

## Sürdürülebilir Peyzaj Kavramında Kentsel Altyapı Sistemi: Trabzon Sahil Örneği\*

### Urban Infrastructure System in the Concept of Sustainable Landscape: The Case of Trabzon Coastal Area

 Elif BAYRAMOĞLU<sup>1</sup>,  Mehlika Gizem DEMİRKİR<sup>1</sup>

#### Özet

Teknolojik gelişmeler ile beraber insanların ihtiyaçları ve ihtiyaçlarına paralel mekânsal gereksinimleri değişiklik gösterilmiştir. Gelişen ve değişen kullanıcı, yaşadığı çevreyi sürekli olarak değiştirmiştir. Kentlerde nüfus artışı ile beraber plansız ve düzensiz yapılaşma da artmıştır. Kentlerdeki kullanım alanları değişerek sert zemin miktarı artmış, açık yeşil alanlar azalmış ve geçirimsiz yüzeyler oluşmuştur. Son günlerde “Kentsel altyapı sistemi olarak peyzaj elemanlarını kullanmak” kavramı geçirimsiz yüzeyler üzerindeki etkiyi azaltmak olarak ortaya çıkmıştır. Çalışmanın amacı; kentsel açık yeşil alanlarda su döngüsünü bozmadan suyun yüzeysel akış miktarının ve hızını azaltarak yeşil altyapılar oluşturmaktır. Trabzon sahil kıyı bandı içerisinde yeşil altyapı eksikliklerinden kaynaklanan olumsuzluklar belirlenmiş ve SWOT uygulanarak durum analiz edilmiştir. Görüşmeler ve anketler değerlendirilerek kullanıcıların mevcut etkinlik alanları tespit edilmiştir. Yeşil altyapılara ait belirlenen uygun alanlara ait planlama ve tasarım kararları alınarak öneriler görselleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Açık yeşil alan, kentsel altyapı, sürdürülebilir peyzaj

#### Abstract

Together with technological developments, the needs and spatial requirements of people have been changed. The developing and changing user has constantly changed the environment in which he lives. Population has increased in cities and unplanned and irregular structures have increased. The usage areas in cities have changed and hard ground surfaces have been increased, open green areas have been decreased and impermeable surfaces have been formed. "As the landscape of urban infrastructure systems" concept and planning approach has emerged as the most appropriate method to reduce the impact on impervious surfaces. The aim of the study; It creates green infrastructures in urban open green areas by reducing the amount and speed of surface runoff without disturbing the water cycle. The problems caused by the lack of green infrastructure in the coastal band of Trabzon were determined and the situation was analyzed by applying SWOT. Interviews and surveys were evaluated and the current activity areas of the users were determined in the field. Planning and design decisions for the appropriate areas of green infrastructures have been taken and the suggestions have been visualized.

**Keywords:** Sustainable landscape, urban infrastructure, Trabzon, open green area

Geliş Tarihi: 04.10.2019, Düzeltme Tarihi: 20.06.2020, Kabul Tarihi: 12.08.2020

Adres: <sup>1</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

E-mail: [elifsol@hotmail.com](mailto:elifsol@hotmail.com)

\*Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda “Kentsel Altyapı Sistemi Olarak Sürdürülebilir Peyzaj: Trabzon Sahili Örneği” isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## 1. Giriş

Kentsel mekânlar insanların toplu yaşama isteklerini gerçekleştirdiği dinamik yapılardır. Kentsel alanlardaki açık yeşil alanlar ise insan yaşamını olumlu yönde etkileyen, yaşam kalitesini arttıran konforlu alanlardır (Karagüzel ve ark., 2000). Geçmişten günümüze kadar gelen süreç değerlendirildiğinde açık yeşil alanlar 1900'lü yıllarda Ebenezer Howard'ın ortaya koyduğu yeşil kuşak modeli ile ortaya çıkmıştır (Çalışkan, 1990; Çulcuoğlu, 1997). Daha sonra 1950'li yıllardan itibaren başlayarak sanayileşme ve onun getirdiği olumlu-olumsuz sonuçlar hem kenti hem de çevresindeki yeşil alanları etkilemiştir (Gül ve Küçük, 2001). Gelişen bu süreçte açık yeşil alanlar aynı zamanda kentin bütünü içerisinde fiziksel yapıyı ortaya koyan, kenti biçimlendiren ve kente kimlik kazandıran, katı görünümü azaltan mimari yapılar arasında kalan açıklıkları örten, insanların rekreatif açıdan etkinliklerine uygun alanlar haline gelmiştir (Akdoğan, 1987). Ancak özellikle son yıllarda kentleşmeye bağlı insan gereksinimlerinin değişmesi, sert zeminlerin artması ve geçirimli yüzeylerin yok olması sonucu küresel ısınma ve beraberinde getirdiği olumsuz koşullar açık yeşil alanların azalmasına sebep olmuştur.

