

## Sürdürülebilir Bina-Sürdürülebilir Çevre Uygulamalarında Değişen Kullanıcı Tercihlerinin Değerlendirilmesi\*

### Evaluation of Changing User Preferences in Sustainable Building and Sustainable Environmental Practices

 Makbulenur BEKAR<sup>1</sup>,  Hilal KAHVECİ<sup>2</sup>

#### Özet

Tüm canlılar için ekolojik çevreler çok önemlidir. Ekonomik ve sosyal kalkınma için çevreye zarar veren insanlar doğal kaynakların tükenmeye başladığını iklim krizi başta olmak üzere birçok felaketin yaşanmaya başladığını görünce farkına varmıştır. Bu nedenle ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramına yönelik tasarım eğilimleri artmış her alanda doğa dostu çözümler üretilmeye başlanmıştır. Sürdürülebilir çevre ve bina kavramıyla yeşil yüzeylerin oranının artırılması insan sağlığını pozitif yönde fayda sağlamaktadır. Bu bağlamda yapı düzeyinde yapılan dikey bahçe ve çatı bahçeleri tasarımların temel amacı sürdürülebilir bina ve sürdürülebilir çevre kurgusu içerisinde olmasıdır. Yapılan bu çalışma kapsamında 2 farklı uygulama 6 farklı tasarım çeşitliliği ile ele alınmıştır. Bu tasarımlar uzman grup ve kent kullanıcıları olmak üzere iki farklı kullanıcı grubu ile analiz edilmiştir. Kent kullanıcısı ile yapılan anketler SPSS ile analiz edilmiş ve uzman grup ile yapılan sorgulamalar AHP yöntemi ile tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise kullanıcıların yapılar ile birlikte düşünülmeyen peyzaj tasarım uygulamalarını mı yoksa bu uygulamaların yapılar ile birlikte düşünüldüğünde tercihlerinin değişip/değişmediğini tespit edilmiştir. Bir çok bilimsel çalışma ile yararları ispatlanan ekolojik tasarım yaklaşımlarının bina ve açık mekanlar ile birlikte tasarlandığında kullanıcılar için daha tercih edilebilir alanlar olduğu bu çalışma kapsamında ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekolojik yaklaşımlar 1, Peyzaj tasarımı 2, Dikey peyzaj tasarımı 3, Yatay peyzaj tasarımı 4

#### Abstract

Ecological environments are very important for all living things. People who harm the environment for economic and social development realized that natural resources started to run out when they saw that many disasters, especially the climate crisis, started to happen. For this reason, the design trends towards the emerging concept of sustainability have increased, and nature-friendly solutions have begun to be produced in every field. Increasing the rate of green surfaces with the concept of sustainable environment and building provides positive benefits for human health. In this context, the main purpose of the vertical garden and roof gardens designs made at the building level is to be in a sustainable building and sustainable environment. Within the scope of this study, 2 different applications were handled with 6 different design variations. These designs were analyzed with two different user groups: expert group and city users. The questionnaires made with the city users were analyzed with SPSS and the inquiries made with the expert group were determined by the AHP method. It has been determined whether the users have landscape design applications that are not considered together with the buildings or whether the preferences of these applications have changed when these applications are considered together with the buildings. It has been revealed that ecological design approaches, the benefits of which have been proven by many scientific studies, are more preferable areas for users when designed together with buildings and open spaces.

**Keywords:** Ecological approaches 1, Landscape design 2, Vertical landscape design 3, Horizontal landscape design 4

Geliş Tarihi: 17.10.2022, Düzeltme Tarihi: 27.12.2022, Kabul Tarihi: 28.11.2022

Adres: <sup>1</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Adres: <sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

E-mail: mnurbekar@ktu.edu.tr

## 1. Giriş

Dünya nüfusunun hızla artması geçmişten günümüze kullanılan doğal kaynakların tükenmesine ve geri dönüşü olmayan çevresel problemlere (hava, gürültü, su, toprak, flora-fauna ve kültürel çevre problemleri) sebep olmuştur. Dünyada yaşanan bu çevresel problemlere çözüm olarak sürdürülebilirlik kavramı gündeme gelmiş böylece yoğun kentleşme yaşanan ülkelerde kent bileşenlerinin sorgulanmasına yol açmıştır. Bu nedenle sürdürülebilirlik kapsamında kent ekosistemlerinin korunması, geliştirilmesi ve gelecek nesillere aktarılması konusu önem kazanmıştır (Erdoğan Onur, 2012). Sürdürülebilirlik kavramı doğal kaynakların verimliliğinin optimal düzeyde uzun yıllar boyunca devamlılığının sağlanması ve gelecek kuşaklara aktarılabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Doğal kaynakların verimli ve etkin şekilde kullanımını için bozulmalara etken olan nedenlerin düzeltilmesi ya da bertaraf edilmesi bu bakımdan önemlidir. Bu sebeple doğal kaynakların kendini yenileme hızı, doğaya salınan kirleticilerin miktarının, bu kirleticileri tolere etme hızından fazla olması sağlanmalıdır (Kaypak, 2011).

Gelecek toplumların öncelikli gündemi olması gereken çevresel sürdürülebilirlik insan sağlığı; biyolojik çeşitlilik; hava, su ve toprak kalitesi; hayvan ve bitki yaşamlarının korunmasıdır (Kaypak, 2011). Hızla büyüyen kentsel alanlarda doğayı hiçe sayan ve doğal kaynakları bitmeyecekmiş gibi savurganca ele alan politikalar sayesinde doğal alanların parçalanması ve ekosistem işlerliğinin azalmasıyla sonuçlanmaktadır (Keskin, 2012). Bu durum biyolojik çeşitliliği azaltarak çevresel bozulmalara sebep olmakta ve insan yaşam kalitesini de giderek düşürmektedir (Kop, 2011). Aslında çevresel bozulmalar insanların varoluşundan bu yana doğaya müdahaleleri ile başlamış geçmişten günümüze kadar sürekli artmıştır. İlk zamanda doğanın kendini yenileme yeteneği sayesinde olumsuzluklar hissedilmese de son zamanlardaki artan teknolojik gelişmelerle doğa kendini yenileyemez hale gelmiştir (Menteşe, 2017). Oduyemi ve Okoroh (2016) çalışmalarında sürdürülebilirliği sağlamak için iklim değişikliği ve sera gazı emisyonunun azaltılması konusunda çokça çalışma olduğuna değinmiştir.

Kentsel alanlarda artan beton dokunun yumuşatılması ve fonksiyonel olarak fayda sağlaması için yeşil yüzeylerin artırılması gerçeği kaçınılmaz hale gelmiştir (Eroğlu, Başaran 2017). Buna ek olarak sürdürülebilir kentler ve ekolojik denge kurma hedefinde kentsel ekosistemlerin geliştirilmesi ve korunması için yeni planlama paradigmaları giderek önem kazanmıştır (Erdoğan Onur, 2012). Kentsel çevrelerdeki ulaşım, inşaat sahaları ve enerji üretim konularındaki mevzuatlar ve yasalar, yeşil dokuya verilen önemi arttırmalı ve doğal

elemanları korumaya teşvik etmelidir. Bu bağlamda fosil yakıtların kullanımını en aza indirmek, geri dönüşümün her alanda teşvik edilmesi, yüzeysel akışı en aza indirmek, sirkülasyon ağının yeniden ele alınması (daha kısa ulaşım ağlarının kurulması) yeşil politikaları destekleyecektir (Kaypak, 2011).

