

## **Kinetik Mimari Elemanlarla Afet Sonrası Barınma Birimi Tasarımı Üzerine Bir Deneyim**

**Gülser Ayanoglu<sup>1</sup>, İkbal Erbaş<sup>2</sup>**

### **Öz**

Yerleşim alanları tarih boyunca çeşitli afetlerin etkisinde kalmıştır. Kimi zaman insan kaynaklı, kimi zaman da doğal sebeplerle meydana gelen afetlerin bir felakete dönüşmesi sonucu insanlar birçok olumsuzlukla karşı karşıya kalmaktadır. Yaşanılan felaketler sonrası afetzedelerin en temel ihtiyaçlarından birisi de barınma ihtiyacıdır. Barınma birimlerinin; kısa sürede üretilebilmeleri, hızlı kurulabilir olmaları, düşük maliyetli olmaları ve başka bir bölgeye kolaylıkla taşınabilmelerinin yanı sıra afetzedelerin fiziksel ve sosyal ihtiyaçlarına cevap veren alanlardan da oluşması gerekmektedir. Literatürdeki çalışmalar kinetik mimari elemanların kullanılmasıyla oluşturulan esnek mekanlara ve yapılara dikkati çekerken, bu yapıların taşınabilir olma özelliğinin de avantajlarını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, sağladığı avantajlarla öne çıkan kinetik mimari elemanların kullanılmasıyla tasarlanacak barınma birimlerinin afetzedelerin değişiklik gösteren mekan ihtiyaçlarına yanıt verebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı afet sonrası ikinci aşama barınma sorununa çözüm üretebilmek amacıyla kinetik mimari elemanlar kullanılarak geçici barınma birimi önerisi geliştirmektir. Bu amaçla çalışma kapsamında Antalya ili Manavgat ilçesinde afet sonrası geçici yaşam alanı olarak seçilen arazide afet sonrası geçici barınma birimi tasarımı yapılmıştır. Çalışma sonuçlarının afet sonrası inşa edilecek yapılarda kinetik mimari yapı elemanlarının kullanılabilirliğine dikkati çekmesi beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Afet, Afet Sonrası Barınma, Geçici Barınma, Kinetik Mimari

## **An Experimentation on the Design of Post-Disaster Shelter Units Using Kinetic Architectural Elements**

### **Abstract**

Settlement areas have been affected by various disasters throughout history. As a result of disasters, which sometimes occur due to human activities and sometimes due to natural causes, people face many hardships and difficulties. One of the fundamental needs of disaster victims after such events is shelter. Housing units should not only be able to be produced quickly, easily assembled, and cost-effective, but they should also meet the physical and social needs of the affected individuals. Studies in the literature emphasize the flexible spaces and structures created using kinetic architectural elements and highlight the advantages of these structures being portable. In this context, it is believed that housing units designed using kinetic architectural elements, which offer significant advantages, can meet the changing spatial needs of disaster victims. Accordingly, the aim of this study is to propose a temporary shelter unit using kinetic architectural elements to provide a solution to the second-stage housing problem after a disaster. For this purpose, a post-disaster housing design was carried out on a selected site in the Manavgat district of Antalya province,

<sup>1</sup> Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Akdeniz Üniversitesi, Antalya  
e-posta / e-mail: [gulserayanoglu@gmail.com](mailto:gulserayanoglu@gmail.com) ORCID No: 0000-0002-6762-7583

<sup>2</sup> Doç.Dr., Mimarlık Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya

İlgili yazar e-posta/Corresponding author e-mail: [ierbas@akdeniz.edu.tr](mailto:ierbas@akdeniz.edu.tr) ORCID No: 0000-0002-6327-1399

*Bu makaleye atıf yapmak için / To cite this article*

Ayanoglu, G. ve Erbaş, İ., (2023). Kinetik Mimari Elemanlarla Afet Sonrası Barınma Birimi Tasarımı Üzerine Bir Deneyim. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(3), 776-796.

which was chosen as a temporary living area after a disaster. It is expected that the study's results will draw attention to the usability of kinetic architectural elements in the construction of post-disaster structures.

**Keywords:** Disaster, Kinetic Architecture, Post-Disaster Housing, Temporary Housing

## 1. GİRİŞ

Ergünay'ın (1996) "insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar meydana getiren, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen doğal ve insan kökenli olaylar" olarak tanımladığı afetler, yerleşim alanlarında şiddetli etkilerle can ve mal kayıplarına sebep olarak toplumsal hayatı büyük ölçüde olumsuz yönde etkilemektedir. Meydana gelen afetler sonrası yaşanan ilk kargaşadan kalıcı konutların tamamlanmasına kadar geçen süreçte afetzedelerin temel gereksinimlerini karşılayabilecekleri alanlara ihtiyaç duyulmaktadır (Çınar ve diğ., 2018).

Afet sonrası barınma, afetzedelerin en temel gereksinimlerinden birisidir. Afetzedeler için barınma sorununa yönelik çalışmalar acil yardım, rehabilitasyon ve yeniden yapım aşamaları olmak üzere üç aşamalı olarak çözümlenmeye çalışılmaktadır (Limoncu ve Bayülgen, 2005). Afet sonrası ilk birkaç haftalık süreyi kapsayan acil yardım aşamasında afet bölgesinde barınma ihtiyacı daha basit ve hızlı çözümlerle karşılanırken; yeniden yapım aşamasında ise afetzedelerin kalıcı konutlarının tamamlanması sağlanmaktadır. Bu iki aşama arasında kalan rehabilitasyon aşamasında ise geçici barınma alanları kurularak afetzedelerin barınma ve temel gereksinimlerini karşılamak amaçlanmaktadır (Çınar ve diğ., 2018). Fakat kalıcı konut uygulamalarının tamamlanmasında yaşanan gecikmeler sebebiyle afet bölgelerinde kullanılan geçici barınma birimleri afetzedelerin ihtiyaçlarını karşılamak hususunda yetersiz kalmaktadır. Bu konuyla ilgili ülkemizde de pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen afet sonrası ikinci aşamada yaşanan barınma sorununa yönelik tutarlı bir politika izlendiği söylenememektedir (Limoncu ve Bayülgen, 2005).

Afet sonrası ikinci aşama barınma ihtiyacına yönelik çözümler genellikle başka bir afet bölgesinde kullanılan konteynerlerin başka bir bölgeye taşınması yöntemiyle gerçekleşmektedir. Bu şekilde daha düşük maliyetli ve daha hızlı kurulabilir bir çözüm üretilmiş gibi görülsede kullanılan barınma birimleri kalıcı konutların tamamlanmasının gecikmesi durumunda afetzedelerin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır (Limoncu ve Bayülgen, 2005). Diğer taraftan söz konusu barınma birimleri ailelerin değişen mekânsal ihtiyaçlarını karşılama konusunda da sınırlılığa sahiptir. Daha çok çekirdek aile kullanımına yönelik tasarlanmış bu birimler, kalabalık ailelerin ya da farklı yaş grubuna sahip bireylerden oluşan, dolayısıyla farklı ihtiyaçları olan bireylerin mekan ihtiyaçlarını karşılama konusunda da yetersizdir. Bu sebeple geçici barınma alanlarında kullanılan barınma birimlerinin düşük maliyetli, hızlı kurulabilir ve işlevini tamamladıktan sonra kolay sökülerek taşınabilir olmalarının yanı sıra esnek mekan tasarımına da imkan vermesi önem kazanmaktadır.

Günlük hayatta devamlı olarak değişen ihtiyaçlar ve sürekli gelişme halinde olan teknolojinin bir sonucu olarak hareketli mimari kavramı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte yapı elemanlarının veya yapı bölümlerinin hareket etmesiyle daha esnek ve değişken mekanlar yaratabilmek mümkün hale gelmektedir (Duran, 2019). Yapıda birçok avantaj sağlayan kinetik elemanların uygulandığı çalışmalar incelendiğinde (Kaya, 2005; Mare, 2007; Korkmaz, 2009; Yaşa, 2010; Maden ve diğ., 2013; Yaman, 2017; Al-Juboori, 2021) bu yapı elemanlarının, tasarlanan afet sonrası geçici barınma birimlerinin geçici yerleşim bölgelerinde kurulumuyla ve bu bölgelere uyarlanmasıyla afetzedelere büyük kolaylıklar sağlayabileceği öngörülmektedir. Kullanılan kinetik mimari elemanlar ile oluşturulan barınma birimleri afetzedelerin temeldeki barınma sorununa ek olarak sosyal ihtiyaçlarına yanıt verebilen esnek mekanlar oluşturmak konusunda çözüm imkanı sunma potansiyeline de sahiptir. Yaşadığı afet sonrası yakınlarını kaybetmenin yanı

sıra evini ve işini de kaybeden afetzedelerin en temel sosyal ihtiyaçlarından biri de ait olma duygusudur. Değişen ihtiyaçlarına cevap verebilecek, kendi ihtiyaçları doğrultusunda mekânsal boyutları düzenlenebilecek yaşam alanlarının sunulması da söz konusu sosyal ihtiyacın giderilmesi için büyük önem arz etmektedir. Wagemann (2015) çoğu zaman, kısa vadeli barınma çözümlerinin evrensel prototiplere dayandığına ve yerel kültür ve iklimle ilişkili olmadığına işaret ederek bu çözümlerin fiziksel ve duygusal afet sonrası yeniden yapılanma sürecine dair daha uzun süren bir süreç yerine hemen yardım sağlama odaklı olduğunu belirtmiştir. Sağlanan barınma birimleri genellikle standartlaştırılmış ve ailelerin ihtiyaçlarına uygun olmayan yapılar olduğundan, aileler barınaklarını daha uygun hale getirmek için değişiklik yaparak fiziksel ve kültürel ihtiyaçlarına uygun çözümler geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı; afet sonrası ikinci aşama barınma sorununa çözüm üretebilmek amacıyla esnek mekan tasarımı sağlama niteliğine sahip kinetik mimari elemanların kullanımının değerlendirilmesidir. Bu amaçla çalışma kapsamında Antalya ili Manavgat ilçesinde afet sonrası yerleşim alanı olarak seçilen arazide kinetik mimari elemanlar kullanılarak geçici barınma birimi tasarımı önerisi geliştirilmiştir. Geliştirilen öneri daha çok fikir projesi niteliğinde olup, proje uygulamaya yönelik olarak geliştirilmeye açıktır. Seçilen alanda tasarlanan konut birimleri üzerinden elde edilen çalışma sonuçlarının afet sonrası inşa edilecek yapılarda kinetik mimari elemanların kullanılabilirliğine dikkat çekmesi hedeflenmektedir.

