, 2022). Özellikle 2020–2024 döneminde İstanbul, Ankara ve İzmir’de gözlenen artış, kurumsal kapasite gereksinimlerinin artış hızını da ortaya koymaktadır.

Şehir bazında analiz sonuçları, İzmir’in %12,78 CAGR değeriyle en hızlı büyüyen şehir olduğunu göstermektedir. Bu artış, sanayi yoğunluğu, kıyı yerleşim baskısı ve yaz aylarında artan orman–yangınlarının etkisiyle açıklanabilir. Ankara (%5,97) düzenli ve öngörülebilir bir artış sergileyerek metropol ölçekli kurtarma ve yangın odaklı karma bir hizmet profilini temsil etmektedir. Kocaeli (%6,54) ise sanayi ve lojistik kaynaklı olayların ağırlığıyla istikrarlı bir büyüme göstermiştir. Mersin (%6,33) orta düzeyde büyüme sergilerken kıyı iklimi nedeniyle afet türü çeşitliliği artmaktadır. Ordu (%1,41) daha düşük bir hızla ilerlemiş, ancak kırsal ve topografik

etkenlere bağlı olarak olay çeşitliliğini korumuştur. İstanbul, kısa dönemli (2020–2024) verisine rağmen mutlak hacimde açık ara liderdir ve yılda ortalama 77 bin 400 müdahale ile ülke genelinde en yüksek operasyonel yükü taşımaktadır.

Olay türü dağılımları incelendiğinde, yangın olaylarının hâlâ baskın olduğu (%39), ancak kurtarma (%33) ve diğer olaylar (%20) kategorilerinin giderek arttığı görülmektedir. Sel ve su baskını olayları (%8) toplam içinde düşük paya sahip olsa da 2022 sonrası dönemde belirgin biçimde artmıştır. Bu durum, iklim değişikliğine bağlı afet çeşitliliğinin yükseldiğini ve kentlerin çoklu risk yönetimine yönelmesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle Ankara, İstanbul ve Kocaeli gibi metropol ve sanayi kentlerinde kurtarma ve teknik müdahalelerin artışı; Mersin, İzmir ve Ordu gibi kıyı kentlerinde ise sel ve yangın risklerinin öne çıkması, afet profilinin bölgesel olarak farklılaştığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, kentlerin yalnızca yangın temelli operasyonlara değil, çoklu tehlike (multi-hazard) temelli planlamalara yönelmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 2015–2024 döneminde altı büyükşehir itfaiyesine ait müdahale verilerini analiz ederek Türkiye’de kentsel afet ve acil durum hizmetlerinin mekânsal ve zamansal eğilimlerini ortaya koymuştur. Bulgular, tüm şehirlerde pozitif yönlü bir artış eğilimi olduğunu; ancak artış hızının ve olay bileşiminin şehirlerin demografik, topografik ve endüstriyel özelliklerine göre farklılaştığını göstermektedir. 2020 yılı itibarıyla İstanbul verilerinin analize dâhil edilmesi, ulusal toplamda yapısal bir seviye değişimi (structural break) yaratmış; bu tarihten itibaren ulusal ortalama değerler daha yüksek bir tabanda seyretmeye başlamıştır. Bu bulgu, büyükşehir itfaiye hizmetlerinin giderek artan hizmet talebi, kentleşme baskısı ve iklimsel değişkenlik karşısında yangın temelli sistemden çoklu tehlike yönetimi yaklaşımına geçiş sürecini desteklemektedir.

Sonuçlar, yangınların hâlâ en baskın olay türü olduğunu, ancak kurtarma ve sel/su baskını gibi ikincil olayların payının hızla yükseldiğini ortaya koymaktadır. Özellikle Ankara’da sel/su baskını olaylarının toplam içindeki payının en yüksek düzeye ulaşması (%12,2), hızlı kentleşen iç bölgelerde yüzey drenaj ve su yönetimi altyapısının yetersiz kaldığını göstermektedir. Buna karşılık, kıyı kentlerinde yangın ve ısı kaynaklı olayların baskınlığı artmaktadır. Bu farklılık, şehirlerin yalnızca yangın güvenliği perspektifiyle değil, çok boyutlu afet riski yönetimi anlayışıyla planlanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu bulgular ışığında aşağıdaki politika ve uygulama önerileri geliştirilmektedir:

