

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMA BİRİMİ TASARIMI

Elif Alkılınc^{1*}, Derya Demircan²

¹ Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye,
elif.alkilinc@balikesir.edu.tr, 0000-0002-9260-6039

² Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye,
derya.demircan@balikesir.edu.tr, 0000-0001-8166-6725

ÖZET

Son yıllarda, ülkemizde ve dünyada, iklim değişiklikleri, savaşlar ve göçler gibi sebeplerle her yıl binlerce insan evsiz kalmaktadır. Özellikle depremler düşünüldüğünde, ülkemizin hemen her noktası risk altında bulunmaktadır. Bu süreçlerde, afetten etkilenen insanların, temel yaşam koşullarının yerine getirilebilmesi için, barınma ihtiyaçlarının giderilmesi önemli hale gelmektedir. Bu noktada karşımıza çıkan geçici barınma kavramı, insanların daha hızlı iyileşmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır, çünkü kalıcı yeniden yapılanma henüz başlamamış olsa bile günlük yaşamda özerkliğin nispeten hızlı bir şekilde kurulmasını sağlamaktadır.

Geçici barınma birimi tasarlarırken, ana hedefler; olağanüstü koşullar altında kullanıcı gereksinimlerini dikkate almak ve bu gereksinimleri desteksiz karşılayabilmek, ünitenin geçici ve çoklu kullanımı, tüm aşamalarda minimum olumsuz çevresel etki elde etmek olarak sıralanabilmektedir. Bu hedefleri sağlayabilmek için, tasarlanacak olan birimlerin gerekli işlevleri karşılayabilmesi, hem malzeme hem de birimlerin kullanım durumu ile ilgili sürdürülebilir olması ve yapım sistemi açısından da kullanışlı olması önem arz etmektedir.

Bu kapsamda yürütülen çalışmada, öncelikle mevcut geçici barınma birimlerinin değerlendirilmesinde ve yeni üretilecek birimlerin tasarımında kullanılmak üzere bir kriter seti oluşturmak hedeflenmiştir. Böylece bu yapıların daha sistematik bir şekilde tasarımlarının gerçekleştirilerek, daha işlevsel bir kullanım sunmaları amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında ilk olarak bu tasarım kriterleri belirlenmiş ve detaylı olarak açıklanmış, ikinci aşamada ise bu kriterler göz önünde bulundurularak, iki alternatif geçici barınma birimi tasarımı gerçekleştirilmiştir. Mimari nitelik, sürdürülebilirlik ve yapım sistemleri boyutları dikkate alınarak geliştirilen bu tasarımlar; hızlı kurulum, kendi kendine yetebilme ve konforlu bir yaşama ortamı gibi avantajlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geçici Barınma Birimi, Afet Sonrası Yapı Tasarımı, Sürdürülebilirlik.

POST-DISASTER TEMPORARY SHELTER DESIGN IN THE CONTEXT OF SUSTAINABILITY

ABSTRACT

Thousands of people become homeless every year in Türkiye and in the world due to reasons such as climate change, wars and migrations. Especially when earthquakes are considered, almost entire Türkiye is at risk. In such cases, it becomes urgent to meet the shelter needs of people affected by disasters in order to fulfill their basic living conditions. Accordingly, the concept of temporary shelter aims to help people recover faster, because it ensures that autonomy in daily life is established relatively quickly, even in the absence of permanent reconstruction.

When designing a temporary shelter unit, the main objectives can be listed as; taking into account user needs under extraordinary conditions and being able to meet these needs without support, temporary and multiple use of the unit, and achieving minimum negative environmental impact at all stages. In order to achieve these objectives, it is important that the units meet the necessary functions, are sustainable in terms of both material and usage status of the units, and are useful in terms of construction system.

In this study, it was aimed to create a set of criteria to be used in the evaluation of existing temporary shelter units and in the design of new units to be produced. In this way, it was aimed to design these structures more systematically and to provide a more functional use. Within the scope of the study, these design criteria were first determined and explained in detail, and in the second stage, two alternative temporary shelter unit designs were realized by considering these criteria. These designs, which were developed by taking into account the dimensions of architectural quality, sustainability and construction systems, offer advantages such as fast installation, self-sufficiency and a comfortable living environment.

Keywords: Temporary Shelter Unit, Post-Disaster Building Design, Sustainability.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Geliş/Received: 12.10.2024 Kabul/Accepted: 23.10.2024

*Başlıca Yazar / Lead Author: Elif Alkılınc

Alkılınc, E. & Demircan, D. (2024). Sürdürülebilirlik bağlamında afet sonrası geçici barınma birimi tasarımı.

KARESİ Journal of Architecture, 3(2): 122-142.

1. GİRİŞ

Savaşlar, mülteci göçleri, doğal afetler vb. sonrası “barınma”, ihtiyaçlar arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Bu süreçte inşa edilecek geçici barınma yapıları, kişinin afetten sonra normal günlük aktivitelerine devam edebileceği bir yerde, kısa bir süre barınmasını sağlamaktadır. Geçici barınma aşamasında, aileler genellikle özel bir yaşam alanına sahip olduklarından, günlük yaşam aktivitelerine devam edebilmeleri noktasında önemli hale gelmektedir. Bu kapsamda kullanılacak yapıların hızlı bir şekilde yapılabilmesi ve kendi kendine yetebilen birimler olması önem taşımaktadır.

İstatistiklere göre, 2008'den bu yana, her yıl ortalama 26,4 milyon kişi doğal afetler nedeniyle yerinden edilmiştir. Başka bir deyişle, her saniye bir kişi evini kaybetmektedir. İstatistiklerin gösterdiği gibi bu sayılar her yıl artmakta; afet sonrası uygun konut veya barınak, yiyecek, su, sıhhi tesisler ve diğer birçok temel ihtiyaç eksikliği veya yetersizliği gibi kritik sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yaşanan afetler göz önüne alındığında, yıllar önce yerinden edilmiş kişiler için barınma sorununun hala çözülmemiş/çözülemediği olduğu görülmektedir (Dialameh, 2017). Güvenli ve temiz bir barınağın hayatımızdaki temel ihtiyaçlardan biri olduğu, bu nedenle, afetzedeye bireylerin tuvalet, duş, mutfak, elektrik, su gibi temel olanaklara erişebildiği, güvenli ve konforlu bir barınakta yaşayabilmesi çalışmanın temel motivasyonunu oluşturur. Yaşam ortamının bireyin/bireylerin ruhsal ve fiziksel sağlığı üzerindeki önemi nedeniyle, bu çalışma, bireylerin afet sonrası rahat bir yaşam için ihtiyaç duydukları temel olanakları sağlayacak taşınabilir bir barınma birimi tasarlamaya odaklanmıştır.

Çalışmada, sosyal, çevresel ve yapısal ölçekte sürdürülebilir, kendi kendine yeten, kolay bir şekilde kurulup, dönüştürülebilir bir geçici barınma birimi tasarımı için kriterlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Böylece barınma birimlerinin tasarım aşaması daha sistematik olarak ele alınabilecek ve kullanım durumunda daha hızlı ve sürdürülebilir bir süreç işletilebilecektir. Bu doğrultuda çalışma kapsamında, mimari nitelikler, sürdürülebilirlik ve yapı sistemleri ile ilgili bir kriter seti belirlenmiş ve bu kriterler dikkate alınarak alternatif geçici barınma birimleri tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada tasarlanan iki alternatif proje ile mevcut acil veya geçici barınaklar arasındaki temel farklardan biri, her aileye özel tuvalet, lavabo, duş ve mutfak sağlamasıdır. Bunu yapabilmek için, tesisat, kanalizasyon sistemi ve elektrikle birlikte tüm sıhhi tesisatları içerecek temel bir taşınabilir ünite tasarlanmıştır. Bu temel ünitenin tasarımında öne çıkan kriterler; öncelikle bireylerin yatma-uyuma, yemek pişirme-yeme ve yıkanma gibi temel ihtiyaçlarını karşılayacak minimum alanları içermesi, dağıtıcılar veya kullanıcılar tarafından kolayca taşınabilmesi, ayrıca fazladan bir altyapı ya da tesisata gerek olmadan kendi kendine yetebilmesi, kurulduğu bölgeyi tahrip etmeden kolayca sökülüp takılabilmesi, tekrar tekrar kullanılabilen ve büyüme potansiyeline sahip esnek yapılar olmasıdır. Bu kapsamda belirlenen tasarım kriterlerinin, gerçekleştirilen geçici barınma birimlerinde,

afet sonrası şartların ve sürdürülebilirlik ilkelerinin göz önünde bulundurulmasını sağladığı görülmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde afet ve afet sonrası geçici barınma birimi, üçüncü bölümünde geçici barınma birimlerinde sürdürülebilirlik, dördüncü bölümünde tasarım kriterleri ve alternatiflerin geliştirilmesini içeren tasarım süreci ele alınmıştır.

2. AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMA BİRİMİ

21. yüzyılın ilk on yılında 3.496 doğal afet bildirilirken, 1970'lerde 743 afet yaşanmıştır (Dialameh, 2017). Elde edilen veriler, yaşanan iklim değişikliği nedeniyle, günümüzde 50 yıl öncesine göre beş kat daha fazla afet riski olduğunu göstermektedir. Geçtiğimiz yirmi yıla bakıldığında yaşanan doğal afetler; Aralık 2004'te Endonezya, Sri Lanka, Malezya ve diğer ülkeleri etkileyen Hint Okyanusu Tsunamisi, Ekim 2005'te Keşmir'de, Mayıs 2008'de Çin'de meydana gelen depremler, Temmuz 2010'da Pakistan'da gerçekleşen tufan ve ayrıca ülkemizde 2011'de Van'da, 2020'de Elazığ'da, 2023'te Kahramanmaraş'ta meydana gelen depremler olarak sıralanabilir (Guha-Sapir vd., 2004; Yi & Yang 2014).

İnsanların evlerinin hasar gördüğü veya yıkıldığı bir afet sırasında ve sonrasında, aileler için kalıcı bir konut çözümü bulunana kadar alternatif bir barınma gereklidir. Genel olarak, insani yardım kuruluşları ve hükümetler tarafından herhangi bir afet sonrası durumda üç ana yaklaşım benimsenir. Bu yaklaşımlar; acil durum barınağı, geçici barınma ve kalıcı konut birimleridir (Dialameh, 2017). Çadır veya branda gibi acil durum barınakları genellikle doğal afet mağdurlarına dağıtılan ilk şeylerdir. Acil durum barınağı, evlerini kaybedenler için kısa süreli geçici bir barınak sağlar. Geçici barınma birimi, hem bir afet sonrası yeniden konutlandırma sürecinde bir aşama hem de aileler tarafından afet sonrası dönemde kullanılan fiziksel bir konut stoğu türü olarak düşünülebilir (Johnson, 2007b). Afet sonrası durumda, kalıcı konutların yeniden inşasının başlaması birkaç ay ve tamamlanması ise birkaç yıl sürmektedir. Bu nedenle ailelerin, geçici bir çözüm olsa bile, günlük yaşamlarına devam edebilecekleri bir yere ihtiyaçları vardır. Bu noktada geçici barınma birimleri, ailelerin iyileşmeye ve hayatlarına normallik duygusunu yeniden entegre etmeye başlayabilecekleri süreçte yeniden inşa süreci tamamlanana kadar koruma, güvenlik, konfor ve mahremiyet içinde yaşamalarını sağlar (Johnson, 2010; Sukhwani vd., 2021 Johnson 2007b).

Çalışma kapsamında, hayatlarını, geçim kaynaklarını mümkün olan en kısa sürede kurtarmaları gereken ailelerin temel ihtiyacı olan afet sonrası geçici barınma birimi tasarımında etkili olan faktörler özelinde literatür taraması yapılmıştır. 2014 yılında Yi & Yang tarafından afet sonrası yeniden yapılanma üzerine yapılan "Research Trends of Post Disaster Reconstruction_The Past And The

Future” başlıklı araştırmada, 2002 yılından 2012 yılına kadar akademik dergilerdeki yayınlar incelenmiş ve yapılan çalışmalardaki alt başlıklar aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Atık yönetimi
- Altyapı sorunu
- Dayanıklılık
- Yeniden inşa yaklaşımı (afet öncesi hazırlık, yeniden inşayı etkileyen faktörler, karar alma, yeniden inşa yaklaşımlarının türleri, tasarım/malzeme/konum seçimi ve yaklaşımların entegrasyonu);
- Sürdürülebilir yeniden inşa (sürdürülebilirliğin tanımı ve özelliği, sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi, sürdürülebilirlik stratejisi, sürdürülebilir hedef ve sürdürülebilir yeniden inşaya yönelik temel zorluklar).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, ideal olarak, bir afetten sonra geçici barınma birimleri hemen kullanılabilir olmalı, geçerli yaşam standardına uygun bir konfor seviyesi sunmalı, amaçlanan kullanım süresiyle orantılı bir maliyetle üretilmeli ve ihtiyaç duyulmadığında kolayca ortadan kaldırılmalı veya dönüştürülmelidir (Johnson 2007a). Bu gereklilikleri sağlamak için geçici barınma birimlerinin üretiminde kullanılacak bir tasarım kriter setinin geliştirilmesi önemli görülmektedir.

Tasarım ve değerlendirme kriterlerinin analiz, planlama ve tasarım aşamalarında kullanılması, afet sonrası dönemde sınırlı kaynakların rasyonel kullanımını sağlayacaktır. Bu, maliyet, inşaat ekipmanı, araç ve işçilikte tasarrufu mümkün kılacaktır. Afet öncesi dönemde uygun planlama ve tasarım sayesinde, geçici barınma birimi yerleşiminin kentsel alanlara olan olumsuz etkisi önlenecek ve belirli bir düzeyde sürdürülebilirlik sağlanacaktır (Şener & Altun, 2009).

3. GEÇİCİ BARINMA BİRİMLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Yaşanan bir büyük ölçekli afetin ardından, yaşama biriminden yoksun kalan insanların rehabilitasyonu ve en kısa zamanda normale dönülmesi aciliyeti ortaya çıkmaktadır. Bu süreçte ortaya çıkan geçici barınma birimleri, yakın tarihimiz içerisinde de önemli bir rol üstlenmiştir. Bu yapıların etkinlikleri ile ilgili literatürde de birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Örneğin Sukhwani vd. (2021) bu yapıların kültürel yetkinlikleri üzerinden bir değerlendirme yaparken, Hosseini, Farahzadi ve Pons (2021), ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç ana başlık üzerinden, sürdürülebilirlik açısından ele almış ve bu yapıların sürdürülebilirliklerini değerlendirmek için DesignBuilder üzerinden Entegre Değer Modeli'ni (MIVES), basitleştirilmiş bir yaşam döngüsü değerlendirmesini (LCA), fiziksel görüşmeler ve duyarlılık analizleriyle birleştirmiştir. Yine Atmaca (2017) da, Türkiye'de inşa edilen afet sonrası binaların enerji tüketimini ve ilgili CO2 emisyon analizlerini gerçekleştirmiştir. Bunlar ve

başka birçok çalışmada da görüldüğü gibi, mevcut geçici barınma yapıları özellikle sürdürülebilirlik kapsamındaki yetkinlikleri noktasında zayıf görülmektedir.

Sürdürülebilirlik son yıllarda, ekoloji, ekonomi, politika ve kültür gibi farklı boyutlarıyla sıklıkla tartışılmaktadır (James, 2015). Sürdürülebilirlik kavramı, “bir şeyin şu anki durumunu devam ettirebiliyor olması veya kendini yenileyebiliyor olması” anlamına gelmektedir (Güner, 2020). Bu tanım kapsamında, afet sonrası barınma birimleri ele alındığında, bu yapıların sürdürülebilir olması, ihtiyaçlar doğrultusunda kendi kendine yetebiliyor olması, farklı zamanlarda tekrar tekrar kullanılarak varlığını devam ettirebilmesi ve kullanılacağı çevreye minimumda zarar vermesi anlamına gelmektedir.

Afet sonrası süreçlerde, toplu geçici yerleşim alanlarında genellikle barınma birimlerinin üretim, taşınma ve kurulum süreçlerinin uzun sürdüğü, bu nedenle hava koşullarına göre insanların zor şartlarda yaşamak durumunda kaldığı görülmektedir. Ayrıca, altyapı ile ilgili şebeke sistemlerinin kurulumlarının vakit aldığı, atıkların sağlık ve çevre açısından ciddi sorunlara yol açtığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle, henüz bir afet yaşanmadan, bu süreçlerin sürdürülebilir bir şekilde planlanması önemli hale gelmektedir.

