



ÜNİVERSİTE YERLEŞKELERİ İÇİN İNOVATİF VE SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ ÇÖZÜMLER

Ayşe Betül GÖK¹, Bora BİNGÖL^{1,*}

¹Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur

*Sorumlu yazar: bbingol@mehmetakif.edu.tr

Ayşe Betül GÖK: <https://orcid.org/0000-0001-6819-1614>

Bora BİNGÖL: <https://orcid.org/0000-0001-9644-0921>

Please cite this article as: Gök, A. B. & Bingöl B. (2025) Üniversite yerleşkeleri için inovatif ve sürdürülebilir mimari çözümler, *Turkish Journal of Forest Science*, 9(1), 168-185.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 19 Şubat 2025 / Received 19 February 2025

Düzeltilmelerin gelişi 31 Mart 2025 / Received in revised form 31 March 2025

Kabul 25 Nisan 2025 / Accepted 25 April 2025

Yayınlanma 30 Nisan 2025 / Published online 30 April 2025

ÖZET: Nakliye konteynerlerinin atıl durumdan yapı işlevine dönüştürülmesi, bu yapılar için geri dönüşümlü, düşük maliyetli ve hızlı inşa özellikleri sunarak, dünya genelinde farklı işlev ve biçimlerde yaygın kullanımına olanak tanımaktadır. Ancak, bu yapıların sürdürülebilirliği için çevresel etkilerin en aza indirilmesi, coğrafi ve iklim koşullarına uyum sağlanması, ayrıca insan ve doğa merkezli yaklaşımların benimsenmesi temel gereklilikler arasındadır. Bu araştırmanın temel amacı, nakliye konteyner yapılarının sağladığı avantajları değerlendirerek çalışma alanı için bir tasarım modeli geliştirmektir. Araştırma sürecinde gerçekleştirilen saha çalışmaları ve mekân analizleri sonucunda elde edilen verilerle, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Yerleşkesi için sürdürülebilir bir mekân tasarımı önerisi oluşturulmuştur. Bu bağlamda, nakliye konteynerlerinin yapı modülü olarak kullanılması ve çarşı işlevini yerine getirmesi hedeflenmiştir. Tasarım sürecinde, nakliye konteynerlerinin Antalya veya İzmir limanlarından temin edilmesi öngörülmektedir. Zemin katlarda, üç adet 40'lık konteynerin yan yana birleştirilmesiyle 84 m²'lik bir alan oluşturulması hedeflenmiş; ayrıca, 28 m²'lik bağımsız birimlerin esnekliği sağlanmıştır. Çatı bahçeleri, ısıl konforu artırırken asbestsiz yalıtım malzemeleri, alçıpan kaplamalar ve uygun zemin döşemeleri iç mekân konforunu desteklemektedir. Akustik konforun sağlanması amacıyla duvarlarda ses yalıtım malzemeleri kullanılması planlanmaktadır. Sürdürülebilirlik açısından, güneş pencereleri, güneş panelleri, çapraz havalandırma, gölgelendirme, doğal malzemeler ve geçirgen yüzeyler önerilmektedir. Bu uygulamaların, yapı sonrası dönemde enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli faydalar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu hedefler doğrultusunda, yapının kaynak yönetimi, yaşam döngüsü ve yaşam kalitesi unsurlarını bütünsel bir yaklaşımla ele alarak, barınma ve sosyal etkileşim gibi çeşitli amaçlara hizmet edecek sürdürülebilir bir mekân tasarımı geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ekolojik tasarım, sürdürülebilir mimari, bütüncül tasarım yaklaşımı, konteyner yapılar, kampüs çarşısı.

INNOVATIVE AND SUSTAINABLE ARCHITECTURAL SOLUTIONS FOR UNIVERSITY CAMPUSES

ABSTRACT: The transformation of shipping containers from idle status to functional structures provides recyclable, low-cost, and rapid construction features for these buildings, facilitating their widespread use in various functions and forms globally. However, minimizing environmental impacts, adapting to geographical and climatic conditions, and embracing human and nature-centered approaches are essential requirements for the sustainability of these structures. The main objective of this research is to develop a design model for the study area by evaluating the advantages of shipping container structures. With the data obtained from the field studies and spatial analyses carried out during the research process, a sustainable spatial design proposal for the Burdur Mehmet Akif Ersoy University Campus has been developed. In this context, it is aimed to use shipping containers as a building module and to function as a marketplace. The design procedure includes the provision of shipping containers from the ports of Antalya and Izmir. On the ground floor, it is aimed to create an area of 84 m² by combining three 40-foot containers side by side; in addition, the flexibility of 28 m² independent units is provided. At the same time, roof gardens increase thermal comfort; asbestos-free insulation materials, plasterboard coverings and appropriate flooring support indoor comfort. It is planned to use sound insulation materials on the walls to provide acoustic comfort. Regarding sustainability, sun windows, solar panels, cross ventilation, shading, natural materials and permeable surfaces are recommended. It is thought that these applications will provide significant benefits in terms of energy efficiency and environmental sustainability in the post-construction period. To achieve these objectives, the aim is to develop a sustainable spatial design that serves multiple purposes, such as shelter and social interaction, by addressing the resource management, life cycle and quality of life elements of the building with a holistic approach.

Keywords: Ecological design, sustainable architecture, holistic design approach, container structures, campus market.

GİRİŞ

Üniversite yerleşkeleri üniversitelerin ana faaliyetleri olan eğitim, öğretim ve araştırma faaliyetlerinin koordineli bir biçimde sürdürülmesi amacıyla kurulan fiziki yapılanmalardır (Erman, 2016). Sanayileşme ve şehirleşmenin artması, iletişim ve ulaşım alanındaki gelişmelerin etkisiyle üniversitelerin kent dışında da konumlanmaya başlaması yerleşke kavramını genişletmiştir (Erkman, 1990; Tetik, 2013). Bugün yerleşkeler; eğitim zamanı içinde kullanılan bir alan olmanın ötesinde, sürekli canlı, yaşayan, küçük bir kent şeklinde biçimlendirilen mekânlar durumundadırlar (Erman, 2016).

Yerleşkelerdeki dinamizmi sağlayan en önemli mekânlardan biri ise yerleşke sosyal alanlarından olan çarşılardır. Yerleşke çarşıları, öğrenci, akademik ve idari personelin günlük ihtiyaçlarını yerleşke içinde karşılayabilmelerine olanak tanıyan mekânlardır. Bu çarşılar aynı zamanda yerleşke kullanıcılarının sosyal iletişim ve etkileşimlerinin artmasına ve kuruma olan aidiyet hislerinin güçlenmesine katkı sağlamaktadır (Büyükaşahin Sıramkaya & Çınar, 2012).

