

DOI: 10.26650/JGEOG2022-1103649

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (45)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


2011 Van Depremi ve Kent Nüfusunda Yaşanan Rezilyans*

The 2011 Van Earthquake s and Resilience in the Urban Population

Jae hun CHOI¹ , Faruk ALAEDDİĞİNOĞLU² 

¹Doktora Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Van, Türkiye

²Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Van, Türkiye

ORCID: J.C. 0000-0003-0236-5823; F.A. 0000-0002-1682-7438

ÖZ

Van kenti, 2011 Van depreminden 2019 yılı sonuna kadar geçen süre içerisinde toparlandı mı? Çalışmanın amacı bu soruya cevap bulmak üzerine kurgulanmıştır. Bu soruyu cevap bulmak için öncelikle depremin şok ve iyileşme sürecini rezilyans açısından ölçen bir yöntemin geliştirilmesine ve bu yöntem kullanılmak suretiyle Van kentinin depremin şokundan iyileşerek çıkıp çıkmadığını gösteren objektif sonuçların verilmesine ihtiyaç vardır. Araştırma tam da bu amaca hizmet etmiştir. Çalışmada geliştirilen nüfus rezilyansı, bölgesel ekonomik rezilyansı ölçme yöntemlerinden faydalanılarak oluşturulmuştur. Nüfus açısından rezilyansı ölçmek için geliştirilen yöntemde beş değişken kullanılmıştır. Bunlar; *Düşüş Yılı (DY)*, *Düşüş, Dönüş, Rezilyans Endeksi (RE)* ve *Eğim Değişimidir (ED)*. Bunlardan Dönüş ve Rezilyans Endeksleri hem kısa hem de uzun vadeli bakış açılarıyla incelenmişlerdir.

Nüfus açısından rezilyans ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, 2019 yılsonu itibarıyla Van ilinin deprem öncesi nüfus artış hızına henüz ulaşamadığı görülmektedir. Merkeze bağlı üç ilçeden Edremit ve Tuşba'nın depremden iyileşerek çıktıkları, buna karşın İpekyolu'nun henüz tam olarak restore edilemediği anlaşılmaktadır. Mahalle boyutunda rezilyans değeri ölçüldüğünde ise, TOKİ'nin yapıldığı mahalleler ile merkezdeki mahalleler yüksek rezilyans gösterirken, TOKİ yakınındaki mahallelerin rezilyansları düşük çıkmıştır. Van kenti düzeyinde 2011 depreminin etkilerini aşmak adına uygun önlemlerin alınmadığı anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler Rezilyans, Nüfus Değişimi, 2011 Van Depremi

ABSTRACT

About a decade after the 2011 earthquakes, can people say that the city of Van has recovered now? This study purposes to answer this question by presenting a method for measuring the shock and process of recovering from an earthquake in terms of resilience and to provide objective results indicating whether or not Van has recovered from the shock of the 2011 earthquakes using this method. This study presents a method for measuring resilience in terms of population and local economic resilience. This study proposes the following five variables for measuring resilience in terms of population: decline year, drop (the degree of decline than expected), rebound (the velocity of recovery from decline), resilience index, and slope change (of the population regression equation).

By synthesizing the resilience measurement results up to the end of 2019, the population growth rate of the whole city has yet to return to pre-earthquake levels. When measuring the resilience indicators at the neighborhood level, the neighborhoods that Housing Development Administration of Türkiye (TOKI) had built and the neighborhoods around the city center show high resilience. The resilience indicators for neighborhoods near TOKI were low. The conclusion is that appropriate measures have not been taken from the perspective of the entire city of Van to overcome the effects of the 2011 earthquakes.

Keywords: Resilience, Population Change, 2011 Van Earthquakes

*Bu çalışma, Jaehun CHOI'nin Faruk ALAEDDİĞİNOĞLU danışmanlığında hazırladığı "2011 Van Depremi Sonrası Van Kentinde Yaşanan Nüfus Değişikliği ve Rezilyans" başlıklı yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

Başvuru/Submitted: 15.04.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 04.10.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 13.10.2022 •

Accepted/Kabul: 18.10.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Faruk ALAEDDİĞİNOĞLU / alaeddinoglu@yyu.edu.tr

Atıf/Citation: Choi, J., & Alaeddinoglu, F. (2022). 2011 Van depremi ve kent nüfusunda yaşanan rezilyans. *Coğrafya Dergisi*, 45, 145-160.

<https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1103649>



EXTENDED ABSTRACT

Throughout history, rapidly changing environments have always brought great challenges to human communities. In recent years, the threats have diversified and exceeded expectations. The tsunami caused by the 2011 submarine earthquake east of Tohoku, Japan had exceeded the sustainable level for which the global community was prepared. Faced with threats, not only academia but other international organizations as well are paying attention to resilience. In order to apply resilience indicators to every field beyond the level of conceptual research, studies on measurement methods are being conducted alongside policy studies.

The 2011 Van earthquakes caused great damage and changes to the city. A decade after the earthquake, can one say that the city of Van has recovered? Although various studies have been conducted on the effects of earthquakes, no research yet exists that provides a quantitative answer to this question. Therefore, this research has two goals for answering this question. The first is to find a method for measuring the impact of earthquakes and the post-earthquake recovery process in terms of resilience. The second is to use these measurements to provide objective data indicating whether the city of Van has recovered from the 2011 earthquakes by taking into account its previous state. The spatial scope of the research targets the entire city of Van, especially the 42 neighborhoods in the downtown area that had been heavily damaged by the 2011 earthquakes. Population data, being the most basic data on human geography, was used to measure resilience. The time span involves 2007-2019, before the impact of COVID-19.

This study presents a method for measuring resilience in terms of population by measuring the resilience of the local economy. The five variables this study proposes for measuring resilience in terms of population are: decline year, drop, rebound, resilience index, and slope change. Among these, rebound and resilience index have been examined from both short-term and long-term perspectives.

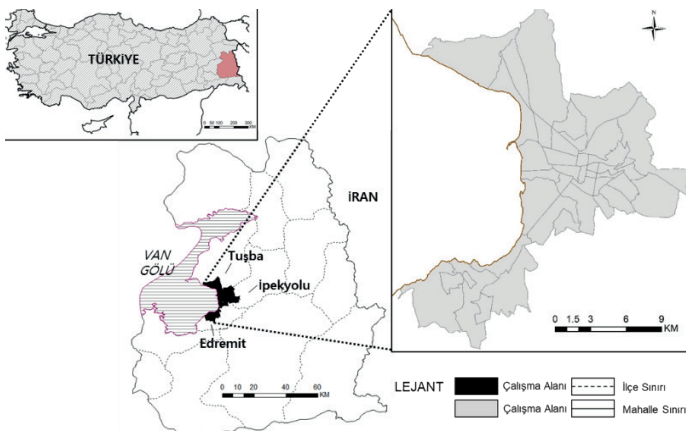
As a result of the study, the decline year appeared as 2011 for both the city and district levels. At the neighborhood level, however, seven neighborhoods showed their lowest drop during the studied period to have occurred not in 2011 but in 2013. Due to these neighborhoods being mainly in the downtown area, this drop can be interpreted as the influence of urban regeneration and TOKİ. With regard to drop, İpekyolu, which had suffered the most damage during the earthquakes, was found to be the least durable, while Tuşba was found to be the most durable. At the neighborhood level, the analysis revealed the downtown neighborhoods where the population growth rates had been high before the earthquake to have low durability. As for rebound, Edremit and Tuşba had high values for 2012, and Edremit's recovery rate was high for 2019. At the neighborhood level, the neighborhoods where TOKİ was building showed high recovery in 2012, and the neighborhoods with urban regeneration projects or TOKİ showed high recovery in 2019. The standardized resilience index value did not show the previous population growth rate to have recovered at the city or district level. At the district level, Tuşba showed relatively high resilience, İpekyolu showed low resilience, and Edremit showed the most improvement in resilience over the long run. At the neighborhood level, nine neighborhoods showed resilience in 2012, including Kevenli, Kavurma, and Bardakçı, but 29 neighborhoods, including those in the downtown area, showed negative values and did not escape the impact of the earthquake. As of 2019, the analysis showed 13 neighborhoods to have resilience, mainly those with TOKİ and those near the city center. On the other hand, 25 neighborhoods including those near TOKİ, showed low resilience. Looking at the slope change (ED) value, the city as a whole had not recovered to its pre-earthquake growth rate by the end of 2019; however, this value is expected to exceed 1 in all three central districts and recover to its previous growth rate over the long-term. At the neighborhood level, 19 neighborhoods showed a value of 1 or higher in 2019, indicating that the previous growth rate had been restored.

Synthesizing the resilience measurement results in terms of population, the population growth rate for the overall city had not returned to pre-earthquake levels by the end of 2019. However, the population growth rates for the neighborhoods of Edremit and Tuşba had recovered from the earthquake, with only İpekyolu not having fully recovered. When measuring the resilience indicators at the neighborhood level, the neighborhoods where TOKİ had built and the neighborhoods part of the city center showed high resilience, while the resilience indicators for the neighborhoods near TOKİ were low. In conclusion, appropriate measures do not appear to have been taken from the perspective of the entire city of Van for overcoming the effects of the 2011 earthquakes.

GİRİŞ

BC (Before Corona) ve AC (After Corona) terimlerinin kullanılmasına neden olan Korona, küresel çapta etkili olmuş bir afettir. Ancak Korona benzeri afetlerin sıklığı maalesef her geçen yıl hızla artmaktadır. FAO tarafından Mart 2021’de yayınlanan bir rapor bizlere, afet sayılarının son 50 yilada 50 kat arttığını göstermektedir (UN News. 2021). Şüphesiz bir taraftan doğal ve insan eliyle meydana gelen afetlerin sayısı artarken diğer taraftan bunların yarattığı etkileri azaltmak ve doğru tanımlamalar yapmak için yöntemler geliştirilmektedir. Bu anlamda değişen ve dönüşen çevreye uyum sağlamak için bilim insanları birçok yeni kavram üretmektedir. Bunlardan biride ‘rezilyans (resilience)’ kavramıdır. Esneklik ve dayanıklılığı içinde barındıran rezilyans kavramı, yalnızca orijinal duruma dönmek ve krizden sonra değişen çevreye istikrar ve adaptasyon sağlamak değil aynı zamanda belirli bir noktada yeni bir dönüştürülebilirlik seviyesini de kapsayacak şekilde yapılanmayı da içermelidir (Folke vd., 2010, s. 1) Ayrıca, rezilyans kavramının sadece bir söylemden öteye geçebilmesi için niteleyici ve niceleyici rezilyans ölçme ve güçlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi de oldukça önemlidir.

Dünyanın özellikle son 50 yılda yaşadığı afetler doğal çevreyi ve bir bütün olarak ekosistemi derinden etkilemektedir. Ancak yaşanan bu afetlerin belkide en çok etkilediği alanlar kentlerdir. Özellikle de yoğun nüfus kütlelerinin yaşadığı kentler bu süreçlerden en çok etkilenen alanlardır. Ancak kentler biyolojik canlılar gibi her tehditten sonra mevcut işlevlerinin ve kendi kendini idame ettirme gücünü yeniden gözden geçirir ve bu işlemi sürekli olarak gerçekleştirirler. Oysa üzerinde durulması gereken asıl konu yaşanan felakete verilen tepki değil, aksine daha önce deneyimlenmemiş tehditlerden en hızlı



Şekil 1: Çalışma alanının lokasyon haritası
Figure 1: Location map of the study area

şekilde kendini toparlayabileceği ve dönüştürebileceği bir kent inşa etmek ve mevcut sistemi sürdürmektir. Dolayısıyla, kentler bu anlamda rezilyans kavramına odaklanmalı ve aktif bir şekilde takip edilmelidirler. Bu bağlamda, depremler kentlerin öngöremeyeceği afetlerden biridir. Depremden sonra konut, ulaşım, ekonomi, sanayi gibi sadece kentin fiziksel değil, sosyal alanlarında da depremin şoku yaşanmaktadır. Yaşanan bu şoklar ve iyileşme süreçleri üzerinde birçok çalışma yürütülmektedir. Bu bağlamda ele alınan bu araştırma 2011 Van depremini konu etmiş ve deprem sonrası nüfusa ilişkin yaşanan süreç nicel boyutuyla ele alınıp incelenmiştir (**Şekil 1**).

