



ISSN: 2146-1740  
https://dergipark.org.tr/tr/pub/ayd,  
Doi: 10.54688/ayd.1412374  
Araştırma Makalesi/Research Article



## DEPREM SONRASI RİSKLERİ ANLAMAK: OLASI MARMARA DEPREMİNE YÖNELİK BİR ANALİZ

UNDERSTANDING POST-EARTHQUAKE RISKS: AN ANALYSIS OF THE POSSIBLE  
MARMARA EARTHQUAKE

Muhammet Mustafa AKKAN<sup>1</sup> Müşerref ARIK<sup>2</sup>

### Öz

#### Makale Bilgi

**Gönderilme:**  
30/11/2023

**Kabul:**  
08/02/2024

Depremler, Türkiye'yi farklı zamanlarda psikolojik, ekonomik, demografik, sosyal ve çevresel yönlerden önemli şekilde etkileyen bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Depremlerin ortaya çıkaracağı etkilerin büyüklüğü ise pek çok faktörün karşılıklı etkileşiminden meydana gelmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, depremin yıkıcı etkisi üzerinde etkinlik gösteren unsurların belirlenmesi ve olası Marmara depreminin ortaya çıkarabileceği riskleri azaltmaya yönelik önerilerde bulunmaktır. Çalışma kapsamında 06 Şubat 2023 depremine dair Web of Science veri tabanında indekslenen 272 akademik çalışma incelenmiş ve deprem özelinde önemli görülen 10 kriter belirlenmiştir. İlgili kriterler Swara yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmış ve her bir kriter özelinde tespit ve önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Swara analizi, Anket yöntemi, Marmara depremi, Kahramanmaraş depremi.

**Jel Kodları:** J1, Q1, R1, R2.



<sup>1</sup> **Sorumlu yazar:** Öğretim Görevlisi, KTO Karatay Üniversitesi, ORCID: 0000-0001-9409-7525, e-mail: muhammet.mustafa.akkan@karatay.edu.tr

<sup>2</sup> Öğretim Görevlisi, KTO Karatay Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-5334-8743, e-mail: onal-muserref@yandex.com

**Atıf:** Akkan M.M. & Arık M. (2024). Deprem sonrası riskleri anlamak: Olası Marmara depremine yönelik bir analiz. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 15(1)-Deprem Özel Sayısı-, 75-114.



## **Abstract**

### **Article Info**

**Received:**  
**30/12/2023**

**Accepted:**  
**08/02/2024**

Earthquakes are a phenomenon that has a significant impact on Turkey from psychological, economic, demographic, social and environmental aspects at different times. The magnitude of the effects of earthquakes results from the interaction of many factors. The main purpose of this study is to determine the factors that affect the destructive effect of the earthquake and to make suggestions to reduce the risks that a possible Marmara earthquake may pose. Within the scope of the study, 272 academic studies indexed in the Web of Science database regarding the February 6, 2023 earthquake were examined and 10 criteria that were considered important specifically for the earthquake were determined. Relevant criteria were weighted using the Swara method and determinations and suggestions were made for each criterion.

**Keywords:** Swara analysis, Survey method, Marmara earthquake, Kahramanmaraş earthquake.

**Jel Codes:** J1, Q1, R1, R2.

## **Extended Summary**

At certain points in time, Turkey is greatly impacted by earthquakes. Turkey is situated in a seismically active area. Analysis of the post-Republican era reveals that our nation saw eighteen significant earthquakes. The latest earthquake, which occurred on February 6, 2022, in Kahramanmaraş, was quite strong and had a significant effect. Although the damaging effects of earthquakes are forgotten after a time, the events that have occurred, particularly in our nation, demonstrate that this influence should not be ignored. The issues and difficulties that arise following each significant earthquake demonstrate that our country has not made adequate changes and advancements in this area. In this context, the main purpose of this study is to determine the factors that are effective on the destructive effect of the earthquake and to make suggestions to reduce the risks and negativities that may arise from the possible Marmara earthquake. Within the scope of the study, firstly, 272 academic studies indexed in the Web of Science database on the 06 February 2023 earthquake were examined. With the help of the data and findings obtained from the analysed studies, 10 criteria of earthquake-specific importance were identified. These criteria include total population and population density (K1), average household size (K2), GDP per capita (K3), employment level (K4), agriculture and industrialization (K5), educational and social institutions (K6), number of buildings and year of construction (K7), disaster assembly points (K8), health system (K9), and earthquake logistics infrastructure (K10). The Swara approach was used to weight and prioritise related criteria. The Swara technique is an expert-oriented strategy that allows decision-makers to pick their priorities. Experts play a crucial role in both the appraisal and weight calculation stages of the approach. Within the scope of the study, 6 decision makers ranked the criteria from the most important to the least important based on their relevant fields, knowledge and experience. Then, the final weights and importance levels of the criteria were determined. In this context, the ranking of these criteria by the decision makers is K1-K7-K10-K9-K8-K6-K2-K3-K5-K4. Population and population density criterion was considered as the most important criterion by the decision makers and ranked first. The Marmara area, particularly Istanbul, is in a high-risk position in terms of the applicable criteria. Istanbul, Kocaeli, Bursa, Sakarya, and Yalova have higher population densities than Turkey's overall average. The second most significant parameter included in the study is the number of buildings and the year they were constructed. The loss of life and property in the event of an earthquake is directly proportional to the scope of the relevant criterion. The fact that the buildings are not sound, as well as the potential concerns encountered during inspections, make the relevant criterion a significant consideration. The provinces with the most unsafe pre-1980 buildings include Istanbul, Bursa, Balıkesir, Kocaeli, Çanakkale, Sakarya, Edirne, Tekirdağ, Kırklareli, Bilecik, and Yalova. Again, the large number of structures built between 1981 and 2000, which may represent a risk, raises the likelihood of problems following the earthquake. The third most critical factor in the analysis is the earthquake logistics infrastructure. The related topic is one of the most important components that must be planned and developed prior to the earthquake. Because it is critical to implement emergency response mechanisms in catastrophes in a timely and effective manner. Because the survival of live beings following an earthquake is dependent on excellent logistical planning. Another crucial criteria is the health-care system. The analysis findings suggest that the criteria has a four-point significance rating. Regarding the health system, it is important to increase the number of hospitals and the number of patient beds in hospitals and the quantity and quality of the number of hospitals and beds per capita, especially in the provinces of the Marmara region. The sixth factor deemed crucial by decision makers is disaster assembly points. In this context, it is considered vital to expand the quantity and quality of disaster assembly locations, as well as to promote public awareness of the issue. The criteria of educational and social institutions, which ranks sixth in significance, is a feature that necessitates further work on education access due to the region's large student population. The evaluation of education's post-earthquake efficacy should be prioritized. The seventh criteria is average household size. In this context, Kocaeli, Sakarya, Bursa and Istanbul provinces have a household size above the average of Turkey. The last three rankings are based on decision-makers' assessments on GDP per capita, agriculture and industry, and employment levels. Regulatory and developmental research on the factors examined in the study are crucial for mitigating risks and bad effects. Following a hypothetical earthquake, based on prior experiences, study should be undertaken in this area, and citizens' awareness should be increased. It is critical that policymakers and non-governmental groups work carefully at the proper topic level.

## **1. Giriş**

Yer sarsıntısı olarak literatürde yer alan deprem, Türkiye’yi farklı zamanlarda psikolojik, ekonomik, demografik, sosyal ve çevresel yönlerden etkilemiştir. Türkiye’nin deprem bölgesi olması ülkenin karşı karşıya kalacağı etkinin şiddeti ve meydana getireceği negatif sonuçlar üzerinde değerlendirme gerçekleştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu noktada deprem alanında literatürde sıklıkla çalışmalara yer verildiği görülmektedir. Deprem, birçok etmen sonucunda meydana gelmekle birlikte birden farklı noktada birden fazla olumsuz sonuçlara da neden olabilmektedir. Bu doğrultuda gerek depremi meydana getiren nedenler gerekse deprem nedeniyle meydana gelen sonuçlar çalışmaların ana konusunu oluşturmaktadır.

Türkiye, dünyanın önemli deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer almaktadır. Sahip olduğu karmaşık jeolojik yapı ve jeodinamik konumdan dolayı Ülkemiz, çok sayıda aktif fayı bünyesinde barındırmaktadır (MTA, 2023). Söz konusu aktif ve diri fayların etkisiyle, farklı zamanlarda küçük ya da büyük ölçekli depremler yaşanmıştır. Bu kapsamda, Cumhuriyet sonrası dönemde gerçekleşen ve oldukça büyük etki uyandıran 18 farklı depremden bahsetmek mümkündür. Bu depremler sırasıyla; 13 Eylül 1923 Horasan depremi, 7 Mayıs 1930 Horasan depremi, 1939 Erzincan depremi, 20 Aralık 1942 Erbaa depremi, 20 Haziran 1943 Hendek depremi, 27 Kasım 1943 Ladik depremi, 1 Şubat 1944 Bolu depremi, 28 Mart 1970 Gediz depremi, 19 Ağustos 1966 Varto depremi, 6 Eylül 1975 Lice depremi, 1976 Çaldıran depremi, 17 Ağustos 1999 Gölcük depremi, 12 Kasım 1999 Düzce depremi, 1 Mayıs 2003 Bingöl depremi, 23 Ekim-9 Kasım 2011 Van depremi, 24 Ocak 2020 Sivrice depremi, 30 Ekim 2020 Seferihisar depremi ve son olarak 6 Şubat 2022 Kahramanmaraş depremidir (İlke Haber Ajansı, 2023).

Tüm bu depremler 6.0 üzerinde şiddete sahip olmakla birlikte yıkıcı etkiler uyandırmıştır. Ancak depremler sonucunda ifade edilen yıkım büyüklüğü dikkate alındığında yıllara oranla tedbirlerde artış meydana gelmesi ve yıkıcı etkinin minimize edilmesi gerekliliğine rağmen en yıkıcı etki ve en yüksek can kaybı 6 Şubat Kahramanmaraş depreminde yaşanmıştır. Bu durum deprem ülkesi konumunda bulunan Türkiye’nin, meydana gelen depremler sonucunda yeterli düzenlemeleri yapmaması ile açıklanabilecektir.

Bu kapsamda yapılan çalışmada depremin yıkıcı etkisi üzerinde etkinlik gösteren unsurların belirlenmesi ve olası Marmara depreminin ortaya çıkarabileceği riskleri azaltmaya yönelik önerilerde bulunmak amaçlanmaktadır. Çalışmada, 06 Şubat 2023 depremine dair Web of Science veri tabanında indekslenen 272 akademik çalışma incelenmiş ve deprem özelinde

önemli görülen 10 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler; Toplam Nüfus ve Nüfus Yoğunluğu, Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü, Kişi Başına Düşen Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), İstihdam Düzeyi, Tarım ve Sanayileşme, Eğitim Kurumları ve Sosyal Kurumlar, Bina Sayısı ve Yapım Yılı, Afet Toplanma Noktaları, Sağlık Sistemi ile Deprem Lojistiği Altyapısı olarak ifade edilebilir.

Belirlenen kriterler, Swara yöntemi kullanılarak analiz edilecek ve öncelik sıralaması yapılacaktır. Elde edilen sıralamaya uygun şekilde söz konusu kriterler güncel istatistiki veriler kullanılarak yorumlanacak ve olası Marmara depreminin ortaya çıkarabileceği risklerin azaltılması için önerilerde bulunulacaktır. Çalışmada Swara yönteminin kullanılması ve bunun yanı sıra elde edilen çıktılar istatistiki verilerden yararlanılarak yorumlanması çalışmanın birden fazla noktada veri elde ederek literatürdeki etkinliğinin artmasını sağlayacaktır.

## **2. Literatür Taraması**

Çalışmada analiz edilen veriler 2023 yılında literatüre kazandırılmış olan ve deprem konusunda Türkiye’yi kapsama almak suretiyle yazılmış, Web of Science veri tabanında indekslenen çalışmaların incelenmesiyle elde edilmiştir. Web of Science veri tabanının seçilmesi, ilgili veri tabanında yayımlanan makalelerin SCI-Expanded, ESCI, SSCI, AHCI gibi üst düzey dizinlerde indekslenmesi ile açıklanabilecektir. Web of Science literatürü incelendiğinde makale formatında yazılmış toplam 272 çalışmanın olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde Rekapalli & Gupta’nın (2023) çalışmasının depremden yaklaşık 1 ay sonra literatüre kazandırıldığı gözlemlenmiştir. Çalışma depremin sarsıntıları üzerinde değerlendirme gerçekleştirmiş olmakla birlikte sarsıntıların ortalama kaç gün süreceği hakkında bilgi vermektedir. Akdemir vd., (2023) ise değerlendirmesini sosyo-ekonomik çerçevede gerçekleştirmiş ve sektörel bazda depremin uyandırdığı negatif etkiyi incelemiştir. Çalışmada anket yönteminden yararlanılarak sektörün negatif yönde etkilendiği çıktısına ulaşmıştır. Işık (2023a) ise çalışmasında Türkiye’de 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremden hareketle tarihi olarak öneme sahip olan toplam 65 depremi incelemiştir. Çalışmada depremlerin sismik kapasitesi karşılaştırılarak değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Sismik kapasite ya da dalgalar üzerinde inceleme gerçekleştiren literatürde birden fazla çalışma olduğu da gözlemlenenler arasındadır (Adushkin vd., 2023; Alkan vd., 2023; An vd., 2023; Atanasova-Zlatareva vd., 2023; Bağiya vd., 2023; Cetin vd., 2023; Feng vd., 2023; Gastineau vd., 2023; Gülkan vd., 2023; Hussain vd., 2023; Karabacak vd., 2023; Kırcan vd., 2023; Li vd., 2023; Maletckii vd., 2023; Müller vd., 2023; Okuwaki vd., 2023; Ozkula vd., 2023; Papazafeiropoulos & Plevris, 2023; Portillo & Moya, 2023; Sandikkaya vd., 2023; Tikhotsky

vd., 2023; Turunçtur vd., 2023; Utkucu vd., 2023; Wang vd., 2023; Wu vd., 2023; Xu vd., 2023; Yılmaz vd., 2023; Zhao vd., 2023). Depremın vatandaşlara bildirilmesi noktasında inceleme gerçekleştiren ve deprem erken uyarı sisteminin Türkiye'nin birden fazla bölgesinde uygulanmasını amaçlayan Tunç vd., (2023) 'nin çalışması da literatürde yer almaktadır. Deprem uyarı sistemi özelinde başka çalışmalar da bulunmaktadır (Akhoondzadeh, 2023; Kuran vd., 2023). Aldamen & Hacimic, (2023) ise çalışmasında vaka analizi gerçekleştirmiştir. Depremın meydana gelmesi akabinde haberleşme aracı olarak Twitter kullanımı etkinlik göstermiştir. Sosyal medya aracının etkin kullanımının önceki depreme nazaran 6 Şubat 2023 depreminde artış göstermesi çalışma dahilinde incelenerek değerlendirme gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bir diğer çalışma ise deprem sonrası meydana gelen yıkımlardan hareketle yıkımla karşı karşıya kalan yapılarının mühendislik hizmeti alıp almadığının sorgulanması ve yapıların çökmeleri üzerinde inceleme yapılması amacıyla oluşturulmuştur (Işık, 2023b). Binaların sağlamlığı, denetim eksikliği, imar yılı, bina temeli vb. etmenlerin değerlendirildiği birden fazla çalışma 06 Şubat 2023 tarihi itibarıyla literatürde sıklıkla yer almıştır (Alam & Ali, 2023; Aykanat vd., 2023; Aynur & Atalay, 2023; Baser vd., 2023; Işık vd., 2023; Mercimek, 2023; Mertol vd., 2023; Ozkula vd., 2023; Özmen vd., 2023; Ozturk vd., 2023; Serifoglu Yılmaz vd., 2023; T. Wang vd., 2023; Yuan vd., 2023).