Sürdürülebilirlik ilk kez 1972 yılında İsveçin başkenti Stockholm'de Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında gündeme gelmiştir. Daha sonra 1992 yılında Rio'da yapılan Çevre Kalkınma Konferansı kapsamında ilk kez gündeme gelen sürdürülebilirlik yaklaşımları dünyanın odağına oturmuş, insan yararına yapılan ekolojik, estetik ve fonksiyonel bütün tasarımlar bu bağlamda yönlendirilmiştir (Şekil 1). Birçok tanımı, sınıflaması ve uygulaması yapılan kentsel sürdürülebilirlik anlayışını Avrupa Çevre Ajansı şu şekilde olması gerektiğini özetlemiştir (Karakurt Tosun 2020): ilk olarak tüm enerji kaynaklarının kaynağı olan doğal kaynakların tüketimini en aza indirmektir. Kent içerisinde dolaşımı verimli şekilde sağlamak, kentsel nüfusun sağlığını korumak, kaynaklara ve hizmetlere kamunun eşit şekilde erişimini sağlamak ve son olarak da kültürel aktiviteler ve sosyal çeşitliliği sürdürmektir.



**Şekil 1.** Sürdürülebilir bina ve çevre döngüsü.

Tasarım yaklaşımları çoğu zaman hayatımızı kolaylaştırırken başka tarafta çözümü zor problemlere sebep olabilmektedir (Özçuhadar, 2007). Nüfusun hızla artması sonucu özellikle kentsel alanlarda birçok alanda enerji kullanımındaki ihtiyacın artması enerji kaynaklarının azalmasına beraberinde enerji ücretlerinin de artmasına sebep olmuştur. Böylece ekolojik kent, sıfır karbon kent, enerji verimli kent gibi enerji konusuna odaklanan ve gelişen teknolojilerin yardımıyla çeşitli vizyonlar ortaya koyan tasarım yaklaşımları oluşmuştur. Ayrıca sürdürülebilir yaklaşımların benimsenmesi yeşil teknoloji, enerji etkin ulaşım ağları oluşturma ve yenilenebilir enerji üreten sürdürülebilir bina yapımına teşvik oluşmuştur (John

ve ark., 2005; Ateş ve Erinsel Önder, 2019). Sürdürülebilir binalar yeşil tasarım yada yüksek performansa sahip yapılar olarak da tanımlanmaktadır (Wang ve Adeli, 2013).

Gelişmiş ülkelerde sanayi alanında gereken enerji miktarının artmasıyla ham madde sıkıntısı yaşanmaya başlanmış enerji fiyatları artmıştır. Bunun yanında iklim değişikliğine bağlı küresel ısınma, katı atık sorunu ve sonrasında gelen çevresel sorunlardan bina sektörü sorumlu tutulmuştur. Yapı inşaatı ve kullanım sürecinde enerji kaynakları yüksek oranlarda kullanılmış, atıklar ortaya çıkmış ve açık yeşil alanların miktarı azalmıştır (Civan, 2006). Bunun üzerine mimari ve peyzaj tasarım yaklaşımlarında, ekolojik planlama, sürdürülebilirlik, yenilenebilir enerji, yeşil bina, yeşilaltyapı, akıllı bina vb. kavramlar benimsenmiştir (Tohum, 2011). Özellikle 1970'li yıllardan sonra sürdürülebilirlik kavramıyla birlikte enerji verimliliği tedbirleri için bina standartlarında düzenlemeler yapılmıştır (Atasoy 2009). Enerji kullanımını minimuma indirgeyerek kendi kendine yeten ekolojik temelli sürdürülebilir bina tasarımları hedeflenmiştir.

Akıllı binalar enerji tüketimi temelinde bazı çevresel sorunlar ile baş etmektedir (L,u ve ark., 2019; Chen, You 2022; Hossain ve ark., 2022). Yoğun bir kaynak kullanımına ihtiyaç duyan bu yapılar doğrudan veya dolaylı etkilerle problemlere sebep olmaktadır (Civan, 2006). Küresel olarak dünya enerjisinin yaklaşık %40'ını yapılar tüketmektedir (Omer, 2008). Bu tespitler doğrultusunda yaşadığımız dünyanın alternatifinin olmadığı tüm bu çevre problemlerinin evrensel olduğu kabul edilip doğayı onarmanın sürece bağlı olduğu anlaşılmıştır (Keskin, 2012). Bu duruma önlem alınarak planlama ve tasarım uygulamalarında ekolojik çözümlere gidilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Çevre canlı ve cansız tüm varlıkları kapsayan içerisinde farklı dinamikler bulunan sosyokültürel ve biyofiziksel unsurları içermektedir (Atıl ve ark., 2005). Çevre-insan etkileşimiyle şekillenmeye ve değişmeye başlayan çevre ilk dönemlerde kendi kendini yenileyebiliyordu. Kentleşmeye paralel olarak sanayileşme çabaları ve teknolojik gelişmelerle insanların çevre üzerindeki tahrip edici etkisi ister istemez artmıştır. Fakat çevresel kaynakların kirlendiğinin ve işlevini yerine getiremez hale geldiğinin fark edilmesiyle küresel ölçekte doğal elemanların koruma altına alınmasına, çevresel etkilerin belirlenmesine ve gelecek nesillere aktarılmasına duyarlılık oluşmuştur (Menteşe, 2017). Doğal dengesi bozulan toprak, hava ve su elementleri hayati işlevlerini yerine getirememektedir. Sürdürülebilir ve yaşanabilir çevrelere sahip olabilmek için nüfus yoğunluğunun fazla olduğu kentsel çevrelerde ekolojik planlama ve tasarım temeline dayalı çözümler olması gerekmektedir (Korkut vd. 2017). Ayrıca sürdürülebilir çevreler oluşmasında ekosistem içerisindeki doğal ve yapılı çevrelere verilen önemi zorunlu tutmaktadır.

Sürdürülebilirlik ancak toplum içerisindeki sosyal, ekonomik ve çevresel boyutların aynı anda düşünülmesiyle gerçekleştirilebilir. Sürdürülebilir çevreler insanların hayatta kalabilmeleri ve diğer ihtiyaçları için gerekli çeşitli ihtiyaçları karşılamaktadır (Song, 2011). Bu doğrultuda kavramın somut olarak odaklandığı yoğun yerleşim ve kentsel çevreler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanlarda ekolojik temelli sürdürülebilir yaklaşımlardan biride yeşil çatılardır. Yeşil çatılar son 30 yılda dünyada gelişmiş ülkelerde ve Türkiyede önemli bir ekolojik tasarım yaklaşımı olarak benimsenmiştir. Yeşil çatılar çevrelere ekonomik olarak enerji verimliliğini arttırması, estetik görünüm sağlaması ve su drenajına katkıda bulunması, ekolojik olarak ise üzerinde yer alan vejetasyon sayesinde hayvanlara yaşam ortamı oluşturması, toz ve gürültü tutması, oksijen üretmesi ve buharlaşma ile nem sağlaması ile önemli faydalar sağlar (Gülpınar Sekban ve Onur, 2019). Sosyal sürdürülebilirliğe ise kamu alanı oluşturması ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileriyle katkılar sağlar (Aras, 2019).

Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için, doğal kaynakların verimli kullanılarak sürekliliğinin korunması gerekmektedir. Bu durumda sürdürülebilir çevrelerde doğal süreçlerle uyumlu yeşil alan yaklaşımı olarak ekolojik parklar gelişmiş ülkelerde ön plana çıkmaktadır. Günümüzde doğal ekolojik süreçler ve ürünü olan bu alanlar sürdürülebilir planlama ve tasarım politikalarını esas almaktadır. Böylece kent çevresi içerisinde kentsel ekosistemlere ev sahipliği yapmakla kalmamış, aynı zamanda araştırma, eğitim ve sosyalleşme gibi amaçlara da hizmet etmeye başlamıştır (Erdoğan Onur ve Demiroğlu, 2016).

Kentsel çevrelerde nüfusun artmasına bağlı olarak yapıları çevreler her geçen gün artmakta, yeşil alanlar azalmakta veya parçalanmaktadır (Gülpınar Sekban ve Acar, 2021). Günlük yaşamlarının büyük çoğunluğunu bu kentsel alanlarda geçirmek durumunda olan insanlar için doğa özlemine giderme konusunda dikey bahçeler akılcı çözümlerdendir (Çelik ve ark., 2015). Özdemir Taş ve Yerli (2019) çalışmalarında dikey bahçe fikrinin Babil'den çıktığını daha sonra ihtiyaçlara göre şekillendiğini ve günümüze kadar farklı alanlarda geliştiğini vurgulamıştır. Eğimli alanlarda az miktarda toprak hacmine sahip ortamlarda yetişebilen bitki kompozisyonlarından esinlenen tasarımcılar dikey bahçe çözümü ile yapı çevrelerinde ekolojik, estetik ve fonksiyonel faydalar ortaya koymuştur. Vejetasyonun sağladığı ekolojik kazanımlar, katı yüzeylerin yumuşatılması, ısı ve enerji kazanımı, mekan oluşturma, insan psikolojisi üzerinde pozitif etki sağlayan doğal unsurlardandır (Eroğlu ve Başaran, 2017).

Yoğun kent hayatının sunduğu yapay çevreler, insanın var olduğu zamanki doğayla iç içe doğasına zıt, ekolojik olarak sağlıksız bir çevre kimliğine neden olmaktadır. Bu nedenle kentsel çevrelerde bitkilerin varlığı kent bileşenlerinin vazgeçilmez önemli bir parçasını

oluşturmaktadır. Günümüzde teknoloji ve endüstrileşmenin yoğun baskısı altında olan kentlerde, yaşam kalitesinin iyileştirilmesine yönelik yeşil dokuya, dolayısı ile bitkilere tarihin hiçbir döneminde olmadığı kadar ihtiyaç duyulmaktadır (Yılmaz ve Irmak, 2004).

## 2. Çalışmanın Amacı

Kentleşme ve nüfusun artması ile birlikte insanların doğaya daha çok ihtiyacı olduğu bir süreci beraberinde getirmiştir. İnsanoğlunun tasarım kararlarıyla doğadan uzaklaşan insanlar yine aynı kararlarla birlikte yeşil alanların artırılması hedeflenmiştir. Bu paradox küresel bir sorun haline gelmiştir. Bu sorunun birçok çözüm önerisi bulunmaktadır. Doğa temelli çözümler (Nature based solutions-NBS), yeşil altyapı kararları vb. bunlardan sadece birkaçıdır. Yapılan bu çalışma kapsamında örnek bir çalışma alanı içerisinde farklı tasarım uygulamaları yapılmış ve uygulamalar kullanıcı tercihlerine sunulmuştur.

Tasarımların temel amacı sürdürülebilir bina ve sürdürülebilir çevre kurgusu içerisinde olmasıdır. Yapılan analizler doğrultusunda cevaplanması gereken soru aşağıdaki gibidir;

- Sürdürülebilir bina ve çevre tasarımları söz konusu olduğunda hangi parametreler diğerlerine göre daha ayrıcalıklı ya da önemlidir?

- Kullanıcılar bitkilendirme tasarımında yapılan tasarımları sürdürülebilir çalışmalarını binalardan ayrı bir şekilde değerlendirdiğinde tercih durumları ne yönde oluyor?

- Kullanıcılar aynı tasarımları akıllı bina tasarımları ile bütüncül şekilde tasarlandığında o kompozisyonda tercih durumları ne yönde oluyor?

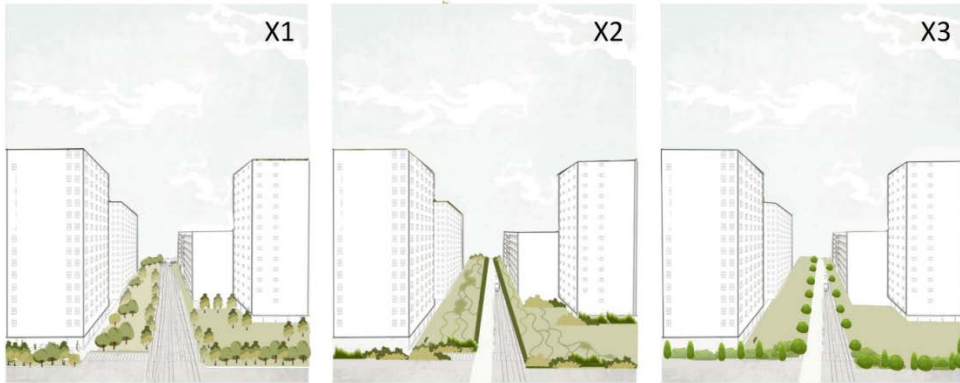
Bu soruların cevapları bizlere açık mekân tasarımları ve bina tasarımlarının ayrı ya da bütüncül tasarımlarında elde edilen bulguları kıyaslama imkânı yaratacaktır.