Kentsel açık alanların azalması insanların hem psikolojik hem fiziksel hem de zihinsel açıdan olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır. İnsanların kent içerisindeki doğal ortamlara olan özlemini arttırmakta ve insanların kırsal alanlara doğru yönelim yaratmaktadır (Öztürk ve Özdemir, 2013). Kentsel alanlardaki açık yeşil alanların azalması ve geçirimsiz yüzeylerin artmasıyla birlikte kentsel altyapı sistemleri ve peyzaj kentsel planlama pratikleri arasındaki ilişki daha önemli hale gelmiştir (Yaman ve Doygun, 2014). Kentsel altyapı sistemleri 1800'lerden itibaren estetik kaygı ile başlamış, daha sonra sistemsel olarak işlevsel ve sürdürülebilir yaklaşımla sürekli olarak değişen unsurlardan birisi haline almıştır (Şahin, 2012). Aynı zamanda bu durumun sonucunda fazla yağmur suyu, sert yüzeyler boyunca yüzey akışa geçmekte ve düşük kotlu alanlarda toplanmaktadır (Butler ve Davies, 2004; Dunnett ve Clayden, 2007; Demirkır, 2019). Kentlerde duruma çözüm amaçlı sürdürülebilir kentsel altyapı sistemleri olarak yağmur bahçesi, geçirimli döşemeler, kuru kuyular, yağmur hendekleri, sızma çukurları, çatı bahçeleri, infiltrasyon hazneleri ve su arkları kullanılmaktadır (Müftüoğlu ve Perçin, 2015). Peyzaj mimarlığı uygulama alanları kentlerde oluşan sorunların çözüm önerisinde sürdürülebilir kentlerde sağlıklı ve yaşanabilir ortamlar oluşturmak adına en etkili meslek disiplini. Bu bağlamda sert zemin yüzeyleri azaltarak geçirimli alanlar oluşturmak yeşil altyapı sistemlerinin kentlerde bağlantılık durumuna göre sürekliliğinin sağlanması bakımından önemlidir.

Çünkü kentler ekosistem işlevlerini yerine getirmeleri için bağlantılı, açık yeşil alanlar arasındaki enerji akışı ve hareketin, organizmaların yararına yönelik sürekli olmalıdır (Tokuş, 2012; Demirkır, 2019).

Çalışma Trabzon kıyı alanındaki açık yeşil alanlarda doğal drenaj prensipleri doğrultusunda, su döngüsünü bozmadan yeşil alt yapılara ait öneriler geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda yüzeysel akış sonucu oluşan yağmur sularının biriktirilerek amaca yönelik estetik ve fonksiyonel olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 150 kullanıcı ile anket yapılarak çalışma alanında kentsel yeşil altyapı eksikliklerinden oluşan sorunlar belirlenmiş ve etkinlik olanaklılığı değerlendirilmiştir. Yağmur sularının rekreatif bir etkinliğe hizmet etmesini sağlamak için çağdaş su tasarrufu yönetimi oluşturmak hedeflenmiştir. Bu kapsamda yağışlar sonucu yüzeysel akış ile oluşan yağmur suları yağmur suyu yönetimi ile alanda geçirimli yüzeyler oluşturularak öneriler geliştirilmiştir. Yeşil alt yapılarına ait belirlenen uygun alanlara ait planlama ve tasarım kararları alınarak sürdürülebilir peyzaj kapsamında kesitlerle öneriler verilmiştir. Çalışma alanında uygun alanlar konusunda uzman peyzaj mimarlarının uzman görüşleri alınarak seçilmiştir. Seçim kriterleri ise alan içerisinde rekreatif etkinliğe de olanak tanıyan yaratıcı çözümleri estetik ve işlevsel olarak değerlendirilebilecek alanlar uzman görüşleri alınarak seçilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın alanı Trabzon Ayasofya kavşağı ile Beşirli son cep arasındaki sahil kıyı şeridinden oluşmaktadır. Alan, 40°59'22"- 40°59'55" kuzey enlemleri ile 39°46'10"- 39°46'39" doğu boylamları arasında (Şekil 1), Trabzon Büyükşehir Belediyesi Ortahisar ilçe sınırlarındadır. Bölge Karadeniz Sahil Yolu deniz dalgaları ve yoğun yağış nedeniyle sel tehlikesine karşı çok korunaklı değildir. Ancak sahil yolu, bölgenin gelişimi ve yaşamı açısından Trabzon'un kalkınmasında önemli etki yaratmıştır. Çalışma alanı olarak belirlenen alanda çeşitli aktiviteleri barındıran rekreatif olanaklar (yeme-içme yerleri, yürüyüş yolları, bisiklet yolları, oturma ve dinlenme alanları, spor alanları, çocuk oyun alanları) bulunmaktadır (Şekil 2).