## 2. ARKA PLAN

Afet sonrası barınma sorununa yönelik literatürde pek çok çalışma üzerinden çözüm önerisi geliştirilmiştir (Gürel, 2017; Li ve Yang, 2017; Özge, 2019). Örneğin; Limoncu ve Bayülgen, (2005) afet sonrası barınma sorununu acil yardım, rehabilitasyon ve yeniden yapım aşamaları olmak üzere üç aşamada incelemiştir. Çalışmalarında, her aşama için belirtilen sorunları başlıklar altında sıralayarak, afet sonrası barınma sorununa ülke kaynaklarının daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için sürdürülebilir çözüm önerileri sunmuştur.

Literatürdeki bazı çalışmalar afet sonrası barınma sorununu kent planlaması ölçeğinde ele almıştır (Çınar ve diğ., 2018; Savaş ve diğ., 2021; Doğruyol ve Taktak, 2022; Şimşek, 2022). Bunlardan Çınar ve diğ. (2018) İzmir-Karşıyaka örneği üzerinden afet sonrası acil toplanma ve geçici barınma alanlarının kent planlamasındaki faktörlerini incelemişlerdir. Türkiye’de günümüze kadar uygulanmış geçici barınma alanları örnekleri incelenerek bu alanların özellikleri ortaya konulmuştur. Acil toplanma ve geçici barınma alanlarında bulunması gereken özellikler üzerinden bir değerlendirme yapılarak çalışma bölgesinde bulunan geçici barınma alanlarının bu ölçütlere sahip olup olmadığı incelenmiştir.

Bazı çalışmalar ise Türkiye’deki afet sonrası geçici barınma birimlerinde yaşanan sorunlara işaret etmektedir. Songür, (2000) çalışması kapsamında afet sonrası barınakların ve geçici konutların analizini yaparak değerlendirmelerde bulunmuştur. Afet sonrası barınma süreçlerini inceleyerek, acil yardım ve rehabilitasyon aşamalarında günümüze kadar yapılan uygulamaların analizini yapmıştır. Bu analizler doğrultusunda afetzedelerin bu süreçlerdeki ihtiyaçlarına yönelik kıstaslar oluşturarak afet sonrası barınaklar için bir inceleme modeli geliştirmiştir. Benzer bir şekilde Akdede’de (2018) afet sonrası yaşanan durumları göz önünde bulundurarak literatürdeki değişkenleri değerlendiren ve geçici konut birimlerinin değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemlerine dayanan genel bir yol haritası sunmuştur.

Tüm bu araştırma alanlarının yanı sıra geçici barınma birimi tasarımına yönelik yapılan önemli çalışmalar da yer almaktadır. Beyatlı (2010) çalışmasında afet sonrası ilk aşama olarak kabul edilen acil yardım aşamasına yönelik portatif bir barınak modeli geliştirmiştir. Beyatlı’nın (2010) tasarlamış olduğu barınak modeli ile günümüzde acil yardım aşamasında kullanılan çadır yapılarına daha çağdaş, geri dönüştürülebilir, kinetik ve modüler bir çözüm üretmek

hedeflenmiştir. Can ve Saka (2022) ise dijital çağın teknolojik olanaklarından yararlanılarak geliştirilen 'WikiHouse' bina teknolojisi ile afetzedeler için pratik, sağlıklı, konforlu, sürdürülebilir ve ekonomik bir çözüm önerisi geliştirmişlerdir. Avlar ve diğ., (2022) ise CLT E-BOX adını verdikleri tasarımlarında çapraz tabakalı ahşap (CLT) ürünler kullanarak modüler birimler tasarlamışlardır.

Kinetik mimari elemanlarla tasarım konusu ulusal literatürde yoğunlukla konut tasarımı özeline odaklanmaktadır (Çınar ve Yazıcı, 2022; Sarıcıoğlu, 2017). Sarıcıoğlu (2017) çalışmasında kinetik mimari elemanların konut yapılarında kullanılmasının daha esnek ve dönüştürülebilir mekanlar yaratılabileceğine dikkati çekmiştir. Farklı konut tipolojilerinde kinetik yapı elemanları kullanarak işlevsel esnekliğe sahip örnek yapılar oluşturmuştur. Bu örnekler üzerinden kinetik mimari elemanların konut yapılarında kullanımının avantajları ve dezavantajlarını incelemiştir. Maden (2023) kinetik sistemlerin morfolojik ve kinematik özelliklerini dikkate alıp, çeşitli örnekler üzerinden değerlendirerek kinetik cephe tasarımı önerisi geliştirirken, Süalp ve Gür'de (2023) kinetik mimarlık kapsamında çeşitli origami uygulamalarını analiz ederek kinetik mimarlığın ve tasarım yöntemlerinin anlaşılmasına katkı sunmuşlardır.

Uluslararası literatürde de geçici barınma birimlerinin tasarımına yönelik temel ilkeleri tanımlayan (Forouzandeh ve diğ., 2008; Patel ve Hastak, 2013; Hany Abulnour, 2014), mevcut tasarımlardaki problemlere odaklanan (Elwakil ve diğ., 2021), farklı malzeme ve teknikler kullanarak tasarım önerisi geliştirmeyi hedef alan (Sartipipour, 2011; Barbosa, 2014; Wicaksono, 2022) önemli çalışmalar da mevcuttur. Kinetik mimari özelinde de kinetik tasarıma ilişkin temel ilkeleri ortaya koyan çalışmaların yanı sıra (Linn, 2014; Megahed, 2017; Hosseini ve diğ., 2019), enerji verimliliğine ve sürdürülebilirliğe katkısını inceleyen (Razaz, 2010; Barozzi ve diğ., 2016) çalışmalar da yer almaktadır. Kawuwa (2017) Nijerya'daki göçmenler için konut tasarımında kinetik mimari elemanların kullanımını önerirken, Dialameh (2017) taşınabilir barınma birimleri tasarımıyla literatüre katkı sağlamıştır.

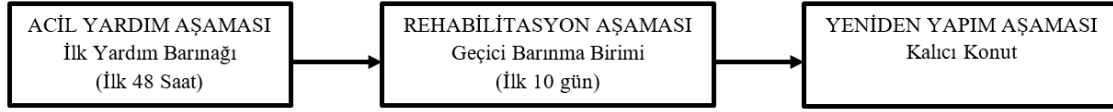
Anlaşılabileceği gibi günümüze kadar yapılan çalışmalar yoğunlukla birbirinden tamamen ayrı olarak kinetik mimari elemanların konut yapılarında kullanımına ya da afet sonrası barınma sorunlarına değinmekte ve bu soruna yönelik farklı çözümleri içermektedir. Her ne kadar gerek ulusal literatürde (Arslan, 2007; Uçar, 2015; Maden, 2019; Can ve Saka, 2022; Avlar ve diğ., 2022; Tosun ve Maden, 2023), gerekse uluslararası literatürde (Mira ve diğ., 2014; Dialameh, 2017) kinetik mimari elemanlarla afet sonrası barınma sorununa çözüm önerisi geliştiren çeşitli çalışmalar bulunsa da, bir deprem ülkesi olma gerçeği ile yüz yüze olan Türkiye'de farklı çalışmaların geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

### 2.1. Afet Sonrası Barınma Sorunu

Türk Dil Kurumu afet kavramını çeşitli doğa olayları sebebiyle oluşan yıkım olarak tanımlamaktadır (URL 1, 2023). Afetzedelerin yaşadıkları olumsuz olaylar sonrasında karşılaşılabilecekleri barınma sorunlarının giderilmesine yönelik afet sonrası barınma aşamalarına ilişkin ortalama süreler Songür (2000) tarafından tanımlanmıştır (Şekil.1). Yaşanılan büyük şok sonrası afetzedelerin korunaklı mekanlarda hayata yeniden tutunabilmeleri ve ilk ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için afet sonrası acil yardım aşaması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda afetzedelerin barınma ihtiyacını sağlayabilmek amacıyla ilk 48 saat içerisinde afetzedelere çadırlarda, sosyal tesislerde ya da otel gibi yapılarda geçici barınma gibi imkanlar sunularak onların olumsuz çevre etkilerinden korunmaları amaçlanmaktadır. Ülkemizde bu aşamada yaygın olarak çadır tipi acil yardım barınakları kullanılmaktadır (Limoncu ve Bayülgen, 2005).

Afet sonrası ikinci aşama olarak nitelendirilen rehabilitasyon sürecinde afet sonrası ilk kargaşanın atlatılmasının ardından afetzedelerin kalıcı konut uygulamaları tamamlanana kadar kullanabilecekleri geçici barınma birimleri kullanılmaktadır. Buna göre geçici barınma birimlerinin oluşturulmasını içeren rehabilitasyon aşamasında en kritik husus bu birimlerin en

kısa sürede inşa edilmesidir. Tosun ve Maden (2023) bu sürecin tahmin edilenden daha fazla zaman alabileceğine dikkati çekmektedir.



Şekil 1. Afet Sonrası Barınma Aşamaları (Songür, 2000)

Mümkün olan en kısa sürede kurulumunun tamamlanması beklenen barınma birimlerinin afetzedeleri iklimsel koşullardan koruyacak düzeyde olmalarının yanında kullanıcıların olası en iyi yaşam şartlarını sağlayan insanca ve rahat yaşayabilmeleri için planlanmış olmaları beklenmektedir (Çınar ve diğ., 2018). Bu aşamanın süresi net olarak bilinmemekle birlikte yapılan araştırmalar bu sürecin en az 4 ay sürdüğünü göstermektedir. Kısa süre kullanılması planlanan geçici barınma birimlerinin afetzedelerin aile mahremiyetini sağlaması, çevresel etkilerden koruması, günlük temel gereksinimlerini sağlayabilmesi oldukça önemlidir. Fakat kullanım süresinin uzaması durumunda bu birimlerden beklentiler de büyük oranda artmaktadır (Songür, 2000). Ülkemizde de yeniden yapım aşamasının gecikmesi sonucu rehabilitasyon aşamasının uzadığı birçok örnek bulunmaktadır. Böyle durumlarda afetzedeler tarafından kullanılan geçici konutlara biçimi ve süresiyle ilgili geçici olmayan işlevler yüklenmektedir (Limoncu ve Bayülgen, 2015).

Tüm bu gerekçelerle afet bölgelerinde kullanılacak geçici barınma birimleri uzun süreli kullanımları düşünülerek tasarlanmalıdır. Kullanıcıların barınma gereksinimine yanıt vermelerine ek olarak barınma birimlerinin mekânsal boyutları ve donatılarıyla afetzedelerin sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarına da yanıt verecek nitelikte olmaları gerekmektedir. Ayrıca geçici barınma birimlerinin tasarımında mekânsal oranlar önemli olduğu kadar afetzedelerin ihtiyaçlarının önceden belirlenmesi de önem taşımaktadır.

