



### YENİLENEBİLİR ENERJİLERİN PEYZAJLARDAKİ GÜNCEL HALLERİ

Dr. Başak ÖZER

[virgozer@gmail.com](mailto:virgozer@gmail.com), Çankırı Karatekin Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çankırı

#### Öz

Doğal kaynaklar ve yaşam alanları, ekonomi temelli politikalarla hızla tüketilmektedir. Bu tüketimin neden olduğu ekolojik yıkımlar, özellikle iklim krizi konusu, bireyler üzerinde ciddi kaygılara neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı bu kaygıları devam ettirmek değildir. Aksine; peyzaj mimarlığının bu kaygıları gidermekteki öncü rolünün altını çizmek, üretim odaklı bakış açısıyla yenilenebilir enerjilere bakmak, kendine yeten peyzajlar konusunu peyzaj mimarlığı gündeminde canlı tutmaktır. Bu kapsamda, dünyadan bazı örnekler enerji tarlaları, enerji üretim peyzajları, noktasal enerji üretim peyzajları olmak üzere üç kategori altında derlenmiştir. Bu örneklerle; yenilenebilir enerji kaynaklarının ekolojik olarak doğru ve etkin kullanılmasıyla salt ekonomik değil aynı zamanda ekolojik, sosyolojik, kültürel ve sanatsal faydalar ve imkanlar da yarattığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir Enerji, Kinetik Enerji, Peyzaj Mimarlığı, Peyzaj Tasarımı, İklim Krizi

### CONTEMPORARY PRACTICES OF RENEWABLE ENERGIES IN THE LANDSCAPES

#### Abstract

Natural resources and living spaces are rapidly consumed by economy-based policies. The ecological destructions caused by this consumption, especially the climate crisis, cause serious concerns on individuals. The purpose of this study is not to perpetuate these concerns, but to underline the pioneering role of landscape architecture in solving these concerns, to look at renewable energies with a production-oriented perspective, to keep the issue of self-sufficient landscapes alive on the landscape architecture agenda. In this context, some examples from the world have been compiled under three categories: energy fields, energy production landscapes, and point energy production landscapes. The examples show that the ecologically correct and effective use of renewable energy sources creates not only economic but also ecological, sociological, cultural and artistic benefits and opportunities.

**Keywords:** Renewable Energy, Kinetic Energy, Landscape Architecture, Landscape Design, Land Art, Climate Crisis

\*Sorumlu Yazar *Corresponding Author* | Başak Özer, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çankırı  
e-mail: [virgozer@gmail.com](mailto:virgozer@gmail.com) ORCID : 0000-0001-8833-8257

Geliş Received 19.09.2022 | Kabul Accepted 25.12.2022 | Basım Published 31.12.2022

ISSN 2687-2358 | DERLEME MAKALE (Review Article) DOI: 10.53784/peyzaj.1177372

### 1. Giriş

Dünya kaynakları ve yaşam alanları, ekonomi temelli politikalarla uzun yıllardır hızla tüketilmektedir. Bu tüketimin önüne sistemli olarak geçilmemesi, ekolojik ve sosyolojik yıkımı hızlandırmıştır. Öyle ki kimi afet senaryoları bir neslin tanıklığındaki zaman dilimi içerisinde hissedilmeye başlanmıştır. "İntikam" aldığını değil her "an" ekolojik süreçlerine ve onarımlarına devam etmeye çalıştığını Covid-19 pandemi sürecinde bir kez daha ispat eden "doğa", uyarılarını da artık her bir insanın yaşayarak fark edebileceği düzeyde vermektedir. Gürbüz'e (2020) göre şiddeti artan dolular, fırtınalar, kuraklıklar, akışa uymayan hava sıcaklıkları bu uyarılara ilişkin bazı göstergelerdir.

Suyun, gıdanın, havanın ve iklimin güvenli olmayacağına (Yılmaz ve ark. 2005; Gökırmaklı ve Bayram 2018; İbret ve Aydınöz 2009) yönelik olası gelecek senaryoları uzun yıllardır bilimsel tüm kanallardan yayılmaktadır. İktidarlar ve şirketler ise böylesi bir geleceğin sorumlusunun kendi ekonomi politikalarının değil, bireylerin gündelik yaşamlarındaki temel tüketim davranışları olduğu söylemektedirler. Söz konusu söylemler bireylerin gelecek kaygılarını artırmaktadır. Bununla beraber bu kaygılar her bir birey aracılığıyla yeniden üretilmektedir.