## 3. Yöntem

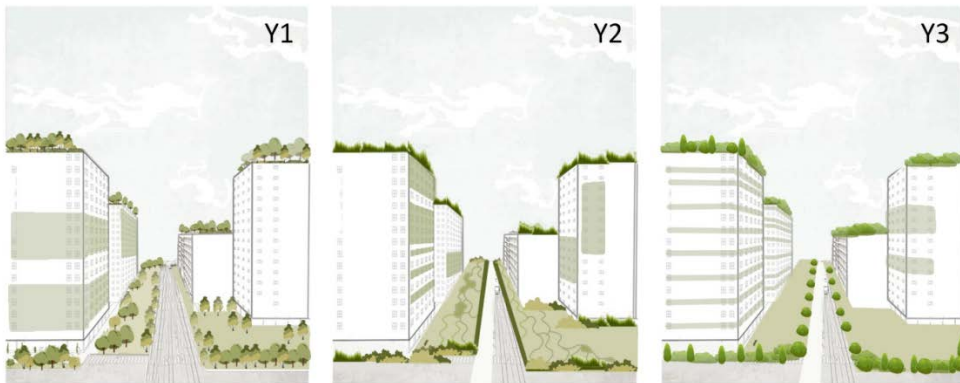
Çalışma kapsamında çalışmanın varsayımına uygun şekilde seçilen örnekler şematize edilmiş ve 6 farklı tasarım yaklaşımı ile tasarımlar uygulanmıştır. Tasarımlar farklı sürdürülebilir tasarım yaklaşımları üzerine kurgulanmıştır. Bu yaklaşımlar yapı düzeyinde dikey bahçe ve çatı bahçeleri şeklinde iki farklı tasarımda uygulanmıştır. Açık mekan tasarımlarında ise ağaç, çalı ve yer örtücüler olmak üzere 3 farklı bitki formu ile tasarımlar düzenlenmiştir. Sadece açık mekan tasarımlarında yapılan uygulamalar “X”, açık mekan tasarımları ve yapı düzeyinde sürdürülebilir çalışmalar ile uygulanan tasarım farklılıkları “Y” olarak kodlanmıştır. Yapılan analizler öncelikli olarak sadece açık mekan tasarımları ile yapılan uygulamalar (X) ile yapılmış ve ikinci aşamada ise yapı düzeyinde uygulanan tasarım

farklılıkları yapılan tasarımlar (Y) ile analizler yapılmıştır. Son olarak her iki yöntem arasındaki (X, Y) farklılıklar tartışılmıştır (Çizelge 1, Şekil 1).

Peyzaj mimarlığı meslek disiplini içinde çoğunluklu olarak bir özelliği yansıtmayı yansıtamama durumu duyular ve gözlem aracılığıyla analiz edilmektedir. Bu duyuları analiz edebilmek için o özelliği yansıtabilen kriterler ortaya konulmaktadır. Yapılan bu çalışma kapsamında ise peyzaj mimarlığı meslek disiplininin en önemli elemanı olan “bitkilerin” yaşam formlarına göre 3 kategoride ele alınmıştır. Bunlar ağaç, çalı ve yer örtücülerdir. Bu farklı grupları ardından sürdürülebilir tasarım yaklaşımları arasında binalar için en çok kullanılan 2 farklı grupta (dikey bahçeler, çatı bahçeleri) ele alınmıştır. Şekil 2’de yapılan uygulama farklılıkları arasında kullanılan bitkinin yaşam formu arasında farklılık bulunmaktadır. Bunlar ağaç (x1), yer örtücüler (x2) ve çalı(x3) şeklindedir. Şekil 3’de yapılan tasarımlarda ise ağaç (y1), yer örtücüler (y2) ve çalı(y3) artık binanın dikey ve yatay düzlemlerine çatı bahçesi ve dikey bahçesi ile sığmış ve bütüncül bir tasarım ortaya konulmuştur (Şekil 2-3, Çizelge 1).



Şekil 2. Sadece açık mekan tasarımları ile yapılan 3 farklı uygulama örneği.



Şekil 3. Açık mekan ve sürdürülebilir bina yaklaşımlarının birlikte düşünüldüğü 3 farklı uygulama.

**Çizelge 1.** Yöntem kapsamında yapılan tasarım detayları ve kodları.

Ana Tasarım Kodları ve Tasarım Açıklaması	Alt tasarımlar ve Kodları	Tasarım Açıklaması
<b>X</b> “ <i>Sadece</i> açık mekan tasarımları ile yapılan uygulamalar”	<b>X<sub>1</sub></b>	Ağaç formu ile yapılan tasarım
	<b>X<sub>2</sub></b>	Çalı formu ile yapılan tasarım
	<b>X<sub>3</sub></b>	Yer örtücü ile yapılan tasarım
<b>Y</b> “Açık mekan tasarımları ve yapı düzeyinde sürdürülebilir çalışmalar ile yapılan <b>bütüncül</b> uygulamalar”	<b>Y<sub>1</sub></b>	Ağaç formu ile yapılan tasarıma ek olarak düşey bahçe ve çatı bahçesi yapılan uygulama
	<b>Y<sub>2</sub></b>	Çalı formu ile yapılan tasarıma ek olarak düşey bahçe ve çatı bahçesi yapılan uygulama
	<b>Y<sub>3</sub></b>	Yer örtücü ile yapılan tasarıma ek olarak düşey bahçe ve çatı bahçesi yapılan uygulama

Sürdürülebilir bina ve sürdürülebilir çevre kriterleri yapılan literatür (Mahmoud ve Omar, 2015; Yeom ve Lee, 2019; Albert ve ark., 2021; Pucher ve ark., 2021) çalışmaları neticesinde oluşturulmuştur. Kohler 1999’da yaptığı çalışmasında sürdürülebilir bina ve çevrenin yapılış amacını “ekolojik sürdürülebilirlik, ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal ve kültürel sürdürülebilirlik” olarak 3 ana başlıkta ele almıştır (Çizelge 2). Bu başlığı temsil eden sürdürülebilir tasarım yaklaşımlarına dair kriterler Çizelge 2’de verilmiştir.

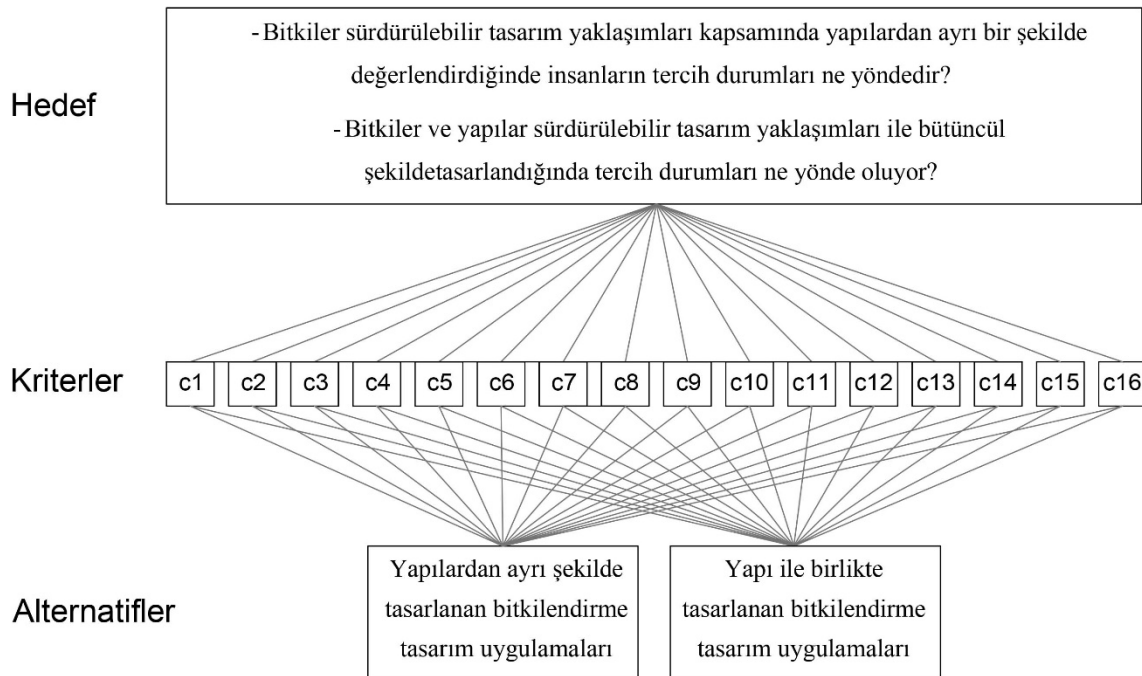
**Çizelge 2.** Sürdürülebilir bina ve çevre uygulaması kriterleri.