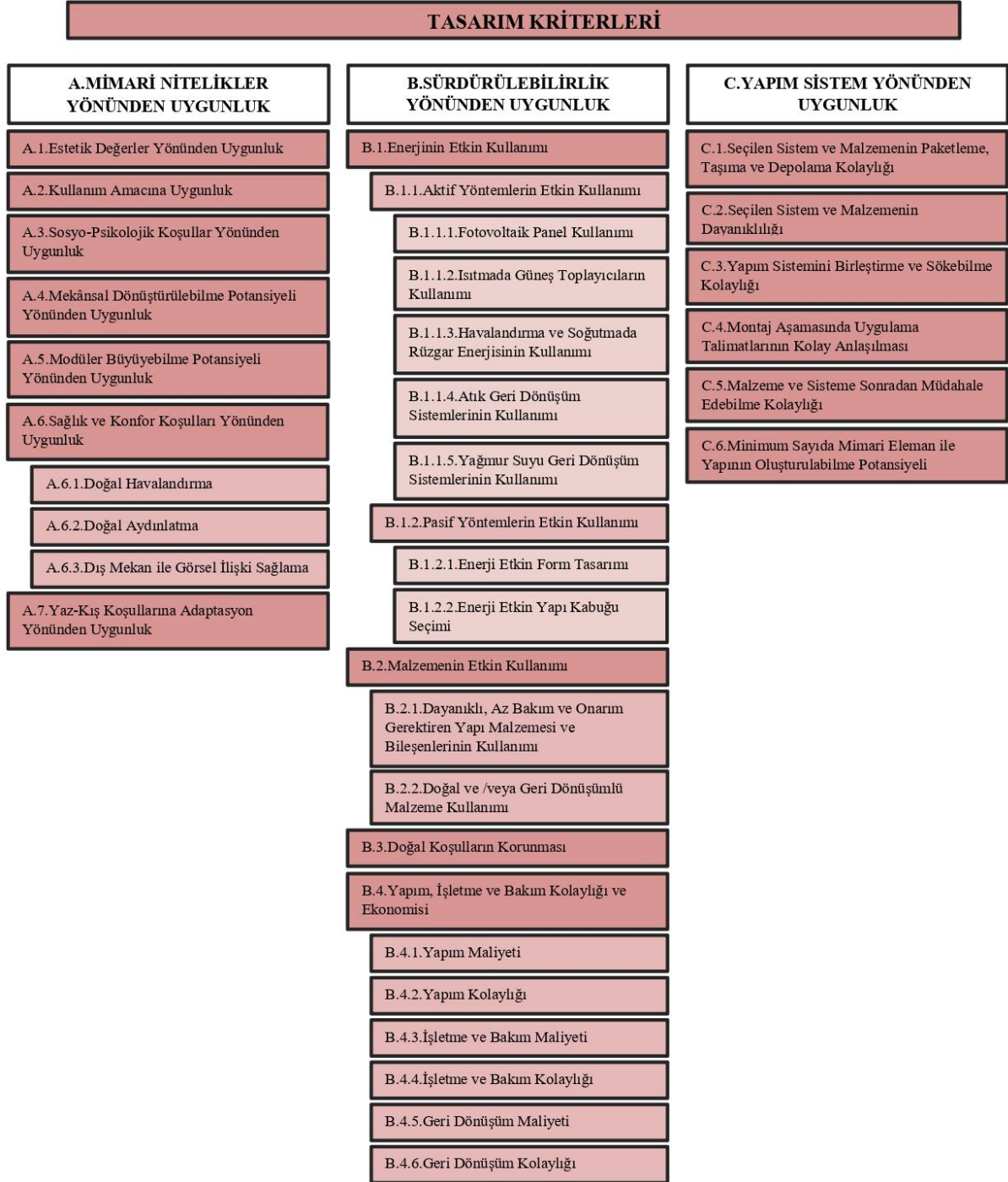
Bu çalışma kapsamında da geçici barınma birimlerinin tasarım aşamasında, afet sonrası koşullara ve sürdürülebilirlik ilkelerine dikkat edilerek, bu yapıların ekonomik ve çevresel olarak getirdiği yüklerin minimuma indirilmesi önemsenmiştir. Bu bağlamda çalışmada, geçici barınma birimi tasarımı ile ilgili kullanım, yapım sistemi ve sürdürülebilirlik konularına ilişkin detaylı bir kriter seti oluşturulmuş, böylece literatüre tasarım ve değerlendirme noktasında veri sağlanmıştır.

4. TASARIM SÜRECİ

Sunulan bu çalışmada, yaşanabilecek bir afet sonrasında, afetzedelerin kullanımına yönelik geçici barınma ihtiyacını karşılamak amacıyla bir yapı tasarımı sürecine odaklanılmıştır. Gerçekleştirilen bir yüksek lisans dersi kapsamında, ilk olarak tasarlanacak olan geçici barınma birimlerinin nasıl olması gerektiği ile ilgili tasarım kriterleri geliştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle sistematik bir tasarım sürecinin gerçekleştirilebilmesi adına, afet sonrası geçici barınma birimlerinin genel tasarım ilkeleri araştırılmıştır. Tasarım kriterlerinin belirlenmesi noktasında aşağıdaki kaynaklardan faydalanılmıştır:

- İlgili alanda yapılmış olan önceki araştırma çalışmaları (Şener ve Altun, 2009; Palabıyık ve Çolakoğlu, 2012; Nath vd. 2017),
- Yaşanılan afet süreçlerindeki gözlemlere dayalı olarak ders yürütücüsü ve öğrencilerin ortak katkıları.

Geliştirilen afet sonrası barınma birimi tasarımı kriteri setinin, bu ve benzeri çalışmalara detaylı bir referans teşkil etmesi ve böylece bu amaçla gerçekleştirilen yapı tasarımlarının çok daha bilinçli bir şekilde yapılabilmesine öncülük etmesi hedeflenmektedir. Bahsedilen ders kapsamında da, tasarımların ilk aşamasında ve geliştirilmesi sürecinde, bu kriterler göz önünde bulundurularak alternatif projeler üretilmiştir. Belirlenen tasarım kriterlerine ait genel sınıflandırma Şekil 1’de ifade edilmiş olup, her bir kriterin detaylı olarak açıklımı ilerleyen bölümde sunulmuştur.



Şekil 1. Tasarım kriterleri.

4.1. Geliştirilen Tasarım Kriterleri Seti

Şekil 1’de de görüldüğü gibi afet sonrası geçici barınma birimleri ile ilgili tasarım kriterleri üç ana başlıkta toplanmıştır.

Mimari Nitelikler Yönünden Uygunluk: Bu başlıkta, oluşturulan mekanların mimari yönden kullanımı ile ilgili nitelikler belirlenmiştir. Estetik değerler açısından, tercih edilen form, malzeme, doku ve renklerin etkinliği ve form, oran ve orantı, ölçü ve bütünlük algısı göz önünde bulundurulmuştur. Kullanım amacına uygunluk ile ilgili olarak ise alan ve mekânların eylemler için yeterliliği, elverişliliği ve mobilya ve donanım düzenleme şekillerinin kullanım amaçlarına uygunluğu ele alınmıştır. Sosyo-psikolojik koşullar konusunda ise mekânların düzenlenmesinde kullanıcıların sosyal gereksinimlerini (sosyal ve kültürel değerlere ilişkin) karşılayacak önlemlerin alınması ve bireyin psikolojik gereksinimlerini (mahremiyet, güvenlik, ait olma v. b.) karşılayacak önlemlerin alınması dikkate alınmıştır. Mekânsal dönüştürülebilme potansiyeli noktasında mekanın farklı işlevlere, eylemlere göre dönüşebilirliği ve uyum sağlama kapasitesi değerlendirilmiş, modüler büyüyebilme potansiyeli açısından ise gerçekleştirilecek olan yapıların modüler olarak farklılaşarak, farklı şartlarda kullanılabilir olması göz önünde bulundurulmuştur. Sağlık ve konfor koşulları yönünden ise, gerekli havalandırma koşullarının sağlanması, kullanıcı üretkenliği ve memnuniyeti açısından, gün ışığı ile iç mekânlarda yeterli bir aydınlık düzeyinin sağlanması, doğal aydınlatmada yansıma ve kamaşmanın önlenmesi için, iç mekâna giren güneş ışığının dengeli dağıtımını kontrol altında tutabilecek (cephelerde açılabilir seçici, yansıtıcı, fotokromik ve renkli camların yanı sıra güneş kontrol elemanları ve güneş raflarının vb.) önlemlerin alınması ve yaşayan insanları, psikolojik olarak olumlu etkileyecek dış mekânla görsel ilişkisinin (yeterli pencere yüzeyi ve gök avlu gibi elemanlarla) sağlanması dikkate alınmıştır. Ayrıca geliştirilen tasarımların farklı mevsim koşullarına uyum sağlayacak şekilde düzenlenmesi de önemli görülmüştür.

Sürdürülebilirlik Yönünden Uygunluk: Afet gibi zor bir sürecin ardından, insanların geçici olarak hayatlarına devam edeceği yapıların, fazladan bir altyapı ya da tesisata gerek olmadan kendi kendine yetebilmesi, ayrıca kurulduğu bölgeyi tahrip etmeden, kolayca sökülüp takılabilen, tekrar tekrar kullanılabilen, esnek yapılar olması kurulum ve kullanım açısından önem arz etmektedir. Bu noktada, sürdürülebilirlik kapsamında, ilk olarak enerjinin etkin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Enerji deyince ilk olarak aktif yöntemlerin etkin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu noktada, enerji tüketimini en aza indirme dolayısı ile karbon salımı ve atmosfer kirliliğinin azaltılması açısından, binalarda enerji ihtiyacının (güneş enerjisi, fotovoltaikler, hidro, gel git, dalga, rüzgâr, biokütle, hava-toprak ısı pompaları, jeotermal ve hidrojen üretimli yakıt hücreleri vb.) yenilenebilir kaynaklardan ve yerel enerji kaynaklarından karşılanması göz önünde bulundurulmuştur. Tasarımlarda, aktif yöntemlerin yanı sıra, pasif yöntemlerin de etkin bir şekilde kullanılması, yapı kabuğu ve yapı formunun konum,

topoğrafya, iklim, güneş yörüngesi, manzara, hakim rüzgar yönü vb. içeren fiziksel çevre verilerine uygun biçimlendirilerek enerji verimliliği sağlanması önemli görülmüştür. Bu kapsamda, enerji etkin yapı formu tasarımı açısından;

- Tasarımda basit geometrik şekillerin kullanılması,
- Tasarımda yapı kabuğu yüzeyinin azaltılması,
- Tasarımda gün boyu doğal ışık kullanımını etkin kılacak dolu-boş oranlarının düzenlenmesine dikkat edilmiştir.

