



Asya Studies

Akademik Sosyal Araştırmalar / Academic Social Studies
Year: 9, Number: 32, p. 409-422, Summer 2025

Afet Lojistiğinde Barınma Malzemesi Tedariki İçin Tahmin Modeli *Estimation Model for Shelter Supply in Disaster Logistics*

ISSN: 2602-2877 / E-ISSN: 2602-263X

Araştırma Makalesi
Research Article

Makale Geliş Tarihi
Article Arrival Date
19/02/2025

Makale Kabul Tarihi
Article Accepted Date
19/06/2025

Makale Yayın Tarihi
Article Publication Date
25/06/2025

Asya Studies

Dr. Öğr. Üyesi Hakan Özkan
Süleyman Demirel Üniversitesi
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü
ozkannhakann@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7948-8333

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Özkan
Yalova Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü
ozkannmehmett@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8583-4447

Öz

Depremler, binalarda ciddi hasara yol açarak insanların barınma ihtiyacını artırmakta ve psikolojik olarak olumsuz etkiler yaratmaktadır. Depremden etkilenen bireyler, güvenli, altyapısı uygun ve temel ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri geçici barınma alanlarına ihtiyaç duymaktadır. Ancak çadır ve konteyner gibi geçici barınma malzemelerinin yetersizliği, mağduriyetleri artırmakta ve yaşam koşullarının iyileştirilmesini zorlaştırmaktadır. Bu tür sorunların önlenmesi için afet öncesi hazırlık sürecinde gerekli planlamaların yapılması önemlidir. Bu çalışma, afet sonrası geçici barınma ihtiyacını öngörmeye yönelik bir yaklaşım sunmayı amaçlamaktadır. Basit doğrusal regresyon yöntemi kullanılarak, geçici barınma ihtiyacını tahmin edebilecek matematiksel bir model önerilmiştir. Bu model hem mevcut sorunlara çözüm üretmeyi hem de gelecekteki akademik çalışmalara temel oluşturmayı hedeflemektedir. Çalışma için gerekli olan veriler; TÜİK, AFAD ve medya organlarından temin edilmiş olup, 06.02.2023 tarihinde Kahramanmaraş depreminden etkilenen 11 il ve geçici barınma yeri malzemesi olarak da çadır ile sınırlandırılmıştır. Çalışmada, geçici barınma yeri ihtiyacı olan vatandaş sayısı ile çadır sayısı arasından pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Sonuç olarak geliştirilen modeldeki determinasyon katsayısının 0,9563 olması bağımlı değişkendeki (barınma yeri sayısı) değişimin tamamen bağımsız değişkenden (GBIOVS) kaynaklandığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Afet Lojistiği, Geçici Barınma, Lojistik Yönetimi, Tahminleme, Tedarik Zinciri Yönetimi

Abstract

Earthquakes cause serious damage to buildings, increasing people's need for shelter and creating negative psychological effects. Individuals affected by earthquakes need temporary shelters that are safe, have appropriate infrastructure and can meet their basic needs. However, the insufficiency of temporary shelter materials such as tents and containers increases victimization and makes it difficult to improve living conditions. In order to prevent such problems, it is important to make necessary planning in the pre-disaster preparation process. This study aims to present an approach to predict the need for temporary shelter after a disaster. Using simple linear regression method, a mathematical model that can predict the need for temporary shelter is proposed. This model aims both to provide solutions to existing problems and to form the basis for future academic studies. The data required for the study were obtained from TurkStat, AFAD and media outlets and were limited to 11 provinces affected by the Kahramanmaraş earthquake on 06.02.2023 and tents as temporary shelter materials. The study reveals that there is a positive relationship between the number of citizens in need of temporary shelter and the number of tents. As a result, the coefficient of determination in the developed model is 0.9563, indicating that the change in the dependent variable (number of shelters) is completely caused by the independent variable (GBIOVS).

Keywords: Disaster Logistics, Temporary Shelter, Logistics Management, Forecasting, Supply Chain Management

Atıf Bilgisi / Citation Information

Özkan, H., & Özkan, M. (2025). Afet lojistiğinde barınma malzemesi tedariki için tahmin modeli. *Asya Studies*, 9(32), 409-422. <https://doi.org/10.31455/asya.1643141>

GİRİŞ

Afet; meydana geldiği zaman insanların olağan yaşam koşullarını olumsuz yönde etkileyen, can ve mal kaybına yol açan, psikolojik travmalara neden olan, bireylerin ve ülkelerin ekonomilerine zarara veren bir olaydır. Afetlerin gerçekleşmesinin genel olarak iki nedeni vardır. Bunlar, Tablo 1’de de görüldüğü üzere doğanın kendi davranışlarından ve/veya insan hatalarından kaynaklanmaktadır.