Rehabilitasyon aşamasında kurulan barınma alanlarında kullanılan konut birimleri, bir afet bölgesinde kullanılmasının ardından farklı bir afet bölgesine taşınmaktadır. Barınma alanlarında kullanılan konut üniteleri incelendiğinde prefabrik konut, modüler konut, konteyner konut, hazır konut ve mobil konut olmak üzere beş farklı tipte karşılaşılmaktadır (McIlwain ve diğ., 2006). Seri üretim tekniğiyle üretilen bu birimlerle rehabilitasyon aşamasında barınma sorununa daha düşük maliyetli ve daha hızlı kurulabilen bir çözüm üretilmeye çalışılmaktadır. Fakat tek tip barınma birimleri uygulanması sebebiyle rehabilitasyon aşamasının uzadığı durumlarda afetzedeler tasarım, uygulama veya sosyo-kültürel sebeplerden kaynaklı birçok olumsuzlukla karşılaşabilmektedir (Balcı Yaşar, 2021).

Afet sonrası barınma üzerine yapılan çalışmalar AFAD tarafından afet bölgelerinde genellikle farklı plan tiplerinde konteyner konutlar kullanıldığını belirtmektedir. Kullanılan konteyner konutlar, acil yardım aşamasında kullanılan çadırlardan sonra afetzedeler açısından kurtarıcı olarak görülmektedir. Fakat rehabilitasyon aşamasının ne kadar süreceği konusundaki belirsizlik sebebiyle konteyner konutlar uzun süreli kullanımlarda yetersiz kalmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar afetzedelerin konteyner konutların boyutları, mekânsal yetersizlikleri, tek tipliliği gibi sorunlarından bahsetmişlerdir (Johnson, 2007; Félix, 2013; Kim ve diğ., 2021). Bununla birlikte büyük bir travma yaşamış afetzedelerin uzun süre yaşamak zorunda bırakıldıkları bu geçici konutlar, yalnızca yapıyı bir araya getiren elemanlardan değil kullanıcıların evleri olarak görebilecekleri fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlara cevap veren mekanlardan oluşması gerekmektedir (Balcı Yaşar, 2021).

## 2.2 Kinetik Mimari

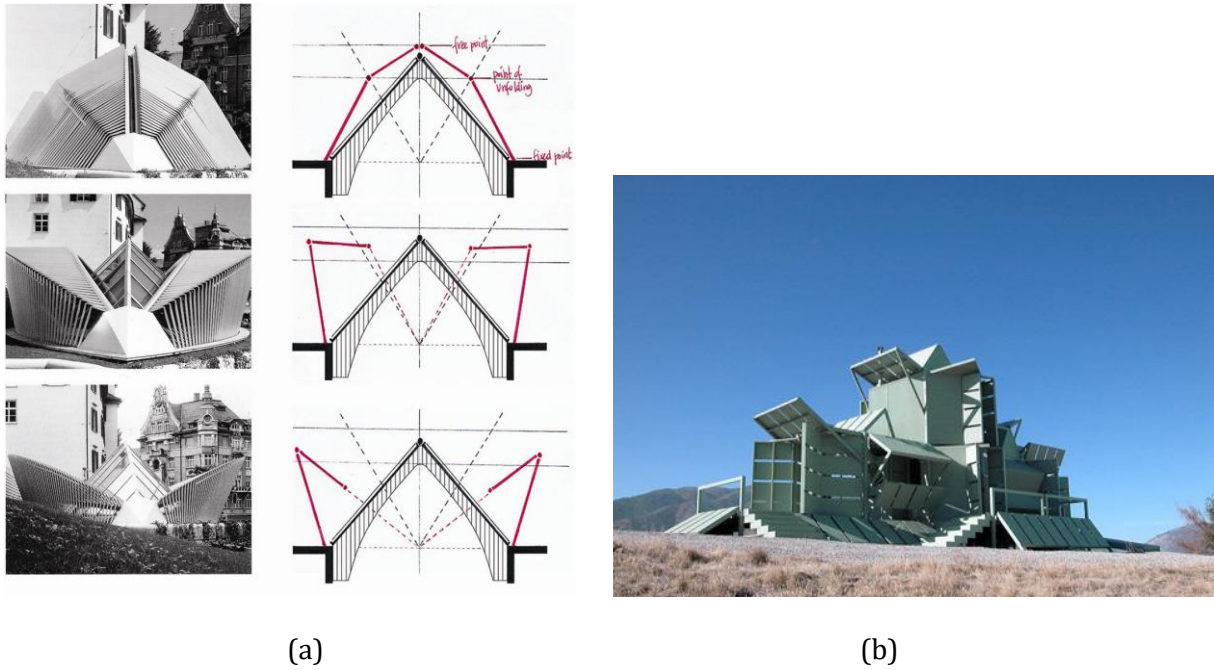
Teknolojik gelişmelerin zaman içerisinde hız kazanmasıyla birlikte insanların günlük ihtiyaçları da değişmektedir. Günümüzde toplumların alışkanlığı olan hızlı ve hareketli yaşam biçimine yaşadığımız mekanlardan oluşan mimari yapıların da uyum sağlaması beklenmektedir. Değişen bu ihtiyaçlara cevap verebilmek amacıyla daha esnek ve değişebilen mekanlara sahip mimari yapılara duyulan ihtiyaç günden güne artmaktadır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda yeni tasarım arayışlarına yönelinmiş ve mimarlık literatüründe yeni bir kavram olan 'kinetik mimari' kavramı ortaya çıkmıştır (Ölçer, 2015). Literatürde kinetik mimarlık kavramı, mimari yapılarda hareketin uygulanabilirliğini esas alarak geliştirilmiştir (Sarıcıoğlu, 2017). Kısaca hareketli mimari olarak yorumlanabilen kinetik mimari ile ilgili farklı tanımlar bulunmaktadır. Mare (2007), kinetik mimarlığı "mobilite, geometri ve konum ile alakalı olarak yapının tamamının veya yapı elemanlarının değişebilmesi" olarak tanımlamaktadır. Sarıcıoğlu'nun (2017) aktardığına göre, Zuk ve Clark (1970) ise kinetik mimarlığı; yapıda bulunan elemanlara etki eden baskı kaynaklarının sebep olduğu değişimlere yapının uyum sağlayarak cevap üretebilmesi olarak tanımlamıştır. Kinetik mimarlığın mimaride değişen ihtiyaç ve çevreye uyum sağlama yeteneği olduğunu belirtmiştir. Korkmaz (2004) ise kinetik mimarlığı yapının geometrisini ya da konumunu değiştirebilmesi olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre kinetik mimari, değişken konuma sahip mobil mimari ve değişken geometriye sahip mimari olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilmektedir.

### 2.2.1. Değişken geometriye sahip yapılar

Mimari yapıların, yapı bileşenlerinin tümünün ya da bir kısmının hareketi ile dönüşerek, değişen insan ihtiyaçlarına, mekânsal ihtiyaçlara ve çevresel değişimlere uyum sağlayabilmesi olarak tanımlanabilmektedir (Ölçer, 2015). Mekânın çok boyutlu olduğu bu yapıların tümü veya bir kısmı hareket etmektedir (Sarıcıoğlu, 2014). Bu yapılar, malzemenin cinsine ve hareketin çeşidine göre sınıflandırılabilir. Hareket çeşidine göre sınıflandırılan rijit formlu yapılar, açılır-katlanır, genişler-daralır, döner ve kayar yapı elemanlarından oluşan kinetik yapı sistemleridir. Bu yapılarda kinetik strüktürlerde oluşan hareket ile yapının geometrik formunda değişim meydana gelmektedir (Ölçer, 2015).

Dünyada bu rijit formlu kinetik yapı sınıfına ait çeşitli örnekler bulunmaktadır. Şekil 2.a 'da bulunan Santiago Calatrava tarafından tasarlanan Pfalz Keller Acil Servis Merkezi açılır-katlanır sistemle tasarlanan yapı sistemlerinin en önemli örneklerinden birisidir (Vergauwen ve De Temmerman, 2012). Merkezin üstünde bulunan cam çatının üzerinde, gün ışığını ve sıcaklığı kontrol edebilmek amacıyla, açılır katlanır bir konstrüksiyon bulunur. Açılır-katlanır kinetik sistemlerin en ilginç örneklerinden birisi de Şekil 2.b'de gösterilen M-House olarak nitelendirilmektedir. Menteşelerle birbirine bağlanan 7 küp ve bir dizi panellerden oluşan yapıda, panellerin küplerin içine ve dışına katlanmasıyla birlikte farklı mekanlar oluşturulmaktadır (Sarıcıoğlu, 2017).

Genişler-daralır sistemlerde ise yapı elemanları birbirlerine bağlandıkları noktalardan hareket ederek yapı hacminin genişlemesi sağlanmaktadır. Statik açıdan düşünüldüğünde bu sistemler açıldığında yapı elemanları kendi yüklerini taşıyabilmektedir. Mimarlık hayatında kinetik sistemler kullanarak çok fazla yapı tasarlamış olan Calatrava'nın Sevilla Expo'92 için tasarladığı Kuveyt Pavilyonu genişler, daralır yapıların en bilinen örneğidir (Şekil 3). Her bir katlanabilir elemanın yüksekliği 25 metredir. Tasarım ayrı bir elektrikli sistem tarafından kontrol edilerek on beş sabit pozisyonda konumlandırılabilir. Tamamen kapalı bir çatıya sahip olan pavilyon, Kuveyt halkının korunmasını simgelemektedir. Çatının tamamen açık pozisyonu Kuveytlilerin petrol keşfedilmeden önce denizciler ve deniz keşifçileri olarak yaşadıklarını gösteren bir geminin yelkenini temsil etmektedir. Çatı yarı açık konumdayken, Kuveyt halkını çöl fırtınalarından korumak için kullanılan bir Bedevi çadırı soyutlanmıştır. Çatının kolları tamamen kapalı konumdayken, kollar birbirleriyle iç içe geçerek pavilyon binasını tamamen örtmekte ve yaz aylarında gölgelik sağlamaktadır (Asefi, 2012).



Şekil 2. a) Pfalz Keller Acil Servis Merkezi (Tzonis, 2004; Yıldız, 2007), b) M-House (URL 2, 2023)



Şekil 3. Sevilla Expo 92 için tasarlanan Kuveyt Pavyonu (URL 3, 2023)

Döner sistemle tasarlanmış yapılarda, yapı bileşenleri bir mekanizma ile birbirlerine bağlanarak merkez etrafında dönme hareketi yapmaktadır. David Fisher tarafından tasarlanan Dubai Dönen Kule bu sistemle tasarlanmış örneklerden biridir (Şekil 4). 80 katlı yapıda rüzgar türbinlerinin her kat arasına yerleştirildiği dönebilen bir sürdürülebilir sistem önerilmiştir. Her kat ayrı bir şekilde dönebildiği için binanın cephe görünüşü sürekli olarak değişmektedir. Bina, kendisi için elektrik enerjisi üretebileceği gibi diğer binalar için de enerji sağlayabilecek nitelikte tasarlanmıştır. Her dönen kat arasına yerleştirilen kırk sekiz rüzgar türbini ve çatıya konumlandırılan güneş panelleri, rüzgardan ve güneş ışığından enerji üreterek herhangi bir kirlilik riski olmadan elektrik enerjisi sağlayabilecektir (Sharma ve Yadav, 2020).