Şeremet vd. (2023) ise cinsiyet temelli bir değerlendirmede bulunarak, toplumun ataerkil bir anlayışta yoğunlaşmasından hareketle kadınların yeni ikamet yerlerinde yaşamış oldukları zorlukların değerlendirilmesi amacıyla yayımladığı çalışma ile literatürde farklı bir konuya değinmiştir. Ahmed vd. (2023), deprem sonrası meydana gelen sağlık sorunları ve temel sağlık imkanlarına erişim noktasındaki kısıtları değerlendirerek olası problemlere karşı çözüm geliştirmeye çalışmıştır. Sağlık sektörünün deprem sürecindeki hazırlık durumu, hastanelerin olası bir felaket karşısındaki aktif müdahalesi ve müdahalelerin yoğunluk durumu ve ölümler hakkında inceleme gerçekleştiren Gök (2023)'ün çalışması da literatürde önemli bir yere sahiptir. Hastanelerde meydana gelen hazırlığın yanı sıra sağlık personeli olan ve depremde hayatını kaybeden, yardım faaliyetlerinde bulunan hemşireler üzerinde inceleme gerçekleştiren çalışma ile de sağlık sektörü üzerinde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Hemşirelik eğitimi üzerinde uzaktan eğitimin negatif etkisi de incelenen konular arasında yer almıştır (Harmaneci Seren & Dikeç, 2023). Sağlık sektörü çalışanlarının deprem sonrası deprem bölgelerini değerlendirdiği bir diğer çalışma ise bölgenin gerek ulaşım gerek ekipman gerekse personel yetkinliği noktasında incelemede bulunmuştur (Yılmaz vd., 2023). Sağlık sektöründeki çalışanların depremdaki seferberliğinin yanı sıra toplumdaki tüm bireylerin seferberliği önemli

bir yer inşa etmiş olup toplumsal seferberliğin uyandıracacağı etki ise Temel & Durst (2023)'un çalışmasında değerlendirilmiştir.

Bir başka çalışma ise deprem felaketi sonrasında insanlarda meydana gelen öfke duygusu ve ölüm sıkıntısını inceleyerek depremden etkilenen kişileri 3 ayrı grupta incelemeye tabii tutmuş ve cinsiyete dayalı değerlendirmede bulunmuştur. Çalışma, kadınların öfke düzeyinin ve ölüm korkusunun daha yüksek seyrettiği yönünde bir çıktı sunmaktadır (Birni vd., 2023). Sağlık sorunu olarak literatür değerlendirildiğinde (İlhan vd., 2023; Tanrıku vd., 2023) travma sonrası stres, şizofreni etkilerinin deprem sonrasında uyandırdığı etkinin incelenerek klinik çıktılar sunulması amaçlanmıştır. Depremden etkilenen bir diğer grup ise çocuklar olup depremin olumsuz etkileri, yıkıntılar, yaralanmalar ve ölümlerin çocukların psikolojisi üzerinde uyandırmış olduğu etkinin incelenmesi amacıyla da incelemeler literatüre kazandırılmıştır (Khan vd., 2023). Psikolojik etki yalnızca çocuklar için değil aynı zamanda deprem sonrası süreçte etkin rol alan ve gönüllülük faaliyetlerine katılan kişiler için de incelenmiş ve bu kişilerin ilk yardım sürecinde yaşadıkları stres incelenerek değerlendirme gerçekleştirilmiştir (Bekircan vd., 2023). Depremin tüm yıkıcı etkisine rağmen yaşamın devam etme mecburiyeti akabinde sosyal adaptasyonda zorluk çeken bir diğer grup ise üniversite öğrencileri olarak tespit edilmiştir. Alfuqaha vd. (2023) çalışmasında üniversite öğrencilerinin sosyal adaptasyonda yaşadığı sorunları tespit ederek, yaşanan bu zorluklar üzerinde değerlendirme gerçekleştirmiştir. Sağlık sektörünü ve tıp bilimini baz alarak değerlendirmelerde bulunan başka çalışmalar da literatürde gözlemlenmiştir (Efendi vd., 2023; Gürü vd., 2023; Mavrouli vd., 2023; Sarı vd., 2023).

Bir diğer çalışma ise Türkiye'de göçmen statüsünde yer alan Suriyelilerin, deprem felaketi sonrasında karşı karşıya kaldığı olumsuz etmenlerin değerlendirilerek halk sağlığı üzerinde nasıl bir çıktı sunduğunun incelenmesini amaçlanmaktadır (Aktuna & Bahar-Özvarış, 2023). Afet nedeniyle karşı karşıya kalınan negatif durumdan hareketle acil durum toplanma alanlarının incelenmesi, uygunluk durumunun değerlendirilmesi de literatürde incelenen bir başka konu olarak 6 Şubat depremi sonrası gözlemlenmektedir (Atmaca vd., 2023). Depremin meydana gelmesi ile birlikte borsaların göstermiş olduğu hareketlilik ve meydana gelen depremin yatırımcılar tarafından uyandırmış olduğu etkinin incelenmesi ekonomi literatüründe önemli bir yer inşa etmektedir. Bu doğrultuda Sakariyahu vd. (2023) ve Toguç vd. (2023)'un çalışması alana katkı sağlamaktadır. Depremin sektör bazlı etkisinin incelendiği ve endüstriyel tesislerde meydana gelen negatif etkinin değerlendirildiği bir çalışma da deprem bölgesinde yer alan sanayi bölgelerinin incelenmesi ile oluşturulmuştur. Bu çalışma (Sagbas vd., 2023)

sektörel etkilerin ölçülerek gelecekte olması muhtemel depremler için fikir olması noktasında önemli bir yere sahiptir.

Bir diğer çalışma ise deprem felaketinin yanı sıra sel ve heyelan gibi yıkıcı etki uyandıracak ve meydana geldiği bölge üzerinde negatif etkiye sahip olacak felaketlerin etkilerinin azaltılması amacıyla duyarlılık modeli önererek yer seçimi vb. noktalarda katkı sağlanması amacıyla oluşturulmuştur (Karakas vd., 2023). Fay hatlarındaki sıvılaşma olgusu ve bu noktada sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesi de birden fazla çalışmada incelenir kılınmıştır (Aytaş vd., 2023; Taftsoglou vd., 2023). Depremın negatif etkilerinin kentsel gelişim üzerinde nasıl bir etki uyandırdığı konusunda çalışma gerçekleştiren bir diğer çalışma ise Satir vd. (2023) tarafından literatüre kazandırılmıştır.

Depremın güven iklimi üzerinde uyandırmış olduğu etkinin de incelenmesi Türkiye için önemli görülmüş ve depremin yıkıcı etkisinin, can kayıplarının, maddi ve manevi hasarların 2023 seçimleri üzerinde uyandırmış olduğu etkinin, vatandaş tepkisinin değerlendirilmesi de bir başka çalışmanın konusu olmuştur (Gokay & Aybak, 2023). Deprem etkilerini, deprem felaketini yaşayan bölgelerde inceleyen ve bu bölgelerdeki ekonomik durumun, sağlık etkilerinin incelenerek uygulanan deprem politikalarının göstermiş olduğu başarının değerlendirilip önerilerde bulunulması önem arz eden konular arasında ifade edilebilecektir (Kahraman, 2023). Depremın meydana getirmiş olduğu yıkımın, yaşam mücadelesi veren ve enkaz altında yardıma muhtaç olan kişilerin tespit edilerek yardım faaliyetlerinin en kısa sürede gerçekleştirilmesi de önem arz etmektedir. İlgili tespitin gerçekleştirilmesi amacıyla gece ışıklarının kullanılmasını yöntem olarak ele alan Levin (2023)'in çalışması uygulamanın etkinliği noktasında çıktı sunmayı amaçlamaktadır. Enkaz yönetimi de depremin etkilerinin değerlendirilerek gelecek yıllarda meydana gelmesi muhtemel bir felakete karşı hazırlığın artması için incelenmesi gereken bir başka alan olup Mavroulis vd. (2023) alanda çalışma gerçekleştirmiştir. Bir çalışma ise deprem sonrası süreçte lojistikte dronların kullanımı hakkında inceleme gerçekleştirerek dron kullanımının etkinliğini değerlendirmiştir (Dukkanci vd., 2023).

Çalışmanın bu bölümünde, çalışmanın yazıldığı tarih itibariyle 2023 yılında yayınlanmış olup Web of Science veri tabanında indekslenen ve “deprem ve Türkiye” kavramlarını içeren toplam 272 çalışma incelenmiştir. Söz konusu çalışmaların 187'si yalnızca sismik olayları konu aldığından dolayı araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. 85 çalışma ise, depremin ekonomik, demografik, sosyal, psikolojik vb. etkilerinin incelenmesi ile kriter belirlenebilmesine uygunluğu açısından araştırma kapsamına dahil edilmiş ve atıf yapılarak ifade edilmiştir.



Çalışmanın bu bölümü, araştırma konusunu oluşturan, deprem nedeniyle dikkate alınması gereken ve siyasi, sosyal ve ekonomik etkinliğe sahip olan unsurların tespit edilerek literatürde ilgili yılda hangi unsurlara dair çalışmalara ağırlık verildiği hakkında çıktı sunmaktadır. Literatür taramasından yola çıkılarak belirlenen unsurlar, Swara analizine tabii tutularak önem düzeyleri belirlenmiş ve olası Marmara depreminin etkilerini azaltma yönünde çıktı sunması amaçlanmıştır.

### **3. Veri ve Metodoloji**

#### **3.1. Swara Yöntemi**

Ağırlık değerlendirmesi, birçok karar verme probleminde önemli bir konudur. Literatürde çok kullanılan bazı ağırlık değerlendirme yaklaşımları bulunmakla birlikte, SWARA yöntemi de bunlardan biridir. Kriter ağırlıklandırma yöntemleri arasında yer alan SWARA'nın açılımı "Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis"dır ve Türkçede "Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi" olarak ifade edilebilir. SWARA yöntemi ilk olarak Kersulienė, Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında ortaya konulmuştur (Ulutaş, 2020). SWARA yönteminde uzmanlar hem değerlendirmelerde hem de ağırlıkların hesaplanmasında önemli bir role sahiptir. Her bir uzman her bir kriterin önemini seçmekte ve tüm kriterleri önem derecesine göre ilkinden sonuncusuna doğru sıralamaktadır (Zolfani ve Sapauskas, 2013). Uzmanlar bu değerlendirmeyi yaparken bilgi ve deneyimlerini kullanmaktadır. Bu yöntemde göre en önemli görülen kriter ilk, en az önemli görülen kriter ise son sırada yer almaktadır. Uzmanlar grubunun genel sıralaması, tüm sıralamaların orta değerine göre belirlenmektedir (Kersulienė ve Turskis, 2011).

Bu kapsamda SWARA yöntemi, karar vericiye önceliklerini seçme şansı veren uzman odaklı bir yöntem olarak bilinmektedir. Yöntemin temel özelliği, kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında kriterlerin önem oranlarına ilişkin uzman görüşlerini tahmin edebilme yeteneğidir (Kersulienė, Zavadskas ve Turskis, 2010). Ayrıca yöntem, uzmanlardan bilgi toplanması ve bunların bir araya getirilmesi bakımından önemli olarak görülmektedir (Zolfani ve Sapauskas, 2013). Yöntem, doğrudan kriterler ve öncelikleri hakkında karar verebilmekte bu nedenle kriter ağırlıklarının önceden bilindiği durumlar için de uygun olmaktadır (Maghsoodi vd., 2019).

SWARA yöntemi, Kersulienė vd. (2010) tarafından anlaşmazlıkların çözümü için gerekli yöntemlerin seçiminde kullanılmıştır. SWARA yönteminden, uzmanlar, avukatlar veya anlaşmaz tarafların, rasyonel karar belirleme sürecindeki özelliklerin önem derecesi hakkında fikir sahibi olmalarını sağlamada yararlanmışlar ve bu yöntemin özel karar destek sistemlerinin

pratikte uygulanması, sanal ortamda alternatif uyumsuzluk çözümünde uygulanabileceğini göstermişlerdir. Öte yandan Kersulienne ve Turskis (2011), ARAS-F ve SWARA yöntemlerini mimar seçimi probleminde bir arada kullanmıştır.

Alışarlı ve Görener (2021) ise çalışmalarında, tedarikçi performans değerlendirilmesinde kullanılabilecek kriterleri SWARA yöntemi ile analiz etmişlerdir. Yine, Gök Kısa ve Ayçin (2019), OECD ülkelerinin lojistik performanslarını SWARA tabanlı EDAS yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Bir başka çalışma ise sunucu seçimi ile alakalıdır. Yurdoğlu ve Kundakçı (2017), bilgisayar kullanımında verimliliği üst düzeye çıkarabilmek için gerekli olan sunucu seçimini SWARA ve WASPAS yöntemlerini kullanarak gerçekleştirmişlerdir.

İlgili yöntemin doğal afet ve deprem konu başlıklarında kullanımı incelendiğinde çeşitli çalışmalar olduğu görölmektedir. Güler, Avcı ve Aladağ (2023), Türkiye'nin deprem riski yüksek olan yirmi dokuz ilin deprem risk önceliklendirmesi için bir karar modeli önermişlerdir. İlgili analizde belirlenen göstergelerin SWARA yöntemi ile kriter ağırlıklandırması yapılmıştır. Dehnavi vd., (2015) ise, İran'da heyelana duyarlı alanları değerlendirmek için hibrit bir model önerisinde bulunmuşlardır. Heyelana etki edebilecek faktörlerin önem derecesi SWARA yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yine, Pourghasemi vd. (2019), İran'daki çoklu doğal tehlike riskinin azaltılmasına yönelik çoklu tehlike olasılık haritası geliştirmişlerdir. İlgili değerlendirmeyi yaparken kullanılan kriterlerin ağırlıklandırılması SWARA yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Aktaş (2022) çalışmasında, SWARA ve WASPAS yöntemlerini kullanarak, afete hazırlık planı geliştirmede kentteki ilçelerin öncelik sıralamasını elde etmeye yönelik analitik bir yaklaşım geliştirmeyi amaçlamış, Mohammadi ve Guoqing (2023) ise, doğal afetlerden kaynaklanan risklerin sıralanması için SWARA yöntemini kullanmıştır.

Yine bina yapı sağlamlığı ve kırılganlığını inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Zolfani ve Zavadskas (2013), SWARA ve COPRAS yöntemlerini kullanarak köylerde ve kırsal alanlarda bina yapılarının sağlamlığını İran örnek olayı üzerinden incelemişlerdir. Ranani, Varesi ve Taghvaei (2018) ise çalışmalarında, SWARA ve SMART yöntemlerini kullanarak mimari mekânın kırılganlığının değerlendirilmesine yönelik bir model önerisinde bulunmuşlardır.

Bu çalışmada, literatür taraması sonucunda belirlenen kriterlerin uzmanlar tarafından sıralanması ve puanlanması amacıyla anket yönteminden yararlanılmıştır. İlgili anket, Swara yönteminin sağlıklı olarak uygulanabilmesi için, kriterlerin sıralanması ve önem derecesine

göre puanlanması olarak iki bölüme ayrılmıştır. Elde edilen veriler, Swara yönteminin işlem adımları takip edilerek analiz edilmiştir.

SWARA yönteminin işlem adımları şu şekilde ifade edilebilmektedir (Stanujkic vd., 2015: Kersulienne ve Turksis, 2011):

**Adım 1:** İlgili uzmanlar, kriterleri tahmini önem seviyelerine göre en önemliden en önemsiz kadar sıralar.

**Adım 2:** İkinci kriterden başlayarak, her bir kriter için göreceli önem düzeyleri belirlenir. Bunun için, j kriteri ile bir önceki kriter (j-1) karşılaştırılır. Kersulienne vd. (2010), bu oranı “ortalama değer karşılaştırmalı önemi” olarak adlandırmışlar ve “sj” simgesi ile göstermişlerdir. Bu değer tespitinde ise genellikle 0,05 ve katları kullanılmaktadır.

