

## 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinin Mekânsal Dağılımına Dair Parametre ve Hesaplama Tartışmaları \*

Ceren AĞIN GÖZÜKIZIL \*\*, Senem TEZCAN\*\*\*

### Öz

Şehir planlama, birçok değişkeni içeren ve kentlerin gelişimine yön veren belgeleri üretmektedir. Bunu yaparken analiz, sentez ve bunların bütünü üzerinden kararlar ortaya koyan planlar önemli araçlardır. Bu aşamalarda mekâna dair verilerin bir arada değerlendirilmesine, farklı disiplinlerden verilerin mekansallaşmasına, gerçek yer üzerinden verilerin görselleştirilmesine olanak sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri kolaylaştırıcı bir rol üstlenmektedir. Özellikle verilerin mekansal dağılımını izlememizi sağlamakta ve kolaylaştırmaktadır. Bahsedilen bu verilerden bir tanesi de afet verileri olmaktadır. 06 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş'ta 9 saat arayla önce Pazarcık sonra Elbistan ilçelerinin merkez üssü olduğu iki deprem gerçekleşmiştir. Depremler Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgelerini kapsayan geniş bir alanda hissedilmiştir. Kahramanmaraş merkezli depremlerin etki alanlarının ve yol açtığı hasarların büyüklüğü, hazırlanan afetle mücadele belgelerinden olası afet senaryolarına kadar birçok kabulümüzü tekrar sorgulamamıza neden olmuştur. Yaşanan bu depremler sonrasında Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elâziğ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa, Batman, Bingöl, Kayseri, Mardin, Niğde ve Tunceli "Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi" olarak kabul edilmiştir. Bu illerde yaşanan afet sonrasında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hasar tespit çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu tespitlerin askı sürecinde edinilen veriler baz alınarak çalışmada veri setleri oluşturulmuştur. Ancak bu verilerin mekansal dağılımlarının hangi parametrelerce ölçülebileceği üzerine çeşitli hesaplama yöntemleri uygulanmakta ve genel geçer tek bir yöntem kabul edilmemektedir. Buradan yola çıkarak bu çalışma farklı yaklaşımlar sonucu üretilen verilerle olası parametrelerin neler olabileceğini, bu parametrelerin birbiri arasındaki benzerlik ve farklılıkları üzerinden tartışmaya açmayı hedeflemektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Deprem; Afet; CBS; Kahramanmaraş; Planlama

\* Bu çalışma 30 Kasım-02 Aralık 2023 tarihleri arasında Topkapı Üniversitesi'nde düzenlenen International World Congress of Urban Studies II: Disasters, Climate Crisis, Migration and Security'de sunulmuş ve özeti yayınlanmış olan "06 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinin Mekânsal Dağılımına Dair Parametre ve Hesaplama Tartışmaları" başlıklı çalışmadan geliştirilmiştir.

\*\* Dr.Öğr.Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, [cerenagin@gmail.com](mailto:cerenagin@gmail.com), [c.agin@alparslan.edu.tr](mailto:c.agin@alparslan.edu.tr), ORCID ID: 0000-0002-2032-4921

\*\*\* Doç.Dr., İstanbul Büyükşehir Belediyesi, [senemtcn@gmail.com](mailto:senemtcn@gmail.com), ORCID ID: 0000-0003-0532-8825

## Parameter and Calculation Discussions on the Spatial Distribution of February 06, 2023, Kahramanmaraş Earthquakes\*

Ceren AĞIN GÖZÜKIZIL \*\*, Senem TEZCAN\*\*\*

### Abstract

City planning produces documents that include many variables and direct the development of cities. While doing this, analysis, synthesis, and plans that make decisions based on these are essential tools. At these stages, Geographic Information Systems facilitate, allowing spatial data to be evaluated together, data from different disciplines to be spatialized, and data to be visualized in the real place. In particular, it allows us to monitor the spatial distribution of the data. One of these data is a disaster. On February 06, 2023, two earthquakes occurred in Kahramanmaraş, 9 hours apart, with the epicenter first in Pazarcık and then in Elbistan districts. Earthquakes were felt in a wide area covering Southeastern Anatolia, Eastern Anatolia, Central Anatolia, and the Mediterranean Regions. However, earthquakes have caused us to re-question many assumptions, from prepared disaster response documents to possible disaster scenarios. After these earthquakes, Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa, Batman, Bingöl, Kayseri, Mardin, Niğde and Tunceli were accepted as "Disaster Areas Affecting General Life." After the disaster in these provinces, a damage assessment study was carried out by the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change. Data sets were created in the study according to the data obtained during the suspension process of these determinations. However, various calculation methods are applied to determine the parameters by which the spatial distributions of these data can be measured. The study aims to discuss the possible parameters with the data produced due to different approaches.

**Keywords:** Earthquake; Disaster; GIS; Kahramanmaraş; Planning

---

\* This study was developed from the study titled "Parameter and Calculation Discussions on the Spatial Distribution of February 06, 2023 Kahramanmaraş Earthquakes," which was presented at the International World Congress of Urban Studies II: Disasters, Climate Crisis, Migration and Security, held at Topkapı University between 30 November and 02 December 2023 and whose summary was published.

\*\* Assist. Prof. Dr., Muş Alparslan University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of City and Regional Planning, [cerenagin@gmail.com](mailto:cerenagin@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-2032-4921

\*\*\* Assoc. Prof. Dr., İstanbul Metropolitan Municipality, [senemtcn@gmail.com](mailto:senemtcn@gmail.com), ORCID ID: 0000-0003-0532-8825

## GİRİŞ

Şehir planlama, birçok değişkeni içeren, dinamik ve kentlerin gelişiminde önemli etkileri bulunan belgeleri üretmektedir. Planlar, karar üretirken analiz ve sentezlerle geçmişi ve mevcudu değerlendirmekte; geleceğe yönelik kararlar alırken bu eğilimlerden, tehditlerden veya fırsatlardan faydalanmaktadır. Bu noktada etkin, kolay üretilebilen ve verilerin mekansallaştırılmasında önemli bir araç olan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) giderek öne çıkmaktadır. Farklı katmanları ve bilgileri karşılaştırmada, çakıştırmada ve görselleştirmede önemi büyük olan CBS ile verilerin yarattıkları dokular plancılarının önemli çıkarımlar yapmasına fayda sağlamaktadır. Sayısal tabanlı bir yaklaşımla farklı verileri barındıran program özellikle verilerin mekânsal dağılımını izlememizi sağlamakta ve kolaylaştırmaktadır. Afetlere yönelik analizlerde ve afet yönetiminde de sıklıkla kullanılmaktadır.

Afet yönetimi afete konu risklerin tespit edilmesi, bunların kontrolü ve planlanması, afetlere karşı politikaların belirlenmesi ve buna yönelik çalışmaların yürütülmesi gibi bir dizi unsuru içeren ve disiplinler arası olma özelliği taşıyan faaliyetler bütünüdür (Memiş & Babaoğlu, 2020). Doğal afetlere karşı etkin işleyen bir afet yönetiminde bu çok yönlü yaklaşım ile birlikte farklı türdeki verilerin bir arada değerlendirilmesi önemli hale gelmektedir. Afet bölgesinin fiziksel unsurları, nüfus ve yerleşim özellikleri, olası ikincil afetlerden taşıdığı risklerin tespiti ile birlikte gelecekteki olası afet senaryolarının üretilmesi, acil durumdaki afete müdahale biçimlerini ve afet öncesi ve sonrası planlamaları içermektedir (Demirci & Karakuyu, 2004). Afet öncesi, sırası ve sonrasındaki uygulamaların gerçekleştirilmesi ve yaşanan olaylardan sonuçlar çıkararak deneyimleri değerlendirmek için ilerleyen dönemlerdeki planlama çalışmalarında geniş bir çerçevedeki bilgilerin entegrasyonunu sağlamakta CBS, konumsal verinin yönetimi, analizi ve grafiksel görüntülenmesi açısından önem kazanmaktadır (Arca, 2012). Mekansal ve mekansal olmayan verinin depolanmasını, analiz edilmesini ve görüntülenmesini sağlayarak deprem bölgelerinin veya fay hatlarının gösteriminde kullanılırken bunların güncellenmesindeki kolaylıkla envanter üretilmesinde de fayda sağlamaktadır (Kaplukan, 2014).