Rijit formlu yapıların hareket çeşidine göre son sınıflandırması ise kayar sistemlerdir. Bu sistemde yapının bir kısmı raylar içerisine yerleştirilmiş mekanizmalar aracılığıyla kayarak yer değiştirebilmektedir. Alex de Rijke tasarımı olan Sliding House kayar strüktürle inşa edilen sistemlerin en bilinen örneğidir (Şekil 5). Sliding House sadece tek bir hareketli ögeye sahiptir. Ancak bu ögenin tüm bina üzerinde etkisi vardır. Parselin güney sınırı boyunca uzanan üç yapıdan oluşan kompleks, ev sahibi evi, misafirhane ve ilk iki yapının ekseninden küçük bir avlu oluşturacak şekilde çekilen garajdan oluşmaktadır. Binalar, raylara kaydırılabilir şekilde monte



edilen ve gizli elektrik motorlarıyla çalıştırılan bir kanopi çatı olan dördüncü unsur tarafından birleştirilmiştir. atı, yapının ana eksenini boyunca ileri geri "hareket edebilir" niteliktedir. Bu hareket yapıyı farklı bir şekilde değiştirmektedir. atı kanopisi tamamen uzatıldığında, ev iki katı büyüklüğe ulaşmaktadır. Kullanıcılar hem doğal (hava durumu, mevsim, günün saati) hem de estetik unsurları dikkate alarak çatının konumuna karar verebilmektedir (Janowski, 2021).



şekil 4. Dubai Döner Kule (URL 4, 2009)



şekil 5. Sliding House (URL 5, 2023)

Değişken geometriye sahip yapılar, yukarıda belirtildiği gibi, hareket çeşidine göre ve kullanılan malzeme türüne göre sınıflandırılmaktadır. Esnek formlu yapılarda kullanılan malzemenin özelliklerinden faydalanılarak yapıya hareket potansiyeli kazandırılmaktadır. Kullanılan malzemenin esnekliği sayesinde hareket özelliği kazanan yapı form değiştirebilmektedir. 'Non Standard' mimarlık sergisi için 2003 yılında Oosterhuis ve Hyperbody araştırma grubu, zihinsel ve fiziksel olarak yeniden yapılandırılabilen programlanabilir bir yapı prototipi olan "Muscle"i tasarlamış ve inşa etmiştir (şekil 6). Muscle, gerilmeli Festo "kaslarının" örgüsüne sarılmış basınçlı bir yumuşak hacimden oluşmaktadır. Kendi uzunluklarını değiştirebilir yapı elemanlarına sahip tasarım, izleyicilerin sensörlere bağlanarak prototiple etkileşime geçmesine izin vermektedir. Bu etkileşimle Muscle eylemlere tepki verir. Ancak Muscle, kendi iradesi olan bir şekilde programlandığı için etkileşimlerin sonuçlarının tahmin edilmesi mümkün olmamaktadır. Projenin temel hedefi, Muscle için "bireysel bir karakter geliştirmektir" (Kolarevic ve Parlac, 2015).





Şekil 6. MusCle (URL 6, 2023)

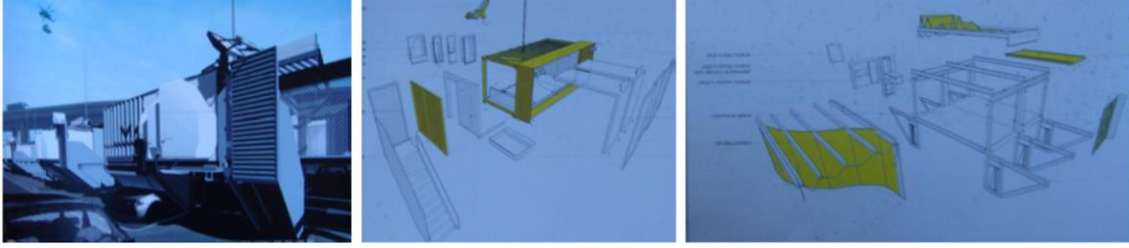
### 2.2.2. Değişken Konuma Sahip Mobil Yapılar

Değişken konuma sahip yapılar bir bölgede kullanımı tamamlandıktan sonra başka bir yere yeniden kullanılmak üzere taşınabilen mobil yapılardır. Bu sistemle üretilen yapılar yapım tekniğine göre (sökülüp takılabilir) ve taşınma şekline göre (portatif) olmak üzere iki farklı başlık altında incelenebilmektedir (İnan, 2014). Taşınma şekline göre komple taşınabilir portatif yapılar, yapının bütünlüğü bozulmadan bir yerden başka bir yere taşınabilmektedir. Bu sistemle üretilen yapılar taşıma araçları ile taşınabileceği gibi bazıları kendi strüktürlerinin parçası olan hareketli elemanlar yardımıyla çekilerek taşınabilmektedir. Günümüzde de insanların hareket ihtiyacına kolaylıkla yanıt verebilen mobil yapılara 'Leaf House' örnek olmaktadır (Şekil 7). 15 m<sup>2</sup>'lik alanda dört kişilik bir ailenin yaşayabileceği düşünülen proje, kendi strüktürü içerisinde bulunan tekerlekler vasıtasıyla motorlu araçlarla taşınabilen iki katlı bir yapıdır (Ölçer, 2015).



Şekil 7. Leaf House (URL 7, 2023)

Yapım tekniğine göre sınıflandırılan sökülüp takılabilir yapılar, kullanımından önce veya sonra parçalara ayrılarak taşınmaktadır. Yeni kullanım yerine taşınmasının ardından bu parçalar tekrar monte edilir (İnan, 2014). Bu yapılar parçalar haline getirilerek taşınması sebebiyle nakliye aşamasında oldukça az hacim kaplamaktadır. Ayrıca kurulum aşamasında parçalarda yapılabilecek değişikliklerle farklı mekân kurgularına da olanak sağlamaktadır (Ölçer, 2015). Prefabrike olarak da adlandırılan bu sistemlere Şekil 8’de belirtilen ‘The E-Hive’ projesi örnek verilebilmektedir. Ön üretimi yapılan prefabrike parçalar kullanım alanında birleştirilmektedir. İç birimleri ayıran hareket edebilir bölücü paneller mekânsal değişikliklere imkân tanımaktadır (Sarıcıoğlu, 2017).



Şekil 8. The E-Hive (Sarıcıoğlu, 2017)

## 2. MATERYAL VE METOT

Afet sonrası ikinci aşama olarak tanımlanan rehabilitasyon aşamasında ihtiyaç duyulan barınma sorununun çözümüne yönelik ülkemizde bulunan uygulamalar yetersiz kalmaktadır. Kullanılmakta olan tek tip konteynerler kullanım süresinin bilinmezliği sebebiyle afetzedelerin ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Yıldırım (2023) 6 Şubat Kahramanmaraş depremi sonrasında depremin psikososyal etkisini araştırdığı çalışmasında barınma sorununa da dikkati çekerken, Gürbüz ve Koyuncu da (2023) barınma sorununun ve güvenli olmayan ortamlarda yaşama zorunluluğunun çocuklar üzerindeki etkisine vurgu yapmıştır. Bu bağlamda rehabilitasyon aşamasının yıllar sürebildiği durumlarda büyük bir travma yaşayarak evlerini kaybetmiş afetzedelerin, barınma ihtiyaçlarını giderebilmelerine ek olarak sosyal ve psikolojik gereksinimlerine yanıt veren mekânsal özelliklere sahip geçici konutlara ihtiyaçları bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, afet sonrası ikinci aşama olarak tanımlanan rehabilitasyon aşamasında yaşanan barınma sorununa çözüm üretebilmek amacıyla kinetik mimari elemanlar kullanılarak geçici barınma birimi önerisi geliştirmektir. Çalışma alanı 2021 yılında yaşanan orman yangınları sonrası geçici barınma birimi ihtiyacının ortaya çıktığı Antalya ili Manavgat ilçesinde seçilen arazi olarak belirlenmiştir.

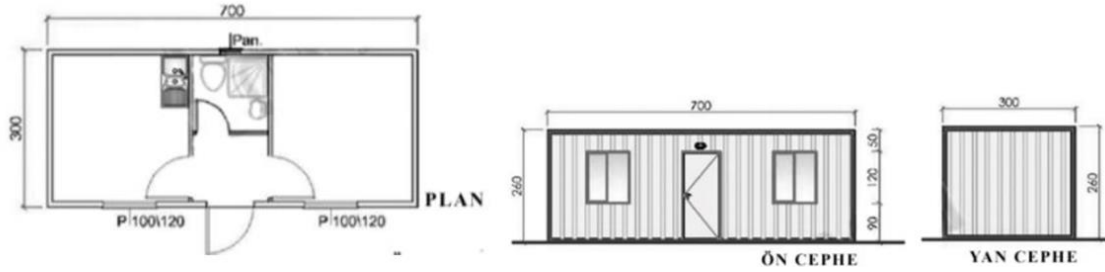
Çalışmada yöntem olarak, öncelik literatür taraması yapılarak afet sonrası barınma aşamalarına yönelik daha önce yapılan araştırmalar incelenmiştir. Bu araştırmalar doğrultusunda afet sonrası rehabilitasyon aşamasında kullanılan barınma birimlerinin eksiklikleri ve afetzedelerin ihtiyaçları belirlenmiştir. Literatür taramasının ikinci bölümünde kinetik mimari kavramı ve kinetik mimarinin sınıflandırılması örneklerle incelenmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca Türkiye’de daha önce yaşanmış bir afet bölgesinde rehabilitasyon aşamasında kurulmuş geçici barınma birimi örnekleri incelenmiştir. Örnekler üzerinden barınma birimlerinin eksiklikleri belirlenmiş ve bu eksikler doğrultusunda farklı aile tiplerine yönelik kinetik barınma birimi tasarımı geliştirilmiştir. Söz konusu tasarım Antalya ili Manavgat ilçesinde bulunan afet sonrası geçici yerleşim alanında bir yerleşim şeması oluşturulması amacıyla etüt edilmiştir. Çalışma sonucunda kinetik mimari elemanlar kullanılarak tasarlanan barınma birimlerinin avantajları ve dezavantajları ortaya konulmuştur.