Günümüzde yapılı çevrelerin neden olduğu kaynak tüketimi ve çevresel sorunlar mekânların sürdürülebilir bir şekilde planlanması ve tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır. Yapılı çevrelerin

kaynak yönetimi, yaşam döngüsünün ve yaşam kalitesine etkilerinin göz önünde bulundurulması, çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi gerekmektedir (Karaaslan, 2011). Tüm yapıları çevrelerde olduğu gibi yerleşkelerin tasarımında da sürdürülebilirlik kritik bir öneme sahiptir. Topluma yön veren üniversitelerin sürdürülebilir çevrelerin oluşturulmasında da rol model olmaları ve bunu kendi bünyelerinde yer alan yapılara yansıtmaları gerekmektedir (Scot, 2009; Uzunkaya, 2024).

Nakliye konteynerlerinin yapı modülü olarak yeniden işlevlendirilmesi, malzemenin yeniden kazanımını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, nakliye konteyner yapılarının sağlam, modüler, düşük maliyetli ve hızlı inşa edilebilir yapılar olmaları, sürdürülebilir mekân tasarımı için iyi bir alternatif sunmaktadır (Bingöl & Gök, 2017; Tavşan & Bektaş, 2021).

Bu çalışmanın ana hedefi, geri dönüştürülmüş malzeme olarak kullanılan nakliye konteynerlerinin sağladığı avantajlardan faydalanarak, yapı ve çevre açısından sürdürülebilir mekân tasarımı inceleyen bir tasarım önerisi sunmaktır. Bu öneri, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nde bulunan bir alanın değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Tasarım sürecinde, çalışma alanı için planlanan çarşı üzerinden kaynak yönetimi, yaşam döngüsü ve yaşam kalitesi unsurlarını göz önünde bulundurarak, yapısal ve çevresel tasarıma entegre bir yaklaşım benimsenmiştir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR MEKÂN

Sanayi devrimi sonrası fosil yakıt tüketimi ve çevre kirliliğinin artması, doğal kaynakların ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açmıştır. İnsan faaliyetlerinin doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltma amacıyla gerçekleştirilen evrensel çalışmalar sonucunda 1987 yılında "Ortak Geleceğimiz-Brundtland Raporu" ortaya konulmuştur. İlk kez Brundtland Raporu'nda "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağına engel olmamak" tır ifadesi yer almaktadır (United Nations, 1987). İklim değişikliği, pandemi gibi küresel krizlerin ortaya çıkması sonucunda önemini her geçen gün artıran sürdürülebilirlik, günümüzde çevresel boyutun yanı sıra sosyal ve ekonomik boyutları da kapsayan bir kavram haline gelmiştir.

Sürdürülebilir mekân tasarımının amacı, yapıları çevrenin insan sağlığı ve doğal çevre üzerindeki genel etkilerini azaltmaktır. Sürdürülebilir mekânların, çevresel etkilerinin asgariye indirilmesi, kaynakların sorumlu bir şekilde kullanılması, ekolojik, tarihsel ve kültürel değerlerle uyumlu olması ve kullanıcıların sağlık, refah, konfor ve estetik gereksinimlerini ön planda tutarak tasarlanması önem arz etmektedir (Kellert, 2018).

Mekân planlama ve tasarım alanlarında sürdürülebilirlik, lokasyon ve ulaşım, sorumlu malzeme ve kaynak kullanımı, sürdürülebilir arazi kullanımı, su verimliliği, enerji ve atmosfer, iç mekân kalitesi, atık yönetimi, bölgesel öncelikler ve yenilik gibi konuları kapsamaktadır. Yapıları çevrelerin aynı zamanda küresel iklim değişikliğine, bireyin iyi olma haline, su kaynaklarının korunması ve restore edilmesine, biyoçeşitliliğin korunması ve gelişmesine, sürdürülebilirliğin teşvik edilmesine, rejeneratif malzeme kullanımına ve toplum yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sunması beklenmektedir (United States Green Building Council, 2024).

Karaaslan (2011) sürdürülebilir mekân tasarımı ilkelerini kaynak yönetimi, yaşam döngüsü tasarımı ve yaşam kalitesi için tasarım olmak üzere üç ana grupta ele almaktadır. Kaynak yönetimi enerji, su, malzeme ve yapı alanlarının etkin kullanımı stratejilerini; yaşam döngüsü tasarımı, yapı öncesi, süreç ve sonrası dönemdeki stratejileri; yaşam kalitesi için tasarım ise doğal koşulların korunması, kentsel tasarım alan planlaması ve insan konforu için tasarım stratejilerini kapsamaktadır.

Nakliye Konteynerleri

Nakliye konteynerlerinin standart konteyner, üstü açık konteyner, üstü ve yanları açık konteyner, tank konteyner, soğutmalı konteyner ve düz konteyner gibi çeşitleri bulunmaktadır (Ceylan, 2005; Arslan, 2011). Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından kabul edilen tip ve ölçülere uygun üretilen konteynerlerin yapı alanında kullanım alanları standart-kuru yük konteynerleridir. Bu konteynerler Intermodal Çelik Yapı Ünitesi (Intermodal Steel Building Unit-ISBU) olarak adlandırılmaktadır (Smith, 2006). Kuru yük konteynerleri çelik profil iskelete sahip, üst-alt ve yan yüzeyleri korozyona karşı dayanıklı Cor-ten çelik kaplama malzemesi ile kaplanmış şekilde üretilmektedir. İç tabanlarında ise kontrplak tabaka yer almaktadır (Peña & Schuzer, 2012; Okeoma, 2023).

Kuru yük konteynerleri genellikle 20' (20 feet) ve 40' (40 feet) boyutlarında olmasına rağmen "High Cube" olarak adlandırılan boyutu da mevcuttur. 20' ve 40' konteynerlerin genişlik ve yüksekliği sabit olmak üzere uzunlukları değişkenlik göstermektedir. High Cube boyut konteynerlerin yükseklik ve uzunluk ölçüleri bu konteynerlerin standart ölçülerinin üzerindedir (Bingöl & Gök, 2017). Konteyner tiplerinin ölçülerine Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Standart Nakliye Konteyner Ölçüleri (Lojistik tc., 2016)

Boyut		20'	40'	40' (High Cube)	
		Dış Ölçüler			
		Genişlik	2,44 m	2,44 m	2,44 m
		Yükseklik	2,59 m	2,59 m	2,90 m
		Uzunluk	6,06 m	12,19 m	12,19 m
		İç Ölçüler			
		Genişlik	2,35 m	2,35 m	2,35 m
		Yükseklik	2,39 m	2,39 m	2,69 m
		Uzunluk	5,90 m	12 m	12 m

Konteyner Mekânlar

Sürdürülebilir mekân tasarımının temel unsurlarından biri olan sorumlu malzeme ve kaynak kullanımı, doğal kaynakların sınırlı olduğu gerçeğini ve bu kaynakların dikkatsiz kullanılması durumunda tükenebileceğini dikkate almayı zorunlu kılar. Atık malzeme kullanımı, atık miktarını azaltma ve kaynak tüketimini en aza indirme açısından sorumlu malzeme ve kaynak kullanımına yönelik önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Günümüzde yapı elemanı olarak kullanılan atık malzemelerden biri de kullanım ömrünü tamamlamış ya da âtıl durumda kalan nakliye konteynerleridir (Tandoğan, 2018). Uluslararası taşımacılıkta ürünlerin sağlam ve güvenli bir şekilde nakliye edilebilmesi için kullanılan bu kapalı kutular günümüzde sürdürülebilir mekân tasarımı için iyi bir alternatif yapı bileşeni olarak kullanılmaktadır.