1. Şehir Bazlı Risk Profili Analizi: Her büyükşehir için yangın, kurtarma, sel/su baskını ve altyapı kırılganlıklarını içeren bütünsel risk profili hazırlanmalı; şehirlerin stratejik güçlü ve zayıf yönleri belirlenmelidir.
2. Yerel Öncelikli Kapasite Tahsisi: Olay türü dağılımlarına göre kaynak planlaması yapılmalı — iç bölgelerde sel/su baskını riskine, sanayi şehirlerinde yangın ve kurtarma riskine, metropol alanlarda ise teknik kurtarma ve yapı kaynaklı olaylara öncelik verilmelidir.
3. Altyapı İyileştirmeleri: Özellikle Ankara gibi hızlı kentleşen ve yüzey akış kapasitesi sınırlı metropol alanlarda, yağış rejimindeki değişkenliğe bağlı sel ve su baskını riskini azaltmak için yüzey drenaj sistemleri, kanalizasyon ve su yönetimi altyapısı güçlendirilmelidir.
4. Teknoloji Tabanlı Erken Uyarı Sistemleri: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Nesnelerin İnterneti (Internet of Things, IoT) sensörleri ve afet bilgi ağları kullanılarak şehir içinde

- mikro ölçekte dinamik risk haritaları oluşturulmalı; bu veriler karar destek sistemlerine entegre edilmelidir.
5. Çok Kurumlu İşbirliği: AFAD, belediyeler ve il özel idareleri arasında veri paylaşımı, senkronize tatbikatlar ve ortak müdahale protokolleriyle koordinasyon güçlendirilmelidir.
 6. Stratejik Rezerv Kapasite: Mobil müdahale ekipleri, yedek personel ve lojistik destek birimleri şehirler arası kullanılabilir biçimde planlanmalı; kriz dönemlerinde hızlı kaynak kaydırımı yapılabilir hale getirilmelidir.
 7. Veri Standardizasyonu ve İzlenebilirlik: Ulusal düzeyde olay türleri, metaveri ve performans göstergelerini tanımlayan bir "Ulusal İtfaiye Veri Standardı" oluşturulmalı; böylece şehirler arası karşılaştırılabilirlik ve uzun dönemli eğilim takibi sağlanmalıdır.

Sonuç olarak, 2015–2024 döneminde Türkiye’de büyükşehir itfaiye hizmetleri yangın merkezli yapıdan çoklu afet yönetimi tabanlı, veri destekli ve dirençli şehir politikalarına dayalı bir sistem anlayışına evrilmektedir. Bu dönüşümün sürdürülebilirliği, bilim temelli veri yönetimi, kurumsal koordinasyon ve yerel risk odaklı planlama yaklaşımlarının eşgüdüm içinde yürütülmesine bağlıdır.

KAYNAKLAR

- ABB. "Ankara Büyükşehir Belediyesi, İtfaiye Dairesi Başkanlığı, İç Hizmet Yönergesi" (2021).
- ABB. 2025. "Ankara Büyükşehir Belediyesi İtfaiyesi'nin 2024 Yılı Raporu". Ankara. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.ankara.bel.tr/haberler/ankara-itfaiyesi-nin-2024-yili-raporu-17584> (Son Erişim: 25.09.2025)
- Akduman, Ö. (2024). Türk afet mevzuatının bütünselik afet yönetimi açısından incelenmesi. *İdealkent*, 16(45), 1753-1784.
- Ay, R. (2016). İstanbul itfaiyesi, itfaiyenin sorunları ve çözüm yolları. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Bakırcı, E., Karatop, B., Bayındır, S. 2019. "Yangın Stratejilerinin Oluşturulması İçin İstatistik Veri Türlerinin Türkiye (İstanbul İli Örneğinde) ve Seçilmiş Ülkeler ile Karşılaştırılması". *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 5(2), 272–280.
- Boroujeni, S. P. H., Razi, A., Khoshdel, S., Afghah, F., Coen, J. L., O'Neill, L., ... Vamvoudakis, K. G. 2024. "A comprehensive survey of research towards AI-enabled unmanned aerial systems in pre-, active-, and post-wildfire management". *Information Fusion*, 108(80).
- Çeken, M. B., Kiliç, H. 2022. "Osmanlı'da Afet İdaresi Örneği: 1841 İzmir Yangını". *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 22–30.
- Deng, T. J., Hsieh, C. H., Yang, C., Sheu, H. J. 2001. "A conceptual framework for improving fire-fighting service quality of a public fire department". *International Journal of Public Administration*, 24(4), 405–422.
- Eslamian, S., Eslamian, F. 2021. "Handbook of disaster risk reduction for resilience: New frameworks for building resilience to disasters". Springer.
- ESO. 2023. "2023 ESO Fire Service Index: Insights and best practices for fire departments". <https://www.eso.com/wp-content/uploads/2023/04/2023-FIRE-Index.pdf> (Son Erişim: 15.09.2025)