Toplumlarda ağırlıklı olarak korku duygusu zemininde kendini var eden bu kaygılar, özellikle çocuklarda ve gençlerde ciddi psikolojik etkilere yol açmaktadır. Kaygıları, gündelik yaşamlarından geleceklere kadar birçok duygularını ve kararlarını etkilemektedir. On ülkede yapılan bir araştırma, bu durumun iklim krizi özelinde %84 oranında olduğunu görünür kılmıştır (Hickman ve ark. 2019; İklim Haber 2021). Türkiye'de yapılan bir araştırmaya göre ise toplumun %75'i, iklim krizinin insan faaliyetlerinden kaynaklandığını düşünmektedir. %77'si aşırı hava olaylarında iklim krizinin rolü olduğunu söylemekte, %66'sı iklim değişikliği konusunda endişelenmektedir (KONDA 2022).

Bu makalenin amacı, bu kaygıları yayan ve artırıcı kanallardan biri olmak değildir. Aksine,

planlamadan tasarıma her ölçekte, her bir peyzaj mimarının;

- Ekolojik yıkımı yavaşlatmakta ve onarmakta öncü ve önemli bir görevi olduğunu,
- Ekolojik süreçlerin daha iyi versiyonlarını yaratma bilinciyle hareket ettiğini,
- Toplumların sadece fiziksel değil aynı zamanda psikolojik, sosyolojik ve kültürel sağlıklarını da koruyan evrensel değerleri benimsediğini,
- Yıkıcı değil yapıcı, salt tüketen değil aynı zamanda mümkün olduğunca üreten peyzaj prensiplerine ve ekonomik hassasiyetlerine sahip olduğunu,
- Sistemli yıkımlara bütüncül ve yenilikçi stratejik çözümler ürettiğini hatırlatmaktadır.

Peyzaj mimarlarının görevleri ve yaklaşımları yukarıda anlatılmak istenenlerle sınırlı olmadığı gibi, düşünme katmanları sabit de değildir. "Şey"lerin doğası gereği toplumların ve bilimin "an"daki durumlarıyla kimi yanları güncel bir hal almaktadır.

Uluslararası yenilenebilir enerjiye geçiş politikaları ve anlaşmaları (Paris İklim Anlaşması vb.) peyzajların dönüşümlerinde etkili olmuştur. Bu dönüşümler, baskın arazi kullanımında ve peyzajın görsel görünümünde değişimlere neden olarak, yeni tür enerji manzaraları yaratmaktadır (Enserink ve ark. 2022).

Bu noktalardan hareketle bu çalışmada, peyzaj üretimi ve peyzaj ekonomisi katmanlarında bazı güncel örnekleri derleyerek, konuyu peyzaj mimarlarının gündeminde canlı tutmak hedeflenmiştir. Örnekler temiz enerji, alternatif enerji, sürdürülebilir enerji ve geleneksel olmayan enerji (Wu ve ark. 2022) olarak nitelendirilen

yenilenebilir enerji kaynaklarının<sup>1</sup> (YEK) kullanıldığı çalışmalardan seçilmiştir. Bu materyaller, derleme yöntemi temel alınarak bir araya getirilip, kategorileştirilmiştir. Kategoriler, Yenilenebilir Enerji Kaynağı Peyzajlarının enerji üretim kapasiteleri ile peyzajla ve insanla kurdukları ilişkiler temellerinde belirlenmiştir.

Burada önemli bir not düşmek gerekmektedir: Dünyada ve ülkemizde geliştirilen bazı projeler doğanın talanına yol açmaktadır. Söylemlerinde yer verdikleri "yenilenebilir enerji", "temiz enerji", "sürdürülebilirlik" gibi kavramlar topluları ve hukuku ikna etmek için birer Truva atı olarak kullanılmaktadır. Kendilerini dayandırdıkları bu düzlem bu çalışma kapsamında reddedilmektedir. Aksine, evrensel ekolojik değerlerden yana bir tavır sergilenmektedir. Buna karşın, bu çalışma kapsamında sunulan örnekler "ideal", "doğru", "harika" gibi sıfatlarla da bir araya getirilmemektedir. Özetle her bir örneğin ekolojik riskleri olabileceği göz ardı edilmemelidir.