Nakliye konteynerlerinin yapısal anlamda ilk kullanımları 1980'lerin sonunda afet barınağı ve depolama gibi alternatif çözümler üzerine olmuştur. Amerika ve Avrupa'da askeri konaklama

ünitesi olarak da kullanılmışlardır. Kalıcı yapılar olarak kullanımları ise ilk kez Kuzey Amerika'nın kırsal yerleşim bölgelerinde gerçekleşmiştir (Sawyers, 2008). 2000'li yıllarda sürdürülebilir yapı alternatif arayışlarının artmasıyla birlikte konteynerin mekânsal tasarımda kullanımı yaygınlaşmıştır. Nakliye konteynerleri, bugün dünyanın dört bir yanında farklı tasarım biçimleriyle barınma, konaklama, eğitim, ticari veya kültürel vb. gibi işlevlere yönelik sabit veya mobil yapılar olarak kullanılmaktadır (Tablo 2) (Radwan, 2015; Bingöl & Gök, 2017; İlerisoy & Koşan, 2020).

Tablo 2. İşlevlerine Göre Nakliye Konteyneri Yapı Örnekleri

Konaklama ve Barınma		
	Cité A Docks, La Havre, Fransa (Vincent Fillon, 2010)	Space Box, Hollanda (Uhde, 2005)
Kültürel		
	Platoon Kunsthalle Sanat Merkezi, Berlin, Almanya (Graftlab, 2007)	Socrates Sculpture Park, Queens, New York, ABD (LOT-EK, 2008)
Ticari		
	Common Ground, Seul, Güney Kore (Prefabcontainerhomes, 2009)	Puma City Mobil Mağazası (Archdaily, 2008)
Eğitim		
	Güney Delhi, Hindistan (Sarkar, 2023)	ISDSI Üniversitesi, Chiang Mai, Tayland (Herron, 2020)

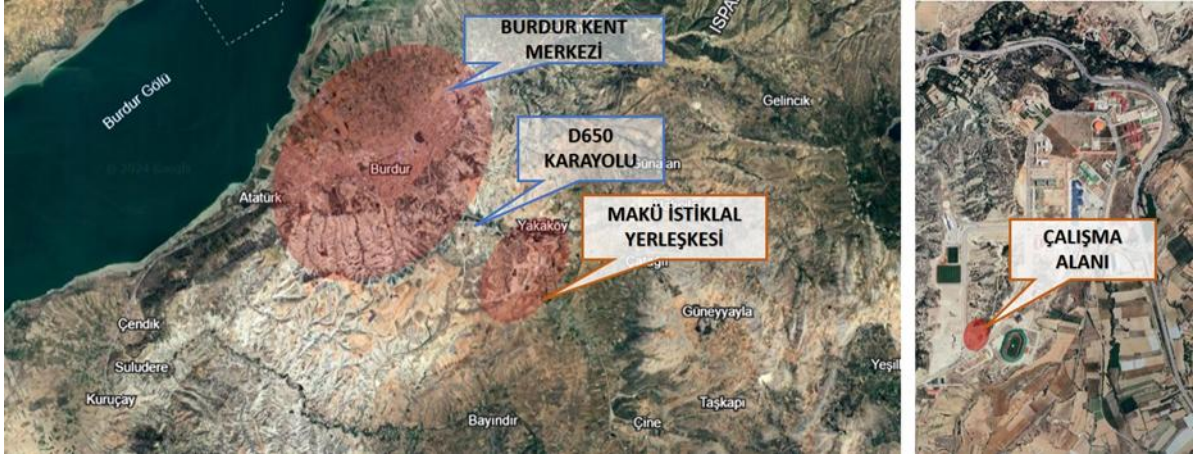
Nakliye konteyner yapılarının avantajlarını şu şekilde özetlemek mümkündür:

- *Sorumlu malzeme ve kaynak kullanımı:* Nakliye konteynerlerinin yapı malzemesi olarak kullanımı, âtıl durumda olan malzemenin yeniden değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca konteynerlerin dört tarafı kapalı yapısı gereği, yapının duvar, tavan, çatı gibi elemanları için gerekli kereste, tuğla, harç gibi malzemelere ihtiyaç duyulmamaktadır. Nakliye konteynerleri hem yapının strüktürünü hem de yapı elemanlarını bir arada taşıyan bütüncül bir yapı ünitesi oluşturmaktadır (Tandoğan, 2018; Tavşan & Bektaş, 2021).
- *Modülerlik ve işlevsellik:* Standart ölçülere sahip olan konteynerler tekil olarak kullanılabildikleri gibi üst üste, yan yana, çapraz, kaydırmalı vb. gibi çeşitli yerleşim ve birleşimlere, farklı kombinasyonlara olanak tanıyan modüler yapı birimleridir. Konteynerlerin modülerliği yapı alanında farklı tasarım biçimlerinin oluşturulmasına ve konut, yurt, alışveriş merkezi, ofis, müze vb. birçok işlevsel ihtiyaca yanıt vermesine olanak tanımaktadır (Bingöl & Gök, 2017; İlerisoy & Koşan, 2020).
- *Sağlamlık:* International Standart of Organization (ISO) standartlarına uygun olarak üretilen nakliye konteynerleri çelik strüktüre sahip kutulardır. Yapı amacıyla kullanıldıklarında ise yüksek mukavemete ve kötü hava koşullarına dirençli çelik yapı üniteleri oluşturmaktadırlar. Konteynerler sağlam yapıları gereği afet bölgelerinde kullanıma uygun modüllerdir (Smith, 2006; Peña & Schuzer, 2012).
- *İnşa süresi ve işçilik:* Konteyner yapılarda bina inşası ve şantiye hazırlık hareketleri eş zamanlı gerçekleştirilebildiğinden, inşa süresi azalmaktadır. Modüllerin hazır olarak getirilebilmesi, yapı sisteminin yalın olması, nakliye ve montaj sürelerinin ve işçiliğin azaltılmasını sağlamaktadır (Peña & Schuzer, 2012; Kamali & Hewage, 2017).
- *Maliyet:* İnşa süresi ve işçiliğin azalması, maliyetin düşmesine olanak tanımaktadır (Jamaludin, 2021). Ancak konteynerlerin liman kentlerinden nakliye edileceği göz önünde bulundurularak maliyetin hesaplanması gerekmektedir (Akar vd., 2017).