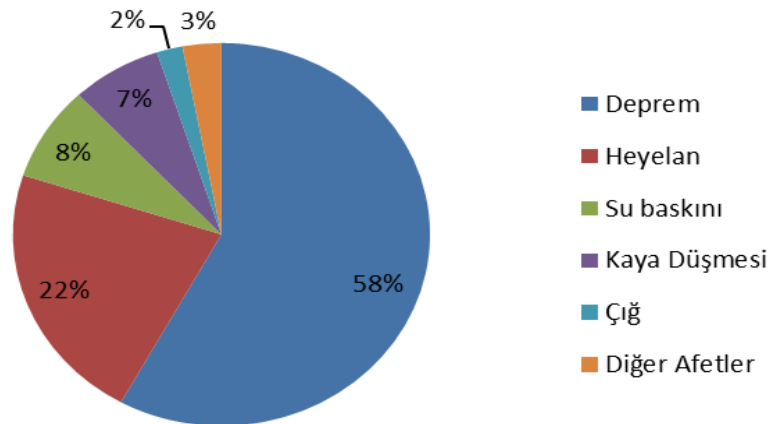
Tablo 1: Afetlerin Türleri ve Nedenleri

Doğal Afetler	Yavaş Gelişen Afetler	Kuraklık
		Kıtlık
		Şiddetli Soğuklar
	Ani Gelişen Afetler	Deprem
		Seller ve su taşkınları
		Toprak kaymaları ve kaya düşmeleri
		Çığ
		Fırtınalar ve hortumlar
		Volkanik Patlamalar
		Yangınlar
İnsan Kaynaklı Afetler	Nükleer, Biyolojik, Kimyasal kazalar	
	Taşımacılık kazaları	
	Endüstriyel kazalar	
	Aşırı kalabalıktan gelen kazalar	
	Göçmenler ve yerinden edilenler	

Kaynak: (AFAD, tarih yok)

Türkiye’de meydana gelen afet olayları istatistiksel olarak incelendiğinde, ani gelişen doğal afetler arasında yer alan depremin %58’lik bir orana sahip olduğu Şekil 1’de görülmektedir. Bu oran, Türkiye’de meydana gelen afetlerin yarısından fazlasının deprem olduğunu göstermektedir.

Şekil 1: Türkiye Meydana Gelen Afetlerin İstatistiksel Dağılım Yüzdeleri



Kaynak: (Avdar & Avdar, 2022)

Moment magnitüd ölçeği / Richter ölçeği ile tespit edilen deprem büyüklüğü 7 ve üzerindeyse, bu deprem yıkıcı türden sayılmaktadır (Vikipedi, 2024). Buna göre, Türkiye'nin Tablo 2'de yer alan deprem geçmişi incelendiğinde, 7 ve üzerinde ölçülen deprem sayısı (Kahramanmaraş merkezli depremler hariç) 14'tür. Örneğin, 27.12.1939 tarihinde 7,9 büyüklüğünde meydana gelen Erzincan Depremi, Türkiye'de en fazla can kaybının yaşandığı (32.968 kişi) ve en fazla hasarlı binanın olduğu (116.729 bina) deprem olarak Türkiye'nin deprem tarihine geçmiştir.

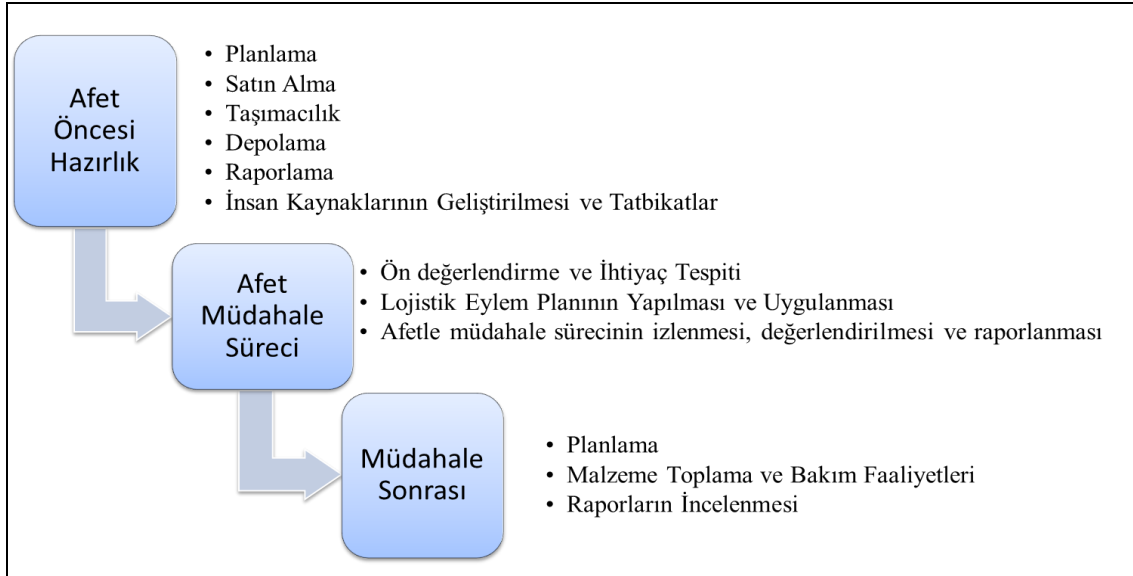
Tablo 2: Türkiye'de Can Kaybına ve Hasarlı Bina Oluşmasına Neden Olan Depremler

No	Tarih	Yer	MAG (Ms) (Deprem Büyüklüğü)	Can Kaybı	Hasarlı Bina
1	9.08.1912	Mürefte (TEKİRDAĞ)	7,3	216	5.540
2	27.12.1939	ERZİNCAN	7,9	32.968	116.720
3	20.12.1942	Erbaa (TOKAT)	7	3.000	32.000
4	27.11.1943	Lâdik (SAMSUN)	7,2	4.000	40.000
5	1.02.1944	Gerede-Çerkeş (BOLU)	7,2	3.959	20.865
6	18.03.1953	Yenice (ÇANAKKALE)	7,2	265	6.750
7	25.04.1957	Fethiye Rodos (MUĞLA)	7,1	67	3.200
8	26.05.1957	Abant (BOLU)	7,1	52	5.200
9	6.10.1964	Manyas (BALIKESİR)	7	23	5.398
10	28.03.1970	Gediz (KÜTAHYA)	7,2	1.086	19.291
11	24.11.1976	Muradiye (VAN)	7,5	3.840	9.232
12	17.08.1999	Gölcük (KOCAELİ)	7,8	17.480	73.342
13	12.11.1999	DÜZCE	7,5	763	35.519
14	23.10.2011	VAN	7,2	644	17.005