## 2. Yenilenebilir Enerji Kaynağı Peyzajları

Yenilenebilir Enerji Kaynağı Peyzajları beş temel kriter dikkate alınarak kategorileştirilmiştir: elde edilen/edilmesi planlanan enerji miktarları, peyzaja yayılma büyüklükleri, peyzaja dahil olma biçimleri, mekân oluşturmaları, insanla kurduğu ilişkiler. Yapı bazlı tekil çözümler ise çalışmaya dahil edilmemiştir.

Yenilenebilir enerji kaynağı peyzajlar üç başlık altında kategorize edilmiştir:

- Enerji tarlaları: büyük enerji hasatları sağlayan, çoğunlukla doğal ve/veya kırsal alanlarda yer alan, insan kullanımı için mekân yaratma önceliği olmayan peyzajlar.
- Enerji üretim peyzajları: yüksek ve/veya orta kapasitede enerji üretmeyi hedefleyen ve mekânsal olarak insan ilişkisini de dikkate alan peyzajlar.

- Kendine yeten peyzajlar: sadece alanın kendi ihtiyaçlarını (aydınlatma, sulama, telefon şarj etme vb.) karşılayabilecek kadar düşük kapasitede enerji üreten ve insanın gündelik hayatının parçası olarak mekânsal işlev gören peyzajlar.

Her bir kategoriye ilişkin örneklere aşağıda yer verilmiştir.

### 2.1. Enerji Tarlaları

Yüksek kapasitede enerji üretmeyi hedefleyen enerji tarlaları, yüzeye yerleştirilen paneller ile özel tasarlanmış alanlar olarak iki farklı biçimde karşımıza çıkmaktadır.

Taihang Dağındaki ve Anhui bölgesindeki uygulamalar yüzeye yerleştirilmiş panellere örneklerdir (Şekil 1). Taihang Dağı (Çin) topoğrafyaya ve güneş geliş yönüne göre yerleştirilmiş, 434 MWe güce sahip güneş panellerine sahiptir. Anhui bölgesindeki dünyanın en geniş yüzer güneş panelleri ise 40 MWe enerji üretmektedir.

**Şekil 1.** Taihang Dağı (China Plus 2018), yüzer güneş panelleri (Kai 21017)



<sup>1</sup> 10.05.2005 Tarihli ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanununa göre (Değişik: 02/12/2020-7257/12 md.) Yenilenebilir Enerji Kaynakları,

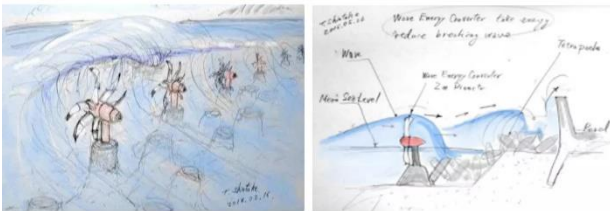
"hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biokütle, dalga, akıntı ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynakları" olarak tanımlanmaktadır.

Portekiz'deki *The Agucadoura* dalga tarlası, 88,10 MWe kapasiteye sahip Soma rüzgâr enerji santrali kadar enerji üretmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. *The Agucadoura Wave Farm* (BOEM 2018), (b) Soma RES (Enerji Atlası 2021)

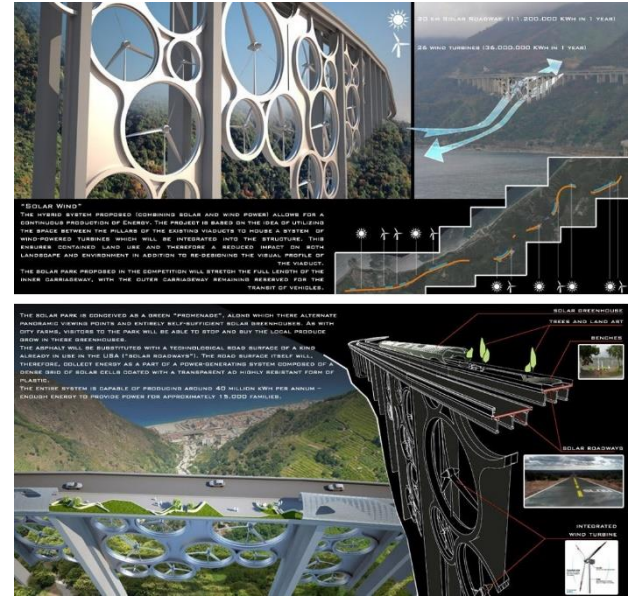
Okinawa Bilim ve Teknoloji Üniversitesince tasarlanmış su altı tribünleri, eco dalga enerjisi (eco wave power) yöntemiyle elektrik üretmektedir (Şekil 3). Enstitü, Japonya'nın deniz kıyısının %1'inin bu proje kapsamında kullanılmasıyla yaklaşık 10 nükleer enerji santraline eşdeğer (10 gigavat) enerji üretileceğini belirtmektedir. Buna ek olarak akıllı tetrapotların kıyı erozyonunu engellemeye yardımcı olacağı tezinde bulunmaktadır (Livni 2017).