**Adım 3:** Katsayı (kj) aşağıdaki eşitlikle belirlenir.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases}$$

**Adım 4:** Aşağıdaki eşitlik ile yeniden hesaplanmış ağırlık (önem vektörü) (qj) değeri hesaplanır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_j - 1}{k_j} & j > 1 \end{cases}$$

**Adım 5:** Kriterlere ait göreceli önem ağırlıklarının (wj) hesaplama işlemi ise, aşağıdaki eşitlikle sağlanır:

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^n q_j}$$

#### 4. Uygulama

Bu çalışma Türkiye’de yükseköğretim kurumlarında görev yapan ilgili alanda uzman akademisyenler ile gerçekleştirilmiştir. Öncelikle ilgili literatür taranmış ve kriterler belirlenmiştir. Söz konusu kriterler; toplam nüfus ve nüfus yoğunluğu, ortalama hanehalkı büyüklüğü, kişi başına düşen GSYİH, istihdam düzeyi, tarım ve sanayileşme, eğitim kurumları ve sosyal kurumlar, bina sayısı ve yapım yılı, afet toplanma noktaları, sağlık sistemi ve deprem lojistiği altyapısıdır.

Tablo 1.  
*Değerlendirme Kriteri*

<b>Kriterler</b>	
K1	Toplam Nüfus ve Nüfus Yoğunluğu
K2	Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü
K3	Kişi Başına Düşen GSYİH
K4	İstihdam Düzeyi
K5	Tarım ve Sanayileşme
K6	Eğitim Kurumları ve Sosyal Kurumlar
K7	Bina Sayısı ve Yapım Yılı
K8	Afet Toplanma Noktaları
K9	Sağlık Sistemi
K10	Deprem Lojistiği Altyapısı

Altı uzman ilgili alan, bilgi ve tecrübelerine dayanarak söz konusu kriterleri en önemli görüldenden en az önemliye doğru sıralamışlardır. Söz konusu sıralama Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2.  
*Kriterlerin Karar Vericiler Tarafından Sıralanması*

<b>Kriterler/Karar vericiler</b>	<b>KV1</b>	<b>KV2</b>	<b>KV3</b>	<b>KV4</b>	<b>KV5</b>	<b>KV6</b>
K1- Toplam Nüfus ve Nüfus Yoğunluğu	1	1	2	1	5	2
K2- Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü	9	10	7	4	8	4
K3- Kişi Başına Düşen GSYİH	10	7	6	8	10	7
K4- İstihdam Düzeyi	6	8	8	10	9	10
K5- Tarım ve Sanayileşme	4	9	9	9	7	9
K6- Eğitim Kurumları ve Sosyal Kurumlar	5	6	10	7	6	8
K7- Bina Sayısı ve Yapım Yılı	2	2	4	6	4	3
K8- Afet Toplanma Noktaları	8	5	3	5	3	5
K9- Sağlık Sistemi	3	3	5	2	1	6
K10- Deprem Lojistiği Altyapısı	7	4	1	3	2	1

Alanlarında uzman olan karar vericilerden söz konusu kriterlerin önem derecesine göre 0-1 arasında puanlanması istenmiştir. Bu kapsamda en önemli kriter 1 olarak belirlenmiş, diğer kriterler sıralamaya göre puanlanmıştır.

Tablo 3.  
*Kriterlerin Karar Vericiler Tarafından Puanlanması*

<b>Kriterler/Karar vericiler</b>	<b>KV1</b>	<b>KV2</b>	<b>KV3</b>	<b>KV4</b>	<b>KV5</b>	<b>KV6</b>
K1- Toplam Nüfus ve Nüfus Yoğunluğu	1,00	1,00	0,90	1,00	0,75	0,90
K2- Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü	0,20	0,10	0,40	0,85	0,60	0,70
K3- Kişi Başına Düşen GSYİH	0,10	0,40	0,50	0,30	0,45	0,40
K4- İstihdam Düzeyi	0,50	0,30	0,30	0,20	0,50	0,10
K5- Tarım ve Sanayileşme	0,70	0,20	0,20	0,25	0,65	0,20
K6- Eğitim Kurumları ve Sosyal Kurumlar	0,60	0,50	0,10	0,60	0,70	0,30
K7- Bina Sayısı ve Yapım Yılı	0,90	0,90	0,70	0,65	0,80	0,80
K8- Afet Toplanma Noktaları	0,30	0,60	0,80	0,70	0,85	0,60
K9- Sağlık Sistemi	0,80	0,80	0,60	0,95	1,00	0,50
K10- Deprem Lojistiği Altyapısı	0,40	0,70	1,00	0,90	0,90	1,00

Swara yönteminin açıklanmasında ifade edilen adım 1, 2 ve 3 kullanılarak karar vericilerin her biri için kriter ağırlıkları belirlenmiştir. İlgili kriter ağırlıklarının ortalaması alınarak nihai kriter ağırlıkları ve sıralama elde edilmiştir.

Tablo 4.  
*Kriterlere Ait Nihai Ağırlık Değerleri*

	<b>KV1</b>	<b>KV2</b>	<b>KV3</b>	<b>KV4</b>	<b>KV5</b>	<b>KV6</b>	<b>Nihai Kriter Ağırlığı</b>	<b>Sıralama</b>
$w_1$	0,232	0,232	0,211	0,191	0,105	0,211	0,191	1
$w_2$	0,013	0,007	0,040	0,144	0,043	0,135	0,038	7
$w_3$	0,007	0,040	0,064	0,034	0,018	0,040	0,028	8
$w_4$	0,064	0,024	0,024	0,011	0,028	0,007	0,021	10
$w_5$	0,135	0,013	0,013	0,020	0,060	0,013	0,027	9
$w_6$	0,097	0,064	0,007	0,059	0,080	0,024	0,041	6
$w_7$	0,211	0,211	0,135	0,082	0,131	0,176	0,150	2
$w_8$	0,024	0,097	0,176	0,111	0,157	0,097	0,094	5
$w_9$	0,176	0,176	0,097	0,182	0,198	0,064	0,138	4
$w_{10}$	0,040	0,135	0,232	0,166	0,180	0,232	0,144	3

Tablo 4’te görüldüğü üzere, söz konusu kriterlerin karar vericiler tarafından sıralanması K1-K7-K10-K9-K8-K6-K2-K3-K5-K4 şeklindedir.

## **5. Sonuç ve Değerlendirme**

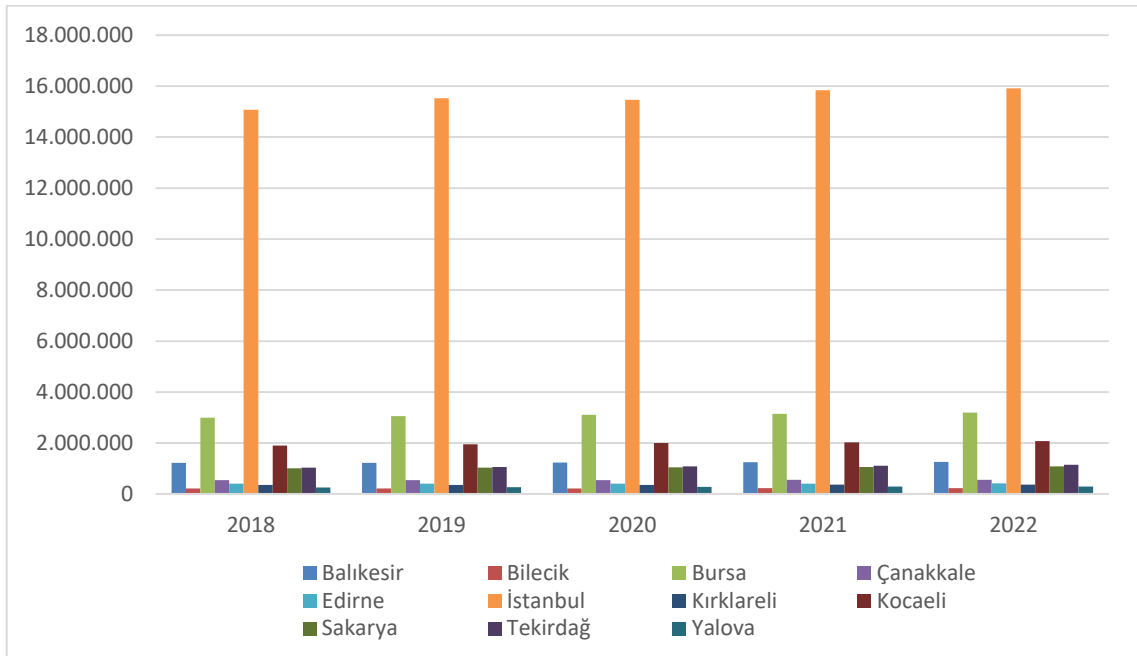
Çalışma, deprem ile etkileşim içerisinde bulunan 10 unsurun tespit edilip unsurların önem derecelerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Burada amaçlanan hedef unsurların önem derecesinin tespit edilerek alandaki siyasi, sosyal ve ekonomik düzenlemelere ağırlık verilip beklenen Marmara depreminin gerçekleşmesi durumunda karşı karşıya kalınan negatif etkinin minimize edilmesidir.

Amaç doğrultusunda, Web of Science literatüründe yer alan ve 2023 yılında yayımlanmış olan deprem konusunda yazılmış toplam 272 çalışma incelenerek, deprem çalışmalarında değerlendirilen 10 temel unsur belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin önem derecesine göre sıralanması amacıyla anket oluşturulmuştur. Oluşturulan anket, alanda bilgi sahibi olan araştırmacılara yönlendirilmiş olup elde edilen sonuçlar Swara analizi uygulanarak önceliklendirilmiştir. Elde edilen çıktılar çalışmanın bu bölümünde ifade edilecektir.

Kriterler arasında yer alan toplam nüfus ve nüfus yoğunluğu analiz sonucunda, en önemli kriter olarak görülmüş ve birinci sırada yer almıştır. TÜİK verilerine göre Marmara bölgesi

illeri 2012-2022 nüfusu Şekil 1’de yer almaktadır. İlgili veriler yıllara göre incelendiğinde her bir il için nüfus artışı görülmekte ve bu artışın en yoğun yaşandığı il olarak İstanbul karşımıza çıkmaktadır.

Elde edilen veriler ışığında Marmara bölgesinde bulunan ve depremden etkilenebilecek illere dair nüfus Tablo 1’de yer almaktadır. Yıllara oranla şehirlerde nüfus artışı tespit edilmiş olmakla birlikte 2022 yılında Marmara bölgesinde en yüksek nüfusa sahip şehir 15.907.951 kişi ile İstanbul olarak tespit edilmiştir. İstanbul’u takip eden iller sırasıyla; 3.194.720 kişi ile Bursa, 2.079.072 kişi ile Kocaeli, 1.257.590 kişi ile Balıkesir, 1.142.451 kişi ile Tekirdağ, 1.080.080 kişi ile Sakarya, 559.383 kişi ile Çanakkale, 414.714 kişi ile Edirne ve 296.333 kişi ile Yalova’dır.



Şekil 1.

*Marmara Bölgesi Şehirleri Toplam Nüfus*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

2022 yılı için incelemeye tabii tutulan bölgelerin nüfus yoğunluğu kilometre kareye düşen kişi sayısı bakımından değerlendirildiğinde İstanbul 3.061,58 kişi ile ilk sırada yer almaktadır. İstanbul’u takiben sırasıyla Kocaeli, Yalova, Bursa, Sakarya, Tekirdağ, Balıkesir, Edirne, Kırklareli, Çanakkale ve Bilecik olarak sıralanmaktadır. Türkiye nüfus yoğunluğu ortalamasının 110,81 olduğu düşünüldüğünde, ortalamanın üzerinde bulunan İstanbul, Yalova, Kocaeli, Bursa ve Sakarya illeri için riskin daha fazla olduğu ifade edilebilecektir.

Analiz kapsamında ikinci derecede önemli olarak görülen kriter bina sayısı ve yapım yılı olarak görülmektedir. Deprem durumunda meydana gelecek can ve mal kaybı ile doğru orantılı olduğu düşünülen ve denetimlerde eksiklik olduğu takdirde geri dönülemez yıkımlara yol açan bina sayısı ve yapım yılı kriteri oldukça önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bina yaşının eski olması depremden etkilenme ihtimalini arttırmakta ve denetim gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

Olası bir deprem durumunda risk ve tehlike ile daha yüksek oranda karşı karşıya kalacak nüfus sayısının ifade edilmesi için Marmara bölgesi illerinde toplam bina sayısının yanı sıra, 1980 ve öncesi, 1981-2000 arası, 2000 sonrası ve yaşı henüz tespit edilmemiş bina sayısı Tablo 5'te ifade edilecektir. İfade edilen veriler olası bir deprem sonucundaki etkinin büyüklüğünün gözlemlenmesi yönüyle önem arz etmektedir.

Tablo 5.  
*Marmara Bölgesi İllerine Göre Bina Sayısı ve Yapım Yılları*

	<b>Toplam</b>	<b>1980 ve Öncesi</b>	<b>1981 ve 2000 Arası</b>	<b>2001 ve Sonrası</b>	<b>Bilinmeyen</b>
İstanbul	4.755.086	493.276	1.750.833	2.173.468	337.508
Kocaeli	602.601	59.533	204.950	292.196	45.922
Bursa	966.765	113.980	317.559	436.507	98.719
Sakarya	312.767	34.484	109.427	146.135	22.721
Edirne	144.147	29.892	51.154	55.647	7.454
Tekirdağ	349.057	22.356	100.940	193.984	31.778
Kırklareli	128.459	16.375	37.953	51.345	22.786
Bilecik	72.972	12.384	18.759	34.566	7.262
Balıkesir	456.193	86.368	168.535	178.977	22.313
Yalova	95.085	8.316	34.236	41.258	11.275
Çanakkale	204.793	40.080	65.443	95.363	3.907

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

Tablo dahilinde ifade edilen veriler değerlendirildiğinde 1980 ve öncesi inşa edilmiş bina sayısının en yüksek olduğu iller sırasıyla; İstanbul, Bursa, Balıkesir, Kocaeli, Çanakkale, Sakarya, Edirne, Tekirdağ, Kırklareli, Bilecik ve Yalova olarak sıralanmaktadır. Bu binalar olası bir deprem durumunda yıkılma olasılığı en yüksek olan binalar olmakla birlikte can kaybı yaşanmasına sebebiyet verebilecektir. Tehlike arz eden bir diğer grup ise 1981-2000 arası inşa edilmiş binalar olarak ifade edilebilecektir. Bu binaların 1999 Marmara depremi öncesi inşa edilmiş olması, depremde zarar görmüş olma ihtimallerini güçlendirmekte ve meydana gelecek bir başka depremde maddi ve manevi zarar görme olasılığını arttırmaktadır.

1981-2000 yılında inşa edilmiş bina sayısına göre Marmara bölgesi illeri sıralandığında; İstanbul, Bursa, Kocaeli, Balıkesir, Sakarya, Tekirdağ, Çanakkale, Edirne, Kırklareli, Yalova ve Bilecik'teki yapıların risk oranı yüksek olarak değerlendirilmektedir. 2001 sonrası inşa

edilen binalar nispeten güvenli kategoride yer alıp inşa yılı bilinmeyen binaların da risk unsurunu bünyesinde barındırdığı ifade edilebilecektir.