Enerji etkin yapı kabuğu tasarımı açısından ise;

- Yalıtım malzemelerinin iyi seçilmesi,
- Yapı kabuğu renginin ışığı yansıtma ve soğurma özelliği düşünülerek belirlenmesi,
- Yapı kabuğunda güneş kontrol araçlarının (güneş kırıcı, jaluzi, panjur, yansıtıcı cam vb.) kullanılması,
- Yüksek performanslı doğrama ve cam kullanılması dikkate alınmıştır.

Sürdürülebilirlik açısından bakıldığında, ikinci olarak malzemenin etkin kullanımı ele alınmıştır. Bu noktada, dayanıklı, az bakım ve onarım gerektiren yapı malzemesi ve bileşenlerinin kullanımı, dolayısıyla;

- Montaj kolaylığı ve hızlı üretim için nitelikli işçilik gerektirmeyen ve iş gücünü en aza indiren bileşenlerin kullanılması, tekrar kullanıma uygun şekilde kolay ve hızlı sökülüp kurulabilir bileşenler seçilmesi,
- Her mevsime uygun uzun ömürlü, bakım ve onarım yapılabilir malzeme seçilmesi ,
- Kurulumda kullanılacak ekipmanların nasıl kullanılacağını açıklayan tarif edici işaretler, kullanımını ve yapımını açıklayan bilgi formu içermesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Bunun yanında, doğal ve / veya geri dönüşümlü malzeme kullanımı da, enerji kaybını en aza indirmek için önemli görülmüştür.

Sürdürülebilirlik kapsamında, üçüncü başlık olarak da, doğal koşulların korunması ele alınmıştır. Bu kapsamda;

- Kazı ve yükseltmelere neden olacak eğimi fazla olan alanlar üzerine yerleşim sağlanmaması,
- Önemli tarım alanları, canlı türlerinin yerleşim alanları, işlenmemiş yeşil alanların seçilmemesi, doğal kaynaklar ve ekolojik sistemin korunması,
- Binanın zemine oturan kısmının belirlenmesinde mevcut eğimi korumaya yönelik çözüm üretilmesine dikkat edilmiştir.

Sürdürülebilirlik açısından son olarak ise yapım, işletme, bakım kolaylığı ve ekonomisi göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapsamda ele alınan kriterler ile;

- Afet sonrasında barınma ihtiyacının artmasından dolayı hızlı bir şekilde, çok sayıda ve minimum maliyetle geçici barınma birimi üretilebilme imkanı,
- Yapım/kurulum aşamasında uzman kişilerin ve herhangi bir aletin/aracın gerekli minimumda gerekliliği,
- Yapının herhangi bir parçası zarar gördüğünde minimum maliyetle değişime imkan sağlaması,
- Yapının herhangi bir parçası zarar gördüğünde değişime imkan sağlaması,
- Birimlerin sökülmesinin/katlanmasının minimum maliyetle karşılanması ayrıca sökülmesi sırasında yapı bileşenlerinin minimum zarar görmesi,
- Geçici afet birimlerinin sökülmesi/katlanması aşamasının hızlı ve anlaşılabilir bir şekilde gerçekleşebilmesi ve bu aşamadaki uzman gerekliliğinin minimumda olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Yapım Sistemi Yönünden Uygunluk: Son olarak ise yapım sistemi açısından geçici barınma birimlerinin dayanıklı, kolay kurulum ve söküme imkan veren yapıda olmaları afet sonrası süreçte hızla geçici yerleşim alanlarının kurulması ve tekrar tekrar kullanılabilmesi noktasında önemli görülmüştür. Bu kapsamda, seçilen sistem ve malzemenin paketleme, taşıma ve depolama kolaylığı, seçilen sistem ve malzemenin dayanıklılığı, yapım sistemini birleştirme ve sökebilme kolaylığı, depolama, nakliye ve kurulum konularında önem arz etmektedir. Ayrıca, daha küçük veya basit yapı elemanlarının bir araya getirilmesi sonucu oluşacak bir bütünün, kalifiye olmayan şahıslar ile de kurulum faaliyetlerinin kolayca yapılabilmesini sağlayabilmek için, montaj aşamasında uygulama talimatlarının kolay anlaşılması kriteri; yapı elemanlarının tamamında veya bir kısmında meydana gelebilecek aksaklıkların kolayca giderilebilmesi açısından ise malzeme ve sisteme sonradan müdahale edebilme kolaylığı kriteri ele alınmıştır. Son olarak, montaj, söküm ve taşınabilme kolaylığı açısından, minimum sayıda mimari eleman ile yapının oluşturulabilme potansiyeli de dikkate alınan kriterler arasında olmuştur.

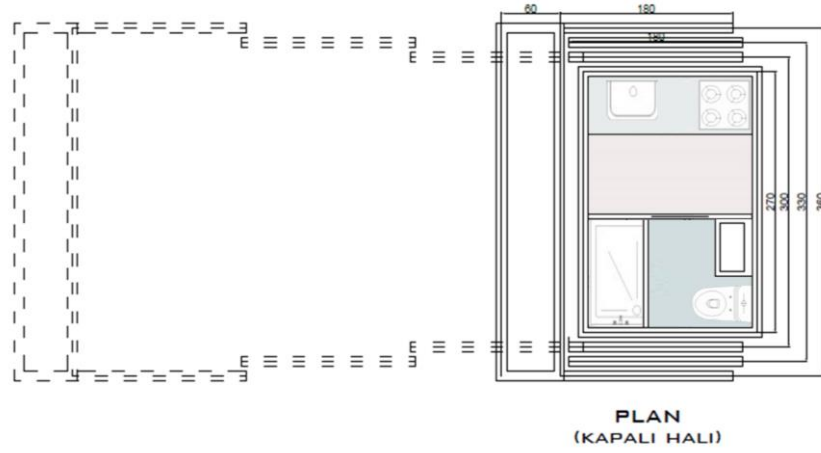
4.2. Geliştirilen Tasarım Alternatifleri

Bir afet durumunda can ve mal kayıpları olabileceği için, afeti yaşayan insanlar açısından, afet sonrası normale dönüş süreci maddi ve manevi kayıplar sebebiyle oldukça güçtür. Bu nedenle, afetzedelerin temel yaşam koşullarını sağlayacak ve gerçekleşen afetin manevi etkilerini üzerlerinden atarak, normal hayata dönüşlerini hızlandırabilecek bir yapı tasarımı hedefiyle geliştirilen tasarım kriterleri temel alınarak projeye başlanmıştır. Afet sonrası yerleşim ve düzenin kurulması süreçlerinde kolaylık sağlayabilmek, kendi kendine yetebilecek bir yerleşim oluşturabilmek ve bir yandan da, birden fazla