### 3.1. Türkiye`deki Afet Sonrası Barınma Birimleri Örnekleri

Ülkemizde yangın, deprem, sel gibi afetler sıklıkla yaşanmaktadır. Afetin meydana geldiği bölgelerde yaşayan insanların hayatlarında da büyük etkiler yaşanmaktadır. Evlerini kaybeden afetzedeler için afetin ilk kargaşasının atlatılmasından sonra kalıcı konutlarının yapımı tamamlanana kadar kullanmaları amacıyla geçici barınma birimleri inşa edilmektedir. Afet sonrası barınma sorununa çözüm üretebilmek amacıyla, özellikle de 1999 Marmara depremi sonrasında, pek çok araştırma yapılsa da ülkemizde bu konuda tutarlı bir politika olmaması ve organizasyon eksikliği nedeniyle afetzedeler zor durumlarda kalmaktadırlar. Bunun tipik bir örneği 2011 yılında meydana gelen Van depremi sonrası kurulan Anadolu konteyner kenti incelendiğinde barınma birimlerinin eksikliklerinde görülebilmektedir (Yılmaz, 2021).

Geçici yerleşim alanında bulunan 21 m<sup>2</sup> barınma birimlerinin plan şeması Şekil 8`de gösterilmektedir. Giriş holü, 2 oda ve 1 banyodan oluşan konteynerler, yeterli iç mekân donatısına sahip değildir. Isı yalıtımı yapılmaması sebebiyle iklim koşulları yaşam şartlarını zorlaştırabilmektedir (Yılmaz, 2021). Ünal ve Akın (2017) söz konusu konteyner birimlerinin kapiya, duvara, pencereye, yere ve tavana sahip bir "oda" olmaktan öteye geçemeyen bir niteliğe sahip olduğunun altını çizmektedir.



Şekil 8. Anadolu konteyner kenti geçici barınma birimi plan şeması ve cephesi (Yılmaz, 2021)

Taşıma ve kurulum açısından avantaj sağlayan bu barınma birimleri afetzedelere uzun süre kullanımda yetersiz gelmeye başlamıştır. Hiçbir mekânsal donatı barındırmayan birimler afetzedelerin eşyaları ile kullanımı zor, dar alanlara dönüşmüştür (Şekil 9). Yaz aylarında balkon veya kapı önlerinde oturma alışkanlığı olan toplumumuz için barınma birimlerinin benzer öğeler içeren mekanlara sahip olması gerekmektedir. Bu örneklerde afetzedeler kendi imkanları ile konteyner önünde gölgelik oturma alanı oluşturmuşlardır (Yılmaz, 2021).



Şekil 9. Anadolu konteyner kenti görselleri (Yılmaz, 2021)

2011 yılında yaşanan Van depremi sonrası afetzedelerin barınma ve sosyal ihtiyaçlarını karşılaması için kurulan Anadolu konteyner kentinin aynı zamanda afetzedeler için sosyal yaşam

alanları barındırması planlanmıştır. Fakat bu sosyal hedefler tam anlamıyla uygulamaya geçirilmemiştir (Yılmaz, 2021).

Yılmaz (2012) çalışmasında afetzedelerin geçici konut ihtiyacını karşılamak için kurulan çadır kentlerin altyapısının çoğu zaman afet sonrası ve çadır kentlerin oluşturulmasından sonra inşa edildiğini ifade etmektedir. Bu durumun başlıca sebebi, afet riski taşıyan bölgelerde olası bir afet anında geçici konut bölgelerinin önceden belirlenmemesidir. Afet sonrasında genellikle panikle, yerleşim uygunluğu kriterleri göz ardı edilmekte ve barınakların kurulacağı yerler, afetzedeler bu bölgelere yerleştirildikten sonra altyapı çalışmalarıyla ele alınmaktadır. Tüm bu olumsuzluklar göz önünde bulundurulduğunda afetzedelerin barınma gereksinimini karşılamamanın yanı sıra sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarına yanıt verebilecek birimlerin oluşturulması oldukça önemlidir.

#### 4. AFET ALANLARI İÇİN KİNETİK BARINMA BİRİMİ TASARIMI ÖNERİSİ

Hareketli mimari olarak da nitelendirilebilen kinetik mimari ile esnek ve değiştirilebilen yapılar tasarlayabilmek mümkün hale gelmiştir. Kullanılan kinetik yapı elemanları ile yapının bir bölümünde ya da tamamında hareket gerçekleştirilebilmektedir. Bu elemanlar aracılığıyla katlanarak daha az hacim kaplayan yapılar, açılarak genişleyen mekanlar tasarlanabilmektedir. Afetzedelerin acil yardım aşamasında kullanılan çadırlardan hızlı bir şekilde geçici konutlara geçişinde organizasyonun planlı ve hızlı bir şekilde ilerlemesi zorunludur. Bunun için geçici yerleşim alanlarında kullanılacak barınma birimlerinin kolay taşınabilir ve hızlı kurulabilir olması gerekmektedir. Bu amaçla mevcut çözümler küçük hacimler kaplayan konteynerler kullanılarak sağlanmaktadır. Ancak kinetik mimari öğeler kullanılarak tasarlanan birimler, özel tasarımları sayesinde birimlerin taşınma sürecinde küçültülebildiği ve afet bölgesinde kurulduğunda genişleyebildiği özelliklere sahiptir. Bu şekilde afetzedelerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek mekânsal özelliklere sahip esnek barınma birimleri oluşturulabilmektedir.

##### 4.1. Tasarım Özellikleri

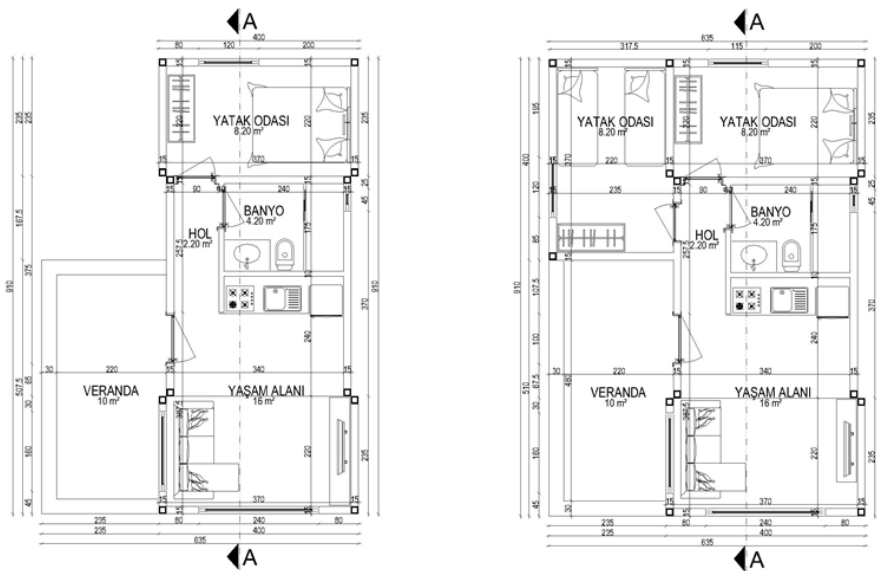
Çalışma kapsamında Sarıcıoğlu'nun (2014) kinetik mimari sınıflandırmasına göre değişken geometriye sahip yapılardan kayar sistem grubuna dahil olan bir tasarım önerisi geliştirilmiştir. Antalya ili Manavgat ilçesinde bulunan geçici yerleşim alanı için tasarlanan barınma birimleri 1+1 ve 2+1 plan şemalarından oluşmaktadır. Şekil 10'da görüldüğü gibi her iki tipteki barınma birimleri giriş holü, içerisinde mutfak barındıran yaşama alanı (16 m<sup>2</sup>), yatak odası (8.20 m<sup>2</sup>), banyo (4.20 m<sup>2</sup>) ve verandadan (10 m<sup>2</sup>) oluşmaktadır. Mekan boyutlarının belirlenmesinde mekan fonksiyonuna ait minimum donatı boyutları ve sirkülasyon alanları dikkate alınarak tasarım yapılmıştır. 1+1 modülün kapalı halde boyutu 4.00 m x 4.70 m olup (brüt 18.80 m<sup>2</sup>), yüksekliği 3.15 m, açık halde boyutu ise 4.00m x 9.10 m'dir (brüt 36.40 m<sup>2</sup>). Giriş holünün bir tarafında yaşama mekânı, diğer tarafında ise uyuma mekânı yaratılarak Türk ev geleneğinde de bulunan mahremiyet algısının oluşturulması hedeflenmiştir. Ayrıca yaşama alanından da çıkış sağlanabilen veranda ile Türk toplumunun alışkanlığı olan balkon ve kapı önlerinde oturma kültürünün devamlılığı sağlanmaya çalışılmıştır.

Tasarımın 1+1 modülü 21 m<sup>2</sup> brüt alana sahip Anadolu konteyner plan tipine göre kapalı halde brüt 2.2 m<sup>2</sup> (%10.5) alan tasarrufu sağlamaktadır. Diğer taraftan açıldığı halde de brüt 15.4 m<sup>2</sup> de (%73) alan artışı sağlamaktadır. Gerek yaşama biriminin gerekse yatma biriminin hareketiyle elde edilen mekan büyüklükleri Anadolu konteyner plan tipine oranla kullanıcılara daha geniş kullanım alanı imkanı tanımaktadır. Özellikle yaşama alanındaki genişleme, mutfak alanının da kullanımını kolaylaştırmaktadır. Modülün esnek kullanımını destekleyen açılır kapanır yatak, masa, sandalye vb. iç mekan elemanlarının da kullanılması halinde, oluşturulan mekanlardan en yüksek faydanın sağlanması ve fonksiyonelliğin artırılması da mümkündür.

Literatürde daha önce tasarlanmış olan barınma birimleriyle olan farklılıklar incelendiğinde boyutsal ve katlanma sistemine ilişkin farklılıklar tespit edilmiştir. Örneğin Tosun ve Maden (2023) tarafından tasarlanan Shelter Module X kayarak açılan bir modül olmaktan ziyade, tasarlanan makas sistemiyle tamamen katlanıp kompakt bir şekilde toplanabilen 17.88 m<sup>2</sup> lik bir modül niteliğine sahiptir. Can ve Saka (2022) tarafından tasarlanan ve sıkıştırılmış yonga levhaların CNC kesim ile biçimlendirilmesiyle üretilmesi planlanan WikiGEB sökülüp takılabilen modüllerden üretilmiş olup, 14m<sup>2</sup> lik bir kullanım alanı sağlamaktadır. Avlar ve diğ. (2022) tarafından tasarlanan CLT E-Box, 26.34 m<sup>2</sup> lik kullanım alanına sahip olup, kapanabilir modüler bir sisteme sahiptir. Çalışma kapsamında tasarlanan barınma birimindeki hareketli modüllerin raylar üzerinde kayarak modülün büyümesine olanak sağlaması ve kullanım alanının söz konusu tasarımlardan daha geniş olması (28.4 m<sup>2</sup>) temel avantajlar olarak öne çıkarken, tasarımın kapalı halde özellikle Shelter Module X (6.44 m<sup>2</sup>) ve CLT E-Box'a (10.56 m<sup>2</sup>) göre daha fazla yer kaplaması (18.80 m<sup>2</sup>) dezavantaj olarak ortaya çıkmaktadır.