Çalışma dahilinde karar vericiler tarafından üçüncü sırada önemli görülen kriter ise deprem lojistiği altyapısıdır. Afet lojistiği başlığı altında incelenen konu, deprem öncesinde hazırlık yapılması ve geliştirilmesi gereken en önemli unsurlardan biridir. Afetlerde acil müdahale mekanizması oldukça önemlidir. Söz konusu müdahalenin oldukça hızlı ve efektif şekilde gerçekleştirilmesi elzemdir (Özçelik ve Özçelik, 2023). Bu kapsamda gerek hükümet gerek diğer kurumlar gerekse de sivil toplum kuruluşlarının iş birliği ile söz konusu sürecin planlamasının yapılması gerekmektedir. Ülkemizde afet yönetimi ve müdahale hususu Türkiye Cumhuriyeti Afet ve Acil Durum Başkanlığı (AFAD) tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda afet ve deprem lojistiği konusunda yapılan ve yapılacak olan çalışmalar da bu kurumun rehberliğinde yürütülmektedir. AFAD'ın her biri farklı şehirlerde 27 lojistik deposu bulunmaktadır. Söz konusu depolar afet yapısı ve coğrafi yapı, ulaşım güzergahı ve enerji kaynaklarına yakınlık kriterleri göz önünde bulundurularak kurulmuştur. Depolarda bulunan malzemelerin afetlerden etkilenen kişilere ulaştırılma süresi de ayrıca üzerinde durulan bir husustur. Marmara bölgesinde ise Bursa, Balıkesir ve Yalova olmak üzere 3 adet depo bulunmaktadır (AFAD, 2022). İlgili bilgiler çerçevesinde hayati öneme sahip olan bu kritere yönelik çalışma ve iş birliklerinin artırılması deprem sonrası sürecin yönetilebilmesi için gerekli görülmektedir. Çünkü deprem sonrasında canlıların kurtarılması, etkili bir lojistik planlamanın varlığına bağlıdır.

Depremın olası etkilerini minimize etme ya da kontrol altına alma noktasında önemli bir diğer kriter ise sağlık sistemi olarak görülmektedir. Analiz sonuçları bu kriterin önem derecesinin dört olduğunu göstermektedir.

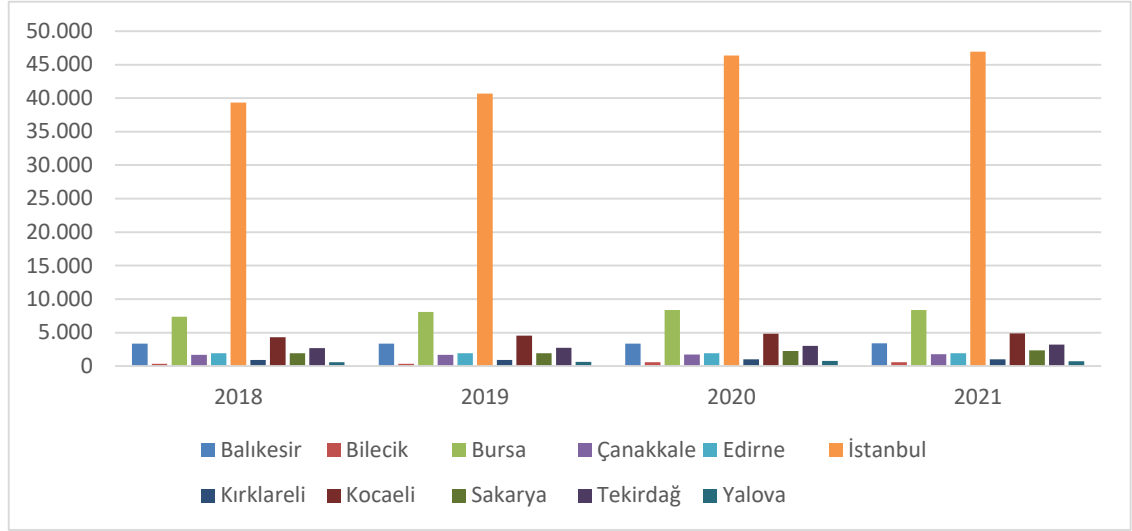
Sağlık sistemi hakkında ayrıntılı bilgi verilmesi amacıyla araştırma gerçekleştirildiğinde ise Marmara bölgesi illerinde yer alan hastane sayıları ve hastanelerde bulunan hasta yatak sayılarının ifade edilmesi önem arz etmektedir. Hastane ve hasta yatağı sayısının fazlalığı, olası bir depremde yaralanma vb. durumlarda müdahale edilebilmesi ve kargaşanın minimize edilmesi noktasında önemli bir yere sahiptir. Tablo 6 hastane sayısı ve Şekil 10 hastanelerdeki yatak sayısının gösterilmesi noktasında katkı sağlayacaktır.



Tablo 6.  
*Marmara Bölgesi İllerine Göre Hastane Sayısı*

	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
2021	25	8	42	14	11	234	10	29	18	20	7

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, (2023)



Şekil 2.

*Marmara Bölgesi İllerine Göre Hasta Yatağı Sayısı*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

Veriler incelendiğinde ve çalışmanın bu bölümünde ifade edilen nüfus verileri ile ortak değerlendirildiğinde İstanbul'un 234 hastane ile en yüksek hastane sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. İstanbul'un aynı yıl nüfusu 15.840.900 kişi olup hastane başına düşen kişi sayısı yaklaşık ortalama 67.696 kişi olarak hesaplanmıştır. İstanbul için hastane yatağı sayısı incelendiğinde ise elde edilen veriler tüm ilde toplam 46.960 yatak olduğunu göstermektedir.

Diğer iller için ilgili değerlendirme gerçekleştirildiğinde; Bursa'da 42 hastane olduğu, hastane başına yaklaşık ortalama 74.948 kişi olduğu ve yatak sayısının tüm il için 8.379 olduğu tespit edilmiştir. 29 hastanenin yer aldığı Kocaeli'nde bu rakamlar sırasıyla yaklaşık ortalama hastane başı 70.120 kişi, 4.893 hasta yatağı; 25 hastanesi olan Balıkesir'de 50.24 hastane başı kişi, 3.385 yatak; Tekirdağ'da 20 yatak, 55.670 hastane başı kişi ve 3.223 hasta yatağı, Sakarya'da 18 yatak, hastane başı düşen 58.937 kişi, 2.338 yatak; Çanakkale'de 14 hastane, 39.805 hastane başı kişi ve 1.779 yatak; Edirne'de 11 hastane, 37.465 hastane başı kişi, 1.936 yatak; Kırklareli'nde 10 hastane, 36.636 hastane başı kişi, 1.013 yatak, 8 hastaneye sahip

Bilecik'te yaklaşık hastane başı 28.541 kişi ile 600 yatak ve son olarak Yalova'da 7 hastane yaklaşık 41.571 hastane başı hasta, 733 yatak bulunmaktadır.

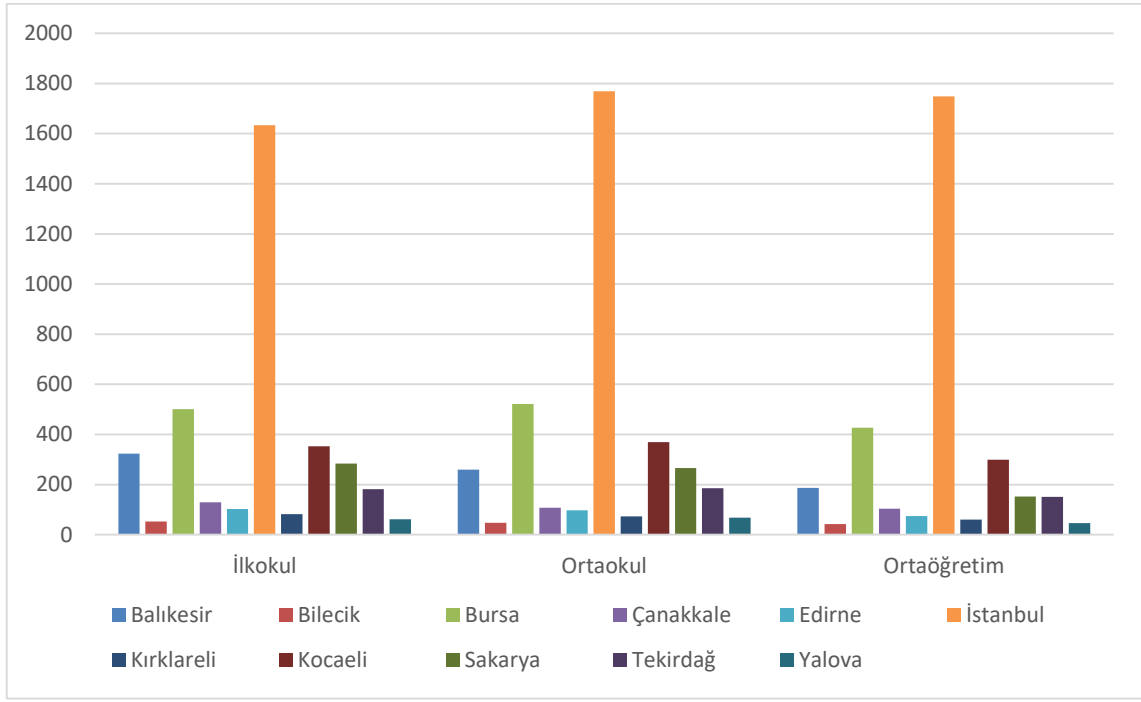
Elde edilen veriler ışığında olası büyük Marmara depreminde hastanelerin yetersiz kalabilme ihtimalinin yüksek olduğu yönünde değerlendirme gerçekleştirilebilecektir. Hastanelerin tam kapasite ile çalışmaları durumunda dahi hastane başına düşen kişi sayısının yüksekliği işleyişi negatif etkileyebilecektir.

Meydana gelen bir deprem felaketinde toplanma alanı sayısının depremin olumsuz etkisi üzerinde etkinlik göstereceği düşüncesinden hareketle afet toplanma noktaları kriteri ankette önem düzeyinin ifade edilmesi amacıyla karar vericilere sorulmuştur. Analiz sonuçları kriterin önem sıralamasının beşinci sırada bulunduğunu göstermektedir.

İlgili kriter kapsamında inceleme gerçekleştirildiğinde Türkiye'de toplam toplanma alanı sayısının 18.910 olarak tespit edildiği ve bu bölgelerin yaklaşık %30'unun İstanbul bölgesinde yer aldığı tespit edilmiştir (TRT Haber, 2021). Marmara bölgesinde yer alan diğer iller için değerlendirme gerçekleştirildiğinde ise Balıkesir ilinde 1086 toplanma alanı (Balıkesirim, 2023), Bursa'da 671 toplanma alanı (Bursa Hakimiyet, 2023), Sakarya'da 666 toplanma alanı (Sakarya Yenihaber, 2019), Kocaeli'nde 559 toplanma alanı (AFAD, 2019b), Tekirdağ'da 258 toplanma alanı (Süleymanpaşa Kaymakamlığı, 2020), Çanakkale'de 127 toplanma alanı (AFAD, 2019a) ve Yalova'da 37 acil toplanma alanı (Yalova Belediyesi, 2023) olduğu tespit edilmiştir. Bu çerçevede gerek toplanma alanlarının sayı ve niteliğinin artırılması gerekse de halkın bu konuda bilinç düzeyinin yükseltilmesi çok önemlidir.

Çalışmada deprem ile etkileşime sahip olan ve gerek ankette gerekse Swara analizinde önemlilik derecesi ölçeklendirilen bir diğer unsur ise eğitim kurumları ve sosyal kurumlar kriteridir. Eğitim kurumlarının sayısının yüksekliği ile o ilde yaşayan bireylerin eğitime ulaşabilirliğinin yüksek olması ve algı/bilgi düzeyinin yüksek olması arasında bir bağlantı kurulmakta ve eğitimin deprem durumundaki etkinliğinin değerlendirilmesi talep edilmektedir. Analiz sonucunda değerlendirmeye tabii tutulan kriterler arasında eğitim kurumları ve sosyal kurumlar altıncı sırada yer almaktadır.

Analiz edilen kritere dair istatistikî veriler ışığında Marmara bölgesi illeri için okul sayılarının ifade edilmesi önemli görülmektedir. İlkokul, ortaokul ve ortaöğretim kurum sayılarının 2021 yılında illere göre dağılımı Şekil 9'da ifade edilmektedir.



Şekil 3.

*Marmara Bölgesi İllerine Göre Okul Sayıları (İlkokul, Ortaokul ve Ortaöğretim)*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

TÜİK veri tabanından elde edilen veriler incelendiğinde İstanbul ilinin en yüksek okul ve öğrenci sayısına sahip olduğu ilkokul, ortaokul ve ortaöğretim eğitim düzeyinde gözlemlenmektedir.

İstanbul ilinde yer alan ilkokul sayısı 1.633 olup, bu değer Türkiye geneli ilkokul sayısının %6,66'sını oluşturmaktadır. Ortaokul sayısı 1.769 ve ortaöğretim sayısı 1.748 olarak tespit edilen İstanbul'un Marmara bölgesi şehirlerinden açık ara önde olduğu tespit edilmektedir. İstanbul'u takiben Bursa, Kocaeli, Balıkesir, Sakarya, Tekirdağ, Çanakkale, Edirne, Kırklareli, Yalova ve Bilecik okul sayısı olarak üst sıralarda yer almaktadır.

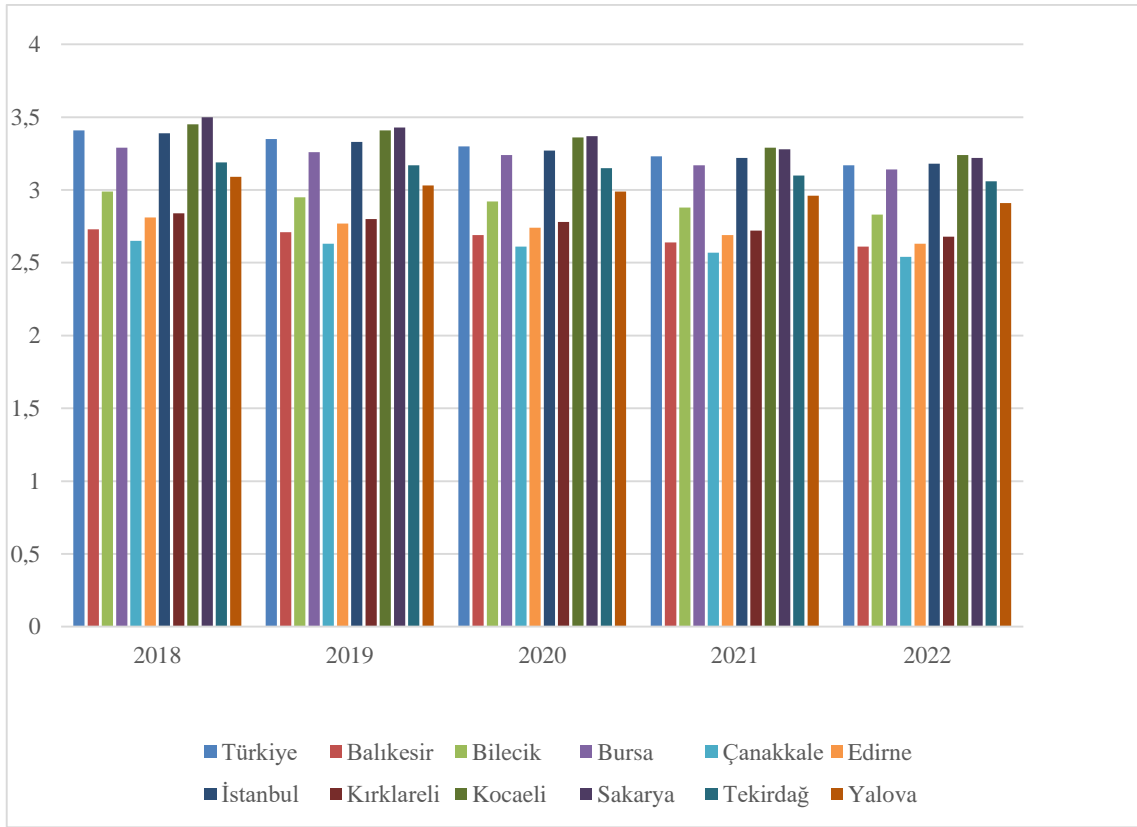
Okul ve öğrenci sayısının bu denli yüksek olması, olası bir deprem sonrasında yaşanabilecek eğitim sıkıntısını da beraberinde getirebilecektir. Söz konusu öğrencilerin eğitimlerinin uzun süreli aksaması, telafisi kolaylıkla mümkün olmayan bir riski işaret etmektedir.