Doğal afetlerin farklı türlerinin gerçekleştiği Türkiye’de deprem, sonuçları bakımından öne çıkmaktadır. Can ve mal kaybının yüksekliği, kentsel hizmetlerin kesintiye uğraması sonucu gündelik yaşamın etkilendiği, yarattığı ekonomik hasarın ülke geneline yayılması riski taşıması açısından depremler farklı türdeki verilerin bir arada değerlendirilmesi gereken doğal afetlerden bir tanesidir. 06 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş’ta ilk olarak Pazarcık 9 saat sonra ise Elbistan ilçelerinin merkez üssü olduğu bir adet ikili depremin gerçekleşmesi son 10 yılın tartışmalı konuları olan kentsel dönüşüm, afetle mücadele ve dayanıklı kent yaratımı gibi konuların ortasında tekrar planlama gündeminin en önemli konularından biri haline getirmiştir. Yaşanan depremler Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgelerini kapsayan geniş bir alanda hissedilmiştir. Kahramanmaraş merkezli depremlerin etki alanlarının ve yol açtığı hasarların büyüklüğü, hazırlanan afetle mücadele belgelerinden olası afet senaryolarına kadar birçok kabulümüzü tekrar sorgulamamıza neden olmuştur. Yaşanan bu depremler sonrasında Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elâzığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa, Batman, Bingöl, Kayseri, Mardin, Niğde ve Tunceli ‘Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi’ olarak kabul edilmiştir.

Yaşanan afetin fiziksel, yapısal veya ekonomik etkileri farklı alanlarda çalışılan ve ölçülen konular olmuştur. Bu çalışma deprem sonrası Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca (ÇŞB) yapılan hasar tespit çalışmalarını merkeze alarak deprem sonrası ortaya çıkan mekânsal etkiyi ölçmeye yönelik farklı yaklaşımları CBS aracılığıyla ölçmeye ve farklı yaklaşımlar sonucu üretilen verilerle olası parametrelerin neler olabileceğini, bu parametrelerin birbiri arasındaki benzerlik ve farklılıkları üzerinden tartışmaya açmayı hedeflemektedir.

## TÜRKİYE'DE DOĞAL AFETLER VE DEPREM

Türk Dil Kurumu [TDK] sözlüğüne göre "olumsuz sonuçlar doğuran durum" (TDK, b.t.) şeklinde tanımlanan afet vuku bulunduğu topluluklarda ve yerleşimlerde gerçekleşmesi ile birlikte insan yaşamının normal ilerleyen akışını kesintiye uğratan olaylardır. Doğal afetler ve insan kaynaklı afetler olmak üzere iki ana başlıkta ele alınmaktadır. Doğal afetler deprem, tayfun, sel, yangın, kuraklık veya heyelan gibi olaylardan oluşmaktadır. İnsan kaynaklı afetler ise çevre kirliliği, sanayi alanlarında yaşanan kazalar gibi olayları kapsamaktadır (Limoncu & Bayülgen, 2005; Toker, 2016; Tercan, 2018; Şahan & Kaya, 2021; Ağın Gözükızıl & Tezcan, 2023). Deprem, tsunami, volkan patlaması, çığ gibi tektonik tehlikeler, su baskını, kasırga, tropikal fırtına, kuraklık gibi iklimsel tehlikeler doğal afetlerden bazılarıdır (BBC, b.t.). Dünya genelinde 1995 ve 2005 yılları arasında doğal afetler 600.000'den can kaybına, 4.1 milyar insanın yaralanmasına ve evsiz kalmasına neden olmuştur (Saja, Teo, Goonetilleke & Ziyath, 2018; Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [CRED] & United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNISDR], 2015). Depremler eriyebilen kayalardan oluşan yerlerde mağara tavanlarının zamanla çökmesi sonucunda oluşan çökme depremler, yanardağların faaliyete geçmesiyle ilişkili gerçekleşen volkanik depremler ve yer kabuğunun hareketli kısımlarında meydana gelen tektonik depremler olmak üzere sınıflandırılmaktadır (Sür, 1993).

Türkiye, deprem, sel, heyelan gibi doğal kaynaklı afetlerin sıklıkla görüldüğü bir ülke olmakla birlikte jeopolitik konumunun bir sonucu olarak beşeri kaynaklı insani krizlerle de karşılaşmaktadır. 2018 yılındaki risk yönetimi endeksine göre Türkiye 5,0 endeks puanıyla 'yüksek risk' grubunda yer almaktadır (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD], 2018). Türkiye, topoğrafik ve jeolojik yapısı ile birlikte iklim özellikleriyle tropikal fırtınalar ile aktif volkanlar haricinde dünya genelinde gerçekleşen 31 doğal afet türünün büyük bir kısmının görüldüğü bir ülkedir. Türkiye'de başta kuraklık ve seller olmak üzere meteorolojik ve hidrolojik afetler sıkça meydana gelmekte ve ciddi can ve mal kayıplarına yol açmaktadır (Dölek, 2016). Deprem açısından bakıldığında da ülke, yüksek risk içeren bir coğrafyada bulunmaktadır (AFAD, 2018). Sonuçları ile değerlendirildiğinde depremler ortaya çıkardığı yıkım, can ve mal kaybı ile öne çıkmaktadır (Dölek, 2016). Gerçekleşme oranlarına bakıldığında ülkemizde heyelandan sonra gelen deprem söz konusu afetlerde sayısı olduğunda ilk sıraya yerleşmektedir (Gökçe, Özden & Demir, 2008).

Türkiye'de ilk deprem bölgeleri haritası 1932 yılında üretilmiş; depremle mücadele 1939 Erzincan depremi ile başlamıştır (Özmen, 2012). 1947 yılında ilk Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği çıkarılmıştır. Bu yönetmelik gelişen teknolojilerin oluşturduğu yeni güvenli malzeme ve yapım teknikleri ile birlikte zaman içerisinde 1947, 1953, 1961, 1968, 1975, 1998 ve 2007 yılında revize edilmiştir. Son deprem yönetmeliği ise 2018 yılında güncellenmiştir ve şuanda yürürlüktedir (AFAD, b.t.a). Ancak ülkemizde sıklıkla gerçekleşen depremler ve yıkıcı sonuçları olan büyüklükteki depremler her defasında yönetmelikleri tekrar gündeme getirmiştir. 2981 ve 3290 sayılı Kanunlarla 1980'li yıllarda İslah İmar Planları uygulanmaya başlanmıştır. 2000'li yıllardan itibaren kent suçu olması gerekçesiyle imar dışı yapılaşmaların olduğu kentsel bölgelerde dönüşüm projeleri yapılmıştır. Bu yıllarda bir kanun tasarısı tartışmaları eşliğinde ilerleyen kentsel dönüşüm 2011 yılında meydana gelen Van Depremiyle daha ciddi bir şekilde ele alınmış ve 2012 yılında 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun hazırlanarak yürürlüğe girmiştir. Bahşi, Dada, Gümüş ve Cenikli (2023) çalışmalarında Türkiye sınırları içerisinde bulunan yaklaşık 28,6 milyon yapının yine yaklaşık 6,7 milyon kadarının depreme karşı dayanıksız olduğunu belirtmektedir. Ortaya çıkan olumsuz sonuçları engelleyemeyen ancak yaşanan her afet sonrasında güncel bir yönetmelik veya kanun revizesi ile adımlar atılan doğal afetlerden deprem 2023 yılında yaşanan Kahramanmaraş Depremleriyle birlikte sadece kentsel dönüşümün bir kurtarıcı olup olmadığını tartışmaya açarken diğer taraftan yeni yapıların da gördüğü hasarlar yapım yönetmeliklerinin tekrar sorgulanmasına neden olmuştur.

Afet yönetimi açısından bakıldığında afet öncesi bir proaktif yöntem olarak yönetmelikler, yapıların depreme karşı dayanıklılığının güçlendirilmesini ve bu şekilde can ve mal kaybının önüne geçilerek

kentsel sistemlerin ve hizmetlerin kesintisiz devam etmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Afet sırasında da dayanıklılık sağlayan bu sistem ile birlikte afet eğitimi ve farkındalık seviyesinin yükselmesiyle afete karşı dayanıklı toplumların yaratılması yine kayıpları önlemeye yönelik uygulamalardan bir tanesidir. Afetlerdeki bir diğer aşama olan afet sonrasında ise hızlı hareket ederek can ve mal kaybını en aza indirme ve sonrasında gündelik kentsel faaliyetlerin normale dönebilmesi için yeniden imar ve inşaa işleri önem kazanmaktadır. Ülkemizde afet sonrasında arama kurtarma çalışmalarının hemen ardından ve eş zamanlı olarak hasar tespit çalışmaları yapılmaktadır. 7296 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanuna esas olacak şekilde yapılan hasar tespitlerle kişilerin yapılarında güvenle oturup oturamayacakları, hangi koşullar sağlanırsa ikamet etmeye devam edebilecekleri veya yıkılma riski taşıyanların yıkılması gibi bir dizi yapı ölçüğünde kararlar hasar tespit çalışmasıyla ölçülmektedir. Kişilerin kararlara itiraz etme süresi verilen bu uygulamanın sonuçları e-devlet üzerinden kamuya açık bir biçimde açıklanmaktadır. Hasar tespit çalışması yaşanan afet sonrasında normal hayata dönmenin aşamalarından biri olarak uygulanmaktadır. Hasar tespit, afet sonrası acil yardım, kira desteği, hak sahipliği meydana gelen afetlerin yapıya verdiği hasarın gözlem yoluyla değerlendirilerek, hasarsız, az hasarlı, orta hasarlı, ağır hasarlı ve yıkık şeklinde sınıflandırılması işlemidir (AFAD, b.t.b.).

