

## İklim Değişikliği İle Yerelde Mücadele Yaklaşımına Bir Katkı: Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu

Tahir Anıl GÜNGÖRDÜ<sup>1</sup>  
Özet

Küresel ısınma ve iklim değişikliği kaynaklı sorunlar 21. yüzyılda her geçen gün artan bir sıklıkla gündemde yer almaktadır. Özellikle sera gazlarının emisyonunu azaltmaya odaklanan iklim değişikliğiyle mücadele pratikleri, 1970'lerde başlayan uluslararası toplantılar ile tüm insanlığın ortak bir mücadele başlığı hâline gelmiştir. 1980 sonrası süreç hızlanmış ve 1990'larda ortak küresel eylem planlarına dair girişimler sürece hâkim olmuştur. Bunun yanı sıra 1980 sonrası iktisadî paradigmada gerçekleşen değişimlerle birlikte kamu yönetimi anlayışında da bir vizyon değişimi ortaya çıkmış, merkezî yönetimin yanında yerel yönetimlere ve özel sektöre verilen önem artmıştır. Dolayısıyla çeşitli ülkelerde iklim değişikliği ile mücadele konusunda yerel yönetimlerin ve özel sektörün sürece etkisi ve konu dahilindeki sorumluluğu günbegün artmaktadır. Zira bu iktisadî değişim aynı zamanda merkezî yönetimin kâr eden işlevlerini özel sektöre devretmesi ile sonuçlandığından, merkezin malî kaynakları da sınırlı hâle gelmektedir. Dolayısıyla yerel yönetimler ve özel sektör, merkezî yönetimin planlaması altında da olsa yerel veya bölgesel çözümlerle sorumluluk üstlenme konusunda teşvik edilmelidir. Bu çalışmanın amacı bir teknoloji şirketi olan Google'ın iklim değişikliği ile mücadele bağlamındaki katkılarını incelemek ve bu katkılar çerçevesinde Türkiye'ye merkezî yönetimin, yerel yönetimlerin ve özel sektörün iklim değişikliğiyle mücadele etme konusunda üçlü bir işbirliğini hayata geçirebilmesine fırsat tanıyan bir hukuksal ve yönetsel altyapı önerebilmektir.

**Anahtar kelimeler:** İklim değişikliği, yerel yönetimler, özel sektör, Google, Türkiye

**Jel Kodu:** Q53, Q54, Q55, Q56, Q58

### A Contribution to Combating Climate Change Locally: Google's Zero Carbon Vision

#### Abstract

Problems arising from global warming and climate change are on the agenda gradually increasing in the 21st century. The practices of combating climate change, which especially focuses on reducing the emission of greenhouse gases, have become a common topic of the struggle for all humanity with the international meetings that started in the 1970s. The post-1980 process accelerated and initiatives on common global action plans dominated the process in the 1990s. In addition, with the changes in the economic paradigm after the 1980s, a vision change has emerged in the understanding of public administration, and the importance given to local governments and the private sector has increased along with the central government. Therefore, the impact and responsibility of local governments and the private sector on the process of combating climate change in various countries are increasing day by day. Since this economic change also results in the transfer of the profit-making functions of the central government to the private sector, the financial resources of the center become limited. Therefore, local governments and the private sector should be encouraged to take responsibility for local or regional solutions, at least under the planning of the central government. This study aims to examine the contributions of Google, a technology company, in the context of combating climate change and to propose a legal and administrative infrastructure that allows Turkey to realize tripartite cooperation with the central government, local governments, and the private sector in combating climate change.

**Keywords:** Climate change, local governments, private sector, Google, Turkey

**Jel Codes:** Q53, Q54, Q55, Q56, Q58

### 1. GİRİŞ

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele 21. yüzyılın en önemli konu başlıkları arasında

yer almaktadır. Bu bağlamda öne çıkan başlıkların birçoğu 'karbon nötr' ve ardından oluşturulan 'sıfır karbon' vizyonuyla doğrudan ilişkiye sahiptir. Zira küresel ısınma ve iklim

**ATIF ÖNERİSİ (APA):** Güngördü, Tahir Anıl., Güngördü, T (2021). İklim Değişikliği ile Yerelde Mücadele Yaklaşımına Bir Katkı: Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu. İzmir Yönetim Dergisi, 2(1), 39-58.

<sup>1</sup> Araş. Gör. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Biga / ÇANAKKALE, **EMAIL:** tahir.gungordu@comu.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-8130-3075

değişikliğinin en önemli nedenlerinden birisi karbon emisyonudur. Sera gazlarının etkisiyle kutuplarda yer alan buzullar erimekte ve gezegenin sıcaklığının sabitlenmesine yardımcı olan bileşenlerin yapısındaki bu değişimin sonucunda iklimlerin değişmesiyle birlikte yangın, sel ve kuraklık gibi tehditler de beraberinde gelmektedir. Tüm bu koşullar göz önünde bulundurulduğunda kamu ve sivil toplum kuruluşlarının yanında, üretim ve tüketimin büyük bölümünden dolayısıyla karbon emisyonundan sorumlu olan özel girişime dayalı şirketlerin de küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede öne çıkmasından daha doğal bir sonuç bulunmamaktadır. Bir özel girişim olarak Google, küresel ölçekte hem merkezî ve yerel kamu kuruluşları ile oluşturduğu iş birliği ve ortaklıklar bağlamında öne çıkmakta, hem de demokratikleşme ve çevre bilincinin artmasında doğrudan inisiyatif almaktadır.

Google'a göre, enerjiye olan ihtiyacımız, ekonomi, çevre ve güvenlik bağlamlarında çatışan çıkarlarla birlikte ele alınarak dengeli bir yaklaşımın ışığında ortaya konulmalıdır. Hem jeopolitik hem de küresel iklim değişikliği kaynaklı risklerden korunma konusunda ise, temiz, sürdürülebilir ve güvenli enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda geliştirilen temiz enerji politikalarının maliyetleri, fosil yakıtlarla mücadele edebilir hâle getirilmedikçe tercih edilebilir olması beklenmemektedir (Google, 2011d).

Temiz enerji yatırımları bir yandan uzun vadede ekonomik büyümeyi ve yeni iş sahalarının yaratımı yoluyla daha geniş istihdam fırsatlarını da beraberinde getirmektedir. Örneğin Google'a göre, ABD'de var olan temiz enerji yatırımlarına dair destek ve teşviklerin sürdürülmesi şartıyla, 2030 yılında dönüştürülen enerji yatırımlarının GSYİH'ye katkısı her yıl 155 milyon dolar'a ulaşacak ve 1,1 milyon kişilik yeni istihdam fırsatı oluşturacaktır. Bunların yanı sıra her yıl, hane başına enerji tüketimi 942 dolar, toplam petrol kullanımı 1,1 milyon varil ve sera gazı

emisyonu %13 azalacaktır. 2050 yılından sonra ise, ekonomik katkıların daha net şekilde ortaya çıkacağı, emisyonların ise %55 oranında azaltılmış olacağı tahmin edilmektedir (Google, 2011d).

Şirket gerektiğinde kendi merkezlerine yenilenebilir enerji üretimi için çeşitli sistemler kurabildiği gibi, enerji kuruluşlarıyla hizmet alımı anlaşmaları yaparak da sürece katkı sağlamaya çalışmaktadır. Bu bağlamda dünyanın en büyük teknoloji şirketleri arasında da pozitif olarak ayrıştığı vurgulanmaktadır (Gardiner ve Associates, 2013). Şirketin bu konudaki beyanı, merkezlerinin içerisine yenilenebilir enerji üretim istasyonları kurmanın yalnızca kendileri için bir anlam ifade edeceği ancak temel amaçlarının bölgesel nitelikte optimum rüzgâr ve güneş potansiyellerinin tespit edilmesi, buna uygun olarak faaliyet gösteren enerji şirketlerinin desteklenmesi yoluyla yerel çapta enerjiye dair vizyonun değiştirilmesi olarak açıklanmaktadır (Google, 2013b).

Şirketin yaklaşımı temel olarak hem kendisinin yenilenebilir enerji satın alması, hem de üçüncü kişi ve şirketlerin temiz enerji satın alımı konusunda yardım alabilmesini sağlamak, bu sayede iklim değişikliği ile mücadele etmek olarak açıklanmaktadır (Google, 2016a). Şirketin kuruluş amacının 'mümkün oldukça çok insanın hayatını iyileştiren hizmetler geliştirmek' olduğu hatırlandığında, iklim değişikliğiyle mücadelenin de hedefler arasında bulunması şaşırtıcı olmamaktadır (Alphabet, 2016).

Çalışmanın aşağıdaki bölümlerinde önce 'karbon nötr' ve 'sıfır karbon' yaklaşımlarına dair bir kavramsal çerçeve çizilmeye çalışılmış, ardından Google'ın bu kapsamdaki faaliyetleri erken dönem ve günümüz şeklinde iki kısma ayrılarak incelenmiştir. Son bölümde Türkiye'nin bu gelişmeler bağlamındaki pozisyonu tespit edilmeye çalışılmıştır. Tüm bunların sonucunda Türkiye'nin merkezî yönetim, yerel yönetimler ve özel sektörün koordinasyonunu gerektiren genişlikteki enerji piyasasının yapılandırılmasına ve karbonsuz bir

gelecek inşa etmesi hususundaki öneriler sıralanmıştır.

## **2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Günümüzde karbon emisyonu yalnızca çevre konulu disiplinler içerisinde ele alınan bir konu hüviyetinden fazlasını bünyesinde bulundurmaktadır. Örneğin bu konu iktisatçılar tarafından da ele alınarak, karbon yakalama ve depolama, karbon fiyatlaması, karbon vergisi, teşvikler gibi alt başlıklar sayesinde hem iklim değişikliği ile mücadele edilebileceği, hem de diğer yandan ulusal ve uluslararası çapta ciddi ekonomik katkılar sağlanabileceği ifade edilmektedir (Durmaz, 2019). Karbon emisyonunun azaltılmasına yönelik yaklaşımlar yalnızca üretim faktörleri ile de sınırlandırılmamaktadır. Örneğin konutlardaki karbon tüketimin azaltılması ve dolayısıyla 'sürdürülebilir konut' vizyonuna ulaşılmasına dair çalışmalar ilgi çeken bir düzeye ulaşmıştır (Çerçi ve Hoete, 2014).

Ancak özellikle karbon yakalama gibi teknolojik yeniliklerin iklim değişikliği ile mücadelede etki yaratma kapasitelerine şüphe ile yaklaşanlar da bulunmaktadır. Bu bağlamdaki argümanlar temelde bu teknolojinin devletler tarafından yoğun şekilde sübvansede edilmesine ve onlarca yıldır var olmasına rağmen büyük bir etki gösterememiş olması bağlamında şekillenmektedir. Dolayısıyla fizibilite kabiliyeti, etkinliği ve faydalarıyla karşılaştırıldığında maliyetlerinin yüksekliği eleştiri konusu yapılmaktadır (Dünya Enerji Konseyi, 2021).

