

YEŞİL TEKNOLOJİLER VE AKILLI ŞEHİRLER

Bestami KARA¹, Harun BADEM², Ömer Faruk ERIŞ³, Gamze TARİMERİ⁴

¹ Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, bestami.kara@csb.gov.tr

² Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, harun.badem@csb.gov.tr

³ Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, omerfaruk.eriş@csb.gov.tr

⁴ Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, gamze.tarimeri@csb.gov.tr

ÖZET

Son yıllarda şehirler ve toplumlar, hızlı kentleşmenin bir sonucu olarak önemli çevresel, sosyal ve ekonomik sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Sürdürülebilir bir kent kurmak için bu konuların verimli ve başarılı bir şekilde karşılanması gerekmektedir. Bu anlamda akıllı sürdürülebilir şehirler kavramı, kentleşmenin neden olduğu problemlere ve aynı zamanda kentsel sürdürülebilirlik mücadelesine karşı bir potansiyel oluşturduğu için önem kazanmıştır. Kentlerin önemli ölçüde büyümesi ve yoğunlaşması nedeniyle mekânlar, ekonomi, esneklik ve çok işlevlilik açısından daha etkin kullanılmalıdır. Kentsel yeşil alan ve kentsel çevrenin kalitesini korumak giderek zorlaşmaktadır. Akıllı şehir yaklaşımlarının çağımızın getirdiği dijitalleşme sayesinde yeşil teknolojiler ile entegre edilip planlamaya dahil edilmesiyle sürdürülebilir ve yaşanabilir çevreler korunabilir veya yeniden oluşturulabilir. Akıllı şehir konseptine dayalı olarak, kentsel planlama için uygun yeşil teknolojilerin belirlenmesi ve uygulanması ileriye dönük bir adım olarak düşünülmelidir. Asla tükenmeyen yenilenebilir doğal kaynakların ve enerji tasarruflu ürünlerin kullanılmasının yanı sıra, yeşil bilgi teknolojileri tabanlı düzenlemeler, kontrol ve izleme sistemleri gibi modern teknolojilerle birlikte düşük emisyonlu sağlıklı ve sürdürülebilir yapı malzemeleri kullanılarak yeşil inşaatın sağlanması dolayısıyla karbon ayak izinin azaltılması bu dönüşümü destekleyecek bir yaklaşım olacaktır. Aynı zamanda yeşil bilgi teknolojileri düzenlemeleri, büyük veri analitiği ve IoT gibi birçok farklı teknoloji ile altyapı, atık yönetimi ve ulaşım gibi birçok boyutta da iyileştirmeler ve gelişmeler yapılabilir. Bu yaklaşım geliştirilirken kentsel ekoloji dikkate alınmalıdır. Çünkü doğanın yerleşimler üzerinde önemli bir etkisi vardır. Doğayı yapıyla bütünleştirmek için sızdırmaz yüzeyler yerine yeşil çatılar, yeşil duvarlar, nefes alan duvarlar ve hatta yağmur bahçeleri gibi akıllı çözümler kullanılabilir. Dolayısıyla, doğal çevre üzerindeki insan etkilerini azaltmak ve çevre dostu ürünler yaratmak için yenilikçi, çevre dostu bir teknoloji olan yeşil teknolojilerin akıllı şehir konseptiyle entegre edilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesine ve gelecek nesillerin bundan faydalanmasına olanak sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Akıllı Şehirler, Bilgi Teknolojileri, Kentsel Ekoloji, Sürdürülebilir Kalkınma, Yeşil Teknolojiler