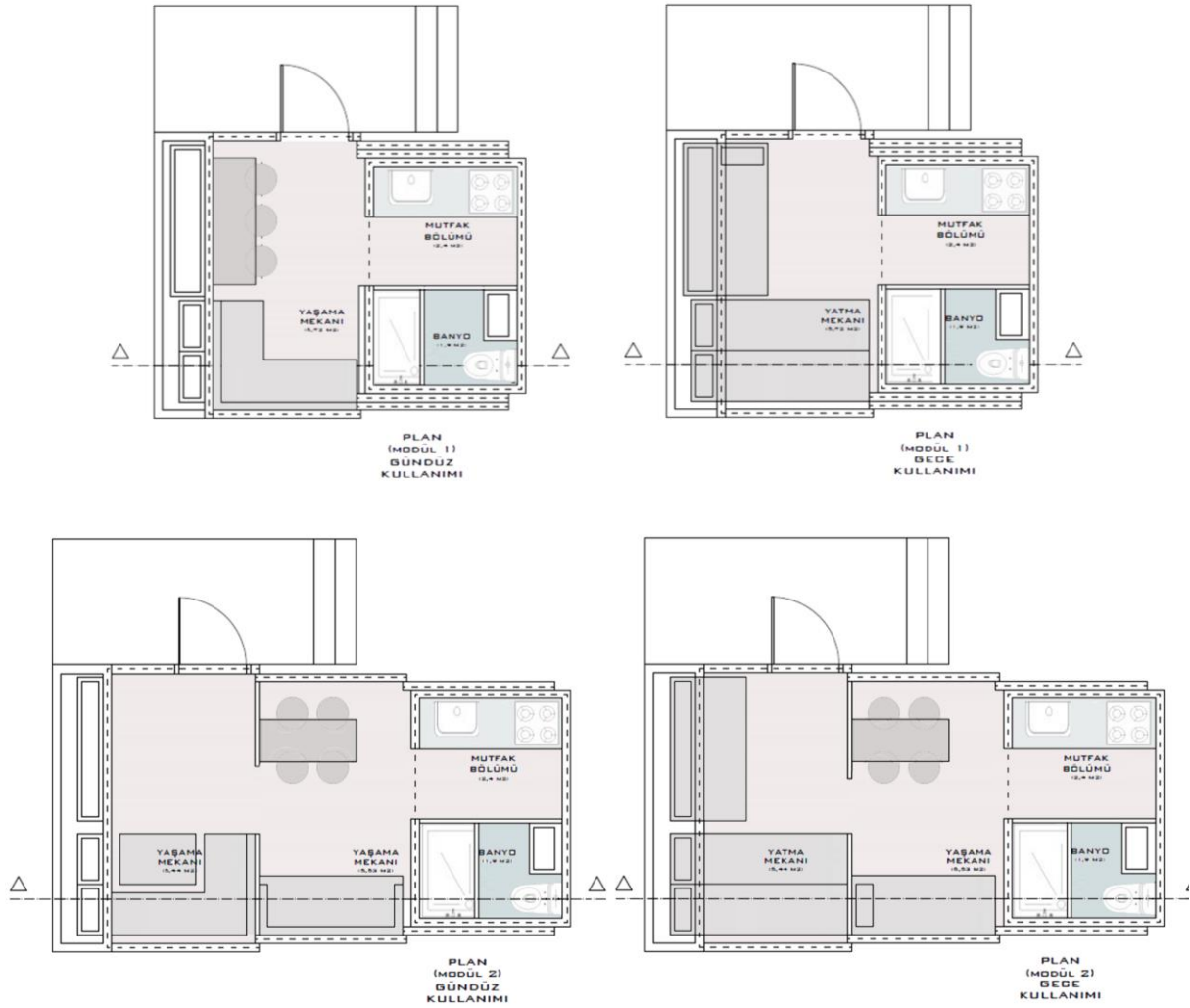
defa kullanımını düşünerek, sürdürülebilir, geri dönüştürülebilir bir sistemle projeyi oluşturabilmek temel hedeflerdendir. Bu hedefler doğrultusunda dersi alan iki öğrenci tarafından alternatif projeler (Şekil 2, 3), belirlenen tasarım kriterlerine göre geliştirilmiştir.



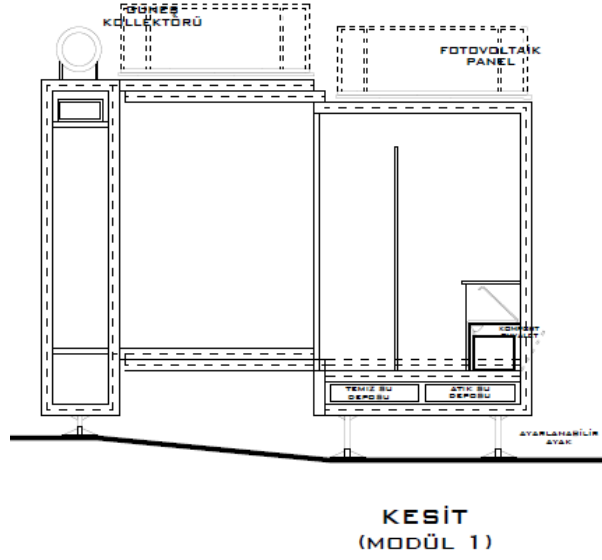
Şekil 2. Alternatif I: Afet sonrası geçici barınma birimi tasarımı.



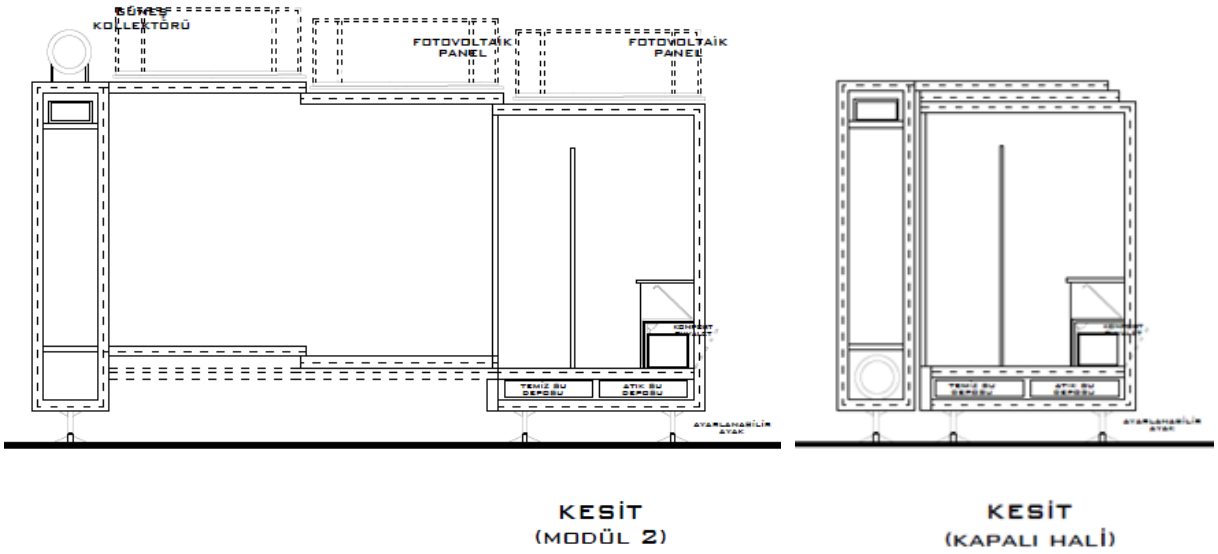
Şekil 6. Birimlerin kapalı halini ve açılışını gösteren plan çizimi.



Şekil 7. Modül 1 ve 2'ye ait gündüz ve gece kullanımını ifade eden plan tipleri.



Şekil 8. Modül 1'e ait kesit.



Şekil 9. Modül 2'ye ait kesit (sistemin açık ve kapalı halı).

İki alternatif de sürdürülebilir malzeme/sistemler kullanarak, hem çevreye verdiği zararı minimumda tutmayı, hem de yapıların tekrar tekrar kullanımını mümkün kılmayı hedeflemiştir. İki alternatifinde güçlü ve zayıf olduğu yönler bulunmaktadır. İlerleyen bölümde, bu alternatiflerin temel özellikleri kriterler bazında detaylı olarak sunulmuştur (Tablo 1, 2, 3).

Tablo 1. "A.Mimari Nitelikler Yönünden Uygunluk" alt kriterlerine göre alternatiflerin özellikleri.