Şekil 3. *Futuristic flowers for wave power* (Livni 2017)

*Solar Wind* köprü tasarımı, yaklaşık 15.000 evin enerji ihtiyacını (36 milyon kWh/yıl) karşılayacağı iddiasındadır (Şekil 4). Tasarımda güneş ve rüzgâr enerjileri bir arada kurgulanmıştır. 20 km uzunluğundaki güneş yolu (solar roadways) ve köprü sütunları arasındaki boşluklara yerleştirilmiş

26 rüzgâr tribünü bulunmaktadır (Quick 2011). Vadilerin güçlü rüzgârını alan viyadükler, bu kapsamda enerji üretim potansiyeli yüksek köprülerdir. Köprü'nün üzerinde ayrıca gezinti yolu da planlanmıştır.



Şekil 4. *Solar Wind* köprü tasarımı (Quick 2011)

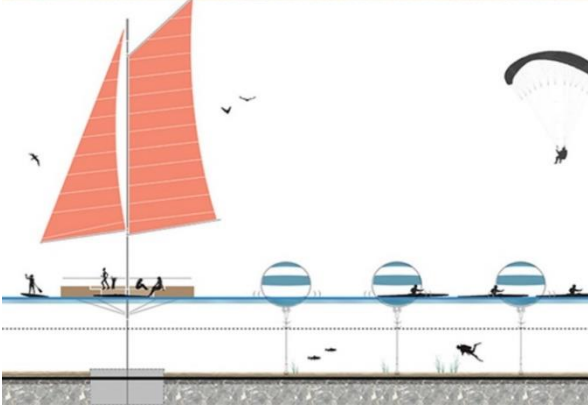
Enerji tarlalarıyla ilgili ciddi bir riski bu noktada belirtmek gerekmektedir. Kullanılan paneller ile türbinlerin geri dönüşümü, ekonomik olarak henüz tam olarak gerçekleştirilememektedir (Andersen ve ark. 2014). Bu nedenle de işlevi biten panel ve türbin atıkları ya kısmen dönüştürülmekte ya da toprak altına gömülmektedir.

## 2.2. Enerji Üretim Peyzajları

Bu bölümdeki örnekler, "Renewable Energy Can Be Beautiful" sloganıyla Land Art Generator tarafından her yıl açılan fikir projesi yarışmasından (Ferry ve Monoian 2019) seçilmiştir.

Vannelli ve ark.'larının (2016) noktasal emici dalga enerjisi dönüştürücüsü teknolojisiyle (point absorber wave energy converter) gerçekleştirdikleri tasarım, yılda 16,000 MWh enerji üretme kapasitesine sahiptir (Şekil 5). Proje, Santa Monica rıhtımının tarihsel bağlamında, bir zamanlar yüzlerce yelkenli ve palamarla dolu bir yat limanı kimliğiyle ele alınmıştır. Enstalasyon, her biri 8 m

çapında olan 60 adet enerji şamandırasından oluşmaktadır. Yüzeydeyse her biri 40 m boyundaki 15 yelkenli yer almaktadır.



Şekil 5. *Catching the wave* (Vannelli ve ark. 2016)

Bu tasarım, enerji üretmesinin yanı sıra, peyzaja kimlik katmasıyla, insanı suya yaklaştırmasıyla, güneşlenme, kanoya binme, kürek çekme gibi gündelik hayatın bir parçası olmasıyla da dikkat çekmektedir.