Şekil 10'da bulunan vaziyet planında gösterildiği gibi oluşturulan modül birleşim tipolojileriyle afetzedelerin komşuluk ilişkileri ile sosyal ihtiyaçlarının da giderilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda vaziyet planında ihtiyaca göre 2+1 ve 1+1 modüllerin farklı birleşimlerin sağlanması da mümkündür. Birleşim ilişkilerindeki bu farklılık, farklı aile gruplarının bir arada bulunabilmelerine imkan tanıyarak özellikle aile bireylerini kaybeden afetzedelerin kendilerini toplumdaki soyutlamadan birlikte yaşama ihtiyacını gidermelerine katkı sağlayacaktır. Her ne kadar tasarım Antalya ili ölçeğinde gerçekleştirilmiş olsa da tasarımın farklı lokasyonlara da uyarlanması mümkündür.

Mekânsal boyutlarla ilgili dünya genelinde geliştirilen kişi/mekân oranı standartları bulunmaktadır (IFRC, 2009; UNGRD, 2012). Afet sonrası geçici barınma birimleri, evrensel tasarım gereksinimlerine ve geçici afet barınma birimlerine ilişkin yönergelerle göre banyo ve mutfak da dahil olmak üzere en az 4,5 m<sup>2</sup> yaşam alanı sağlamalıdır (Tosun ve Maden, 2023). Songür (2000), ilgili standartlar doğrultusunda 4-5 kişilik bir ailenin yaşayacağı konut birimlerinde bireylerin tüm gereksinimlerini karşılayabilecekleri minimum alanı 37-40 m<sup>2</sup> aralığı olarak belirtmiştir. Bu bağlamda geliştirilen tasarımın söz konusu standartlara yaklaşık olarak uygun olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 10. Kinetik barınma birimleri 1+1 ve 2+1 plan tipleri





Şekil 11. Geçici yerleşim alanı örnek vaziyet planı

Tasarlanan geçici barınma birimlerinde kayar sistem kullanılarak hareketli bir yapı oluşturulmuştur. Afet bölgesinde taşıma sürecinde kapalı bir kutu olarak tasarlanan yapı, kurulum esnasında açılarak genişlemektedir. Bu bağlamda 1+1 plan şemasına sahip bir barınma birimi kapalı halde iken brüt 16,28 m<sup>2</sup> alan kaplarken, açıldığında %100 oranında bir büyümeye imkan tanımaktadır. Ayrıca yapıların üretim sürecinde mutfak ve banyo kurulumları yapılarak tesisatları tamamlanmış olarak afet bölgesinde taşınması planlanmaktadır. Bu şekilde yapıların taşıma ve kurulumunun daha kolay ve hızlı olmasına ek olarak mekânsal oranlarının afetzedelerin yaşam şartlarını iyileştirmesi hedeflenmektedir.

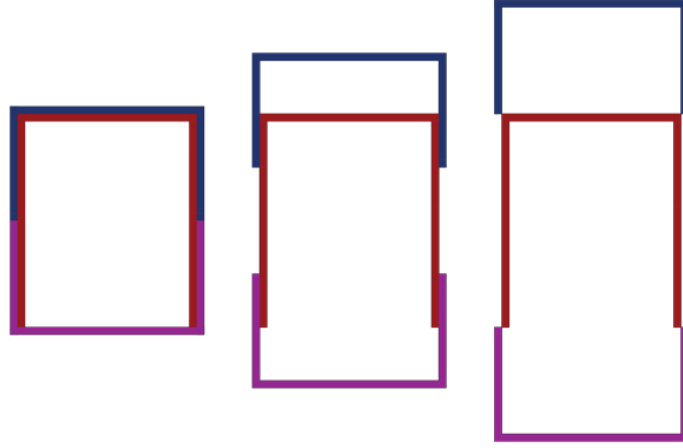
#### 4. 2. Yapım Sistemi ve Malzeme Özellikleri

Afet sonrası tasarlanan barınma birimleri kayar kinetik sistem kullanılarak tasarlanmıştır. 1+1 barınma birimleri 2 hareketli, 1 sabit olmak üzere 3 modülden oluşurken, 2+1 barınma birimleri 2 hareketli, 2 sabit modülden oluşmaktadır. Sabit ilave modül banyo ve mutfak alanını içerirken, hareketli modüller ise yatak odası ve salon fonksiyonlarını içermektedir. 2+1 sistemlerde kayar sisteme sabit yatak odası modülü eklenerek sistemin geliştirilmesi önerilmiştir. Bu bağlamda 4 ve üzeri kullanıcı sayısına sahip aileler için sisteme yatak odası modülünün de entegre edilmesi sağlanarak barınma biriminin kapasitesinin kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda artırılması da mümkün olacaktır. Sabit modülün yarısı oranında tasarlanan ve böylece istiflenme ve depolanma kolaylığı sağlayan yatak odası modülü de gerektiğinde farklı fonksiyonlar (oturma odası, çalışma odası, bağımsız mutfak vb) için de kullanılabilir. Bu bağlamda oluşturulan karma sistem sayesinde ihtiyaç duyulan hallerde yaşama alanına da ilave bir yatak odası birimi takılarak 3+1 modül üretilmesi de mümkündür.

Modüllerin kayan tabanlarına raylar yerleştirilerek tek bir eksen doğrultusunda hareket etmeleri sağlanmıştır. 1+1 modülün açılış şeması Şekil 12`de grafik olarak gösterilmiştir.

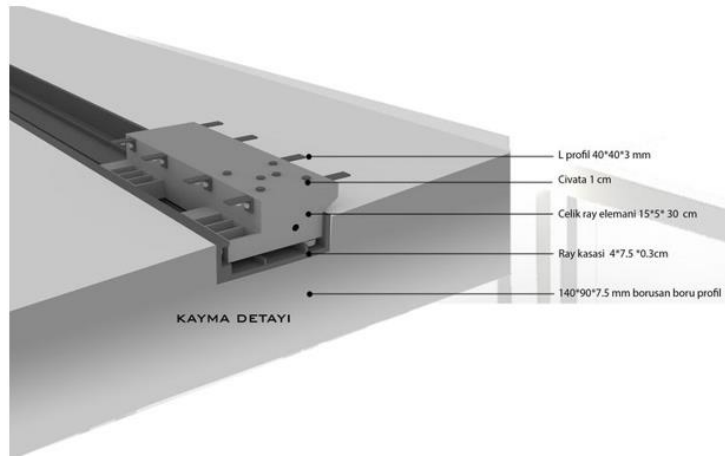
Kinetik yapı tasarımları disiplinler arası bir çalışma alanına sahiptir. Bu çalışmada tasarlanan barınma birimlerinin strüktürleri temelde birer mekanizmadır. Bu nedenle sistemin çalışma hesapları mühendisler tarafından yapılabilmektedir. Çalışma kapsamında ise böyle bir sistem uygulanması halinde yapı geometrisinin nasıl etkilendiği incelenmiştir.





Şekil 12. Modüllerin açılış şeması

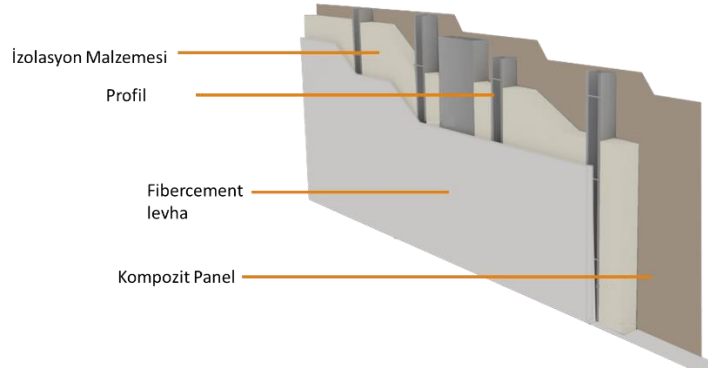
Sabit modülün dış çeperinde hareketli modüller raylar üzerinde kayarak açılmakta ve yapı genişlemektedir. Sistemin kayma detayı Şekil 13’de gösterilmiştir. Modüller arasında T profillerle birlikte çelik levha ve cıvata kullanılarak bağlantı kurulmakta ve modüller sabitlenmektedir. Modüllerin strüktürü çelik boru profillerden oluşmaktadır.



Şekil 13. Kayma detayı (URL 8, 2022)

Yapının duvarlarında EPS dolgulu fibercement hazır duvar panelleri uygulanması önerilmektedir (Şekil 14). Duvar iç yüzeyleri ise kompozit panellerle kaplanacaktır. Yapı tek kattan oluştuğu için zemin döşemesinde temel betonu üzerine zemin malzemesi kaplanmaktadır. Çatıda ise duvarlarda olduğu gibi sandviç çatı uygulaması yapılması öngörülmektedir. Duvar ve çatıda kullanılan hazır paneller, yapının üretiminin daha hızlı olmasına imkân sağlamaktadır. Ayrıca bu elemanların kendi içlerinde yalıtım malzemesine sahip olmaları sebebiyle birimlerde ısı ve ses yalıtımı sağlanabilmektedir. Çalışma alanının Akdeniz ikliminde yer alan bir bölge yer alması ve kışın ılıman bir iklimin hüküm sürmesi nedeniyle ön görülen tasarımın iç mekan ısı konforunun sağlanması açısından yeterli olacağı düşünülmektedir. Ancak daha soğuk iklimler için tasarlanacak barınma birimlerinde ısı konforunun sağlanması hususunda özel önlemler alınması gereklilik arz etmektedir. Diğer taraftan Antalya gibi günlük güneşlenme oranının oldukça yüksek olduğu bir iklimde ısıtma ve soğutma, sıcak su ve elektrik ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için güneş panellerinin çatı sistemine entegre edilmesi de mümkündür. Şahiner (2022) afet sonrası geçici barınma alanlarında yaşanan enerji ihtiyacının hızlı, güvenli ve ucuz bir yöntemle giderilmesinin gerekliliğine dikkati çekmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilir enerji sistemlerinin

modül birimlerine uyarlanması önem arz etmektedir. Boyke ve diğ. (2019) benzer bir öneriyi yüzen afet sonrası barınma birimleri tasarımında ele almıştır. Dabaieh ve Serageldin (2020) üç ana pasif ısıtma ve soğutma çözümünü (toprak hava ısı değiştirici, Trombe duvarı ve yeşil duvar) kullanan, İsviçre iklimine uygun bir pasif barınma birimi tasarlamıştır. Park ve diğ. (2019) ile Alkhalidi ve diğ. (2021) ise prefabrik barınma birimleri için fotovoltaik sistemle enerji üretiminin sağlanması için çözüm önerisi geliştirilen örneklerdir. Ancak bu durumda yapının geliştirilen kapasitesine bağlı olarak artacak enerji ihtiyacı da dikkate alınmalıdır.