Söz konusu kriterin bileşenlerinden bir diğeri de sosyal kurumlardır. Bu kapsamda illere ve faaliyet alanlarına göre dernekler incelendiğinde ilk yardım acil durum ve kurtarma ve ihtiyaç sahiplerine yardım alanında faaliyet gösteren derneklerin, deprem sonrası risklerin azaltılabilmesi için önemli rol oynayabileceği düşünülmektedir. İlk yardım ve acil durum alanında faaliyet gösteren dernekler illere (sayı) göre sırasıyla; İstanbul (124), Bursa (29),

Kocaeli (26), Balıkesir (24), Sakarya (19), Tekirdağ (14), Yalova (10), Bilecik/Çanakkale (5) Edirne (3) ve Kırklareli (2) şeklinde ifade edilebilecektir.

İhtiyaç sahiplerine yardım alanında faaliyet gösteren dernek sayısının İstanbul'da 1.360 tane olduğu ve bunun yanı sıra; Kocaeli'nde 119, Bursa'da 113, Sakarya'da 72, Çanakkale'de 61, Balıkesir'de 39, Kırklareli'nde 38, Bilecik'te 37, Yalova'da 31, Tekirdağ'da 25, ve Edirne'de 7 derneğin faaliyette bulunduğu görülmektedir.

Çalışma kapsamında yer alan bir diğer kriter ise ortalama hane halkı büyüklüğüdür. İlgili kriterin karar vericiler tarafından önem sırası yedi olarak belirlenmiştir. TÜİK veri tabanından elde edilen veriler dikkate alındığında ortalama hane halkı büyüklüğünün Tablo 2'de yer aldığı şekilde artış-azalış eğiliminde olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 4.

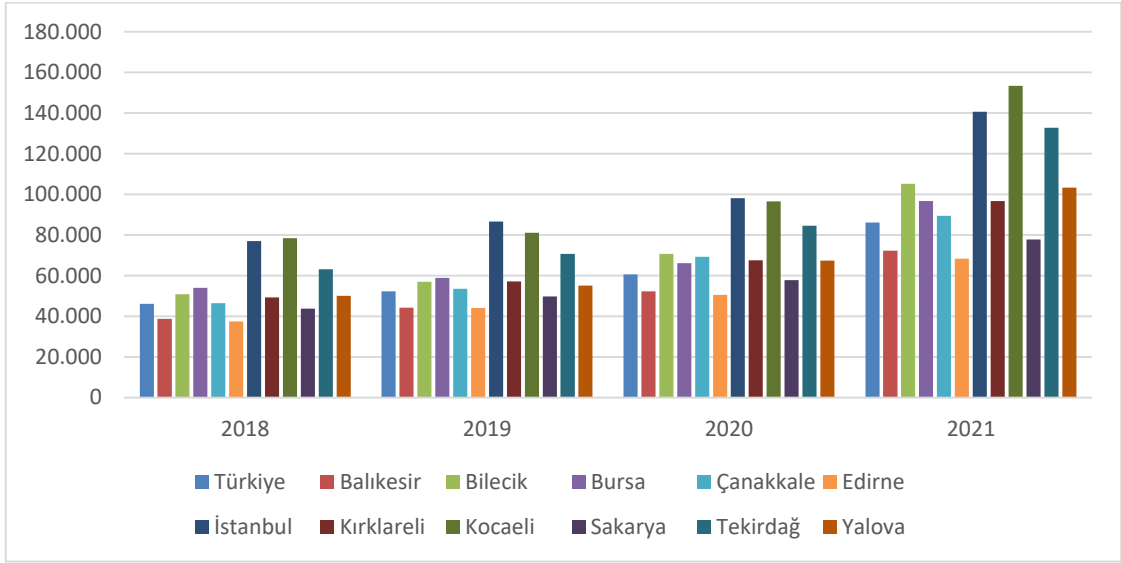
*Marmara Bölgesi Şehirleri Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

En yüksek nüfusa sahip olan şehir İstanbul olmasına rağmen, 2022 yılında ortalama hanehalkı açısından ilk sırada 3,24 oran ile Kocaeli yer almaktadır. Kocaeli'yi ise; Sakarya (3,22), İstanbul (3,18), Bursa (3,14), Tekirdağ (3,06), Yalova (2,91), Bilecik (2,83), Kırklareli (2,68), Edirne (2,63), Balıkesir (2,61) ve Çanakkale (2,54) takip etmektedir.

Yine ortalama hane halkı büyüklüğü açısından bakıldığında Türkiye ortalaması 3,17’dir. Bu doğrultuda Kocaeli, Sakarya, İstanbul ve Bursa’nın ülke ortalamasının üzerinde hane halkı barındırdığı ifade edilebilecektir.

Çalışma kapsamında değerlendirmeye tabi tutulan bir diğer kriter ise kişi başına düşen GSYİH’dir. Yapılan analiz sonucunda ilgili kriterin önem sırasında sekizinci sırada olduğu görülmektedir. Marmara bölgesinde bulunan illere ilişkin kişi başına düşen GSYİH Şekil 3’te görülmektedir.



Şekil 5.

*Marmara Bölgesi Şehirleri Kişi Başına Düşen GSYİH*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, (2023)

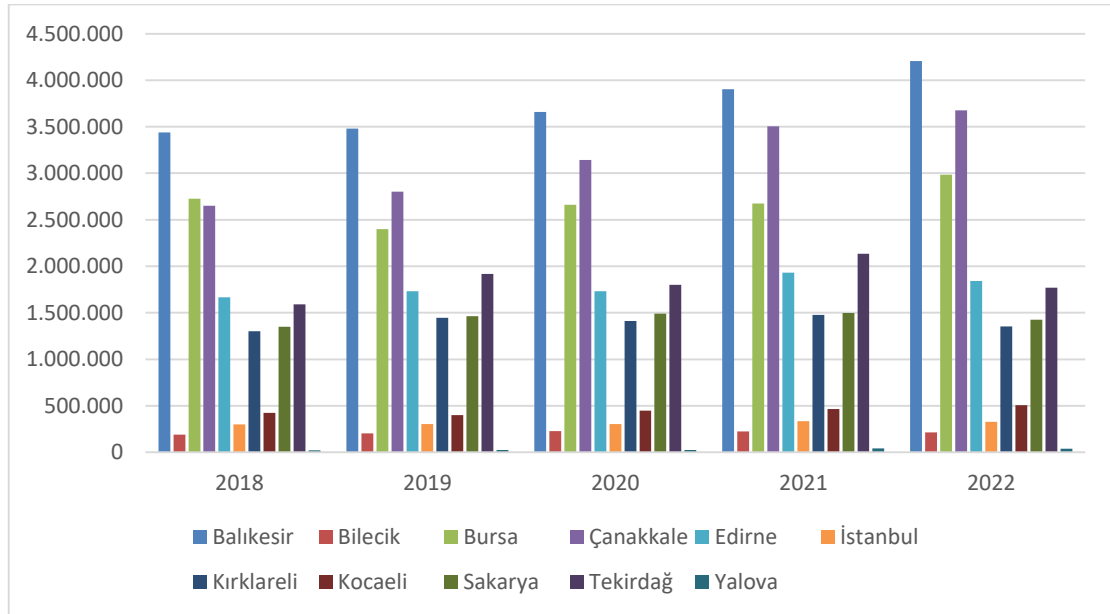
Söz konusu Şekil incelendiğinde 2018-2021 yılları arasında itibariyle kişi başına düşen GSYİH tutarının artış gösterdiği görülmektedir. Yine, söz konusu kriter açısından ülke ortalamasının altında bir değere sahip olan Marmara Bölgesi illeri arasında; Balıkesir, Edirne ve Sakarya’nın yer aldığı tespit edilmiştir. En yüksek kişi başı GSYİH değerine sahip illerin ise sırasıyla; Kocaeli, İstanbul, Tekirdağ, Bilecik, Yalova, Kırklareli, Bursa, Çanakkale, Sakarya, Balıkesir ve Edirne olduğu görülmektedir.

Çalışma dahilinde önem derecesi analiz edilen bir diğer unsur ise tarım ve sanayileşme kriteridir. TÜİK veri tabanı incelendiğinde tarıma yönelik veriler; tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretim miktarı, toplam işlenen tarım alanı, bitkisel üretim değeri ve canlı hayvan değeri olarak tespit edilmiştir. Tarıma yönelik veriler incelendiğinde 2018-2022 yıllarına dair “Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretim miktarı” verileri Tablo 5’te görülmektedir.

Tablo 7.  
Marmara Bölgesi Şehirlerinde Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Üretim Miktarı (Ton)

Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretim miktarı (ton)												
	Türkiye	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
2018	115.048.445	3.439.313	188.848	2.727.724	2.650.747	1.665.229	300.315	1.299.709	422.067	1.348.666	1.589.742	19.472
2019	119.166.496	3.479.510	204.649	2.398.495	2.802.334	1.731.184	304.377	1.445.713	401.127	1.464.040	1.917.706	22.900
2020	131.927.312	3.659.612	228.727	2.661.407	3.142.079	1.731.198	302.899	1.412.398	449.437	1.491.687	1.799.424	24.345
2021	121.902.902	3.904.756	223.811	2.673.361	3.502.391	1.931.017	335.521	1.477.832	465.976	1.497.124	2.133.395	40.928
2022	137.417.251	4.207.355	215.196	2.983.208	3.677.568	1.842.876	327.349	1.353.230	504.853	1.423.824	1.767.989	37.559

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)



Şekil 6.

Marmara Bölgesi Şehirleri (Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Üretim Miktarı (Ton))

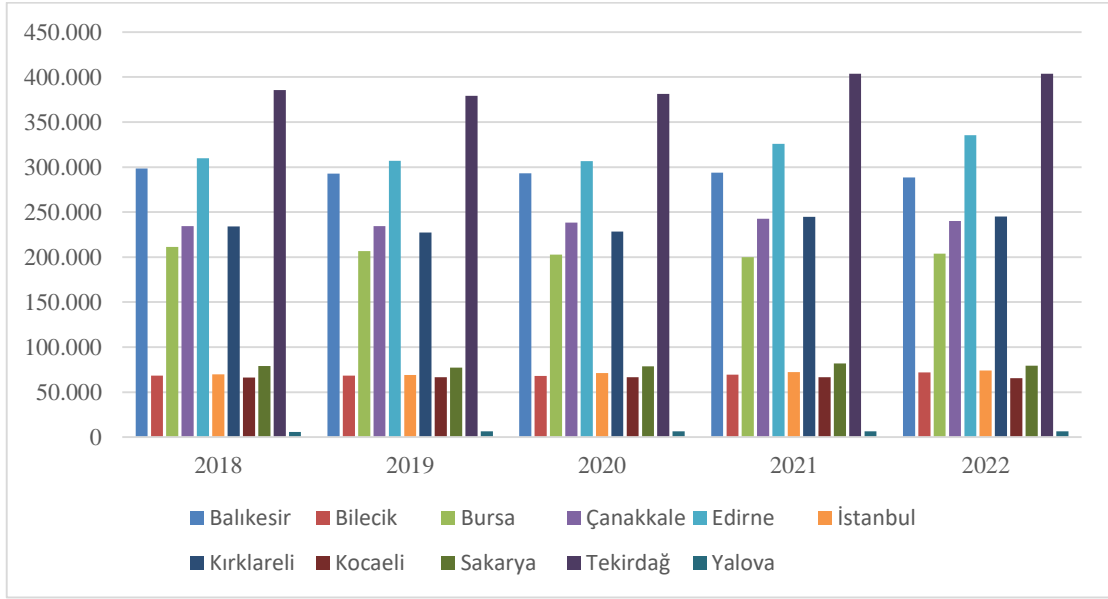
Tablo 8.

*Marmara Bölgesi Şehirleri Toplam İşlenen Tarım Alanı (Hektar)*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

Toplam işlenen tarım alanı (hektar)												
	Türkiye	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
2018	19.723.076	298.558	68.462	211.356	234.497	309.743	69.606	234.251	66.148	78.930	385.637	5.893
2019	19.580.744	292.640	68.177	206.827	234.574	307.016	69.104	227.337	66.541	77.190	379.026	6.389
2020	19.586.384	293.251	67.996	202.927	238.448	306.546	71.320	228.454	66.406	78.494	381.214	6.299
2021	19.881.533	293.768	69.596	199.889	242.640	325.989	72.244	244.672	66.514	81.983	403.877	6.528
2022	20.192.539	288.589	71.747	203.677	240.123	335.499	74.041	245.224	65.601	79.538	403.706	6.630

Veriler incelendiğinde 2018 yılından 2022 yılına tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin üretim miktarına yaklaşık %16'lık bir artış meydana gelmiştir. 2022 yılında 137.417.251 ton üretim Türkiye için tespit edilmiş olmakla birlikte, Marmara bölgesi şehirlerinden Balıkesir'in aynı yıl 4.207.355 ton üretim ile en yüksek payı aldığı tespit edilmiştir. Gerek Tabloda gerekse Şekilde görüldüğü üzere bölge illerinden Balıkesir'i takiben sırasıyla; Çanakkale, Bursa, Edirne, Tekirdağ, Sakarya, Kırklareli, Kocaeli, İstanbul, Bilecik ve Yalova'nın geldiği ifade edilmektedir. Yalova 37.559 ton üretim ile en son sırada yer almaktadır.



Şekil 7.

*Marmara Bölgesi Şehirleri (Toplam İşlenen Tarım Alanı (Hektar))*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

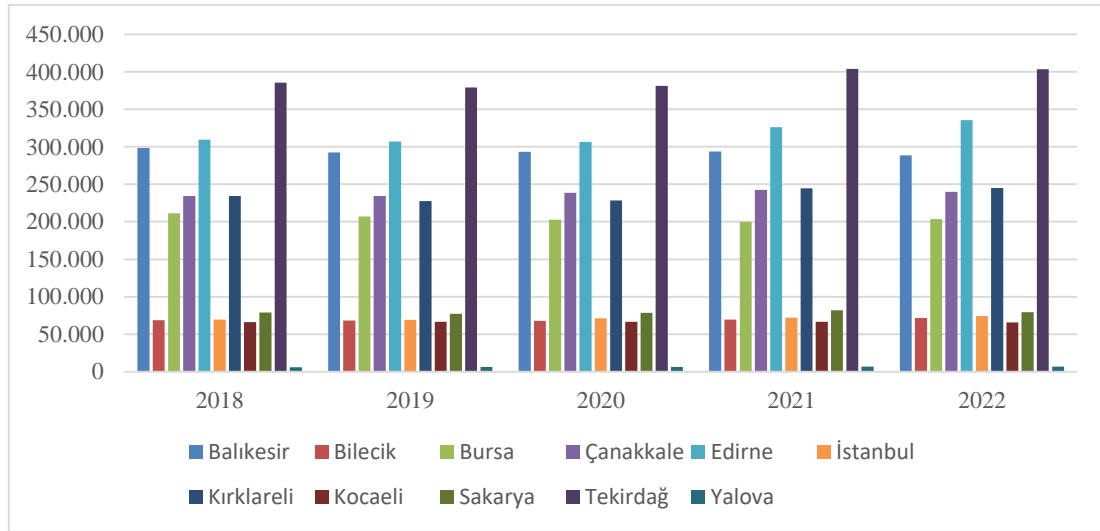
Bir diğer tarım verisi ise olası Marmara depreminden etkilenecek şehirlerin toplam işlenen tarım alanını göstermektedir. Veriler gerek tablo gerekse Şekil yardımıyla incelendiğinde tüm iller için 2018 yılından itibaren işlenen tarım alanında artış olduğu ifade edilebilecektir. İl bazında değerlendirildiğinde 2022 yılı itibariyle en büyük tarım alanına sahip ilin 403.706 hektar ile Tekirdağ olduğu tespit edilmiştir. Diğer iller sırasıyla 335.499 hektar ile Edirne, 288.589 hektar ile Balıkesir, 245.224 hektar ile Kırklareli, 240.123 hektar ile Çanakkale, 203.677 hektar ile Bursa, 79.538 hektar ile Sakarya, 74.041 hektar ile İstanbul, 71.747 hektar ile Bilecik, 65.601 hektar ile Kocaeli ve son olarak 6.630 hektar ile Yalova'dır.