1996 yılında yapılan bir araştırma, uçurtma gücü enerjisinin mevcut rüzgâr enerjisinden iki kat daha verimli olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun nedeni, yere yakın rüzgârlara göre daha güçlü atmosferik rüzgârlarla karışmaları ve rüzgâr sürekliliğinin daha fazla olmasıdır. Bu bilgilerden hareketle Donley ve Cinalli'nin tasarladıkları *Unwind* (Şekil 6), yüksek irtifada rüzgâr gücü (high altitude wind power) tekniği kullanılarak tasarlanmış bir projedir. Proje, 42 uçurtma yoluyla yıllık 1,900 MWh kapasiteye sahip enerji üretimi yapacağı iddiasındadır. Ayrıca, sıradan olanı heyecan verici hale getirmek amacıyla, kamusal

sanat eseri niteliğinde bir tasarım hedeflenmiştir. Tasarımın peyzaja entegresinde gece görünümünü de kurguya dahil edilmiştir (Laylin 2018).



Şekil 6. *Unwind* (Laylin 2018)

Hafızasında tersane olan, hâkim rüzgârını batıdan alan bir kıyı peyzajına tasarlanmış *Beyond the Wave* (Şekil 7), organik ince filmli fotovoltaiik güneş şeritleri (solar photovoltaic organic thin-film) ile piezoelektrik teknikleri bir arada kullanılmaktadır. Esnek şeritleri, rüzgâr hareketini enerjiye çeviren kinetik direkler taşımaktadır. Bu direklerle insanları alana yönlendiren bir giriş tanımlanmış, direkler arasında etkinlikler (festival, spor, eğitim vb.) için mekânlar yaratılmıştır. Alanın önceki kullanımı tersanedir ve bu nedenle mevcut toprak kirlidir. Direkler arasındaki mesafenin belirlenmesinde, toprağın bu durumu belirleyici olmuştur. Toprak altına temizleme boruları yerleştirilerek, kirlilik sorununa çözüm üretilmiştir. Projenin yıllık 4,229 MWh enerji üreteceği öngörülmektedir (LAGI 2014).



Şekil 7. Beyond the Wave (LAGI 2014)

### 2.3. Kendine Yeten Peyzajlar

Cisimlerin hareketlerinden ya da sürtünmeden elde edilen kinetik enerji, peyzaj tasarımlarında tek başına ya da farklı YEK'lerle bir arada kullanılan enerjilerdendirler. Simoeni ve ark.'larının, çocukların sınırsız enerjilerini birer potansiyel olarak kullandıkları *Kidetic* (Şekil 8), kinetik enerji bazlı çocuk oyun elemanlarını içermektedir. Bu elemanlar, mekanik enerjiyi dinamolarla elektrik enerjisine çevirmektedir (O'Connor 2012). Elde edilecek enerji çok olmasa da alanın aydınlatmasına yardımcı olacağı hesaplanmıştır.



Şekil 8. Kidetic, akıllı oyun alanı (O'Connor 2012)

Piezoelektrik, bazı malzemelere mekanik basınç uygulayarak mekanik enerjinin elektrığe ya da elektrik enerjisinin mekanik enerjiye çevrilmesidir (Çalışır ve ark. 2020). Londra'da uygulanan yürüme yolu, bu teknikle tasarlanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Kinetik yürüme yolu, Londra (Gannon 2017)

Bu kapsamdaki bir diğer örnek ise Art District's Boulder Plaza'ya (Las Vegas) yerleştirilen, atılan adımlardan ve solar panellerden enerji elde edilen akıllı sokak aydınlatma sistemidir (Şekil 10). Elde edilen enerji, gece aydınlatmasında, cep telefonlarının şarj edilmesinde (temassız ve USB kablolu), wi-fi ulaşım noktasında kullanılmaktadır. Hareket sensörleri, alanın kullanım durumuna göre ya insanlar geçerken ışıkları açmakta ya da enerji tasarrufu için kapatmaktadır (Balkan Green Energy News 2016).



**Şekil 10.** Akıllı sokak aydınlatması sistemi, Las Vegas (Balkan Green Energy News 2016)

Çalışma kapsamında yapılan araştırmada çoğunlukla solar ağaç (solar trees, supertrees), solar kanopi (solar canopies) ve döşeme malzemesi formlarında kullanıldığı görülen güneş enerjisi, kendine yeten peyzajlarda en çok kullanılan yenilenebilir enerjidir. Bu formlarda elde edilen enerjinin, alanın aydınlatmasında, sulama sisteminde, su kontrolünde, telefon ve araç şarjlarında kullanıldığı görülmektedir.