Şekil 14. Duvar sistem önerisi

#### 4.3. Kinetik Barınma Birimi Tasarımının Avantajları ve Dezavantajları

Kinetik mimari kavramı, günümüz toplumunun hızlı yaşam biçiminden doğan ihtiyaçlara yanıt vermek amacıyla ortaya çıkmıştır. Afet bölgelerinde de büyük bir felaket yaşamış insanların barınma sorununa en hızlı şekilde çözüm üretmek gerekmektedir. Barınma birimlerinin afet bölgesine kolay taşınarak hızlı bir şekilde kurulması da büyük önem arz etmektedir (Beyatlı, 2010). Bu sebeple afet bölgelerinde kurulum gerektirmeyen ve mega araçlarla taşıma imkânı bulunan konteyner tipi birimlerin kullanılması iyi bir alternatif oluşturmaktadır. Kinetik barınma birimi taşıma esnasında küçülerek mega taşıma araçlarla nakliyesi sağlanabilecek ölçülere ulaşmaktadır. Afet bölgesinde ise hacmini genişleterek mevcut çözümlerden daha büyük birimlere dönüşmektedir. Bu sayede afet bölgesine taşınmasında kolaylık sağlandığı gibi afetzedelerin ihtiyaçlarını karşılayacak standartlardaki birimlerin kurulum süresi de kısa sürmektedir.

Günümüze kadar kullanılan afet sonrası barınma birimlerinin mekânsal ölçüleri ve donatıları afetzedelere yetersiz gelmektedir. Uzun yıllar bu evlerde yaşamak zorunda kalma ihtimali bulunan afetzedelerin bu geçici barınma birimlerini evleri gibi hissetmeleri gerekmektedir. Bu sebeple kinetik mimari elemanları kullanmanın yarattığı esnek mekân avantajı afetzedelerin barınma ihtiyaçlarını karşılamada sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarını da karşılamalarına imkân sunmaktadır.

Kinetik mimari elemanlar kullanarak üretilen barınma birimleri günümüze kadar kullanılan yöntemlere kıyasla üretim maliyeti olarak dezavantaj yaratmaktadır. Yapının tamamının veya yapı elemanlarının hareket etmesi için kullanılan mekanik parçalar üretim maliyetini arttırmaktadır. Ayrıca yapıların uzun yıllar kullanılacağı düşünülmesi sebebiyle strüktürlerinde bulunan hareketli parçaların zamanla deforme olma ihtimali de bulunmaktadır. Bu sebeple yapılarda belli aralıklarla bakım ve onarım yapılması gerekmektedir. Bu ihtiyaçlar yapının maliyetinin artmasına neden olacaktır.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada afet sonrası süreçte yaşanan en büyük problem olan afet sonrası barınma birimi sorununa kinetik mimari elemanlarla çözüm önerisi geliştirmeye çalışılmıştır. Bu amaçla çalışmada Antalya ili Manavgat ilçesinde belirlenen alan için kinetik barınma birimleri plan tipleri geliştirilmiştir.

Günümüze kadar ki süreçte insan yerleşimleri deprem, sel, yangın gibi çeşitli afetlerin etkisinde kalmıştır. Doğal veya insan kaynaklı bu afetler sebebiyle de yerleşim alanlarıyla birlikte o bölgelerde yaşayan insanlar zarar görmüştür. Büyük bir felaket yaşamış insanların afet sonrası en temel ihtiyaçlarından birisi de barınmadır. Bugüne kadar yapılan çalışmalar afet sonrası barınmayı üç aşamada ele alarak çözüm üretmeyi amaçlamaktadır. Afetzedelerin kalıcı konutlarına yerleşmelerine kadar geçen süreçte temel ihtiyaçlarıyla birlikte barınma gereksinimini karşılayabilecekleri birimlere ihtiyaçları bulunmaktadır. Ülkemizde 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen deprem felaketi sonrası geçici barınma birimlerinin hızlı bir şekilde bölgeye ulaştırılması ve inşa edilmesinin önemi bir kez daha gözler önüne serilmiştir. Bu geçici barınma birimleri genellikle belirli tipte konteyner evler olmaktadır. Kullanılan konteyner evler, afet bölgesine hazır bir şekilde kolay taşınabilmesi ve düşük maliyetli olması sebebiyle doğru bir çözüm olarak düşünülse de rehabilitasyon aşamasının ne kadar süreceğinin belirsiz olması sebebiyle içerisinde hiçbir iç mekân donatısı barındırmayan 21 m<sup>2</sup> konteynerlerin afetzedelere yetersiz olduğu ortadadır. Bu sebeple afetzedelerin kendi imkanlarıyla bu konteynerlere çeşitli eklentiler yaptığı görülmüştür. Her ne kadar geçici barınma birimleri olarak nitelendirilse de bu birimlerin afetzedeleri yalnızca iklim koşullarından korumak yerine, afetzedeler için bir 'ev' algısı oluşturması gerekmektedir. Bu algının sağlanması için de kullanıcılara ihtiyaçları doğrultusunda yaşadıkları mekanları geliştirmesine imkan veren tasarım çözümleri üretilmelidir. Tasarımın diğer tasarımlardan farklı olan en önemli özelliği daha geniş kullanım mekanı sunmasıdır. Önerilen tasarımın %73 oranında alan artışı sağlamanın mevcut tasarımlardaki yetersizliği gidereceği düşünülmektedir. Bu özelliğin afet sonrası kalıcı konut inşasına kadar geçen zaman zarfında afetzedelerin geçici barınma birimlerinde daha konforlu bir yaşam sürmelerine imkan tanınması açısından büyük avantaj sağlaması hedeflenmektedir.

Kinetik yapı elemanları kullanılarak oluşturulan barınma birimleri her ne kadar yapım maliyeti olarak günümüz çözümlerine göre dezavantaja sahip olsa da tasarım esnekliği, taşıma ve kolay kurulum açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Kullanılan kinetik elemanlar aracılığıyla genişleyebilen mekanlar yaratılarak kişi/mekân oranı standartları sağlanabilmektedir. Bu şekilde afetzedelerin bu mekanları yalnızca barınacak bir yer olarak değil, geçici bir 'ev' olarak görmeleri sağlanabilmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçların hızlı kurulum imkânı ile kinetik yapı elemanlarının afet konutu tasarımına katkısına dikkati çekmesi nedeniyle hem bilim alanına hem de uygulama alanına katkı sağlaması beklenmektedir. Tasarımın fikir projesi niteliğinde geliştirilmiş olması bu çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışma, gerek malzeme önerisi sunma, gerekse uygulama detayı üretme konusunda sınırlılığa sahiptir. Bu kapsamda gelecek çalışmalarda kinetik barınma birimlerinin disiplinler arası bir çalışma ile uygulamalı olarak değerlendirilmesinin, afet sonrası rehabilitasyon aşamasında barınma sorununa çözüm üretilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### ***Teşekkür***

*Bu makale Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı'nda tamamlanan ve "Kinetik Mimari Elemanlarla Afet Sonrası Barınma Birimi Tasarımı" adlı Tezsiz Yüksek Lisans mezuniyet projesinden üretilmiştir. Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.*

**KAYNAKLAR**

- Akdede, N. (2018). Evaluation of temporary housing units with multi-criteria decision making methods Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Al-Juboori A M K (2021) 'Kinetik Mimari Çerçevesinde Bağdat'ta Konut Tasarımı için Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Alkhalidi, A., Abuothman, A., AlDweik, A., & Al-Bazaz, A. H. (2021). Is it a possibility to achieve energy plus prefabricated building worldwide?. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 16(1), 220-228.
- Arslan, H. (2007). Re-design, re-use and re-cycle of temporary houses. *Building and Environment*, 42(1), 400-406.
- Asefi, M. (2012). Transformation and movement in architecture: the marriage among art, engineering and technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 51, 1005-1010.
- Avlar, E., Limoncu, S., & TIZMAN, D. (2022). Deprem sonrası geçici barınma birimi: CLT E-BOX. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 38(1), 471-482.
- Balcı Yaşar S (2021). Afet Sonrası Geçici Yerleşim Alanlarının Seri Üretim Kavramı ile Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Barbosa, L. L. (2014). Capacity building through design innovation with vegetable fibres for temporary shelters. *Procedia Economics and Finance*, 18, 230-237.
- Barozzi, M., Lienhard, J., Zanelli, A., & Monticelli, C. (2016). The sustainability of adaptive envelopes: developments of kinetic architecture. *Procedia Engineering*, 155, 275-284.
- Beyatlı, C. (2010). Acil Durum Barınakları ve Bir Barınak Olarak Acil Durum Konteyner Öneri Modeli. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Boyke, C., Achmadi, T., & Iqbal, H. (2019). The Conceptual design of the floating house for postearthquake temporary shelters in difficult land access areas in Indonesia. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 10(11), 198-213.
- Can, İ. ve Saka, A. E. (2022). Deprem Sonrası Geçici Barınma Birimleri için Alternatif Bir Çözüm Önerisi: WikiGEB. *Online Journal of Art & Design*, 10(2).
- Çınar A, Akgün Y, Maral H (2018). Afet Sonrası Acil Toplanma ve Geçici Barınma Alanlarının Planlanmasındaki Faktörlerin İncelenmesi: İzmir-Karşıyaka Örneği. *Planlama*, 28(2): 179-200 doi:10.14744/planlama.2018.07088
- Çınar, M. Ç., & Yazıcı, Y. E. (2022). Kinetik Mimarlık Uygulamalarının Konut Mekanları Üzerinden Okunması. *AURUM Journal of Engineering Systems and Architecture*, 6(1), 27-44.
- Dabaieh, M., & Serageldin, A. A. (2020). Earth air heat exchanger, Trombe wall and green wall for passive heating and cooling in premium passive refugee house in Sweden. *Energy conversion and management*, 209, 112555.
- Dialameh, M. (2017). Portable post-disaster home. (Master's thesis). University of Waterloo, UWSpace, Canada. Access Address (12.04.2023): <http://hdl.handle.net/10012/11239>.
- Doğruyol, F. Y., & Taktak, F. (2022). Assessment of the post-disaster assembly areas in the Merkez District of Uşak Province in Turkey. *Advanced Land Management*, 2(1), 1-12.
- Duran N (2019) Kinetik Mimarlık Bağlamındaki Hareketli Yapı Uygulamalarının İnceleme Ve Değerlendirmeleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Elwakil, E., Afkhamiaghda, P. M., Afsari, K., & Rapp, R. (2021). Factors affecting the post-disaster temporary housing construction. *Journal of Emergency Management*, 19(1).