Karbon emisyonuna dair yaklaşımlar, çevre konulu sosyal bilim tartışmalarında giderme ve önleme şeklinde ortaya çıkan geleneksel sınıflandırmaya benzer şekilde iki alt başlığa ayrıldığında, karşımıza 'karbon nötr' ve 'sıfır karbon' vizyonları çıkmaktadır. Karbon nötr vizyonu, bir kişi, şirket ya da kurumun faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonu nedeniyle bu emisyonu eşdeğer miktarda çevresel yatırım yapması aracılığıyla

emisyon azaltımına destek olması şeklinde özetlenebilmektedir. Sıfır karbon vizyonu ise, bir kişi, şirket ya da kurumun emisyonun ortaya çıkmasına en başından engel olmasına, ortada bir emisyon var ise bunu yenilenebilir enerji veya diğer karbon içermeyen yöntemlerle çözümlenerek emisyonu engellenmesine dayanmaktadır<sup>1</sup>.

### **2.1. Karbon Nötr Vizyonu**

Karbon nötr, Cambridge Sözlüğü'nde, bir kuruluş ya da faaliyetin çevreye yaymak zorunda kaldığı miktardaki karbonu, başka emisyon kaynaklarına müdahale ederek engellemesi durumunu karşılayan sıfat olarak belirtilmektedir. Ayrıca ilgili maddenin ek açıklamalarında Cambridge Üniversitesi karbon nötr olmayı kendisinin de taahhüt ettiğini ilân etmektedir (Cambridge University, 2021a).

Karbon nötr kavramı, bir yandan emisyonun azaltılması amacını karşılarken, diğer yandan çeşitli emisyon kaynaklarının dönüştürülmesi ve bu yolla karbonun nötr hâle getirilmesini de kapsamaktadır. Örneğin metan gazının toplanarak endüstriyel yöntemlerle dönüştürülmesi sonucunda doğalgaz elde edilebilmekte ve herhangi bir fosil yakıt rezervi kullanılmaksızın üretim sağlandığından karbon nötr bir üretim elde edilebilmektedir (Yılmazoğlu, 2013). Ayrıca bir binanın karbon nötr olmasından bahsedildiğinde, aynı zamanda o binada yerleşmiş olan insanların gerçekleştirdikleri ticarî, kurumsal, ulaşım daire ve konut kullanımına ilişkin faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonlarının da dengelendiği anlaşılmaktadır (Boake, 2008).

### **2.2. Sıfır Karbon Vizyonu**

Sıfır karbon, Cambridge Sözlüğü'nde, atmosfere herhangi bir karbondioksit salınımı gerçekleştirilmeyen bina, faaliyet ya da işi niteleyen sıfat olarak yer almaktadır (Cambridge University, 2021b). Kavram özellikle ekolojik kent ve akıllı kent tartışmaları ile birlikte literatüre kazandırılmış, kentleşme

<sup>1</sup> Google kendi açısından bu iki vizyon arasındaki farkı, 'yay ve telafi et' sloganının yerini 'mutlak sıfır'

idealinin alması olarak açıklamaktadır (Google, 2021a).

bağlamındaki faydaları akademik çalışmalara konu olmuştur (Karakurt Tosun, 2017).

Sıfır karbona dair bir yaklaşımla inşa edilen binalarda, mantolama gibi pasif işlevler dışında tüm ısıtma ve soğutma faaliyetleri için yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmalıdır (Boake, 2008). Birçok araştırmacı gelecekte sıfır karbon vizyonu ile üretilmiş konutların emlak ve inşaat sektöründeki tüm paydaşlarca kabul gören standart bir uygulama hâlini alacağına kesin gözüyle bakmaktadır (Leung, 2018). Ancak bugün sıfır karbon vizyonu ile bina inşa etmeye dair birçok açık bulunmakta ve gelişim sağlanmasına dair araştırmalar devam etmektedir.

Sıfır karbon vizyonu ile bina inşa etmenin bir yol haritasını oluşturma amacıyla yola çıkan çalışmalar da bulunmaktadır<sup>1</sup>. Örneğin, bir çalışmada sıfır karbon vizyonu çerçevesinde bina inşa etmenin hiyerarşik önceliklere göre sıralanmış üç ayrı aşaması olduğu belirtilmiş ve bunlar sırasıyla binayı oluşturan bileşenlerin kalitesinin artırılması, enerji verimliliği yüksek ekipmanların kurulması ve akıllı şebeke bağlantıları yoluyla düşük veya sıfır karbonlu enerjinin binanın bulunduğu alanda üretilmesi olarak açıklanmıştır (Xing ve diğerleri, 2011).

Ancak bu açıklamaların sonucunda sıfır karbon yaklaşımının yalnızca bina yapımında işlevselliğe sahip bir inşaat yöntemi olduğu yanılığına düşülmemelidir. Örneğin bu çalışmada uygulamaları incelenmiş olan Google şirketinin sıfır karbon uygulamalarının içerisinde çalışanların ofis masalarındaki materyallerin geri dönüşümünü sağlayan kutular bulundurmaları ve yemekhanede kullanılan malzemelerin hangi bileşenlerden meydana geldiğine dikkat etmek gibi detaylar dahi yer almaktadır. Ancak tahmin edilebileceği üzere Google'ın sıfır karbon vizyonu bunlarla

sınırlı kalmamakta ve doğal olarak uzmanlık alanını oluşturan teknolojik gelişmelerde daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.

### 3. GOOGLE'IN ERKEN DÖNEM GİRİŞİMLERİ: 2007-2014

Google'ın bu dönemdeki girişimleri birkaç başlık altında toplanabilmektedir. Bunlar temelde, temiz enerji sektörüne dair yatırımlar, depolama faaliyetleri, nakliye çözümleri ve emisyon optimizasyonu gibi yaklaşımlara dayandırılmıştır (Google, 2011d).

2007 yılında başlanan çalışmalar ile süreç içerisinde Google'ın enerji tüketimi 'karbon nötr' olarak nitelenebilir hâle gelmiştir. Bu kapsamda şirketin karbon ayak izinin azaltılması ve sürdürülebilir bir enerji politikasının ortaya konulması temel hedefler olarak açıklanmıştır (Google, 2016a).

Erken dönem girişimler cihazlardaki tasarımlar üzerindeki değişiklikler ve atık oluşumunu engelleme gibi teknolojik ve klâsik yeniliklere odaklanmanın yanında, karbon satın alımları ve kamu kurumları tarafından sunulan yenilenebilir enerji tarifeleri ile şirketlerin arasındaki bağlantıları güçlendirmek gibi piyasa içi çözümlere de odaklanan geniş bir yelpazeye yayılmıştır.

#### 3.1. Cihaz Tasarım Vizyonunda Değişiklikler: Harcanan Enerjiyi Orantılamaya

Google'ın enerji konusundaki ilgisi 2007 yılına kadar geri götürülebilmektedir. Bu yıl ilk kez bilgisayarların 'enerjiyi orantılı harcayan' bir şekilde yapılandırılması vizyonu hayata geçirilmiştir. Bu kapsamda her teknoloji şirketi gibi batarya ömürlerini uzatmak için AR-GE yatırımları gerçekleştirilirken, bir yandan da cihazların harcadığı enerji miktarı azaltılmaya çalışılmıştır<sup>2</sup>. Bu kapsamda çoklu görev üstlenen tek işlemcili sistemler üretilerek

<sup>1</sup> İngiltere özelinde sıfır karbon vizyonu ile inşa edilen binaların arkasında daha çok mimarlar, eko ev platformları, yerel yönetimin sürdürülebilirlik görevlileri ve hayır kurumlarının yer aldıkları gözlemlenmektedir (Martiskainen & Kivimaa, 2018).

<sup>2</sup> Bir yandan Climate Savers Computing Initiative isimli bir yapılanma da kullanıcıları, cihazlarını enerji tasarrufu modunda kullanmaları için teşvik edecek fikirlerin arayışını içerisine girmiştir. Bu kapsamda ilgi odakları düşük enerjili cep telefonları ve 'yeşil bilgisayarlar' olarak belirlenmiştir (CSCI, 2020).

'bilgisayar ayak izi' azaltımında ilk büyük başarı elde edilmiştir (Barroso ve Hölzle, 2007).

Bir sonraki aşamada ise, kullanıcı işlemlerinin duraksadığı anlarda cihazların anlık enerji tasarrufları gerçekleştirilmesine odaklanılmıştır. Ancak cihazlardaki kullanımın azaldığı anlar için birçok uygulama yeniden yapılandırılabilse dahi, özellikle ofis tipi kullanımlara ait bilgisayarların çökme riskine karşı sürekli çalıştırılması gibi nedenlerle büyük bir değişim ortaya çıkarılmamıştır (Barroso ve Hölzle, 2007).

Bu noktada dikkat edilmesi gereken bir diğer temel unsur ise, cihazların bekleme moduna geçtikten sonra yeniden aktif hâle gelme aşamalarında çok daha fazla enerji harcamaları olduğu da ortaya çıkmıştır. Bu farkındalık, cihazların en az birkaç dakika uyku modunda beklemeyecekleri durumlarda hiç beklemeye alınmaması gerektiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla 'enerjiyi orantılı harcayan cihaz' fikrinin cep telefonlarından ziyade bilgisayarlar için uygulamaya konulmasına karar verilmiştir. Bilgisayarlar söz konusu olduğunda ise, yalnızca işlemcilerle yetinilmemesi gerektiği, bellek ve disk gibi alt sistemler için de geliştirme faaliyetlerinin yürütülmesine ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmıştır (Barroso ve Hölzle, 2007).

Sonuç olarak 'harcanan enerjiyi orantılama' fikri, ölçümde temel alınan 2005 yılı toplam enerji tüketim miktarını daha düşük seviyelere çekebilmişse de, cep telefonları konusunda bir gelişme kaydedilemediği gibi, bilgisayarlar konusunda da çok daha geniş bir perspektifin gerektiğinin farkına varılmıştır.

2011 yılına kadar Google, işlemci kullanımı çerçevesinde cihazların tükettiği enerjiyi sınırlandırma çalışmalarını sürdürmüştür. Bu kapsamda, 2007 yılındaki çalışmalar 'bulut tabanlı' veri işleme ile karbon nötr hâle getirilmiştir. Özellikle kalabalık şirketlerin e-mail sistemleri klasik hard-diskler yerine bulut tabanı üzerinden kontrol edildiğinde, enerji verimliliği de artırılmıştır (Google, 2011b). Zira bulut tabanlı şekilde yapılandırılmaya çalışılan işlemcilerin yer aldığı bilgi işlem merkezleri,

henüz 2013 yılında dahi küresel enerji tüketiminin %1'ini üstlenmektedir (Masanet, ve diğerleri, 2013). Google, Berkeley Laboratuvarı ve Northwestern Üniversitesi CLEER ismini verdikleri proje kapsamında, bulut tabanlı sistemlerin nasıl yapılandırılması gerektiğine dair yönergeyi ve bu sistemlerin enerji tüketimi hakkındaki veriyi bilimsel araştırmalara kaynaklık etmesi adına erişime açmaktadır (Cleer, 2021).