MATERYAL VE YÖNTEM

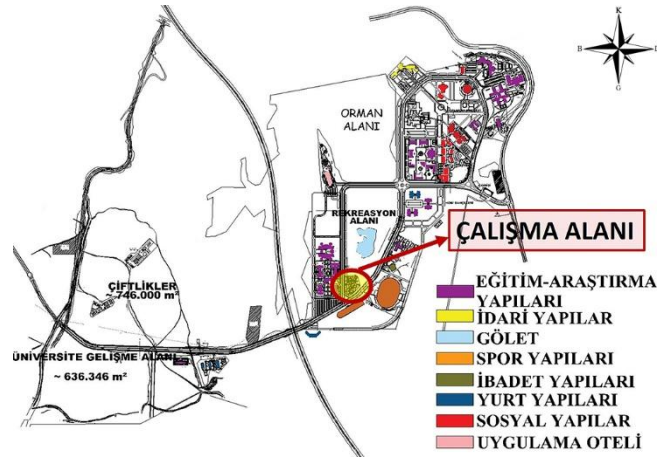
Materyal

Çalışma alanı, Burdur ilinde bulunan Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nin ana yerleşkesinde yer almaktadır. İstiklal Yerleşkesi olarak bilinen bu alan, D650 Burdur-Antalya karayolunun 8. kilometresinde konumlanmakta olup, toplamda 6.500.000 m²'lik bir yüzeye sahiptir ve şehir sınırlarının dışında bulunmaktadır. Topoğrafik olarak, yerleşke, yaklaşık 1.300 ile 1.400 metre rakımlarda yer almakta ve rüzgârlı bir arazi yapısına sahiptir (Özipek, 2018). Bölgedeki hâkim rüzgâr yönü güneydoğudur. Köppen-Trewartha İklim Sınıflandırması (1991-2020) verilerine göre; yerleşke, Burdur ilinde bulunması dolayısıyla ılık ve kuru iklim özellikleri göstermektedir (Şekil 1) (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2024).



Şekil 1. Çalışma Alanının Konumu (Google Earth, 2024)

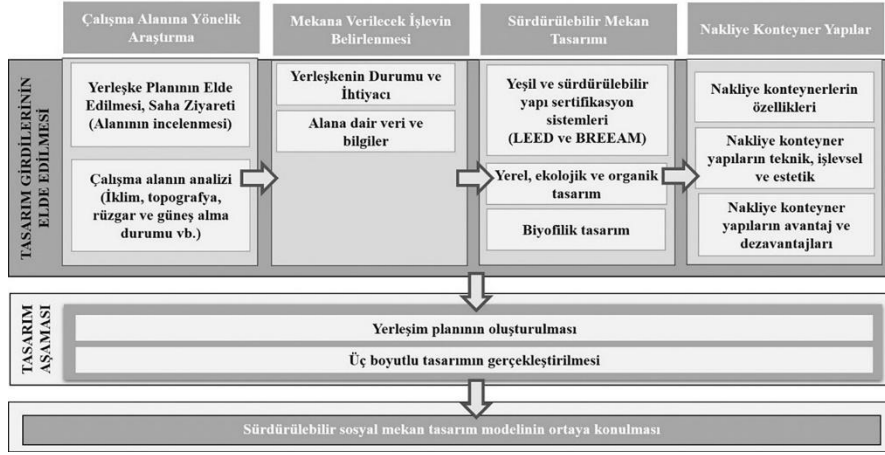
Ana yerleşke planında sosyal alan olarak belirlenen çalışma alanı, 1.342 m²'lik bir alana sahiptir. Bu çalışma alanının güney ve doğu tarafında, aktif durumda olan MAKÜ Stadyumu'nun yer aldığı bir spor kompleksi bulunmaktadır. Batısında ise inşaat aşamasındaki Mimarlık-Mühendislik Fakültesi binası ve gelecekte inşa edilmesi planlanan diğer fakülte binaları yer almaktadır. Alanın kuzey kısmında ise yapay göletin bulunduğu bir rekreasyon alanı mevcuttur (Şekil 2) (MAKÜ Yerleşke Planı, 2018).



Şekil 2. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Ana Yerleşke Planı (MAKÜ Yerleşke Planı, 2018)

Yöntem

Çalışmada önerilen tasarım modelinin geliştirilmesi için öncelikle tasarım girdilerinin elde edilmesine yönelik araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar, çalışma alanına yönelik saha çalışması, mekâna verilecek işleve yönelik araştırma, sürdürülebilir mekân tasarımı stratejilerinin ve ilkelerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar ve nakliye konteyner yapıları üzerine gerçekleştirilmiştir. Tasarım girdilerinin elde edilmesiyle birlikte tasarım aşamasına geçilmiş, model önerisinin yerleşim planı ve üç boyutlu tasarımları gerçekleştirilerek sürdürülebilir yerleşke sosyal mekânı (çarşı) tasarım önerisi ortaya konulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışmanın Yöntem Şeması

Mekân tasarımının sürdürülebilirliğini sağlamak için belirlenen ilkelerin gruplandırılmasında ise Karaaslan (2021)'in çalışması baz alınmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Mekân Tasarımında Sürdürülebilirliğin Sağlamasına Yönelik İlkeler

BULGULAR

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkesi geniş bir alan üzerine kurulmuş, lineer yerleşime sahip bir yapıdır. İnşaat halinde olan (Mühendislik-Mimarlık Fakültesi) ve yapılması planlanan fakülte binaları ile spor tesislerinin mevcut çarşısı (Ünipark) ile arasındaki mesafe 1-1,5 km, yemekhane ile olan mesafe ise 2 km'nin üzerindedir. Çalışma alanının mevcut durumu Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Çalışma Alanının Mevcut Durumu

Yerleşke Çok Amaçlı Çarşı Tasarımı Önerisi

Yerleşkenin durumu, ihtiyaçları ve alanın özellikleri dikkate alınarak, çalışma alanına özellikle ilgili fakülteler ve spor tesisleri kullanıcılarının yeme-içme, market, kırtasiye gibi günlük ihtiyaçlarını karşılamak için kolayca erişilebilecek bir çarşı işlevinin uygun olacağı düşünülmüştür. Ayrıca üniversite öğrenci topluluklarının kullanabileceği mekânların kısıtlı olması nedeniyle çarşıda yer alacak mekânların bir kısmının topluluklara tahsis edilebileceği öngörülmüştür.

Tek ve iki katlı yapılardan oluşan çarşı, yatay mimari esasına göre tasarlanmıştır. Çarşıda yer alan yapıların ana malzemesi, nakliye konteynerlerinin yapı ünitesi olarak kullanılmasıdır. Yapıların zemin katları, üç adet 40' nakliye konteynerinin yan yana birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Üst katların kapalı mekânları için de aynı büyüklükte tek konteyner kullanılmış, diğer kısımlar açık mekân (balkon) olarak değerlendirilmiştir. Dükkanların zemin katları 84 m² (28m² x 3), üst katlar ise 28 m²'lik alana sahiptir (Şekil 6).