Singapur'daki Gardens by the Bay'ın tasarımında kullanılan solar ağaçlar, bu kullanımları artırmaktadır (Şekil 11). Yaklaşık 1 km<sup>2</sup> alana sahip

olan bahçede, 50 m yüksekliğine ulaşan 18 solar ağaç kullanılmıştır. Bu ağaçlar aynı zamanda birer dikey bahçe ve havalandırma kanalları olarak işlevlendirilmişlerdir. (Gardensbythebay 2012)



**Şekil 11.** Gardens by the Bay (Gardensbythebay 2012)

Dünyanın ilk solar araç yolu 2016 yılında Fransa'nın bir köyünde açılmıştır (Şekil 12). Köyden günlük 2000'e yakın araç geçmektedir. Köy yolunun yaklaşık 1 km uzunluğuna 2800 m<sup>2</sup>'lik güneş fotovoltaik (solar photovoltaic) paneller döşenmiştir. Böylelikle köyün sokak lambaları için ihtiyaç duyulan enerjinin üretilmesi hedeflenmektedir (Willsher 2016).



**Şekil 12.** Güneş fotovoltaik panelli araç yolu (Willsher 2016)

Güneş panelleri araç yollarına entegre edilmesinin yanı sıra yaya yollarının, çatı bahçelerinin ve otopark alanlarının zemin döşemesinde de yer almaktadır (Şekil 13).



Şekil 13. Zemin döşemesi güneş panelleri (Platio 2022)

### 3. Sonuç

Peyzajlarda kullanımına ilişkin örneklere bakıldığında; YEK'lerin ekolojik perspektifle peyzajlardaki doğru ve etkin kullanımı, salt ekonomik faydalar yaratmamaktadır. Özellikle enerji üretim peyzajları ve kendine yeten peyzajlar aynı zamanda;

- Peyzajların mevcut sorunlarına (erozyon, toprak kirliliği vb.), korunmasına ve onarımına yönelik bilimsel ve teknolojik çözümlerin ve yöntemlerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadırlar.
- Yakıt enerjisine alternatif olarak, iklim kontrolünü destekleyici bir rol oynamaktadırlar.
- Yer aldığı kamusal alanların kimliğini etkilemekte, alan kullanım yoğunluğunu artırmakta, günün her saatinde kullanım güvenliğine katkıda bulunmaktadır.
- Peyzaj hafızasını canlı tutma, gündelik hayatın parçası olma gibi insan-mekân ilişkisinde belirleyici olmaktadır.
- Olası doğal ve sosyal afetlerde, bazı temel ihtiyaçları karşılamak amacıyla aktif kullanılma potansiyeli taşımaktadırlar.
- Bilimin ve teknolojinin gücünü alarak peyzaj mühendisliğini, konstrüksiyonunu ve malzeme çeşitliliğini geliştirmektedirler.
- Peyzaj sanatında güncel ortamlar yaratmaktadırlar.

Bu faydalardan hareketle yenilenebilir enerji kaynakları peyzaj ekonomisinden peyzaj ekolojisine, peyzaj onarımından peyzaj sosyolojisine, peyzaj mühendisliğinden peyzaj sanatına, geniş yelpazede etkilere sahiplerdir. Bu nedenle, peyzaj planlamasının ve tasarımının her ölçeğindeki yenilenebilir enerji süzgecinin bir prensip, mesleki bir refleks olması önemlidir ve gereklidir. Peyzajların kullanım amaçlarına uygun olarak, asgari kendi enerji ihtiyaçlarını karşılamalı, azami bulunduğu bölgeye katkı sağlamalıdır.

Tasarlanan her bir alanın mikro Yenilenebilir Enerji Kaynağı Peyzajı olarak işlevlendirme potansiyeli, tasarımın ana kararları aşamasında ele alınmalıdır. Yaratıcılıkla mühendislikler bir araya getirilmelidir. Buradaki yaratıcılık, yerelin doğal ve kültürel varlıklarıyla/değerleriyle yoğrulmuş, yerel ihtiyaçları karşılayan, geleceğin olası doğal ve sosyal afet senaryolarına karşı dirençli yaşam alanları sağlayan bir avantaj elde etmeyi amaçlamalıdır.