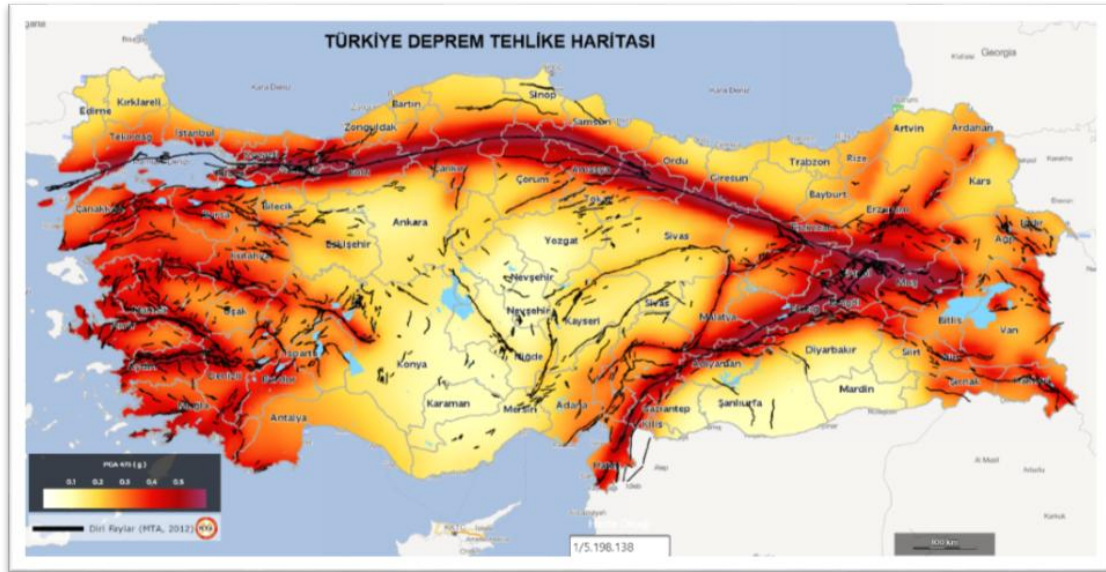
Not: 06.02.2023 tarihinde 7,7 ve 7,6 büyüklüğünde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli deprem listede yer almamaktadır.

Kaynak: (BDTİM, tarih yok.)

Afet lojistiği, afetlerin meydana gelmesi sonucunda zor durumda olan insanların acılarını en kısa sürede hafifletmek amacıyla; afet bölgesinde ihtiyaç duyulabilecek malzemelerin ve ekipmanların belirlenmesi, bu malzeme ve ekipmanların tedarikinin sağlanması, afet bölgesine ulaştırılması, depolanması gibi hususlara önem vererek, gerekli tedbirlerin alınması, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi süreçlerinin tamamını kapsar. Afet lojistiği, Şekil 2'de görüldüğü gibi afet öncesi hazırlık süreci, afete müdahale süreci ve müdahale öncesi süreçlerinden oluşur.

Şekil 2: Afet Lojistiğinin Aşamaları**Kaynak:** (İSKA, 2013)

Deprem afeti sonrasında, evlerin yıkılması, ağır hasar görmesi ya da korku ve endişe gibi nedenlerle evlerine giremeyen vatandaşlar için; temel insani yaşam koşullarının sağlandığı ve kısa süreli barınma imkânı sunan geçici yerleşim alanlarının (çadır kentler, konteyner kentler) önemi büyüktür (TMMOB, 2023). Bu nedenle, afet öncesi hazırlık sürecinde; geçici barınma malzemelerinin (çadır, konteyner vb.) sayısı, müdahale sürecinde ortaya çıkabilecek ihtiyaçları karşılayacak şekilde planlanmalı ve yeterli tedarik önceden sağlanmalıdır. Bunun en temel nedeni, Şekil 3'te de görüldüğü üzere, Türkiye'nin bir deprem ülkesi olmasıdır.

Şekil 3: Türkiye Fay Hattı Haritası**Kaynak:** (AFAD, 2018)

İnsanların kontrolü dışında ani bir şekilde meydana gelen doğal afetler, olağan yaşam koşullarının sekteye uğramasına ya da tamamen durmasına neden olmaktadır. Türkiye'de en sık karşılaşılan doğal afet türü olan depremler; evlerin yıkılmasına, ciddi hasar görmesine ve toplumda korku ile endişeye yol açmaktadır. Bu durum, deprem sonrası geçici barınma ihtiyacını gündeme getirmektedir. Bu nedenle, Türkiye'nin bir deprem ülkesi olduğu gerçeğinden hareketle, afet öncesi hazırlık sürecinin etkin biçimde planlanması büyük önem taşımaktadır.

Afet öncesi hazırlık sürecinde geçici barınma yeri ihtiyacının öngörülmesine odaklanan bu çalışma; afet döneminde ve sonrasında ortaya çıkabilecek geçici barınma sorunlarını en aza indirmeyi ve bu alanda yapılabilecek gelecek akademik çalışmalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda çalışma, 06.02.2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli olarak meydana gelen depremden etkilenen 11 il ve geçici barınma malzemesi olarak yalnızca çadırla sınırlandırılmıştır.