	Kriter Kodları	Değişken Kriterler
<b>Ekolojik Sürdürülebilirlik</b>	C1.	Ekosistemin korunması
	C2.	Biyçeşitliliğin korunması
	C3.	Biyçeşitliliğin geliştirilmesi
	C4.	Katı atıkların azaltılması
	C5.	Hava kalitesinin iyileştirilmesi
	C6.	Su kalitesinin iyileştirilmesi
	C7.	Çevre ile optimizasyon sağlanması,
<b>Ekonomik Sürdürülebilirlik</b>	C8.	Doğal kaynakların korunması
	C9.	Yenilebilir kaynakların kullanımı
	C10.	Bakım maliyetlerinin azaltılması
	C11.	Ekonomik performansının optimizasyonu
	C12.	İndirgenen su tüketimi
<b>Sosyal ve Kültürel Sürdürülebilirlik</b>	C13.	Genel yaşam kalitesine katkı
	C14.	Hava, termal ve akustik ortamın iyileştirilmesi
	C15.	Turizme katkı
	C16.	Bina kimliğinin oluşmasına katkı

Oluşturan tasarımlar (Şekil 2-3) Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve SPSS programları ile analiz edilmiştir. AHP çok kriterli karar verme yöntemlerinin en tutarlı uygulamalarından bir tanesidir. AHP ile karar vericilerin daha etkin karar vermeleri amaçlanmış ve uzman grup ile bu analiz yapılmıştır. AHP’de belirlenen amaç doğrultusunda öncelikli olarak kriterlerin ve



kriterlere ait olan amaç-hedef ve alternatif matrisini oluşturmak ilk adımdır (Şekil 4). AHP’de öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda amacı etkileyen kriterler tespit edilmeye çalışılır (Dağdeviren ve ark., 2004; Saaty, 2008; Onur ve Gülpınar Sekban, 2022). Yapılan bu çalışma kapsamında da AHP analizi için hedef ve bu hedefler için kriter matrisi oluşturulmuştur. AHP analizinin öncüleri arasında yer alan Saaty (2008) bu kriterler için 1-9 önem skalası en iyi sonuçların elde edilmesi için sıralamıştır. Bu rakamların dışında kalan değerler skalanın doğru çözümü için yetersiz kalmaktadır. Skaladaki değerlerin anlamları şu şekildedir; *1-Eşit önemli, 3-Orta derecede önemli, 5-Kuvvetli derecede önemli, 7-Çok kuvvetli derecede önemli, 9-Kesin önemli*. AHP’de karar matrislerinden elde edilen bilgilere göre AHP’de yargılar bir matrise dönüştürülür. Oluşturulan yargı matrisleri 40 uzman ile yapılan sorgulamalar sonucunda analiz edilmiştir.



**Şekil 4.** Oluşturulan kriter matrisi.

Çalışmanın bir diğer istatistiksel basamağını oluşturan analiz ise SPSS’dir. Bu aşamada kriterler o kriterleri temsil eden 16 soruya dönüştürülmüş ve bu kriterler “Likert Tutum Skalası” kullanılarak sorgulanmıştır. Katılımcıların kriterlere değer verme dereceleri 5’li olup ‘Kesinlikle katılıyorum’, ‘Katılıyorum’, ‘Fikrim yok’, ‘Katılmıyorum’, ‘Kesinlikle katılmıyorum’ değerlendirmelerini içerir. Anketlerde alanın kriterleri temsil eden ve çalışma kapsamında çizilen simülasyonlar ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacına göre sonuçlar tartışılmıştır. Anket soruları ve yapılan tasarımlar 150 katılımcı ile birebir yapılmıştır. Anket

formunun nasıl uygulandığı anlatılarak başlandığı görüşmeler toplamda 10-12 dakika içerisinde tamamlanmıştır.

## 4. Bulgular

### 4.1. Katılımcı Profili

Katılımcıların sosyo-ekonomik durumuna ait bilgiler Çizelge 3’de verilmiştir. Katılımcıların eğitim düzeylerinin çoğunlukla lise, üniversite ve lisansüstü olduğu görülmektedir. Katılımcıların %61’i bayanlar geri kalan %39’luk kısmı ise baylar oluştururken bunların %42’si evli %58’i ise bekârdır.

**Çizelge 3. Katılımcıların sosyo-demografik analizi.**

Değişkenler		Frekans	%	Değişkenler		Frekans	%
		92	61	<b>Medeni Durum</b>	Evli	63	42
		58	39		Bekar	87	58
		150	100			150	100
		86	57	<b>Eğitim durumu</b>	İlkokul	-	-
		14	9		Ortaokul	-	-
		-	-		Lise	-	-
		35	24		Üniversite	101	67
		15	10		Lisansüstü	49	33
		150	100		Total	150	100
<b>Meslek</b>	İşsiz	-	-	<b>Gelir durumu</b>	Geliri yok	105	70
	Öğrenci	105	70		1000-2000	-	-
	Memur	15	10		2000-3000	-	-
	Ev hanımı	30	20		3000-5000	-	-
	Diğer	-	-		5000 ve üstü	45	30
	Total	150	100		Total	150	100

### 4.2. Açık Mekan Tasarımlarında Yapılan Uygulamalar İle Yapı Düzeyinde Uygulanan Tasarım Farklılıklarının Karşılaştırılması

Öncelikli olarak kriterlerin güvenilir olup olmadığını tespit etmek için Cronbach’s alpha değeri bulunmuştur. Cronbach’s alpha değeri 0,88 bulunmuştur. Bu değer; Cronbach’s alpha skalasında  $,9 > \alpha \geq ,8$  aralığındadır. Bu nedenle çalışma kapsamındaki kriterlerin güvenilirlik düzeyi oldukça iyi düzeydedir (Cortina, 1993; Özdamar, 2002; Kılıç, 2016; Çetin ve Baydar, 2021).

Kriterlerin güvenilir olduğu tespit edildikten sonra, kriterler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını denetlemek için “varyans Analizi (ANOVA) testi yapılmıştır.

AHP yöntemi matrisini, toplamda 2 alternatif ve bu alternatifleri oluşturan 16 alt parametre ile kurgulanmıştır. Toplamda her bir parametre için 16 göreceli karşılaştırma matrixi oluşturulmuştur. Göreceli matrixler 16 alt parametre hesaplamalarına göre

hesaplanmıştır (ekosistemin korunması, biyoçeşitliliğin korunması, biyoçeşitliliğin geliştirilmesi, katı atıkların azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi, kalitesinin iyileştirilmesi, çevre ile optimizasyon, sağlanması, doğal kaynakların korunması, yenilebilir kaynakların kullanımı, bakım maliyetlerinin azaltılması, ekonomik performansının optimizasyonu, indirgenen su tüketimi, genel yaşam kalitesine katkı, hava, termal, turizme katkı, bina kimliğinin oluşmasına katkı) (Çizelge 7,8). Oluşturulan bu matris boş bir şekilde 40 alanında uzman (peyzaj mimarı, iç mimar, mimar, şehir bölge plancısı) ile test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilip veriler normalleştirilmiş ve normalize matris sonucu elde edilmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Kumlu plajların özelliklerine göre karşılaştırmalar matrisi.

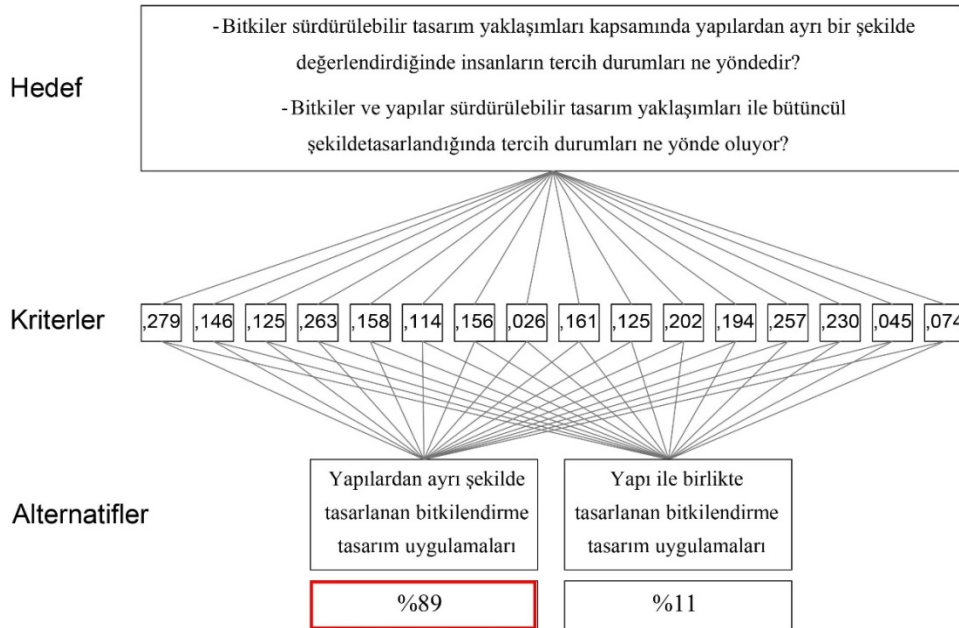
<b>X. Bitkilendirme tasarımının yapılar ile birlikte düşünülmediği uygulamalar</b>			
<b>Y. Yapıların da açık mekandaki bitkilendirme tasarımları ile birlikte tasarlandığı alternatifler</b>			
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>1. Ekosistemin korunması</b>	<b>X</b>	1	9
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>2. Biyoçeşitliliğin korunması</b>	<b>X</b>	1	9
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>3. Biyoçeşitliliğin geliştirilmesi</b>	<b>X</b>	1	9
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>4. Katı atıkların azaltılması</b>	<b>X</b>	1	3
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>5. Hava kalitesinin iyileştirilmesi</b>	<b>X</b>	1	5
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>6. Su kalitesinin iyileştirilmesi</b>	<b>X</b>	1	7
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>7. Çevre ile optimizasyon sağlanması</b>	<b>X</b>	1	3
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>8. Doğal kaynakların korunması</b>	<b>X</b>	1	9
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>9. Yenilebilir kaynakların kullanımı</b>	<b>X</b>	1	7
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>10. Bakım maliyetlerinin azaltılması</b>	<b>X</b>	1	9
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>11. Ekonomik performansının optimizasyonu</b>	<b>X</b>	1	9
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>12. İndirgenen su tüketimi</b>	<b>X</b>	1	7
	<b>Y</b>	0,111	1
		<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>13. Genel yaşam kalitesine katkı</b>		<b>X</b>	<b>Y</b>

X. Bitkilendirme tasarımının yapılar ile birlikte düşünülmediği uygulamalar			
Y. Yapıların da açık mekandaki bitkilendirme tasarımları ile birlikte tasarlandığı alternatifler			
	X	1	5
	Y	0,111	1
14.Hava, termal ve akustik ortamın iyileştirilmesi		X	Y
	X	1	9
	Y	0,111	1
		X	Y
15.Turizme katkı	X	1	5
	Y	0,111	1
		X	Y
	X	1	9
16.Bina kimliğinin oluşmasına katkı	Y	0,111	1
		X	Y
	X	1	9
	Y	0,111	1

Normalleştirilmiş matris sonuçlarından sonra Çizelge 4'te bulunan sonuç tablosu elde edilmiştir. Alternatiflerin 16 kriterlere göre karşılaştırmalı matrise sonucu elde edilmiştir. Bunda da diğer basamaklarda olduğu gibi, standart tercih tablosundaki değerleri kullanarak matris oluşturulmuştur (Şekil 4). AHP yöntemi ile elde edilen nihai sonuçlara baktığımızda, en yüksek ağırlık "(Y) yapıların da açık mekandaki bitkilendirme tasarımları ile birlikte tasarlandığı alternatifler" (,894- %89) olmak üzere ardından "(X) bitkilendirme tasarımının yapılar ile birlikte birlikte düşünülmediği uygulamalar" (,106 - %11) almıştır. Bu sonuç ulaştığımızda "yapıların da açık mekandaki bitkilendirme tasarımları ile birlikte tasarlandığı alternatifler" kullanıcılar tarafından tercih edilebilirlikteki önemini vurgular niteliktedir.

X. Yapılardan ayrı şekilde tasarlanan bitkilendirme tasarım uygulamaları

Y. Yapıların da açık mekândaki bitkilendirme tasarımları ile birlikte tasarlandığı alternatifler.



Şekil 5. Karşılaştırmalı matris sonuçları.

Çalışma kapsamında tasarlanan 2 ana tasarım uygulamalarının birbirleri arasında sürdürülebilirlik kriterlerini ortaya koyan parametreler ile anlamlı farklılık olup/olmadığını tespit edebilmek için ANOVA testi yapılmıştır. Sig." değeri  $0.715 > 0.05$  olduğu tespit edildiği için  $H_0$  homojenlik testi kabul edilmiştir. Yani %95 güvenle grupların varyansları homojendir denilebilir. Bitkilendirme tasarımı uygulamalarında (X), "Ekosistemin korunması 5,5453, Biyoçeşitliliğin korunması 5,5245, Bakım maliyetlerinin azaltılması 5,5545, Genel yaşam kalitesine katkı **4,6532** parametreleri yüksek çıkmıştır. Aynı parametrelerin "Yapıların da açık mekandaki bitkilendirme tasarımları ile birlikte tasarlandığı alternatifler (Y) uygulaması altında yapıldığında "Ekosistemin korunması **6,5634**, Biyoçeşitliliğin korunması **6,3656**, Biyoçeşitliliğin geliştirilmesi **5,5425**, Bakım maliyetlerinin azaltılması **7,4345**, Genel yaşam kalitesine katkı **5,6367** parametrelerinde yüksek skorlar almıştır ( $p < 0.01$ ).