## 6 ŞUBAT 2023 KAHRAMANMARAŞ DEPREMLERİ

AFAD'ın (2023) yayınlanmış raporuna göre 06 Şubat 2023 tarihinde 04:17'de merkez üssü Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesi (Mw 7.7) ve 13:24'te Kahramanmaraş'ın Elbistan (Mw 7.6) ilçesi olan iki adet deprem meydana gelmiştir. Tarihsel geçmişine bakıldığında kırılan fay bölümleri 500 yıl boyunca biriken tektonik gerilime sahip sismik boşluklardır. Doğu Anadolu Fay Hattının ana kolunda ve kuzey kolunda gerçekleşen depremlerden 9.1 milyon nüfus doğrudan etkilenmiştir (AFAD, 2023; İstanbul Teknik Üniversitesi [İTÜ], 2023; United Nations Population Fund [UNFPA], 2023; Gülerce vd., 2023). Depremlerin ardından Mw 4.0 - 6.6 arasında değişen pek çok artçı deprem meydana gelmiştir. Depremler Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay, Adana, Adıyaman, Elâziğ, Diyarbakır, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa'da önemli sayıda yıkıma neden olmuştur (İTÜ, 2023; Mimarlar Odası, 2023). Yine depremlerde AFAD'ın bir ay sonraki açıklamasında deprem nedeniyle 50096 kişinin hayatını kaybettiği ve 107204 kişinin yaralandığı şeklinde olmuştur (Mimarlar Odası, 2023). Depremden etkilenen on yedi il (Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Gaziantep, Hatay, Diyarbakır, Elâziğ, Adıyaman, Osmaniye, Adana, Şanlıurfa, Batman, Kayseri, Mardin, Bingöl, Tunceli ve Niğde 'Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi' olarak kabul edilmiştir (Habertürk, 2023; AFAD, 2023b). 01-31 Mayıs 2023 tarihleri arasında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının e-devlet üzerinden yayınladığı verilere göre 21 ilde 1.977.512 yapıda hasar tespit çalışması yapılmıştır (Ağın Gözükızıl & Tezcan, 2023).

## ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Çalışma yapılırken Kahramanmaraş'ta gerçekleşen ikili deprem sonrasında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının e-devlet sistemi üzerinden kişilerin itirazına sunduğu Hasar Tespit Sorgulama ve İtiraz İşlemleri sayfasından 01-31 Mayıs 2023 tarihleri içerisinde edinilen veriler sayısal tablolar haline getirilmiştir. Çalışmada, Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi ilan edilen 17 il (Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elâziğ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa, Batman, Bingöl, Kayseri, Mardin, Niğde ve Tunceli) ve bu illerin yanı sıra afet bölgesi ilan edilmemesine rağmen depremden etkilenen ve başvurular sonucunda hasar tespiti yapılmış olan Erzurum, Erzincan, Van, Sivas da çalışmaya dahil edilmiştir. Böylelikle bakanlığın ilan ettiği 21 ilde toplam 1.977.512 yapı üzerinden incelemeler gerçekleştirilmiştir (ÇŞB, 2023).

06 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşmiş olan deprem sonucu hasar durumu tespit edilen yapılar 6 kategoride ele alınmaktadır. 'Hasarsız Yapı' herhangi bir hasar meydana gelmeyen binaları, 'Az

Hasarlı Yapı' boya, sıva ve duvarlarında ince çatlakların olduğu binaları, 'Orta Hasarlı Yapı' duvarlarda yarıklar, taşıyıcı elemanlarda ince çatlakların olduğu binaları, 'Ağır Hasarlı Yapı' taşıyıcı elemanların yer değiştirdiği/ yıkıldığı binaları, 'Acil Yıkılacak Yapı' taşıyıcı elemanlarda geniş ve yaygın kesme kırılmanın/ayrılmanın olduğu binaları ve 'Yıkık Yapı' yıkılmış binaları (ÇŞB, 2023) tanımlamaktadır.

Çalışmada Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın hasar tespit durum tanımlarına göre tespit ettiği yaklaşık 2.000.000 yapının hasar durumları 4 farklı hesaplama yöntemine tabii tutulmuş ve sonuçları birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Buna göre çalışmada kullanılan hesaplama yöntemleri;

- **Hesaplama 1- Ham Veriler Analizi:** Hasar tespit durumunun ham verileri üzerinden, herhangi bir değişiklik yapılmadan illerdeki hasar durumlarının toplam değerleri kullanılarak yapılan hesaplama (ÇŞB, 2023).
- **Hesaplama 2- Kat Sayı Analizi:** Ham verileri hasar durumlarına göre belirlenmiş katsayılar ile çarpılmasıyla elde edilen hesaplama. Bu hesaplama göre [1] Hasarsız ve Tespit edilemeyen yapıların toplam sayısının 1 katsayısı ile, [2] Az Hasarlı yapıların toplam sayısının 2 katsayısı ile, [3] Orta Hasarlı yapıların toplam sayısının 4 katsayısı ile, [4] Ağır Hasarlı yapıların toplam sayısının 8 katsayısı ile, Acil Yıkılacak yapıların toplam sayısının 16 katsayısı ile ve Yıkık yapıların toplam sayısının 32 katsayısı ile çarpılmasıyla elde edilen değerler karşılaştırılmaktadır. Literatür incelendiğinde yapı hasar durumu karşılaştırmalarında belirli bir hesaplama katsayısı bulunmadığı görülmektedir. Ancak bu hesaplamada depremde zarar gören yapı sayısından ziyade yaşanan depremlerin hangi illerde daha fazla hasara neden olduğunun daha kolay ve net bir şekilde görülmesi amaçlanmaktadır. Belirlenen amaç doğrultusunda da yapı hasarı kötüleştikçe katsayı ile etkisinin daha fazla olmakta ve bir önceki yapı durumundan iki kat fazla katsayı ile çarpılmaktadır. Böylelikle hasarın artış oranı orantılı bir şekilde temsil edilirken, hasar derecelerinin birbirinden daha okunaklı ve net bir şekilde ayrılması sağlanmaktadır. Buna göre Hasarsız ve Tespit edilemeyen yapılar depremin etkisini ölçmede etkili olmadığı düşüncesi ile 1 katsayısı ile çarpılırken, hasar durumu acil yıkılacak olan yapılar 16 ile ve yıkık yapılar 32 katsayısı ile çarpılmaktadır (Denklem 1).

$$H2 = n \times x$$

*n: Hasar tespit durumuna göre yapı sayısı*

*x: Hasar tespit durumuna göre belirlenmiş katsayı*

**(Denklem 1)**

- **Hesaplama 3- Bağımsız Birim Analizi:** Bu hesaplama hasar tespit durum ham verilerinin illerin bağımsız birim sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Denklem 2). Bahsi geçen hesaplamada amaç illerdeki hasarlı yapı sayılarının yapı yoğunluklarıyla karşılaştırılması olmaktadır. Ancak iller bazında yapı sayılarının elde edilememesi nedeniyle çalışmada buna paralel bağımsız birim sayısı ile ilenlenmiştir. Bakanlığın hasar tespiti yapmış olduğu 21 il için bağımsız birim sayısı 2022 yılı nüfusunun yine aynı yıl hane halkı sayısına bölümüyle (Denklem 3) elde edilmiştir (TÜİK, 2022).

$$H3 = \frac{n}{H}$$

*n: Hasar tespit durumuna göre yapı sayısı*

*B: Bağımsız birim sayısı*

**(Denklem 2)**

$$B = \frac{N}{H}$$

*B: Bağımsız birim sayısı*

*N: Nüfus*

*H: Hanehalkı sayısı*

**(Denklem 3)**

- **Hesaplama 4- Brüt Yoğunluk Analizi:** Dördüncü ve son hesaplama olan bu hesaplama yöntemi ise iller bazında hasar durumuna göre yapı sayılarının 2022 verilerine göre belirlenmiş brüt yoğunluğa (kişi/ha) bölünmesiyle elde edilmektedir (Denklem 4). Böylece daha önce yapı yoğunluklarıyla karşılaştırılan hasar durumlarının nüfus yoğunluğu ile karşılaştırıldığında ortaya çıkacak tablonun ne denli değişiklik gösterip gösterilmeyeceğinin tespitinin yapılması amaçlanmaktadır. İllerin 2022 yılına ait brüt yoğunluk hesaplaması yapılırken kişi sayısının alanın hektar değerine bölünmesi formülünden yola çıkılarak her il için 2022 yılı nüfus bilgilerinin il alanına oranıyla (Denklem 5) brüt yoğunluklar bulunmuştur (TÜİK, 2022).