Bu çalışmanın amacının kaygı yaratmak değil, konuyu peyzaj mimarlarının gündeminde canlı tutmak olduğundan hareketle; bu kapsamda birkaç öneri sunmak gerekir:

- Üniversitelerde yenilenebilir enerjilerle ilgili dersler açılmalıdır.
- Üniversitelerdeki peyzaj planlaması ve peyzaj projesi dersleri kapsamında yapılan etüd ve analiz çalışmalarına, Türkiye'nin rüzgâr güç yoğunluğu, rüzgâr hızı vb. kriterlerle Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlasları (REPA 2022), Güneş Enerjisi Potansiyel Atlasları (GEPA 2022) dahil edilmelidir.
- Ulusal/uluslararası bilimsel etkinlikler düzenleyerek hem konuyu (fayda ve zararlarını objektif olarak ortaya koyacak) tartışma ortamları oluşturulmalı hem de yerel yönetimlerden bu konuda taleplerde bulunacak kamuoyu farkındalığı yaratılmalıdır.
- Disiplinler arası açılacak yarışmalarla, enerji üretim peyzajlarına dair fikirler geliştirilmelidir. Böylelikle peyzaj mimarlarının teknoloji ve mühendislik tabanlı meslek disiplinleriyle de



yeni ara yüzlerde buluşması sağlanarak, mesleğin güncel bilgileri yakalamasına katkı sunulmalıdır.

- Ulusal politikalara, kalkınma ve eylem planlarına çeşitli stratejilerin ve hedeflerin eklenmesi yönünde bürokratik çalışmalar yapılmalıdır.

Sonuç olarak, geleceğin olası afet senaryolarına hazırlıklı olan, toplumsal dinamikleri en az düzeyde etkileyecek, salt mekân tüketimlerini değil mekân üretimlerini de öncelikli olarak hedefleyen dirençli yaşam alanları yaratmak, doğal, tarihi ve kültürel tüm varlıkların geleceklerine yapılacak en önemli yatırımlardan biri olacaktır.

### Kaynaklar

- Andersen, P. D., Bonou, A., Beauson, J. ve Brøndsted, P. (2014). Recycling of wind turbines. DTU International Energy Report, 2014, 92-7.
- Balkan Green Energy News (2016). EnGoPlanet Lights Up Las Vegas Using Smart Street Lights. [balkangreenenergynews.com/engoplanet-lights-las-vegas-using-smart-street-lights/](http://balkangreenenergynews.com/engoplanet-lights-las-vegas-using-smart-street-lights/) (Erişim tarihi: 6.05.2022).
- BOEM (2018). Renewable Energy on the Outer Continental Shelf. [www.boem.gov/renewable-energy/renewable-energy-program-overview](http://www.boem.gov/renewable-energy/renewable-energy-program-overview) (Access date: 22.12.2018).
- China Plus (2018). Taihang Mountain Goes Solar. [http://chinaplus.cri.cn/photo/china/18/20181218/224696\\_3.html](http://chinaplus.cri.cn/photo/china/18/20181218/224696_3.html) (Access date: 4.06.2022).
- Çalışır, A., Akçay, M. T. ve Sürmeli, B. (2020). Metro İstasyonlarında Piezoelektrik Malzeme Kullanarak Elektrik Enerjisi Üretilmesi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(1).
- Enerji Atlası (2021). Soma Rüzgâr Enerji Santrali-RES. [www.enerjiatlası.com/ruzgar/soma-ruzgar-santrali.html](http://www.enerjiatlası.com/ruzgar/soma-ruzgar-santrali.html) (Erişim tarihi: 11.06.2022)
- Enserink, M., Van Etteger, R., Van den Brink, A. and Stremke, S. (2022). To support or oppose renewable energy projects? A systematic literature review on the factors influencing landscape design and social acceptance. Energy Research & Social Science, 91, 102740.
- Ferry, R. and Monoian, E. (2019). A Field Guide to Renewable Energy Technologies. Land Art Generator Initiative. <http://www.landartgenerator.org/LAGI-FieldGuideRenewableEnergy-ed2.pdf>
- Gannon, D. (2017). Pavegen Opens World's First 'Smart Street' to Generate Electricity from Footsteps. [www.6sqft.com/pavegen-opens-worlds-first-smart-street-which-generates-electricity-from-footsteps/](http://www.6sqft.com/pavegen-opens-worlds-first-smart-street-which-generates-electricity-from-footsteps/) (Access date: 6.05.2022).
- Gardensbythebay (2012). [www.gardensbythebay.com.sg/en/things-to-do/attractions/supertree-grove.html](http://www.gardensbythebay.com.sg/en/things-to-do/attractions/supertree-grove.html) (Access date: 12.07.2022).
- GEPa (2022). Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü. <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/> (Erişim tarihi: 4.06.2022)
- Gökırmaklı, Ç. ve Bayram, M. (2018). Gıda İçin Gelecek Öngörüler: Yıl 2050. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi, 16(3), 351-360.
- Gürbüz, Ö. (2020). İklim Krizini ve Türkiye. Makine Mühendisleri Odası, Türkiye'nin Enerji Görünümü.
- Hickman, C., Marks, E., Pihkala, P., Clayton, S., Lewandowski, E. R., Mayall, E. E., Wray, B., Mellor, C. and van Susteren, L. (2021). Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon.
- İbret, B. Ü. ve Aydınözü, D. (2009). Şehirleşmede Yanlış Yer Seçiminin Hava Kirliliği Üzerine Olan Etkisine Bir Örnek: Kastamonu Şehri. Coğrafya Dergisi, (18), 71-88.
- İklim Haber (2021). 10 Gençten Dördü İklim Krizi Nedeniyle Çocuk Sahibi Olmaktan Korkuyor. [www.iklimhaber.org/10-gencten-dordu-iklim-krizi-nedeniyle-cocuk-sahibi-olmaktan-korkuyor/](http://www.iklimhaber.org/10-gencten-dordu-iklim-krizi-nedeniyle-cocuk-sahibi-olmaktan-korkuyor/) (Erişim tarihi: 7.05.2022).
- Kai, G. (2017). World's largest floating solar farm starts operating. [www.chinadaily.com.cn/china/2017-08/15/content\\_30631248.htm](http://www.chinadaily.com.cn/china/2017-08/15/content_30631248.htm) (Access date: 9.06.2022).
- KONDA (2022). Türkiye'de İklim Değişikliği ve Çevre Sorunları Algısı. KONDA Araştırma ve Danışmanlık. [www.iklimhaber.org/wp-content/uploads/2022/02/konda-arastirma-rapor-2021-y-1.pdf](http://www.iklimhaber.org/wp-content/uploads/2022/02/konda-arastirma-rapor-2021-y-1.pdf) (Erişim tarihi: 9.06.2022).
- LAGI (2014). Beyond the Wave. <https://landartgenerator.org/LAGI-2014/hsdrg574/> (Access date: 22.12.2018).
- Laylin, T. (2018). Dozens of Playful Energy-Harvesting Kites Can Power Nearly 400 Australian Homes. <https://landartgenerator.org/blagi/archives/74946> (Access date: 22.12.2018).