Tablo 9.  
Marmara Bölgesi Şehirleri Bitkisel Üretim Değeri (Bin TL)

	Bitkisel üretim değeri (bin TL)											
	Türkiye	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
2018	159.142.178	2.727.906	681.350	5.535.648	3.326.007	2.175.835	483.449	1.159.081	508.466	1.982.186	1.953.450	258.398
2019	197.455.884	3.512.232	781.318	6.220.621	3.986.620	2.931.057	602.417	1.442.386	611.214	2.759.471	2.755.053	309.016
2020	246.016.799	3.935.967	961.940	7.644.498	5.055.441	3.715.927	629.485	1.827.556	756.235	3.251.339	3.173.946	343.931
2021	306.373.402	4.992.036	1.333.964	10.798.955	6.788.638	5.766.125	975.427	2.861.520	1.018.574	4.523.507	6.018.131	462.695

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)



Şekil 8.

Marmara Bölgesi Şehirleri Bitkisel Üretim Değeri (Bin TL)

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

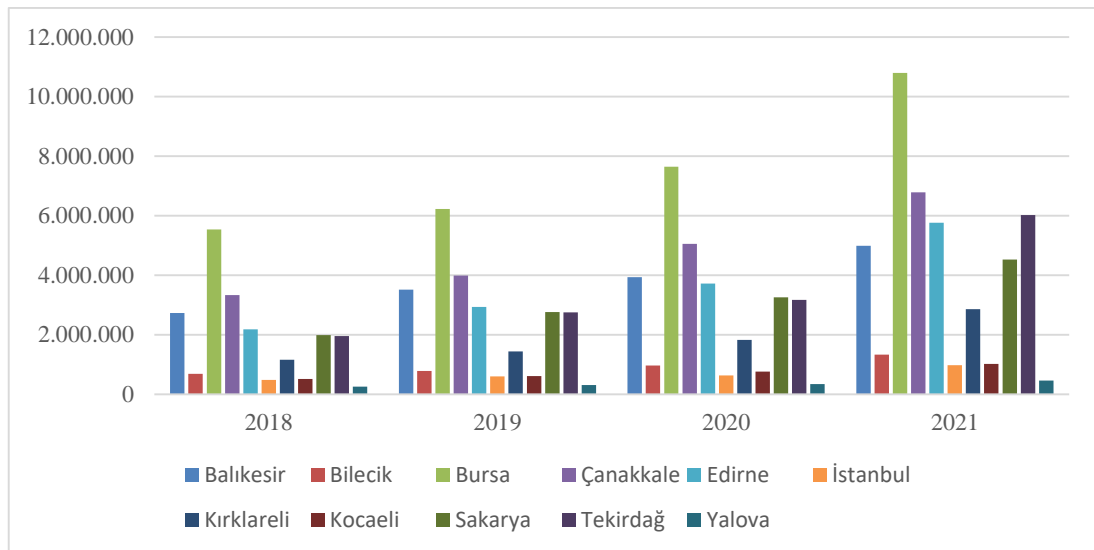
Bir diğer tarım verisi ise olası Marmara depreminden etkilenecek şehirlerin toplam işlenen tarım alanını göstermektedir. Veriler gerek Tablo gerekse Şekil yardımıyla incelendiğinde tüm iller için 2018 yılından itibaren işlenen tarım alanında artış olduğu ifade

edilebilecektir. İl bazında değerlendirildiğinde 2022 yılı itibariyle en büyük tarım alanına sahip ilin 403.706 hektar ile Tekirdağ olduğu tespit edilmiştir. Diğer iller sırasıyla 335.499 hektar ile Edirne, 288.589 hektar ile Balıkesir, 245.224 hektar ile Kırklareli, 240.123 hektar ile Çanakkale, 203.677 hektar ile Bursa, 79.538 hektar ile Sakarya, 74.041 hektar ile İstanbul, 71.747 hektar ile Bilecik, 65.601 hektar ile Kocaeli ve son olarak 6.630 hektar ile Yalova'dır.

Tablo 10.  
*Marmara Bölgesi Şehirleri Bitkisel Üretim Değeri (Bin TL)*

Bitkisel üretim değeri (bin TL)												
	Türkiye	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
2018	159.142.178	2.727.906	681.350	5.535.648	3.326.007	2.175.835	483.449	1.159.081	508.466	1.982.186	1.953.450	258.398
2019	197.455.884	3.512.232	781.318	6.220.621	3.986.620	2.931.057	602.417	1.442.386	611.214	2.759.471	2.755.053	309.016
2020	246.016.799	3.935.967	961.940	7.644.498	5.055.441	3.715.927	629.485	1.827.556	756.235	3.251.339	3.173.946	343.931
2021	306.373.402	4.992.036	1.333.964	10.798.955	6.788.638	5.766.125	975.427	2.861.520	1.018.574	4.523.507	6.018.131	462.695

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)



Şekil 9.

*Marmara Bölgesi Şehirleri (Bitkisel üretim değeri (Bin TL))*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

Tarım alanında diğer bir başlık ise “bitkisel üretim değeri” olarak veri tabanından elde edilmiştir. Veriler incelendiğinde 10.798.995 bin TL ile bu alanda Bursa’nın en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bursa açık ara diğer Marmara bölgesi illerinden yüksek bir değer ile ilk sırada yer almakla birlikte Çanakkale, 6.788.638 bin TL ile ikinci sırada yer almaktadır. Çanakkale’ye yakın bitkisel üretim değerine sahip olan il ise 6.018.131 bin TL ile Tekirdağ olarak tespit edilmiştir. Şekil 7’de illerin birbirine göre konumu 2018 yılı itibariyle gözlemlenebilmekte olup tablo 10’da tıpkı diğer tarım verilerinde olduğu gibi Yalova ilinin 462.695 bin TL ile son sırada yer aldığı ifade edilebilecektir.

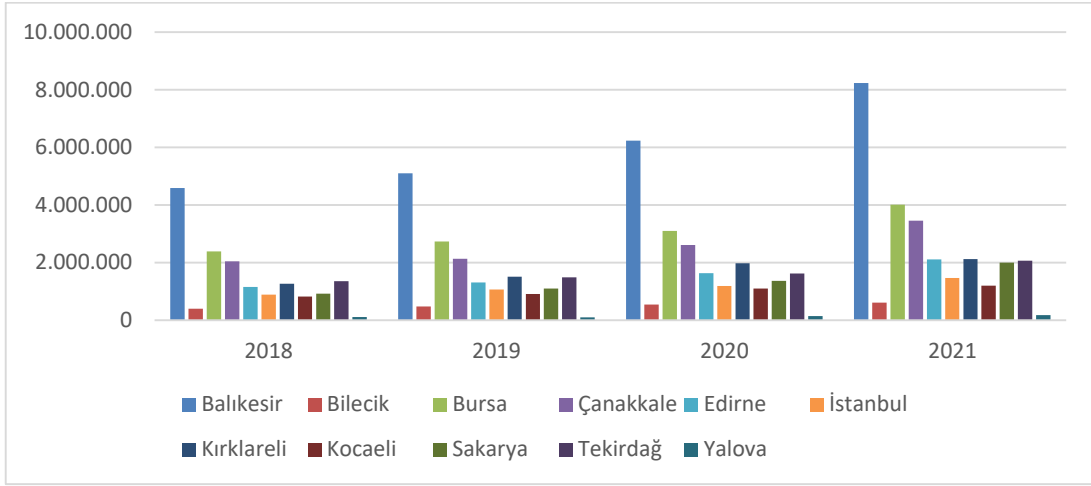
Tarım bileşeni kapsamında incelenecek olan son veri ise hayvancılık konusunda Marmara bölgesi illerinin konumunu göstermektedir. Tablo 4 ve Şekil 8 canlı hayvan değerini göstermektedir.

Tablo 11.

*Marmara Bölgesi Şehirleri Canlı Hayvanlar Değeri (Bin TL)*

Canlı hayvanlar değeri (bin TL)												
	Türkiye	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
2018	146.184.051	4.586.401	402.331	2.386.914	2.040.519	1.150.214	884.883	1.265.383	818.483	919.908	1.359.001	104.666
2019	165.318.007	5.102.747	478.660	2.732.455	2.136.737	1.313.986	1.063.701	1.511.712	909.349	1.103.981	1.483.152	101.156
2020	195.238.955	6.237.464	546.312	3.097.846	2.605.360	1.633.461	1.192.944	1.978.453	1.096.392	1.364.215	1.619.824	145.620
2021	238.675.430	8.228.787	606.198	4.007.884	3.458.538	2.104.349	1.468.963	2.122.859	1.201.167	1.998.451	2.070.603	179.839

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)



Şekil 10.

*Marmara Bölgesi Şehirleri (Canlı hayvanlar değeri (Bin TL))*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (2023)

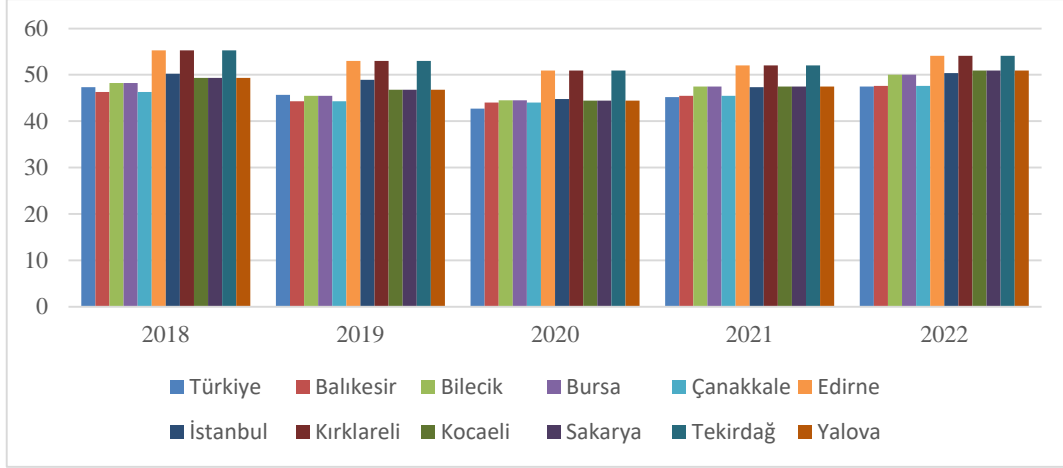
Veriler incelendiğinde canlı hayvan değerinin en yüksek olduğu il yüksek bir farkla 8.228.787 bin TL ile Balıkesir olarak tespit edilmiştir. Değerin yarı yarıya düşük olduğu Bursa ise 4.007.884 bin TL ile ikinci sırada yer almaktadır. İfade edilen illeri takiben sırasıyla iller Çanakkale, Kırklareli, Edirne, Tekirdağ, Sakarya, İstanbul, Kocaeli, Bilecik ve Yalova olarak sıralanmaktadır.

İlgili kritere ilişkin sanayi bileşeni organize sanayi bölgesi (OSB) sayısı ve Ar-ge, tasarım merkezi ve teknoloji geliştirme bölgeleri üzerinden incelenmektedir. Marmara illeri içerisinde OSB açısından bakıldığında ilk sırada 16 OSB ile Bursa yer almaktadır. Bursa'yı; Kocaeli (13), Tekirdağ (13), İstanbul (8), Sakarya (6), Bilecik (6), Balıkesir (5), Çanakkale (2), Yalova (2) ve Edirne (1) takip etmektedir. Ar-Ge, tasarım merkezi ve teknoloji geliştirme bölgeleri açısından sayısal olarak en tepede yer alan il 582 ile İstanbul'dur. İstanbul'u; Bursa (165), Kocaeli (154), Tekirdağ (68), Sakarya (32), Balıkesir (15), Bilecik (8), Çanakkale (4) ve Edirne (1) takip etmektedir. Yalova'da ise bu alanda bir merkez ve bölge bulunmamaktadır.

Gerek tarım gerekse de sanayi açısından bakıldığında Marmara bölgesinin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Bu kapsamda ilgili unsurların işlerliğini deprem sonrasında da devam ettirebilmesi, ülke ekonomisi açısından oldukça gerekli görülmekte, planlama ve önlem çalışmalarının ilgili hususlar göz önünde bulundurularak yapılması önerilmektedir.

Analiz kapsamında önem derecesi açısından son sırada yer alan kriter istihdam düzeyidir. Depremın yıkıcı etkisi sonucunda iş kaybının meydana gelme ihtimali olası bir depremde sosyal ve ekonomik sorunları beraberinde getirecek olup, maddi yetersizlik daha büyük problemlere

yol açabilecektir. İstihdam rakamlarının daha iyi anlaşılması amacıyla Türkiye'deki istihdam oranının yanı sıra Marmara bölgesinde olası bir depremden etkilenecek bölgelerin istihdam oranları Tablo 4'te ifade edilecek ve beklenen deprem meydana geldiğinde bu unsurdan etkilenme noktasında şehirlerin yer aldığı konum hakkında bilgi edinilmesine imkan tanıyacaktır.



Şekil 11.

*Marmara Bölgesi Şehirleri İstihdam Düzeyi*

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, (2023)

İstihdam düzeyinin 2018-2022 yılları arasında benzer oranlarda seyrettiği gözlemlenmiş olmakla birlikte Türkiye ortalamasının 2018 yılında 47,3, 2022 yılında ise 47,5 olduğu tespit edilmiştir. 2022 yılında şehirlerin istihdam düzeyleri incelendiğinde ise tüm şehirlerde Türkiye ortalamasının üzerinde bir istihdam düzeyi olduğu görülmektedir.

Tabloda yer alan şehirler ve bu şehirlerin istihdam düzeyleri büyükten küçüğe sıralandığında; 54,1 oran ile ilk sırada Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ yer almaktadır. İkinci sırada 50,9 oran ile Kocaeli, Sakarya ve Yalova; üçüncü sırada 50,4 oran ile İstanbul bulunmaktadır. İstanbul'u takiben 50 ile Bilecik ve Bursa 47,6 oranla ise son sırada Balıkesir ve Çanakkale yer almaktadır.

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, yaşanabilecek bir deprem sonrasında öncelik sıralamasının kriter seçimine etkisini net bir şekilde görebilmek mümkündür. Marmara bölgesi gerek ekonomik gerekse de demografik açıdan Ülkemizin en yoğun ve etkin alanıdır. Özellikle İstanbul ve çevre illerin sahip olduğu jeolojik imkanlar, ilgili bölgelerde sanayileşmeyi ve beraberinde de alınan göçü her geçen yıl artırmaktadır. Bölgenin nüfusunun Türkiye ortalamasının üzerinde oluşu, aslında konut problemini ve deprem lojistiği endişesini de beraberinde getirmektedir. Mevcut bina stoğunda yapım yılı eski olan ve depreme

dayanaksız yapıların dönüştürülmesi gerekliliğinin yanı sıra, yeni binaların da yapımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreç, deprem lojistiği altyapı çalışmaları ile birlikte planlanmalı ve uygulanmalıdır. Nitekim, yaşanan büyük ölçekli depremlerde söz konusu lojistiğin ve altyapı çalışmalarının ne kadar önemli olduğu görülmektedir. Bu durum karar vericilerin seçimlerine de yansımış ve sırasıyla Toplam Nüfus ve Nüfus Yoğunluğu, Bina Sayısı ve Yapım Yılı ve Deprem Lojistiği Altyapısı kriterleri deprem sonrası risk açısından en önemli görülen ilk üç unsur olarak belirlenmiştir. Deprem sonrası ortaya çıkabilecek olası yaralanmalar, etkin ve işleyen bir sağlık sisteminin varlığını gerekli kılmaktadır. Gerek hastane gerekse de kişi başına düşen doktor ve yatak sayısı, nüfus yoğunluğuna uygun şekilde planlanmalı ve hayata geçirilmelidir. Nüfusun ve bina sayısının fazla oluşu, afet toplanma noktaları konusunu daha önemli hale getirmektedir. Özellikle İstanbul'un nüfus ve yapı stoğu düşünüldüğünde, afet toplanma noktalarının birçoğunun binaların arasında kalması da kaçınılmazdır. Bir diğer taraftan, eğitim olgusu, uzun süreli aksamaların yaşanması durumunda geleceğe yönelik etkilerin yoğun şekilde görüleceği alanlar arasındadır. Bu kapsamda öğrenci ve okul sayısı dikkate alınarak, eğitimin her kademesinde acil durum planlamasının yapılması ve uzun süreli aksamlara mahal verilmemesi gerekmektedir. Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü, Kişi Başına Düşen GSYİH, Tarım ve Sanayileşme ve İstihdam Düzeyi kriterleri, karar vericiler tarafından sırasıyla son dört unsur olarak belirlenmiştir. Ortalama hane halkı büyüklüğü ve yapısı, deprem sonrasında yaşanabilecek demografik değişimler açısından değerlendirilmelidir. Ortalama hane halkı büyüklüğünün yüksek olması, deprem sonrası hasarı artırabilecektir. Yine, kişi başına düşen GSYİH'nin yüksek olduğu bölgelerde yaşanabilecek bir depremin sonuçlarının, olumsuz anlamda daha fazla etki bırakacağı ifade edilebilir. Öte yandan, tarım ve sanayileşme ile istihdam düzeyinin yüksek olduğu bölgeler, yaşanabilecek olası bir deprem sonucunda gerek ekonomi gerekse de çeşitli ihtiyaçların karşılanabilirliği açısından önemli olumsuzlukları beraberinde getirebilecektir.

Deprem sonrası riskleri anlamak ve azaltabilmek, tüm bileşenlerin detaylı bir şekilde incelenmesi ve doğru politika ve planlamayla birlikte doğru uygulamaların da hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır. Bu kapsamda politika yapıcıların, sivil toplum kuruluşlarının ve vatandaşların katılımıyla iş birliği içerisinde gerekli düzenlemelerin bir an önce yapılması oldukça önemli görülmektedir.

---

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız

**Katkı Oranı Beyanı:** Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır

**Çatışma Beyanı:** Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

---

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Contribution Rate Statement:** Corresponding author: 50% Other author: 50%

**Conflicts of Interest:** There is no potential conflict of interest in this study.

---

## KAYNAKÇA

- Adushkin, V. V., Spivak, A. A., Rybnov, Yu. S., & Tikhonova, A. V. (2023). The series of catastrophic earthquakes of february 6, 2023, in Turkey and variations in the geophysical fields. *Doklady Earth Sciences*, 510 (2), 481–486. <https://doi.org/10.1134/S1028334X23600287>
- AFAD. (2019a). Çanakkale’de 127 toplanma alanı var, 10.12.2023, <https://canakkale.afad.gov.tr/canakkalede-127-toplanma-alani-var>
- AFAD. (2019b). Kocaeli toplanma alanları, 10.12.2023, <https://kocaeli.afad.gov.tr/kocaeli-toplanma-alanlari>
- Ahmed, S. K., Chandran, D., Hussein, S., Sv, P., Chakraborty, S., Islam, Md. R., & Dhama, K. (2023). Environmental health risks after the 2023 Turkey-Syria earthquake and salient mitigating strategies: a critical appraisal. *Environmental Health Insights*, 17, 11786302231200864. <https://doi.org/10.1177/11786302231200865>
- Akdemir, Ş., Sahli, Z., Kougnigan, E., Tuna, K. E., Örtülü, M., Akinci, S., & Narci, G. (2023). Socio-economic impact of the earthquakes of february 2023 on agricultural production of Türkiye. 23 (2).
- Akhoondzadeh, M. (2023). Kalman Filter, ANN-MLP, LSTM and ACO methods showing anomalous gps-tec variations concerning Turkey’s powerful earthquake (6 February 2023). *Remote Sensing*, 15 (12), 3061. <https://doi.org/10.3390/rs15123061>
- Aktuna, G., & Bahar-Özvarış, Ş. (2023). Investigating the aftermath of the Türkiye 2023 earthquake: Exploring post-disaster uncertainty among Syrian migrants using social network analysis with public health approach. *Frontiers in Public Health*, 11, 1204589. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1204589>
- Alam, I., & Ali, Y. (2023). Studying the effects of Türkiye earthquake disaster and its impact on real estate industry: A risk analysis based on input-output & non-linear optimization models. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 96, 103920. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103920>
- Aldamen, Y., & Hacimic, E. (2023). Positive determinism of twitter usage development in crisis communication: rescue and relief efforts after the 6 February 2023 earthquake in Türkiye as a case study. *Social Sciences*, 12 (8), 436. <https://doi.org/10.3390/socsci12080436>
- Alfuqaha, O. A., Al-masarwah, U. M., Farah, R. I., Yasin, J. A., Alkuttob, L. A., Muslieh, N. I., Hammouri, M., Jawabreh, A. E., Aladwan, D. A., Barakat, R. O., & Alshubbak, N. H. (2023). The impact of Turkey and Syria earthquakes on university students: posttraumatic stress disorder symptoms, meaning in life, and social support. *Behavioral Sciences*, 13 (7), 587. <https://doi.org/10.3390/bs13070587>
- Alkan, H., Öztürk, S., & Akkaya, İ. (2023). Seismic hazard implications in and around the yedisu seismic gap (eastern Türkiye) based on coulomb stress changes, b-values, and s-wave velocity. *Pure and Applied Geophysics*, 180 (9), 3227–3248. <https://doi.org/10.1007/s00024-023-03342-7>
- An, Q., Feng, G., He, L., Xiong, Z., Lu, H., Wang, X., & Wei, J. (2023). Three-dimensional deformation of the 2023 Turkey mw 7.8 and mw 7.7 earthquake sequence obtained by fusing optical and sar images. *Remote Sensing*, 15 (10), 2656. <https://doi.org/10.3390/rs15102656>



- Atanasova-Zlatareva, M., Raykova, P., & Nikolov, H. (2023). Determining the deformations of the earth's surface after the earthquakes in Turkey-Syria of 06 February 2023—initial results. *Comptes Rendus Academie Bulgare Science*, 76 (4). <https://doi.org/10.7546/CRABS.2023.04.07>
- Atmaca, E., Aktaş, E., & Öztürk, H. N. (2023). Evaluated post-disaster and emergency assembly areas using multi-criteria decision-making techniques: a case study of Turkey. *Sustainability*, 15 (10), 8350. <https://doi.org/10.3390/su15108350>
- Aykanat, B., Altunışık, A. C., & Aslan, M. E. (2023). Field investigation on reinforced concrete and masonry buildings damages after november 23 2022 Gölyaka (Düzce) earthquake, *Journal of Earthquake and Tsunami*. 17 (4). <https://doi.org/10.1142/S1793431123500100>
- Aynur, S., & Atalay, H. M. (2023). Comparative analysis of existing reinforced concrete buildings damaged at different levels during past earthquakes using rapid assessment methods. *Structural Engineering and Mechanics*, 85 (6). 793-808. <https://doi.org/10.12989/sem.2023.85.6.793>
- Aytaş, Z., Alpaslan, N., & Özçep, F. (2023). Evaluation of liquefaction potential by standard penetration test and shear wave velocity methods: A case study. *Natural Hazards*, 118 (3), 2377–2417. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06093-9>
- Baghersad Ranani, M., Varesi, H., & Taghvaei, M. (2019). An evaluation of large-scale commercial buildings architectural space indicators with an approach to urban threats and risks. *Journal of Urban Economics and Management*, 7 (26), 1-14.
- Bagiya, M. S., Heki, K., & Gahalaut, V. K. (2023). Anisotropy of the near-field coseismic ionospheric perturbation amplitudes reflecting the source process: the 2023 february Turkey earthquakes. *Geophysical Research Letters*, 50 (14), e2023GL103931. <https://doi.org/10.1029/2023GL103931>
- Balıkesirim. (2023). Balıkesir ve ilçelerindeki toplanma alanları nerede?, 10.12.2023. <https://www.balikesirim.net/balikesir-ve-ilcelerindeki-toplanma-alanlari-nerede>
- Baser, T., Nawaz, K., Chung, A., Faysal, S., & Numanoglu, O. A. (2023). Ground movement patterns and shallow foundation performance in Iskenderun coastline during the 2023 Kahramanmaraş earthquake sequence. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 22 (4), 867–881. <https://doi.org/10.1007/s11803-023-2205-9>
- Bekircan, E., Usta, G., & Torpuş, K. (2023). The effect of psychological first aid intervention on stress and psychological resilience in volunteers participating in 2023 earthquakes centered in Kahramanmaraş, Turkey. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-05239-z>
- Birni, G., Deniz, M. E., Karaağaç, Z. G., Erişen, Y., Kaya, Y., & Satıcı, S. A. (2023). Rebuilding wellbeing: understanding the role of self-criticism, anger rumination, and death distress after the February 6, 2023, Türkiye earthquake. *Death Studies*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/07481187.2023.2241401>
- Bursa Hakimiyet. (2019). Bursa'daki “acil toplanma alanı” sayısı belli oldu!, 10.12.2023. <https://www.bursahakimiyet.com.tr/bursa/bursa-daki-acil-toplanma-alani-sayisi-belli-oldu-310814>

- Cetin, K. O., Cakir, E., & Zarzour, M. (2023). Seismic site effect models for the Türkiye-Izmir-Bayrakli basin. *Bulletin of Earthquake Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s10518-023-01774-z>
- Dukkanci, O., Koberstein, A., & Kara, B. Y. (2023). Drones for relief logistics under uncertainty after an earthquake. *European Journal of Operational Research*, 310 (1), 117–132. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.02.038>
- Efendi, G. Y., Temeltürk, R. D., Çakmak, I. B., & Dinçer, M. (2023). Surviving the immediate aftermath of a disaster: a preliminary investigation of adolescents' acute stress reactions and mental health needs after the 2023 Turkey earthquakes. *Children*, 10 (9), 1485. <https://doi.org/10.3390/children10091485>
- Feng, F., Jia, N., & Lin, F. (2023). Quantifying the impact of Russia–Ukraine crisis on food security and trade pattern: Evidence from a structural general equilibrium trade model. *China Agricultural Economic Review*, 15 (2), 241–258. <https://doi.org/10.1108/CAER-07-2022-0156>
- Gastineau, R., Sabatier, P., Fabbri, S. C., Anselmetti, F. S., Roeser, P., Findling, N., Şahin, M., Gündüz, S., Arnaud, F., Franz, S. O., Ünsal, N. D., & De Sigoyer, J. (2023). Lateral variations in the signature of earthquake-generated deposits in Lake Iznik, NW Turkey. *The Depositional Record*, <https://doi.org/10.1002/dep2.232>
- Gokay, B., & Aybak, T. (2023). 2023 Elections in Turkey within global context: right wing populism in the era of global shift. *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/19448953.2023.2258003>
- Gök, M. (2023). Hospital crisis management after a disaster: From the epicenter of 2023 Türkiye-Syria earthquake. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 29 (7). <https://doi.org/10.14744/tjtes.2023.44449>
- Görener, A., & Alişarlı, E. (2021). SWARA metodu ile kriter önceliklendirme: Tedarikçi performansının değerlendirilmesi. *Working Paper Series Dergisi*, 2 (2), 32-39.
- Güler, E., Avcı, S., & Aladağ, Z. (2023). Earthquake risk prioritization via two-step cluster analysis and SWARA-ELECTRE methods. *Sigma*, 41 (2), 356-372. <https://doi.org/10.14744/sigma.2022.00105>
- Gülkan, H. P., Akansel, V. H., & Kalkan, E. (2023). Response spectrum shapes implied by earthquakes in Turkey: Comparisons with design spectra. *Journal of Seismology*, 27 (4), 681–692. <https://doi.org/10.1007/s10950-023-10155-7>
- Gürü, S., Zaman, S., & Karamercan, M. A. (2023). Emergency response and clinical insights from a non-epicenter hospital during the 2023 Turkey-Syria earthquake: a retrospective analysis. *Medical Science Monitor*, 29. <https://doi.org/10.12659/MSM.941226>
- Harmanci Seren, A. K., & Dikeç, G. (2023). The earthquakes in Turkey and their effects on nursing and community health. *International Nursing Review*, 70 (3), 262–265. <https://doi.org/10.1111/inr.12851>
- Hussain, E., Kalaycıoğlu, S., Milliner, C. W. D., & Çakir, Z. (2023). Preconditioning the 2023 Kahramanmaraş (Türkiye) earthquake disaster. *Nature Reviews Earth & Environment*, 4 (5), 287–289. <https://doi.org/10.1038/s43017-023-00411-2>
- Işık, E. (2023a). A comparative analysis of seismic and structural parameters for historical period earthquakes in Türkiye. *Earthquakes and Structures*, 24 (5). 377-391. <https://doi.org/10.12989/eas.2023.24.5.377>

- Işık, E. (2023b). Structural failures of adobe buildings during the February 2023 Kahramanmaraş (Türkiye) Earthquakes. *Applied Sciences*, 13 (15), 8937. <https://doi.org/10.3390/app13158937>
- Işık, E., Avcil, F., Büyüksaraç, A., İzol, R., Hakan Arslan, M., Aksoylu, C., Harirchian, E., Eysüren, O., Arkan, E., Şakir Güngür, M., Günay, M., & Ulutaş, H. (2023). Structural damages in masonry buildings in Adıyaman during the Kahramanmaraş (Türkiye) earthquakes (Mw 7.7 and Mw 7.6) on 06 February 2023. *Engineering Failure Analysis*, 151, 107405. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2023.107405>
- İlhan, B., Berikol, G. B., Eroğlu, O., & Deniz, T. (2023). Prevalence and associated risk factors of post-traumatic stress disorder among survivors of the 2023 Turkey earthquake. *The American Journal of Emergency Medicine*, 72, 39–43. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2023.07.026>
- İlke Haber Ajansı (2023). Türkiye’de yaşanan büyük depremler, 10.12.2023, <https://ilkha.com/gundem/turkiyede-yasanan-buyuk-depremler-345272>
- Kahraman, S. (2023). A comprehensive health economic analysis of the 2023 Turkey earthquake. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 17, <https://doi.org/10.1017/dmp.2023.160>
- Karabacak, V., Özkaymak, Ç., Sözbilir, H., Tatar, O., Aktuğ, B., Özdağ, Ö. C., Çakır, R., Aksoy, E., Koçbulut, F., Softa, M., Akgün, E., Demir, A., & Arslan, G. (2023). The 2023 Pazarcık (Kahramanmaraş, Türkiye) Earthquake (Mw: 7.7): Implications for surface rupture dynamics along the East Anatolian Fault Zone. *Journal of the Geological Society*, 180 (3). <https://doi.org/10.1144/jgs2023-020>
- Karakas, G., Kocaman, S., & Gokceoglu, C. (2023). A hybrid multi-hazard susceptibility assessment model for a basin in Elazığ province, Türkiye. *International Journal of Disaster Risk Science*, 14 (2), 326–341. <https://doi.org/10.1007/s13753-023-00477-y>
- Kersuliene, V., & Turskis, Z. (2011). Integrated fuzzy multiple criteria decision making model for architect selection. *Technological and Economic Development of Economy*, 17 (4), 645-666. <https://doi.org/10.3846/20294913.2011.635718>
- Kersuliene, V., Zavadskas, E. K. & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11 (2), 243-258. <https://doi.org/10.3846/jbem.2010.12>
- Khan, Y. S., Khan, A. W., & Alabdulla, M. (2023). The psychological impact of the Turkey-Syria earthquake on children: Addressing the need for ongoing mental health support and global humanitarian response. *European Journal of Psychotraumatology*, 14(2), 2249788. <https://doi.org/10.1080/20008066.2023.2249788>
- Kırkan, E., Akyüz, H. S., Basmenji, M., Dikbaş, A., Zabcı, C., Yazıcı, M., & Erturaç, M. K. (2023). Earthquake history of the Milas Fault: An active dextral fault in an extensional province (SW Anatolia, Türkiye). *Natural Hazards*. 116, 1639-1662. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05733-w>
- Kısa, A. C. G., & Ayçin, E. (2019). OECD ülkelerinin lojistik performanslarının SWARA tabanlı EDAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 301-325. <https://doi.org/10.18074/ckuiibfd.500320>