ABSTRACT

GREEN TECHNOLOGIES AND SMART CITIES

In recent years, cities and societies have been faced with significant environmental, social and economic problems as a result of rapid urbanization. In order to establish a sustainable city, these issues must be met efficiently and successfully. In this sense, the concept of smart sustainable cities has gained importance as it creates a potential against the problems caused by urbanization and at the same time the struggle for urban sustainability. Due to the significant growth and concentration of cities, spaces should be used more effectively in terms of economy, flexibility and multifunctionality. It is becoming increasingly difficult to maintain the quality of urban green space and the urban environment. Sustainable and livable environments can be preserved or re-created by integrating smart city approaches with green technologies and including them in planning, thanks to the digitalization brought by our age. Based on the smart city concept, the identification and implementation of suitable green technologies for urban planning should be considered as a step forward. In addition to the use of renewable natural resources that never run out and energy-efficient products, providing green construction by using low-emission, healthy and sustainable building materials together with modern technologies such as green information technologies-based regulations, control and monitoring systems, and thus reducing the carbon footprint will be an approach that will support this transformation. At the same time, improvements and developments can be made in many dimensions such as infrastructure, waste management and transportation with many different technologies such as green information technologies regulations, big data analytics and IoT. Urban ecology should be taken into account when developing this approach. Because nature has a significant impact on settlements. Instead of sealed surfaces, smart solutions such as green roofs, green walls, breathing walls and even rain gardens can be used to integrate nature with the building. Therefore, integrating green technologies, an innovative, environmentally friendly technology, with the smart city concept to reduce human impacts on the natural environment and create environmentally friendly products will enable sustainable development to be promoted and future generations to benefit from it.

Keywords: Smart Cities, Information Technologies, Urban Ecology, Sustainable Development, Green Technologies

1. GİRİŞ

Sürdürülebilir teknoloji, çevre teknolojisi veya temiz teknoloji olarak da adlandırılan yeşil teknoloji üretim sürecine veya tedarik zincirine göre çevre dostu olarak kabul edilmekte ve çevre dostu ürünler yaratmak için yenilikçi yöntemler kullanan bir sistemi ifade etmektedir. Dolayısıyla çevreyle uyumlu akıllı çözümlerle doğa dostu bir yaklaşımı benimseyerek günümüzün en önemli sorunlarından biri olan küresel ısınmanın etkilerini yavaşlatmakta ve

kötüye giden ekonomiye fayda sağlamaktadır. Çevreyi korumayı, geçmişte çevreye verilen zararı onarmayı ve Dünya'nın doğal kaynaklarını korumayı hedefleyen yeşil teknolojinin akıllı şehirlerle nasıl entegre olabileceği, mevcut uygulama örnekleri göz önünde bulundurularak araştırılması gereken önemli bir konu niteliği taşımaktadır. Konuyla ilgili Dünya ülkeleri harekete geçmiştir. Avrupa Birliği'nin 7. Çevresel Eylem Planı kapsamında "gezegenin sınırları kapsamında iyi yaşam" vizyonu tanımlanmış ve birliğin 2050 yılına kadar "enerji-verimli, yeşil ve rekabetçi bir düşük-karbon ekonomisine dönüştürülmesi" ihtiyacı belirtilmiştir. Ekonomik İş Birliği Teşkilatı'na göre akıllı şehir, yeşil ekonomiye geçişin önemli bir etkeni olarak görülmektedir. Bu teşkilatın ürettiği stratejide; yeşil büyümenin teşvik edilmesi amacıyla toplu taşıma araçları, düşük karbonlu enerji üretimi, akıllı elektrik şebekeleri, kamu binalarında enerji verimliliği, su ve sağlık gibi yeşil altyapıya yönelik kamu yatırımlarının artırılması gerektiği, bu nedenle yeşil teknoloji ve endüstrilerin gelişimini kolaylaştıracak AR-GE yatırımlarının teşvikine yönelik çevre ile ilgili vergi düzenlemelerine ihtiyaç duyulduğu savunulmaktadır. Singapur'un akıllı şehir teknolojisi; konutlardaki yeşil enerji girişimlerinden şehir çapında otonom otobüs sisteminin geliştirilmesine kadar şehir ile ilgili tüm alanları kapsayan yeşil teknolojilerden oluşmaktadır. Ülkemizde ise 2018-2022 Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Stratejik Planı'nda; "Gelişen bilgi teknolojileri", "Teknolojik gelişmeler" ve "Yeşil teknolojinin gelişmeye başlaması ve çevrenin korunmasına yönelik hem Türkiye hem de dünya genelinde artan farkındalık", yapılan durum analizi kapsamında fırsat olarak değerlendirilmiştir.