$$H4 = \frac{n}{Y}$$

*n: Hasar tespit durumuna göre yapı sayısı*

*Y: Brüt yoğunluk (N/ha)*

**(Denklem 4)**

$$Y = \frac{N}{A}$$

*Y: Brüt yoğunluk (N/ha)*

*N: Nüfus*

*A: İl alanı (ha)*

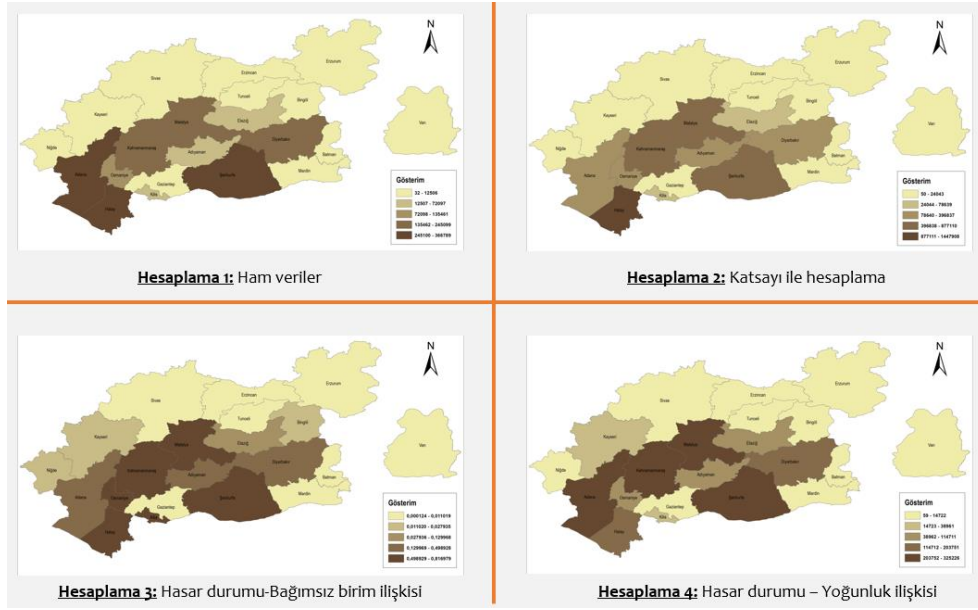
**(Denklem 5)**

## BULGULAR

21 ildeki hasar tespit durumunu içeren çalışmada yapı hasar durum gruplamaları olan hasarsız, az hasarlı, orta hasarlı, ağır hasarlı, acil yıkılacak, yıkık ve tespit edilemeyen yapı sayılarının ve bu yapıların toplamının iller bazında dağılımları dört temel hesaplama yöntemiyle hesaplanmış ve mekansallaştırılmıştır. Yapılan bu hesaplamalar sonucunda hem her bir hesap içerisindeki mekânsal yayılım hem de hesapların birbiri ile karşılaştırılmasındaki benzerlik ve farklılıklar incelenmiştir. Buna göre öncelikle toplam 1.977.512 yapının hasar durumunun dağılımına bakılmıştır.

Ham verilerin üzerinde herhangi bir oynama yapılmaksızın direkt kullanılmasıyla oluşan ham veriler analizine bakıldığında en fazla Şanlıurfa (%19), Hatay (%18) ve Adana (%17) illerinde hasar tespiti yapıldığı görülmektedir. Sonra sırasıyla Kahramanmaraş (%12), Diyarbakır (%10) ve Malatya (%9) illeri gelmektedir. Aynı verilerin yıkım oranıyla orantılı artan katsayı ile çarpılmasıyla elde edilen katsayı analizinde Hatay (%29) ili tüm illerden daha fazla öne çıkmaktadır. %29'luk orana sahip

olan Hatay'ın değerine en yakın il olarak yaşanan depremlerin de merkezi olan Kahramanmaraş (%17) gelmekte ve devamında Malatya (%13) ve Şanlıurfa (%12) illeri bulunmaktadır. Yapı sayısının bağımsız birime bölünmesiyle elde edilen bağımsız birim analizinde diğer iki hesaplama farklı bir tablo ortaya çıkmaktadır. Bu hesaplama göre Kilis (%13), Osmaniye (%13) ve Şanlıurfa (%13) illeri en fazla hasar tespiti yapılmış iller olarak öne çıkmakta bu illeri sırasıyla Malatya (%12), Hatay (%12) ve Kahramanmaraş (%12) takip etmektedir. Yapı sayısının brüt yoğunluğa bölünmesiyle elde edilen brüt yoğunluk analizinde ise Şanlıurfa (%19), Kahramanmaraş (%18), Malatya (%17) ve Adana (%12) illeri ilk sıralarda yer almaktadır. Diğer hesaplamalardan farklı olarak brüt yoğunluk hesaplamasında Hatay'da (%7) düşüş olduğu görülmektedir (Şekil 1).

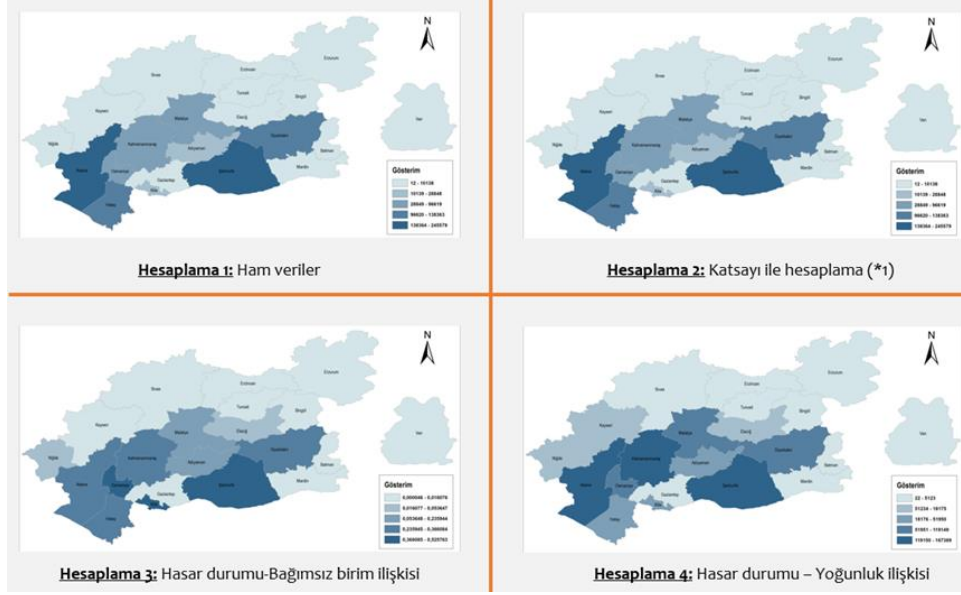


Şekil 1. Hasar tespiti yapılmış yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

## Hasarsız Yapı Durumu

Hasarsız yapı durumu incelendiğinde toplam 1.007.612 yapı hasarsız olarak tespit edilmiştir. Bu hasar durumunda hasarsız çarpım katsayısı 1 olduğu için katsayı çarpımıyla bulunan katsayı analizinin değerleri ham verilerden oluşan ham veri analizi ile aynı çıkmaktadır. Hasarsız yapı sayıları incelendiğinde Adana %24 oranla en fazla hasarsız yapıya sahip ildir. Adana'dan sonra sırasıyla Şanlıurfa (%19), Hatay (%14) ve Diyarbakır (%12) diğer illere oranla daha fazla hasarsız yapı sayısına sahip iller olmaktadır. Bu değerlerden farklı olarak bağımsız birim analizinde Osmaniye, Kilis ve Şanlıurfa iller arasında en fazla hasarsız yapı oranına sahipken, yoğunluk analizinde Şanlıurfa, Adana, Kahramanmaraş ve Diyarbakır en fazla hasarsız yapı oranına sahip olmaktadır. Deprem üssü olan Kahramanmaraş'ta hasarsız yapı sayısı diğer illere göre düşükken, Bağımsız birim ve yoğunluk analizlerinde yüksek çıkmaktadır (Şekil 2).