European Commission. 2025. "Consequences of climate change". https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_en (Son Erişim: 01.10.2025)

Ferris, E. G. 2011. "Natural Disasters and Protection Book". İçinde The Politics of Protection (C. 2011, ss. 303–325). Brookings Institution Press. <https://www.jstor.org/stable/10.7864/j.ctt1261f7.11%0AJSTOR> (Son Erişim: 13.09.2025)

İBB. 2024. "İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İtfaiye Dairesi Başkanlığı İstatistikleri, 2020–2024".

IPCC. 2022. "Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". New York. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

Jäger, W. S., De Ruiter, M. C., Tiggeloven, T., Ward, P. J. 2025. "What can we learn from global disaster records about multi-hazards and their risk dynamics?". Natural Hazards and Earth System Sciences, 25(8), 2751–2769. <https://doi.org/10.5194/nhess-2024-134> (Son Erişim: 15.09.2025)

Jones, M. W., Abatzoglou, J. T., Veraverbeke, S., Andela, N., Lasslop, G., Forkel, M., ... Quéré, C. Le. 2022. "Global and Regional Trends and Drivers of Fire Under Climate Change". Reviews of Geophysics, 60(e2020RG000726), 1–76.

Kadioğlu, M., Özdamar, E. 2008. "Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri". JICA Türkiye Ofisi Yayınları No:2, 1, 251–276.

Karatutlu, C. 2021. "Türkiye’deki İtfaiyelerin Afete Hazırlıklarının Değerlendirilmesi". Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.

KocaeliBB. 2025. "Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, 2024 Yılı Faliyet Raporu".

Lehnert, M., Savić, S., Milošević, D., Dunjić, J., Geletić, J. 2021. "Mapping local climate zones and their applications in european urban environments: A systematic literature review and future development trends". ISPRS International Journal of Geo-Information, 10(4).

Memiş, L., Babaoğlu, C. 2020. "Acil durum ve afet yönetiminde süreç yaklaşımı ve teknoloji". Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(4), 776–791.

Mohammadzadeh, F., Ahmadi, A., Khaksar, R. Y., Gheibi, M., Annuk, A., Moezzi, R. 2025. "Optimizing Emergency Response Efficiency in Urban Road Networks: A Data-Driven Approach for Fire Station Placement and Resource Allocation". Future Transportation, 5(123), 1–33.

Moritz, M. A., Parisien, M.-A., Batllori, E., Krawchuk, M. A., Van Dorn, J., Ganz, D. J., Hayhoe, K. 2012. "Climate change and disruptions to global fire activity". Ecosphere, 3(6), 1–22.

NFPA. 2022. "U.S. Fire Department Profile 2020". NFPA Research, (September 2022), <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/Emergency-Responders/US-fire-department-profile> (Son Erişim: 25.09.2025)

NFPA. 2024. "United States Firefighter Injuries in 2023". NFPA Research, (December 2024).

Oom, D., de Rigo, D., Pfeiffer, H., Branco, A., Ferrari, D., Grecchi, R., ... San-Miguel-Ayanz, J. et al. 2022. "Pan-European wildfire risk assessment, EUR 31160 EN". Luxembourg. <https://doi.org/10.2760/9429>

Phillips, B. D., Neal, D. M., Webb, G. 2012. "Introduction to Emergency Management" (3rd ed.). CRC press.

Phillips, B. D., Neal, D. M., Webb, G. R. 2022. "Introduction to Emergency Management and Disaster Science: 3rd Edition". Introduction to Emergency Management and Disaster Science: 3rd Edition.