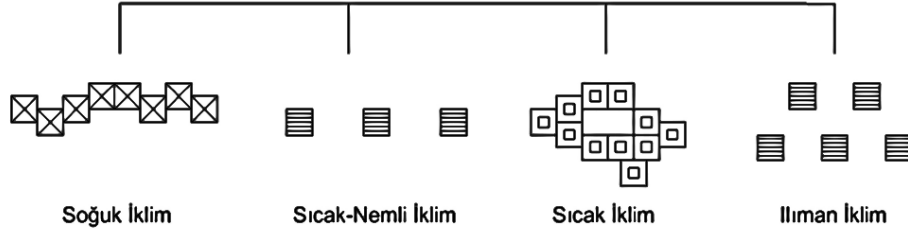
Şekil 6. Çalışma Alanı İçin Önerilen Yerleşim Planı

Çalışma alanının tasarımında, belirlenen yöntem çerçevesinde “Mekân Tasarımında Sürdürülebilirliğin Sağlanmasına Yönelik İlkeler” göz önünde bulundurularak etkili bir tasarım süreci yürütülmüştür.

I- Kaynak Yönetimi

a) Enerjinin etkin kullanımı

Pasif iklimlendirme: Konteyner çarşısının tasarımında, alanın iklim koşulları, rüzgâr yönü ve güneş ışığı alma durumu göz önünde bulundurularak çarşının girişi, avlu ve yapıların yönelimi ile yapıların birbirleriyle ve avlu ile olan ilişkileri dikkate alınarak bir yerleşim planı oluşturulmuştur. Ilıman-kuru iklim özelliklerine sahip olan bu çalışma alanında, yapıların yerleşimi iklim koşullarına uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir (Şekil 7). Enerjinin etkin kullanımı, yapı yaşam döngüsünün her aşamasında önemli bir kriter olarak belirlenmiştir. Bu yaklaşım, inşaat sonrası enerji maliyetlerini azaltmayı amaçlamaktadır.



Şekil 7. İklim'e Göre İdeal Yapı Yerleşimleri (Karaaslan, 2011)

Konteyner çarşısının yerleşiminde açık ve kapalı mekânların güneşten yararlanabilmeleri için çarşının ana girişi güney cepheden konumlandırılmış, “L” ve “T” biçiminde kümelenen yapı modülleri avluya doğru yönlendirilmiştir. Yapıların güney kısımlarındaki açıklıklar geniş tutularak güneş ışığından maksimum düzeyde faydalanmaları sağlanmıştır. Kuzey cephesinde ise minimum düzeyde açıklık bırakılmıştır. Çarşının hâkim rüzgâr yönü olan güneydoğusunda ağaçlandırma ile perdeleme yapılarak rüzgâr hızının azaltılması sağlanmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. Konteyner Çarşı Tasarımı Genel Görünüm

Alternatif enerji kaynaklarının kullanımı: Konteyner modüllerin güney cephelerinde bulunan pencerelerde solar pencerelere yer verilmiştir. Güneş ışınlarını dik alacak uygun alanlarda ise güneş panelleri kullanılarak alternatif enerji kullanımı sağlanmıştır. Bu sayede temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak maliyetlerin düşürülmesi hedeflenmiştir.

Enerji tasarrufu sağlayan detaylandırma ve malzeme seçimi: Mekân tasarımında nakliye konteyner modüllerinin entegrasyonu, konteynerlerin geri dönüşüm süreçlerinde enerji tasarrufu sağlamaktadır. Modüler yapıları sayesinde, geleneksel inşaat yöntemlerinde harcanacak enerjinin azaltılmasına olanak tanımaktadır. Çelikten üretilen konteynerler, ısıyı hızla alıp vermeleri nedeniyle yalıtım gerektirmektedir. Günümüzde iç ve dış yalıtımda kullanılabilecek pek çok malzeme mevcuttur. Isı yalıtımının etkinliği için, zararlı bileşenler içermeyen, sentetik olmayan ve korozyona neden olmayan malzemelerin tercih edilmesi önerilmektedir. Bunun yanı sıra, bu çalışmada, doğrudan güneş ışığına maruz kalan konteyner çatı alanlarında ekstansif çatı bahçelerinin kurulması önerilmektedir. Ayrıca, çapraz havalandırma sistemleri ile mekanik havalandırma için gereken enerji tüketiminin azaltılması hedeflenmiştir. Alınan bu tedbirler sayesinde yalıtımın iyileştirilmesi sağlanmış ve yapının ömrünün uzatılması amaçlanmıştır. İç ve dış mekân aydınlatmasında enerji verimliliği sağlamak amacıyla da LED aydınlatma sistemlerine yer verilmiştir.

b) Suyun etkin kullanımı

Yağmur suyunun toplanabilmesi için konteyner çarşıda uygun alanlar oluşturulmuştur. Ayrıca, çalışma alanının yakın çevresinde yağmur suyu hasadı için oluşturulmuş yapay bir gölet bulunmaktadır. Dış mekân tasarımında sulama ihtiyacı düşük bölge iklimine uygun bitkiler tercih edilmiştir. Ancak, ihtiyaç halinde kampüste bulunan paket arıtma sistemleri ile geri dönüştürülmüş gri sudan yararlanılabilecektir.

Yüzey akışının engellenmesi ve taban suyunun beslenmesi amacıyla dış mekân zemin kaplamasında geçirgen yüzeylere yer verilmiştir. Ayrıca, yağmur suyunun yönetimi için tek katlı konteynerlerin çatılarında ekstansif çatı bahçelerine yer verilmiştir. Çatı bahçelerinde, yerel bakım ve sulama ihtiyacı olmayan; dona ve kuraklığa dayanıklı, rejenerasyonu yüksek bodur çalılar, yosunlar ve çok yıllık yer örtücü bitkiler tercih edilmiştir. Çarşının avlusunda bulunan süs havuzlarının boyutları ve derinlikleri minimum düzeyde tutulmuştur. Bunların yanı sıra, su tüketiminin azaltılması için düşük debili ve fotoselli armatürlerin kullanılması önerilmektedir (Şekil 8).

c) Sorumlu malzeme ve kaynak kullanımı

Mekân tasarımında kullanılan yapıların tamamı, âtıl durumdaki nakliye konteynerlerinin geri dönüşümünden elde edilerek kaynak ve atık tüketiminin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, nakliye konteynerlerinin hem strüktür hem de yapı elemanı işlevini bir arada taşıyan bütünleşik yapılar olması, malzemeden tasarruf edilmesini sağlamaktadır.

Mekân tasarımında kullanılan gölgelendirme elemanları ve zemin döşemelerinde doğal ve kolay erişilebilir malzemeler tercih edilmiştir. Pergolalarda ahşap; zemin döşemelerinde ise travers, geçirgen beton bloklar ve çakıl taşı kullanılmıştır. Bitkisel öğelerin seçiminde, yerel ve kolay erişilebilir olmaları esas alınmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Konteyner Çarşı Çatı Bahçeleri ve Süs Havuzları Görüntüleri

II- Yaşam Döngüsü

a) Yapı öncesi

Mekân tasarımında nakliye konteynerlerinin yapı ünitesi olarak değerlendirilmesi ile âtıl durumdaki konteynerlerin geri dönüşümü sağlanmış; böylece kaynak ve malzeme tasarrufu elde edilmiştir. Nakliye konteynerlerin sağlam ve dayanıklı olması, yapıların uzun ömürlü olmalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca konteynerlerin modüler yapısı, yapı tasarımına esneklik kazandırmaktadır.