**Şekil 1.** Trabzon Ayasofya kavşağı ile Beşirli son cep arasındaki çalışma alanı



**Şekil 2.** Çalışma alanındaki etkinlik çeşitliliği

Çalışma aşağıdaki aşamalarda gerçekleştirilmiştir;

- Alana ait verilerin toplanması, analiz ve sentez edilmesi ile çalışma alanı ile ilgili olarak her alana ait planlar temin edilmiştir. Bu konuda Trabzon Büyükşehir Belediyesi Ortahisar Yapı İşleri Dairesi'nden; ölçekli alana ait hâlihazırlar, topoğrafik haritalar, elde edilmiştir. Ayrıca alana ait doğal ve kültürel veriler, alanın toprak yapısına ait veriler, 2017-2018 yıllarına ait iklimsel veriler (yağış, rüzgâr, sıcaklık, bağıl nem, güneşlenme süresi vb.), yaşayan canlılar hakkında bilgi toplanmıştır.
- Envanter çalışmaları yapılmıştır. Alandaki kullanıcılara anket çalışması yapılarak aynı zamanda alanda gözlemler yapılmıştır. İnceleme sonrasındaki aşamada teknik olarak analizler yapılmıştır. Gözlem ve analizler doğrultusunda alanda kentsel yeşil altyapı eksikliklerinden oluşan sorun ve tespitler belirlenmiş, bu alanlara en uygun yer durumu doğal drenaj ilkeleri doğrultusunda su döngüsünü bozmadan yeşil alt yapılar oluşturmak amacıyla belirlenmiştir.
- SWOT analizi yapılmıştır.

- Alt yapılarına ait belirlenen uygun alanlara ait planlama ve tasarım kararları alınarak, oluşturulan planlama kararları doğrultusunda tasarım önerileri gerçekleştirilmiştir.
- Anketler, gözlemler ve analizler sonucunda istatistikî değerlendirmelerde bulunulmuştur. Anket soruları 2 bölümden oluşmaktadır; a. demografik özellikler (katılımcıların yaş, cinsiyet, yaş ve gelir durumu), b. literatür verileri doğrultusunda alan kullanım tercihleri. Örneklem büyüklüğü Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2014) kullandığı yöntemle göre hesaplanmıştır.
- Yapılan analizler ve anketlerden çıkan sonuçlar neticesinde bulgular edinilmiştir. Çıkan sonuçlar tartışılmış ve öneriler getirilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Alanın Mevcut Durumuna Ait Bulgular

Yakın çevre analizi yapıldığında; Trabzon Beşirli Sahil Yolu; Güneydoğu Bölgesinde Ayasofya Camisi'ne ve akıllı kavşağa 240 m uzaklıkta; Batı tarafında Akyazı Stadi'na yaklaşık 5 km; Ekopark'a 190 m uzaklıktadır. Çalışma alanı yoğun trafik akışına sahip şehirlerarası devlet sahil yolunun hemen yanında yer almaktadır. Çalışma alanı günün her saati ve haftanın her günü kullanım yoğunluğu olma sebebiyle ulaşım açısından önemli bir güzergâh üzerindedir. İnsanların denize ulaşabildikleri etkinlik yapabilmelerine olanak tanıyan tek noktadır. Bu anlamda çevre olanakları çok güçlü ve yeterli düzeyde olmalıdır.

Alandaki donatı elemanları ahşap malzemelerden yapılmış; aşırı ve yoğun kullanımdan kaynaklı olarak zarar görmüştür. Bu alanlar hem kötü görüntüye sebep olmakta hem de kullanıcı açısından tehlike yaratmaktadır. Ayrıca çim alanlar yanlış kullanım sonucunda tahrip olmuştur. Çalışma alanı içerisinde donatı elemanı olarak tek tip amaca yönelik yerleştirilmiş elemanlar bulunmaktadır. Bu durum kullanıcıların ihtiyaçlarının bir kısmını karşılamakta ancak yeteri kadar etkinlik çeşitliliği sağlanamamaktadır. Alanda sabit olmayan yemek yeme ve içme alanları bulunmaktadır. Kent halkının yoğun olarak kullandığı dönemlerde bu alanlar ihtiyacı karşılayamamaktadır.