Çalışmada; TÜİK, AFAD ve çeşitli medya organlarından elde edilen veriler, basit doğrusal regresyon yöntemiyle analiz edilmiş ve temel düzeyde bir matematiksel model geliştirilmiştir. Beş bölümden oluşan bu çalışmanın; birinci bölümünde temel kavramlara ve bazı istatistiksel verilere yer verilmiştir. İkinci bölümde, literatür taraması yapılarak çalışmanın özgün yönleri ve önemi ortaya konmuştur. Üçüncü bölümde, verilerin nasıl elde edildiği ve hangi yöntemle analiz edildiği açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, araştırma bulguları sunulmuştur. Son bölümde ise, çalışmanın genel sonuçları değerlendirilmiş ve ileride yapılabilecek çalışmalara ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

LİTERATÜR TARAMASI

Literatür taraması, “afet lojistiği” ve “barınma yeri” anahtar kelimeleri kullanılarak gerçekleştirilmiş; 2020–2023 yılları arasında bu alanda yapılmış güncel çalışmalar incelenmiştir. İncelenen literatür, afet sonrası geçici barınma alanları ile afet lojistiği konularına ilişkin önemli katkıların literatüre kazandırıldığını göstermektedir. Bu çalışmalarda; (Dayanır vd., 2022), afet sonrası geçici barınma alanlarının; yer seçimi, planlama ve tasarımına dair ölçütleri Delphi yöntemiyle derlemiş, gruplandırmış, tanımlamış ve derecelendirmiştir. Ayrıca Delphi yöntemi ile ortaya konan yer seçim-planlama ölçütleri listesi yardımıyla İzmir için önerilmiş olan afet sonrası geçici barınma alanlarının uygunluk durumu analiz edilmiştir. (Derse, 2022), afet lojistiği kapsamında depo yeri seçimine odaklandıkları çalışmada, Ege Bölgesindeki alternatif depo yeri alanlarını çok kriterli karar verme yöntemlerinden DEMANTEL ve TOPSİS yöntemleriyle değerlendirilmiştir. (Fırat & Dabak, 2023), afet sırasında ya da sonrasında yardım malzemelerinin ihtiyaç duyulan bölgeye zamanında ve doğru şekilde ulaştırılması sorununu ele almıştır. (Güler vd., 2022), geçici barınma alanlarının seçiminde rol alan kriterlerin etki düzeyleri DEMATEL ve SWARA yöntemlerini kullanarak incelemiştir. (Kalkan, 2022), acil toplanma alanlarının standartlara ve bölge kapasitesine uygunluğunu incelemiştir. (Memiş & Babaoğlu, 2020), risk belirleme ve zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarından oluşan bütünlüklü afet yönetiminin etkinliğine değinerek farklı teknolojilerin acil durum ve kriz yönetiminde nasıl kullanıldığını incelenmiştir. (Ömürgönülşen & Menten, 2021), çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSİS yöntemi

kullanılarak afet sonrası geçici barınma alanlarının tespitine odaklanmıştır. (Özdemir, 2023), Türkiye’de afet ve acil durumlarda ihtiyaç duyulan araç, gereç, mal ve malzemelerin temininde sorumlu olan belediyelerin afet yönetimi açısından mevcut durumlarını, yasal sorumluluklarını, kurumsal afet yönetimi yapılanmalarını ve iyi uygulama örneklerini değerlendirmiştir. (Şekkeli, 2020), afet ve acil durum lojistik süreçlerinden, afet öncesi hazırlık ve müdahale süreci aşamalarında malzeme ve teslimat planlamasının önemine değinerek, AHP yöntemi ile acil durum toplanma merkezi yeri seçimi uygulaması yapmıştır. (Yaman vd.,2020), Çanakkale Ayvacı Depremi sonrası lojistik faaliyetlerde yaşanan sorunları odak grup görüşmesi yöntemiyle afetzedelerin bakış açısıyla değerlendirmiştir.

Literatür taramasında, ağırlıklı olarak geçici barınma yerleri, toplanma alanlarının yeterliliği ve depo yeri seçimine ilişkin konuların ele alındığı; bu çalışmalarda ise çoğunlukla çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak yapılan incelemelerde, geçici barınma malzemesi sayısının belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu durum, sunulan çalışmanın hem ele aldığı konu bakımından hem de uyguladığı yöntem açısından önceki çalışmalardan ayrıştığını ve özgün bir katkı sunduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, söz konusu çalışma literatürdeki önemli bir boşluğu doldurma potansiyeline sahiptir. Bu yönüyle, afet yönetiminden sorumlu kurum ve kuruluşlara stratejik katkılar sunmasının yanı sıra, bu konuda akademik çalışma yapmayı düşünen araştırmacılar için de yeni bir bakış açısı ve çalışma alanı oluşturmaya önem taşımaktadır.

YÖNTEM

Amaç

Deprem afetinin gerçekleşme döneminde ve sonrasında güç durumda kalan vatandaşların geçici barınma ihtiyacının karşılanabilmesi ve hiçbir vatandaşın açıkta kalmaması için, bölgeye gönderilen geçici barınma malzemesi sayısının talebi karşılayacak düzeyde olması gerekmektedir. Ancak, bölgeye talep edilenden daha az sayıda geçici barınma malzemesi gönderilmesi, vatandaşların mağduriyet yaşamasına yol açmaktadır. Bu nedenle, afet öncesi hazırlık sürecinde geçici barınma talebine yönelik tahmin modeli geliştirilerek, afet dönemi ve sonrasında geçici barınma ihtiyacı nedeniyle ortaya çıkabilecek mağduriyetlerin önüne geçilmesi ve gelecek dönemlerde bu alanda yapılacak akademik çalışmalara öngörü sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmanın metodolojisi Şekil 4’te sunulmaktadır.