- Ergünay O (1996). Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır? TÜBİTAK Deprem Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara.
- Félix, D., Branco, J. M., & Feio, A. (2013). Temporary housing after disasters: A state of the art survey. *Habitat International*, 40, 136-141.
- Forouzandeh, A. J., Hosseini, M., & Sadeghzadeh, M. (2008). Guidelines for design of temporary shelters after earthquakes based on community participation. In *World Conference on Earthquake Engineering*.
- Gürbüz, F., & Koyuncu, N. E. (2023). Çocuklar ve Deprem. In *International Conference on Scientific and Academic Research (Vol. 1, pp. 379-383)*.
- Gürel O (2017) A Computational Model For Design Of After-Disaster Shelters With Scissor-Like Elements. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, İstanbul.
- Hany Abulnour, A. (2014). The post-disaster temporary dwelling: Fundamentals of provision, design and construction. *Hbrc Journal*, 10(1), 10-24.
- Hosseini, S. M., Mohammadi, M., Rosemann, A., Schröder, T., & Lichtenberg, J. (2019). A morphological approach for kinetic façade design process to improve visual and thermal comfort. *Building and environment*, 153, 186-204.
- IFRC. (2009). The IFRC Shelter Kit. Geneva, Switzerland: International Federation of the Red Cross Red Crescent; <http://www.ifrc.org/PageFiles/95526/publications/D.03.a.07.%20IFRC%20shelter-kit-guidelines-EN-LR.pdf>
- İnan N (2014) Kinetik Yapı Tasarımında İşlevsel Esneklik ve Entegre Sistemlerinin Kullanım Önerisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Janowski, M. (2021). Kinetic House. Mobility in shaping the function and form of the contemporary house. *Architectus*.
- Johnson, C. (2007). Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey. *Habitat international*, 31(1), 36-52.
- Kawuwa, S. A. (2017). A proposed method of exploring the use of kinetic architecture for housing the migrant fulbe in Nigeria. *Journal of Applied Sciences & Environmental Sustainability*, 3(8), 72-83.
- Kaya B (2005) Hareket Kavramının Modern Mimarlığa Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Kolarevic, B., & Parlac, V. (Eds.). (2015). *Building dynamics: exploring architecture of change*. Routledge.
- Korkmaz K (2004). An Analytical Study Of The Design Potentials In Kinetic Architecture. Doktora Tezi, İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü, İzmir.
- Korkmaz K (2009). Kinetik mimarlık üzerine. *Arredamento Mimarlık*, (3), 64-69.
- Li Zhu & Yang, Yang (2017). Recommendations on Deploying SPSS for Energy-Resilience in Disaster-Stricken APEC Community (EWG 22/2015A).
- Limoncu S, Bayülgen C (2005). Türkiye'de Afet Sonrası Yaşanan Barınma Sorunları. *Megaron*, 1(1), 18 – 27.
- Linn, C. (2014). *Kinetic architecture: design for active envelopes*. Images publishing.
- Maden F, Korkmaz K and Akgün Y (2013). Design of Reconfigurable Doubly-Curved Canopy Structure. In Cruz (ed) *Structures and Architecture: Concepts, Applications and Challenges* Taylor & Francis Group, London.

Maden, F. (2019). The architecture of movement: transformable structures and spaces. The 6th International Congress on Livable Environments & Architecture Proceedings, 551-567.

Maden, F. (2023). Geleceğin Mimarisi: Kinetik Yapılar ve Mashrabiya Tabanlı Cephe Tasarımı. *Tasarım+ Kuram*, 18(38).

Maree M (2007). *Illustrated Kinetics: A Study in Active Architecture Applied to a Sports Complex within Marabastad*, Pretoria Üniversitesi, Pretoria.

Megahed, N. A. (2017). Understanding kinetic architecture: typology, classification, and design strategy. *Architectural engineering and design management*, 13(2), 130-146.

Mira, L. A., Thrall, A. P. & De Temmerman, N. (2014). Deployable scissor arch for transitional shelters. *Automation in Construction*, 43, 123-131.

Ölçer E (2015) Kinetik Mimari Kavramı ve İç Mekan Tasarımına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

Özge Ç (2019) Afet ve Acil Durum Sonrası Sürdürülebilir Geçici Konut Uygulamalarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Park, B., Cho, J., & Jeong, Y. (2019). Thermal performance assessment of flexible modular housing units for energy independence following disasters. *Sustainability*, 11(20), 5561.

Patel, S., & Hastak, M. (2013). A framework to construct post-disaster housing. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 4(1), 95-114.

Razaz, Z. E. (2010). Sustainable vision of kinetic architecture. *Journal of Building Appraisal*, 5, 341-356.

Sarıcıoğlu P (2017). Konut Tipolojisinde Kabuk Dışı Kinetik Bina Elemanlarının Kullanımının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Sartipipour, M. (2011). Architecture with Paper Materials: "Construction of Temporary Shelter after Disaster". *Journal of Housing and Rural Environment*, 30(134), 19-34.

Savaş, S., Cenani, Ş., & Çağdaş, G. (2021). Selection of emergency assembly points: A case study for the expected Istanbul earthquake. *Multiple Criteria Decision Making: Beyond the Information Age* 25, 37-67.

Sharma, A. K., & Yadav, M. (2020). Sustainability in Architecture: Dynamic Buildings, "The Future of India". *International Research Journal of Engineering and Technology*, 7(1).

Songür, D. (2000). Afet sonrası barınakların ve geçici konutların analizi ve değerlendirilmesi (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Süalp, Ç., & Gür, N. V. (2023). Analysis of Origami Applications within the Scope of Kinetic Architecture: Analysis of Origami Applications. *Tasarım+ Kuram*, 19(39), 391-405.

Şahiner, M. (2022). Afet Sonrası Konaklama Tesislerinin Enerji İhtiyacının Giderilmesinde Sürdürülebilir Çözüm Önerisi. Yüksek lisans tezi, Karatay Üniversitesi, Konya.

Şimşek, A. B. (2022). A GIS-Based Multi-Criteria Decision Analysis Framework for Evaluation of Emergency Assembly Points. In *Multi-Criteria Decision Analysis* (pp. 235-249). CRC Press.

Tosun, S., & Maden, F. (2023). Analysis of kinetic disaster relief shelters and a novel adaptive shelter proposal. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 8(1), 438-455.

Tzonis, A. (2004). *Santiago Calatrava: The Complete Works*. Rizzoli International Publications, New York.

Uçar, Z. T. (2015). Hareketli yapı sistemleri ve geçici afet koronaklarına uygulanması. (Master's thesis). Gazi University, Türkiye. Access Address (07.03.2023): [https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=\\_7GYNTz91RqaE1XyxTjH8w&no=If0rGZQUHUHu3X\\_mVnIGQQ](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=_7GYNTz91RqaE1XyxTjH8w&no=If0rGZQUHUHu3X_mVnIGQQ).



UNGRD (2012), 'Guía Municipal para la Gestión del Riesgo. Actualizada de acuerdo con lo establecido en la Ley 1523 de 2012', in Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (ed.), (1523/2012; Bogotá: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres).

URL 1, <https://sozluk.gov.tr/> (Son erişim tarihi: 14.07.2023).

URL 2, <https://www.busyboo.com/2013/08/29/transformer-house-m/> (Son erişim tarihi: 14.07.2023).

URL 3, [https://calatrava.com/projects/kuwait-pavilionsevilla.html?view\\_mode=gallery&image=2](https://calatrava.com/projects/kuwait-pavilionsevilla.html?view_mode=gallery&image=2) (Son erişim tarihi: 14.07.2023).

URL 4, <http://mimdap.org/2009/05/gelecedhin-mimari-tasarymlary/> (Son erişim tarihi: 14.07.2023).

URL5: <https://inhabitat.com/residence-sliding-house-drm/> [Son erişim tarihi: 14.07.2023].

URL 6, <https://www.buitink-technology.com/uk/leisure/art/pneumatical-muscle-at-the-pompidou/> (Son erişim tarihi: 14.07.2023).

URL 7, <https://www.itinyhouses.com/tiny-homes/plans-beautiful-leaf-house-can-150/> (Son erişim tarihi: 14.07.2023).

URL 8, <http://mimdap.org/2014/04/prosteel-2014-yarythmasy-sonuclandy/> (Son erişim tarihi: 19.05.2022).

Ünal, B., & Akın, E. (2017). Geçici afet konutlarının kullanıcı açısından değerlendirilmesi: Van depremi konteyner konutları. *Online Journal of Art and Design*, 5(4), 71-88.

Wagemann, E. (2015) 'Making the temporary shelter a "home". Transitional housing in Chile and Peru'. *Scroope: The Cambridge Architecture Journal*. 24, 120-127.

Wicaksono, B. A., Susanto, D., & Suganda, E. (2022). Portable Structure for Post-disaster Temporary Shelter. In *Proceedings of the Second International Conference of Construction, Infrastructure, and Materials: ICCIM 2021, 26 July 2021, Jakarta, Indonesia* (pp. 511-521). Singapore: Springer Nature Singapore.

Vergauwen, A., & De Temmerman, N. (2012). Analysing the applicability of deployable scissor structures in responsive building skins. *WIT Transactions on the Built Environment*, 124, 493-504.

Yaman M (2017). Kinetik Mimari Elemanların Ofis Yapılarında Kullanımı. II. International Academic Research Congress.

Yaşa A (2010) Mimari Kinetik Sistemler ve Performansa Dayalı Tasarım Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Yıldırım, S. (2023). 6 Şubat Kahramanmaraş Depreminin Psikososyal Etkisi ve Depremzedelere Yönelik Sürdürülebilir Müdahalenin Önemi Üzerine Bir Gözlem Araştırması. *Anasay*, (24), 133-153.

Yıldız, A. E. (2007). Mobile structures of santiago calatrava: other ways of producing architecture (Master's thesis, Middle East Technical University).

Yılmaz, A. (2012). Türkiye'de afetlerde karşılaşılan sorunlar. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 61-81.

Yılmaz S (2021). Afet Sonrası Geçici Barınmanın Çevresel Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Zuk W and Clark R H (1970). *Kinetic Architecture*. New York: Van Nostrand.