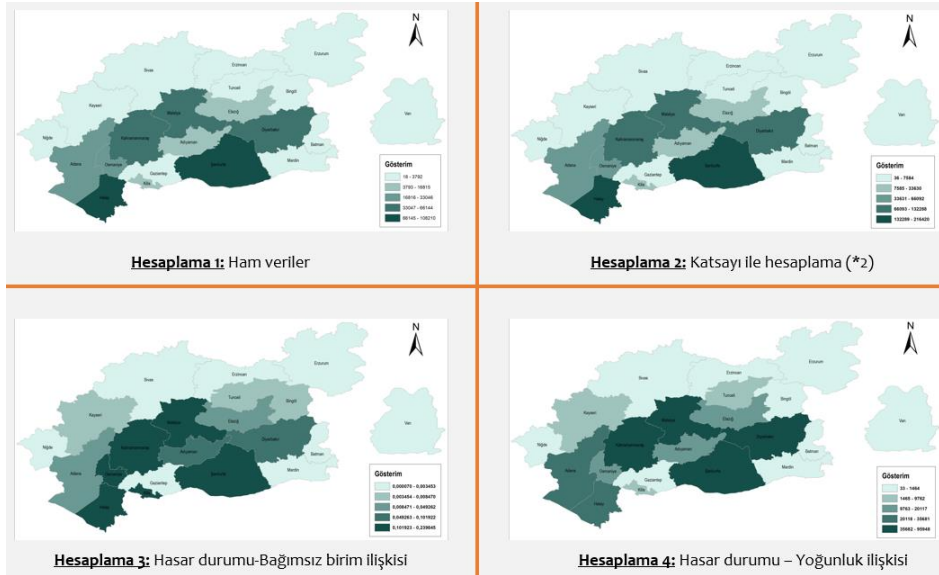




**Şekil 2.** Hasarsız yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

### Az Hasarlı Yapı Durumu

Toplam 463.619 yapıdan oluşan az hasarlı yapı durumunda, az hasarlı yapı katsayısının 1 olması nedeniyle, katsayı analizi ile ham veri analizinin oranları aynı çıkmaktadır. Bu iki hesaplama içinde iller arasında en fazla az hasarlı yapıya sahip iller sırasıyla Şanlıurfa (%23,34), Hatay (%20,96), Kahramanmaraş (%14,25), Malatya (%10,06) ve Diyarbakır (%9,20)'dır. Bağımsız birim analizinde en fazla az hasarlı yapı oranına sahip iller Şanlıurfa ve Kilis iken yoğunluk analizinde Şanlıurfa, Kahramanmaraş ve Malatya illeridir. Şanlıurfa'nın dört analiz içerisinde de en fazla orana sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3).

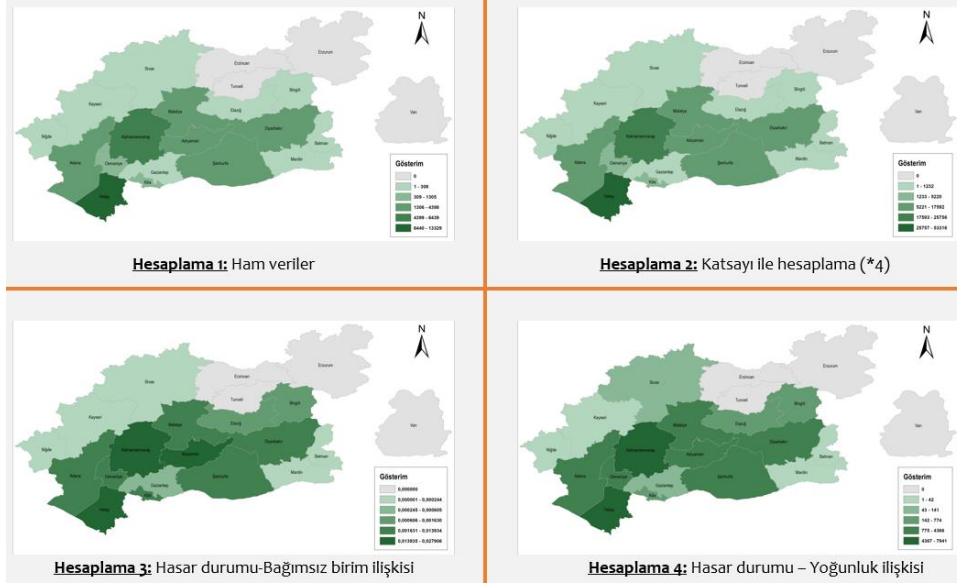


**Şekil 3.** Az hasarlı yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

### Orta Hasarlı Yapı Durumu

Orta hasarlı yapı durumu incelendiğinde 21 ilde toplam 38.282 yapı orta hasarlı yapı olarak belirtilmektedir. Tunceli, Van, Erzurum ve Erzincan illerinde orta hasarlı yapı bulunmamaktadır. Her

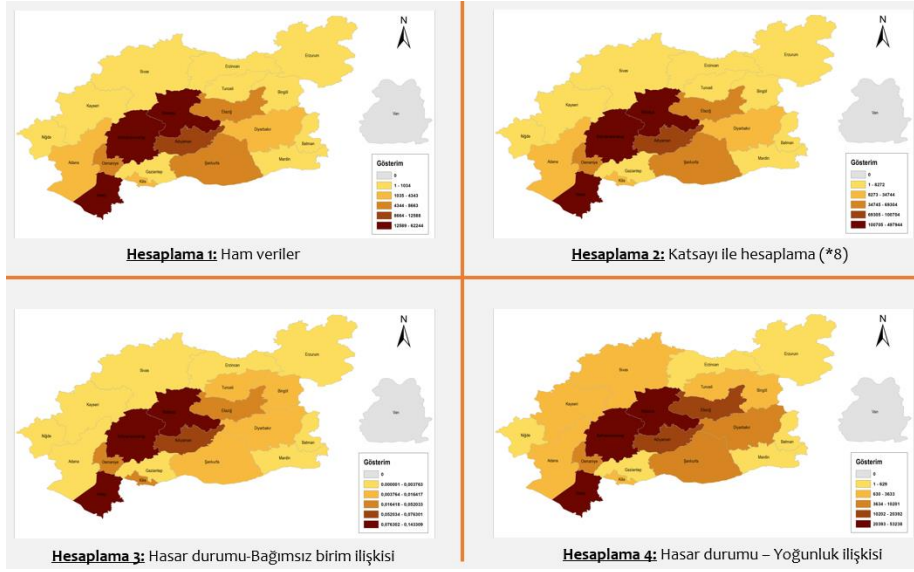
dört analiz için Hatay (Ham veri ve katsayı analizinde %34,82) iller arasında en fazla orta hasarlı yapıya sahip il olarak karşımıza çıkarken devamında Kahramanmaraş (Ham veri ve katsayı analizinde %16,82) ili gelmektedir. Adana (%11,49) ham veri ve katsayı analizinde üçüncü sırada yer alırken bağımsız birim ve yoğunluk analiziyle karşılaştırıldığında daha düşük değerlere sahip olmaktadır (Şekil 4).



Şekil 2. Orta hasarlı yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

### Ağır Hasarlı Yapı Durumu

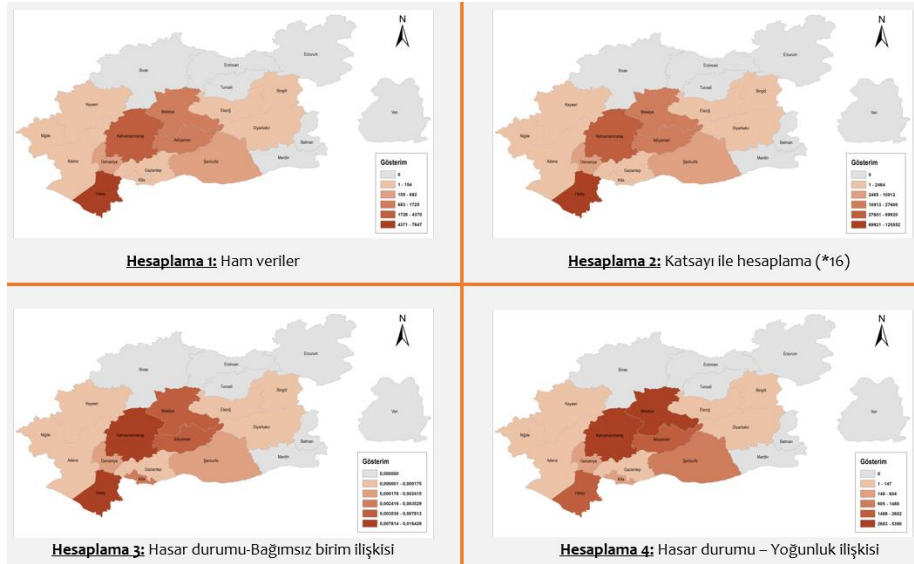
Hasar durum tespitinde 180.180 yapı ağır hasarlı yapı sınıfında gösterilirken Van ilinde ağır hasarlı yapı bulunmamaktadır. İller arasında ağır hasarlı yapı dağılımı incelendiğinde her dört analizde de Hatay (%34,54) Kahramanmaraş (%20,56), Malatya (%19,58) en fazla orana sahip iller olarak öne çıkmaktadır. Diğer hasar durumlarından farklı olarak ağır hasarlı yapılar karşılaştırıldığında Adıyaman ili en fazla ağır hasarlı yapıyı içerisinde bulduran dördüncü il olmaktadır (Şekil 5).



**Şekil 3.** Ağır hasarlı yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

### Acil Yıkılacak Yapı Durumu

Acil yıkılacak yapı durumu toplam 16.577 yapıdan oluşmaktadır. Bu yapıların dağılımı incelendiğinde Tunceli, Van, Sivas, Mardin, Erzurum, Erzincan ve Batman illerinde acil yıkılacak yapı tespiti bulunmamaktadır. İller arasında en fazla yıkılacak yapı oranına sahip il ise ham veri, katsayı ve bağımsız birim analizinde Hatay ili olduğu görülmektedir. Ham veri ve katsayı analizine göre toplam acil yıkılacak yapı durumunun %47,34'ü Hatay ilinde bulunurken ona en yakın iller Kahramanmaraş (%26,36) ve Malatya (%10,41) olmaktadır. Nüfus yoğunluğunu baz alan yoğunluk analizine göre incelendiğinde ise Hatay yine yüksek bir orana sahipken en fazla Kahramanmaraş ilinde acil yıkılacak yapı oranının olduğu görülmektedir (Şekil 6).

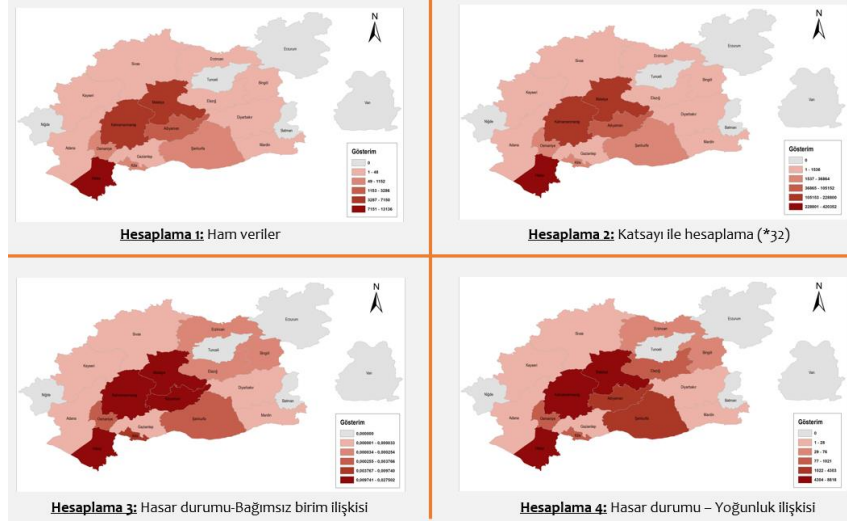


**Şekil 4.** Acil yıkılacak yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

### Yıkılmış Yapı Durumu

Yıkık yapı sayısına bakıldığında toplam 30.809 yapının yıkılmış statüsünde bulunmaktadır. Van, Tunceli, Niğde, Erzurum ve Batman olmak üzere 5 ilde hiç yıkılma görülmezken; ham veri analizi ve

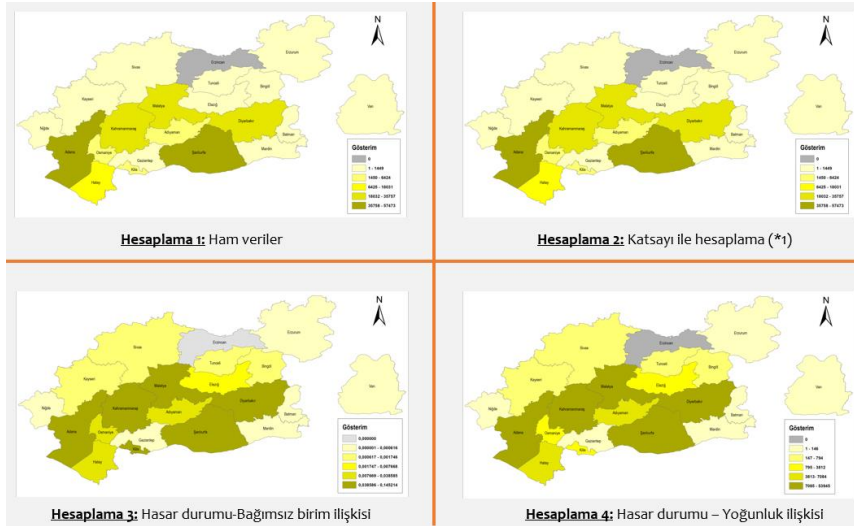
katsayı analizine göre iller arasında en fazla yıkımın olduğu il Hatay (%42,64) ili olmaktadır. Onu Kahramanmaraş (%23,21), Malatya (%15,89) ve Adıyaman (%10,67) takip etmektedir. Bu 4 ilin toplam yıkık yapı oranı yıkılan tüm yapıların yaklaşık olarak %93'ünü oluşturmaktadır. Bağımsız birim ve yoğunluk analizlerinin verileri incelendiğinde ise yine aynı dört il öne çıkmaktadır (Şekil 7).



Şekil 5. Yıkık yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

## Tespit Edilemeyen Yapı Durumu

Çalışmada bir başka yapı durumu ise tespit edilemeyen yapılardan oluşmaktadır. Yaklaşık 2 milyon yapının hasar tespitine ulaşılacak istenen hasar tespit çalışmalarında 240.429 yapı tespit edilememiştir. Tespit edilemeyen yapıların iller bazında dağılımı incelendiğinde Şanlıurfa (%23,90), Adana (20,58) illeri en fazla tespit yapılamadığı illerdir (Ham veri ve katsayı analizinin oranları). Bağımsız birim ve yoğunluk analizine göre ise en fazla tespit yapılamadığı iller Malatya ile Şanlıurfa olduğu görülmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. Tespit edilemeyen yapıların illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

## GENEL DEĞERLENDİRME

Hasar tespiti yapılmış yapı sayılarının illere göre dağılımına bakıldığında; ham veri analizinde sırasıyla Şanlıurfa, Hatay ve Adana illeri en fazla hasar tespiti yapılmış yapı sayısına sahipken

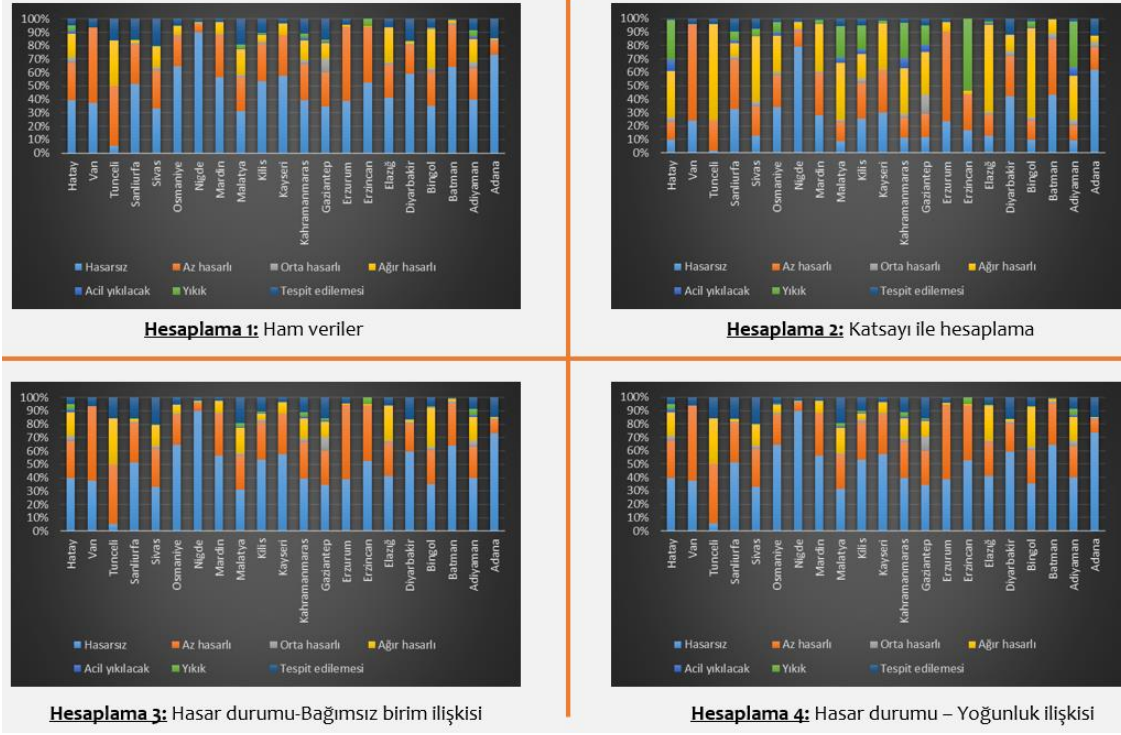
katsayı analizinde özellikle Hatay, sonrasında ise Kahramanmaraş kentlerinin diğer illerin çok önünde bir değer gösterdiği görülmektedir. Devamında Malatya ve Şanlıurfa illeri gelmektedir. İki analiz arasındaki bu farklılık Hatay, Kahramanmaraş ve Malatya illerinde depremin hasar verme oranının ve yıkıcılığının diğer kentlere kıyasla daha fazla olduğunu göstermektedir. Bağımsız bir analizinde diğer analizlerin hiçbirinde yüksek değerlere sahip olmayan Kilis ve Osmaniye illeri en fazla değere sahip 3 ilin 2'sini oluşturmaktadır. Bahsi geçen bu illerde bağımsız birim sayısının az olması bu illerde değerlerin hasar durum tespiti oranının yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Hasar tespitinin brüt yoğunluğa oranıyla elde edilen yoğunluk analizinde yoğunluğu düşük olan illerin hasar durum tespiti yapılan yapı oranının yüksek çıktığı görülmektedir. Bunun tam tersi bir duruma sahip olan Hatay ise en fazla hasar tespiti yapılan illerden biri olmasına rağmen brüt yoğunluğunun da yüksek bir değer olması sonucu daha gerilerde yer almaktadır. Hatay diğer illerle kıyaslandığında sahip olduğu nüfusa oranla çok daha küçük il büyüklüğüne sahip olmakta, bu da yapı sayısının yoğunluk hesaplamasına oranında Hatay'ın daha az değere sahip olmasına neden olmaktadır (Şekil 9).

İllerin birbiri ile karşılaştırılmasının yanı sıra her il kendi içerisindeki hasar durumuna göre değerlendirildiğinde ham verilerin üzerinden yapılan herhangi bir düzenleme ya da formülasyon yapmadan yapılan ham veriler analizi incelendiğinde 21 ilin 19'unda hasarsız yapı oranının diğer hasar durumlarına göre en fazla orana sahip olduğu görülmektedir. Van, Tunceli ve Erzurum illerinde ise en fazla az hasarlı yapı bulunmaktadır. İller arasında en fazla orana sahip ikinci hasar durumu az hasarlı yapı olmaktadır. Hasarsız ve az hasarlı yapı durumundan sonra en fazla gelen hasar durumu ağır hasarlı yapılardan oluşmaktadır. Henüz yıkılmamış ancak güvenli konaklamanın yapılamayacağı ve yıkılması gereken yapılardan oluşan bu hasar grubu Hatay, Tunceli, Sivas, Malatya, Kahramanmaraş, Gaziantep, Elazığ, Bingöl ve Adıyaman illerinde büyük bir orana sahip olmaktadır (Şekil 9).

Katsayılarla yapı sayılarının çarpımından elde edilen katsayı analizinde illerdeki hasar dağılım oranları, ham veri analizine göre değişiklik göstermektedir. İlk analizde hasarsız ve az hasarlı yapı oranı en fazla iken bu analizde katsayının etkisiyle ağır hasarlı ve yıkık yapı oranının fazlalığı dikkat çekmektedir. Bu analize göre Hatay, Tunceli, Bingöl, Sivas, Malatya, Kahramanmaraş, Gaziantep, Elazığ, Bingöl ve Adıyaman illerindeki yapıların büyük bir oranı ağır hasarlı yapılardan oluşmaktadır. Bununla birlikte bir diğer hasar durumu olan yıkık yapıların en fazla Hatay, Malatya, Kahramanmaraş, Erzurum ve Adıyaman illerinde bulunduğu görülmektedir. Bu analiz depremin yol açtığı yıkımın hangi illerde fazla olduğunu daha net okumamızı sağlamaktadır (Şekil 9).

Üçüncü hesaplama yöntemi bağımsız birim analizi ve dördüncü hesaplama yoğunluk analizi incelendiğinde ham veri analizine benzer oranların elde edildiği görülmektedir. Bu analizler için de hasarsız ve az hasarlı yapı oranının iller genelinde fazla olmaktadır. Bununla birlikte Hatay, Tunceli, Malatya, Elazığ, Bingöl ve Adıyaman illerinde ağır hasarlı yapı oranı fazladır (Şekil 9).

Son olarak tüm analizler ışığında depremin iller bazında ortaya çıkardığı yıkımın boyutu incelendiğinde hasarsız ve az hasarlı yapıların oranı fazla iken hasar alan yapılarda en fazla ağır hasarlı yapılar bulunmaktadır. Bununla birlikte hasar gören yapı sayısı gerek iller arası gerekse de her il kendi içerisinde ele alındığında Hatay, Kahramanmaraş, Malatya ve Adıyaman illerinin depremin yıkıcılığını en fazla yaşayan iller olduğu görülmektedir. Özellikle Adıyaman ilinde hasar tespiti yapılan yapı sayısı diğer illere oranla az olmasına rağmen ağır hasarlı ve yıkık yapı oranı en fazla olan illerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan analizler temelinde bakıldığında katsayı ile hesaplama yönteminin depremin yıkıcılığını en net şekilde görüldüğü analiz yöntemi olmaktadır. Bağımsız birim analizi ve yoğunluk analizleri ise hasar gören yapıların insan ve yapı yoğunluğuna göre tespiti için önemli birer yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu analizler ham veri ve katsayı analizinden farklı olarak hasar gören yapıların sayılarından ziyade bu yapıların insanları ne boyutta etkilediğine dair daha net okumalar yapılmasını sağlamaktadır.



Şekil 6. Hasar durumlarının illere göre dağılımı (Kaynak: ÇŞB, 2023).

## SONUÇ

06 Şubat 2023 tarihinde yaşanan Kahramanmaraş Depremleri hem Türkiye tarihi hem de ülkenin afet tarihi bakımından unutulmaz bir an olmuştur. Çok sayıda insanın hayatını kaybettiği veya yaralandığı, sadece yapıların değil kentsel alanların ortadan kalktığı büyük bir yıkımı ortaya çıkarmıştır. 1999 Marmara Depremi, 2011 Van Depremi, 2020 Elazığ Depremi ve 2021 Ege Depreminden sonra tartışmaların odağı haline gelen riskli yapı, risk ve yapım yılı eşleştirmeleri, kentsel dönüşüm, imar barışı gibi birçok kavramı tartışmaya açarken yaşanan bu son deprem bütün kabullerimizi ve bu kabullere bağlı geliştirilen kentsel politikaları en baştan sorgulamamıza neden olmuştur. Birçok farklı disiplinle incelenen depreme ilişkin mekânsal görünümle değerlendirme yapabilmek için bu çalışmada farklı bir yaklaşım sunulmuş ve sonuçları yöntemleri ile birlikte tartışılmaya çalışılmıştır. Çalışmaya yön verecek bir hesaplama olmaması bakımından araştırma sonucu elde edilen hasar tespit verilerinin mekânsal sorgulamada nasıl ele alınabileceği dört farklı denklem ve yöntemle ele alınarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Yaşanan depremin bir örnek vaka olması ve sonuçlarının mekânsal çıktılarının değerlendirilmesine ilişkin bir olanak sunması şehir planlama disiplini açısından da yaşanan afeti önemli kılmaktadır. Mevcut doğal yapının ortaya çıkardığı verilerin araştırılmasında mühendislik alanında daha net yöntemler bulunurken analizler ve öngörüler üzerinden ortaya konan planlama faaliyetlerinde bu durum daha karışık bir hal almaktadır. Olası bir depremin yıkıcı sonuçlarının kestirilmesinde daha önce yaşanmış afetlerin mekânsal sonuçlarının değerlendirilmesi planlama açısından ve planlamanın güvenli kentsel mekanlar oluşturulması hedeflerinin gerçekleştirilmesi yönünden ele alındığında yaşanmış bir afetin sonuçlarının nasıl ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Özellikle Kahramanmaraş Depremlerinin ülke tarihinde önemli dönüm noktalarından biri olması ve büyüklüğü göz önüne alındığında mekânsal dağılımı elde edilen verilerden çıkarımların nasıl yapılabileceği sorusunu da gündeme getirmektedir. Bu durum, geçmişi neredeyse 10 yılı bulan kentsel dönüşüm uygulamalarındaki yapım yılı gibi en meşru sebepleri sorgulamakta; hem afetin kentsel ve mekânsal sonuçlarının tüm kentler özelinde bir yol haritası çizilmesinde hem de alınacak yeni kararlarda yaşanan afetlerin sonuçlarından yola çıkılarak üretilmesinde önemli hale

gelmektedir. Bu anlamda yeni analizlerin üretilmesi gerek afet yönetimi gerekse güvenilir yaşam mekanlarının oluşturulmasında bir gereklilik halini almıştır. Söz konusu depremler olduğunda Bakanlık tarafından yürütülen ve kamu ile paylaşılan sonuçlarının nasıl ele alınabileceğine dair yapılmış çok fazla çalışma olmaması bu çalışmayı araştırmalara altlık oluşturabilecek analizlerin üretilmesinde farklı sonuçları göstererek planlamanın analiz ve sentez üretimi gibi iki önemli aşamasında bir bakış açısı sunmaktadır.

## KAYNAKÇA

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD]. (2018). *Türkiye’de afet yönetimi ve doğa kaynaklı afet istatistikleri*. 25 Mayıs 2024 tarihinde erişildi, [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye\\_de\\_afetler.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye_de_afetler.pdf)
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD]. (b.t.a). *Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği*. 25 Mayıs 2024 tarihinde erişildi, <https://www.afad.gov.tr/turkiye-bina-deprem-yonetmeliği>
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD]. (b.t.b). *Afet Sonrası Hasar Tespit*. 25 Mayıs 2024 tarihinde erişildi, [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/39510/xfiles/hasar\\_tespit\\_-\\_10x21.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/39510/xfiles/hasar_tespit_-_10x21.pdf)
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD]. (2023a). *06 Şubat 2023 Pazarlık (Kahramanmaraş) MW 7.7 – Elbistan (Kahramanmaraş) MW 7.6 Depremlerine İlişkin Ön Değerlendirme Raporu*. 09 Şubat 2023 tarihinde erişildi, [https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Kahramanmaraş%20%20Depremleri\\_%20On%20Değerlendirme%20Raporu.pdf](https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Kahramanmaraş%20%20Depremleri_%20On%20Değerlendirme%20Raporu.pdf)
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD]. (2023b). *Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi Hk. -Basın Duyurusu*. 09 Şubat 2023 tarihinde erişildi, <https://www.afad.gov.tr/genel-hayata-etkili-afet-bolgesi-hk>
- Ağın Gözükızıl, C. & Tezcan, S., (2023). Cumhuriyet’in yüzüncü yılında Türkiye’de afetler: 06 şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri. *Kent Akademisi Dergisi*, 16(Special Issue for the 100th Anniversary of the Republic of Turkey), 97-114. <https://doi.org/10.35674/kent.1353445>
- Arca, D. (2012). Afet yönetiminde coğrafi bilgi sistemi ve uzaktan algılama. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 53-61.
- Bahşi, E., Dada, A., Gümüüş, E. & Cenikli, S., (2023). 6306 sayılı kanun kapsamında riskli yapıların tespit edilmesine ilişkin esaslar uyarınca riskli yapı tespiti yapılan binaların sayısal analiz sonuçlarının değerlendirilmesi. *Dirençlilik Dergisi*, 7(1), 153-169. DOI: 10.32569/resilience.1198753
- BBC. (b.t.). *Natural hazards – AQA Types of natural hazard*. 25 Mayıs 2024 tarihinde erişildi, <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zxh4wxw/revision/2>
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [CRED] & United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNISDR]. (2015). *What is the human cost of weather-related disasters (1995-2015)?* [https://www.unisdr.org/files/46796\\_cop21weatherdisastersreport2015.pdf](https://www.unisdr.org/files/46796_cop21weatherdisastersreport2015.pdf)
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞB]. (2023, Mayıs 1-31). *Hasar Tespit Sorgulama ve İtiraz İşlemleri*. 1-31 Mayıs 2023 tarihinde erişildi, <https://www.turkiye.gov.tr/cevre-ve-sehircilik-hasar-tespit-sorgulama?adres=Sorgula>
- Demirci, A. & Karakuyu, M. (2004). Afet yönetiminde coğrafi bilgi teknolojilerinin rolü. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 9(12), 67-100.
- Dölek, İ. (2016). Türkiye’nin fiziki coğrafyası. İçinde H. Akengin & İ. Dölek (Eds.), *Türkiye’de doğal afetler* (s. 311-365). Pegem Akademi. 10.14527/9786053180647.12

- Gökçe, O., Özden, Ş. & Demir, A. (2008). *Türkiye’de afetlerin mekânsal ve istatistiksel dağılımı afet bilgileri envanteri*.  
[https://www.academia.edu/15447190/TÜRKİYE\\_DE\\_AFETLERİN\\_MEKANSAL\\_VE\\_İSTATİSTİKSEL\\_DAĞILIMI\\_AFET\\_BİLGİLERİ\\_ENVANTERİ](https://www.academia.edu/15447190/TÜRKİYE_DE_AFETLERİN_MEKANSAL_VE_İSTATİSTİKSEL_DAĞILIMI_AFET_BİLGİLERİ_ENVANTERİ) (Erişim tarihi: 01 Ağustos 2023).
- Gülerce, Z., Askan, A., Kale, Ö., Sandıkkaya, A., Işık, N.S., İlhan, O., Can, G., Ilgaç, M., Özacar, A.A., Sopacı, E., Çetin, K.Ö., Akbaş, B., Altındal, A., Güryuva, B., Kanun, O., Albayrak, K., Muratoglu, G., Okçu, O.S., İçen, O. & Aydın, M.F. (2023). *Preliminary analysis of strong ground motion characteristics*.  
[https://eerc.metu.edu.tr/en/system/files/documents/CH4\\_Strong\\_Ground\\_Motion\\_Report\\_2023-02-20.pdf](https://eerc.metu.edu.tr/en/system/files/documents/CH4_Strong_Ground_Motion_Report_2023-02-20.pdf)
- Habertürk. (2023). *AFAD 6 ili daha afet bölgesi olarak açıkladı! İşte Afet bölgesi ilan edilen iller*. 25 Mayıs 2024 tarihinde erişildi, <https://www.haberturk.com/afet-bolgesi-ilan-edilen-iller-2023-hangi-iller-afet-bolgesi-ilan-edildi-deprem-bolgesi-olan-iller-hangileri-3579727/3>
- İstanbul Teknik Üniversitesi [İTÜ]. (2023). *06 Şubat 2023 04.17 Mw 7,8 Kayramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan) ve 13.24 Mw 7.7 Kahramanmaraş (Elbistan/Nurhak-Çardak) Depremleri Nihai Rapor*. <https://haberler.itu.edu.tr/haberdetay/2023/03/24/itu-den-2023-nihai-deprem-raporu>
- Kapluhan, E. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri’nin (CBS) coğrafya öğretiminde kullanımının önemi ve gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (29), 34-59. 10.14781/MCD.2014298120
- Limoncu, S. & Bayülgen, C. (2005). Türkiye’de afet sonrası yaşanan barınma sorunları. *Megaron YTÜ Mim. Fak. e-Dergisi*, 1(1), 18-27.
- Memiş, L. & Babaoğlu, C. (2020). Afet yönetimi ve teknoloji. İçinde M. Yaman & E. Çakır (Eds.) *Farklı boyutlarıyla afet yönetimi* (s. 163-178). Nobel Yayınevi.
- Mimarlar Odası. (2023). *Mimarlar Odası 6 Şubat 2023 Depremleri raporu-2 'tespitler-değerlendirmeler-öneriler'*. <https://www.tmmob.org.tr/icerik/mimarlar-odasi-6-subat-2023-depremleri-raporu-2-tespitler-degerlendirmeler-ve-oneriler>
- Özmen, B. (2012). Türkiye deprem bölgeleri haritalarının tarihsel gelişimi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 55(1), 43-55
- Saja, A.M.A.; Teo, M.; Goonetilleke, A. & Ziyath, A.M. (2018). An inclusive and adaptive framework for measuring social resilience to disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 28, 862-873.
- Sür, E. (1993). Türkiye'nin deprem bölgeleri. *AÜ TÜCAUM Türkiye Coğrafyası Dergisi*, 53-68.
- Şahan, C. & Kaya, İ. (2021). Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB) ile EM-DAT veri tabanlarının karşılaştırılarak değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 4(3), 679-695
- Tercan, B. (2018). Türkiye’de afet politikaları ve kentsel dönüşüm. *Abant Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 3(5), 102-120
- Toker, H. (2016). Doğal afetler, iletişim ve medya. İçinde Z.T. Karaman ve A. Altay (Eds.), *Bütünleşik afet yönetimi* içinde (s. 249-277). İlkem Yayınları.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (b.t.). *Afet*. 25 Mayıs 2024 tarihinde erişildi, <https://sozluk.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2022, Kasım 15). *Coğrafi İstatistik Programı*. 15 Kasım 2023 tarihinde erişildi, <https://cip.tuik.gov.tr/>
- United Nations Population Fund [UNFPA]. (2023). *Türkiye depremi durum raporu #6*. [https://turkiye.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/206\\_turkiye\\_sitrep\\_6\\_tr\\_0.pdf](https://turkiye.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/206_turkiye_sitrep_6_tr_0.pdf)