- Kuran, F., Tanırcan, G., & Pashaei, E. (2023). Performance evaluation of machine learning techniques in predicting cumulative absolute velocity. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 174, 108175. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2023.108175>
- Levin, N. (2023). Using night lights from space to assess areas impacted by the 2023 Turkey earthquake. *Remote Sensing*, 15 (8), 2120. <https://doi.org/10.3390/rs15082120>
- Li, S., Wang, X., Tao, T., Zhu, Y., Qu, X., Li, Z., Huang, J., & Song, S. (2023). Source model of the 2023 Turkey earthquake sequence imaged by sentinel-1 and GPS measurements: Implications for heterogeneous fault behavior along the east anatolian fault zone. *Remote Sensing*, 15 (10), 2618. <https://doi.org/10.3390/rs15102618>
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) (2023). Türkiye'nin deprem potansiyeli, 11.12.2023, [https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/deprem\\_potansiyeli](https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/deprem_potansiyeli)
- Maghsoodi, A. I., Maghsoodi, A., Parastou, P., Jurgita, A., & Turskis, Z. (2019). Dam construction material selection by implementing the integrated SWARA-CODAS approach with target-based attributes. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 19, 1194-1210.
- Maletckii, B., Astafyeva, E., Sanchez, S. A., Kherani, E. A., & De Paula, E. R. (2023). the 6 February 2023 Türkiye earthquake sequence as detected in the ionosphere. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 128 (9), e2023JA031663. <https://doi.org/10.1029/2023JA031663>
- Mavrouli, M., Mavroulis, S., Lekkas, E., & Tsakris, A. (2023). An emerging health crisis in Turkey and Syria after the earthquake disaster on 6 February 2023: Risk factors, prevention and management of infectious diseases. *Healthcare*, 11 (7), 1022. <https://doi.org/10.3390/healthcare11071022>
- Mavroulis, S., Mavrouli, M., Vassilakis, E., Argyropoulos, I., Carydis, P., & Lekkas, E. (2023). Debris management in Turkey provinces affected by the 6 February 2023 earthquakes: challenges during recovery and potential health and environmental risks. *Applied Sciences*, 13 (15), 8823. <https://doi.org/10.3390/app13158823>
- Mercimek, Ö. (2023). Seismic failure modes of masonry structures exposed to Kahramanmaraş earthquakes (Mw 7.7 and 7.6) on February 6, 2023. *Engineering Failure Analysis*, 151, 107422. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2023.107422>
- Mertol, H. C., Tunç, G., Akış, T., Kantekin, Y., & Aydın, İ. C. (2023). Investigation of RC buildings after 6 February 2023 Kahramanmaraş Türkiye earthquakes. *Buildings*, 13 (7), 1789. <https://doi.org/10.3390/buildings13071789>
- Mohammadi, S., Shi, G. (2023). Identification and ranking of risks caused by natural disasters in terms of sustainable development in the villages of the city. *Clinical Cancer Investigation Journal*, 11 (2), 1-10.
- Müller, J., van Laaten, M., Eulenfeld, T., & Wegler, U. (2023). Coseismic drop of seismic velocity caused by the 2023 Turkey–Syria earthquakes. *Geophysical Journal International*, 234 (3), 2465–2472. <https://doi.org/10.1093/gji/ggad242>
- Okuwaki, R., Yagi, Y., Taymaz, T., & Hicks, S. P. (2023). Multi-scale rupture growth with alternating directions in a complex fault network during the 2023 south-eastern Türkiye and Syria earthquake doublet. *Geophysical Research Letters*, 50 (12), e2023GL103480. <https://doi.org/10.1029/2023GL103480>

- Ozkula, G., Dowell, R. K., Baser, T., Lin, J.-L., Numanoglu, O. A., Ilhan, O., Olgun, C. G., Huang, C.-W., & Uludag, T. D. (2023). Field reconnaissance and observations from the February 6, 2023, Turkey earthquake sequence. *Natural Hazards*, 119 (1), 663–700. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06143-2>
- Ozturk, M., Arslan, M. H., & Korkmaz, H. H. (2023). Effect on RC buildings of 6 February 2023 Turkey earthquake doublets and new doctrines for seismic design. *Engineering Failure Analysis*, 153, 107521. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2023.107521>
- Özmen, A., Maraş, M. M., Ayaz, Y., & Sayın, E. (2023) . Assessments of masonry buildings and historical structures during the 2020 Sivrice-Elazığ Earthquake. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 67 (2), 530–544 <https://doi.org/10.3311/PPci.21442>
- Özçelik, E., & Özçelik, M. (2023). Afet lojistiği üzerine kavramsal bir inceleme. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 11-27.
- Papazafeiropoulos, G., & Plevris, V. (2023). Kahramanmaraş—Gaziantep, Türkiye Mw 7.8 earthquake on 6 February 2023: Strong ground motion and building response estimations. *Buildings*, 13 (5), 1194. <https://doi.org/10.3390/buildings13051194>
- Portillo, A., & Moya, L. (2023). Seismic risk regularization for urban changes due to earthquakes: a case of study of the 2023 Turkey earthquake sequence. *Remote Sensing*, 15 (11), 2754. <https://doi.org/10.3390/rs15112754>
- Pourghasemi, H. R., Gayen, A., Panahi, M., Rezaie, F., & Blaschke, T. (2019). Multi-hazard probability assessment and mapping in Iran. *Science of The Total Environment*, 692, 556-571. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.203>
- Rekapalli, R., & Gupta, H. K. (2023). How long the  $M_w \geq 5$  aftershocks of the 6 February 2023 Mw 7.8 Türkiye earthquake shall continue?, *Natural Hazards*, 117 (3), 3399–3402. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-05953-8>
- Sagbas, G., Sheikhi Garjan, R., Sarikaya, K., & Deniz, D. (2023). Field reconnaissance on seismic performance and functionality of Turkish industrial facilities affected by the 2023 Kahramanmaras earthquake sequence. *Bulletin of Earthquake Engineering*. 22, 227-254. <https://doi.org/10.1007/s10518-023-01741-8>
- Sakariyahu, R., Lawal, R., Oyekola, O., Dosumu, O. E., & Adigun, R. (2023). Natural disasters, investor sentiments and stock market reactions: Evidence from Turkey–Syria earthquakes. *Economics Letters*, 228, 111153. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2023.111153>
- Sakarya Yenihaber. (2019). İşte Sakarya'daki deprem toplanma alanları, 10.12.2023, <https://www.sakaryayenihaber.com/haber/6780982/iste-sakaryadaki-deprem-toplanma-alanlari>
- Sandikkaya, A., Akkar, S., Kale, Ö., & Yenier, E. (2023). Correction to: A simulation-based regional ground-motion model for western Türkiye. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 21 (9), 4705–4705. <https://doi.org/10.1007/s10518-023-01709-8>
- Sarı, H., Özel, M., Akkoç, M. F., & Şen, A. (2023). First-Week Analysis after the Turkey earthquakes: demographic and clinical outcomes of Victims. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38 (3), 294–300. <https://doi.org/10.1017/S1049023X23000493>

- Satir, O., Kemec, S., Yeler, O., Akin, A., Bostan, P., & Mirici, M. E. (2023). Simulating the impact of natural disasters on urban development in a sample of earthquake. *Natural Hazards*, 116 (3), 3839–3855. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-05838-w>
- Serifoglu Yilmaz, C., Yilmaz, V., Tansey, K., & Aljehani, N. S. O. (2023). Automated detection of damaged buildings in post-disaster scenarios: A case study of Kahramanmaraş (Türkiye) earthquakes on February 6, 2023. *Natural Hazards*. 119, 1247-1271. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06154-z>
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., & Zavadskas, E. K. (2015). A framework for the selection of a packaging design based on the SWARA method. *Engineering Economics*, 26 (2), 181–187. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.26.2.8820>
- Süleymanpaşa Kaymakamlığı. (2020). Afet toplanma alanları, 10.12.2023. <http://www.suleymanpasa.gov.tr/afet-toplanma-alanlar0069>
- Şeremet, M., Phua, V. C., Cihangir, E., Bayram-Öz, E., Okudum, R., & Alaeddinoğlu, F. (2023). Precarity and patriarchal bargain: women’s experiences in post-disaster recovery housing after the 2011 Van earthquake. *Gender, Place & Culture*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/0966369X.2023.2229063>
- Taftoglou, M., Valkaniotis, S., Papatthanassiou, G., & Karantanellis, E. (2023). Satellite imagery for rapid detection of liquefaction surface manifestations: the case study of Türkiye–Syria 2023 earthquakes. *Remote Sensing*, 15 (17), 4190. <https://doi.org/10.3390/rs15174190>
- Tanrıkulu, A. B., Kaya, H., Örum, M. H., & Akyıldırım, S. (2023). Prevalence and determinants of post-traumatic stress disorder in patients with schizophrenia 2 years after an earthquake in Turkey. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 59 (1). <https://doi.org/10.1177/00912174231180467>
- Temel, S., & Durst, S. (2023). Community mobilisation and collaboration through innovative approaches to overcome significant disasters: An analysis of the biggest earthquake in Turkish history. *European Journal of Innovation Management*, 59 (1), <https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2023-0165>
- Tikhotsky, S. A., Tatevosyan, R. E., Rebetsky, Yu. L., Ovsyuchenko, A. N., & Larkov, A. S. (2023). The 2023 Kahramanmaraş earthquakes in Turkey: seismic movements along conjugated faults. *Doklady Earth Sciences*, 511 (2), 703–709. <https://doi.org/10.1134/S1028334X23600974>
- Toguç, N., Kuşkaya, S., Magazzino, C., & Bilgili, F. (2023). The impact of natural disaster shocks on business confidence level and Istanbul Stock Exchange: A wavelet coherence approach. *Geological Journal*, 58 (12), 4610-4624. <https://doi.org/10.1002/gj.4868>
- Tunç, S., Tunç, B., Budakoğlu, E., Çaka, D., Nof, R. N., & Barış, Ş. (2023). Implementation of the EPIC earthquake early warning system in the Bursa province (Türkiye) and it’s surroundings. *Applied Sciences*, 13 (8), 4985. <https://doi.org/10.3390/app13084985>
- Turunçtur, B., Eken, T., Chen, Y., Taymaz, T., Houseman, G. A., & Saygin, E. (2023). Crustal velocity images of northwestern Türkiye along the North Anatolian Fault Zone from transdimensional Bayesian ambient seismic noise tomography. *Geophysical Journal International*, 234 (1), 636–649. <https://doi.org/10.1093/gji/ggad082>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). 10.12.2023, <https://data.tuik.gov.tr>

- TRT Haber. (2021). İstanbul'da toplanma alanı sayısı 5 bin 599'a ulaştı, 10.12.2023, <https://www.trthaber.com/haber/turkiye/istanbulda-toplanma-alani-sayisi-5-bin-599a-ulasti-573637.html>
- Ulutaş, A. (2020). SWARA tabanlı CODAS yöntemi ile kargo şirketi seçimi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9 (3), 1640-1647. <https://doi.org/10.33206/mjss.559351>
- Utkucu, M., Kurnaz, T. F., & İnce, Y. (2023). The seismicity assessment and probabilistic seismic hazard analysis of the plateau containing large dams around the East Anatolian Fault Zone, eastern Türkiye. *Environmental Earth Sciences*, 82 (15), 371. <https://doi.org/10.1007/s12665-023-11065-0>
- Wang, T., Chen, J., Zhou, Y., Wang, X., Lin, X., Wang, X., & Shang, Q. (2023). Preliminary investigation of building damage in Hatay under February 6, 2023 Turkey earthquakes. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 22 (4), 853–866. <https://doi.org/10.1007/s11803-023-2201-0>
- Wang, Z., Zhang, W., Taymaz, T., He, Z., Xu, T., & Zhang, Z. (2023). Dynamic rupture process of the 2023 Mw 7.8 Kahramanmaraş earthquake (SE Türkiye): variable rupture speed and implications for seismic hazard. *Geophysical Research Letters*, 50 (15), e2023GL104787. <https://doi.org/10.1029/2023GL104787>
- Wu, F., Xie, J., An, Z., Lyu, C., Taymaz, T., Irmak, T. S., Li, X., Wen, Z., & Zhou, B. (2023). Pulse-like ground motion observed during the 6 February 2023 MW7.8 Pazarcık Earthquake (Kahramanmaraş, SE Türkiye). *Earthquake Science*, 36 (4), 328–339. <https://doi.org/10.1016/j.eqs.2023.05.005>
- Xu, C., Zhang, Y., Hua, S., Zhang, X., Xu, L., Chen, Y., & Taymaz, T. (2023). Rapid source inversions of the 2023 SE Türkiye earthquakes with teleseismic and strong-motion data. *Earthquake Science*, 36 (4), 316–327. <https://doi.org/10.1016/j.eqs.2023.05.004>
- Yalova Belediyesi. (2023). İşte Yalova'daki Toplanma Alanları, 10.12.2023, <https://yalova.bel.tr/haberler/iste-yalovadaki-toplanma-alanlari>
- Yılmaz, N., Akıllı, M., & Ak, M. (2023). Temporal evolution of entropy and chaos in low amplitude seismic wave prior to an earthquake. *Chaos, Solitons & Fractals*, 173, 113585. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.113585>
- Yılmaz, S., Karakayali, O., Yılmaz, S., Çetin, M., Eroglu, S. E., Dikme, O., Özhasenekler, A., Orak, M., Yavaş, Ö., Karbek Akarca, F., Günalp Eneyli, M., Erbil, B., & Akoğlu, H. (2023). Emergency medicine association of Turkey disaster committee summary of field observations of February 6th Kahramanmaraş earthquakes. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38 (3), 415–418. <https://doi.org/10.1017/S1049023X23000523>
- Yuan, Y., Wang, C., Liu, S., Chen, Z., Ma, X., Li, W., Zhang, L., & Yu, B. (2023). The changes in nighttime lights caused by the Turkey–Syria earthquake using NOAA-20 VIIRS day/night band data. *Remote Sensing*, 15 (13), 3438. <https://doi.org/10.3390/rs15133438>
- Yurdoğlu, H., & Kundakçı, N. (2017). SWARA ve WASPAS yöntemleri ile sunucu seçimi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20 (38), 253-270. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.645105>
- Zhao, J.-J., Chen, Q., Yang, Y.-H., & Xu, Q. (2023). Coseismic faulting model and post-seismic surface motion of the 2023 Turkey–Syria earthquake doublet revealed by InSAR and GPS measurements. *Remote Sensing*, 15 (13), 3327. <https://doi.org/10.3390/rs15133327>

Zolfani, S. H., & Saparuskas, J. (2013). New application of SWARA method in prioritizing sustainability assessment indicators of energy system. *Engineering Economics*, 24(5), 408-414.  
<https://doi.org/10.5755/j01.ee.24.5.4526>