2011 Van depremi, kentte yaşayan halk üzerinde birçok açıdan olumsuzlukları ve belirsizlikleri beraberinde getirmiştir. 644 insanın hayatını kaybetmesine neden olan deprem (AFAD, 2014, s. 4), kentte büyük değişiklikler yaratmıştır. Depremden günümüze yaklaşık oniki yıl geçmesine rağmen, Van depremiyle ilgili aşağıdaki sorulara hala net cevaplar verilememiştir. Van kenti, 2011 depreminin ardından geçen 8 yıl süre içerisinde (2019 yılı sonu itibarıyla) toparlanabildi mi? Bu soruya halkın farklı tepkiler verdiği anlaşılmaktadır. Dışsal değişime odaklanan insanlar ‘daha iyi oldu’ yanıtını verirlerken, geçmişi hatırlayanlar ise ‘daha kötüleşti’ şeklinde yanıtlar vermişlerdir. Bu tarz (çeşitli) öznel görüşleri somutlaştırmak için depremin etkisi ve toparlanmasına ilişkin nesnel verilerin sunulması gerekmektedir. Bu nedenle ilk soruyu takiben aşağıdaki soru sorulabilir.

Depremin şok ve iyileşme sürecine etkisi nicel olarak nasıl ölçülebilir?

Bu soruya cevap verebilmek için öncelikle nüfus açısından şok ve toparlanmanın ölçülmesini sağlayan rezilyans ölçüm yönteminin irdelenmesine ve ikinci olarak çalışmanın amcının doğru kurgulanmasına ihtiyaç vardır. Zira, literatürde rezilyansın nüfusun kentsel değişimini gösteren en objektif kavramlardan biri olduğunu ilişkin bir çok çalışmanın yer aldığı düşünülürse Van kentinin bu ölçüm yöntemini kullanarak iyileşip iyileşmediğine dair objektif sonuçlar sunmak mümkün olacaktır. Bu kapsamda 2011’den 2019 sonuna kadar depremin kentte yarattığı etkiyi, kentin rezilyansındaki değişimi hem bir bütün olarak kent boyutunda hem de mahalle boyutunda ölçülmesine ihtiyaç vardır.

Bu amaç doğrultusunda oluşturulan bu çalışmada, Rezilyans kavramının gelişimi ve rezilyans ölçme yöntemlerine ilişkin mevcut literatür gözden geçirilmiştir. Ayrıca Van kentinde deprem sonrası yaşanan nüfustaki azlama, göç, geri dönüş ve rezilyansı için kullanılan ölçütler ele alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Rezilyans Kavramının Gelişimi

Resilience (Rezilyans) Latince ‘resilio’dan, yani ‘to jump back (geri atlamak)’, ‘to rebound (geri tepmek)’ veya ‘to recoil (geri tepmek)’ anlamına gelmektedir (Manyena, 2006; Klenin, Nicholls ve Thomalla, 2003; Dyer ve McGuinness, 1996; LHI: Kim, J. vd., 2016, s. 15). ‘Resilience’, Türkçe kaynaklarda ‘dayanıklılık ve uyum (Gültekin, 2017, s. 10)’, ‘dayanıklı, esneklik (Aydın, 2019, s. 1)’, ‘dirençlik (Varol vd., 2017, s. 2)’ olarak kullanılmaktadır. Bu kavramın Türkçe karşılığı olmadığı için, bu çalışmada orijinal anlamı ile (Rezilyans) kullanılmıştır.

Rezilyans (Resilience), 1900’lerde ortaya çıkan ve çoğunlukla ekoloji ve psikoloji alanında kullanılan geleneğe sahip bir kavramdır. Ancak akademik olarak bu kavram ilk defa (1973) ekolog Holling’in çalışmasında kullanılmıştır. Rezilyans bir ekosistemin değişimini veya sorunları (olumsuzlukları) absorbe etme kapasitesi olarak tanımlanmıştır (Holling, 1973, s. 2). Bu kavram, çeşitli alanları etkilemiş ve akademisyenler tarafından iki açıdan yorumlanmış ve geliştirilmiştir.

İlk bakış açısı, *Mühendislik Rezilyans (engineering resilience)*, verimlilik (efficiency), tutarlılık (consistency) ve öngörülebilirliğe (prediction) odaklanarak orijinal dengeye dönme yeteneği olarak tanımlanabilir. Bu görüş, ekosistemi basit bir sistem olarak gördüğünden, geri dönüş süresi (return time) ve verimlilik en

önemli değerlendirme ölçütleridir. Başka bir bakış açısı olan *Ekolojik Rezilyans (ecological resilience)*, ekosistem bileşenlerinin yeniden düzenlenmesi yoluyla orijinal fonksiyonun sürekliliğini sağlayabilme yeteneği olarak sürdürülebilirlik, değişim ve öngörülemezliğe odaklanmıştır. Ekolojik rezilyans karmaşık sistem (complex system) kavramı ile oldukça ilgilidir ve diğer alanlarla kaynaşarak rezilyans kavramının yaygınlaşmasında büyük rol oynamıştır (Holling, 1973; Jun, 2016, s. 115).

Rezilyans kavramı sonraki süreçlerde ağırlıklı olarak sosyoloji ve ekonomide kullanılmıştır. Bunun temel nedeni, 2000’li yıllarda subprime mortgage krizinin neden olduğu ABD’de yaşanan sosyo-ekonomik sisteminin çöküşüdür. Adger (2015), *Sosyal Rezilyansı*, sosyal yeniden yapılanma ve seçici eylem yoluyla sosyal ağlar inşa etme yeteneği olarak ifade etmiştir. *Ekonomik Rezilyansı* ise iç veya dış ekonomik ilişkilerden türetilmiş yavaş ama radikal değişimi idare edebilen bir ağ veya sermaye gücü olarak yorumlamıştır. İki kavram birbirleriyle çok yakından bağlantılıdır. Gerçek dünya, sosyal sistemlerin ve ekolojik sistemlerin birlikte çalıştığı entegre bir sistem olduğundan, bilim adamları iki alanın kaynaşması gerektiği konusunda bir fikir birliği beyan etmişlerdir. Bunun nedeni, sosyal ekolojik sistem perspektifinden bakıldığında rezilyansın niteliksel ve niceliksel ölçümlerinin ve pratik yaklaşımların mümkün olmasıdır (Jun, 2016, s. 116). Son zamanlarda *Sosyal Ekolojik Rezilyans* kavramı, sosyal konularla uyumlu olması nedeniyle *Afet Rezilyansı*, *Kent Rezilyansı* ve *Demografik Rezilyans* gibi çeşitli alanlara genişletilmiştir.

Tablo 1: Kapsamlı değerlendirme yöntemlerinin özeti
Table 1: Summary of comprehensive assessment methods

Yöntem	Yıl	Geliştirici	Ölçek	Değerlendirme maddelerinin sınıflandırılması
RCI Resilient City Index	2014	Grosvenor	Kent	İklim, çevresel kapasite, kaynak kapasitesi, altyapı, topluluk, yönetim, kurum, teknoloji ve eğitim, planlama sistemi, finansman yapısı
IAP ICLEI ACCCRN Process	2014	ACCCRN, Rockefeller, ICLEI	Kent	Strateji, politika, planlar ve prosedürler, bilgi, veri, araçlar ve süreçler, bütçeleme ve finansman süreçleri, katılım, mevcut girişimler, topluluk katılımı
DRI Disaster Resilience Index	2015	EMI	Global	Yasal kurumsal süreçler, farkındalık ve kapasite geliştirme, altyapı, acil müdahale, toparlanma planlaması, kalkınma planlaması, düzenleme ve risk azaltma
UNISDR Ten Essentials	2014	IBM and AECOM	Kent	Örgütlenme, risk senaryolarının tespit edilmesi, anlaşılması ve kullanılması, mali kapasitenin güçlendirilmesi, yüksek dirençli kentsel gelişmenin hedeflenmesi, doğal tamponların korunması, kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, toplumsal kapasitenin anlaşılması ve güçlendirilmesi, altyapı dirençliliğinin artırılması, etkili afet müdahalesinin sağlanması, daha hızlı toparlanma ve daha iyi yeniden yapılanma
CRI City Resil. Index	2014	Arup, Rockefeller	Kent	Altyapı ve ekosistem, liderlik ve strateji, sağlık ve refah, ekonomi ve toplum
RCF Resilient City Fra- mework	2016 - 2018	OECD	Bölge	Ekonomi (endüstriyel çeşitlendirme, inovasyon, işgücü, ekonomik faaliyetleri desteklemek için altyapı), toplum (uyumlu toplum, sivil ağlar, kamu hizmetleri), çevre (sürdürülebilir kentsel gelişim, altyapı, doğal kaynaklar), kurumlar (uzun vadeli vizyon ve liderlik, kamu bakanlıkları arasında işbirliği ve vatandaş katılımı)

Kaynak: (LHI, 2017, s. 61-62) kullanarak yazar tarafından yenilenmiştir.

Source: (LHI, 2017, pp. 61-62) It was renewed by the author

OECD, UNISDR, UNDP, UN-Habitat, IPCC ve ICLEI gibi uluslararası kuruluşlar ve örgütler, 2000'lerin başından bu güne ana gündemleri ve hedefleri arasında olan 'Rezilyans Kent' kavramına dikkat çekmişlerdir. Bu örgütlerin örnekleri arasında UNDP'nin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainable Development Goals, SDGs), UN-Habitat'ın 'Habitat III Politika birimleri (Habitat III Policy unites)' ve UNISDR'nin Afet Riskinin Azaltılması için Sendai Çerçevesi (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction) yer almaktadır.

2.2. Rezilyans Değerlendirme Yöntemlerinde Araştırma Eğilimleri

Rezilyans bir kent kurmak için bir takım süreçlerin bilinmesi ve hesaplanması gereklidir. Bunların başında kentin mevcut gelişiminin hangi yönde olacağı, kentin karşılaştığı risklerin ve sorunları tespit edilmesi ve geleceğin nasıl inşa edileceğine dair bir planlamanın yapılması (*kent rezilyansı*) gerekmektedir. Ayrıca bu yaklaşımla ele alınan kentlerde mevcut rezilyans durumunun değerlendirilmesine ve sürece ilişkin çalışmaların

gerçekleştirilmesine de ihtiyaç vardır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar iki kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar, kapsamlı değerlendirme yöntemi ve sektörel değerlendirme yöntemidir.

Uluslararası kuruluşlar, kentlerin genel rezilyansını artırmak için nicel ve nitel kapsamlı değerlendirme yöntemlerinin birlikte ele alınmasını tavsiye etmektedir. Dahası bu tarz yaklaşımların (çalışmaların, yöntemlerin) kentlerin rezilyans kentlere dönüşmesine yardımcı olacağını ifade etmektedir. Zira, rezilyans kenti değerlendirme kriterlerini özetleyen (Tablo 1) incelendiğinde uluslararası kuruluşlar tarafından yürütülen kent düzeyinde genel dayanıklılığı ölçmek amaçlı yapılan çalışmalarda nicel ve nitel değişkenlerin sıklıkla kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Rezilyans çalışmalarında kullanılan sektörel değerlendirme yöntemi Tablo 2'den de anlaşılacağı üzere birçok farklı bilim alanı tarafından kullanılmıştır. Bu yöntemin ağırlıklı olarak kullanıldığı alanların başında, ekonomik gerileme ve bölgesel ekonomik düzeyde yaşanan toparlanmanın ölçülmesi gelmektedir. Özellikle birçok bölgesel ekonomide, istihdam ve

Tablo 2: Sektörel değerlendirme yöntemleri özeti

Table 2: Summary of sectoral evaluation methods

Araştırmacı (yıl)	Araştırma kapsamı	Ölçüm verileri	Araştırma sonuçları
Kim & Shin (2013)	G. Kore'nin 15 illeri (1990-2011)	GSYİH İstihdam	- Küresel kriz ve finansal krizi bölgeye göre dayanıklılık, gelişen, durgunluk, dönüşüm ve çökme türlerine ayrılmıştır. - Sanayileri başarılı bir şekilde çeşitlendiren ve endüstriyel yapılara dönüştürülen bölgeler yüksek direnç gösterir. - Ekonomik krizin olumsuz etkisi ne kadar büyük olursa, bölgenin orijinal büyüme yoluna dönme olasılığı o kadar az olur.
Di Caro (2014)	İtalya'nın 20 bölgesi (1977-2013)	İstihdam	- Üretim endüstrisi oranı ne kadar yüksek olursa, Ekonomik toparlanma o kadar hızlı olur. - Durgunluk geçici olmaktan ziyade uzun vadeli bir etkiye sahiptir. - Bölgenin esnekliğine göre 21 bölge 4 tipe ayrılmıştır.
Holm & Østergaard (2015)	Danimarka'nın 21 bölgesi (1993-2005)	İstihdam	- Özellikle uyarlanabilirliği ve esnekliği yüksek bölgeler çeşitli endüstriyel yapılara sahiptir ve ekonomik çevrimlere daha az duyarlıdır. - Simülasyon analizi sonucunda ekonomik kriz durumunda büyük şehirlerde GSYİH büyüme oranı yüksektir.
Capello vd. (2015)	Avrupa 270 bölgesi (NUTS2) (1990-2030)	GSYİH	- Özellikle işletmeler veya endüstriler arasında katma değeri yüksek, yakın ağılar, yüksek verimlilik faktörleri ve altyapı tesisleri ekonomik dayanıklılığı artırabilir - Ekonomik dayanıklılığı ölçmek için daha kesin yöntemlerin sunulması gereklidir.
Han & Goetz (2015)	ABD'nin 3138 ilçesi (2003-2014)	İstihdam	- Durgunluk sırasında açık tepki kalıplarının tanımlanması ve analizi, politika yapıcıların ABD ekonomisinin mekansal dayanıklılığını anlamak için önemli bir başlangıç noktasıdır. - Mühendislik dayanıklılığı açısından, bölgeye göre ekonomik krize tepki düzeyinde bir fark vardır, ancak iyileşme düzeyinde bir fark yoktur.
Hye Jin Jung (2016)	G. Kore'nin 15 illeri (1990-2015)	İstihdam	- Ekolojik dayanıklılık açısından, ekonomik krizin etkisinin yerel ekonomiyi olumsuz etkilemeye devam ettiği teyit edilmiştir. - Esneklik çıkarım ölçüm (RIM) modelini uygulanmıştır.
Xiaolu Li (2016)	Çin'in 105 ilçesi (2002-2012)	Nüfus, GSYİH,	- Merkez üssünde bulunan ilçelerin en düşük esnekliğe sahip olduğunu, ancak merkez üssünün hemen yanındaki ilçelerin en yüksek esneklik kapasitelerine sahip olduğunu göstermektedir. Merkez üssünden daha uzak olan ilçeler daha hızlı (çabucak) normal direncine dönmektedir. - Sosyoekonomik değişkenler, dayanıklılığı etkileyen etkili özellikler olarak belirlenmiştir. - Gerek kriz gerekse kriz sonrası toparlanma dönemlerinde bölgeler arası önemli ölçüde mekansal bağımlılık ilişkisinin bulunduğu, bölge ekonomilerinin performansını çevre bölgelerin etkilediği görülmüştür.
Gültekin (2017)	Türkiye'nin 26 bölgesi (1987-2001, 2004-2014)	GSYİH	- Ayrıca gereken veri ihtiyacı karşılanabildiği için 1994 ve 2008 krizlerine ilişkin dayanıklılık ve uyum endeksi hesaplanmıştır.

Kaynak: (Jung, 2016, s. 265) kullanılarak yazar tarafından yenilenmiştir.

Source: (Jung, 2016, p. 265) It was renewed by the author

GSYİH kullanılarak rezilyans ölçülmüştür. Bu çalışmanın amacı olan nüfus rezilyansı üzerine ise çok az sayıda çalışma olduğu anlaşılmaktadır.

2.3. 2011 Depremi Sonrası Van Kenti Üzerine Yapılan Çalışmalar

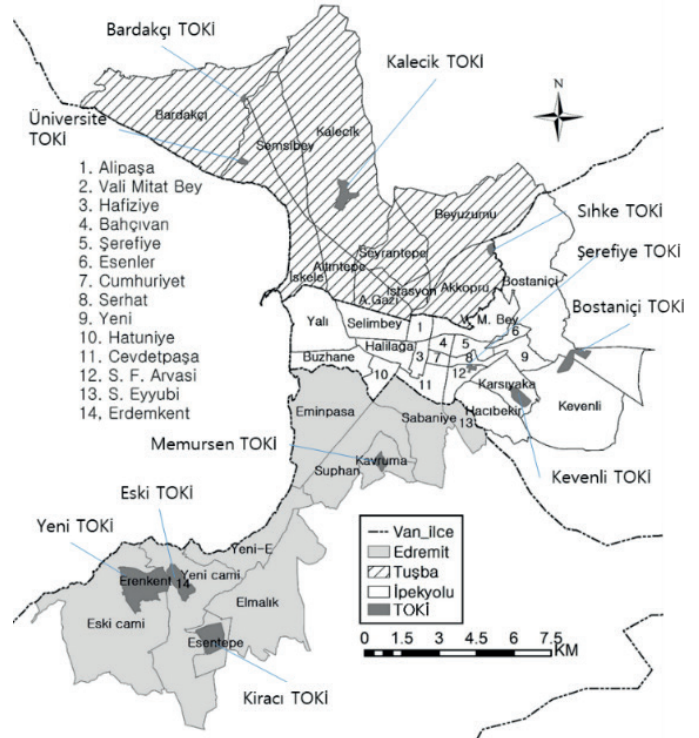
2011 Van Depremi sonrası Van kenti üzerine sınırlı olsa birtakım araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, depremin yerleşme üzerinde yarattığı değişim (iskan ilgili değişim) (Giyik, 2016; Uğurlar, 2019; Ulutaş, 2019; Aslangiri, 2019), 2011 Van depreminin etkilerine sosyolojik bir bakış açısı (editöryel kitap çalışması, Parin, 2020), sığınmacılar ve göç (Deniz, Yıldız, 2016; 2017), çalışmalarının yanı sıra kentsel nüfustaki değişimi ele alan çalışmalara da yer verilmiştir. Bu çalışmalardan ilki, 2011 Van Depremi ve Kentsel Nüfusta Mekânsal Farklılaşmalar isimli makaledir. Alaeddinoğlu ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan çalışmada, depremden sonra kentsel nüfustaki mekansal farklılaşmalar mahalleler boyutunda ele alınmıştır. İkinci çalışma ise Dikmen ve arkadaşları (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deprem sonrası Van ili bazında nüfus, imar durumu, yapı ruhsatı izni ve GSYH gibi göstergeler ele alınmış ve mevcut sürecin dirençliliğe olumlu yönde katkı sunduğu tespit edilmiştir. Bir diğer çalışma ise, depremler açısından Van kent merkezinin zarar görebilirliğini araştıran doktora tezidir. Bilik tarafından gerçekleştirilen (2019) çalışma, sosyo-mekânsal ve sosyo-ekonomik açıdan Van kent merkezini ele almış ve kentin yüksek düzeyde zarar görebilir olduğu bilgisine yer vermiştir.

3. METODOLOJİ

Kentsel rezilyans ölçüm yöntemleri kentlerin geleceğini inşa etmek için oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu anlamda bu araştırmaları yapabilmek için her şeyden önce oldukça kapsamlı veri setlerine (oluşturulmasına) ihtiyaç vardır. Ancak, dünyadaki kentlerin birçoğunda istatistiksel altyapının olmayışı, güvenilirlik sorunu, oluşturulan verilerin nicelik ve içerik açısından yetersiz olması gibi nedenlerden kaynaklı sağlıklı veriye ulaşmak ve bu verileri güvence altına almak oldukça zorlaşmaktadır. Bununla birlikte, beşeri coğrafyadaki en temel verilerden biri olan nüfus verileri, istatistik toplamının zorluklarına rağmen düzenli olarak toplanan nadir verilerdendir. Dolayısıyla nüfus verileri güvenli veriler kapsamında değerlendirilebilir ve bu kapsamda yapılan çalışmalar da doğru sonuçlar ortaya koyabilirler. Ayrıca afetlerin etki ve iyileşme süreçlerine ilişkin en sağlıklı göstergelerden birinin nüfus verileri olduğu da bilinmektedir. Dolayısıyla doğal veya insan

eliyle herhangi bir afete maruz kalmış kentler için nüfus açısından rezilyansın ölçülmesi sağlıklı sonuçlar doğuracaktır. Tam da bu nedenden dolayı Van kentinin resilyansını ölçmek için nüfus verileri kullanılmıştır. Bu bağlamda mevcut bölgesel ekonomik rezilyans ölçümü için, nüfus rezilyansı ölçüm yöntemi uygun görülmüş ve bu yöntem 2011 depremini yaşayan Van kentine uygulanmıştır.

Araştırmanın zamansal aralığı 2007 – 2019 yıllarını kapsamaktadır. 2007'nin esas alınmasının temel nedeni TUİK'in adrese dayalı nüfus verilerini oluşturmaya başladığı yıl olmasıdır. 2007'den 2010'a kadar olan verilerle depremden önceki nüfus değişikliklerindeki eğilimler belirlenmeye çalışılmışken, 2011 verileri; deprem anında meydana gelen şok hakkında bilgi vermeyi ve 2012-2019 yılları arasındaki veriler ise deprem sonrasındaki toparlanma süreci hakkında bilgi vermeyi amaçlamaktadır. 2020 ile başlayan COVID-19'un neden olduğu pandeminin etkisinden kaynaklı verilerin sağlıklı olmayacağı endişesiyle 2019'a kadar oluşturulmuş veriler kullanılmıştır. Çalışmanın mekansal boyutunda ise izlenen yol şu şekildedir. Van Büyükşehir olmadan önce merkez mahalleleri esas alınmıştır. Van Büyükşehir olduktan sonra ise TOKİ'lerde dahil edilerek genişletilmiş ve kentsel alana dâhil edilen mahallelerin toplamı 42 olarak kayıt altına alınmıştır.



Şekil 2: Araştırma alanının sınırları
Figure 2: Boundaries of the research area

Mahallelerin ilçelere göre dağılışına bakıldığında ise Edremit ilçesinde 12, İpekyolu ilçesinde 20 ve Tuşba ilçesinde 10 mahalle bulunduğu anlaşılmaktadır (Şekil 2). Mekânsal kapsamın gösterildiği Şekil 2’de deprem sonrası kentteki mekânsal değişimin en önemli belirleyicilerinden olan TOKİ’lerin konumları da yeralmaktadır.

2011 Van Deprem’inin etkilerini ve iyileşme sürecini ölçmeyi amaçlayan bu çalışmada, nüfus verilerine dayalı nicel bir bakış açısı ile kente yaklaşılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, depreme bağlı şok ve iyileşme sürecini gösteren TÜİK’in demografik verileridir. Rezilyans ölçüm yöntemi, (Martin, R. ve diğerleri, 2014) ve (Han, Y. ve diğerleri, 2015) bölgesel ekonomik rezilyans ölçüm yöntemlerinden faydalanılarak nüfus yönlü bir rezilyans ölçüm yöntemi geliştirilmiştir (önermektedir). Bu anlamda nüfus rezilyansını ölçmek için beş (5) değişkene başvurulmuştur. Bunlar; depremden sonra nüfus artış hızının en düşük olduğu zaman (*Düşüş Yılı*), depremin neden olduğu şok (*Düşüş*), deprem sonrası toparlanma (*Dönüş*), şok ve toparlanmayı yansıtan rezilyans (*Rezilyans Endeksi*) ve deprem öncesi ve toparlanma dönemindeki nüfus değişim eğilimlerini karşılaştıran eğim değişimidir (*ED*). *Dönüş* ve *Rezilyans Endeksi*, kısa vadeli ve uzun vadeli yönlere bakmamızı sağlamaktadır.

Bu bağlamda, öncelikle herhangi bir depremin olmayacağı varsayımından hareketle gelecekte beklenen nüfusun tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, deprem öncesi yıllık ortalama nüfus artış hızını ölçmek için aşağıdaki bileşik büyüme oranı (*BBO*) CAGR (Compound Annual Growth Rate) formülü kullanılmıştır. İfade içerisinde t_1 değeri depremin kent nüfusuna etkisini göstermeden bir önceki yılı, t_0 ise t_1 ’den önceki yılı ifade etmektedir ($t_0 < t_1$). Bu çalışmada TÜİK’in adrese dayalı nüfus sisteminden sunulan istatistikler kullanıldığı için t_0 2007 ve t_1 depremden hemen önceki yıl olan 2010’u ifade etmektedir.

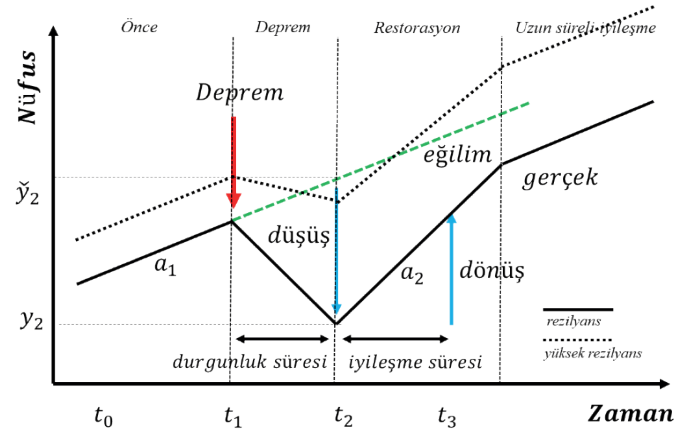
$$r = \left(\frac{y_{t_1}}{y_{t_0}} \right)^{\left(\frac{1}{t_1 - t_0} \right)} - 1 \quad [1]$$

Bileşik büyüme oranı (r) kullanılarak gelecek dönemdeki bir t zamanındaki ($t > t_1$) nüfus miktarı aşağıdaki ifade aracılığıyla hesaplanabilmektedir:

$$\check{y}_t = y_{t_1} (1 + r)^{t - t_1} \quad [2]$$

Absorbe yeteneği, şokun olumsuz etkilerine karşı koyan veya direnen bir alanı ifade eder. Bu yetenek, depremden bu

güne nüfusun ne kadar azaldığına göre ölçülür ve bu yeteneğe *Düşüş* (*Drop*) denilmektedir (Şekil 3). t_2 ($t_1 < t_2$) zamanında deprem oluşan yerde en düşük nüfus y_{t_2} olarak, bir de mevcut yıllık nüfus artışına göre t_2 zamandaki beklenen nüfus \check{y}_{t_2} olarak belirtilmektedir. Daha sonra t_2 zamanında bekleneni \check{y}_{t_2} ile gerçek y_{t_2} arasındaki sapma aşağıdaki gibi hesaplanır:



Şekil 3: Depremden kaynaklanan nüfus değişimi ve düşüş ile dönüş kavramı

Figure 3: Population change due to earthquake and concept of decline and return

Kaynak: (Kim ve Shin, 2015, s. 20) kullanarak yazar tarafından yenilenmiştir.

Source: (Kim and Shin, 2015, p. 20) It was renewed by the author

$$Düşüş = \frac{\check{y}_2 - y_2}{y_2} \quad [3]$$

Depremden etkilenmeyen alanlar uzun vadeli büyüme eğilimini sürdürmektedir. Bu durumda, gerçek ve beklenen nüfus aynıdır ($y_{t_2} = \check{y}_{t_2}$) ve *Düşüş* 0’dır. En uç durumda, kent tamamen yıkıldığında t_2 zamanında nüfus yoksa ($y_{t_2} = 0$), maksimum değer 1’dir. Böylece *Düşüş*’ün kent *Dayanıklılığı* gösterdiği söylenebilir. *Düşüş*’ün yüksek olduğu bir kent düşük bir *Dayanıklılığa*, sınırlı (düşük) bir *Düşüş*’ün olduğu bir kentin ise yüksek bir *Dayanıklılığı* sahip olduğu söylenebilir.

Depremler kentsel sistemin yeniden inşası ve güçlendirilmesi için bir fırsat sunmaktadır. Bu nedenle, deprem öncesi uzun vadeli büyüme yaklaşımı (yolu) deprem iyileşme sürecinde yeni bir anlayışla değiştirilir ve *Dönüş* denilen kavram deprem şokundan kurtulan alanı ifade eder. *Dönüş*, nüfus düşüşündeki toparlanma hızını temsil eder ve toparlanmış nüfus değeri y_{t_3} ile en düşük nüfus y_{t_2} ($t_3 > t_2$) arasındaki değişim oranı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$Dönüş = \frac{y_{t_3} - y_{t_2}}{y_{t_2}} * \frac{1}{t_3 - t_2} \quad [4]$$

Eğer kent toparlanma sürecine girmezse, t_3 ($y_{t_3} = y_{t_2}$) zamanına kadar nüfus değişmez ve *Dönüş* değeri 0 olur. *Dönüş*, kentin dayanıklılığını veya depremden sonra ilk haline dönme hızını temsil eder. Kenti restore etmek için devlet tarafından yatırım veya destek tedbirleri alınırsa, yüksek oranda *Dönüş* görülebilir. Dolayısıyla *Dönüş*'ün kentin esnekliğini gösterdiği söylenebilir.

Rezilyans sistemine sahip kentler, depremlerin etkisini en aza indirirken kenti yeniden inşa etmenin maksimum avantajından yararlanabilir. Daha sağlam bir yapı daha küçük bir *Düşüş* yaşarken, daha esnek bir yapı daha büyük bir *Dönüş* sağlar. Bu çalışmada kentin depremlere karşı nüfus *Rezilyans Endeksi*, *Düşüş*e olan *Dönüş* oranının doğal logaritması olarak tanımlanmış ve şu şekilde ifade edilmiştir.

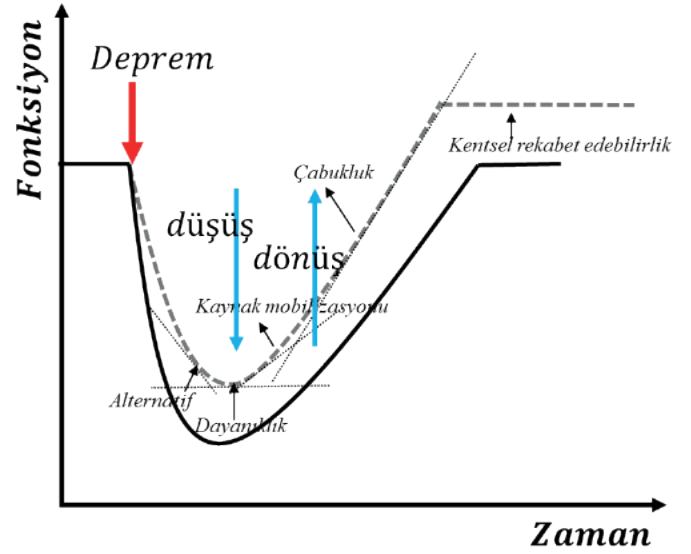
$$\text{Rezilyans Endeksi} = \ln \left(\frac{\text{Dönüş} - \min(\text{Dönüş}) + s}{\text{Düşüş} - \min(\text{Düşüş}) + s} \right) \quad [5]$$

$$\text{Std. Rezilyans Endeksi} = \frac{\text{Rezilyans Endeksi} - \text{ort}(\text{Rezilyans Endeksi})}{\text{stdsapma}(\text{Rezilyans Endeksi})} \quad [6]$$

Burada $\min()$, gözlemlenen değerler arasındaki en küçük değerdir. s , denklemdeki matematiksel belirsizliği gidermek için kullanılan en küçük değerdir ve bu çalışma 0.0001 değerini kullanır. *Rezilyans*'ın değerlerini normalleştirmek için doğal logaritmik fonksiyon kullanılır ve uygulandığı çalışmada kullanılacak değer standartlaştırılmış bir Z değerine dönüştürülerek kullanılır. Bu, ortalama bazında ne kadar uzakta olduğunu gösteren, $\text{ort}()$ ortalama değer ve $\text{stdsapma}()$ standart sapma değeridir.

Yukarıda da belirtildiği gibi, *Düşüş* ve *Dönüş*'ün değerlerini elde etmek için deprem öncesi dönemler ve deprem sonrası dönemler için zaman serisi verilerine ihtiyaç vardır. Deprem öncesi dönem için TÜİK'in adrese dayalı nüfus bilgisine dayanan 2007-2010 yılları arasında nüfusu kullanılmıştır. Deprem sonrası dönem için 2019'a kadarki nüfus kullanılmıştır. *Rezilyans Endeksi*'nin değeri 2012'de depremden hemen sonra toparlanma yeteneğini ölçmek için hızlılık ve kaynak mobilizasyonu açısından, 2019'da ise Kentsel rekabet edebilirlik açısından hesaplanmıştır. 2011'deki *Düşüş* değeri kentin alternatifliğini ve dayanıklılığını, 2012'deki *Dönüş* değeri ise Kaynak mobilizasyonu ve hızlılık durumunu göstermektedir (**Şekil 4**).

Ayrıca, deprem öncesi nüfusun değişim eğilimini ve şoktan sonra iyileşmeye giren nüfusun değişim eğilimini karşılaştırmak kent ve mahallenin iyileşme eğilimini anlamamıza yardımcı olur. **Şekil 3**'te yer alan t_2 sonraki eğilimin t_0 'dan t_1 arasındaki eğilime oranı olarak ifade edildiğinde sonuç 1 olursa nüfusun değişim eğiliminin deprem öncesi eğilime ulaştığını gösterir.



Şekil 4: Kentsel rezilyans bileşenleri ile rezilyans endeksleri arasındaki ilişki

Figure 4: Relationship between urban resilience components and resilience indexes

Kaynak: (Han ve Goetz, 2015, s. 135) kullanarak yazar tarafından yenilenmiştir.

Source: (Han and Goetz, 2015, p. 135) It was renewed by the author.

Dolayısıyla bu çalışmada bu oran *ED* (Eğim Değişimi) olarak adlandırılmış ve rezilyansın sonucunu gösteren bir değişken olarak kullanılmıştır. Zira kent nüfusu rakamsal olarak deprem öncesi seviyelere geri gelse dahi, *ED* değeri düşük ise kentin toparlandığını söylemek güçtür. Çünkü sözkonusu kentin rezilyansı yüksek değilse depremin etkisi ortadan kalksa bile nüfusun eski rakamlara ulaşması oldukça güçtür. Dolayısıyla *ED* değerinin 1'den fazla olması, özellikle uzun vade de kentin depremin şokundan çıkabileceğini, iyileşebileceğini ve eski haline dönebileceğini bize göstermektedir.

$$ED = \frac{a_2}{a_1} \quad [7]$$

4. BULGULAR

4.1. Yıllara Göre Van Nüfus Değişimi

Adrese dayalı nüfus bilgilerinin toplanmaya başladığı 2007'den 2019 yılına kadar geçen süreç içerisinde Van nüfusunda meydana gelen değişim **Tablo 3**'te gösterilmektedir. Söz konusu yıllar arasında genel olarak, Van ilinin yıllık nüfus artış oranı %1,25 iken Türkiye nüfusunun artış oranı %1,38 olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'de yaşanan nüfus artışına oranla daha düşük bir büyüme oranına sahip olan Van ilinin kendi içerisinde de önemli farklılıklar barındırdığı anlaşılmaktadır. Şöyleki, üç (3) ilçeden oluşan (Tuşba, İpekyolu, Edremit) merkez ilçelerdeki

Tablo 3: Yıllara göre Van'ın nüfus değişimi
Table 3: Population change of Van over the years

Yıl	Türkiye		Van		İ+T+E		İlçe		Erciş	
	Nüfus (kişi)	Artış (%)	Nüfus (kişi)	Artış (%)	Nüfus (kişi)	Artış (%)	Nüfus (kişi)	Artış (%)	Nüfus (kişi)	Artış (%)
2007	70586256		979671		438135		541536		152201	
2008	71517100	1.32	1004369	2.52	452974	3.39	551395	1.82	154499	1.51
2009	72561312	1.46	1022310	1.79	475575	4.99	546735	-0.85	158795	2.78
2010	73722988	1.60	1035418	1.28	484511	1.88	550907	0.76	161612	1.77
2011	74724269	1.36	1022532	-1.24	470592	-2.87	551940	0.19	159450	-1.34
2012	75627384	1.21	1051975	2.88	498287	5.89	553688	0.32	165953	4.08
2013	76667864	1.38	1070113	1.72	518531	4.06	551582	-0.38	170124	2.51
2014	77695904	1.34	1085542	1.44	538801	3.91	546741	-0.88	172823	1.59
2015	78741053	1.35	1096397	1.00	554002	2.82	542395	-0.79	173795	0.56
2016	79814871	1.36	1100190	0.35	566148	2.19	534042	-1.54	173203	-0.34
2017	80810525	1.25	1106891	0.61	581888	2.78	525003	-1.69	173071	-0.08
2018	82003882	1.48	1123784	1.53	598650	2.88	525134	0.02	173313	0.14
2019	83154997	1.40	1136757	1.15	616360	2.96	520397	-0.90	175108	1.04
Ortalama		1.38		1.25		2.91		-0.33		1.19

Kaynak: TÜİK, 2020. İ+T+E, İpekyolu, Tuşba ve Edremit nüfusunun toplamıdır.

Source: TÜİK, 2020. İ+T+E is the sum of the population of İpekyolu, Tuşba and Edremit.

nüfus artış oranı %2,91 iken, merkezin dışında kalan ilçelerde nüfus artış oranı %-0,33 ile düşme eğilimindedir. Dolayısıyla merkezin dışında kalan ilçelerde nüfus artmadığı gibi aksine azalmaktadır. Ancak merkez dışında kalan ve Van ilinin en büyük ilçesi olan Erciş'te durum farklıdır. Zira bu ilçede yıllık nüfus artış oranı %1,19 dur. Dolayısıyla merkez dışında kalan ilçeler kategorisinden Erciş çıkarıldıktan sonara geriye kalan ve nisbeten daha kırsal bir yapı gösteren diğer ilçelerin tamamında nüfus hızla düşmektedir. Dolayısıyla merkez ilçeler ve Erciş hariç diğer 9 ilçedeki nüfus artış oranı %-0,99 oranında gerçekleşmiştir. Diğer bir ifadeyle her yıl sözkonusu ilçelerin nüfusları yaklaşık %1 oranında azalmaktadır.

Deprem meydana geldiği 2011 yılından önceki ve sonraki yıllara ait veriler incelendiğinde, Türkiye'nin nüfustaki toplam büyümesinin bir önceki yıla göre %1,36 olduğu görülecektir. Ancak Van genelinde bu oran %-1,24 (negatif) büyüme şeklinde gerçekleşmiştir. Oysa 2007-2010 yılları arasında Van genelindeki ortalama büyüme oranının %1,86 olduğu anlaşılmaktadır. Deprem verdiği hasar nedeniyle önemli sayıda bir nüfus Van'dan ayrılmıştır. Hemen deprem sonrası dönemde Van'ın merkez ilçeleri ve Erciş ilçesi hariç diğer ilçelerde nüfusu bir miktar artmaya devam etmiş isede bu artış kalıcı (sürekli) olmamıştır. Ancak, depremin en büyük hasarı verdiği merkez ilçeler ve Erciş'te nüfustaki azalma sırasıyla %-2,87 ve %-1,34 şeklinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla Van kent merkezindeki nüfusun Türkiye'nin diğer il ve ilçelerine göç ettiği söylenebilir.

2012 yılında nüfus akışına yol açan tam ölçekli bir restorasyon gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin toplam büyüme oranı %1,38 iken, Van'ın büyüme oranı %2,88'dir. Özellikle merkezdeki

ilçeler %5,89 oranında büyümüşlerdir. Aynı dönemde diğer ilçelerde nüfus artışları olmuştur. Örneğin Erciş'teki nüfus artışı %4,08 şeklinde gerçekleşmiştir.

4.2. Deprem Sonrası Van Kenti Nüfus Rezilyansındaki Değişimler

Van ili, merkez ilçeler ve çalışma alanını oluşturan Van kenti boyutunda ölçülen rezilyans değişkenleri **Tablo 4** ile aynıdır. *Düşüş* tüm boyutlarda deprem olduğu 2011'de meydana gelmiştir. Düşüş, daha önce tahmin edilen nüfusun depremin etkisiyle gerçekte ne kadar düştüğünü göstermektedir. Düşüş değeri ne kadar az olursa, bu durum şoka karşı dayanıklılığın o kadar yüksek olduğunu gösterir. Tüm Van ilinin düşüşü 0,030, merkezi oluşturan üç ilçenin (kırsal mahalleler dahil) 0,061'dir. Edremit için 0,048, İpekyolu için 0,059, Tuşba için 0,045 ve kent merkezi (çalışma alanı) için 0,054'dür. İl genelinde depremin en az hasar verdiği alanlar merkez ilçelerin dışında kalan yerleşmelerdir. Dolayısıyla bu yerleşmeler en yüksek dayanıklılığa sahip olurlarken, merkeze bağlı üç ilçe (ITE) en düşük dayanıklılığa sahip olduğu anlaşılmaktadır. Sözkonusu ilçeler Van nüfusunun yaklaşık %46'sına sahiptirler. Bu ilçeler içerisinde depremden en fazla etkilenen İpekyolu'nun dayanıklılığı en düşük olurken, Tuşba'nın ki en yüksektir. Merkezi oluşturan üç ilçenin toplam (ITE) dayanıklılık değeri İpekyolu ilçesinden daha yüksektir. Şüphesiz bunda İpekyolu ilçesinin nüfus bakımından Van'ın en büyük yerleşmesi olmasının payı büyüktür. Toplam nüfusun %23,5'ne sahip olan ilçe, yerinden edilmiş, zorunlu göçe tabi olmuş nüfusun yoğun yerleştiği bir bölge olmasının yanında, gecekondulaşma faaliyetlerinin de en yoğun gerçekleştiği ilçedir.

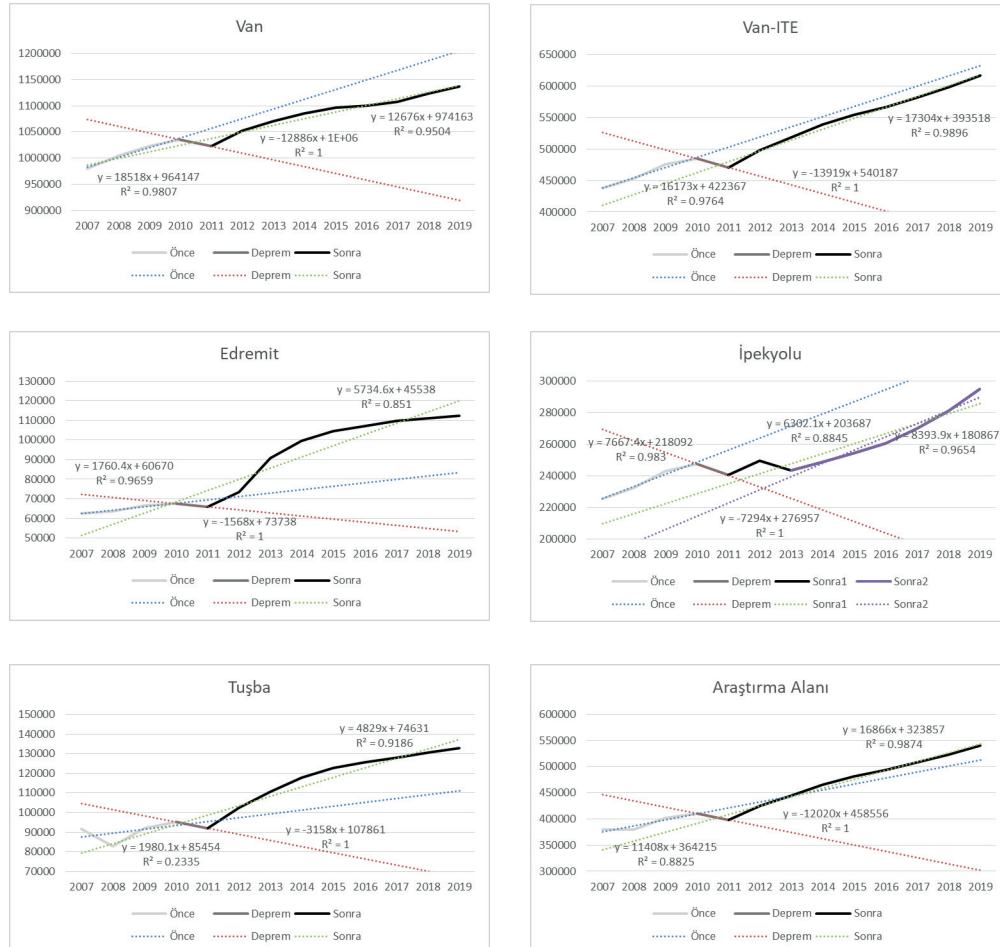
Tablo 4: Depremden sonra Van kentinin nüfus açısından rezilyans analizi
Table 4: Population resilience analysis of the city of Van after the earthquake

	BBO	Düşüş	Düş. Yıl	Dönüş (12)	Dönüş (19)	R (12)	R. (19)	Std.R. (12)	Std.R. (19)	ED
Van-65	0.019	0.030	2011	0.029	0.014	-0.057	-0.781			0.685
Van-ITE	0.034	0.061	2011	0.059	0.039	-0.032	-0.451			1.070
Edremit	0.026	0.048	2011	0.115	0.088	3.465	3.211	0.291	0.347	3.258
İpekyolu	0.032	0.059	2011	0.038	0.028	-4.931	-4.931	-1.113	-1.127	0.822
Tuşba	0.013	0.045	2011	0.114	0.056	6.644	5.609	0.822	0.781	2.439
A. Alanı	0.026	0.054	2011	0.068	0.045	0.231	-0.195			1.478

Yukarıdaki **Şekil 3**'te gösterilen *Dönüş* ifadesi depremin etkisinden kurtulmayı ifade eder. Zira *Dönüş*, nüfus düşüşündeki iyileşme hızını temsil eder ve toparlanmış nüfus değeri ile en düşük nüfus arasındaki değişim oranı olarak hesaplanır. Değer ne kadar yüksek olursa, depremlere karşı iyileşme kapasitesi de o kadar büyük olur. Yerleşmelerin depremlere karşı vermiş oldukları iyileşmeyi (tepkiyi) anlamak için 2012'deki *Dönüş*e bakılırsa, Van ilinde 0,029, merkezi oluşturan üç ilçede (kırsal mahalleler dahil) 0,059, Edremit için 0,115, İpekyolu için 0,038, Tuşba için 0,114 ve kent merkezi (çalışma alanı) için 0,068

olarak belirtilmiştir. Önceki nüfus analizinde görüldüğü gibi, 2012 yılında merkezin üç ilçesinin nüfus artış hızı %5,89 iken, diğer tüm ilçelerin nüfus artış hızı %0,32'dir. Bundan dolayı kent boyutundaki *Dönüş* en düşük olmuştur. İlçeler arasında en fazla hasar gören İpekyolu, tüm merkez ilçeleri arasında en yavaş iyileşme oranına sahip olmuştur.

Alansal rekabet edebilirliği göstermesi açısından 2019 yılındaki *Dönüş*'e bakıldığında, Van ili bir bütün olarak oldukça düşük (0,014) bir değer gösterirken, Edremit ilçesinin (0,088) ise



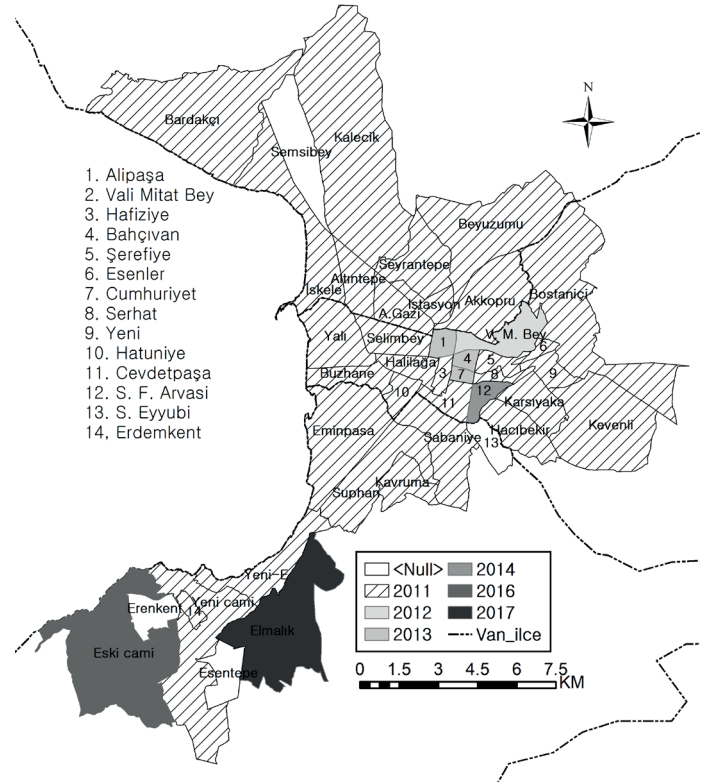
Şekil 5: Regrasyon analizi ile karşılaştırılması-kent seviyesi
Figure 5: Comparison with regression analysis-urban level

bütün yerleşmeler içerisinde en yüksek değere sahip olduğu anlaşılmaktadır (**Tablo 4**). Deprem sonrası Edremit ve Tuşba arasındaki nüfus artış oranındaki fark çok az olmasına karşın yıllar ilerledikçe (2019 yılı sonu itibarıyla) Edremit'in (0,088) Tuşba'yı (0,056) geçtiği anlaşılmaktadır. Bu durum, Edremit'in uzun vadede iyileşme hızının yüksek olduğuna işaret etmektedir. Araştırma alanındaki nüfus tüm boyutlarıyla incelendiğinde ise, 2019 değerlerini 2012'deki değerlerden daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum kentin, depremden önceki yıllık birleşik büyüme oranını henüz geri kazanamadığını göstermektedir.

Kent nüfusunun depreme dayanıklılığını ve esnekliğini temsil eden *Rezilyans Endeksi*, *Dönüş*'ün *Düşüş*'e olan doğal logaritması olarak tanımlanır. 2012'ye kıyasla 2019'da düşüşün önemli bir kısmının (*Dönüş*'te görüldüğü üzere, deprem öncesi nüfus artış hızı) kentte veya herhangi bir düzeyde toparlanmadığı görülmektedir. İlçelere göre rezilyans endekslerine bakıldığında ise en yüksek rezilyans değerine sahip ilçe Tuşba olurken en düşük olanı ise İpekyolu'dur. 2012 ve 2019 yılları karşılaştırıldığında, rezilyans'ın en iyi olduğu ilçe Edremit olarak görülmektedir.

Deprem öncesi ve sonrası *BBO* (Birleşik Büyüme Oranı) yerine regrasyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında (**Şekil 5**), Edremit ve Tuşba'nın 2012 yılında, araştırma alanını oluşturan kent merkezi 2013 yılında önceki büyüme oranlarını aşmışlardır. Ancak en büyük nüfusa sahip ilçe olan İpekyolu bir önceki büyüme oranını geçememiştir. Aynı şekilde merkezdeki üç ilçe ve Van ilinin tamamı düşünlüdüğünde de bir önceki büyüme oranının aşılamadığı anlaşılmaktadır. Deprem öncesi ve sonrası eğim oranını gösteren *ED* (Eğim Değişimi) değerine bakıldığında, İpekyolu'nun henüz 1'i geçemediği, ancak merkezi oluşturan 3 ilçenin toplamının uzun vadede önceki büyüme oranını yakalaması ve 1'i aşması beklenmektedir. İpekyolu ilçesinin 2013 yılı ve sonrasında bakıldığında *ED* değerinin 1,095 olduğu görülür. Oysa 2017 ve sonrasında daha hızlı bir büyüme oranı yakaladığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla denilebilir ki, uzun vadede her hangi bir engelle karşılaşılmaması durumunda önceki büyüme oranını yakalaması beklenmektedir. Oysa, TOKİ'lerin inşa edildiği Edremit ve Tuşba ilçelerinde nispeten daha yüksek bir büyüme oranının yakalandığı ve bu büyümenin 2015 yılından bu yana orta derecelerde seyrettiği anlaşılmaktadır.

Mahalle boyutunda ölçülen rezilyans değişkenleri **Tablo 5**'te gösterilmektedir. **Şekil 6** çalışma alanındaki mahallelerin *düşüş yılı* göstermektedir.

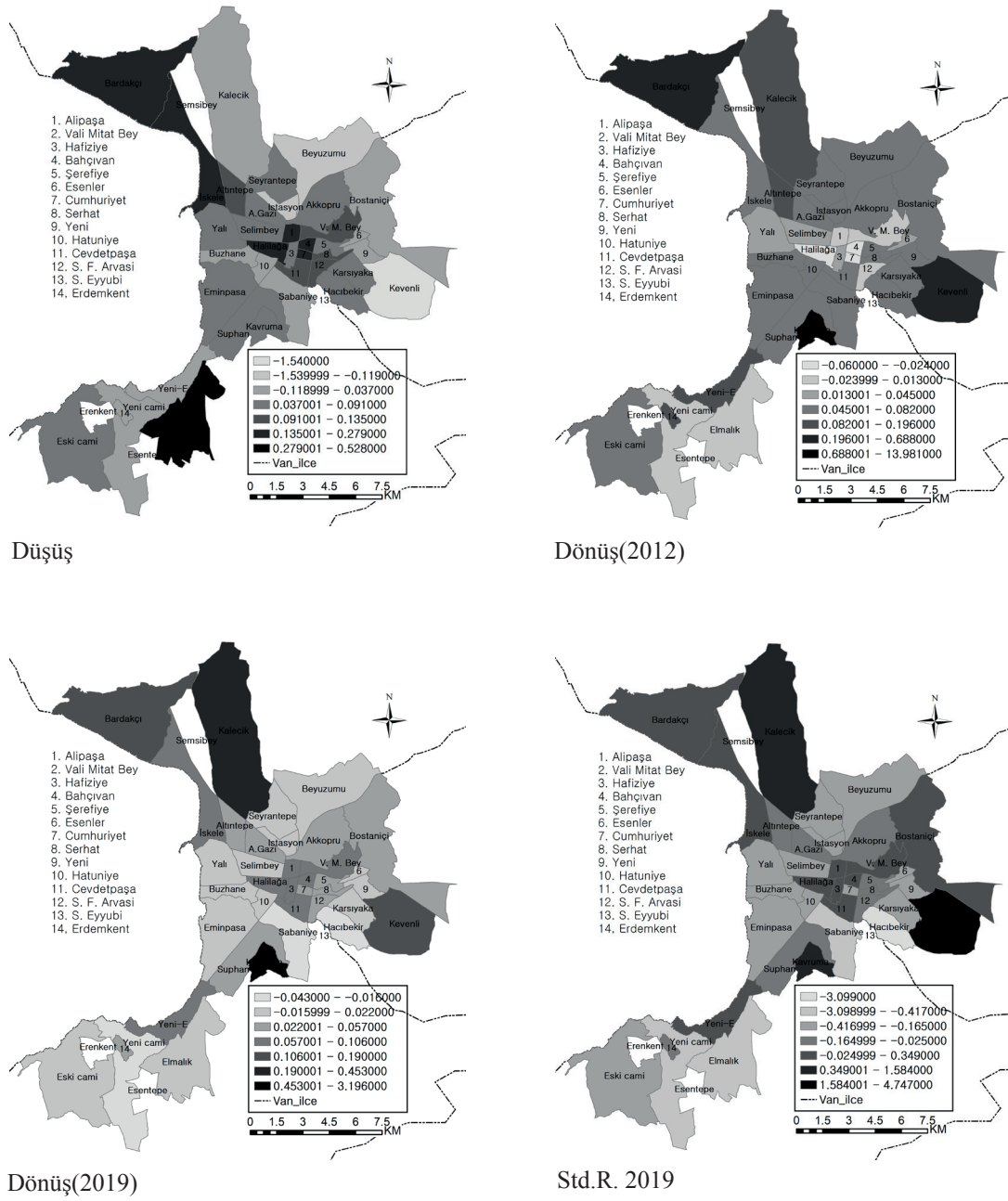


Şekil 6: Mahallelerin düşüş yılı

Figure 6: The year of the decline of neighborhoods

Deprem gerçekleştiği 2011 yılında 30 mahalle *Düşüş* göstermiştir. 2012 yılında Vali Mithat Bey Mahallesi, 2013 yılında Alipaşa, Bahçıvan ve Cumhuriyet Mahallesi, 2014 yılında S. F. Arvasi Mahallesi ve 2016 yılında Eski Cami Mahallesi, ayrıca 2017 yılında Elmalık Mahallesi en düşük nüfusa sahip olmuşlardır. 2012 ve 2013 yıllarında *Düşüş*'ün görüldüğü mahallelerde, ağır hasarlı ve yıkılmış binaların büyük bir etkisi olmuştur. 2014'ten sonra *Düşüş*'ün görüldüğü mahalleler ise Edremit'te bulunmaktadır. Zira Edremitin eski mahallelerinde yaşanan bu düşüşte TOKİ'nin payı oldukça yüksektir.

Düşüş Endeksi'ne bakıldığında Elmalık Mahallesinin 2017 yılında en yüksek (0.528) değere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu değer 6 yıl sonrasına ait bir değer olduğu için 2011 depreminin doğrudan etkisi olarak düşünülmemelidir (**Şekil 7**). Yüksek değer gösteren diğer mahallelere bakıldığında ise bunların, Cumhuriyet, Bardakçı, Bahçıvan, İskele, Halılağa, Alipaşa ve V. M. Bey mahalleri olduğu görülmektedir. Bardakçı Mahallesi hariç sözkonusu mahallelerin çoğu MİA alanında yer almaktadır. Bu mahalleler, deprem öncesi nüfus artış hızına kıyasla en büyük düşüşe sahiplerdir ve depremlere karşı daha az dayanıklı oldukları anlaşılmaktadır. Bardakçı mahallesinin



Şekil 7: Mahallede resilyans endeksleri
Figure 7: Resilience indexes in the neighborhood

yüksek *BBO*'su 2011 yılında depremde ciddi bir nüfus azalması yaşamamasına karşın 2019 yılı sonu itibari ile yaşanan Düşüş nispeten yüksek sayılabilir. Bu bağlamda, en dayanıklı mahalle Kevenli Mahallesi'dir. Beyüzümü, İstasyon, Kalecik, Yeni-E ve Esenler Mahallesi de depreme rağmen büyümeye devam eden mahallelerdir. Bu mahallelerin çoğu, deprem hasarının düşük düzeyde gerçekleştiği ya da 2008 yılında sel hasarı nedeniyle nüfus düşüşü yaşayan mahallelerdir. Beyüzümü ve İstasyon Mahallesi, deprem öncesi düşük *BBO* değerleri nedeniyle kısmen *Düşüş Endeksi* göstermiştir.

2012 yılında *Dönüş Endeksi*'ne bakıldığında en hızlı toparlanan mahalle Kavurma'dır. Bunu Bardakçı, Kevenli, Erdemkent, Yeni-E, Altıntepe ve Kalecik mahalleleri takip etmektedir (**Şekil 7**). Söz konusu mahallelerin çoğu depremden göreceli olarak daha az etkilenmişlerdir. 2012 yılında TOKİ'lere taşınılmasından dolayı Kavurma ve Bardakçı mahalleleri *Dönüş Endeksleri* yüksek çıkmıştır. Üçüncü en büyük Düşüşün gerçekleştiği mahalle olan Bardakçı ise ikinci en büyük Dönüşü yaşayan mahalledir. Öte yandan, Bahçıvan, Halılağa, Cumhuriyet, Alipaşa, V. M. Bey ve Yeni Cami mahallesinde ise nüfus düşüşü devam etmektedir.

2019 yılındaki *Dönüş Endeksi*'ne bakıldığında en yüksek değere sahip olan mahalleler Kavurma, Kalecik, Bardakçı, Kevenli, Alipaşa ve Bahçıvan'dır (**Şekil 7**). Bunların çoğu Kentsel Dönüşüm Proje'lerinin yapıldığı ve TOKİ'lerin inşa edildiği mahallelerdir. Hacıbekir, Yeni Cami ve Şabaniye Mahallesi, en düşük değere sahip olan mahallelerdir. Bu mahalleler TOKİ'lerin inşasından ve halkın bu mahallelere taşınmasından etkilenmişlerdir. 2012 ve 2019 değerleri karşılaştırıldığında, Kalecik, Bahçıvan, Alipaşa, Halılağa, V. M. Bey, Hafiziye, Cumhuriyet, S. F. Arvasi, C. Paşa, İskele mahallelerinin Dönüş Endekslerinin iyileştiği, ancak diğer mahallelerde ise endeksin geri çekildiği anlaşılmaktadır. Bu durumun temel nedeni olarak, bu dönemde MİA'daki mahallelerde yatırımların yoğunlaşması gösterilebilir.

Std. Rezilyans Endeksine bakıldığında 2012 yılına kadar Kevenli, Kavurma ve Bardakçı dahil olmak üzere dokuz mahallede rezilyans olduğu görülür (**Şekil 7**). Fakat MİA'daki Bahçıvan, Halılağa, Cumhuriyet, Alipaşa, V. M. Bey mahallesi ile diğer 29 mahalle negatif değerler gösterdiği anlaşılmaktadır. Zira bu yerleşmeler depremin olumsuz etkisinden kaçınamamışlar. 2019 yılına kadar Std. Rezilyans Endeksi'ne bakıldığında Kevenli, Kavurma, Kalecik, Bardakçı, Alipaşa, Bahçıvan dahil olmak üzere 13 mahallenin rezilyans'a sahip olduğu anlaşılmaktadır. Diğer bir ifadeyle rezilyansı yüksek olan mahalleler TOKİ ve MİA'daki mahallelerdir.

Tablo 5: Depremden sonra mahallelerin nüfus açısından rezilyans analizi
Table 5: Resilience analysis of neighborhoods in terms of population after the earthquake

Mahalle	BBO	Düşüş	Düş. Yıl	Dönüş (12)	Dönüş (19)	Std.R. (12)	Sıra	Std.R. (19)	Sıra	ED
Ortalama	0.026	0.047		0.445	0.136					1.478
Kevenli	0.081	-1.540	2011	0.423	0.177	4.635	1	4.747	1	3.811
Kavurma	0.126	0.084	2011	13.981	3.196	1.949	2	1.584	2	25.861
Kalecik	0.071	-0.022	2011	0.122	0.453	0.131	6	0.767	3	9.869
Bardakçı	0.333	0.257	2011	0.688	0.190	0.660	3	0.349	4	0.730
Alipaşa	0.054	0.184	2013	-0.010	0.106	-0.437	35	0.168	5	1.927
Bahçıvan	0.031	0.254	2013	-0.060	0.101	-3.070	38	0.133	6	2.634
Yeni-E	0.039	-0.008	2011	0.137	0.074	0.162	5	0.110	7	2.287
Hafiziye	0.052	0.074	2011	0.022	0.077	-0.234	30	0.097	8	1.437
C. Paşa	0.047	0.119	2011	0.050	0.080	-0.120	26	0.096	9	1.561
İskele	0.130	0.228	2011	0.076	0.081	-0.057	19	0.073	10	0.645
Halılağa	0.015	0.186	2011	-0.030	0.072	-0.655	37	0.049	11	3.791
V. M. Bey	0.059	0.135	2012	-0.009	0.067	-0.436	34	0.043	12	1.242
Bostaniçi	0.056	0.035	2011	0.071	0.057	-0.022	14	0.026	13	1.068
Erdemkent	-0.010	0.037	2011	0.196	0.046	0.261	4	-0.025	14	-3.174
S. F. Arvasi	-0.003	0.102	2014	0.009	0.046	-0.303	31	-0.044	15	-30.400
Akköprü	0.027	0.074	2011	0.059	0.044	-0.076	20	-0.046	16	1.635
Altıntepe	0.074	0.117	2011	0.131	0.036	0.115	7	-0.100	17	0.459
Şerefiye	0.019	0.068	2011	0.055	0.030	-0.089	22	-0.121	18	1.421
Süphan	0.052	0.054	2011	0.074	0.030	-0.018	13	-0.123	19	0.546
A. Gazi	0.016	0.054	2011	0.079	0.028	-0.003	10	-0.131	20	1.452
Serhat	0.011	0.106	2011	0.051	0.028	-0.110	25	-0.144	21	1.979
Beyüzümü	-0.097	-0.139	2011	0.050	0.015	-0.047	16	-0.165	22	-0.121
Cumhuriyet	0.074	0.279	2013	-0.024	0.030	-0.592	36	-0.179	23	0.401
Yeni-İ	0.018	0.033	2011	0.082	0.020	0.012	8	-0.179	24	0.650
Seyrantepe	0.073	0.073	2011	0.071	0.022	-0.033	15	-0.179	25	0.280
Eminpaşa	0.031	0.088	2011	0.078	0.022	-0.014	12	-0.182	26	0.616
Selimbey	0.013	0.086	2011	0.045	0.020	-0.129	27	-0.195	27	1.234
Buzhane	0.002	0.028	2011	0.078	0.016	0.001	9	-0.210	28	2.103
İstasyon	-0.163	-0.119	2011	0.061	0.008	-0.012	11	-0.226	29	-0.025
Hatuniye	0.033	0.024	2011	0.049	0.013	-0.097	23	-0.229	30	0.328
Eski Cami	0.006	0.080	2016	0.054	0.014	-0.077	21	-0.239	31	6.905
Karşıyaka	0.044	0.069	2011	0.065	0.010	-0.051	17	-0.267	32	0.453
Yalı	0.042	0.091	2011	0.032	0.009	-0.188	28	-0.286	33	0.147
Esenler	0.004	-0.005	2011	0.026	0.001	-0.190	29	-0.331	34	-0.016
Elmalık	0.071	0.528	2017	0.013	0.006	-0.318	32	-0.417	35	0.086
Şabaniye	0.010	0.019	2011	0.061	-0.016	-0.054	18	-0.557	36	-3.196
Yeni Cami	0.000	0.006	2011	-0.006	-0.017	-0.391	33	-0.568	37	
Hacıbekir	0.028	0.063	2011	0.050	-0.043	-0.105	24	-3.099	38	-1.448

Dipnot: 37 mahalle için ED değerleri ölçüldü. S. Eyyubi, Erenkent ve Esentepe mahallesi depremden sonra ayrılan mahallelerdir ve Şemsibey mahallesinde ise depremden önceki eğitim değeri geçerli değildir. Yeni Cami mahallesinde, depremden sonra nüfus sürekli azaldığından dolayı depremden sonra eğitim ölçülemedi. Bu nedenle ED değer ölçümünden hariç tutulmuştur.

Öte yandan, Hacibekir, Yeni Cami, Şabaniye, Elmalık ve Esenler dahil olmak üzere 25 mahalle, deprem ve dış etkenler nedeniyle nüfusu düşmüş veya yavaş büyüme (düşük rezilyans) göstermişlerdir. Bu mahallelerin çoğu yakın bölgedeki TOKİ'den etkilenmiştir. 2012 ve 2019 değerleri karşılaştırıldığında, Bahçıvan, Halılağa, Kalecik, Alipaşa, V. M. Bey, Cumhuriyet, Hafiziye, S. F. Arvasi, C. Paşa, İskele, Kevenli, Bostaniçi ve Akköprü olmak üzere 13 mahallenin rezilyans değerlerinin iyileştiği görülür. Bunların arasında MİA'daki 8 mahalle, TOKİ'nin inşa edildiği 4 mahalledir. Bu durum bu mahallelerin Kentsel Dönüşüm Projesinden büyük oranda faydalandığı şeklinde yorumlanabilir. Hacibekir, Şabaniye, Kavurma, Bardakçı ve Erdemkent dahil 25 mahallede ise rezilyans geri çekilmiştir. Bu mahalleler yakınlardaki TOKİ konutlarından etkilenmiş ya da ilk başta TOKİ'nin inşa edildiği mahalleleridir.

Deprem öncesi ve sonrası eğitim oranları için *ED* değerlerine bakıldığında, Kavurma mahallesi 25,861 ile en büyük değişime sahipken, onu Kalecik, Eski Cami, Kevenli, Halılağa ve Bahçıvan izlemiştir. Çoğu TOKİ'li mahalleler veya Kentsel Dönüşüm Projesinin yapıldığı yerler kent merkezindeki mahallelerdir. Eski Cami, 2019 itibarıyla 1652 nüfuslu küçük bir mahalle olmasından kaynaklı büyük eğitim değişikliği nedeniyle *ED* değeri yüksek çıkmıştır.

Genel olarak, *ED* değerinin ölçüldüğü 37 mahallenin yarıdan fazlası (19 mahalle) *ED* değeri, önceki eğimi geri kazanmış ve büyüme oranlarını artırarak 1 veya daha yüksek bir değere ulaşmışlardır. Öte yandan, *ED* değeri 1'den düşük olan 12 mahallede deprem sonrası regresyon denklemiindeki eğimin azalması mahallerde büyüme oranlarının düştüğünü göstermektedir. *ED* değeri negatif olan mahalleler iki kategoriye ayrılabilir. S. F. Arvasi, Erdemkent, Beyüzümü ve İstasyon'da deprem öncesi regresyon denklemi eğimleri negatif bir değer göstermiştir. Bu da nüfusları deprem öncesi düşen bu mahallelerin deprem sonrası artışlarının yüksek olmasına neden olmuştur. Bu nedenle, gerçekte bu mahalleler, depremden sonra Rezilyans'ın en gelişmiş mahalleleri olarak kabul edilebilir. Öte yandan Şabaniye, Hacibekir, Esenler'in deprem sonrası regresyon eğimi, nüfus azaldığı için Rezilyans'ı kaybeden mahaller olarak görülmektedirler. Deprem öncesi regresyon denkleminin ve deprem sonrası regresyon denkleminin eğimleri negatif değerler gösteriyorsa, *ED* değeri pozitif bir değere sahip olacaktır. Bu değerlere sahip mahaller araştırma altında bulunmamaktadır. Ancak *ED* değerini genel amaçlı Rezilyans ölçümü için bir endeksi olarak kullanabilmek için endeksin iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu durum gelecekte bir araştırma konusu olarak ele alınabilir. Şüphesiz bu durum bir dezavantaj olmasına karşın, *ED* değerinin

bir felaketten önceki ve sonraki pozitif ve negatif eğimleri karşılaştırarak büyüme hızının iyileştirilip iyileştirilmediğinin belirlenmesinde etkili bir göstere olduğunda unutulmamalıdır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Deprem sonrası insanlar yaşadıkları şokun yanısıra, ailelerinden, akrabalarından veya arkadaşlarından birini kaybetmenin de şokunu yaşarlar. Şüphesiz yakınlarından birini kaybetmenin yarattığı psikolojik acıya, artçı sarsıntılar da eklenince yaşadıkları korku çok daha büyük olmaktadır. Ancak güvenilir bir toplum yaratılmışsa, zamanla bütün bu olumsuzluklar azalır ve toplum doğal felaketin üstesinden gelebilir. Bununla birlikte, insanların alışık oldukları ve birlikte yaşadıkları yakın çevrelerinden ayrılmaları, yeni insanlarla tanışmaları ve topluluklara dahil olmaları zaman zaman sosyal gerilimlere neden olabilir. Ancak deprem gibi önceden tahmin ve çoğunlukla kontrol edilemeyen doğal felaketlerin etkilerini en az indirmenin yolu onu doğru yönetmekten geçer. Bu da kent boyutunda rezilyansı artırmakla mümkündür. Yaşanan deprem kent rezilyansını artırmak için bir fırsat olabilir.

Dolayısıyla, bu çalışma 2011 yılında meydana gelen iki depremin rezilyans açısından Van kentine getirdiği değişimleri nicel olarak ölçmeyi amaçlamıştır. 2007-2019 yılları arasında TÜİK nüfus verileri, depremin şok ve iyileşme sürecini açıklamak için rezilyans ölçüm verileri olarak kullanılmıştır. Bunun nedeni, ön araştırmaların GSYİH dahil diğer verilerin depremin etkilerini yeterince yansıtmadığı sonucuna varılmış olmasıdır. Mekânsal kapsam, Van kentindeki merkez ilçeleri ve TOKİ'nin yeni kurulduğu mahalleler dahil toplam 42 mahalleyi kapsamaktadır.

Yapılan analizler sonucunda, 2011 yılında meydana gelen depremin Van nüfusunda (2011 yılı) %1,24 oranında azalmaya ve 2012 yılında ise deprem öncesi nüfus artış hızının üzerinde (%2,88) bir toparlanmaya dönüştüğü görülmektedir. Aynı şekilde 2011 yılında büyük hasar gören Merkez ilçeler (%2,87) ve Erciş'in nüfusunda (%1,34) azalma yaşanırken 2012 yılında sırasıyla %5,89 ve %4,08 iyileşme kaydedilmiştir. Ancak merkez ilçeler ve Erciş ilçesi dışında kalan diğer bütün ilçelerde kayda değer bir değişiklik olmamıştır.