Kriter	Alternatif I	Alternatif II
A.1.Estetik Değerler Yönünden Uygunluk	İçinde yaşayanların psikolojik olarak rahatsız olmayacakları altıgen bir form ve bu altıgen modülün birleşimleriyle ortaya çıkan alternatifler üzerinde çalışılmıştır.	Kullanıcıların mahremiyet ve aidiyet duygusu düşünülerek, kendilerini evlerinde gibi hissedebilmeleri için mevcut yaşam alanlarına benzer dikdörtgen bir form seçilerek kompakt bir barınma birimi tasarlanmıştır.
A.2.Kullanım Amacına Uygunluk	Gereksiz alan kullanımından kaçınılarak yaşamsal bütün gereksinimleri karşılayacak mekanların, birbirleriyle ilişkileri ve etkin kullanımları düşünülerek mekan organizasyonu yapılmıştır. Farklı kullanıma ait mekanlar gerekli yerlerde kot farkı ve bölücülerle ayrılmış, bütün mobilyalar kullanıcıların rahat kullanımı düşünülerek yerleştirilmiştir.	Kullanıcı mahremiyeti sağlanmak amacıyla, temel ihtiyaçları karşılayacak tesisatları içeren çekirdek modül, ayrıca katlanabilir mobilyalar ile farklı kullanım olanakları tanıyan gündüz ve gece mekanları tasarlanmıştır.
A.3.Sosyo-Psikolojik Koşullar Yönünden Uygunluk	Gerekli yerlerde mahremiyeti sağlayacak şekilde düzenlemeler yapılmış, yatak odası ve banyo birimleri üst kotta çözülmüş ve yatak odası penceresinin caddeyle ilişkisi kesilerek yan yüzeyden ışık alması sağlanmıştır.	Yaşam ortamının kullanıcıların ruhsal ve fiziksel sağlığı üzerindeki önemi düşünülerek kendilerine ait özel yaşam alanları ve ihtiyaç duydukları temel olanaklar sağlanmıştır.
A.4.Mekânsal Dönüştürülebilme Potansiyeli Yönünden Uygunluk	Üçlü ve dörtlü modüllerde, oturma alanlarının gece yatağa dönüşebilmesi mümkün kılınmış, gerektiğinde kullanılması öngörülerek bir modülde kalabilecek kişi sayısı artırılmıştır.	Katlanabilir mobilyalar ile oturma alanlarının yatağa dönüşebilmesi ile farklı kullanım olanakları tanıyan gündüz ve gece mekanları tasarlanmıştır.
A.5.Modüler Büyüyebilme Potansiyeli Yönünden Uygunluk	Oluşturulan bir altıgen modül yan yana kot farkıyla yerleştirildiğinde ve altına kalan alana yarım modüllük tesisat birimi eklendiğinde ikili modül (iki kişilik) oluşmaktadır. İkili modüle bir modül daha eklendiğinde üçlü (6 kişilik), iki modül daha eklendiğinde ise dörtlü modül (8 kişilik) oluşmaktadır. Bu sayede farklı kullanıcı sayıları için, farklı kapasitelerde yaşam hacimleri oluşturulmuştur.	Gerektiğinde kullanıcı sayısına göre, raylı bir sistem ile esnek büyüyelebilmeye olanak tanıyan, kendi içinde büyüyeabilen (araç yardımıyla) 3 kişilik ve 5 kişilik modüller tasarlanmıştır.
A.6.Sağlık ve Konfor Koşulları Yönünden Uygunluk		
A.6.1.Doğal Havalandırma	İkili modülün yaşama birimi için kapının iki yönlü açılmasıyla doğal havalandırma sağlanmış, üçlü ve dörtlü modüllerde yaşama kısmına da pencere açılmıştır. Yatma bölümlerine yan yüzeylerde pencere açılarak, banyolarda ise havalandırma penceresi açılarak doğal havalandırma sağlanmıştır.	Çekirdek modülde mutfak nişi ile ıslak hacim arasında kalan alanda düşey 60x180 cm'lik, gece ve gündüz kullanım alanlarında 60x150 cm'lik yatay pencereler karşılıklı açılarak doğal havalandırma sağlanmıştır.
A.6.2.Doğal Aydınlatma	Banyo dahil bütün mekanların doğal aydınlatması sağlanmış, yalnızca yaşama birimlerinde daha fazla ışığa ihtiyaç olacağı düşünülerek ışık tüpleri kullanılmıştır.	Gece ve gündüz kullanım alanlarında yatay ve düşey pencereler ile doğal aydınlatma sağlanmıştır.
A.6.3.Dış Mekan ile Görsel İlişki Sağlama	Kapı ve pencerelerle dış mekan ile görsel iletişim sağlanmaya çalışılmış, girişlerde yarı açık bir mekan oluşturularak yapıyla dış mekan arası iletişim güçlendirilmeye çalışılmıştır.	Pencerelerle dış mekan ile görsel iletişim sağlanmaya çalışılmış, giriş hacminin yanında 150x200 cm' lik yarı açık bir mekan oluşturulmuştur.
A.7.Yaz-Kış Koşullarına Adaptasyon Yönünden Uygunluk		Yarı açık olarak tasarlanan alanda cephe elemanı ve üst örtü tasarlanarak korunaklı bir alan oluşturulmuştur.

Tablo 2. “B.Sürdürülebilirlik Yönünden Uygunluk” alt kriterlerine göre alternatiflerin özellikleri.

Kriter	Alternatif I	Alternatif II
B.1.Enerjinin Etkin Kullanımı		
B.1.1.Aktif Yöntemlerin Etkin Kullanımı	Aktif sistemler mümkün olduğunca kullanılarak, yapının şebeke sisteminden bağımsız bir şekilde kullanılabilmesi öngörülmüştür.	Aktif sistemler kullanılarak mümkün olduğunca kendi kendine yeten enerji etkin ve ayrıca altyapının sağlanamadığı durumlar düşünülerek tamamen şebekeden bağımsız çalışabilen bir barınma birimi tasarlanmıştır.
B.1.1.1.Fotovoltaik Panel Kullanımı	iki kişilik bir ailenin günlük zorunlu işler için kullandığı elektrik miktarı 4.000 W olarak hesaplanmıştır. Buradan yola çıkılarak yapının üst yüzeyine, güney yönünde, zeminle 30° eğim yapacak şekilde, 3 adet 175 W'lık fotovoltaik panel yerleştirilmiştir. Güneşlenme süresi ortalama günlük 6 saat olarak kabul edilirse, fotovoltaik panellerin günde 3.150 W enerji üretimi yapabildiği hesaplanmıştır. Güneşsiz günlerde elektrik kesintisi yaşanmaması ve eksik kalan 850 W'lık enerjiyi gerektiğinde desteklemesi için 10.000 W'lık bir güneş pili kullanılmıştır. Bunların yanında elektrik ve şarj dengesinin sağlanması amacıyla 2.500 W'lık bir inverter ve 60A'lık bir şarj regülatörü kullanılmıştır.	Bina kullanıcılarının kullanacağı tüm ekipmanların elektrik enerjisi ihtiyacı çatıya yerleştirilmiş olan fotovoltaik panellerle karşılanmaktadır. Seçilen panellerden her biri saatte 175 w enerji üretmektedir. Günlük güneşlenme süresi ortalama 6 saat üzerinden hesaplanırsa; 1 panel 1050 w= 1 kw enerji üretmektedir. Modül 1; 3 adet pv = 3 kw, Modül 2; 5 adet pv= 5 kw enerji üretir. 3 kişilik kullanıcıya ait bir modülün ortalama elektrik ihtiyacı 3 kw olarak hesaplanmıştır. Modül 1'de günlük üretim tüketimi karşılanmaktadır. 5 kişilik kullanıcıya ait modül 2'de ise günlük üretilen enerji tüketilen enerjiyi karşılamakta yetersiz kaldığı için depo edilen enerjiden de kullanılmaktadır.
B.1.1.2.İsıtmada Güneş Toplayıcıların Kullanımı	Yapının eğik olan güney yönlü yüzeyine bir adet güneş kolektörü yerleştirilmiş ve iç kısımdaki tesisat alanına 250 lt.'lik bir sıcak su deposu yerleştirilmiştir. Bu sayede elektrik enerjisi kullanılmadan, yenilenebilir bir enerji ile kullanıcılara sıcak su sağlanması öngörülmüştür.	2 adet 1215x1908 mm ebadında panelden oluşan güneş enerjisi sistemi ile üretilen sıcak su 200 lt hacminde bir depoda depolanmaktadır. Toplanan sıcak su ile hem kullanım sıcak suyu hem de ısıtma sisteminde kullanılacak sıcak su (200 lt.) temin edilmektedir. Su depoları yapının altında yer alan hacimde, temiz su (320 lt.) ve atık su (320 lt.) deposu olarak yer almaktadır.
B.1.1.3.Havalandırma ve Soğutmada Rüzgar Enerjisinin Kullanımı	Rüzgar enerjisini dönüştüren aktif bir sistem bireysel yapı bazında kullanılmamış olup, yapıların bir araya geldikleri yerleşimde, toplu olarak kullanılacak olan rüzgar tribünü yerleşimi yapılması öngörülmüştür.	Barınma birimi tasarlanırken havalandırma ve soğutmada rüzgar enerjisinden yararlanılmamıştır.
B.1.1.4.Atık Geri Dönüşüm Sistemlerinin Kullanımı	Tesisat birimine atık kompost sistemi yerleştirilmiştir. Bu sayede katı atık sorunu ortadan kaldırılmış, aynı zamanda çevreye besin sağlayacak gübre oluşumu hedeflenmiştir. Mutfak gideri atıklarının da biyolojik olarak gübreye dönüşmesini sağlayacak bir atık sistemi tesisat birimine yerleştirilerek, atıklar için altyapı gerekliliğinin önüne geçilmesi hedeflenmektedir.	Tasarlanan barınma biriminde, yapının altyapı sistemine bağlı olmadan, alışılmadık su klozetleri yerine atığın kuru tuvaletlerde işlenmesini sağlayan kuru kompost sistemi kullanılmıştır.
B.1.1.5.Yağmur Suyu Geri Dönüşüm Sistemlerinin Kullanımı	Yağmur suyunun çatı yüzeylerinden toplanarak, eğik yüzeylerden tesisat biriminde kullanılan su deposuna ulaşması sağlanmıştır. Böylece tuvalette ve dış mekan sulamasında yağmur suyu kullanılarak su tüketimi azaltılmaya çalışılmıştır.	Günlük su tüketimi kişi başına 30 lt olarak hesaplanmaktadır. Buna göre 3 kişilik olan modül 1 deki depolarda yaklaşık 5 günlük su bulunmaktadır. 5 kişilik olan modül 2 de ise yaklaşık 3 günlük su bulunmaktadır. Alternatif su kaynağı olarak da, yapının eteklerine konumlandırılan elemanlar yardımıyla, atık su deposuna yağmur suyu toplanarak tekrar tuvalette ve dış mekan sulamasında kullanılması ile su tüketimi azaltılmaya çalışılmıştır.

Tablo 2 (devam).

