



KENT MOBİLYALARININ YENİLENEBİLİR ENERJİ KAVRAMI AÇISINDAN İNCELEMESİ: TÜRKİYE VE DÜNYADAN ÖRNEKLER

Ayşegül TERECİ^{IDa*}, Merve ATMACA^{IDb}

^aKTO Karatay Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Konya, Türkiye

^bKTO Karatay Üniversitesi, İç Mimarlık Bölümü, Konya, Türkiye

*Sorumlu Yazar: aysegul.tereci@karatay.edu.tr

ÖZET

İnsanlar hayatlarını devam ettirmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. İnsanoğlu 21. yy. 'da artan nüfus ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacı problemiyle yüz yüze gelmiştir. Bunlardan biri enerji kaynaklarının azalması diğeri ise fosil bazlı enerji kaynaklarının çevreyi kirletmesidir. Bu problemlerin çözüm noktasında her alanda enerji harcamalarını azaltan ve çevreye zarar vermeyen planlamalar ve tasarımlar yapmak gerekmektedir. Bu noktada tasarımlarda yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmak sorunların çözümünde önemli bir yardımcıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcut hayatımıza entegrasyonu kentsel ölçekte ürün ölçeğine kadar birçok alanda gerçekleşebilir. Bu bildiri kapsamında kent mobilyalarına yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu ele alınmıştır. Kent mobilyalarının tasarımında ve yenilenebilir enerji kaynaklarının mobilyalarla bütünleşmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar irdelenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi vb.) kent mobilyalarına entegre edilmesiyle kendi kendine yeten ürünlerin ortaya çıkması, enerji tüketimi probleminde bir noktada çözüm getirmektedir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada; enerji tüketiminden tasarruf sağlamış, yenilenebilir enerji ile desteklenmiş Dünyadan ve Türkiye'den sürdürülebilir kent mobilyaları örneklerini incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kent mobilyası, Sürdürülebilirlik, Yenilenebilir enerji

ANALYSIS OF URBAN FURNITURES IN TERMS OF RENEWABLE ENERGY CONCEPT: EXAMPLES FROM TURKEY AND WORLD

Ayşegül TERECİ^{IDa*}, Merve ATMACA^{IDb}

^aKTO Karatay University, Department of Architecture, Konya, Turkey

^bKTO Karatay University, Department of Interior Architecture, Konya, Turkey

*Corresponding author: aysegul.tereci@karatay.edu.tr

ABSTRACT

People need energy to sustain their lives. Human beings in the 21st century has faced two important problems regarding the increasing population and consequently the need for energy. One of them is the decrease in energy resources and the other is the pollution of fossil-based energy resources. In the solution point of these problems, it is necessary to make plans and designs that reduce energy expenditures in each area and do not harm the environment. At this point, renewable energy sources in designs is an important support in solving problems. Integration of renewable energy sources into our current life can take place in many areas from urban scale to product scale. Within the scope of this article, the integration of renewable energy sources to urban furniture is discussed. Issues to be considered in the design of urban furniture and the integration of renewable energy into furniture are discussed. The development of self-contained products by integrating renewable energy sources (solar energy, wind energy, etc.) into urban furniture brings a solution to the energy consumption problem. For this purpose, in this research; examples of sustainable urban furniture from the world and Turkey were analyzed.

Keywords: Renewable energy, Sustainable, Urban furniture

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında insanların artan çalışma tempolarıyla birlikte kendilerini yenileyebilecekleri zaman ve mekân ihtiyaçları da artmaktadır. On dördüncü yüzyılda Fransa'da ortaya çıkan "Rekreasyon" kelimesi yenilenme sürecini ifade etmektedir. Kelimenin kökeni Latince "sağlığın restorasyonu" anlamına gelen "recreatio" dan gelmektedir [1]. Rekreasyon yerleşik yaşama geçişten sonra insan yaşamının bir parçası haline almıştır ve özellikle sanayi devrimiyle üretimde önemli bir artış sağlanınca, sermaye birikimiyle birlikte insanlara dinlenmesi ve eğlenmesi için daha fazla boş zaman oluşmuştur [2]. Bu da rekreasyon faaliyetlerin artmasını, çeşitlenmesini ve özel alanların tahsis edilmesini sağlamıştır.

Kamusal alanlar, insanların topluma entegre olabileceği ve aynı zamanda ortak kültür ve kimliğin üretilebildiği yerlerdir. Rekreasyon için kullanılan kamusal açık alanlar rekreasyon faaliyetleri ve/veya rahatlama için kullanılan açık hava mekanları olarak tanımlanabilir. Milli parklar, şehir parkları, özel amaçlı parklar, çocuklar için oyun alanları, spor alanları, sulak alanlar gibi doğal ve yarı doğal alanlar ile şehir içindeki diğer açık ve yeşil alanlar rekreasyon amaçlı kullanılan açık alanlar olarak sıralanabilir [3]. Rekreasyon amaçlı kullanılan açık alanlar, halk sağlığının ve kentsel çevrenin geliştirmesi için önemli kent öğeleridir. Bunun yanında rekreasyon, kültürel alışverişi desteklediği ve kentlerde sosyal barışı sağladığı için giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır [4]. Bu alanlar şehirlerdeki yaşam kalitesini arttırmaktadır [5]. Kent sakinlerinin zihinsel ve fiziksel sağlıklarının yanı sıra sosyal ilişkilerin sürdürülmesi ve iyileştirilmesi için rekreasyon alanlarının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Rekreasyon alanlarında kullanılan malzeme ve ekipmanlar da uzun vadeli çevresel ve sosyal sürdürülebilirliği destekleyecek şekilde tasarlanabilir. Bu alanlar, çevre kirliliğini azaltmak veya çevre koşullarını iyileştirmek için temiz enerji kaynaklarının kullanımını destekleyerek çevresel sürdürülebilirlik hakkında halkı eğitmek için kullanılabilir. Bu nedenle rekreasyon alanları, yenilenebilir enerji kaynaklarını ve teknolojilerini tanıtmak için en uygun yerlerden biridir.

Su kalitesi, hava kalitesi ve doğal yaşamın korunması açısından yenilenebilir enerji kullanımı büyük önem taşımaktadır. Yenilenebilir enerjinin artan kullanımı fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltma potansiyeline sahiptir. Yenilenebilir enerjilerin tükenmez olduğu yani kendilerini sürekli yenileyebildikleri ve çevreye zarar vermedikleri için azalan başlangıç maliyetiyle birlikte kullanımlarının artacağı bilinmektedir. Bu nedenle, devlet sadece halkı yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya maddi teşvik etmekle kalmamalı, aynı zamanda parklar ve oyun alanları gibi halka açık yerlerde bu teknolojilerin kullanımını sağlayarak bu teknolojilere daha fazla görünürlük sağlamalıdır. Rekreasyon alanlarında da bu teknolojiler için özel alanlar ayarlamak yerine kentsel mobilyalarda kullanarak daha etkileyici sonuçlara ulaşılabilir.

Bu çalışma kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının rekreasyon alanlarına entegrasyonunu sağlayacak kentsel mobilyaların tasarım süreci değerlendirilecektir. Bununla birlikte dünyadaki ve Türkiye'deki örnekleri incelenerek bunların ne şekilde uygulandığı tartışılacaktır.

2. REKREASYON ALANLARINDA KULLANILAN YENİLENEBİLİR ENERJİ ENTEGRE EDİLMİŞ ŞEHİR MOBİLYALARININ TASARIM PRENSİPLERİ

Kentsel rekreasyon alanları, çok sayıda kullanıcıya hitap etmektedir. Kentsel rekreasyon alanlarında kullanılan elemanlar, kentin sosyo-kültürel özelliklerine ve kullanıcıların fonksiyonel ihtiyaçları düşünülerek tasarlanmalıdır. Bu nedenle aydınlatma, oturma birimleri, çöp kutuları, bariyerler, tabelalar, heykeller, havuzlar, çeşmeler gibi rekreasyon alanlarında kullanılan tüm elemanlar kullanılacakları yere göre tasarlanmalıdır. Kent mobilyalarının tasarımı sosyal, psikolojik, semantik ve estetik açıdan değerlendirilmelidir [6].

Kentler için tasarlanan öğeler kentsel bir kimlik oluşturmaya, geliştirmeye ve çevreyi ihtiyaçlarına göre düzenlemeye katkıda bulunan en önemli araçlardır. Şehrin kimliğini şekillendirmeye en büyük katkı, birlikte oluşturdukları dil birliğidir. Bu nedenle kentsel öğelerin birbirleriyle ve kentsel alanlarla doğru ilişkiler kurmasını sağlayan yaklaşımlar geliştirilmelidir [7]. Mobilya tasarımları şehir hayatının konforunu ve kalitesini artırırlar. Şehir mobilyaları, işlevselliği ve malzeme kullanımı ile vatandaşlar arasındaki etkileşimi artıracak şekilde tasarlanmalıdır [8].

Kent mobilyalarının temel işlevi vatandaşların kentsel mekandaki yaşamlarına yardımcı olmak ve onlara rahat bir alan sağlamaktır [9]. Diğer önemli nokta ise nesnelere estetik ihtiyaçlara cevap vermesidir. Aslında estetik açıdan bir mekandaki zevk ve heyecan, mekânın yaşana bilirliliğini artırır. Kent mobilyaları sadece işlevsel amaçları için değil, kentsel alanları tamamlayan ve tanımlayan kentsel nesnelere olarak görsel yönleriyle de önemlidir. Özellikle görsel amaçlar için kullanılan kentsel mobilyalar, buldukları yerler üzerinde olumlu bir etkiye sahipken, sadece işlevsel olan ve estetik kaygılar taşımayan kentsel mobilyalar çevreyi olumsuz etkilemektedir [8].

Bir nesnenin biçimi, o nesneye bağlı işlevden ve bu nesneden istenen hizmetten türetilir. Kullanılabilirlik ilk şarttır ve nesnenin amacı uygun bir şekilde sunulmalıdır [10]. Ürün tasarımında kullanılan malzeme istenen formun üretilmesinde ve istenen özelliklerin getirilmesinde önemli bir rol oynar. Malzeme çeşitliliği farklı formlar oluşturabilir, ürünlerin görsel kalitesini artırabilir ve tasarımı zenginleştirebilir [11, 12]. Kent mobilyalarının tasarımında kullanılan doğal ve yapay malzemelerin insan psikolojisi üzerinde farklı etkileri vardır. Örnek olarak, ahşap gibi doğal malzemeler barış ve dinlenme hissini uyandırırken, toprak bazlı malzemeler yaratıcılığı ve hayal gücünü canlandırır. Yapay bir malzeme olarak beton bir uyarı ve güvenlik duygusunu uyandırır [13].

Renk aynı zamanda etkili bir tasarım öğesidir. Tüm renklerin insanlar üzerinde farklı psikolojik ve görsel etkileri vardır. Oluşturulan renk şemalarının peyzaj tasarımı için mekân kullanımı üzerinde doğrudan etkisi vardır [14]. Kent mobilyaları, doku ve form kavramları birbiriyle yakından ilişkilidir. Tasarımda, doku hem teknik hem de estetik nedenlerle önemlidir. Görsel etkili ilginç yüzeyler oluşturur ve küçük kusurları gizler [15]. Işık, nesnelerin algılanmasını sağlar, bu nedenle, farklı aydınlatma koşullarında pürüzsüz, pürüzlü ve hatta cilalı gibi farklı dokusal özellikler tasarıma değiştirilmiş değerler katar [12]. Bunlara ek olarak tasarımlarda yapımına ve üretimine uygun, maliyette dikkate alınarak teknolojiler ve malzemeler kullanılmalıdır [16].

Rekreasyon alanlarında yenilenebilir enerji kaynaklarının mobilyalara entegrasyonu tüm yukarıda sayılan genel tasarım prensiplerine ek olarak bu teknolojilere ilişkin özel tasarım problemlerini de beraberinde getirir. Yenilenebilir enerji teknolojileri elektrik üretimi, sıcak su üretimi ve mekanların iklimlendirilmesinde kullanılmaktadır. Özellikle rekreasyon alanlarındaki spor alanları ve ticari faaliyet yerleri yenilenebilir enerji teknolojileri kullanacak şekilde tasarlanabilir. Rekreasyon alanlarının ana unsurları yeşil alanlardır. Sadece yenilenebilir enerji teknolojileri kullanılarak alanın düzenli bakımı ve kullanıcıların enerji ihtiyaçları karşılanabilir. Bu alanlardaki enerji ihtiyacı güneş, rüzgâr, jeotermal veya biokütle enerjisi gibi yenilenebilir teknolojilerle sağlanabilir.

Tüm yenilenebilir enerji teknolojileri toplama, depolama, dağıtım ve kontrol şeklinde dört temel bileşenden oluşur. Toplama bileşeni sistemin önemli bir parçasıdır ve tasarımda özel dikkat gerektirir. Sistem tasarımında alandaki kaynağın karakterizasyonunu incelendikten sonra mekanik kısmının güvenlik, emniyet, dayanıklılık ve esneklik kurallarına göre mobilyalara entegre etmek önemlidir. Tasarım aşamasından önce yapılan alan analiziyle enerji kaynaklarının olanakları ve gücü değerlendirilerek sistem tasarlanabilir.

Bu entegrasyonu bir örnek üzerinden vermek gerekirse herhangi bir sahadaki güneş enerjisi potansiyeli, dünya yüzeyindeki güneş radyasyonu ile ilgilidir, doğal veya yapay engellerle oluşan gölge ile azalabilir. Bu nedenle, fotovoltaiik (PV) toplayıcının boyutu, güneş ışığının mevcudiyetine göre hesaplanmalı, karşılaştırılmalı ve çevredeki engellerden etkilenmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Yine var olan teknolojilerin özellikleri düşünülerek tasarımda farklı biçimlenme aranabilir. PV paneller tiplerine göre mobilyalara farklı şekillerde entegre edilebilir. Film şeklindeki paneller, mobilyaların güneşten etkilenen yüzeylerine farklı kavisler verilerek bütünleşebilir, diğer paneller mobilyalarda çoğu zaman bir üst örtü elemanı gibi düşünülmektedir. PV sistemlerde bir başka bileşen olan invertörler mobilyalara entegre edilirken bu sistemlerin güvenliği ve kullanıcılar açısından tehlike oluşturmaması dikkate alınmalıdır. Güneş enerjisi sistemleri pahalıdır, bu nedenle dış mekanlarda kullanılan bu ekipmanın taşınabilir veya kolayca çıkarılabilir olmaması gerekir. Bu nedenle, tasarım aşamasında özel güvenlik ve kurulum önlemleri alınmalıdır.

Bir başka enerji kaynağı olan rüzgâr enerjisi ile ilgili değerlendirme yapmak gerekirse çevresinde çok fazla engel yoksa kentsel rekreasyon alanlarında çeşitli boyutlarda tribünlerin alana ya da mobilyalara yerleştirilmesi ile kullanılabilirler. Bununla birlikte mikro rüzgâr kayışları da mobilyalarda ayırıcı olarak, rüzgârı alabilecek herhangi bir yüzeye entegre edilebilir, ancak insan hareketlerinden zarar görmesini önlemek için bunları üst yüksekliklere yerleştirmek uygundur. Rüzgâr tribünlerinin tasarımı, kamu güvenliği nedeniyle özel dikkat gerektirir. Rüzgâr türbinleri, ölüm veya kişisel yaralanmayı bile içeren kazalara neden olabilir, bu nedenle aşırı rüzgâr koşullarına göre sabitlenmelidir. Entegrasyon yeri seçiminde türbinlerin gürültü ve titreşimleri, bu baskın bileşenin bölgedeki görsel etkisi ve gölge etkisi dikkate alınmalıdır [17]. Bu nedenle parklarda yenilenebilir enerji ağaçları şeklinde mikro ölçekli rüzgâr türbinlerinin kullanılması daha iyi bir çözüm sağlayacaktır.

Bunların yanında alana eklenen başka sistemlerle mobilyalara enerji verilebilir. Mesela piezoelektrik pedler rekreasyon alanına araç yolları veya yürüyüş pedleri olarak eklenebilir. Piezoelektrik malzeme kinetik enerjiyi emmek ve elektrik enerjisine dönüştürmek için kullanılır. Üretilen enerji piezoelektrik yolların aydınlatılmasında kullanılan aydınlatma elemanlarında kullanılabilir [18].

3. YENİLENEBİLİR ENERJİ ENTEGRE EDİLMİŞ ŞEHİR MOBİLYALARI İNCELEMESİ

Bu kavramsal çerçeve dahilinde aşağıda enerji tüketiminden tasarruf sağlamış, yenilenebilir enerji ile desteklenmiş Dünyadan ve Türkiye’den sürdürülebilir kent mobilyaları örnekleri incelenmiştir. Bu örnek rekreasyon alanları için üretilmiş kent mobilyaları solar bank, yenilenebilir enerji ağacı, solar sokak aydınlatma elemanı ve solar bilgilendirme panosu başlıkları altında değerlendirilmiştir.

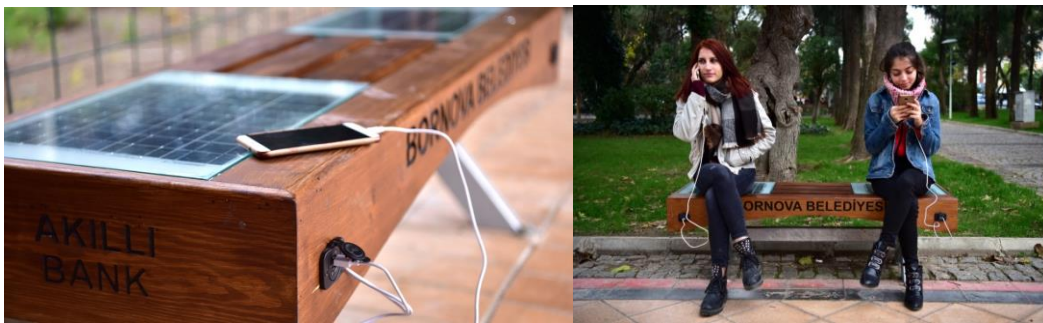
3.1. Solar Bank

Dünyadaki başarılı ve yenilikçi örneklerden biri olan yeni nesli sokak bankı “Steora”, Hırvat tasarımcı Ivan Mrvos tarafından tasarlanmıştır. Güçlü ve elektrostatik toz boyalı çelik yapı sayesinde bank, hava şartlarına ve darbelerle karşı dayanıklıdır. Oturma elemanının yüzeyindeki koyu siyah fotovoltaik modüller enerji üretimine katkı sağlamaktadır. İçindeki gelişmiş kontrolör sayesinde güneş enerjisinden elde edilen enerji oturma elemanında depolanır. Böylece oturma alanının üzeri dolu ya da PV modülleri biri ya da bir nesne tarafından gölgelendirilmiş olsa dahi depolan enerji kullanılabilir. Bu enerji kullanımında kablo ile şarj yapılabilindiği gibi cihazın oturma yüzeyine yerleştirilmesiyle de telefonlar kablosuz biçimde şarj edilebilmektedir. Steora ile internete girilebilir ve özel denetleyiciler sayesinde internet kullanıcısının internette karşılaşılabileceği tehditler kontrol edilir. Bankta yer alan 15 sensör sayesinde bank üzerinde ve çevresinde olan her şey izlenir. Bu sensörler, her an hava parametreleri ve sistem durumu hakkında veri toplar. Toplanan tüm bilgileri kullanıcılar kontrol panelinden takip edebilirken, bir şey olduğu takdirde sistem kullanıcıyı ve teknik destek birimini uyarır [19].



Şekil 1. “Steora” sokak bankı [19]

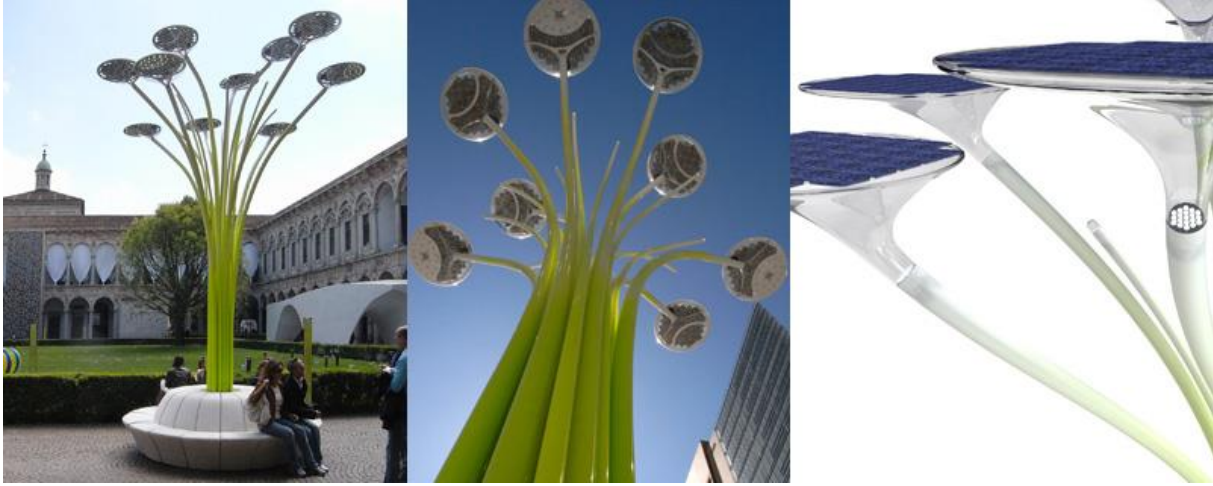
Güneş enerjili oturma birimine bir örnek de Türkiye’den Bornova Belediye’sinin parklara yerleştirdiği solar banklardır. Bu banklar Steora’daki gibi yüzeydeki temperli camlar sayesinde güneş enerjisi depolama özelliğine sahiptir. Böylece bankın yüzeyi bir kişi ya da bir nesne tarafından gölgelense dahi önceden depolanan enerji sayesinde yedi saat boyunca dört telefon şarj edilebilme kapasitesine sahiptir. Bornova Belediye’sinin solar banklarının bir özelliği de geceleri otomatik olarak çevresine aydınlatma sağlamasıdır. Gündüz olunca da bu özellik otomatik olarak kendisini kapamaktadır [20].



Şekil 2. Bornova belediyesi solar bank [20]

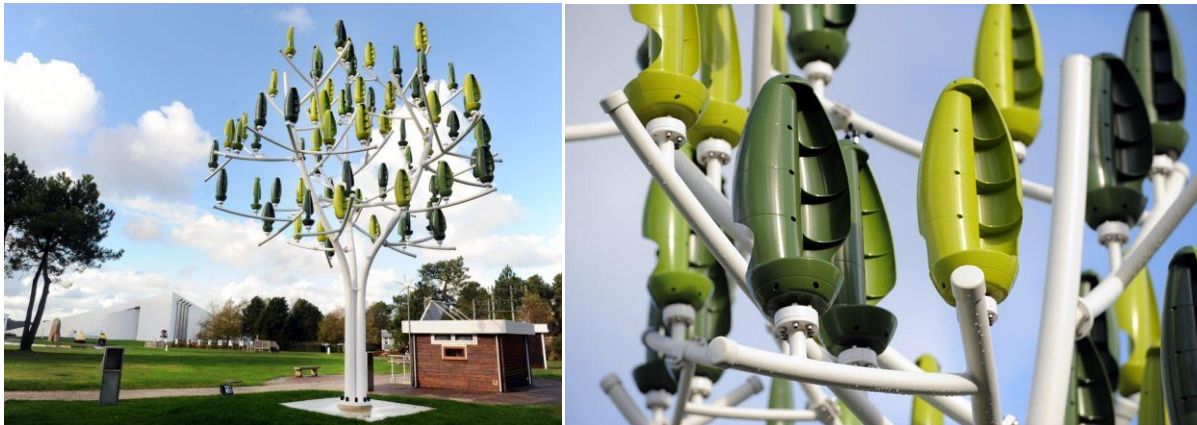
3.2 Yenilenebilir Enerji Ağacı

Yenilenebilir enerji ağaçlarına Dünya'daki örneklerden biri Artemide iş birliğiyle Ross Lovegrove tarafından 2012'de Londra'da konumlandırılmış olan "Solar Tree Lights"tır. 6 metre boyundaki güneş ağacı, on dal fotovoltaik hücreden oluşmaktadır. Bu hücrelerden dört tanesi karanlık olduğunda LED armatürlerden ışık sağlanmaktadır. Fotovoltaiklerden üretilen ışık 23 watt enerjiye eşdeğerdir. Bu fotovoltaikler tamamen şarj olduğunda güneş ağacı 7 ile 10 gün arasında hiç şarj olmadan çalışabilir. Ayrıca heykelsi beton oturma elemanı ile da güneş ağacının çevresi ziyaretçiler ve yerel sakinler için dinlenme ve buluşma alanı olarak kullanılabilir [21].



Şekil 3. Solar tree lights [22]

Dünya'daki örneklerden bir tanesi de Fransa'nın New World Wind Şirketi tarafından Paris'in Concorde Meydanında konumlandırılmaktadır. Wind Tree olarak adlandırılan ürün, Solar Tree Lights'tan farklı olarak adından da anlaşılacağı gibi güneş ile değil rüzgâr ile elektrik üretmektedir. 8 metre olan rüzgâr ağacı, 63 adet hava yaprağına (aeroleave) sahiptir. En ufak rüzgârda bile elektrik üreten bu ürün yaprakların içindeki bıçaklar sayesinde enerji depolamaktadır. Rüzgârın geliş yönü fark etmeksizin ağacın her yaprağı saatte 7 km hızla gelen rüzgârda bile enerji üretebilmektedir. Bu ağacın yıllık enerji üretimi 3500 ile 13500kW arasında olması sayesinde yıl boyunca 15 sokak lambasını aydınlatılabilir. Ayrıca çekirdek bir ailenin yıllık elektrik ihtiyacının %83'ünü karşılayabilir. Yılın 320 günü elektrik üretebilen rüzgâr ağacı gürültüsüz üretimi sayesinde şehir merkezlerinde dahi rahatça konumlanabilir [23].



Şekil 4. Rüzgâr ağacı [23]

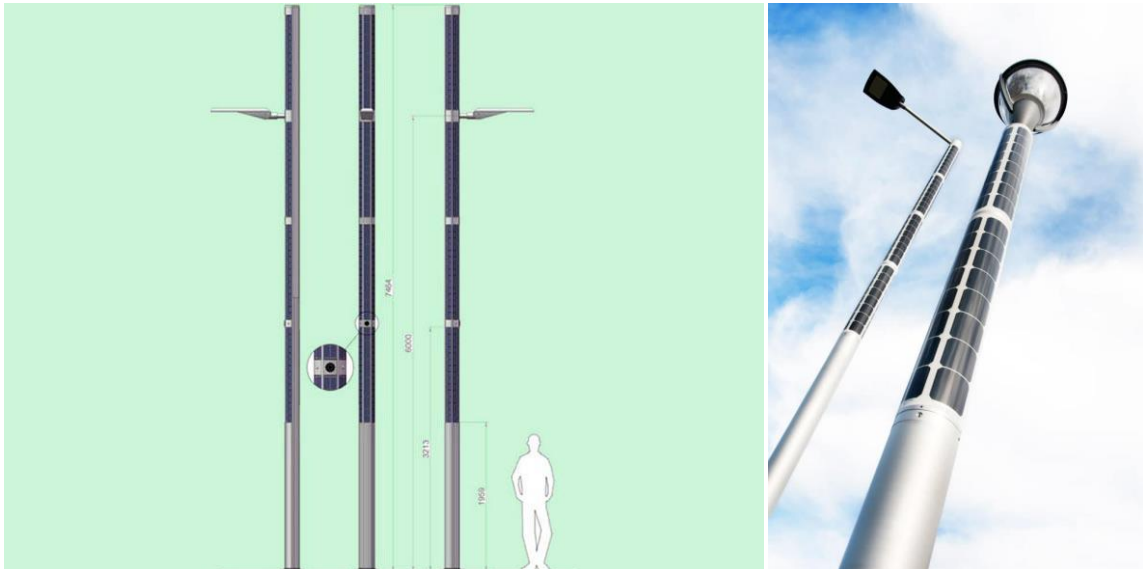
Türkiye’deki örneklerden biri ise 2012’de Fındıklı Rotary Kulübü tarafından yapılmış olup, Fındıklı İlköğretim Okulu’nda yer almaktadır. Okulun öğrencilerinin “Güneş Ağacı” adını verdikleri bu ürün doğal afet gibi acil durumlarda kesintisiz elektrik enerjisi sağlamaktadır. Ayrıca okul, yaz tatilinde ürettiği enerjiyi şebekeye geri aktararak bundan gelir de elde etmektedir. Güneş Ağacı’nın yıl boyunca ürettiği 700 Kw/s enerji sayesinde yılda 4 ağaç kesilmekten kurtulmaktadır [24].



Şekil 5. Güneş ağacı [24]

3.3. Solar Sokak Aydınlatma Elemanı

Suudi Arabistan firması olan ASG Holding, “Laser Sun” adında LED aydınlatma sistemleri için bağımsız, kendi kendine yeten bir güneş pili kolunu tasarlayıp, üretmiştir. Laser Sun’a entegre edilen kontrolör sayesinde tüm aydınlatma profilleri, işletim verilerin izlenmesine olanak sağlamaktadır. Sütun yuvarlaktır ve enerji talebine ve coğrafi yerleşime bağlı olarak bir ya da iki cephesi güneş pilleri ile kaplanabilmektedir. Ayrıca bu aydınlatma elemanı geri dönüştürülebilir galvanizli çelik ve temperli emniyet camı gibi malzeme seçimi sayesinde temiz ve çevre dostudur. %100 bağımsız olmasından dolayı bakım ve işletme maliyeti de yoktur [25].



Şekil 6. Laser sun [25]

Solar sokak lambasının Türkiye’deki örneğini güneş enerjili ürünler üreten Başgül Grup Solar Enerji ve LED Aydınlatma Teknolojileri şirketinde görebiliriz. Şirketin 4-5-6 metre uzunluklara sahip, 60 Watt güneş enerjili aydınlatma direği led armatürlerle aydınlatma sağlamaktadır. Bu sokak aydınlatması 4 saatlik günlük güneşlenme ile ortalama 14 saat çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca deposu dolduğu taktirde en az 4 gün güneşsiz havalarda çalışabilmektedir [26].



Şekil 7. 60 W güneş enerjili aydınlatma direği [26]

3.4. Solar Bilgilendirme Panosu

Fransız JCDecaux ve ARMOR interaktif güneş enerjisiyle çalışan mobilyaların tanıtımını yapmak için bir bilgi panosu tasarlamıştır. Fotovoltaik modül ile desteklenen bu pano, kendi kendine yeten, yenilenebilir enerji ile çalışan mobilyaları ve vatandaşların yararına şehir etkinlikleri gibi bilgileri yaymak için çeşitli olanaklara sahip etkileşimli bir ekran içermektedir. Kullanıcılar cep telefonlarının yardımıyla ekranla etkileşime girebilmektedirler [27].



Şekil 8. Solar bilgilendirme panosu [27]

4. SONUÇ

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki insan faaliyetleri sonucu oluşan karbondioksit ve diğer küresel ısınma emisyonlarıyla beraber dünyada yaşamamızı sağlayan doğayı her gün tahrip etmekteyiz. Çoğu yenilenebilir enerji kaynağı çok az küresel ısınma emisyonu üretir veya hiç üretmez bu nedenle de iklim değişikliğinin önüne geçilmesindeki en önemli araçlardan birisi olduğu düşünülmektedir. İnsan yaşamının en yoğun yaşandığı yerler olan şehirlerde iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmek için yeni

önlemler geliştirilmeye çalışıldığında, kentsel kamusal alanlara yenilenebilir enerjiyi dahil etmek kentlerin geleceği adına atılabilecek en önemli adımlardan birisidir.

Bu noktada hem bu alanlardaki çevresel sürdürülebilirliği sağlamak hem de yenilenebilir enerji kaynaklarının görünürlüğünü artırıp kullanımını özendirmek için mobilya tasarımlarıyla birlikte ele alınması daha iyi sonuçlar alınmasına neden olacaktır. Rekreasyon alanlarında kullanılan kent mobilyalarının genel tasarım kriterleriyle birlikte sahip olduğu yenilenebilir enerji teknolojinin entegrasyonunda güvenlik, emniyet, dayanıklılık ve uygulamaya yönelik özel tedbirlerinde bir arada alınması gerekmektedir.

Yapılmış olan örnekler üzerinden incelendiğinde bu tasarımların yenilikçi teknolojilerin izini taşıırken pek çok alanda uzun süre enerji sağlayacak şekilde sistemlerinin oluşturulduğu görülmektedir. Türkiye’de bu alanda örnek çalışmalar çok münferit olarak yapılmıştır. Bazı alt başlıklarda ise herhangi özel örneğe rastlanmamıştır. Bu da göstermektedir ki bu teknolojilerinin daha fazla yer alabileceği projelere ve tasarımlara şehirlerimizin geleceği için ihtiyaç duyulmaktadır.

5. KAYNAKLAR

- [1] Torkildsen, G. 1999. *Leisure and Recreation Management*, London, NY: Routledge.
- [2] Roberts, K. 2011. “Sociology of Leisure”, *Sociology of Leisure*, no. Key Articles in British Sociology: BSA 60th Anniversary Special Collection.
- [3] Francis, J., Giles-Corti, B., Wood, L. and Knuiiman, M. 2012. “Creating Sense of Community: The role of Public Space”, *Journal of Environmental Psychology*, 4, 32, 401-409.
- [4] Jennings, V., Larson, L. and Yun, J. 2016. “Advancing Sustainability Through Urban Green Space: Cultural Ecosystem Services, Equity, and Social Determinants of Health”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13, 196.
- [5] Brown, R. I. and Brown, I. 2005. “The Application of Quality of Life”, *Journal of Intellectual Disability Research*, 10, 49, 718-727.
- [6] Bill, M. and Gail Greet, H. 2010. *Site Furnishings: A Complete Guide to the Planning, Selection and Use of Landscape Furniture and Amenities*, John Wiley & Sons.
- [7] Güremen, L. 2011. “A research About Urban Furniture in the Aspect of Urban Identity and Aesthetics of Amasya Province”, *E-journal of New World Social Science*, 6, 254-291.
- [8] Aksu, Ö. V. 2012. “Unique Approaches in the Design of City Furnitures”, *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım*, 2, 6, 373-386.
- [9] Şatır, S. and Korkmaz, E. 2005. “Urban Open Spaces with Examples & the Classification”, *İTÜ AIZ Journal of the Faculty of Architecture*, 2, 1/2, 130-141.
- [10] Arcan, E. F., and Evci, F. 1999. *Approach to Architectural Design: Building Information Studies*. Tasarım Yayın Grubu.
- [11] Ghorab, P. and Caymaz, G. F. Y. 2014. Evaluation of Street Furniture According to Basic Design Principles. *International Journal of Electronics Mechanical and Mechatronics Engineering (IJEMME)*, 3 4, 757-772.
- [12] Ertaş, D. G., and Bayazıt, N. 2004. “Effect of Structure and Material Properties on Industrial Product Design”, *2nd National Building Material Congress*, İstanbul.
- [13] Dascălu, D. M. (2011). “Landscape effects of Urban Furniture Textures”, *Bulletin UASVM Horticulture*, 68, 1, 324-331.
- [14] Altınçekiç, H. 2000. “Color and Preference in Landscape Architecture”, *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*, 50, 2, 79-83.
- [15] Ashby, M. and Johnson, K. 2004. *Materials and Design*, Elsevier Butterworth Heinemann, London.
- [16] Smardzewski, J. 2015. *Furniture Design*, Springer, Switzerland.
- [17] Lack, C. A. “Urban Wind Turbines - Master Thesis – 250210” <http://citeseerx.ist.psu.edu>, Talinn, May 28, 2012.
- [18] Najini, H. and Muthukumaraswamy, S. A. 2016. “Investigation on the Selection of Piezoelectric Materials for the Design of an Energy Harvester System to Generate Energy from Traffic”, *International Journal of Engineering and Applied Science*, 2, 3, 43-49.
- [19] URL-1. " Steora ", Available: <https://www.include.eu/steora>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [20] URL-1. "Öncü Şehir", Available: <https://www.uncusehir.com/bornova-nin-parklarında-gunes-enerjili-bank/47550/>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [21] URL-1. " Architectural Journal ", Available: <https://www.architectsjournal.co.uk/solar-tree-by-ross-lovegrove/8630584.article>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [22] URL-1. " Rosslovegrove ", Available: <http://www.rosslovegrove.com/wp-content/uploads/2012/05/SolarTree-May-News2.jpg>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [23] URL-1. " Ekolojist.net ", Available: <http://ekolojist.net/elektrik-ureten-agac-hayran-birakti/>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [24] URL-1. "Güneş Ağacı'ndan Elektrik Üretimi", Available: <http://www.suatbaysan.com.tr/2012/05/gunes-agacndan-elektrik-uretimi.html>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [25] URL-1. " Solar Street Lights ", Available: <https://asg-red.com/myservice/solar-street-lights/>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [26] URL-1. " 72 Watt Solar Aydınlatma ", Available: <http://www.basgulgrup.com.tr/1232/72-watt-solar-aydinlatma>, Last Access Date; (11/08/2020)
- [27] URL-1. " Street Furniture Goes Sustainable and Self-Sufficient with JCDecaux ", Available: <https://www.jcdecaux.com/blog/street-furniture-goes-sustainable-and-self-sufficient-jcdecaux>, Last Access Date; (11/08/2020)