Çalışma alanında yerinde yapılan gözlemler doğrultusunda olumsuz durumlar belirlenerek bu kapsamda sorun analizi yapılmıştır. Olumsuz durum olarak belirlenen sorunlar kullanıcılar ile yapılan anketler ve yapılan gözlemler doğrultusunda elde edilmiştir. Belirlenen olumsuzluklar bu anlamda sınırlandırılmıştır. Alandaki sorunlar genelde kullanıma dayalı bakımsızlıktan kaynaklı sıkıntılardır. Bunun yanı sıra etkinlik olanaklarının kısıtlı olması ve kıyı olmasına karşın denize insanların ulaşamaması gibi sorunlar da

bulunmaktadır. Yanı sıra örtü elemanı ve güneşi engelleyecek veya rüzgarı kesebilecek bitkilendirme eksikliği, kullanıcılar için dört mevsim kullanım olanağının bulunmaması, donatıların yetersiz olması, yaya ve bisiklet yolunun planlanmasında sorunların olması, alana ulaşımdaki zorluklar ve bilgi levhalarının eksikliği gibi sorunlar tespit edilmiştir. Bitkilendirme sadece estetik amaçlı kullanılarak rüzgar kesici, denizden gelen serpintiyi engelleyici ve anayoldan gelen gürültüyü önleyici şekilde fonksiyonel olarak desteklenmemiştir.

### 3.2. SWOT Yöntemine Ait Bulgular

Çalışma alanında sorunların belirlenmesi alanın kısıtlarını ve güçlü yanlarını belirlemek için KTÜ Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde 20 uzman peyzaj mimarı görüşleri görüşmeler sonucunda alınarak SWOT yöntemi uygulanmış ve alanın mevcut durumu net olarak ortaya koyulmuştur (Çizelge 1).

#### Çizelge 1. SWOT yönteminin uygulanması

S (GÜÇLÜ YÖNLER)	W (ZAYIF YÖNLER)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alanın denize kıyısında olması</li> <li>Alanın kent merkezine yakın konumda olması</li> <li>Her yaştan kullanıcıya hitap etmesi</li> <li>Ana yola yakın olması</li> <li>İklimsel farklılıklara dayalı olarak hem güneş hem de rüzgârdan yararlanılması</li> <li>Turistik ve tarihi alanlara yakın olması</li> <li>Bisiklet ve yürüyüş yollarının olması</li> <li>Topoğrafyaya bağlı olarak bütün araç yollarının sahile bağlanması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kentten alana erişimin yalnızca araçla olması</li> <li>Yürüyüş, bisiklet yolu planlarının yeterli olmaması</li> <li>Bisiklet yolunun sürekliliğinin olmaması</li> <li>Döşemede uygulama ve kullanım kaynaklı sorunlar</li> <li>Elektronik aletler için şarj istasyonlarının olmaması</li> <li>Donatıların kullanışsız olması ve standartlara uygun olmaması</li> <li>Açık yeşil alan azlığı ve yanlış bitki tercihleri</li> <li>Her mevsim kullanıma uygun olmaması</li> <li>Denize ulaşımın zor olması</li> <li>Altyapı problemleri</li> <li>Örtü elemanı eksikliği</li> <li>Rüzgâr kontrolü konusunda yeterli çözüm olmayışı</li> <li>Etkinlik çeşitliliğine imkân veren mekânların az olması</li> </ul>
O (FIRSATLAR)	T (TEHDİTLER)
<ul style="list-style-type: none"> <li>İyileştirilebilecek bir kent kıyısı olması</li> <li>Spor ve etkinlik ihtiyacını karşılayabilmesi</li> <li>Manzaraya bağlı olarak seyretme olanağının olması</li> <li>Şehirlerarası bir otoyol kenarında olması sebebiyle kullanıcı çeşitliliği</li> <li>Topoğrafyanın uygunluğu</li> <li>Yoğun olarak her gün ve saatte kullanılabilme olanağının bulunması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Şehirlerarası otoyola sınır olması sebebiyle gürültü ve hava kirliliğine sahip olması</li> <li>Donatı bilgi sistemlerinin yetersiz olması</li> <li>Deniz ve rüzgâr etkisi</li> <li>Dolgu alanı olmasından kaynaklı doğal alanların yok olma tehlikesi</li> <li>Kıyı morfolojisinin bozulmuş olması</li> <li>Alt geçitlerin güvensizliği</li> <li>Aydınlatma yetersizliği</li> <li>Yol boyunca otopark yetersizliği</li> </ul>



### 3.3. Anket Çalışmasına Ait Bulgular

Çalışma 150 kişi ile yüz yüze anket yöntemi uygulanarak yapılmıştır. Elde edilen veriler Excel tabloları ile istatistik analizler için hazır hale getirilmiştir. Analizler istatistik paket programı SPSS 16.0 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %57'si kadın, %43'ü erkektir. Ankete katılanların %47,33'ü üniversite, %36,67'i lise, %14'ü ortaokul, %1,33'ü ilkokul mezunudur ve %0,67'si ise okuma yazma bilmemektedir. Ankete katılanların %28'i 19-25 yaş arasında, %19,33'ü 26-35, %16'sı 36-45, %15,33'ü 46-55, %10'u 56 yaş ve üstü ve %11,33'ü 14-18 yaş arasındadır. Ankete katılım gösteren bireylerin %52,67'si şehir merkezinde, %29,33'ü şehir merkezine 5-10 km uzaklıkta, %16'sı 10-15 km uzaklıkta ve %2'si şehir merkezinden 30 km uzaklıkta yaşamaktadır.