- Pinkowski, J. 2008. "Disaster Management Handbook". (J. Pinkowski, Ed.). CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Rubin, C. B. 2012. "Emergency Management : The American Experience 1900-2010". (C. B. Rubin, Ed.) (Second Edi). CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Saraç, C. 2019. "Ödön Széchenyi ve Türk itfaiye teşkilatı". Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- SFPE. 2023. "The Society of Fire Protection Engineers Series SFPE Guide to Fire Risk Assessment" (2nd editio). Gaithersburg, MD, USA: Springer.
- TARAP. 2022. "Türkiye Afet Risk Azaltma Planı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı". Ankara.
- Taştan, B., Aydınoglu, A. Ç. 2015. "Çoklu Afet Risk Yönetiminde Tehlike ve Zarar Görebilirlik Belirlenmesi için Gereksinim Analizi". Marmara Coğrafya Dergisi, (31), 366–397.
- Tay, H. L., Banomyong, R., Varadejsatitwong, P., Julagasigorn, P. 2022. "Mitigating Risks in the Disaster Management Cycle". Advances in Civil Engineering, 2022(1), 1–14.
- Tezcan, B., Eren, T. 2025. "Forest fire management and fire suppression strategies: a systematic literature review". Natural Hazards (C. 121). Springer Netherlands.
- Thompson, M. P., Lauer, C. J., Calkin, D. E., Rieck, J. D., Stonesifer, C. S., Hand, M. S. 2018. "Wildfire response performance measurement: Current and future directions". Fire, 1(2), 1–21.
- TİBDER. 2025. "İtfaiye Teşkilatının Tarihçesi ve Kuruluş Tarihi". <https://www.tibder.org.tr/tr/itfaiye-tarihi.html> (Son Erişim: 15.09.2025)
- Türkiye Cumhuriyeti. 1930. "1580 Sayılı Belediye Kanunu [mülga, 18/1/1984–2972/37]". Resmi Gazete, 14 Nisan 1(1471). <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/1471.pdf&main=http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/1471.pdf> (Son Erişim: 17.09.2025)
- Türkiye Cumhuriyeti. 2004. "5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu". Resmi Gazete, 23/7/2004(25531).
- Türkiye Cumhuriyeti. 2005. "5393 Sayılı Belediye Kanunu". Resmi Gazete, 13/7/2005(25874), 159–196. https://brill.com/view/journals/jra/35/2/article-p159_4.xml (Son Erişim: 12.09.2025)
- Unobe, I. D., Lucherini, A., Ni, S., Gernay, T., Chaudhary, R., Van Coile, R. 2024. "State of the Art Methodologies for the Estimation of Fire Costs in Buildings to Support Cost–Benefit Analysis". Fire Technology, 60(3), 2067–2100.
- USFA. 2023. "Funding Alternatives for Emergency Medical and Fire Services", (FA-360). https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fa_331.pdf (Son Erişim: 13.09.2025)
- Ütük, A., Baraçlı, H. 2024a. "Evaluation of the Knowledge and Awareness of Firefighters in Turkey in Disaster Risk Management". Sustainability, 16(3720).
- Ütük, A., Baraçlı, H. 2024b. "Türkiye İtfaiye Teşkilatının Verimliliğini Artırmada Etkili Faktörlerin Belirlenmesi". Verimlilik Dergisi, 58(1), 137–154.
- Varol, N., Gültekin, T. 2016. "Afet Antropolojisi". Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 15(59).
- Varol, N., Kaya, Ç. M. 2018. "AfetRisYönetiminTransdisipliner Yaklaşım". Afet ve Risk Dergisi, 1(1), 1–8.
- Waring, S., Bromley, C., Giles, S. 2022. "Economic Evaluation of Fire and Rescue Service Activities: A Scoping Review".

Yavuz, Ö., Anbarlı Bozatay, Ş. 2015. "Türkiye’de İtfaiye Hizmetlerinin Örgütlenmesi ve Etkinliği Sorunu". Cankiri Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2), 785–804.

Zhang, X., Zhao, K., Gao, S., Li, C. 2025. "Optimization of Urban Fire Emergency Resource Allocation Based on Pre-Allocated Swarm Algorithm". Fire, 8(27), 1–16.