B.1.2.Pasif Yöntemlerin Etkin Kullanımı		
B.1.2.1.Enerji Etkin Form Tasarımı	Yapıda öncelikli olarak basit bir altıgen formlu modül ele alınmıştır. Bu modüllerin yan yana ve arka arkaya gelmesiyle barınak birimleri oluşmaktadır. Altıgen modüller bir araya gelirken alan kaybını minimumda tutacak şekilde yarım kot farkla üst üste gelerek yerleştirilmiştir. Böylece ısı kayıplarını minimumda tutacak şekilde, yapı kabuğu yüzeyi azaltılmıştır.	Enerji, su, malzeme vb. tüketimi ve korunumu ele alınarak tasarlanan barınma biriminde oluşturulan yaşama mekanları ve yarı açık alanların güneş yönü dikkate alınmıştır. Mekânlarda doğal aydınlatma ve havalandırma sağlayacak açıklıkların oluşturulmuştur.
B.1.2.2.Enerji Etkin Yapı Kabuğu Seçimi	* Yapı kabuğunda 1.2 cm.'lik, ısı iletkenlik değeri 0.13 olan yatık yongalı ahşap levha kullanılmıştır. Ahşabın doğal rengi olan açık kahverengi yapı kabuğu oluşumu ile ışığın yansıtılması ve soğurulması dengelenmiştir. Bu levhaların arasında, 5 cm.'lik, ısı iletkenlik değeri 0.09 olan odun talaşı levhası yalıtım malzemesi olarak kullanılmıştır. * Yapıların girişleri doğu-batı yönünde yerleştirilerek, güneş ışınlarından maksimum seviyede yararlanılmaya çalışılmıştır (güney yönündeki eğik yüzeye fotovoltaik paneller ve güneş kollektörü yerleştirilmiştir). Yapının girişi üzerinde yarım modüllük bir saçak eklenerek, batı yönünden gelen ışığın iç mekanda görsel ve ısısal rahatsızlık vermesi engellenmiştir. Yatma bölümünde açılan pencerede gün ışığı kontrolü sağlamak amacıyla, iç mekanda jaluzi kullanılmıştır. Pencerelerde, ısı kayıplarını en aza indirecek yüksek performanslı masif ahşaptan üretilen doğramalar, çift cam sistemiyle birlikte tercih edilmiştir.	Tasarlanan barınma biriminin strüktürü 10x10 kesitli ahşap iskelet, duvarları ise atık haline gelen talaş gibi küçük parçacıkların öğütülüp elde edilen karışımın reçineyle yapıştirılmasıyla üretilen ahşap duvar panelidir. Yapının ısı korunum düzeyini artırmak için ise yalıtım malzemesi olarak ise ısı iletkenlik değeri 0,09- 0,15 W/mK olan ahşap yünü levha kullanılmıştır. Barınma birimi belirlenen alana yerleştirilirken çatısında bulunan güneş kollektörü ve fotovoltaik paneller güney yönüne gelecek şekilde yerleştirilecektir. Böylece giriş hacminde yer alan teras güney cepheye yönlendirilerek yarı açık alanda gün ışığından yararlanılacaktır. Ayrıca bu alanda eklenen cephe elemanı ile hem bir saçak oluşturulmuş hem de batı cephesinden gelen ışığın kontrollü bir şekilde alınması sağlanmıştır. Gece ve gündüz kullanım alanında doğu (60x180), güney (150x60) ve kuzey (150x60) cephede pencere açıklıkları oluşturulmuştur. Pencere doğramalarında masif ahşap kullanılmıştır.
B.2.Malzemenin Etkin Kullanımı		
B.2.1.Dayanıklı, Az Bakım ve Onarım Gerektiren Yapı Malzemesi ve Bileşenlerinin Kullanımı	Çoğu bileşende ahşap kullanımının olduğu yapıda birleşim sistemi genel olarak vidalama şeklindedir. Bu şekilde fazla işgücü gerektirmeden yapım, söküm ve yeniden yapımı mümkündür.	Tasarlanan barınma biriminde hafif, güçlü ve dayanıklı ahşap yapı malzemesi seçilmiş ve yapı birleşim detayları vida/ somun gibi hazır bağlantı parçaları ile oluşturulur.
B.2.2.Doğal ve /veya Geri Dönüşümlü Malzeme Kullanımı	Yapı malzemelerinin neredeyse tamamı yeniden kullanılabilir veya kolayca doğaya karışarak imha edilebilir ahşap malzemeler oluşmaktadır.	Dönüşüm geçiren ham maddeler doğal kaynakların korunmasına katkı sağlarken enerji tüketimini de önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu nedenle tasarlanan yapıda malzeme seçilirken geri dönüştürülebilen ahşap malzemeler kullanılmıştır.
B.3.Doğal Koşulların Korunması	Birimler, boyu 20-40 cm. arasında ayarlanabilen ayaklar üzerine oturtularak, zemindeki hafif eğime doğrudan uyumlu şekilde yerleştirilebileceklerdir. Daha fazla eğim durumunda, yapıların yan yana geliş sayıları değişkenlik gösterebileceğinden, gerekli yerde yapı dizisinin sonlandırılıp yeniden başlatılması öngörülmüştür. Böylece zemine minimum müdahalede bulunularak doğal hayatın tahribi önlenmiş olacaktır.	Yapının konumlandırılacağı her alana uyum sağlaması ve mevcut topografyaya minimum müdahale için yapı ayarlanabilir ayaklar üzerine oturtulmaktadır. Böylece farklı iklimlere, topografyaya ve diğer saha koşullarına sahip çeşitli alanlarda kullanılacak bir barınma birimi tasarlanmıştır.

Tablo 2 (devam).

B.4. Yapım, İşletme ve Bakım Kolaylığı ve Ekonomisi		
B.4.1. Yapım Maliyeti	İlk yapım maliyeti aktif sistemlerin kullanıldığı ölçüde fazla olacaktır. Onun dışında yapısal malzemeler yönünden, doğal malzemeler kullanıldığından çok fazla maliyete yol açmayacaktır.	Tasarlanan barınma biriminde, tekrar kullanılan geri dönüşümlü malzeme seçilerek maliyetin azaltılması öngörülmektedir. Ancak kullanılan aktif sistemler ilk yatırım maliyetini artıracaktır.
B.4.2. Yapım Kolaylığı	Yapım, yerinde birleştirme üzerinedir, ancak çok karmaşık bir sistem kullanılmadan, sadece vidalama yöntemiyle bir birleşim önerilmiştir, böylece ustalık gerektirmeden, kullanıcılar tarafından dahi yapılabilecektir.	Tasarlanan barınma birimi demonte bir şekilde oluşturulmaktadır. Yapı birleşim detayları vida/ somun gibi hazır bağlantı parçaları ile birleştirilerek üretilmektedir.
B.4.3. İşletme ve Bakım Maliyeti	Sistemde değişmesi/onarılması gereken her parça ayrı ayrı sökülüp tekrar birleştirilebileceğinden, işletme ve bakım maliyeti yüksek olmayacaktır.	Barınma biriminde herhangi bir bakım/onarım gerektiğinde, her bir parça hazır bağlantı parçaları ile birleştirildiğinden parçalar ayrı ayrı sökülerek gereken değişiklik daha az maliyetle yapılabilir.
B.4.4. İşletme ve Bakım Kolaylığı	Sistemde bir sorun olması durumunda, parçalara tek tek müdahale edilebildiğinden, bakım/onarım işleri kolaylıkla yapılabilir.	Barınma biriminde herhangi bir bakım/onarım gerektiğinde, her bir parça hazır bağlantı parçaları ile birleştirildiğinden parçalar ayrı ayrı sökülerek gereken değişiklik kolaylıkla yapılabilir.
B.4.5. Geri Dönüşüm Maliyeti	Doğal malzemeler kullanıldığından ve kompleks bir yapım sistemi kullanılmadığından geri dönüşüm maliyeti de yüksek olmayacaktır.	Kullanılan yapı malzemesinin elde edilmesi, işlenmesi, taşınması, bakım ve onarımının yapılması, ürün veya malzeme ömrünü tamamladığında tekrar işlemden geçirilerek yeniden kullanılabilir veya dönüştürülebilir hale getirilebilecek bir barınma birimi tasarlanmıştır.
B.4.6. Geri Dönüşüm Kolaylığı	Sistemin parçaları kolay bir şekilde sökülerek paketlenilecek ve defalarca kullanılabilir.	Kullanılan yapı malzemesi ve yapım sistemi ile tasarlanan barınma birimi tekrar tekrar kullanılabilir.

Tablo 3. “C.Yapım Sistem Yönünden Uygunluk” alt kriterlerine göre alternatiflerin özellikleri.