### Çizelge 5. Anova Test.

Mean	I	J	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean	
				Lower Bound	Upper Bound
1. Ekosistemin korunması	X	Y	<b>5,5453</b>	,87493	2,6563
	Y	X	<b>6,5634</b>	,84005	3,9946
2. Biyoçeşitliliğin korunması	X	Y	<b>5,5245</b>	1,44401	2,9823
	Y	X	<b>6,3656</b>	1,29962	2,5357
3. Biyoçeşitliliğin geliştirilmesi	X	Y	<b>4,1563</b>	1,65507	3,9120
	Y	X	<b>5,5425</b>	1,41868	2,9920
4. Katı atıkların azaltılması	X	Y	1,3266	,90996	,08498
	Y	X	3,1556	1,27514	,08198
5. Hava kalitesinin iyileştirilmesi	X	Y	1,5455	1,28632	,14025
	Y	X	1,5456	,87465	,12683
7. Çevre ile optimizasyon sağlanması	X	Y	1,5562	1,64002	2,9265
	Y	X	2,5537	,78538	3,3372
8. Doğal kaynakların korunması	X	Y	1,6363	1,74183	3,0784
	Y	X	1,4525	,96600	3,1558
9. Yenilebilir kaynakların kullanımı	X	Y	2,4525	1,37432	3,3147
	Y	X	3,5252	1,65769	2,4381
10. Bakım maliyetlerinin azaltılması	X	Y	<b>5,5545</b>	,90759	1,5750
	Y	X	<b>7,4345</b>	1,65033	2,8770
11. Ekonomik performans optimasyonu	X	Y	3,5456	1,04490	2,5887
	Y	X	3,5452	1,61616	4,3346
12. İndirgenen su tüketimi	X	Y	3,7441	1,11254	2,5357
	Y	X	3,6367	1,48253	4,3346
13. Genel yaşam kalitesine katkı	X	Y	<b>4,6532</b>	,90759	2,5357
	Y	X	<b>5,6367</b>	1,65033	4,3346
14. Hava, termal ve akustik ort. iyileş.	X	Y	2,1244	,90759	2,5357
	Y	X	2,6366	1,65033	3,7669
15. Turizme katkı	X	Y	2,7547	,90758	3,2441
	Y	X	3,6567	1,65033	4,3346
16. Bina kimliğinin oluşmasına katkı	X	Y	3,5367	,90759	4,3346
	Y	X	3,6367	1,65033	2,5357

## 5. Sonuç ve Öneriler

Sürdürülebilir ekolojik yaklaşımlar tarihin her döneminde var olmakla birlikte modern çağlara yaklaştıkça bu uygulamaların her biri kendi başlıklarına ve uzmanlıklarına ayrılmışlardır. Bu uygulamaların her biri küresel bir sorun olan kent iklimlerinin değişimi ile sorunlar ile mücadelesine yardım etmektedir. “Bitki örtüsü” bir kentin iklimini değiştirmek için kullanılan en önemli tasarım elemanları arasındadır. Bitkiler kentin ekolojik dengesine katkı sağlarken insanlar üzerinde de birçok olumlu katkıları vardır. Çalışma kapsamında temelde 2 uygulama şekli 6 farklı tasarım uygulaması şeklinde kullanıcılar ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda neredeyse tüm uygulamalar yüksek not alırken açık mekan tasarımlarının binaların dikey ve yatay yüzeylerinin birlikte tasarlandığı uygulama örneklerinin daha yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Buradan önemli bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Bu sonucu şu şekilde özetleyebiliriz; “insanlar bitkilendirme tasarımı yapılan alanları daha çok tercih etmelerine rağmen bitki ve yapıların birlikte tasarlandığı ve bitkilerin yapının yatay/dikey düzlemlerine sığdığı uygulamalara daha kabul edilebilir” bakmaktadırlar. Burada verilen yargı ile şunu denilebilir ki; kent ekolojisine ve ekonomisine önemli katkıları olan bu yaklaşımların aslında insanlar tarafından estetik olarak tercih edilebilirliği çok yüksektir.

Günümüzde yükselerek dikey konum birlikte çözme stratejisiyle tasarlanan binaların gün geçtikçe birlikte kullanıcılar tarafından daha çok talep edildiği ve uygulandığı görülmektedir. Alınan sonuçlarda da kullanıcılar yatay ve dikey düzlemde yapılan bitkilendirme tasarım uygulamalarının daha çok tercih edildiği görülmektedir (Çizelge 5, Şekil 5) (ekosistemin korunması, biyoçeşitliliğin korunması, biyoçeşitliliğin geliştirilmesi, doğal kaynakların korunması).

Uzmanlarla yapılan istatistiksel analizler doğrultusunda “bina kimliğinin oluşmasına katkı (3,6367)” parametresi alınan yüksek oranlı sonuçlar arasındadır. Yapıların açık mekanda tasarlanan açık mekanlar ile birlikte düşünülüp tasarlanması kente fonksiyonel katkı sağlaması bu sonucu desteklemektedir. Oluşturulan bu fonksiyon çeşitlilik iç ve açık mekânlar için farklı yaşam alanları tasarlanamaya imkan sağlamaktadır. Bu uygulamaların öncüleri arasında yer alan kat bahçeleri, çatı bahçeleri ve düşey bahçelere çalışma kapsamındaki uygulama çizimlerinde yer verilmiştir. Bu uygulamaların ekolojik, fonksiyonel ve ekonomik birçok katkısının olduğu yapılan birçok bilimsel çalışma ile ispatlanmıştır. Bu sonuç %89 oranla “yapıların ve açık alanlara yapılan bitkilendirme tasarımlarının birlikte

tasarlanması gerekmektedir” sonucunun oldukça yüksek sonucu ile desteklenmektedir (Şekil 5).

Elde edilen sonuçlar ve bulgular doğrultusunda ileride yapılacak olan tasarımlar için aşağıdaki öneriler yapılmıştır;

Neredeyse alınan tüm sonuçlarda sürdürülebilir tasarım yaklaşımlarının uygulamalarının kullanıcılar tarafından önemli ve tercih edilebilir olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların daha çok artırılması durumunda kent ve kent kullanıcılarına oldukça fazla katkısı olacağı ön görülmektedir.

Yapılan bitkilendirme tasarımı uygulamalarında binaların dikey düzlemleri ile yatay düzlemdeki açık mekan tasarımlarının birlikte düşünülüp tasarlanması alınan diğer sonuçların oranlarına göre oldukça fazladır. Buradan da yapılacak olan tasarım uygulamalarında açık mekanlar ve binalar ayrı ayrı düşünülmemesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Her ikisinin de birlikte düşünülmesi durumunda kullanıcı memnuniyeti artarken, sürdürülebilir açıdan kente birçok fayda sağlanmaktadır.

Yapı ve açık mekanların birlikte tasarlandığı uygulamalar daha çok tercih edilebilir olduğundan kentin ekolojik dengesine katkı sağlarken kullanıcıların da o alanı daha tercih edilebilir kılacaktır.

Yapılan bu uygulamalar ile kentten yok edilmeye yüz tutan biyoçeşitlilik ve fauna kente tekrar geri kazandırılacaktır.

Sonuç olarak çalışma kapsamında vurgulanan en temel sonuç kullanıcı tercihlerinin her daim sürdürülebilir tasarım yaklaşımları uygulamalarından yana olmasına rağmen açık mekan tasarımlarının binaların dikey düzlemlerindeki bitkilendirme tasarımları ile düşünüldüğünde tercih edilebilirliği oldukça yüksek oranda değiştirmektedir. Bu sonuç aslında kent, yapı ve toplum üçlemindeki her ögeye katkı sağlamaktadır. Kentin ekolojik dengesi ve biyoçeşitliliği artarken toplumu sağlığına katkı sağlamaktadır. Sağlıklı bireyler ile korunan ekolojik denge için bu uygulamalar artırılmalıdır. Çalışmadaki uygulama alanı örnek teşkil etmekle birlikte bu uygulamalar çeşitlendirilmeli ve farklı birçok parametre eklenebilir. Ama elde edilen önemli bir sonuç vardır ki kent kullanıcıları “yatay ve dikey düzlemin birlikte düşünülüp tasarlanıldığı her uygulamayı diğer uygulama çalışmalarına göre” daha tercih edilebilir görmektedir. Doğayı ve ekosistemi tamamen yok etmeden bütüncül yaklaşımlı uygulamalar arttırılmalı ve bunu bir ilke olarak benimsenmesi sağlanmalıdır.

## Kaynaklar

- Albert, C., Brillinger, M., Guerrero, P., Gottwald, S., Henze, J., Schmidt, S., & Schröter, B. (2021). *Planning nature-based solutions: Principles, steps, and insights. Ambio, 50(8)*, 1446-1461.
- Ateş, M. ve Erinsel Önder, D. (2019). ‘Akıllı Şehir’ Kavramı ve Dönüşen Anlamı Bağlamında Eleştiriler, *MEGARON, 14(1):41-50*
- Atasoy, A. (2009). Akıllı Bina Teknolojisinin Yapısal Özellikler Açısından İncelenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Aras, B. (2019). Kentsel Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Çatı Uygulamaları. *Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(1)*.
- Civan, U. (2006). “Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chen, W. H., & You, F. (2022). Sustainable building climate control with renewable energy sources using nonlinear model predictive control. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 168*, 112830.
- Cortina, J. M. (1993). *What is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications. Journal of Applied Psychology, 78*, 98-104.
- Çelik, A, Ender, E., ve Zencirkıran, M, (2015). Dikey Bahçe ve Türkiye’deki Uygulamaları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 8(1)*. 67-70
- Dağdeviren, M., Diyar, Akay., & Kurt, M. (2004). İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19(2)*.
- Erdoğan Onur, B. (2012). Peyzaj Tasarım ve Yönetiminde Ekolojik Yaklaşım ve Sürdürülebilir Kent Hedefine Katkıları, *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 2(5)*.
- Erdoğan Onur, B., ve Demiroğlu, D. (2016). Kentsel sürdürülebilir mekânlar: Ekolojik parklar. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University 66(1)*, 340-355. DOI: 10.17099/jffiu.47580.
- Eroğlu, E, Başaran, N. (2017). İç Mekan Dikey Bahçe Bitki Kompozisyonlarının Görsel Peyzaj Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Journal of Forestry, 13(2)*, 32-49.
- Gulpınar Sekban, D., ve Bekar, M. (2019). Konutlar İçin Açık Alan Alternatifi; Yeşil Çatı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 7(87)*.



- Gulpinar Sekban, D. ve Acar, C. (2021). Determining usages in post-mining sites according to landscape design approaches. *Land Degradation & Development*, 32(8), 2661-2676.
- Hossain, M., Sultana, R., Patwary, M. M., Khunga, N., Sharma, P., & Shaker, S. J. (2022). Self-healing concrete for sustainable buildings. A review. *Environmental Chemistry Letters*, 1-9.
- John, G., Clements-Croome, D., & Jeronimidis G. (2005). Sustainable Building Solutions: a Review of Lessons from the Natural World. *Building and Environment* 40, 319-328
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 19-33.
- Kop, A. (2011). “Koruma Alanı Yakınındaki Hızlı Kentleşmenin Peyzaj Ekolojisi Yaklaşımı ile İrdelenmesi”. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Keskin, E. B. (2012). Sürdürülebilir Kent Kavramına Farklı Bir Bakış: Yavaş Şehirler (Cittaslow), PARADOKS Ekonomi, *Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 8(1), 81-99.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1), 47-48.
- Liu, Z., Liu, Y., He, B. J., Xu, W., Jin, G., & Zhang, X. (2019). Application and suitability analysis of the key technologies in nearly zero energy buildings in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 101, 329-345.
- Korkut, A., Kiper, T., ve Üstün Topal, T. (2017). Kentsel Peyzaj Tasarımda Ekolojik Yaklaşımlar. *ARTIUM*, 5(1), 14-26.
- Mahmoud, A. H., & Omar, R. H. (2015). Planting design for urban parks: Space syntax as a landscape design assessment tool. *Frontiers of Architectural Research*, 4(1), 35-45.
- Menteşe, S. (2017). Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su ve Hava Kirliliği: Teorik Bir İnceleme. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(53).
- Olçay, O. (2007). “Akıllı Bina Kavramı ve Akıllı Bina Değerlendirme Metodları”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Oduyemi, O., & Okoroh, M., (2016). Building performance modelling for sustainable building design. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5, 461-469
- Omer, A. M. (2008). Energy, environment and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12, 2265-2300.
- Onur, M., ve Gulpınar Sekban, D. (2022). Sandy Beaches Changing in Line with Urbanization Visual Quality Values. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 9(2), 35-45.

- Özçuhadar, T. (2007). “Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Döngüsü Sürecinde İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdamar, K. (2002). Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi-1. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özdemir Taş, Ö. ve, Yerli, Ö. (2019). Dikey Bahçe Uygulamalarının Araç Ve Yaya Trafikine Etkileri (İstanbul Metropolünden Örnekler), *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7, 1711-1726
- Pucher, B., Pearlmutter, D., Calheiros, C., Aicher, A., Hoffmann, K., Nehls, T., Onur, M., & Negev, I. (2021). Closing water cycles in the built environment through nature-based solutions: The contribution of vertical greening systems and green roofs. *Water*, 13(16), 2165.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
- Song, Y. (2011). Ecological city and urban sustainable development. *Procedia Engineering* 21, 142-146.
- Tohum, N. (2011). Sürdürülebilir Peyzaj Tasarım Aracı Olarak “Yeşil Çatılar”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wang, N., & Adeli, H. (2013). Sustainable Building Design. *Journal of Civil Engineering and Management*, 20(1), 1-10.
- Yeom, S. J., & Lee, J. (2019). Changes of Landscape Perception in Seoulo7017 with Different Planting Design, based on Landscape Simulation. *Journal of Environmental Science International*, 28(11), 951-958.
- Yılmaz, H., ve Irmak, M A. (2004). Erzurum Kenti Açık-Yeşil Alanlarında Kullanılan Bitki Materyalinin Değerlendirilmesi, *Ekoloji* 13, 52, 9-16.