- Livni, E. (2017). Your Devices Could Soon Be Powered by Ocean Waves. <https://qz.com/1086430/wave-energy-can-be-harnessed-by-underwater-turbines-designed-in-japan/> (Access date: 22.12.2018).
- O'Connor, M. C. (2012). Smartly Designed Playgrounds Could Produce Renewable Energy. [www.zdnet.com/article/smartly-designed-playgrounds-could-produce-renewable-energy/](http://www.zdnet.com/article/smartly-designed-playgrounds-could-produce-renewable-energy/) (Access date: 24.12.2018).
- Quick, D. (2011). Building a Bridge to Renewable Energy. <https://newatlas.com/solar-wind-bridge-concept/17771/> (Access date: 22.12.2018).
- Platio (2022). <https://platosolar.com> (Access date: 21.08.2022).
- REPA (2022). Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü. <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/bolgeler/TURKIYE-GENELI.pdf> (Erişim tarihi: 4.06.2022)
- Vannelli, C., Davidson, L. and Madigan, M. (2016). Catching The Wave. <https://landartgenerator.org/blagi/archives/5502> (Access date: 5.06.2022).
- Willsher, K. (2016). World's First Solar Panel Road Opens in Normandy Village. [www.theguardian.com/environment/2016/dec/22/solar-panel-road-tourouvre-au-perche-normandy?CMP=tw\\_t\\_gu&utm\\_medium=website&utm\\_source=archdaily.cl](http://www.theguardian.com/environment/2016/dec/22/solar-panel-road-tourouvre-au-perche-normandy?CMP=tw_t_gu&utm_medium=website&utm_source=archdaily.cl) (Access date: 23.12.2018).
- Wu, S., Yu, X., Cao, Y. and Wang, G. (2022). Relationship Between Urban Landscape Design and Ecological Environmental Protection in the Application of Environmental Protection and Renewable New Energy Materials. *Journal of Nanomaterials*, 2022.
- Yılmaz, A., Bozkurt, Y. ve Taşkın, E. (2005). Doğal Kaynakların Korunmasında Çevre Yönetiminin Etkinliği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13.