Kriter	Alternatif I	Alternatif II
C.1. Seçilen Sistem ve Malzemenin Paketleme, Taşıma ve Depolama Kolaylığı	Projede modüllerin parçaları özellikle iç içe geçebilen şekilde düşünülmüştür. Bu sayede taşıma ve depolama sırasında minimum alan kaybı ve kolaylık sağlanmaktadır. Parçalar fabrikada üretildikten sonra, 2.45x13.60x3.00 m.'lik bir tır ile toplam 5 adet ikili modülün bütün bileşenleri taşınabilmektedir.	Temel ihtiyaçları içeren (mutfak, banyo, mobilya) çekirdek modül ve araç kullanılarak raylı bir sistemle büyüyeabilen barınma birimi fabrika ortamında üretilerek alana hazır bir halde getirilmektedir. Tamamı fabrikada üretilen barınma birimi bir tırda 4 adet olmak üzere alana taşınabilmektedir.
C.2. Seçilen Sistem ve Malzemenin Dayanıklılığı	Dayanıklı ahşap malzeme ve takılıp sökülebilir bir yapım sistemi kullanıldığından, yapının oldukça uzun ömürlü olması öngörülmektedir.	Tasarlanan yapının strüktürü ahşap iskelet, duvarları ahşap duvar paneli, yalıtım malzemesi ise ahşap yünü levha olarak belirlenmiştir.
C.3. Yapım Sistemini Birleştirme ve Sökülebilir Kolaylığı	Yapı tamamen demonte bir şekilde tasarlanmış olup, sökülerek başka bir yerde kullanılabilmesi, ilk alınan tasarım kararlarındandır.	Alana hazır halde getirilen barınma birimi; yapım sisteminin uzman olmayan kişiler tarafından anlaşılabilir olması, kolay ve hızlı yapılabilmesi ve sonrasında raylı sistem ile kapatılarak depolanabilmesi ile kullanım kolaylığı sağlamaktadır.
C.4. Montaj Aşamasında Uygulama Talimatlarının Kolay Anlaşılması	Montaj aşamasında, belli bir sırayla hareket edildiğinde, çok basit bir vidalama sistemiyle kullanıcılar tarafından dahi yapımı gerçekleştirilebilecektir.	Fabrika ortamında tamamı monte edilen ve içerisinde tüm tesisat ve mobilyaların yer aldığı, kendi içinde raylı bir sistem kullanılan barınma birimi, kapalı bir kutu halinde alana getirilmektedir.
C.5. Malzeme ve Sisteme Sonradan Müdahale Edebilme Kolaylığı	Malzemelerin ve sistemin, seçilen kurulum sistemi sayesinde, bütün parçalarına ayrı ayrı müdahale edilebilecektir. Bu sayede malzemelerde veya sistemde meydana gelebilecek bir aksaklık durumuna kolaylıkla müdahale edilebilir durumdadır.	Barınma biriminde herhangi bir bakım/onarım gerektiğinde, her bir parça hazır bağlantı parçaları ile birleştirildiğinden parçalar ayrı ayrı sökülerek gereken değişiklik yapılabilir.
C.6. Minimum Sayıda Mimari Eleman ile Yapının Oluşturulabilme Potansiyeli	Yapıda mümkün olduğunca az sayıda mimari eleman kullanılmaktadır. Altıgen modülü oluşturan alt ve üst eleman, saçak elemanı, dikey iç ve dış elemanlar, tesisat birimleri gibi belirli parçalar fabrikada oluşturulacak, yerine getirildiklerinde sadece belirli bir sırayla birleştirileceklerdir.	Barınma birimini oluşturan çekirdek modül ve kişi sayısına göre büyümesine imkan tanıyan raylı bir sistem, fabrika ortamında üretilerek alana hazır bir halde getirilmektedir.

5. SONUÇ

Dünyamızın içinde bulunduğu sosyal bir takım sorunlar, savaşlar ve iklim değişikliklerinin etkileri gibi durumlar geçici barınma birimi yapılarına olan ihtiyacı artıracak gibi görünmektedir. Son zamanlarda da sıklıkla karşı karşıya kaldığımız çeşitli afetlerden sonra, etkilenen insanların temel yaşam koşullarının en kısa sürede ve iyi bir şekilde karşılanmasının gerekliliğini görmekteyiz. Bu süreçte, kullanılan barınma birimlerinin tasarımları, hem hızla geçici yerleşim alanlarının kurulabilmesi, hem de mimari nitelikleri ve sürdürülebilir yapılarıyla altyapı ihtiyacı olmadan, insanlara iyi koşullarda bir yaşam alanı sunması noktasında önemli hale gelmektedir. Çalışma kapsamında, afet sonrası süreçte kullanılacak olan barınma birimleri için, mimari nitelikler, sürdürülebilirlik ve yapım sistemine odaklanan bir tasarım kriter seti geliştirilmiş ve bu kriter seti baz alınarak iki alternatif barınma birimi tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilen birinci alternatifin, “modüler büyüyebilme potansiyeli”, “malzeme ve sisteme sonradan müdahale edebilme kolaylığı” gibi kriterleri güçlü bir şekilde karşıladığı söylenebilmektedir. Bunun yanında, sosyo-psikolojik koşullar yönünden, yapı iç mekanının küçük oluşundan dolayı zayıf

kalmıştır. Ancak bu tasarımda, kalıcı bir yerleşim olmadığından, metrekafe kaybı olmadan minimum alanda, maksimum kişi barındırmak daha önemli görülmüştür. Kullanışlılığı göz ardı etmeyerek minimumda yaşam hacimleri çözülmüştür.

Geliştirilen ikinci alternatifte ise, fabrika ortamında üretilip alana hazır halde gelmesi, yapım sisteminin uzman olmayan kişiler tarafından da anlaşılabilir olmasını, kolay ve hızlı yapılabilmesini sağlamaktadır. Ayrıca kişi sayısına göre ihtiyaç duyulması durumunda büyüeyebilme potansiyeli bulunmaktadır. Ancak kompakt barınma biriminde kullanılan sistemler ve alana taşıma noktasında bir tırda 4 birimin taşınabilmesi maliyet açısından olumsuz olarak değerlendirilmiştir.

İlerleyen çalışmalarda, oluşturulan kriter setine göre mevcut veya halihazırda üretilmekte olan geçici yaşama birimlerinin değerlendirilmesinin gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Böylece mevcut yapıların pozitif ve negatif yönlerinin ortaya konmasıyla, bu birimler üzerinde değişiklikler/dönüşümler yapılarak daha verimli hale getirilmesi sağlanabilecektir. Ayrıca, mevcut ya da geliştirilen tasarımların daha sistematik bir yöntemle değerlendirilmeleri, daha somut verilerle tasarımların olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya koymak adına önemli olabilecektir. Yapılacak değerlendirme sonrasında seçilen alternatiflerin prototipinin yapılarak, hem uygulama aşamasındaki sorunları tespit ederek çözüm üretmek, hem de ilgili kurumlara afet sonrası geçici yapı alanlarının kurulması ile ilgili alternatif projeler sunmak da mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Atmaca, N. (2017) Life-cycle assessment of post-disaster temporary housing, *Building Research & Information*, 45(5), 524-538, doi: 10.1080/09613218.2015.1127116.
- Dialameh, M. (2017). Portable Post-Disaster Home_Providing a long-term temporary solution for the displaced people affected by natural disasters, University of Waterloo, Master of Architecture, Ontario, Canada.
- Guha-Sapir, D., Hargitt, D., & Hoyois, P. (2004). Thirty years of natural disasters 1974-2003: The numbers. Brussels: Jacoffset Printers e Louvain-La-Neuve.
- Güner, U. (2020). *Çevresel Sürdürülebilirlik*. Utku Güner.
- Hosseini, S. M. A., Farahzadi, L. & Pons, O. (2021), Assessing the sustainability index of different post-disaster temporary housing unit configuration types. *Journal of Building Engineering*, 42, <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.102806>.
- James, P. (2015). *Urban Sustainability in Theory and Practice: Circles of Sustainability*. Routledge. New York.
- Johnson, C. (2007a). Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey, *Habitat International*, 31 (1), 36–52, <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2006.03.002>.
- Johnson, C. (2007b). Strategic planning for post-disastertemporary housing, *Disasters*, 31(4), 435-458.

- Johnson, C. (2010). Planning for temporary housing. G. Lizarralde, C. Johnson, and C. Davidson (Eds.), *Rebuilding After Disasters: From Emergency To Sustainability*, içinde (70-87), New York: Spon Press.
- Nath, R., Shannon, H., Kabali, C., & Oremus, M. (2017). Investigating the key indicators forevaluating post-disaster shelter. *Disasters*, 41(3), 606-627, <https://doi.org/10.1111/disa.12213>.
- Palabıyık, S., & Çolakoğlu, B. (2012). Mimari tasarım sürecinde son ürünün değerlendirilmesi: Bir bulanık karar verme modeli. *Megaron*, 7, 3.
- Sukhwani, V., Napitupulu, H., Jingnan, D., Yamaji, M & Shaw, R. (2021). Enhancing cultural adequacy in post-disaster temporary housing, *Progress in Disaster Science*, 11, 1-10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100186>
- Şener, S. M. & Altun, M.C. (2009). Design of A Post Disaster Temporary Shelter Unit. *ITU A/Z*, 6 (2), 58-74.
- Yi, H. & Yang, J. (2014). Research trends of post disaster reconstruction: the past and the future, *Habitat International*, 42, 21–29, <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.10.005>.