1.1 Yeşil Teknoloji Uygulama Örnekleri

Yeşil teknolojiler ilgilendiği sektörler ve uygulama alanları bakımından geniş bir kapsama sahiptir. Tarımdaki üretkenliği artırmak, enerji verimliliğini sağlamak, su ve atık yönetimi düzenlemek, ulaşımı iyileştirmek ve çevre dostu binalar inşa etmek için uygun yeşil teknoloji uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu uygulamalar belirlenirken şehirlerin eksiklikleri, ihtiyaçları ve potansiyelleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu doğrultuda yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi, dikey tarım uygulamalarını yaygınlaştırmak, geri dönüşüm ve atık yönetimini hayata geçirmek, elektrikli araçlar üretmek, akıllı güç yönetim sistemleri ve gıda depolama izleme sistemleri geliştirmek, karbon yakalama yöntemini kullanmak, yağmur bahçeleri ve iklim barınakları oluşturmak gibi uygulamalara öncelik verilerek yeşil teknolojinin sürdürülebilir akıllı şehirler yaratmadaki kritik yerinin önemi benimsenecektir.

- **Yenilenebilir Kaynaklardan Enerji Üretimi:**
 - a) **Güneş Enerjisi:** Güneş enerjisi birçok farklı şekilde hasat edilebilen yenilenebilir bir kaynaktır. Güneş enerjisi dönüştürme teknolojilerinin örnekleri; sıcak su için yüksek vakumlu tüp, sıcak su için polipropilen toplayıcı, elektrik üretmek için fotovoltaik kolektör ve güneş enerjili sokak lambalarıdır. Tüm bu teknolojiler hidrokarbonlardan ve fosil yakıtlardan gelen enerjiye bağımlılığı azaltmayı ve daha çevreci çözümleri teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu teknolojiler aynı zamanda daha ucuz oldukları ve maliyetleri önemli ölçüde azalttığı için tercih edilmektedir. Bu teknolojilerden en popüler olanı güneş panelleridir (sıcak su üretmek için termal veya elektrik üretmek için fotovoltaik). PV güneş panelleri ile üretilen enerji, gazdan %93 daha düşük bir karbon ayak izine sahiptir ve kullanım ömürleri boyunca onları üretmek için kullanılan enerjinin 30 katını üretmektedirler. Termal güneş panelleri sıcak su yapımında çok verimlidir ve sadece 2 tanesi tek ailelik bir evin ihtiyaçlarını karşılamaya yeterlidir. Güneş panelleri yapımında kullanılan malzemelerin yaklaşık %90'ını geri kazanarak geri dönüştürülebilmektedir.
 - b) **Rüzgar Enerjisi:** Rüzgar türbinleri rüzgardaki kinetik enerjiyi temiz elektrik üretmek için bir jeneratörü çalıştıran mekanik güce dönüştürmektedir. Rüzgar enerjisi küresel elektrik üretiminin yalnızca %1'ine katkıda bulunmaktadır. Enerji ithalatını azaltmaktadır. Üretimi güvenlidir. Düşük bakım ve işletme maliyetlerine sahiptir. Sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmaktadır.
 - c) **Dalga Enerjisi:** Dalga enerjisi denizlerde oluşan dalgaların hareketinden, gelgitlerden ve akıntılardan elde edilen enerji türüdür. Dalga enerjisi tıpkı diğer yenilenebilir enerji kaynakları gibi karbon emisyonuna sebep olmamaktadır. Fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltacak yüksek bir potansiyele sahiptir ve aynı zamanda sınırsız, temiz ve ucuz bir enerji kaynağıdır. Denize bıraktığı hiçbir fiziksel, kimyasal veya organik kirleticisi yoktur. Dalgalardan elde edilen enerji, ucuz olması sebebiyle ısınmada tercih edilecek, böylelikle yoğun nüfuslu büyük şehirlerde solunan havanın kalitesini yükseltecektir.
- **Dikey Tarım ve Hidroponik:** Dikey tarım ve hidroponik teknolojisi sayesinde hava veya yer şekillerinin normalde izin vermediği yerlerde; bir diğer deyişle sınırlı bir alanda ve kontrollü bir iklimde tutarlı bir şekilde büyük miktarlarda kaliteli gıda üretmek mümkündür. Topraksız ve doğal ışıksız kentsel alanlarda bile gıda üretmek için hidroponik ve dikey tarım birleştirilebilmektedir. Bu şehirlerde de yerel bir gıda kaynağına sahip olmayı sağlayarak ulaşım ihtiyacını azaltmaktadır. Dikey tarım ve hidroponik sistemlerde geleneksel tarım için normalde gerekli olan suyun sadece %10'u kullanılmaktadır.
- **Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi:** Günümüzde evsel ve endüstriyel atıklardaki artış orantısızdır. Akıllı kaplar, otomatik gıda atığı izleme sistemleri ve otomatik optik tarama teknolojileri gibi yenilikçi teknolojiler, karışık plastikleri diğerlerinden ayırmaya yardımcı olmaktadır.