Bu bağlamda nüfus resilyansını ölçmek için beş değişken önerilmiştir. Bunlardan ilki **Düşüş Yılı'dır**. Bu değişkene göre hem kent düzeyinde hem de ilçe düzeyinde 2011 yılında düşüş yaşanmıştır. Ancak mahallelerden yedisi (7) 2011 yılında yaşanan düşüşten daha fazlasını sonraki yıllarda Düşüş olarak yaşamışlardır. Bu düşüşün temel nedeni 2013

yılında ağırlıklı olarak kente inşa edilen TOKİ ve gerçekleştirilen Kentsel Dönüşüm projelerinin etkisiyle olmuştur. Zira sözkonusu yedi mahalleye ait nüfusun bu alanlara göç ettikleri düşünülmektedir.

Düşüş'te depremde en fazla zarar gören İpekyolu ilçesi en az dayanıklı olurken, Tuşba ilçesi ise yüksek dayanıklı bulunmuştur. Mahalle düzeyinde, deprem öncesi nüfus artışı yüksek olan kent merkezindeki mahallelerin dayanıklılığının düşük olduğu yapılan analizlerde ortaya çıkmıştır.

Dönüş değerinde ise 2012 yılı itibarıyla Edremit ve Tuşba'da yaşanan iyileşme hızı bir birine yakın iken 2019 yılı itibarıyla Edremit'in iyileşme oranının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Mahalle bazında incelendiğinde 2012 yılı itibarıyla TOKİ'lerin bulunduğu mahalleler yüksek toparlanma yaşadıkları anlaşılmaktadır. 2019 yılı verileri incelendiğinde ise Kentsel Dönüşüm'ün bulunduğu mahalleler ile TOKİ'nin bulunduğu mahallelerin (ciddi) yüksek bir toparlanma gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu mahallelerin 2012'ye göre Dönüş Endeksi'ni iyileştirdikleri görülmektedir.

Std.Rezilyans Endeksi, önceki nüfus artış hızının kent ve ilçe düzeyinde toparlanmadığını ve merkezdeki ilçeler arasında Tuşba'nın nispeten yüksek, İpekyolu'nun düşük, Edremit'in ise uzun vadede rezilyansın en fazla geliştiği ilçe olduğu anlaşılmaktadır. Mahalle düzeyinde 2012 yılı itibarı ile Kevenli, Kavurma ve Bardakçı olmak üzere 9 mahallede Rezilyans bulunurken, kent merkezindeki mahalleler dahil 29 mahalle negatif değerler göstermiş ve depremin etkisinden kurtulamamışlardır. 2019 yılı itibarı ile çoğunluğu TOKİ ve merkezdeki mahalleler olmak üzere 13 mahallede Rezilyans olduğu analiz edilmiştir. Öte yandan, yakın alanlarında bulunan TOKİ'den etkilenen 25 mahallede düşük Rezilyans görülmektedir.

ED değerine bakıldığında ise kent bazında 2019 yılı sonu itibarıyla deprem öncesi büyüme oranına ulaşamadığı, diğer bir ifadeyle toparlanmadığı anlaşılmaktadır. Ancak merkezdeki üç ilçe boyutunun 1'i aşması nedeniyle, uzun vadeli bir perspektiften önceki büyüme oranını yakalaması beklenmektedir. Mahalle düzeyinde, 19 mahalle 1 veya daha yüksek bir değer göstermiş ve önceki büyüme oranını geri kazanmıştır. Negatif bir değer gösterilmesi durumunda bile, negatif değer gösteren mahallelerin deprem öncesi rezilyanslarının arttığı görülmektedir.

Nüfus rezilyansı ölçüm sonuçları incelendiğinde, Van kenti deprem öncesi nüfus artış hızını 2019 yılı sonu itibarıyla yakalayamamıştır. Bununla birlikte, merkezdeki üç ilçeden ikisi

Edremit ve Tuşba depremin olumsuz etkisinden büyük ölçüde kurtulmuş olmasına karşın, İpekyolu'nun ise henüz tam olarak iyileşmediği anlaşılmaktadır. Mahalle boyutunda rezilyans değerleri ölçüldüğünde ise, TOKİ'nin inşa edildiği mahalleler ve merkez mahalleler (Halil Ağa, Bahçıvan) yüksek Rezilyans, TOKİ yakınlarında yer alan mahalleler ise düşük rezilyans göstermişlerdir. Rezilyansı yüksek mahalleler, Kevenli, Kavurma, Kalecik, Bardakçı, Alipaşa, Bahçıvan olurken, rezilyansı düşük olan mahalleler ise Hacıbekir, Yeni Cami, Şabaniye, Elmalık ve Esenler mahalleleri olmuşlardır.

2011 depreminin etkilerine maruz kalan Van kenti için dayanıklılık, alternatif, kaynak mobilizasyonu, çabukluk ve kentsel rekabet edebilirlik konularında yeterli önlemlerin alınmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca depremin etkisine hızlı bir şekilde yanıt vermek için yürütülen TOKİ projeleri 2013 yılında yaşam alanı ve kent boyutunda rezilyans değişikliğine neden olmuş ve kırılğanlığı artırmıştır. Depremin etkisiyle kaybedilen konut talebine cevap vermek için TOKİ hızlı ve etkili bir yöntem olmuştur. Ancak, sosyal ve ekolojik bir sistem olan kentin karşı karşıya kalacağı şok ve rezilyansın değişimini hesaba katmayan bir politika olduğu anlaşılmaktadır.

2019 sonu itibarı ile Van kenti eski büyüme oranını yakalayamadığı halde ED değeri 1'i aşmıştır. Dolayısıyla mevcut durumun başka engeller olmadan devam etmesi durumunda, uzun vadede önceki büyüme hızının yakalaması (toparlanması) mümkün olabilir. Bu nedenle, gelecekte Van kentinin nüfus rezilyansını artırmak için bu toparlanma eğilimini güçlendirecek hangi önlemlerin gerekli olduğunun ayrıntılı olarak analiz edecek bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

Ayrıca, bu çalışmada önerilen nüfus rezilyansı ölçüm yöntemi depremlerin olduğu diğer kentlere de uygulanıp birbirleriyle karşılaştırıldığında ulusal düzeyde genelleştirilmiş göstergeler geliştirmek mümkün olacaktır. Üstelik bu ölçüm yöntemi ulusal düzeyde tüm kentlere uygulanırsa, kentler arası büyüme ve gerilemeyi değerlendirmek için bir standart olarak geliştirilmesi de mümkün olacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- J.C., F.A.; Veri Toplama- F.A. J.C.; Veri Analizi/Yorumlama- F.A. J.C.; Yazı Taslağı- J.C., F.A.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- F.A. J.C.; Son Onay ve Sorumluluk- J.C., F.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- J.C., F.A. ; Data Acquisition- J.C., F.A.; Data Analysis/Interpretation- F.A. J.C.; Drafting Manuscript- J.C., F.A.; Critical Revi-

sion of Manuscript- F.A. J.C.; Final Approval and Accountability- J.C., F.A.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: Authors declared no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related?. *Progress in Human Geography*, 24, 347-364. <http://dx.doi.org/10.1191/030913200701540465>
- AFAD. (2014). *2011-Van-depremi-raporu*. Ankara. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/afet-raporu---van-depremi>
- Alaeddinoğlu, F., Sargın, S. ve Okudum, R. (2016). 2011 Van Depremi ve Kentsel Nüfusta Mekânsal Farklılaşmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 0(39), 133-149. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sufesosbil/issue/27096/285173>
- ARUP. (2014). *City Resilience Framework*. London: Jo da Silva. Retrieved from <https://www.rockefellerfoundation.org/report/city-resilience-framework>
- Aslangiri, F. (2019). *2011 Van Depremlerinin Ardından Kırsal Alanlarda Yeniden Yapılanma Süreci*. (Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.
- Aydın, T. (2019). *Planlama ve Sosyoloji Perspektifinden Dayanıklı Etenlik*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bilik, M. (2019). Depremler açısından Van kent merkezinin zarar görebilirliği. (Doktora Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Deniz, O. and Yıldız, M. (2016). 2011 Depreminin Van Kentindeki Sığınmacılar Üzerine Etkisi - The Effect of 2011 Van Earthquake on The Lives of Asylum Seekers in The City. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 21(35), 63-74. <http://dx.doi.org/10.17295/dcd.31205>
- Deniz, O. and Yıldız, M. (2017). Deprem ve Göç: 2011 Van Depremi Örneği. *Studies Journal*, 3(7), 1426-1444.
- Dikmen, S.Ü., Akboğa Kale, Ö., Akbıyıklı, R. ve Baradan, S. (2017, Ekim), 2011 Van Depremi Ve Van Şehrinin Dirençliliği. 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Earthquakes and Megacities Initiative. (2015). *A Guide to measuring urban risk resilience-Principles, Tools and Practice of Urban Indicators*. Quezon.
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T. and Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20. Retrieved from <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/>
- Giyik, C. (2016). *Van Depremi Örneğinde Afet Sonrası İskân Politikaları*. (Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Grosvenor. (2014). *Resilient cities: A grosvenor research report*. NY. Retrieved from <https://www.grosvenor.com/>
- Gültekin, L. (2017). *Bölgesel dayanıklılık ve uyum kapasitesi kavramı: Türkiye’de ekonomik krizlerin bölgesel etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- HABITAT III. (2020. 21 Nisan). New Urban Agenda. Retrieved from <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda/>
- Han, Y. and Goetz, S. J. (2015). The Economic Resilience of U.S. Counties during the Great Recession. *The Review of Regional Studies (The Southern Regional Science Association)*, 45(2), 131–149. <https://doi.org/10.52324/001c.8059>
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 4, 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Jun, J. (2016). The emergence and expansion of the concept of resilience. *Landscape Architecture Korea*, 339(2016-07), 114-117.
- Jung, H. J. (2016). Economic Crisis and Economic Resilience: An Empirical Study. *The Korea Local Administration Review*, 30(4), 255~288. Retrieved from www.krila.re.kr
- Kim, H. and Shin, J. (2015). Urban disaster prevention plan applying the concept of Urban Resilience. *Gookto-KRIHS*, 2015(2), 17-24.
- Land & Housing Institute of Korea. (2016). *A research on Resilience for Urban Regeneration*. 2016-36. Daejeon: Kim, J. vd.
- Land & Housing Institute of Korea. (2017). *Resilient City Criteria for Urban Regeneration*. 2017-93. Daejeon: Kim, J. vd.
- Martin, R. and Sunley, P. (2014). Towards a Developmental Turn in Evolutionary Economic Geography?. *Regional Studies*, 49, 1-21. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2014.899431>
- OECD. (2020. 19 Nisan). Resilient Cities. Retrieved from <https://www.oecd.org/regional/resilient-cities.htm>
- Parin, S. (Ed.). (2020). *Sosyal Bilimler Perspektifinden Deprem Fragmanları Van’dan Örnekler*. İstanbul: Hiperyayın.
- TÜİK. (2020. 21 Mayıs). Genel Nüfus Sayımları [Veritabanları]. Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/>
- Uğurlar, A. (2019). Van Kentsel Gelişimi ve Güncel Konut Piyasası İlişkisinin Değerlendirilmesi. *İdealkent*, 10(27), 447-488. <http://dx.doi.org/10.31198/idealkent.632252>
- Ulutaş, S. (2019). *Deprem Sonrası Kalıcı Konut Yerleşmelerinde Sosyal Sürdürülebilirliğin İrdelenmesi: Van İli Ercişi İlçesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- UN-Habitat-CRPP. (2020. 19 Nisan). Urban Resilience Hub. Retrieved from <https://urbanresiliencehub.org/>
- UN News. (2021, 18 Mart). Natural disasters occurring three times more often than 50 years ago: new FAO report. Retrieved from <https://news.un.org/en/story/2021/03/1087702>.
- UN. (2020, 20 Nisan). Sustainable Development Goals. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/>
- UNISDR. (2020, 21 Nisan). Disaster Resilience Scorecard for Cities. Retrieved from <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/disaster-resilience-scorecard-for-cities>
- Varol, N. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2017). Afetler Karşısında Toplum Dirençliliği. *Resilience*, 1(1), 1-9. <http://dx.doi.org/10.32569/resilience.344784>