Daha sonra Google, bu tecrübelerini açık erişim yayınlar yoluyla diğer kurumlarla da paylaşmaya başlamıştır. Özellikle bilgisayarların bulunduğu odalardaki soğutma sistemleri üzerine yoğunlaşmış, cihazların bir çeşit 'mantolamaya' tabi tutulması önerilmiştir. Hava menfezleri, soğuk hava koridorları ve klimaların akıllı sistemlere entegrasyonu çerçevesinde sıcaklığın yoğun olduğu alanların belirlenerek cihazların optimum noktalarında çalıştırılması gibi öneriler bu belgelerin temelini oluşturmaktadır. Asıl önemli nokta ise, yapılan tüm iyileştirme çalışmalarının getirdiği fatura indirimlerinin, kendi maliyetlerini bir yıl içerisinde karşılama olarak gösterilmiştir. Tüm bu süreç Google tarafından 'akıllı iş ve çevre yönetimi' olarak adlandırılmaktadır (Google, 2011c).

### **3.2. Karbon Dengeleme Satın Alımları**

2011 yılından itibaren ise, Google'ın raporlarına ilk kez 'karbon ayak izi' kavramı girmiştir. Kurumun ayak izinin azaltılması, güneş enerjisi sistemi üretimine yapılan yatırımlar ve yeşil enerji satın alımına dayandırılmıştır. Ayrıca kalan tüm karbon salınımıyla mücadele için de 'karbon dengeleyicilerin' satın alındığı ve yeşil projelere yatırım yapıldığı belirtilmiştir. Temelde karbon dengeleyicisi kavramı için, karbon kredisi yaklaşımlarından esinlenilmiştir. Zira bu yaklaşım, Google'ın bir yerleşke kurduğu alanlar söz konusuysen yerel yönetimin herhangi bir yeşil enerji yatırımının veya buna dair bir planının bulunmadığı durumlarda, kendi emisyonunu azaltamaması nedeniyle, yakın çevredeki başka bir emisyon kaynağını tespit edip, o kaynağın emisyonunu azaltmak

için yeşil yatırım gerçekleştirilmesine dayanmaktadır. Örneğin, Google'ın yerleştiği alanın yakınlarında bir hayvan çiftliği bulunuyorsa, atık toplanması ve atıktan salınan metan gazının işlenmesi için bir proje finanse edilmekte, böylece kendi tüketiminden kısımadıkları bir karbon kredisiyle başka bir emisyonun önlenmesi yoluyla, karbon ayak izine katkının karşılıklı muhasebesi yapılmaktadır (Google, 2011a).

Ancak şirketin dikkat ettiği önemli bir nokta daha bulunmaktadır. Küresel emisyonun azaltılması için diğer kurumlara yapılan yardımlar, o kurum için yasal olarak herhangi bir emisyon azaltma tesisine ihtiyaç duyulmamasına bağlanmıştır. Örneğin, bahsi geçen hayvan çiftliğinin metan tutma işlemi için bir tesis inşa etmesi gerekiyorsa, bu tesisin Google tarafından fonlanması toplam emisyon azaltımı açısından herhangi bir ek fayda yaratmayacağından, yatırım başka bir projeye kaydırılmaktadır. Dolayısıyla projelerin fonlanması temel olarak ek bir fayda sağlama vizyonu etrafında şekillendirilmektedir. Diğer ilkeler ise, sızıntı önleme, kalıcılık ve doğrulanabilirlik olarak sıralanmaktadır (Google, 2011a).

İlerleyen yıllarda Google, ek bir fayda yaratma stratejisini daha detaylı açıklama ihtiyacı hissetmiştir. Buna göre, yenilenebilir enerji üreten bir tesisi satmaya çalışan enerji şirketlerinin elde edeceği fon ile başka bir temiz enerji yatırımı gerçekleştirmesi gerektiği de karara bağlanmıştır. Dolayısıyla, yenilenebilir enerji üretimine doğrudan bir katkı yapmayan tüm eklentiler kapsam dışında bırakılmıştır (Google, 2013b).

Sızıntı önleme, Google projesiyle azaltılan karbon emisyonunun başka bir aktiviteye kaymasını da engellemek üzerine kurulmuştur. Proje gerçekleştirilmeden önce, ilgili kurumun

riskleri ve kilit öneme sahip paydaşları belirlenmekte, bu bağlamda emisyonun tamamı detaylandırılarak gözden kaçması ve kaydırılması engellenmektedir. Örneğin, bir ormanın kesilmemesi için fonlanan bir proje, firmanın proje kapsamı dışındaki herhangi başka bir ormanda da kesim işlemi gerçekleştirmeyeceğine dair taahhüt sunması koşuluyla fonlanmaktadır (Google, 2011a). Dolayısıyla iklim değişikliğiyle yerelde mücadele edilmekle birlikte, sonuçların küresel olduğunun bilincinde olduğu dikkat çekmektedir.

Kalıcılık ise, sızıntı önlemenin zamana dayalı olarak da incelenmesine dayanmaktadır. Zira Google, yatırım gerçekleştirilen projelerin karbon azaltma veya sera gazı tutma özelliklerinin geçici nitelikler taşımasını önemsemektedir. Hatta eğer bir depolama işlemi söz konusu ise, bu depolama faaliyetinin çevrede olası bir yangını körüklemesi ihtimaline karşı firma ek tamponlar veya sigortalama ile sorumluluk üstlenmek zorunda bırakılmaktadır (Google, 2011a).

Son olarak doğrulanabilirlik, Google veya fonlanan firma dışında üçüncü taraf bir denetmenin, proje verilerini incelemesi ve karbon emisyonundaki azaltımı onaylamasına dayanmaktadır. Ayrıca bu doğrulayıcının, karbon emisyonu ya da sera gazı tutumuna dair temel ilkeleri de belirlemesi, azaltımı izlemesi ve standartlara uygun şekilde raporlaması da beklenmektedir (Google, 2011a).

Karbon emisyonunun azaltılması için fonlanan projeler ise, ormancılık destekleri, çöpler nedeniyle ortaya çıkan veya tarımsal faaliyet sonucunda oluşan gazların tutulması olmak üzere üç farklı türde öngörülmektedir. Çöpler nedeniyle ortaya çıkan gazların tutulması, doğal olarak temelde metan gazına odaklanmaktadır<sup>1</sup>. İlk olarak ortaya çıkan

<sup>1</sup> Google, Güney Karolina'da yer alan Berkeley County'deki Santee Cooper isimli enerji firmasıyla ilgili bir projede, çöpler nedeniyle ortaya çıkan metan gazından elektrik üretimi başvurusunu şirketin geliri açısından detaylı şekilde incelemiştir. Hesaplama sonucunda, Google'ın desteği olmadan bu çöplerden

elektrik üretiminin şirkete bir kâr sağlamayacağı ve dolayısıyla hayata geçirilemeyeceği anlaşıldığından, yatırım kararı alınmıştır (Bluesource, 2010). Bu yatırımın Berkeley'de gerçekleşmesi bir tesadüf değildir. Zira beldedeki yerel yönetim, 1991 yılında sürdürülebilirlik uygulamalarını desteklemek için

metanın, enerji ya da ısı üretmek için ıslah edilmesinin ardından doğalgaz ya da diğer sıkıştırılmış gazların işlendiği tesislere aktarımı amaçlanmaktadır. Bu aktarımın mümkün olmadığı durumlarda ise, metanın uygun yöntemlerle yakılması sonucunda su ve karbondioksitin ayrıştırılması, dolayısıyla metana kıyasla daha az sera etkisi yaratan bir gaz türüne dönüştürülmesi için çaba harcanmaktadır (Google, 2011a).

Tarımsal gazların tutulması da yine, özellikle hayvancılık nedeniyle ortaya çıkan metan gazının ayrıştırılmasına dayanmaktadır. Çöplerden farklı olarak tarımsal nedenle ortaya çıkan gazlar gübrelerin içerisinde bulunduğundan, 'sindirici' ismi verilen büyük tanklara aktarılmakta ve devridaim işlemine tabi tutulmaktadır. Sindirici tank, organik gübre ve metanı ayırt ettikten sonra, gübre yeniden tarımsal kullanıma gönderilirken metan yukarıdaki örnekteki gibi dönüştürülmekte veya yakılmaktadır (Google, 2011a).

Bir diğer proje türü ise, ormancılık desteklerini öngörmektedir. Zira bilindiği üzere ormanlar büyük miktarda karbon depolayabilmektedir. Dolayısıyla ormanların hacminin artması, daha fazla karbonun tutulması anlamına gelmektedir. Bu yaklaşım temelde ormanların kesilmemesi, bozulmadan korunması ve mümkünse yenilerinin yaratılmasına dayanmaktadır (Google, 2011a).

Bu bağlamda dikkat çeken bir diğer nokta ise, Google'ın projeleri söz konusu olduğunda herhangi bir standardın oluşturulmamış olması ihtimalini de göz önünde bulundurmasıdır. Zira firma açıkça hiçbir standardın bulunmadığı durumlarda, katkı sağlayabileceğini düşündükleri fikirlere açık olduklarını,

dolayısıyla bir örneği bulunmayan fikirleri de takip edebileceklerini, böylece bir standart oluşturulması sürecine de katkı sağlayabileceklerini açıkça beyan etmektedir (Google, 2011a).

Google'ın 2011 yılında başlatmış olduğu tüm operasyonları için tükettiği enerji miktarının tamamını yenilenebilir enerji yoluyla karşılama projesi, 2017 yılında bütünüyle gerçekleştirilmiştir. Bu dönemki istatistiklerle Google, kurumsal açıdan dünyanın en büyük yenilenebilir enerji satın alıcısı pozisyonuna da yükselmiştir. Zira küresel anlamda imzalanan yenilenebilir enerji sözleşmeleri, üç ayrı kıtada yatırımlarının bulunmasını beraberinde getirmiştir. Bu kapsamdaki proje tamamlandığından, yeni amaçlar arasında artık 'sıfır karbon vizyonu' etkin hâle gelmiştir<sup>1</sup> (Google, 2016a).

### **3.3. Kamu Kurumları Tarafından Sunulan Yenilenebilir Enerji Tarifeleriyle Şirketlerin Seçeneklerini Genişletme**

Google 2013 yılına gelindiğinde, şirket merkezine güneş enerjisi sistemi kurulduğunu açıklamıştır. Ancak bununla yetinilmeyeceği belirtilmiş ve belgelerinde ilk kez kamu yönetiminin üstlenmesi gereken sorumluluklara vurgu yapılmaya başlamıştır. Örneğin, yerel yönetimlerin yaptıkları düzenlemeler ile yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulmasını ve üçüncü kişiler tarafından bu enerjinin satın alınabilmesini kolaylaştırmasının sürece katkısı vurgulanmaktadır<sup>2</sup> (Google, 2013a).

Ayrıca, Google'ın yerel yönetimlere bir diğer önerisi, şirketlere satın aldıkları enerjinin ne kadarının yenilenebilir enerji sistemlerinden elde edildiğine dair bir bilgilendirmenin

gerekli prosedürleri yürürlüğe koymuştur. Bu bağlamda şirketler, atık satımı ve işletimi konusunda düzenleme geliştirme yönünde desteklenmeye başlamıştır (WCIV, 2011). Bu da yerel yönetimlerin enerji konusunda yetkilendirilmesinin ve ardından yerelde karbonsuz bir gelecek planlamasının önemini ortaya çıkarmaktadır.

<sup>1</sup> Bu kapsamda amaç, 7 gün 24 saat tamamen karbon dışı kaynaklardan elde edilen enerji ile tüm

faaliyetlerin yürütülmesi olarak açıklanmıştır (Google, 2018b).

<sup>2</sup> Google 2018 yılında, elektrik üretimi üstlenmesine rağmen bir kamu girişimi olan "Tennessee Valley Authority" ile birlikte çalışmış ve güneş enerjisi üretimi karşılığında elektrik alım anlaşması imzalamıştır. Bu kapsamda Google, "The Renewable Energy Buyers Alliance" isimli sivil toplum kuruluşu ile birlikte çalışmıştır (Alphabet, 2019).

yapılmasıdır. Bu aşamada şirketler yenilenebilir olmayan kaynaklardan elde edilen enerji miktarlarını ve bu enerji kaynaklarına yaptıkları toplam ödemeyi muhasebeleştirilmelidir. Böylece şirketler tamamen yenilenebilir enerjiyle faaliyetlerini sürdürmek istediklerinde, ek maliyetlerini hesaplayarak belki de yenilenebilir enerjinin bedelini ödemeyi göze alabilecektir. Zira bu uygulama olmadığında, şirketlere yenilenebilir enerji sistemleriyle üretilmiş alternatif bir teklif hazırlanamamaktadır (Google, 2013a).

Google, önerdiği bu sistemi 'yenilebilir enerji tarifesi' olarak adlandırmaktadır. Gönüllülük sistemine dayandığından, yenilenebilir enerji sistemini ilk aşamada talep etmeyen müşterilere ek bir maliyet yaratılmadığı için, yerel yönetimlerin bu uygulamayı hayata geçirmesinin önü açılmış olacaktır. Böylece yenilebilir enerji için kaynak ve teknolojileri yeterli olmayan küçük şirketler de iklim değişikliği ile mücadelede sorumluluk üstlenebilecektir. Yerel yönetim tarafından teşvik edilmiş olan yenilenebilir enerji üretimi böylece kendi talebini oluşturabilecek ve bu alandaki yeni yatırımların hayata geçirilmesi mümkün olabilecektir. Ayrıca bu yöntemin kamu kurumları tarafından şekillendirilmesi, komşu yerel yönetimlerin yenilenebilir enerji üretimi kaynaklarının bulunmaması gibi durumlarda aktarım yolunu da açık tutacaktır (Google, 2013a).

2013 yılındaki raporda, ABD'de şirketlerin kendi tesislerinde ürettikleri enerjinin tüketim fazlası kısmını enerji şirketlerine satışını öngören mevzuatın hayata geçirilmesi ancak üreten şirket tarafından üçüncü kişilere satışına henüz izin verilmemesi eleştiri konusu yapılmıştır<sup>1</sup> (Google, 2013b).

Google kendi enerji tedarikiyle ilgili süreçlerde, eğer tesisinin bulunduğu bölgede merkezî ya da

yerel yönetim tarafından idare edilen 'düzenlenmiş bir yenilenebilir enerji piyasası' mevcut değilse, bu başlığın resmî belgelerde yer alabilmesi için çeşitli girişimlerde bulunmaktadır. Örneğin, bölgede enerji sağlama görevini üstlenen yerel yönetim ya da özel şirket ile yalnızca yenilebilir kaynaklardan elde edildiği kanıtlanabilen enerji satın alımı için bir anlaşma gerçekleştirilmekte, toptan alınan bu enerji daha sonra firmaya 'yenilebilir enerji' ismiyle iade edilmekte ya da bir enerji tedarikçisi olarak üçüncü firmalara temiz olmayan enerjinin birim maliyetleriyle 'rekabet edebilecek' fiyatlarla satılmaktadır. Bu aşamada operasyondan kaynaklanan malî zararları Google göze almakta ve resmî belgeler arasında 'yenilenebilir enerji tarifesi' için özel bir başlık yer almasını sağlamaya çalışmaktadır<sup>2</sup> (Google, 2016a). Ayrıca çeşitli rakip firmalarla da bu aşamada iş birliğine gidebilmektedir. Örneğin Hollanda'daki rüzgâr gülü kurulumu projesinde Google ile AkzoNobel, DSM ve Philips arasında bir konsorsiyum kurulmuş ve iklim değişikliğiyle mücadele konusunda lokal ölçekte de olsa önemli bir psikolojik eşik aşılmıştır (Google, 2017c). Zira yerel yönetimlerden sonra özel şirketlerin de çevresel konularda rekabeti bir kenara bırakarak ortak mücadele edebileceği kanıtlanmış olmaktadır.

### 3.4. Atık Oluşumunu Azaltma

Google 2008 yılında, atık oluşumunu önlemek için kendi merkezinin yer aldığı Kaliforniya Eyaleti'ne bağlı Mountain View isimli beldede, bir organik atık geri dönüştürme merkezinin kurulması için yerel yönetimi harekete geçirmiştir. Bu girişim, organik atıkların 'kompostlanarak' gübre şekline getirilmesine ve tarımsal faaliyetlerde yeniden kullanılmasına dayanmaktadır. Yerel yönetim ve Google'ın ortak girişimleriyle birkaç yıl

<sup>1</sup> Bu yasak, enerjiyi üreten şirketin kendi şirket grubundaki herhangi bir başka tesise satışını da kapsamaktadır (Google, 2013b).

<sup>2</sup> Bu noktada yöntemlerden bir diğeri ise, 'yenilenebilir enerji etiketi' uygulamasıdır. Bu uygulamada yenilenebilir enerji üretim sistemlerinin saatlik

çalışmaları not edilerek, günlük üretimleri bir sisteme kaydedilmektedir. Böylece sistem üzerindeki yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji miktarı muhasebeleştirilebilmektedir (Hanna, 2016). Bu etiket sistemi ABD'de 'REC' olarak, AB'de ise 'GoO' olarak isimlendirilmektedir.



içerisinde organik atıkların geri dönüşüm oranı %75'e ulaşmıştır (Navarro ve Richardson, 2016).

2013 yılında, şehirde yer alan organik atık toplama poşetlerinin de plastik yerine organik atıklardan türetilmesi aşamasına geçilmiş ve her yıl 5 milyon poşetin doğaya karışmasının önüne geçilmiştir. Ayrıca Google kendi yerleşkesi içerisindeki atıkları, organik atık, diğer geri dönüştürülebilir atık ve kâğıt olarak üç farklı şekilde istiflemiş, bunun yanı sıra tüm çalışanlarına atıkların nasıl sınıflandırılması gerektiğine dair eğitim programları başlatmıştır. Bu sayede %10 olan atık geri dönüşüm oranını, kendi bünyesinde %78'e yükseltmiştir (Navarro ve Richardson, 2016).

Dolayısıyla, bir şirket ve bir yerel yönetimin ortak girişimleri sonucunda bölgedeki diğer şirketler de Google'ın yöntemlerini benimsemeye başlamış, Körfez Bölgesi olarak isimlendirilen beldede organize bir bilinçlenme ve iş birliği sürecinin öne açılmıştır (Navarro ve Richardson, 2016). Bu yapılanma da yerel ya da bölgesel çapta enerji vizyonu oluşturmanın katkılarını gözler önüne sermektedir.

#### **4. GOOGLE'IN YENİ DÖNEM GİRİŞİMLERİ: 2014-2021**

Google, yeni dönemdeki girişimlerini üç ayrı başlık altında toplamıştır. İlk olarak yenilenebilir enerji satın alımları sürdürülürken, bir yandan da bölgesel ve yerel pazarlarda yeni tedarikçilerin aranmasına devam edilmektedir. İkinci olarak, enerji kaynaklarının 7/24 temiz enerji sağlayan teknolojilerle ve hizmetlerle güncelleneceği öne sürülmektedir. Son olarak ise, merkezî ve yerel yönetimlerin enerji konularında yetkilendirilmesine dair başlık yer almaktadır. Bu kapsamda özel kurumların enerji tedarik süreçlerinde yenilenebilir enerji seçeneğinin sunulması önem arz etmektedir.

2014 yılından itibaren yaşanan gelişmeler aslında 2007 yılında başlayan 'karbon nötr' olma hedefinin 2012 yılından itibaren '%100 yenilenebilir enerji' hedefine dönüşmesiyle ilgili gözükmektedir. Bu bağlamda 2015 yılında

Google'ın tüm operasyonlarının %44'ü yenilenebilir enerji tedarikiyle gerçekleştirilmiştir. 2025 yılı için 'İklim Taahhüdü Yasası' kapsamında yenilenebilir enerji satın alımlarının üç katına çıkartılması hedefi beyan edilmiştir (Alphabet, 2016). 2018 yılında ise şirket, üçüncü şirketlerden satın alımlar sayesinde %100 yenilenebilir enerji hedefinin başarıldığını açıklamıştır (Google, 2018b).

Google'ın bu dönemdeki girişimleri bir yandan sıfır karbon gibi bir yeni nesil çözüme odaklanmasının yanı sıra demokratikleşme ve şeffaflaşmaya dair vurguları barındırması ile enerji ve çevresel koruma başlıklarının da ötesine geçmektedir.

#### **4.1. Bilgi İşlem Merkezlerinde Yeni Dönem: Makine Öğrenmesi**

2014 yılına gelindiğinde ise Google, işlemcilerin ve dolayısıyla bilgi işlem merkezlerinin optimizasyonu konusunda bir adım daha ileri giderek, 'makine öğrenmesi' vizyonunu sürece dahil etmiştir. Bu sayede tesislerin enerji performansları çok küçük hata oranlarına sahip şekilde anlık olarak ölçülerek, 'yapay sinir ağı' yoluyla modellenmektedir (Gao, 2014).

Modern bilgi işlem merkezleri, çeşitli ayar noktaları ve kontrol şemalarıyla büyük bir karmaşıklık ihtiva etmektedir. Dolayısıyla bu karışık sistemlerden elde edilen geri bildirimler de oldukça zorlu formüllere dayanmakta ve tahmin edilmesi bir hayli zorlaşmaktadır. Makine öğrenmesi bu noktada, yapay sinir ağı olarak adlandırılan yapay nöronların arasındaki etkileşimleri sürekli şekilde matematiksel hesaplamalara tabi tutmakta ve en uygun modeli otomatik olarak oluşturabilmektedir. Bu yöntemin en önemli katkısı, öğrenme sisteminin yapısı nedeniyle yeni veriler elde ettikçe, model doğruluğunun da sürekli olarak artması olarak belirtilmektedir (Gao, 2014).

Ayrıca bu yenilik sayesinde, enerji tüketimini azaltmak için bir hamle planlandığında, olası etkilerini hesaplamak da kolaylaşmıştır. Dolayısıyla makine öğrenmesi, hem maliyet

hem de karbon emisyonu konularında aynı anda azaltım sağlayabilmek için oldukça kullanışlı bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Zira bir değişiklik gerçekleştirilmeden önce, simülasyon aracılığıyla olası sonuçlar gözlemlenebilmekte, modelin içindeki başka bir değişken nedeniyle ortaya çıkabilecek karbon emisyonu artışının da önüne geçilebilmektedir (Gao, 2014).

#### **4.2. Bilgiye Herkesin Erişimini Sağlama: Google'ın Demokratikleşme Vizyonu**

Tüm dokümantasyonun ve görüşmelerin dahi ayrıntılarıyla birlikte halka açık hâlde yayınlanması şirketin genel ilkeleri arasında yer almaktadır (Google, 2017a). Bunun yanında Google'a göre yerel, bölgesel ve ulusal öncelikler doğrultusunda şekillendirilmiş temiz ve güvenilir enerji süreci için yerel altyapı oluşturulmalı ve iş yapımı kolaylaştırılmalı, yerel beceriler geliştirilmeli ve beldenin kendisine has özelliklerini öne çıkartan bir pazarlama stratejisi geliştirilmelidir. Politikaların uzun vadeli olduğuna dair güven verilmeli ve dijital becerilerdeki eksiklikler bir an önce kapatılmalıdır (Google, 2018a). Sadece bu ilkelerin dahi bir ülkede merkezî ve yerel enerji politikası oluşturulurken dikkate alınması fark yaratabilme ihtimalini içerisinde barındırmaktadır.

Google, tüm dünyadaki 'kullan-at' ekonomisine ait verileri, bilgiye dönüştürerek herkesle paylaşma vizyonunu belgelerinde açıkça beyan etmektedir. Zira bu paylaşımın demokratikleşmenin ön şartı olarak görüldüğü belirtilmektedir. Ayrıca firma, 'kullan-at' ekonomisi yerine de 'döngü ekonomisi' yaklaşımını desteklemektedir. Bu bağlamda, ürünleri onarma ve yeniden faaliyete geçirme, bileşenleri ise en az enerji ile en yüksek faydayı elde edecek şekilde tasarlama yaklaşımı öne çıkarılmaktadır (Rana ve Brandt, 2016).

Döngü ekonomisinin bir diğer ilkesi ise, tedarik zincirlerini yerelleştirmek olarak belirtilmektedir. Paydaşlar ise, tedarikçiler, geri dönüştürücüler ve yerel yönetimler olarak sıralanmaktadır. Örneğin, Oregon ve

Kaliforniya'nın birer yerel yönetim olarak çeşitli mevzuatlar yoluyla süreci desteklemekte olmasının özellikle altı çizilmektedir (Google & Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Google, bilhassa cam ve beton arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Zira betonun temel hammaddesi olan çimento üretimi sırasında büyük oranda karbondioksit ortaya çıkmaktadır. Öneri ise, camın geri dönüşümü, ince toz hâline getirilmesi, betonun bileşiminde çimentonun yerini alabilmesi üzerinden şekillendirilmektedir (Google & Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Bu çabaları, Google'ın inşaatlarında çimento ve külün yerini, geri dönüştürülemez ölçüde küçük cam parçalarının alması izlemiştir. Bu sayede karbonla doğrudan ilişkili olan betonlaşmanın önüne geçilmeye çalışılmıştır. 2018'de cam parçacıkları üreten bir şirketin kurulması ve tesis binalarının bu parçalarla inşa edilmesinin önünde bir engel kalmamıştır (Werner ve diğerleri, 2018).

Ayrıca bu vizyon kapsamında, yeni yatırım ya da enerji anlaşması yapılacak şirketlerin değerlendirilmesi sürecinde, şirketin yer aldığı ülkenin yolsuzluk ya da çocuk işçiler konusundaki durumu ve tedarikçi firmanın daha önce çevre veya insan haklarıyla ilgili herhangi bir ceza almamış olması gibi detaylar da göz önünde bulundurulmaktadır (Google, 2017b).

#### **4.3. Google'ın Üst Şemsiyesi: Alphabet Inc.**

Google 2015 yılında Alphabet Inc. adıyla bir çatı şirket kurmuş ve kendisine bağlı birimleri birleştirmiştir. Alphabet daha yeni nesil bir vizyonla kurulma şansına erişmesi nedeniyle doğrudan iklim değişikliğine karşı harekete geçebilmiştir. Örneğin şirketin kendisine bağlı 'sürdürülebilirlik ekipleri' ismini verdiği çalışan grupları, sürdürülebilirliğe dair tüm tutum ve düşünce değişikliklerini günlük operasyonlar düzeyine dahi entegre etme sorumluluğunu üstlenmektedir (Alphabet, 2016).

Ayrıca şirket bünyesinde her yıl 'sürdürülebilir operasyonlar programı' ismiyle proje

yarışmaları düzenlenmektedir. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin yıllık performanslar analiz edilmekte, her yıl en az bir proje hayata geçirilmekte ve dolayısıyla şirket bünyesinde karbon ayak izinin azaltılması için çaba sarf edilmektedir (Alphabet, 2016).

Ek olarak Google, 'İklim Verileri Girişimi' ismini verdiği bir proje aracılığıyla da geriye dönük şekilde 1970'lerden itibaren uydu görüntülerini bugünün görüntüleriyle birleştirerek analiz etmekte ve gerçek zamanlı olarak iklim değişikliklerinin analiz edilmesine fırsat tanımaktadır<sup>1</sup>.

#### **4.4. Sunroof Projesi**

Google, kendi bünyesindeki Google Earth uygulamasının verilerinden yararlanarak 2015 yılında Sunroof Projesi'ni hayata geçirmiştir. Bu proje kapsamında, evlerin yüksek çözünürlüklü fotoğrafları incelenmekte, üç boyutlu modelleme yoluyla güneş ışığı alabilme potansiyelleri hesaplanmakta ve bu potansiyel bağlamında güneş enerjisi üretmesi durumunda elektrik giderlerinden ne kadar tasarruf edebileceği bir özet olarak sunulmaktadır (Google, 2016b). Ayrıca bu sayede yasal olmayan yollarla ormanların kesilmesinin de önüne geçilmektedir (Google, 2016b).

Google'ın kentlere yaklaşımının bir diğer ayağı ise, döngüsel ekonomi vizyonu bağlamında ortaya çıkmaktadır. Bu vizyon ekonomik faaliyetlerdeki israfı azaltmak, ürünleri daha uzun süre kullanımda tutmak, doğal kaynakları mümkün oldukça korumak ve eksiltmeden kullanmak olarak özetlenmektedir. Google, kentlerde bu vizyonun hayata geçirilmesindeki teknolojik altyapı sorunu ile ilgili sorumluluk üstlenmektedir. Örneğin dijital olarak verilerin toplanması ve sunumunun, kentleri iyileştirme ve analizine olanak verme gibi katkıları olabileceğinin altı çizilmektedir (Sukhdev ve diğerleri, 2017).

Bu kapsamda, çevre ve yapılar, enerji, ulaşım, gıda tedariki gibi temel kentsel ihtiyaçların birçoğu dijital sistemlerin analizine ve yönlendirmesine emanet edilmektedir. Ayrıca dönüştürülemeyen atıkların döküleceği alanların tespiti, tüm malzemelerin çevrimiçi olarak etiketlenmesi ve kolay takibi, trafiğin akışı, hava kalitesi gibi konular 'big data' aracılığıyla tahminlenmektedir. Daha sonra bu veriler akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla da anlık olarak tüm yerleşiklerle paylaşılmaktadır (Sukhdev ve diğerleri, 2017).

Bu kapsamda önce 2011 yılında doğalgaz sistemlerinden metan sızmalarını ölçmek adına merkezî otorite ile birlikte 'Hava Gözlem Projesi' hayata geçirilmiş, daha sonra 2014 yılında partikül nitrik oksit, niktojen dioksit, karbondioksit ve siyah karbonu da ölçebilen hassas sensörler yardımıyla proje genişletilmiştir. Bu kapsamda üretilen bilgiler hem halkla hem de yerel yönetimlerle paylaşılmış ve tüm karar vericilere ilham vermesi adına erişime açılmıştır (Google, 2017c).

Türkiye özelinde yapılan yenilenebilir enerjinin fizibilitesine dair araştırmalara göre, güneş enerjisinin öne çıkmakta olması (Kayahan Karakul, 2020) ve ülkenin İHA kapasitesi, Sunroof gibi projelerin uygulanmasını mantıklı kılmaktadır. Ayrıca Türkiye'de akıllı kent çalışmalarına dair hazırlığın henüz başlangıç aşamasında olduğu da göz önünde bulundurulduğunda, temel kentsel ihtiyaçlara, kentsel enerji üretimi fırsatlarına ve karbon emisyonuna dair dijital verinin toplanması ve analizi, big data teknolojisiyle birlikte yapay zekâ kullanılarak bu çalışmalara çağ atlatma fırsatını sunmaktadır.

#### **4.5. Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu**

Google sıfır karbon vizyonuna dair girişimlerini sürdürülebilirlik ilkesi bağlamında anlamlandırmaktadır (Google, 2018c). Bu

<sup>1</sup> Bu veriler ışığında hazırlanmış bilimsel bir makale için bkz: Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., ... &

Townshend, J. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342(6160), 850-853.

bağlamda enerji, ulaşım, tarımsal faaliyet ve arazi kullanım tercihleri sıfır karbon vizyonu ile bütünleşik şekilde ele alınmaktadır (Google, 2020a). Dolayısıyla şirket tarafından üç temel dinamiğe aynı anda odaklanılmaktadır. İlk olarak enerji verimliliğini artırmak, yenilenebilir enerji sağlamak ve çalışanların seyahatleri veya mesaisi sırasında neden oldukları karbon salınımının önüne geçmek (Google, 2020b). Şirketin sıfır karbon vizyonuna ulaşmak için belirlediği tarih ise 2030 olarak ilân edilmiştir<sup>1</sup> (Google, 2021b).

Sıfır karbonun şirket faaliyetleri bünyesindeki yeri ise karbondioksit salınımına neden olmayan herhangi bir yolla şirket tesisleri içerisinde temiz enerji üretmek üzerinden tanımlanmaktadır. Doğal olarak bu kapsamda güneş ve rüzgâr enerjileri, jeotermal, hidroelektrik ve biyokütle gibi yollar sayılmakla birlikte, nükleer enerji de değerlendirilmektedir (Google, 2018b). Ancak sıfır karbon kavramının bünyesinde yalnızca enerji tedarikine dair etkinliklerin bulunmadığına ve faaliyet gösterilen binaların da bu kapsamda incelenmesi gerektiğine dair farkındalık da belgelerde dikkat çeken bir diğer hususu meydana getirmektedir. Bu kapsamda mevcut binaların yenilenmesi ve 2050 yılında sıfır karbon ile işleyen bir hâle getirilmesi amaçlardan birisi olarak öne çıkmaktadır. Yeni inşa edilecek binalarda ise sıfır karbona ulaşma amacındaki kısıtlama 2030 yılına çekilmiş, sürecin en başında karbona bağımlılığın sonlandırılması gerektiği belirtilmiştir (Laski ve Burrows, 2018). Bu proje kapsamında World Green Building Councils ile birlikte çalışılmakta ve dört aşamalı bir sıfır karbon uygulamaları listesi oluşturulmaktadır. Bu listeye göre ilk olarak bir binanın yapımına başlarken tüm hesaplamalarda karbon temel ölçüt olarak alınmakta, ardından derinlemesine bir enerji verimliliği sürecine katılmakta, daha sonra yenilenebilir enerjinin yerinde üretimi için gerekli ayarlamalar yapılmakta ve son olarak

da tüm binanın karbonsuz bir yapı hâline getirilmesi süreci şeffaf şekilde açıklanarak inşaat sektörü için bir veri bankası oluşturulmaya çalışılmaktadır (Laski ve Burrows, 2018).

Ayrıca Google, 2019 yılında atıklarının %90 oranına karşılık gelen kısmını geri dönüşüme aktarabilmiştir. Yine aynı dönemde yerel su havzasının korunması amacıyla California ve Charleston East yerleşimlerinin yakınlarındaki alanlarda kapalı devre bir su sistemi kurularak kirlenmenin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Son olarak 2020 yılında plastik oranı sıfır olan ambalaj seçenekleri sunularak tüketici tercihleri de sürdürülebilirlik ve sıfır karbon üzerinden yapılandırılmıştır (Google, 2020a). Daha sonra bu yaklaşıma büyük ölçekli piller, gelişmiş nükleer ve yeşil hidrojen gibi yan başlıklar da eklenmiştir (Google, 2021a).

Google, bir ABD şirketi olmasına rağmen<sup>2</sup> Paris Anlaşması'nın devamlılığını sağlayabilme amacıyla Birleşmiş Milletler'de de aktif bir iktisat görevi üstlenmiş, toplantılara CEO seviyesinde katılım göstererek süreci ne kadar ciddiye aldığını kanıtlamak istemiştir. Bu kapsamda yirmi beş ayrı ülkenin bilim bakanlarıyla ortak bir online toplantı düzenlenmiş, COP-25 isimli konferansa da katılım teşvik edilmiştir (Alphabet, 2020). Google'ın sıfır karbon vizyonunun hayata geçirilmesi sürecindeki önerileri çeşitli başlıklar şeklinde sıralanmaktadır. Bunlar arasında en çok öne çıkanlar, enerji akışının veri hâline getirilmesi, emisyonların muhasebeleştirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynakları arasında çeşitlendirme yapılmasına dair öneriler olarak göze çarpmaktadır. Son öneri sayesinde bir teknolojiye bağımlı olmanın risklerinden arınıldığı belirtilmektedir. Zira bu şekilde güneş enerjisine yapılacak bir yatırım ile rüzgâr enerjisine yapılacak yatırımların karşılaştırılması ve marjinal fayda bakımından daha iyi sonuçlar veren seçeneğe odaklanılarak

<sup>1</sup> Google'ın sloganı "2007'den Bugüne Karbon Nötr, 2030'a Kadar Tamamen Karbonsuz." şeklindedir.

<sup>2</sup> Buradaki vurgu ABD'nin Paris Anlaşması'na taraf olma konusundaki kararsızlığına dairdir.

yerelde bütçenin doğru kullanılması amaçlanmaktadır (Google, 2021b).

Google'ın tüm bu girişimleri, merkezî ve yerel yönetimlerle birlikte özel sektörü de iklim değişikliğiyle mücadelede bir paydaş olarak görmeyi amaçlayan vizyona katkı yapmaktadır. Devletler de kendi paylarına düşen çıktılar yoluyla bu yapıyı kendi bünyelerinde kurabileceklerdir. Türkiye de iklim değişikliği kaynaklı sorunlarla her geçen gün artan oranlarda karşılaşan bir ülke olarak, merkezî yönetim, yerel yönetimler ve özel sektörü kapsayan yeni bir yapılanmaya gitme fırsatını elinde tutmaktadır.

### **5. TÜRKİYE'NİN KARBON NÖTR VE SIFIR KARBON VİZYONLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Türkiye açısından 'düşük karbonlu' üretim teknolojilerinin kullanılmasının birçok avantaj sağlayacağı çeşitli araştırmacılar tarafından öne sürülmüştür. Bu bağlamda öneriler güneş enerjisine dayanan sistemler kurulması, tarımsal atıkların geri dönüşümüne odaklanması ve hayvansal atıklardan yararlanabilmek için sistemin elden geçirilmesi başlıkları etrafında şekillenmektedir (Dağtekin ve diğerleri, 2018). Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımlarına karşı yaklaşımı, şirketler ve kâr amaçlı kuruluşlar olmak üzere iki temel dinamiğe göre farklılaşmaktadır. Örneğin Kalkınma Ajansları tarafından şirketler için %50'lik bir proje desteği öngörülürken, kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için bu miktar proje kapasitesinin %75'ini bulabilmektedir (Karakaş Ulusoy, 2019).

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjiye dair en güçlü finans desteği enerjinin elde edildiği kaynağın türüne göre değişen sabit fiyat garantisi olarak görülmektedir. Bu garanti "Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi" almak koşuluyla lisanssız elektrik üreticileri için de geçerli kılınmaktadır. Böylece rastgele bir binanın da herhangi bir lisansa ihtiyaç duymaksızın yenilenebilir

kaynaklardan enerji üretmesi ve dağıtımdan sorumlu şirkete ücret karşılığında iade etmesi mümkün kılınmaktadır (Çelik, 2017). Ancak anlaşılacağı üzere, henüz Türkiye'de üçüncü kişilerin karbona dayanmayan bir enerji üretimini diğer kişilerle piyasa koşullarında paylaşabilmesi mümkün değildir.

Karbonsuz bir enerji üretimine dair vergi teşvikleri ise, ekipmanın yurtdışından alınması durumunda katma değer, gümrük ve damga vergilerinden muafiyet sağlanması gibi dar bir alana sıkıştırılmıştır (Ulusoy ve Daştan, 2018). Aslında Türkiye'nin yüksek teknoloji yatırımları ve inovasyon alanındaki gelişim çizgisinin, yenilenebilir enerji alanındaki üretimi de desteklediğine dair birçok kanıt bulunmaktadır (Doğan ve Doğan, 2021). Hatta yenilenebilir enerji yatırımlarının cari açık sorununa bir çözüm olabileceği dahi öne sürülmektedir (Gökçe ve Demirtaş, 2018). Ancak Türkiye'deki vergi, sübvansiyon ve teşvik politikalarının uluslararası yenilenebilir enerji piyasasındaki gelişme ve değişmelere yeterince adapte olabildiğini iddia etmek zor görünmektedir.

Türkiye'de enerji verimliliğine dair temel mevzuat 5627 sayılı 2007 tarihli "Enerji Verimliliği Kanunu" ile oluşturulmuştur. Daha sonra bu kanunun uygulama detaylarına ilişkin 2008 tarihli "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" çıkarılmıştır. Enerji Verimliliği Kanunu'nda amaç, israfın ve enerji maliyetlerinin önlenmesinin yanında çevrenin korunması olarak açıklanmıştır. Kanunun 4. maddesinde Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu, kanundaki hükümlerin uygulanması konusunda sorumlu tutulmuştur. Bu Kurul, ulusal düzeyde enerji verimliliğine dair planlar hazırlamakla yükümlü hâle getirilmiştir. Ancak metinden de anlaşılacağı üzere yerel yönetimlerin veya özel sektörün sürece katılmasına dair bir hüküm bulunmamaktadır. Yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları yalnızca 13. maddede Elektrik İşleri Etüd İdaresinin<sup>1</sup> iş birliği kurabileceği teşkilâtlar

<sup>1</sup> 2011'de Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğüne dönüştürülmüştür.

arasında sayılmıştır. Dolayısıyla yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının etkisinin sınırlı olarak dahi adlandırılabilmesi zor gözükmemektedir.

5. maddede ise üniversiteler ve meslek odaları yetki belgesi verebilmeleri konusunda beşer yıllık sürelerle görevlendirilmişlerdir. 7. maddeye göre Bayındırlık ve İskan Bakanlığı<sup>1</sup> 'enerji kimlik belgesi' tahsisıyla görevlendirilmiştir. Bu belgede ilgili kimliğe sahip binanın enerji ihtiyacına dair bir madde bulunduğu gibi, yalıtım özellikleri, ısınma ve soğutma sistemlerinin verimliliği ve binanın enerji tüketiminin performans sınıflandırmasına dair maddeler de bulunmak zorundadır. Bu belgeye daha sonra, kullanılan yenilenebilir enerji oranı ve sera gazı emisyonuna dair sınıflandırma maddeleri de eklenmiştir<sup>2</sup>.

5627 sayılı kanuna dayanarak çıkarılan 2008 tarihli "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği"ne göre, 2011 yılından itibaren yapılacak tüm binaların yapı kullanma izin belgesi alabilmesi için Enerji Kimlik Belgesi'ni sunması zorunlu hâle getirilmiştir. Bu tarihten önce yapılmış ya da yapımı devam eden binalar için ise geçici 3. madde ile on yıllık bir süre içerisinde Enerji Kimlik Belgesi hazırlanması gerektiği karara bağlanmıştır<sup>3</sup>. Yönetmeliğin 1. maddesinde amaç sera gazı emisyonunun sınırlandırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi olarak açıklanmıştır. Yönetmeliğin 2. maddesi ile birlikte Enerji Kimlik Belgesinin hazırlanması yetkisi bağımsız yetkili kuruluşlara devredilmiştir. Yönetmeliğin birinci bölümünde yenilenebilir enerji kaynakları sayılırken nükleer bu

kapsamda değerlendirilmemiş ve Google'dan farklı bir yaklaşım benimsenmiştir<sup>4</sup>. Yönetmeliğin 7. maddesinde binaların proje tasarımı sürecinde enerji performansının dikkate alınması gerektiği açıkça belirtilmiştir. Ayrıca 8. madde ile mevcut binaların dış kabuğunun enerji performansını olumsuz yönde etkileyecek şekilde değiştirilmesi yasaklanmıştır. Yönetmelikte yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarına dair herhangi bir vurgu bulunmamaktadır.

Yenilenebilir enerjiye dair mevzuatın bir diğer temel metni ise Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2011 yılında yayınlanan "Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik" olarak ortaya çıkmıştır. Yönetmeliğin 29. maddesinin 6. fıkrasından sera gazı emisyonunun azaltılması ve yenilenebilir enerji sistemlerine geçilmesi bağlamında üç farklı dinamik belirlendiği anlaşılmaktadır. Bu dinamikler, yerli tarım ürünlerinden biyoyakıtların elde edilmesi, biyokütle kaynaklarından sentetik yakıt ya da biyoyakıt üretilmesi ve yenilenebilir enerji üretimi olarak belirlenmiştir. 5. maddesinde ise üniversite ya da meslek odalarının başvuruda bulunması hâlinde enerji verimliliği konusunda eğitim verebilme yetkisine erişebilecekleri belirtilmiştir. Yönetmelikteki 10. maddenin 1. fıkrasının g bendinde otomatik kontrol uygulamalarının geliştirilmesi ve insan faktörünün en aza indirilmesi açıkça önlemler arasında sayılmıştır. Dolayısıyla Google'ın yapay zekâ ve diğer insansız teknolojilerden yararlanmayı amaçlayan vizyonunun Türkiye'de uygulanmasıyla ilgili bir hukukî engel bulunmamakta, hatta bu durumun teşvik edildiği gözlemlenmektedir. İlgili mevzuatın

<sup>1</sup> 2011'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığına dönüştürülmüştür.

<sup>2</sup> Binaların enerji verimliliği ve sera gazı emisyonu performansları A'dan G'ye kadar alfabetik olarak sıralanmıştır. En yüksek verimlilik olarak nitelenen A sınıfı, 0 ile 39 arasındaki değerlerden oluşmaktayken, G sınıfı 175 ve daha kötü skorlar için tanımlanmaktadır. Ayrıca enerji tüketimi de sıhhi sıcak su, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve havalandırma olarak beş ayrı sınıfta analiz edilmektedir.

<sup>3</sup> Yönetmeliğin 25. maddesinde Enerji Kimlik Belgesi'nin kendisinin de alındığı tarihten itibaren 10 yıl geçerli olduğu karara bağlanmıştır.

<sup>4</sup> İlginç şekilde, Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı'nda nükleer enerji, yenilenebilir enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014). Bu bağlamda bir koordinasyon eksikliği göze çarpmaktadır.

18. maddesinde ise merkezî idare ile endüstriyel işletmeler arasında enerji yoğunluğunu azaltmaya dair gönüllü anlaşmalar yapılabileceği hüküm altına alınmıştır. Gönüllü anlaşma idare tarafından kabul edildiğinde, ilgili işletmenin yıl içerisinde enerji tüketiminin %20'si idare tarafından karşılanmaktadır. Dolayısıyla bir işletme enerji verimliliği konusunda taahhütte bulunmak istediğinde, merkezî idarenin bir engeliyle karşılaşmamakta, hatta desteklenmektedir. Ayrıca enerji verimliliği konusunda standartları sağlayan işletmelerin Enerji Verimliliği Etiketleri (ENVER) ile ödüllendirilerek Bakanlıkça ilân edilmesi de olumlu bir uygulama olarak göze çarpmaktadır. Yönetmeliğin 27. maddesi, belediyeleri yalnızca ısı dağıtım altyapısının kurulması aşamasında ikincil bir seviyede görevlendirmiştir. Dolayısıyla bu metinde de yerel yönetim ve özel sektöre dair vurgular yetersiz görünmektedir.

Son olarak, 2019-2023 yıllarını kapsayan On Birinci Kalkınma Planı'nda da enerji verimliliğine, iklim değişikliğiyle mücadele ve emisyon azaltımına değinilmektedir. Bu kapsamda yenilenebilir kaynaklardan enerji üreten sistemlerin ulusal dağıtım şebekesine entegrasyonunun amaçlandığı belirtilmektedir. Ayrıca bu sistemlerin teşvik edilmesi amacıyla teknik yardım ve depolama projelerinin destekleneceği vurgulanmaktadır. Plan'da, kamu kurumlarına, özel sektöre ve binalara dair münferit maddelerin bulunması, bir yandan da akıllı şebeke sistemlerinden bahsedilmesi gelecek vadetmektedir. Ancak doğal gaz için uygun görülen toptan satış piyasası mekanizması, yenilenebilir enerji için tercih edilmemektedir (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019).

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'deki mevzuatın, yerel yönetimlerin bölgesel enerji planlaması yapabilmeleri açısından güçsüz bırakılması, üçüncü kişilerin enerji satışını kolaylaştıran bir enerji piyasası kurulmaması ve kamu kurumlarının özel şirketler ile ilişkilerinin öngörülmemesi bakımlarından eksiklerinin varlığı dikkat

çekmektedir. Örneğin gönüllü anlaşma konusunda işletmelerin merkezî idare ile süreci yürüteceği açıkça belirtilmiş, dolayısıyla bir yerel yönetimin inisiyatif kullanarak yeşil enerji bölgesi oluşturmasının önüne geçilmiştir. Ayrıca herhangi bir mevzuat metninde karbon nötr ya da sıfır karbon terimlerine rastlanmamış olması da diğer temel eksiklikler olarak göze çarpmaktadır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Google'ın ABD'ye dair analizleri, merkezî ve yerel yönetimlerin politikaları, temiz enerjiye dair mevzuat, karbon emisyonuna dair sınırlamalar ve önleyici vergiler etrafında şekillendirilmektedir (Google, 2011d). Çeşitli Kuzey Avrupa ülkelerinde de bölgesel meclisler enerji üretimini iklim değişikliği politikalarına uyumlu hâle getirmek için yönetim vizyonu bağlamında planlar hayata geçirmektedir. Temelde ise yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadelede oynayabilecekleri roller literatürde yakın dönemde tartışılmaya başlanan konular arasındadır (Özer, 2017). Dolayısıyla tüm merkezî ve yerel yönetimler için temel vizyonun bu bağlamda oluşturulması mantıklı gözükmektedir.

Merkezî yönetimler için önemli bir katkı olarak ABD'deki 'İklim Taahhüdü Yasası' öne çıkmaktadır. Bir uluslararası sözleşme vizyonuyla hazırlanan yasa, iklim sözleşmelerinin devletler için öngördüğü kota ve hedefleri, kendi sınırları içerisindeki şirketlere uyarlamaktadır. Belirli bir yıl sınırlılığı içinde, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında hedefler belirlenmesi ve yükümlülük altına girilmesini öngörmektedir. Dolayısıyla Türkiye'de de merkezî yönetime düşen, iklim değişikliği konusunda bir yasa ile şirketleri hem teşvik etmek hem de hedefler yoluyla yükümlülük altına girmelerini sağlamak olmalıdır. Hâlihazırda gönüllülük anlaşmaları ile sağlanan %20'lik teşvik olumlu bulunmakla birlikte, hedef belirlenmesi ve yükümlülük altına girilmesi konusunda yetersiz görünmektedir. Ek olarak yerel yönetimlerin sürecin herhangi bir aşamasında devreye girememesi de Türkiye'nin küresel

ölçekteki görece başarılı örneklerden olumsuz şekilde ayrışmasına neden olmaktadır.

Çalışmada yer alan örneklerden de gözlemlenebildiği üzere, yerel şirketlerin projeler geliştirerek destek arayışına girebilmesindeki temel motivasyon kaynağı yerel yönetimler tarafından teşvik edilmeleri olmaktadır. Dolayısıyla yerel yönetimler, firmaları enerji tüketiminin azaltılması ve atık yönetimi konularında en başta mevzuat yoluyla desteklemeli ve öncü rol üstlenmelidir. Bunun yanında Türkiye’de de kurulması gereken ‘sürdürülebilirlik ekipleri’ aracılığıyla yerel yönetimlerin tüm operasyonlarının iklim değişikliği ile mücadele vizyonuna eklenmesi mümkün kılınmalıdır.

Google’ın yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadele vizyonuna yapabileceği önemli bir diğer katkı, standartların oluşturulması sürecinde örneği olmayan konularda da başvurulara açık olmasında aranmalıdır. Zira sert mevzuatlarla sürecin sıkıştırılmaması ve standartların oluşturulması sürecinde üçüncü kişilere katkı fırsatı tanınması gibi esneklik uygulamaları mevzuata büyük katkılar sağlayabilme potansiyelini içerisinde barındırmaktadır. Ayrıca Google’ın yerelde önceliklerin belirlenmesi ve bunun üzerinden uzun vadeli bir politika benimsendiğine dair güven sağlanmasına dair vurguları Türkiye için doğrudan uygulanabilecek niteliği haizdir.

Ek olarak, yenilenebilir enerjinin özel sektör şirketleri tarafından tercih edilebilmesi için, öncelikle o bölgede yenilenebilir enerji kaynaklarının ulaşılabilir durumda olmaları gerekmektedir. Bu da hem merkezî hem de yerel yönetimlerin, enerji piyasasının yapısında yenilenebilir enerji vizyonu bağlamında girişimlerde bulunmalarıyla mümkün olabilecektir. Daha da önemli bir detay ‘yenilenebilir enerji etiketi’ uygulamasının Türkiye’de de hayata geçirilmesi olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca elektrik faturalarına ‘yenilenebilir enerji’ başlıklı ek bir bölüm eklenmeli ve çeşitli fiyat karşılaştırmalarına hem hane hem de şirketler için uygun ortam yaratılmalıdır. Zira yenilenebilir kaynaklardan

üretilen enerjinin miktarını ve fiyatını bilmek kişilerin hamleleri üzerinde etki yaratabilmektedir.

Enerji piyasalarının perakende satış sistemlerinin yanı sıra hem yerel hem de bölgesel ‘toptan enerji satış sistemleri’ kurulmasının yenilenebilir enerjinin tercih edilebilirliğini artırdığı da Google tarafından dikkat çekilen bir diğer noktayı oluşturmaktadır. Bu bağlamda toptan veya perakende satın alımlarda merkezî ve yerel yönetimlerin kamu hizmeti olarak yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjiyi depolaması, Google’ın yaptığı şekilde daha sonra piyasaya ya da enerji şirketlerine yeniden satımı seçeneklerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Google, 2016a). Ayrıca bu tip sözleşmelerin öne çıkan bir diğer özelliği, uzun yılları kapsayan, kimi durumlarda 20-25 yılı bulan taahhütler içermesi olarak gözükmektedir. Zira bu yolla yenilenebilir enerjiyi üreten şirketin vizyonunun süreç içerisinde değişmemesi de sözleşmenin sürmesi nedeniyle garanti altına alınmaktadır.

Ayrıca makine öğrenmesi vizyonu da yerel yönetimlerin karbon emisyonu kontrolünde çağ açan bir yenilik olarak kullanılabilir. Zira bu yolla enerji yatırımlarının fayda-maliyet analizleri kolayca gerçekleştirilebilecek ve bu kapsamda yatırımlar doğru şekilde yönlendirilebilecektir. Ek olarak, Sunroof Projesi de yerel yönetimlerin her ev için tek tek yenilenebilir enerji üretimi potansiyelini tespit ederek hane halkına raporlaması bakımından önemli bir perspektif sunmaktadır.