- **Sürdürülebilir Su Arıtma:** Gezegenimizdeki suyun sadece %3'ü içmeye uygun tatlı sudur. Bu gerçeğe rağmen, günümüzde temiz suyun aşırı ve israfı kullanımı söz konusudur. Birleşmiş Milletler su ajansı (UN Water) toplum tarafından üretilen atık suyun yüzde 80'inden fazlasının arıtılmadan veya yeniden kullanılmadan ekosisteme geri aktığını tahmin etmektedir. Önemli gelişmeler arasında membran filtrasyonu, mikrobiyal yakıt hücreleri, nanoteknoloji, biyolojik arıtmaların geliştirilmesi ve sulak alanlar gibi doğal arıtma sistemleri yer almaktadır. Belirtilen işlemlerin tümü suyu daha içilebilir hale getirmek veya denize ve nehirlere boşaltılan kirleticilerin varlığını önemli ölçüde azaltmak için kullanılmaktadır. Musluk suyunu filtrelemek için ev tabanlı bir su arıtma cihazı kullanmak, haneler için en sürdürülebilir içme suyu çözümüdür.
- **Elektrikli Araçlar:** Elektrikli araçların yeşil teknoloji olarak nitelendirilmesinin nedeni, fosil yakıtla çalışmamaları ve sıfır emisyonu sahip olmalarıdır. Düşük yakıt tüketimi bakım sıklıklarının az olması ve ikinci elde değer kaybetmemeleri nedeniyle bu araçlar, ciddi oranda maliyet avantajı da sağlamaktadır. En büyük çevre kirleticilerinden biri otomotiv endüstrisidir. ABD Çevre Koruma Ajansı'na göre, ABD sera gazı emisyonlarının yaklaşık üçte biri ulaşım faaliyetleri nedeniyle salınmaktadır. Ancak dünya çapında birçok insan arabalarına bağımlıdır. Şu anda yollarda yaklaşık iki milyar araba olduğu ve 20 yıl içinde Hindistan ve Çin'deki hızlı büyümenin bir sonucu olarak bu sayının iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir.
- **Kendi Kendine Yeten Binalar:** Kendi kendine yeten binalar harici bir katkıya ihtiyaç duymadan enerji üreterek kendi başlarına işleyebilen yapılardır. Diğer bir deyişle kendi kendine yeterli binalar, elektrik güç şebekesi, gaz şebekesi ve belediye su sistemleri gibi altyapı destek hizmetlerinden bağımsız olarak çalıştırılmak üzere tasarlanmış binalardır. Binaların yüzeylerine güneş enerjisiyle çalışan fotovoltaiik paneller yerleştirilebilmekte böylelikle akıllı güneş takip sistemleri kullanılarak optimum bir radyasyon kullanımı elde edilebilmekte ve binaların güneş enerjisi ile kendi ısı ve elektriğini üretmeleri sağlanmaktadır. Yeşil bina yaklaşımı ile de çevreyle uyumlu ve doğal kaynakları verimli kullanan sürdürülebilir binalar oluşturulabilmektedir.
- **Akıllı Güç Yönetim Sistemleri:** Tüketilen elektriğin %10'u fişe takılı cihazlardan dolayı (kullanılmasa bile) boşa gitmektedir. Bu sorunu çözmek için yeni akıllı güç yönetim sistemleri geliştirilmektedir. Bu sistemler güç dağıtımını yönetmek ve ihtiyaç olmadığında otomatik olarak tamamen kesmek için yapay zeka (AI) ve veri analitiğinden yararlanmaktadır. Sistemler yapay zekası (AI), elektrik tüketimini ve takılı cihazların her birinin kullanımını izleyecek, ardından elektrikten nasıl tasarruf edileceğine dair öneriler formüle edebilecektir.