Kullanıcıların alana ulaşım durumu sorulduğunda, %40,67'si özel otolarıyla, %32,67'si toplu taşımayla, %26'sı yürüyerek ve %0,67'si farklı şekillerde alana ulaşmaktadır. Katılımcıların evlerinden çalışma alanına %33,33'ü 20 dakikada, %28'i 10 dakikada, %15,33'ü 25 dakikada, %11,33'ü 5 dakikada, %10'u 30 dakikada ve %2'si 30 dakika ve üzerinde ulaşmaktadır. Alanın kullanım sıklığı sorulduğunda %40,67'si haftada bir, %32,67'si iki haftada bir, %24,67'si ayda bir ve %2'si her gün gelmektedir.

Katılımcıların %26,71'i 18.00-20.00 saatleri arasında, %21,12'si 14.00-16.00 saatleri arasında, %14,91'i 10.00-12.00 saatleri arasında, %13,67'si 16.00-18.00 saatleri arasında, %13,04'ü 12.00-14.00 saatleri arasında ve %10,56'sı 20.00- 23.00 saatleri arasında alanı kullanmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Anket çalışması kapsamında kullanıcılara alanı hangi amaçla kullandıkları sorulduğunda %86'sı yürüyüş yapmak için, %78'i manzara seyretmek için, %63,30'u yemek yeme için, %40'ı dinlenmek ve rahatlamak için, %35,30'u arkadaşlarla buluşmak için, %33,30'u fotoğraf ve video çekmek için kullandıkları belirlenmiştir. Kullanıcıların %32'si bisiklete binmek için, %26,70'i çocuklar için uygun alanı olduğu için, %26,70'i spor yapmak için, %22'si piknik yapmak için, %10,70'i kitap, gazete, dergi okumak için, %4,70'i balık tutmak için ve %5,30'u diğer aktiviteler için olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 3).



**Şekil 3.** Kullanıcıların alanı tercih nedenleri

### 3.4. Gözlem Çalışmasına Ait Bulgular

Çalışma alanında yerinde yapılan gözlemler sonucunda kullanıcıların yürüyüş yapma, bisiklete binme, yemek yeme, spor yapma, oturma, balık tutma, seyretme gibi etkinlikler yaptıkları belirlenmiştir. Çalışma alanında donatı sayısına bakıldığında 29 adet bank, 26 adet çöp kutusu, 20 m. aralıklarla konumlanmış çift yönlü aydınlatma direkleri belirlenmiştir. Ayrıca alanda *Chamaerops excelsa* (Tüylü palmiye), *Cupressus macrocarpha* (Limon servi), *Euonymus japonica* L. (Taflan), *Juglans regia* (Adi ceviz) gibi bitki gruplarının daha fazla kullanıldığı belirlenmiştir. Hafta sonu daha kalabalık olduğu, yağmurlu ve rüzgârlı havalarda çok tercih edilmediği, yemek yeme yerlerinin yetersiz olduğu, bisiklet yolunun kesintili olduğu, örtü elemanının yetersiz olduğu, denize ulaşmanın zor olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 4’de kıyı boyunca yürüyüş yolu, örtü elemanının eksikliği ve etkinlik alanlarının yetersiz olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.** Çalışma alanında yapılan gözlemlere ait fotoğraflar

Kentleşme ile birlikte nüfus artışı ve geçirimsiz yüzeyler arasında anlamlı bir ilişki vardır. Geçirimsiz yüzey miktarı kentsel arazi kullanımının etkilerinde önemli bir çevresel göstergedir. Doğal peyzaj geçirimsiz yüzeylerle değiştirildiğinde bu su döngüsü bozulmakta;



suyun iletim ve depolanması da olumsuz etkilenmektedir. Geçirimli olmayan yüzeylerle kaplı kentlerde, daha az yüzey suyu, yüzeyde tutulabilir çünkü su geçirimsiz yüzeylerden hızla drene edilir. Bu da kentsel enerji dengesini değiştirmektedir.

Demir (2012) çalışmasında yağmur suyunun yüzeysel akışa geçen miktarının artması, yağmur suyu geçiş süresinin kısalması, kentsel alanların sellere ve taşkınlara açık hale gelmesi, yer altı su tabakasına ulaşan su miktarının azalması ve yüzey sularının kalitesinin bozulması sonucunda yağmur suyu drenajı için bütüncül stratejiler oluşturmanın bir zorunluluk haline geldiğini belirtmiştir. Bu çalışmada da iklim değişimlerin etkisi ile Trabzon bölgesinin fazla yağış alması sonucunda yağmur sularının yüzeysel akış ile beraber kentsel alanlarda etkinlik çeşitliliğine olanak tanınması adına öneriler geliştirilmiştir. Benzer şekilde Sert (2013) çalışmasında enerji etkin kentsel peyzaj tasarımı ile yağmur yağışı sonucu oluşan kentsel yüzey akıntı sularının yakalanması, yavaşlatılması, yönlendirilmesi ve artırılması ile ilgili yöntemleri ortaya koymuştur. Sharma (2008) sürdürülebilir drenaj sistemlerinin (SuDs) önemini vurgulayarak kentsel alanlardaki suyun kontrolsüz hareket etmesinin özellikle su kaynaklarının kirliliği gibi önemli çevresel etkilere sebep olduğunu bildirmiştir. Müftüoğlu ve Perçin (2015) çalışmalarında sürdürülebilir kentsel yağmur suyu yönetimi kapsamında yağmur sularını drene etmek için düzenlenen yağmur bahçelerinin önemi ve uygulama aşamaları hakkında bilgi vermişlerdir. Bu kapsamda sürdürülebilir yağmur suyu yönetiminin kentsel alanlarda önemli bir ögesi olan yağmur bahçesi; yer seçim ilkeleri, karakteristik özellikleri ve bitkisel tasarımı açısından çeşitli örneklerle irdelenmiştir. Bayramoğlu ve ark. (2013) çalışmalarında su kaynaklarını korumak adına tarımsal alanlarda sıklıkla kullanılan ancak peyzaj mimarlığı uygulama alanlarında tercih edilmeyen kısıntılı sulama yaklaşımının önemi üzerinde durmuşlardır. Benzer şekilde yapılan bu çalışmada drenaj sorununun beraberinde birçok çevresel zarar getirdiği ve bu çevresel zararların en aza indirilmesi için kentsel altyapı gerektiği sonucuna varılmış, bu yönde araştırmalar yapılmıştır.

#### **4. Sonuçlar ve Öneriler**

Kentler 19. yy ve Sanayi Devrimi'nin gelişmesi ile hızlı kentleşme sürecine girmiştir. Yapılı çevrelerin artması, buna paralel açık yeşil alanların azalması, motorlu taşıtların artması, kentleri daha kırılgan hale getirmiştir. Bu duruma çözüm önerisi olarak kentlerde doğa uyumlu tasarımlar gündeme gelmiştir. Kentlerde aşırı yağışlar ile yüzeysel akışa geçen suları durdurmanın en temel yolu peyzaj bileşenlerini kullanmak olmuştur. Çalışma kapsamında Trabzon Devlet Sahil yolu kıyı şeridinin doğal drenaj ilkeleri doğrultusunda

yeşil alt yapı sistemleri (yağmur bahçeleri, yağmur hendekleri, göletler, yeşil çatılar, yağmur suyu toplama kanalları, geçirimli yüzeyler) oluşturulmuştur. Ardından yeşil alt yapı sistemlerine estetik açıdan fonksiyon kazandırılıp yüzey akış ile kirletici miktarını en aza indirecek seviyede ve kentsel alanlardaki hidrolojik fonksiyonlarının iyileştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır. Kent içerisinde yeşil alt yapıdan kaynaklanan olumsuzlukları ve daha önceden yapılmış uygulamalar incelenip, pasif (doğal) sistemler vasıtasıyla yağmur sularının değerlendirilmesi amaçlı yağmur bahçesi (rain garden) incelenmiştir. Yeşil alt yapılar için ideal alanlara dair planlama ve tasarım kararları alınmıştır. Çalışma sonucunda sürdürülebilir bir peyzaj altyapı yönetim planı oluşturulması amacıyla öneriler geliştirilmiştir.

Alan analizleri sonucunda bölgenin denize ve kent merkezine yakın konumda olması, ana yola yakın olması, alanın her yaştan ve her kesimden kullanıcıya hitap etmesi, iklimsel farklılıklara dayalı olarak hem güneş hem de rüzgârdan yararlanılması gibi olumlu yönleri vardır. Yanı sıra turistik ve tarihi alanlara yakın olması, topoğrafyaya bağlı olarak araç yollarının sahile bağlanarak ulaşım kolaylığının bulunması gibi güçlü yönleri de belirlenmiştir. Kentten alana erişimin yalnızca araçla olması, yürüyüş ve bisiklet yolu güzergâhının talep açısından yeterli olmaması, bisiklet yolunun sürekliliğinin olmaması, donatıların kullanışsız ve standartlara uygun olmaması, yeşil alan azlığı ve yeşil hatlarda süreklilik bulunmaması zayıf yön olarak değerlendirilmiştir. Kullanıcılar ile yapılan anketler sonucunda alanı daha çok yürüyüş amaçlı kullandıklarını belirtmişlerdir. Ancak denize ulaşımın zor olduğu ve her mevsim kullanıma açık olmasına karşın planlama açısından uygunsuzluğu, altyapı problemleri ve etkinlik çeşitliliğine imkân veren mekânların az olması şeklinde zayıf yönleri belirlenmiştir.

Bu kapsamda geliştirilen öneriler ise;

- Kent ve yakın çevresinde doğaya uyumlu sürdürülebilir kentsel altyapı sistemleri oluşturulmalıdır.
- Çok yağış alan bir bölge olan Trabzon kenti için yağmur suyu değerlendirilerek sürdürülebilir bir yağmur suyu yönetim planı oluşturulmalıdır.
- İnsanların denize yakın olma isteği, güvenli ve estetik olarak planlamalara dâhil edilmelidir.
- Çalışma alanında küçük ölçeklerde yeşil altyapı tesisleri kapsamında yağmur bahçeleri ve bitki su arkaları oluşturularak “açık yeşil alanlar artırılmalıdır.

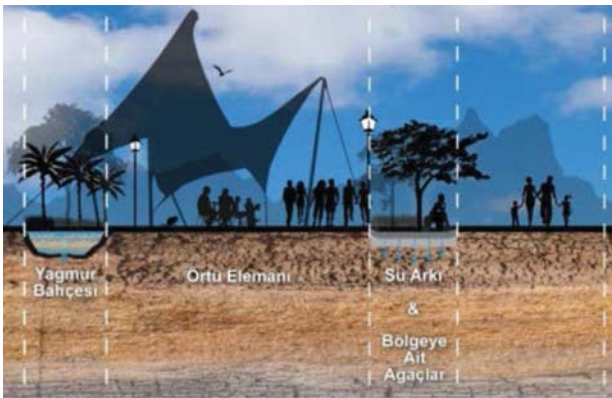
**Öneri 1:** Bu öneride yeşil altyapı sistemlerini destekler nitelikte sahil kıyısı su etkinleri ve hemen yanında geçirimli yüzey olarak yeşil alan oluşturulmuştur. Bu açıdan yeşil kuşak

tampon bölge olarak ayrılmış ve bu bölgede yağmur bahçeleri, su arkları ve bitkilendirilmiş su hazneleri önerilmiştir. Bu alanlarda yağmur bahçeleri toplanan suların yüzeysel akışla birlikte suyun iyileştirilmesini sağlamaktadır. Su arkları suyun istenilen ortama ulaştırılmasında akış hızını yavaşlatır ve kirleticilerin tutulmasını önler. Hemen yanında insanların kullanımına imkan veren etkinlik alanları (Bisiklet yolları, oturma alanları, yürüyüş alanları) önerilmiştir (Şekil 5).



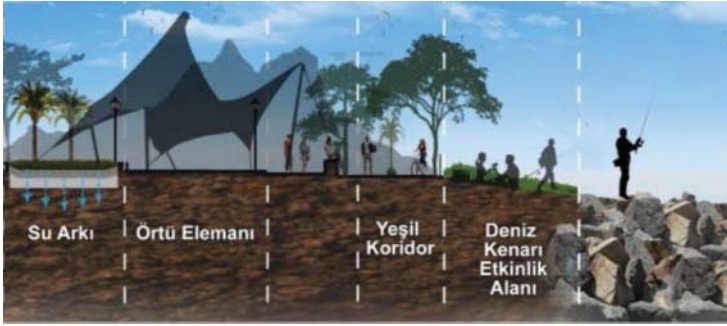
**Şekil 5.** Öneri (Alana girişte Ayasofya kavşağı karşısı)

**Öneri 2:** Üst kotlardan gelen yağmur sularını önce yavaşlatarak, sonra yönlendirerek yeşil kuşakta biriktirilmesi amaçlayan öneride su döngüsünü bozmadan yeşil alt yapılar oluşturulmuştur. Suyun kontrollü biçimde kirlenmeden yeraltı kaynaklarına ulaşması için yeşil kuşak oluşturulmuştur. Bu alanlarda yağmur suyunun biriktirilmesi için mevcut drenaj kanallarının yetersiz kaldığı tespit edilmiş ve özellikle bu alanda sular yüzeylerde biriktiği belirlenmiştir. Bu nedenle bu bölgede yağmur suyu toplama yöntemlerinden yağmur bahçesi, bitkilendirilmiş su kanalları ve su arkları, yağmur tankları ve yemek içme yerlerindeki mimari yapıların sarnıçları için uygun alanlar örtü elemanları ile desteklenerek önerilmiştir. (Şekil 6).