Şekil 4: Çalışmanın Metodolojisi**Verilerin Değerlendirilmesi**

Ulaşılan veriler, çalışmanın amacı doğrultusunda basit doğrusal regresyon yöntemiyle değerlendirilmiş ve temel düzeyde matematiksel model geliştirilmiştir. Veriler, MS Excel programına işlenmiş ve veri çözümleme eklentisi kullanılarak sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca, çalışmanın araştırma ve bulgular bölümündeki hesaplamalar Excel uygulamasıyla yapıldığından işlem sonuçlarında farklılıklar oluşabilmektedir.

Basit Doğrusal Regresyon Yöntemi, tahmin yöntemleri sınıflandırmasında niceliksel (kantitatif) yöntemler arasında yer alan tahminleme tekniklerinden biridir (Tanyaş & Baskak, 2017). Bu yöntemde, iki değişken arasında bir ilişki olduğu varsayılır ve geçmiş verilere dayanarak, bağımsız değişkenin aldığı değere göre bağımlı değişkenin alacağı değer hesaplanarak tahmin yapılır. Literatürde bu yöntem, **en küçük kareler yöntemi** olarak da bilinmektedir (Yavuz, t.y.). Basit doğrusal regresyonun uygulanmasında Formül (1), (2) ve (3)'ten yararlanılmaktadır (Talep Tahmin Yöntemleri, t.y.).

$$Y=a+bX \quad (Y = \text{Bağımlı Değişken}, X= \text{Bağımsız Değişken}) \quad (1)$$

$$b = \frac{\sum X.Y - n. \bar{X}.\bar{Y}}{\sum X^2 - n. (\bar{X})^2} \quad (2)$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (3)$$

Veri Toplama

Çalışmacının amacına yönelik ihtiyaç duyulan veriler; AFAD, TÜİK ve medya organlarından elde edilmiştir.

Sınırlılıklar ve Varsayımlar

Bu çalışma bazı sınırlılıklar ve varsayımlar içermektedir. Buna göre:

Sınırlılıklar:

06.02.2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli gerçekleşen depremde 11 il ile geçici barınma malzemesi olarak çadır ile sınırlandırılmıştır.

Varsayımlar:

- Bir çadırda 2 ailenin barınabileceği,
- TÜİK'in 2021 yılı illere göre ortalama hane halkı büyüklüğü verilerinin, bağımsız bölümlerde ikamet eden kişi sayısı olarak kabul edildiği varsayılmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULARI

06.02.2023 tarihinde 7,7 ve 7,6 büyüklüğünde meydana gelen depremde 11 ilin etkilendiği ve her ilde zarar gören bağımsız bölüm sayıları Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3: İllere Göre Depremden Zarar Gören Bağımsız Bölümlerin Sayısı

No	İller	Acil Yıkılması Gereken	Orta Hasarlı	Az Hasarlı	Toplam Bağımsız Bölüm Sayısı
1	Adana	1.274	7.270	38.261	46.805
2	Adıyaman	29.703	11.179	38.823	79.705
3	Diyarbakır	6.932	10.095	86.925	103.952
4	Elâzığ	4.043	801	15.532	20.376
5	Gaziantep	31.522	17.050	179.149	227.721
6	Hatay	71.735	18.146	62.034	151.915
7	Malatya	44.996	6.617	59.825	111.438
8	Kahramanmaraş	60.051	7.671	99.481	167.203
9	Şanlıurfa	2.725	4.707	112.399	119.831
11	Kilis	1.224	1.033	12.228	14.485
11	Osmaniye	9.595	2.104	40.929	52.628
Toplam		263.800	86.673	745.586	1.096.059

Kaynak: (TRT HABER, 2023)

Afet bölgesinde yer alan illerin bağımsız bölümlerinde yaşayan ortalama hane halkı büyüklükleri Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: Depremden Etkilenen İllerin Ortalama Hanehalkı Büyüklükleri

No	İller	Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü
1	Adana	3,49
2	Adıyaman	4,00
3	Diyarbakır	4,43
4	Elâzığ	3,25
5	Gaziantep	3,97
6	Hatay	3,65
7	Malatya	3,40
8	Kahramanmaraş	3,68

9	Şanlıurfa	5,12
10	Kilis	3,46
11	Osmaniye	3,46

Kaynak: (TÜİK, 2021)

İllere göre geçici barınma ihtiyacı olan vatandaşların sayısı (GBİOVS) Tablo 5'te yer almaktadır. Söz konusu tablodaki sayısal değerlere, Tablo 3 ve Tablo 4'teki sayısal değerlerin çarpılması sonucunda ulaşılmıştır. Örneğin Adana ilinde geçici barınma ihtiyacı olan kişi sayısı 46.805 ile 3,49'un çarpımı sonucu 163.349 olarak bulunmuştur. Yapılan bu işlemler sonucunda ulaşılan tüm değerler, işlem kolaylığı açısından Excel uygulamasında 1000'e bölünmüştür.

Tablo 5: İllere Göre Geçici Barınma İhtiyacı Olan Kişi Sayısı (GBİOVS)

No	İller	Kişi Sayısı(x1000)
1	Adana	163
2	Adıyaman	319
3	Diyarbakır	461
4	Elâzığ	66
5	Gaziantep	904
6	Hatay	554
7	Malatya	379
8	Kahramanmaraş	615
9	Şanlıurfa	614
10	Kilis	50
11	Osmaniye	182
Toplam		4.307

Deprem bölgesindeki illerin talep ettikleri barınma yeri sayıları Tablo 6'da yer almaktadır. Söz konusu tabloya ulaşabilmek için Tablo 4 ve Tablo 5'teki sayısal değerlerden yararlanılmıştır. Buna göre yapılan değerlendirmede, her il için ihtiyaç duyulan geçici barınma yeri sayıları, 2 ailenin barınma ihtiyacı karşılanacak şekilde planlanmış ve illerin ortalama hanehalkı büyüklüğü değerlerinin 2 ile çarpılması sonucunda belirlenmiştir. Örneğin; Adana ilinde talep edilen geçici barınma yeri sayısı $163/(3,49 \times 2) = 23(x1000)$ işlemi ile hesaplanmıştır.

Tablo 6: İllere Göre Talep Edilen Geçici Barınma Yeri Sayısı

No	İller	Barınma Yeri Sayısı (x1000)
1	Adana	23
2	Adıyaman	40
3	Diyarbakır	52
4	Elâzığ	10
5	Gaziantep	114
6	Hatay	76
7	Malatya	56
8	Kahramanmaraş	84
9	Şanlıurfa	60

10	Kilis	7
11	Osmaniye	26
Toplam		548

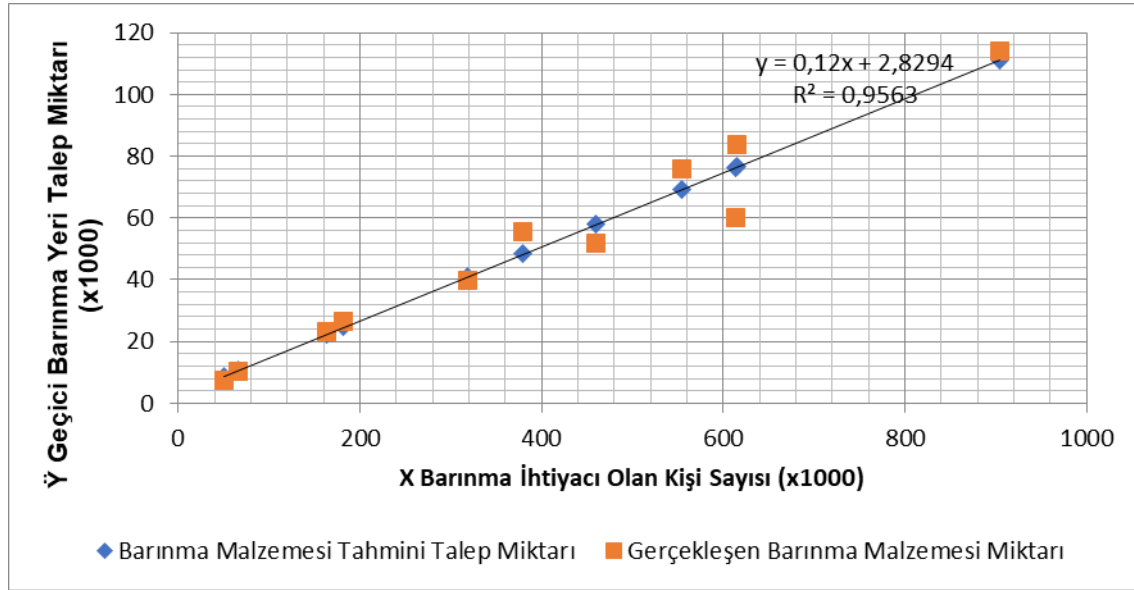
Yapılan basit doğrusal regresyon analizine göre doğru denklemi (tahmin denklemi) Eşitlik 4’te gösterilmiştir.

$$Y = 0,12x + 2,8294 \quad (4)$$

Şekil 5’ te gerçekleşen “Y” değerleri ile “öngörülen Y” değerleri arasındaki farklar (Y- $\hat{Y}$) hesaplanmıştır. Söz konusu farkların karelerinin ((Y- $\hat{Y}$)²) hesaplanması ve tüm dönemler için toplanmasıyla Hataların Kareleri Toplamı (HKT) değerine ulaşılmıştır.

Gerçekleşen barınma yeri sayısı ile tahmin edilen barınma yeri arasındaki tahmin hatasını gösteren dağılım diyagramı Şekil 5’te yer almaktadır. Şekil 5’teki R² (determinasyon katsayısı) ifadesi, 0 ile 1 arasında değer alan bir büyüklüktür (Saygı, 2022). Çalışmada hesaplanan R² değeri 0,9563’tür. Bu değer, bağımlı değişkendeki (barınma yeri sayısı) değişimin büyük ölçüde bağımsız değişkenden (GBİOVS) kaynaklandığını göstermektedir.

Şekil 5: Tahmin Hatası Dağılım Diyagramı



MS Excel Programının veri çözümleme eklentisi ile yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre, barınma ihtiyacı olan kişi sayısındaki bir birimlik artış, tahminde 0,12’lik bir artışa neden olmaktadır. Bu sonuca göre, barınma ihtiyacı olan vatandaş sayısı ile barınma malzemesi (çadır) sayısı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Geçici barınma ihtiyacı olan kişi sayısı, çadır talebindeki varyansın yaklaşık yüzde 96’sını açıklamaktadır. Ayrıca modelde barınma ihtiyacının olmadığı göz önünde bulundurulduğunda, talebin yaklaşık 3 (2,8294≈3) olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, verilere bağlı olarak oluşturulan tahmin modelinin hatasının 3 olduğunu göstermektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Türkiye'nin depremler ülkesi olduğu gerçeği göz önünde bulundurularak hazırlanan bu çalışmada, olası deprem afetleri için deprem öncesi hazırlık sürecinde yeterli sayıda geçici barınma malzemesi tedarikini sağlamak amacıyla basit doğrusal regresyon yöntemi kullanılarak temel düzeyde bir model önerilmiştir (Bkz. Formül 4). Geliştirilen modelde, barınma ihtiyacı olan vatandaş sayısı ile barınma malzemesi (çadır) sayısı arasında beklenildiği gibi pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Depremlerden aynı anda etkilenenlerin barınma sorununu çözebilmek için çok sayıda geçici barınma yerinin hızlı bir şekilde tedarik edilmesi gerekmektedir (Torus, Şener, aktaran Avlar vd., 2023). Zira afet sonrası barınma konusundaki hazırlıkların afet öncesinde ve sonrasında yapılmaması büyük sorunlara yol açmakta; deprem bölgelerindeki çadır yetersizliği nedeniyle afetzedeler hasarlı binalara girmek zorunda kalmaktadır (Limoncu & Bayülgen, 2005; Erkan, 2023). Bölgedeki depremlerin devam etmesi durumunda ise hasarlı binalar yıkılabilmekte ve can kayıpları artabilmektedir. Bu tür sorunlarla karşılaşmamak adına, afet öncesi hazırlık sürecinde yeterli sayıda geçici barınma malzemesinin hazır bulundurulması gerekmektedir. Bu çalışma, afet öncesi hazırlık sürecinde yeterli miktarda geçici barınma malzemesi tedarikinin önceden planlanmasına katkı sağlamakta ve ilgili paydaşlara stratejik öneriler sunması açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışma, afet öncesi hazırlık sürecinde yeterli sayıda geçici barınma malzemesi tedarikinin planlanmasına yönelik olarak hazırlanmış olsa da bu tek başına yeterli değildir. Çünkü söz konusu barınma malzemelerinin uygun yerlerde depolanması ve afet bölgelerine hızlı bir şekilde ulaştırılması gerekmektedir. Bu yönüyle, afet öncesi hazırlık sürecinde depo yeri seçimlerinin ve dağıtım organizasyonlarının da etkin bir şekilde planlanması büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla, literatürde afet lojistiğine yönelik olarak hazırlanan depo yeri seçimi çalışmaları da stratejik önem arz etmektedir. Nitekim, depo yerlerinin yanlış seçilmesi, afet bölgelerinde ihtiyaç duyulan yardım malzemelerinin zamanında ulaştırılamamasına neden olabilmektedir (Ergün vd., 2020).

Çalışmanın amacı doğrultusunda geliştirilen temel düzeydeki matematiksel model, gelecek dönemde bu alanda yapılabilecek çalışmalar için başlangıç niteliği taşımaktadır. Çünkü geliştirilen model, çok sayıda farklı bağımsız değişkenin dâhil edileceği çoklu regresyon modeliyle daha da geliştirilebilir. Bu sayede, uzmanlar tarafından sıkça dile getirilen ve kamuoyunda tedirginlik yaratan olası Marmara depremi için geçici barınma malzemesi sayısının tahmini yapılabilecektir. Sonuç olarak, bu çalışmada ele alınan konunun, afet öncesi hazırlık sürecinde yer alan paydaşlar tarafından göz ardı edilmemesi gerektiği düşünülmektedir.

Yazarlık Katkısı

Bu çalışmanın yazarlık katkısı birinci yazar için %50, ikinci yazar için %50'dir.

Etik Kurul Beyanı

Bu çalışma için etik kuru onayı gerekmemektedir.

KAYNAKÇA

- [Talep Tahmin Yöntemleri] (tarih yok). [Ondokuz Mayıs Üniversitesi Akademik Veri Yönetim Sistemi].[https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ayssel.cetindere/131686/10.%20Hafta%20Talep%20Tahmin%20Y%C3%B6ntemleri.pdf](https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ayysel.cetindere/131686/10.%20Hafta%20Talep%20Tahmin%20Y%C3%B6ntemleri.pdf) (Erişim Tarihi: 17.03.2023).
- AFAD. (2018). Afet ve acil durum yönetim başkanlığı. *Türkiye deprem tehlike haritası*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. <https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi> (Erişim Tarihi: 03.04.2023)
- AFAD. (tarih yok). Afet ve acil durum yönetim başkanlığı. *Afet türleri*. Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı. <https://www.afad.gov.tr/afet-turleri> (Erişim Tarihi: 22.03.2023).
- Avdar, R., & Avdar, R. (2022). Türkiye’de yaşanan doğa kaynaklı afetlerin sosyo-ekonomik etkileri. *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 1-12. <https://doi.org/10.35341/afet.1032084>
- Avlar, E., Limoncu, S., & Tızman, D. (2023). Post-earthquake temporary housing unit: CLT E-BOX. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 38(1), 471-482. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.1027894>
- BDTİM (tarih yok). Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/buyuk-depremler/> (Erişim Tarihi: 22.03.2023).
- Dayanır, H., Çınar, A., Akgün, Y., & Çorumluoğlu, Ö. (2022). Delphi yöntemi kullanarak afet sonrası geçici barınma alanı seçimi ve planlaması ölçütlerinin belirlenmesi: İzmir/Seferihisar örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 8(1), 87-102. <https://doi.org/10.21324/dacd.936585>
- Derse, O. (2022). Dematel tabanlı topsis yöntemi ve küme kapsama modeli ile afet lojistiği için depo yeri seçimi: Ege bölgesi örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(4), 702-713. <https://doi.org/10.17780/ksujes.1159925>
- Ergün, M., Korucuk, S., & Memiş, S. (2020). Sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik ideal afet depo yeri seçimi: Giresun ili örneği. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 144-165. <https://doi.org/10.28979/comufbed.686301>
- Erkan, O. (2023). *Serbestiyet*. <https://serbestiyet.com/serbestiyet-in-english/ozel-haber-cadir-ureticileri-gunde-toplam-100-bin-cadir-uretimine-ulasik-sorun-koordinasyonda-119595/> (Erişim Tarihi: 29.05.2025).
- Fırat, S., & Dabak, R. (2023). Afetlerde yardım malzemeleri ulaştırmasında insansız hava aracı kullanımı. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 7(özel Sayı), 35-58. <https://doi.org/10.54707/meric.1325462>
- Güler, E., Avcı, S., & Aladağ, Z. (2022). Dematel-Swara yöntemleri ile geçici barınma alanlarının seçimine etki eden kriterlerin değerlendirilmesi. *Uluslararası Batı Karadeniz Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 57-74. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/umufed/issue/74945/1088789>
- İSKA. (2013, Ocak 31). İstanbul kalkınma ajansı İstanbul ili afet lojistik planı klavuzu. <https://www.istka.org.tr/media/24626/%C4%B0stanbul-%C4%B0li-afet-lojistik-plan%C4%B1-k%C4%B1lavuzu.pdf> (Erişim Tarihi: 27.03.2023).

- Kalkan, M. (2022). Uşak kentinde belirlenen afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterliklerinin değerlendirilmesi. *Dirençlilik Dergisi*, 6(2), 269-285. <https://doi.org/10.32569/resilience.1195076>
- Limoncu, S., & Bayülgen, C. (2005). Türkiye'de afet sonrası yaşanan barınma sorunları. *YTÜ Mim. Fak. e-Dergisi*, 1(1), 18-27. <https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-97720-ARTICLE-LIMONCU.pdf> (Erişim Tarihi: 29.05.2025).
- Memiş, L., & Babaoğlu, C. (2020). Acil durum ve afet yönetiminde süreç yaklaşımı ve teknoloji. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 776-791. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.731103>
- Ömürgönülşen, M., & Menten, C. (2021). Bulanık Topsis yöntemi ile Ankara ili için olası afet sonrası geçici barınma alanlarının seçimi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(1), 159-175. <https://doi.org/10.21324/dacd.691088>
- Özdemir, A. (2023). Afet yönetiminde belediyelerin rolü. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(2), 828-839. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1275745>
- Saygı, H. (2022). Çoklu doğrusal regresyon analizi. A. Aksoy, & H. Akgül (Dü) içinde, *Fen bilimleri ve matematik alanında teori ve araştırmalar* (s. 37-75). Serüven Yayın Evi.
- Şekkeli, Z. H. (2020). Afet ve acil durum lojistiği kapsamında acil durum toplanma merkezi seçiminde Ahp yöntemi: Kahramanmaraş On İki Şubat Belediyesinde bir uygulama. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 904-930. <https://doi.org/10.15869/itobiad.689756>
- Tanyaş, M., & Baskak, M. (2017). *Üretim planlama ve kontrol*. İrfan Yayıncılık.
- TMMOB. (2023, Şubat 17). *Türk mühendis ve mimar odaları birliği*. Geçici barınma alanlarına ilişkin standartlar. <https://www.tmmob.org.tr/icerik/gecici-barinma-alanlarina-iliskin-standartlar> (Erişim Tarihi: 27.03.2023).
- TRT HABER. (2023, Şubat 16). Deprem bölgesinde acil yıkılacak bina sayısı 61 bini geçti. <https://www.trthaber.com/haber/gundem/deprem-bolgesinde-acil-yikilacak-bina-sayisi-61-bini-gecti-746750.html>
- TÜİK. (2021). Türkiye istatistik kurumu. *İllere ve hanehalkı tiplerine göre hanehalkı sayısı*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Nufus-ve-Konut-Sayimi-2021-45866#:~:text=Ortalama%20hanehalk%C4%B1%20b%C3%BCy%C3%BCKl%C3%BC%C4%9F%C3%BC%203%2C23,3%2C23%20ki%C5%9Fiye%20d%C3%BC%C5%9Ft%C3%BC%C4%9F%C3%BC%20g%C3%B6r%C3%BCld%C3%BC> (Erişim Tarihi: 28.05.2025).
- Vikipedi. (2024, Ekim 30). Deprem: Ölçümü ve yerlerinin belirlenmesi. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Deprem#:~:text=Depremin%20kesin%20b%C3%BCy%C3%BCKl%C3%BC%C4%9F%C3%BC%20Moment%20magnit%C3%BCd,\(2%2D12%20%C5%9Fiddeti](https://tr.wikipedia.org/wiki/Deprem#:~:text=Depremin%20kesin%20b%C3%BCy%C3%BCKl%C3%BC%C4%9F%C3%BC%20Moment%20magnit%C3%BCd,(2%2D12%20%C5%9Fiddeti) (Erişim Tarihi: 22.03.2023).
- Yaman Yüce, M., & Bostan, S. (2020). Afetlerde lojistik yönetimi: Çanakkale depremi örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 18(37), 499-519. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/comuybd/issue/56269/568269>
- Yavuz, A. (tarih yok). *Talep tahminleri* [Ders notu]. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi. <http://www.mku.edu.tr/files/339-fef52d7-578f-4b4f-b078-bbcbac358b91.pdf> (Erişim Tarihi: 17.03.2023).