Bu aşamada göz önünde bulundurulması gereken en önemli husus, çalışma alanının deniz kenarında yer almaması nedeniyle kullanılacak konteynerlerin taşınmasıdır. Kara taşımacılığı genellikle daha düşük maliyetli olsa da sefer sayıları ve ulaşım süreleri gibi unsurların dikkate alınması gerekmektedir. Mekân tasarımında tercih edilen diğer malzeme ve unsurların yerel ve/veya bölgesel olmasına özen gösterilmiştir.

b) Yapı dönemi

Mekân önerisinde kullanılan nakliye konteynerlerinin modüler yapısı, hızlı inşa edilmelerine, inşaat işleri ve ekipmanlarından tasarruf edilmesine ve atık kirliliğinin azaltılmasına olanak tanımaktadır. Konteyner yapı inşaatı sırasında yerinde üretilen atıklar, diğer geleneksel yöntemler ile elde edilen yapı inşaatlarına nazaran %70 daha azdır (İslam vd., 2016). Ayrıca yapım sürecinde de daha yüksek iş güvenliği sağlanmaktadır. Konteynerler için gerekli olan zemin hazırlığı genellikle daha az müdahale gerektirmekte olup, bu durum sahaya ve çevresel ortama verilen zararın en aza indirilmesine katkı sağlar.

Çalışmada yapım sürecinde konteynerlerin zemine montajında radye temel tipi tercih edilmiştir. Bağlantı elemanları, bu sistem içerisinde yere yerleştirilen çelik plakalara kaynaklanacak şekilde tasarlanmıştır. Birimlerin montajında yığma sistem öngörülmüş olup, köşe bağlantıları birbirlerini sabitlemek ve sistemi bir arada tutmak amacıyla düşünülmüştür. Tasarımda ise toksik olmayan ve bakım-onarım gerektirmeyen malzemelerin tercih edilmesine özen gösterilmiştir.

c) Yapı sonrası

Konteynerler üretim amacı nedeniyle birçok doğal dış koşullara (yağmur, kar, fırtına vb.) dirençlidirler. Ayrıca kullanıldıkları alanlarda meydana gelebilecek doğal afetlere de (deprem, yangın vb.) dayanıklıdır. Çelik yapıları çevresel zorluklara karşı güçlü koruma sağlar. Bu yapıların kullanım süresi boyunca belirli aralıklarla düzenli denetimlerinin gerçekleştirilmesi ve dış yüzeyde aşınma, paslanma veya hasar olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Özellikle çelik konteynerlerde paslanma riski mevcut olduğundan, yapının periyodik olarak boyanması veya koruyucu kaplamalarla bakımının yapılması büyük bir önem taşımaktadır.

Nakliye konteynerlerini kullanmak çevre dostu bir seçenektir. Tasarımda kullanılan nakliye konteynerleri, ömrünü tamamladığında yeni gereksinimlere adapte edilebilir veya eritilerek malzeme olarak yeniden kullanılabilir. Ayrıca, nakliye konteynerlerinin sağlam ve modüler yapısı ile taşınabilir olması, arsanın ve yapıların yeniden kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır.

III- Yaşam Kalitesi

a) Ekoloji

Konteynerlerin yapı modülü olarak kullanımı, yeni malzeme ihtiyaçlarını azaltarak doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunur. Bu durum, inşaat süreçleri ve malzeme tüketimi açısından çevresel etkilerin minimize edilmesine olanak tanır. Konteyner yapılar, çevresel etkileri azaltma ve sürdürülebilir yaşam alanları oluşturma bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Uygun bir şekilde tasarlanıp uygulandıklarında, çevresel sürdürülebilirliği artırma kapasitesine sahiptirler.

Bu çalışmada, konteyner yapılar, peyzaj tasarımına esnek bir şekilde entegre edilmiştir. Mekân tasarımında, topoğrafya ile uyum sağlamak amacıyla yatay eksenli, tek ve iki katlı yapılara yer verilmiştir. Doğal ve yerel bitki türlerinin kullanımı, çim gibi sulama isteyen alanların minimumda tutulması, geçirimli yüzeyler ve ekstansif çatı bahçelerinin kullanımı ile yeraltı taban suyunun desteklenmesi sağlanmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Konteyner Çarşı Peyzaj Tasarımına İlişkin Görüntü

b) Erişilebilirlik

Mekân tasarımında yaya yolları ve toplu taşıma noktaları ile bağlantı sağlanmıştır. Tasarımda engelsiz erişimin sağlanması için açık ve kapalı mekânlardaki yükseklik farkları, sirkülasyon aralıkları, rampa eğimleri, kapı genişlikleri ve açılış yönleri ile engelli kullanımına uygun ekipmanlar detaylı olarak planlanmıştır.

c) İnsan odaklılık

Yapı amacıyla kullanılan konteynerlerde tasarlanan mimari hacimler, insanın ihtiyaç duyduğu standartları karşılayacak şekilde tasarlanmıştır. Geometrik yapıları sayesinde, işlevsel amaçlarına uygun olarak çeşitli şekillerde tasarlanabilme esnekliğine sahiptirler.

Yapılan mekân tasarımında da yapıların boyutları, yerleşimleri ve açıklıkları ile dış-iç mekân arasında etkileşim oluşturulmuştur. İnsan sağlığı ve refahına katkı sunan; su, bitki, hayvan, doğal aydınlatma ve doğal havalandırma, doğal manzaralar ve ekosistemler, doğal malzemeler gibi doğanın doğrudan ve dolaylı deneyimini sağlayan biyofilik unsurlara yer verilmiştir. Doğa ve insan sağlığına zarar veren toksik maddelerin kullanımından kaçınılmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Konteyner Çarşıda Yer Alan Biyofilik Unsurlara Dair Görüntü

Nakliye konteynerlerinin yapı malzemesi olarak kullanımı, son yıllarda alternatif bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Araştırmalar, bu yapıların işlevsel dönüşümü, yaşam döngüsü analizleri, karbon ayak izi, yalıtım malzemeleri, termal konfor ve enerji verimliliği gibi konulara yoğunlaşmaktadır. Bu araştırmalar konteyner yapılar hakkında çeşitli bulgular sunmaktadır. Çalışmalarda, bu yapıların üretim süreçlerinde önemli ölçüde enerji tasarrufu sağladığı, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını teşvik ettiği, CO₂ emisyonlarını azalttığı ve maliyet ile zaman tasarrufu sağladığı gibi olumlu özellikleri vurgulanmaktadır. Ayrıca, bu yapıların yaşanabilir alanlara dönüştürülmesi sırasında iklim ve jeolojik koşullara uygun şekilde ayarlanması gerektiği genel bir kabul görmektedir. Nakliye konteynerlerinin yapısal olarak kullanılması, çevre kirliliğini ve beton atıklarını azaltarak sürdürülebilir inşaatı teşvik etmekte ve sürdürülebilirlik ile geri dönüşüm açısından önemli faydalar sağlamaktadır.

Araştırmalar, konteyner yapıların en önemli dezavantajlarının düşük termal ve akustik konfor seviyeleri ile yüksek elektrik iletkenliği olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, enerji tüketimini azaltarak termal konforu artırmak amacıyla uygun yalıtım malzemelerinin seçimi, pasif tasarım stratejileri ve doğal havalandırma gibi unsurlar büyük bir önem taşımaktadır.

İnşaat sektörü, düşük Ar-Ge yatırımları ve verimlilik sorunlarıyla mücadele etmektedir. Bu bağlamda, nakliye konteynerlerinin yapı malzemesi olarak kullanımı kritik bir öneme sahiptir. Ancak, literatürde bu yapılarla ilgili yapılan araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu alanda akademik araştırmalar ile endüstri arasında bir kopukluk mevcuttur ve mevcut akademik çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Bu yapıların kullanımına dair yapılan incelemelerde, Türkiye’de çoğunlukla barınma amacıyla kullanıldığını, oysa yurt dışında daha çeşitli işlevlere sahip yapıların mevcut olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, konteyner yapıların sürdürülebilirlik potansiyeli, malzeme seçimi, tasarım kararları ve enerji verimliliği stratejileri ile doğrudan ilişkilidir. Bu faktörlerin dikkate alınması, konteyner yapıların çevresel etkilerini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır.

SONUÇ

Nakliye konteynerlerinin atıl durumda geri dönüşümü, maliyetli ve zahmetli bir süreç olmasına rağmen, yapı ünitesi olarak kullanımları birçok avantaj sunmaktadır. Çalışmada da vurgulandığı üzere, nakliye konteynerleri yapı tasarımında pek çok fayda sağlamaktadır. Bu nedenle, mimari açıdan farklı coğrafyalarda çeşitli formlarda ve işlevlerde

değerlendirilebilirler. Nakliye konteynerleri, mimari kalıpların dışına çıkarak konut, yurt, ofis, kültürel merkez, afet sonrası acil durum yerleşimleri, eğitim tesisleri, ticari yapılar gibi farklı ölçeklerde tekil veya çoklu kullanıcıya hizmet eden işlevsel yapılar oluşturmak için kullanılabilir.

Bu çalışmada da üniversite yerleşkesi için önerilen çarşı projesinde yapı modülü olarak konteynerlerin kullanılması önerilmiş ve modüler mimarinin avantajlarından yararlanılması hedeflenmiştir. Araştırmada sunulan bulgular ve tasarım sonuçları doğrultusunda çalışma alanı için bazı öneriler geliştirilmiştir.

Konteyner yapıların inşasından önce, tedarik edilecek noktanın ve nakliye süreçlerinin dikkatlice planlanması önem arz etmektedir. Nakliye konteynerlerinin, çalışma alanına en yakın limanlar olan Antalya veya İzmir limanlarından temin edilmesi, ulaşım güzergahlarının belirlenmesi ve maliyet hesaplamalarının yapılması gerekmektedir.

Tasarım önerisinde, yapıların zemin katları için üç adet 40' nakliye konteynerinin uzun kenarlarının açılarak yan yana birleştirilmesiyle toplamda 84 m²'lik bir alan oluşturulması planlanmıştır. Bununla birlikte, öğrenci toplulukları için öngörülen alanlarda ve minimum kullanım alanının yeterli olabileceği işlevlerde, konteynerlerin birleştirilmeden, kısa kenarlarında giriş alanları oluşturacak şekilde 28 m²'lik birimler halinde de kullanılabilmesi için bir esneklik sağlanmıştır.

Konteyner yapıların hayata geçirilmesinde göz önünde bulundurulması gereken en kritik unsurlardan biri, öncelikle termal ve akustik konforun sağlanmasıdır. Konteynerler, çelik malzemeden üretilmiş ve modüller olmaları nedeniyle yapı işlevselliğinde bazı dezavantajlar yaratabilmektedir. Ancak, yapının uygun bir şekilde tasarlanması ve etkili bir ısı yalıtımının gerçekleştirilmesi ile bu sorunlar aşılabilmektedir. Çalışmadaki gibi yapıların pasif iklimlendirme prensiplerine uygun olarak geliştirilmesi ve yapılara çatı bahçelerinin entegre edilmesi, ısıl konforu artırıcı bir etki sağlamaktadır. Ayrıca, asbest içermeyen ısı yalıtım malzemelerinin kullanımı, tavan ve iç duvarlarda alçıpan uygulaması ile zemin kaplaması olarak vinil ve halı döşemelerinin tercih edilmesi, ısıl konforun desteklenmesi açısından önemlidir. Akustik konforun sağlanması için duvarlarda ses yalıtım malzemelerinin kullanılması gerekmektedir. Çalışmada, çatı bahçelerinin yer aldığı alanların tavanlarında ses yalıtım malzemesi kullanılmasına gerek olmadığı belirtilmektedir; çünkü bu mekanlar, ses yalıtımına olumlu katkılar sunmaktadır.

Çalışmada yapı ve peyzaj tasarımında kaynak yönetiminin etkin bir şekilde sağlanabilmesi amacıyla, solar pencereler, güneş panelleri, çapraz havalandırma sistemleri, gölgelendirme unsurları, geniş çatı bahçeleri, doğal ve yerel malzemelerin kullanımı, yerel ve sulama gereksinimi olmayan bitkiler ile geçirgen yüzeylerin tercih edilmesi gibi unsurlara yer verilmiştir. Mekanın yaşam döngüsü için önerilen bu uygulamalar yapı sonrası dönem ve sürdürülebilirlik için birçok avantaj sunmaktadır.

Üniversite kampüsünde konumlandırılması ve çarşı işlevini etkin bir şekilde yerine getirmesi amacıyla tasarlanan bu öneriler, potansiyel öğrenci yurtları, teknokentler, ticari ve sosyal amaçlı çeşitli işlevlere uyum sağlayabilecek ve geliştirilebilecek sürdürülebilir mekân tasarımları arasında bir model teşkil etmektedir. Bu tasarımlar, hem akademik hem de sosyal etkileşim alanları yaratma potansiyeli taşıırken, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik ilkelerine de uygun bir şekilde şekillendirilmektedir. Böylece, üniversite yerleşkesinin dinamik

yapısına katkıda bulunarak, öğrenci ve toplum ihtiyaçlarını karşılayacak esnek ve işlevsel alanlar oluşturulması hedeflenmektedir.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Arslan, A. (2011). Avrupa Birliği uyum sürecinde Türkiye’de denizyolu konteyner taşımacılığı ve limanların ekonomideki yeri [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Bingöl, B., & Gök, A. B. (2017). Konteyner Mimarisi ve Yurt Yapıları Olarak Kullanımının İncelenmesi, Burdur-Isparta İlleri Örneği. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 7(16), 142-157. <https://doi.org/10.16950/iujad.337293>
- Büyüksahin Siramkaya, S., & Çınar, K. (2012). Üniversite kampüs yerleşkelerinde ortak kullanım mekânlarının incelenmesi: Selçuk Üniversitesi Aleaddin Keykubat Kampüsü Örneği. Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 27(2), 61-72.
- Ceylan, H. (2005). İzmir Limanı’na yapılacak ek konteyner terminalini depolama ve elleçleme kapasitesinin araştırılması [Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Erkman, U. (1990). Büyüme ve Gelişme Açısından Üniversite Kampüslerinde Planlama ve Tasarım Sorunları (1. Baskı) İTÜ Mimarlık Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Erman, O. (2016). Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsü Kuzey Çarşı Projesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 31(1), 203-212.
- Fillon, V. (2010, Kasım 5). Atelier Cattani Cité a’docks. Divisare. <https://divisare.com/projects/199910-atelier-cattani-vincent-fillon-cite-a-docks>
- Google Earth. (2024). Kasım 22, 2024, tarihinde <https://earth.google.com/> adresinden erişilmiştir.
- Herron, D. (2020, Aralık 3). A Very Unique Thai University! Build from Shipping containers. Splash Magazines. <https://boston.splashmags.com/index.php/2020/12/a-very-unique-thai-university-build-from-shipping-containers/#gsc.tab=0>
- Islam, H., Zhang, G., Setunge, S., & Bhuiyan, M. (2016). Life cycle assessment of shipping container home: a sustainable construction. Energy and Buildings, 128, 673-685. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.07.002>

- İlerisoy, Z. Y., & Koşan, N. S. (2020). Standart nakliye konteynerlerin mimari tasarım kapsamında araştırılması ve Türkiye’deki kullanımına yönelik öneriler. A. Çetin, & D. Aydemir (Ed.), *Geleceğin Dünyasında Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar-Mimarlık ve Tasarım* (s. 31-48). Ekin Basım ve Dağıtım.
- Jamaludin, A. A., Ilham, Z., Wan, W. A. A. Q. I., Halim-Lim, S. A., & Hussein, H. (2021). Comfortable Liveable Space: Shipping Container and Bamboo as Sustainable Building Materials in Equatorial Climate Perspective? *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 8(2), 11-22. <https://doi.org/10.11113/ijbes.v8.n2.728>
- Kamali, M., & Hewage, K. (2017). Development of performance criteria for sustainability evaluation of modular versus conventional construction methods. *Journal of cleaner production*, 142, 3592-3606. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.108>
- Karaaslan, S. (2011). *Sürdürülebilir Mimari Tasarım Sürecinde Ön Tasarım Kararlarını İçeren Bir Model Önerisi* [Yüksek Lisans Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Kellert, S. R. (2018). *Nature by design: The practice of biophilic design* (1st ed.). Yale University Press.
- Lojistik TC. (2016, Eylül 22). Konteyner Ölçüleri-Konteyner Ebatları. <https://www.lojistik.tc/konteyner-olculeri/> adresinden erişilmiştir.
- MAKÜ Yerleşke Planı (2018). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Yerleşke Planı, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Yapı İşleri Daire Başkanlığı.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2024) İklim Sınıflandırmaları. Kasım 22, 2024, tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m> adresinden erişilmiştir.
- Okeoma, I. (2023). *Exploring the Viability of Shipping Container Housing as a Solution to Student Accommodation Deficit in Nigeria* [Master Thesis, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin].
- Özipek, Birkan (2018). *Kampüs Tasarımında Sürdürülebilirlik İlkeleri ve Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Yerleşkesi Örneği* [Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Peña, J. A., & Schuzer, K. (2012). Design of reusable emergency relief housing units using general-purpose (GP) shipping containers. *International Journal of Engineering Research and Innovation*, 4(2), 55-64.
- Graftlab. (2017). Platoon Berlin-Graft. Kasım 22, 2024, tarihinde <https://graftlab.com/en/projects/platoon-berlin> adresinden erişilmiştir.
- Archdaily. (2008, Aralık 20). PUMA City, Shipping Container Store / LOT-EK. <https://www.archdaily.com/10620/puma-city-shipping-container-store-lot>
- Radwan, A. H. (2015). Containers architecture: reusing shipping containers in making creative architectural spaces. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6(11), 1562-1577. <https://doi.org/10.14299/ijser.2015.11.012>
- Sarkar, V. (2023, Şubat 23). The New Delhi Government is taking an innovative approach to classroom infrastructure. Homegrown. <https://homegrown.co.in/homegrown-explore/the-new-delhi-government-is-taking-an-innovative-approach-to-classroom-infrastructure>
- Sawyers, P. (2008). *Intermodal shipping container small steel buildings* (2nd ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Scott, R. H. (2009). Sustainable curriculum, sustainable university. *Eculture*, 2(15), 120-129.
- Prefabcontainerhomes. (2009). *Shipping Container Homes & Buildings*. Kasım 22, 2024, tarihinde <https://www.prefabcontainerhomes.org/2022/06/common-ground-worlds-largest-modular.html> adresinden erişilmiştir.

- Smith, J. D. (2006). Shipping containers as building components [Doctoral Thesis, Brighton University Department of the Built Environment].
- Tandoğan, O. (2018). Atık malzemelerinin mimaride kullanımı. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(4), 189-202.
- Tavşan, F., & Bektaş, U. (2021). Mimari sürdürülebilirlikte geri dönüşüm: Konteyner evler. *Journal of Interior Design and Academy*, 1(1), 34-48. <https://doi.org/10.53463/inda.2021vol1iss1pp34-48>
- Tetik, A. D. (2013). Üniversite kampüsleri tasarım kriterlerinin Türkiye’de 2006 sonrası yeni kurulan devlet üniversitelerinde irdelenmesi [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- LOT-EK (2008). The Cubes-Socrates. Kasım 22, 2024 tarihinde <https://lot-ek.com/THE-CUBES-SOCRATES-1> adresinden erişilmiştir.
- Uhde, R. (2005). Living in a box. *architektur.aktuell*. Kasım 22, 2024 tarihinde <https://www.robert-uhde.de/item/329/> adresinden erişilmiştir.
- United Nations. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <https://digitallibrary.un.org/record/139811?v=pdf>
- United States Green Building Council. (2024). LEED system goals. LEED. 22 Kasım, 2024, tarihinde <https://www.usgbc.org/leed> adresinden erişilmiştir.
- Uzunkaya, G. (2024). Üniversite Kampüslerinde Sürdürülebilir Peyzaj Alanları Oluşturmak İçin Yenilikçi Tasarım Önerilerinin Geliştirilmesi: ODTÜ Kampüsü Örneği [Yüksek Lisans Tezi, Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].