Bunların yanında, Google’ın herkesle bilgi paylaşımı ve demokratikleşme vizyonu da adem-i merkezîyetçilik ve şeffaflık bağlamında yerelde iklim değişikliği ile mücadelede önemli çıktılar sunmaktadır. Zira bu şeffaflık aynı zamanda diğer paydaşların da sorumlu hareket etmelerini ve tutumlarını değiştirmelerini beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla şeffaflık, çevre koruma ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında bir ekosistem oluşturmaktadır.



Sonuç olarak, değişen ekonomi paradigması nedeniyle malî güçleri azalan merkezî yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadele başlığına kaynak ayırma konusunda sorunlar yaşama ihtimali de göz önünde bulundurulduğunda, yerel yönetimlerin ve özel sektörün üstlenmesi gereken sorumluluğun

artmış olduğu açıktır. Bu çalışmanın Türkiye’de, öncelikle özel sektörün ancak yardımcı rol olarak da yerel yönetimlerin iklim değişikliği sürecine dair sorumluluklarını artırma konusunda bir katkı sağlaması umulmaktadır.

## KAYNAKÇA

Alphabet. (2016). Climate Change 2016 Information Request. Mayıs 22, 2021 tarihinde Google Sustainability: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/alphabets-2016-cdp-climate-change-response.pdf> adresinden alındı.

Alphabet. (2019). Climate Change. Google.

Alphabet. (2020). CDP Climate Change Response. Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/alphabet-2020-cdp-climate-change-response.pdf> adresinden alındı.

Barroso, L. A., & Hölzle, U. (2007). The Case for Energy-Proportional Computing. *Computer* (Cilt 40, s. 33-37). içinde IEEE Computer Society.

Bluesource. (2010). Bluesource Announces Green Energy Landfill Project With Google Inc., Santee Cooper & Berkeley County, S.C. Nisan 23, 2021 tarihinde Bluesource's Spartanburg Landfill Emission Reduction Project: <http://www.bluesource.com/press-releases/bluesource-announces-green-energy-landfill-project-with-google-inc-santee-cooper-berkeley-county-s-c/> adresinden alındı.

Boake, T. M. (2008). The Leap To Zero Carbon And Zero Emissions: Understanding How To Go Beyond Existing Sustainable Design Protocols. *Journal of Green Building*, 3(4), 64-77.

Cambridge University. (2021a). Carbon-Neutral. Ağustos 13, 2021 tarihinde Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/tr/sözlük/ingilizce/carbon-neutral> adresinden alındı.

Cambridge University. (2021b). Zero-carbon. Ağustos 13, 2021 tarihinde Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/tr/sözlük/ingilizce/zero-carbon> adresinden alındı.

CLEER. (2021). Cloud Energy and Emissions Research Model. Nisan 25, 2021 tarihinde CLEER Model: <http://cleermodel.lbl.gov/> adresinden alındı.

CSCI. (2020). Green Computing. Nisan 19, 2021 tarihinde Climate Savers Computing Initiative: <https://www.climatesaverscomputing.org/> adresinden alındı.

Çelik, H. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynağı Sübvansiyonları: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çerçi, S., & Hoete, A. (2014). Binalarda Düşük ve Sıfır Karbon (Lzc) Teknolojilerinin Uygulanabilirliği Ve Londra ‘Shoreditch İstasyonu’ Örneği. *METU Journal of The Faculty of Architecture*, 31(2), 223-240.

Dağtekin, Y., Sirer, M., Mutlu, N., Pınarcıoğlu, M., & Yeşilata, B. (2018). GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçişte Temiz Enerji Teknolojilerine Yönelik Değer Zincirinin Kurulması. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3), 127-132.

David Gardiner & Associates. (2013). Why the World’s Largest Companies Are Investing in Renewable Energy. *World Wide Fund for Nature*.

Doğan, E., & Doğan, B. Ö. (2021). Finansal Gelişme ve İnovasyon, Türkiye’de Yenilenebilir

Enerji Üretimini Artırıyor Mu? Turkish Studies - Economy, 16(2), 783-797.

Durmaz, T. (2019). Düşük Karbon Ekonomisine Geçiş ve Bu Geçişte Karbon Yakalama ve Depolamanın Rolü. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (Ekonomi ve Siyaset Özel Sayısı), 205-224.

Dünya Enerji Konseyi. (2021). Makale Özetleri. Türkiye.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2014). Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Gao, J. (2014). Machine Learning Applications for Data Center Optimization. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/42542.pdf> adresinden alındı.

Google & Ellen MacArthur Foundation. (2016). The Circular Economy and The Promise of Glass in Concrete. Nisan 26, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/the-circular-economy-and-the-promise-of-glass-in-concrete.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011a). Google's Carbon Offsets: Collaboration and Due Diligence. Nisan 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-carbon-offsets.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011b). Google's Green Computing: Efficiency at Scale. Nisan 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-green-computing.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011c). Google's Green Data Centers: Network POP Case Study. Nisan 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/dc-best-practices-google.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011d). The Impact of Clean Energy Innovation. Nisan 23, 2021 tarihinde

Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/the-impact-of-clean-energy-innovation.pdf> adresinden alındı.

Google. (2013a). Expanding Renewable Energy Options for Companies Through Utility-Offered "Renewable Energy Tariffs". Nisan 24, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/renewable-energy-options.pdf> adresinden alındı.

Google. (2013b). Google's Green PPAs: What, How, and Why. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/renewable-energy.pdf> adresinden alındı.

Google. (2016a). Achieving Our 100% Renewable Energy Purchasing Goal and Going Beyond. Mayıs 18, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/achieving-100-renewable-energy-purchasing-goal.pdf> adresinden alındı.

Google. (2016b). Environmental Report. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/environmental-report-2016.pdf> adresinden alındı.

Google. (2017a). 10 Years of Carbon Neutrality. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/10-years-carbon-neutrality.pdf> adresinden alındı.

Google. (2017b). Creating a Responsible Supply Chain: Our Progress Through 2016. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/responsible-supply-chain-report-2016.pdf> adresinden alındı.

Google. (2017c). Environmental Report 2017 Progress Update. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2017-environmental-report.pdf> adresinden alındı.

Google. (2018a). European Data Centres How Google's Digital Infrastructure Investment is Supporting Sustainable Growth in Europe. Mayıs 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-eu-dcs-report.pdf> adresinden alındı.

Google. (2018b). Moving toward 24x7 Carbon-Free Energy at Google Data Centers: Progress and Insights. Mayıs 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24x7-carbon-free-energy-data-centers.pdf> adresinden alındı.

Google. (2018c). Environmental Report. Google.

Google. (2020a). Environmental Report. Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2020-environmental-report.pdf> adresinden alındı.

Google. (2020b). Realizing a Carbon-free Future: Google's Third Decade of Climate Action. Google Sustainability.

Google. (2021a). What's the Difference Between Carbon Neutrality, 100% Renewable Energy, and 24/7 Carbon-free Energy? Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24-7-explainer.pdf> adresinden alındı

Google. (2021b). 24/7 Carbon-Free Energy: Methodologies and Metrics. Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24x7-carbon-free-energy-methodologies-metrics.pdf> adresinden alındı.

Gökçe, C., & Demirtaş, G. (2018). Cari Denge Açısından Yenilenebilir Enerjinin Rolü: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye İçin Panel Veri Analizi. *Yönetim ve Ekonomi*, 25(3), 641-654.

Hanna, M. (2016). Laying the Foundation for Renewable Energy Certification Programs in Asia. Mayıs 20, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://blog.google/outreach->

[initiatives/environment/laying-foundation-for-renewable-energy/](https://blog.google/outreach-initiatives/environment/laying-foundation-for-renewable-energy/) adresinden alındı.

Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., . . . Townshend, J. R. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342(6160), 850-853.

Karakaş Ulusoy, C. (2019). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımındaki Gelişmeler; Güneş Enerji Sistemleri ve Finansman Modelleri. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 6(13), 65-84.

Karakurt Tosun, E. (2017). Sürdürülebilirlik Bağlamında Ekolojik Kent Söylemi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(4), 169-189.

Kayahan Karakul, A. (2020). Bulanık AHP Yöntemi ile Yenilenebilir Enerji Kaynağı Seçimi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(19), 127-149.

Laski, J., & Burrows, V. (2018). From Thousands To Billions Coordinated Action Towards 100% Net Zero Carbon Buildings By 2050. World Green Building Council.

Leung, B. C.-M. (2018). Greening Existing Buildings [GEB] Strategies. *Energy Reports*(4), 159-206.

Martiskainen, M., & Kivimaa, P. (2018). Creating Innovative Zero Carbon Homes in the United Kingdom: Intermediaries and Champions in Building Projects. *Environmental Innovation and Societal Transitions*(26), 15-31.

Masanet, E., Shehabi, A., Ramakrishnan, L., Liang, J., Ma, X., Walker, B., . . . Mantha, P. (2013). The Energy Efficiency Potential of Cloud-Based Software: A U.S. Case Study. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: [https://crd.lbl.gov/assets/pubs\\_presos/ACS/cloud\\_efficiency\\_study.pdf](https://crd.lbl.gov/assets/pubs_presos/ACS/cloud_efficiency_study.pdf) adresinden alındı.

Navarro, R., & Richardson, E. (2016). Google Bay Area Waste Case Study. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainab>

ility/bay-area-waste-white-paper.pdf adresinden alındı.

Özer, Y. E. (2017). İklim Değişikliği Yönetişimindeki Aktörlerin Analizi ve Türkiye. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 13(4), 833-851.

Rana, S., & Brandt, K. (2016). Circular Economy at Work in Google Data Centers. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/data-center-case-study.pdf> adresinden alındı.

Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). T.C. Cumhurbaşkanlığı.

Sukhdev, A., Vol, J., Brandt, K., & Yeoman, R. (2017). Cities in The Circular Economy: The Role of Digital Technology. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/cities-in-the-circular-economy-the-role-of-digital-technology.pdf> adresinden alındı.

Ulusoy, A., & Daştan, C. B. (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Vergisel

Teşviklerin Değerlendirilmesi. Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 7(17), 123-160.

WCIV. (2011, Mart 22). Santee Cooper, Berkeley County Dedicate Green Power Generating Station. Nisan 23, 2021 tarihinde Abc4 News: <https://abcnews4.com/archive/santee-cooper-berkeley-county-dedicate-berkeley-green-power-generating-station> adresinden alındı.

Werner, M., Bass, R., Premchandran, P., Brandt, K., & Sturges, D. (2018). The Role of Safe Chemistry and Healthy Materials in Unlocking the Circular Economy. Mayıs 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/role-of-safechemistry-healthymaterials-circulareconomy.pdf> adresinden alındı.

Xing, Y., Hewitt, N., & Griffiths, P. (2011). Zero Carbon Buildings Refurbishment: A Hierarchical Pathway. Renewable and Sustainable Energy Reviews (15), 3229-3236.

Yılmazoğlu, M. Z. (2013). Yenilebilir Metan Üretimi ve Karbon Nötr Topluma Geçiş. Mühendis ve Makina, 54(643), 47-53.