- **Gıda Depolama İzleme Sistemleri:** Çoğu meyve ve sebze olmak üzere 1,3 milyar tona kadar taze gıda ürünü tedarik zinciri boyunca her yıl israf edilmektedir. Ekonomik açıdan bu her yıl yaklaşık 680 milyar dolarlık gıda israfı demektir. Bu sorunu çözmek için yeni gıda depolama izleme sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler depoda ve nakliye sırasında saklanan taze gıdaların olgunluğunu izlemektedir. Yiyeceklerin ne zaman bozulacağına dair gerçek zamanlı kontroller ve doğru tahminler yaparak gıda atıklarından %45'e kadar tasarruf sağlamaktadır. Bu bilgiler, israfı azaltarak ve işletmeler için karlılığı artırarak gıda tedarik zincirini iyileştirmek için kullanılabilir.
- **Karbon Yakalama:** Karbon Yakalama, Kullanma ve Depolama ("Carbon capture, usage and storage" ya da kısaca "CCUS"), büyük fabrikalar ve enerji santralleri tarafından üretilen karbondioksitin atmosfere ulaşmasını ve küresel ısınmaya katkı sağlamasını engelleyebilen yenilikçi teknolojiler zinciridir. Tutulan karbonun son durağı bir depo alanı değil de, bir diğer ürüne dönüştürüp kullanmak ise, bu yönteme Karbon Yakalama ve Yararlanma denmektedir. En büyük karbon yakalama tesisi yıllık emisyonlara kıyasla çok küçük bir miktar olan yılda 4.000 ton karbondioksiti emebilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı'na göre CCUS projesi, karbondioksit yayılımını neredeyse beşte bir oranında azaltabilecek ve iklim krizi ile mücadeledeki maliyeti %70 oranında azaltabilecektir.
- **Yağmur Bahçeleri:** Yağmur bahçeleri, evlerin çatılarından, yollardan ve kaldırımlardan akan yağmur sularının herhangi bir işleme tabi tutulmadan doğrudan yönlendirildiği ve üzerinde bitkilerin yetiştiği çok derin olmayan çukur alanlarda oluşturulan bahçelerdir. Yağmur bahçeleri yağmur suyunun akış hızını düşürerek kontrollü akmasını sağlamakta, toprak kaybını önlemekte, araç yolları, otoparklar ve yürüyüş yolları gibi sert yüzeyli alanlarda istenmeyen su birikintilerini toplayıp yönlendirerek doğaya geri kazandırmakta, doğal drenajı sağlamakta ve alana estetik bir görünüm vermektedir. Yağmur suyu hasadı ile tonlarca su tasarrufu sağlanmaktadır.
- **İklim Barınakları:** Küresel ısınmanın etkisiyle ortalamadan daha sıcak havaların ve ortalamadan altında yağışların büyük bir kuraklığı körükleyeceği tahmin edilmektedir. Bu özellikle ısı emici asfaltın ve enerji kullanımından kaynaklanan atık ısının "ısı adası" etkisi yarattığı büyük şehirlerde vatandaşlar için tehdit oluşturmaktadır. Bu, şehirlerdeki sıcaklıkların çevredeki doğal alanlara kıyasla 5,6°C kadar daha sıcak olduğu anlamına gelmektedir. İç mekanları soğutmanın toplam enerji tüketimindeki payı 1990 yılına kıyasla 2018 yılında en az 2 kat artmıştır. IEA (International Energy Agency)'ya göre, küresel ısınmanın etkisiyle klimaların, mevcutta kurulu olan 2 milyar ünite sayısının 2030 yılına kadar üçte iki oranında artacağı saptanmıştır. Soğutma ekipmanında önemli verimlilik iyileştirmeleri olmazsa, binalarda soğutma için elektrik talebi 2030 yılına kadar küresel ölçekte yüzde 50 oranında artacaktır. Sürdürülebilir bir soğutma