**Şekil 6.** Öneri (Alanda yemek yeme yerlerinin çevresi)

**Öneri 3:** 3. öneride yağmur suyu yönetimi kapsamında yağmur sularının direk denize ulaşması amaçlanmıştır. Bu kapsamda iki yeşil lineer hatta koridor belirlenmiş ve ortasından geçirimli yüzey döşeme kaplamalı yürüyüş yolu tasarlanmıştır. Araç yoluna yakın yeşil alanda eğim oluşturularak araç yolunda biriken sular alandan uzaklaştırılarak diğer yeşil koridora, oradan da denizlere ulaştırılacaktır. Hazırlanan öneri mavi-yeşil kuşak oluşumunda daha doğal alt yapı tesisi oluşturma amacıyla hazırlanmıştır. Ayrıca anketler sonucunda insanların denizi kullanma isteğinin öne çıkması sebebiyle denize ulaşarak suya dokunabildikleri etkinlik alanları oluşturulmuştur (Şekil 7).



**Şekil 7.** Öneri (Deniz karşı)

## Teşekkür

Bu çalışma “Kentsel Altyapı Sistemi Olarak Sürdürülebilir Peyzaj: Trabzon Sahili Örneği” başlıklı ve FYL-2017-5637 kodlu yüksek lisans tezi projesi olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı KTÜ BAP Komisyonuna teşekkürlerimizi sunarız.

## Kaynaklar

- Akdoğan, G. (1974). *Bahçe ve Peyzaj Sanatı Tarihi*, A.Ü. Basımevi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 528, A.Ü. Basımevi, Ankara, 170 s.
- Bayramoğlu, E., Ertek, A. & Demirel, Ö. (2013). Su Tasarrufu Amacıyla Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Kısıntılı Sulama Yaklaşımı, *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 3(7), 45-53.
- Butler, D. & Davies, J., W. (2004). *Urban Drainage*, 2nd Edition, Spon Press Taylor & Francis Group, London and New York, ppt.1- 5
- Çalışkan, M. A. (1990). 3194 Sayılı İmar Yasası Açısından Kentlerimizde Açık-Yeşil Alan Sisteminin Geleceği ve Ankara-Çankaya İlçesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı A.B.D, Ankara.
- Çulcuoğlu, G. K. (1997). *Ankara Kenti Yeşil Kuşak Çalışmalarının Yabancı Ülke Örnekleri Açısından İrdelenmesi ve Yeşil Kuşak Sistemi İçin Öneriler*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Peyzaj Mimarlığı A.B.D, Ankara
- Demir, D. (2012). *Konvansiyonel Yağmursuyu Yönetim Sistemleri ile Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetim Sistemlerinin Karşılaştırılması: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirkır, M.G. (2019). *Kentsel Altyapı Sistemi Olarak Sürdürülebilir Peyzaj: Trabzon Sahili Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Trabzon.
- Dunnett, N. & Clayden, A. (2007). *Rain Gardens-Managing Water Sustainably in The Garden and Designed Landscape*, Timber Press.
- Gül, A. & Küçük, V. (2001). Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A, 2, 27-4.
- Karagüzel, O., Ortaçşme, V. & Atik, M. (2000). Planlama ve Uygulama Yönünden Antalya Kenti Yeşil Alanları Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniv. Araştırma Fonu Projesi, Proje No: 98.01.0104.05, Antalya.
- Öztürk, S. & Özdemir, Z. (2013). Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Yaşam Kalitesine Etkisi “Kastamonu Örneği”, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13,1, 109-116.
- Müftüoğlu, V. & Perçin, H. (2015). Sürdürülebilir Kentsel Yağmur Suyu Yönetimi Kapsamında Yağmur Bahçesi, *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 5 (11), 27-37.

- Sharma, D. (2008). *Sustainable Drainage System (SuDs) for Stormwater Management: A Technological and Policy Interventi onto Combat Diffuse Pollution*. 11<sup>th</sup>International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, UK.
- Sert, E. (2013). *Enerji Etkin Kentsel Peyzaj Tasarımında Yağmur Suyu*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şahin, Z. (2012). Kent Planlama Süreci ile Kentsel Altyapı Yatırımlarının İlişkisi: Ankara Örneği, Atılım Üniversitesi Siyasal Bilgiler ve Kamu Yönetimi Bölümü, Ankara
- Tokuş, M. (2012). *Kentsel Yeşil Ağlar: İstanbul Sarıyer Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yaman, G. & Doygun, H. (2014). *Yeşil Alanların Kent Ekosistemine Katkılarının Kahramanmaraş Kenti Örneğinde İncelenmesi*, II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, “Akdeniz Ormanlarının Geleceği: Sürdürülebilir Toplum ve Çevre”, Ekim, Isparta.
- Yazıcıoğlu, Y., & Erdoğan, S. (2014). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, 4. baskı, Detay Yayıncılık, Ankara, s. 440.