çözümü için ülkemizdeki binalar daha iyi bir kalitede yalıtılmalı, daha verimli soğutma sistemleri teşvik edilmeli ve soğutmada enerji tüketimi azaltılmalıdır.

1.2 Yeşil Teknolojinin Olumlu Etkileri

Yeşil teknolojinin çevresel, ekonomik ve sosyal olmak üzere 3 farklı boyutu kapsayan olumlu etkileri bulunmaktadır. Yeşil teknoloji, enerji ve su tüketimini azaltmaya yardımcı olmakta, geri dönüşüm sayesinde atıkları azaltmakta, karbon ayak izimizi azaltmakta ve ürün tasarımını iyileştirip daha uzun ömürlü ürünler üretilmesini sağlamaktadır. Yeni istihdam olanakları yaratırken maliyetleri düşürerek iş verimliliğini artırmaktadır. Daha az hammadde ve yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmektedir. Karbondioksit emisyonlarını azaltarak küresel ısınmanın etkilerini yavaşlatmaktadır. Geleneksel teknolojilerle karşılaştırıldığında, yeşil teknoloji çevre üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmakta ve yaşam kalitesini iyileştirmektedir.

1.3 Yeşil Teknolojinin Kullanıldığı Sektörler

Yeşil teknolojiye aktif olarak yatırım yapan sektörler Enerji, Ulaşım, Su ve Atık Yönetimi, Tarım, İnşaat Sektörleridir. Yeşil teknoloji, yıllar içinde en hızlı büyüyen istihdam sektörlerinden biri haline gelmiştir. Gün geçtikçe insanlığın hayatta kalması için yeşil çözümlere daha fazla yatırım yapılması gerektiği daha açık hale gelmekte ve yeşil teknolojinin gerekliliği çevreye yönelik risklerin azaltılmasında ve doğal kaynakların korunmasında yatmaktadır. Yeşil teknolojinin sektörlerdeki kullanım alanları aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- **Enerji:** Yenilenebilir Enerji Teknolojisi, Verimlilik Teknolojisi
- **Ulaşım:** Demiryolu Taşımacılık, Elektrikli Araç
- **Su ve Atık Yönetimi:** Geri Dönüşüm Teknolojisi, Kanalizasyon Arıtma ve Katı Atık Yönetimi, Su Arıtma
- **Tarım:** Organik Tarım
- **İnşaat:** Sürdürülebilir Yapı Malzemesi, Bina Performans Teknolojisi

2. SONUÇLAR

Çevre dostu teknolojiler ile çevre biliminin birlikte çalışma prensibini benimseyen yeşil teknolojiler, kaynakların kapasitesinin sınırına ulaşıldığı günümüzde, çevresel, sosyal, ekonomik birçok soruna çözüm üretebilme potansiyelini dijitalleşen Dünya'nın imkan sağladığı yenilikçi yöntemlerle entegre ederek sürdürülebilir akıllı gelişmeyi teşvik etmektedir. Günlük yaşamda hali hazırda deneyimlenebilen daha geleneksel olanlardan, dünyanın önemli sürdürülebilirlik sorunlarından bazılarına çözebilecek yepyeni, son teknoloji araştırmalara kadar tüm yeşil teknolojiler ve etkileri düşünüldüğünde çevre sorunları ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri göz önüne alınarak yapılacak planlama yaklaşımı önem kazanacaktır. Yeşil teknolojinin çağın gereksinim ve ihtiyaçlarını gözeterek çevreci bir yaklaşımla çözüm üretme kapasitesi, gelecek nesillerin daha sürdürülebilir bir dünyada yaşamasına olanak sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- **Kenton, W.,** 2022. Green Tech. https://www.investopedia.com/terms/g/green_tech.asp [Erişim tarihi: 08.09.2022].
- **Simon,** 2022. 14 EXCITING Green Technology Examples (And How They Work). <https://sustainability-success.com/green-technology-examples/> [Erişim tarihi: 08.09.2022].
- **Golka, P.,** 2020. 7 GREEN TECHNOLOGY EXAMPLES THAT MAKE A DIFFERENCE. <https://walterschindler.com/investing-in-green-technology/7-green-technology-examples/> [Erişim tarihi: 08.09.2022].
- **Swallow, T.,** 2020. Top 10 green technology innovations. <https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-green-technology-innovations> [Erişim tarihi: 08.09.2022].
- **Eles, R.,** 2022. GreenTech Nedir?. <https://www.coinkolik.com/greentech-nedir/> [Erişim tarihi: 08.09.2022].
- Key points FACT SHEET Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific. 2012. <https://www.unescap.org/sites/default/files/34.%20FS-Green-Technology.pdf> [Erişim tarihi: 08.09.2022].
- **Sultana, S. M.,** 2019. GREEN TECHNOLOGY-AN EMERGING TREND [Review of GREEN TECHNOLOGY-AN EMERGING TREND]. Wwww.irjet.net; International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), 6(3): 3864-3868

-
- T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi Ve Eylem Planı / <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf>