
ekolojik ayak izi ve türkiye

sena gültekin*

Bugün, insanlık mevcut ve gelecek nesillerin refahını tehdit eden, insan kaynaklı iklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybıyla karşı karşıya bulunmaktadır. Dünya, Sanayi Devrimi öncesine göre 1,2 derece ısınmıştır. İklim değişikliği, 1.000'den fazla bitki ve hayvan türünün tüm popülasyonlarının kaybıyla ilişkilendirilmektedir. Hem vahşi yaşamda hem de insanlarda hastalıklara neden olan birçok böcek ve solucan yeni alanlara taşınmış ve bazı bölgelerde yeni hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. "Pozitif iklim geri beslemesi" olarak adlandırılan süreç nedeniyle küresel ısınma, zamanla daha fazla ısınmaya neden olan ekolojik süreçleri harekete geçirmektedir (WWF, 2022).

1990'lı yıllarda geliştirilmeye başlanan bir konseptle, günümüzde doğanın kendini yenileme süreci, ekolojik ayak izi ve mevcut biyokapasite ile ifade edilmektedir. Ekolojik ayak izi, bir nüfusun tükettiği yenilenebilir kaynakları sürdürülebilir bir temelde üretmek ve mevcut teknolojiyi kullanarak ürettiği atığı emmek için ne kadar biyo-üretken alana (toprak veya su) ihtiyaç duyacağını göstermektedir. Biyokapasite ise belirli bir alanda (örneğin ekilebilir arazi, mera, orman, verimli

* Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi, İktisat Bölümü, sena.gultekin@atauni.edu.tr

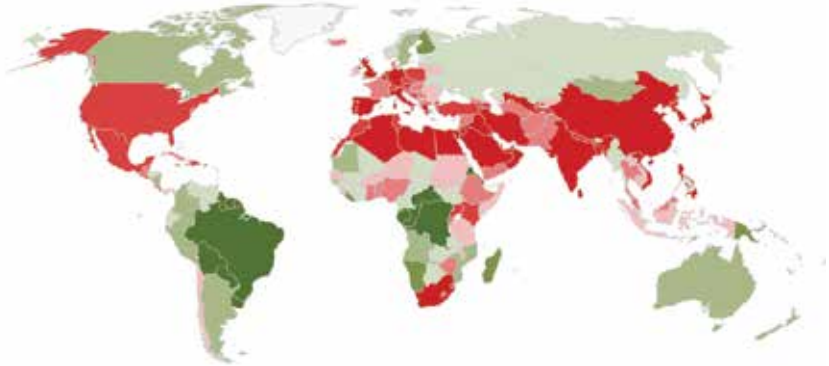
deniz) mevcut olan biyo-üretken arzı ölçmektedir. Ekolojik ayak izinin biyokapasiteden yüksek olduğu durumlarda ekolojik açıktan söz etmek mümkündür. 2020 yılında dünya ortalama ayak izi kişi başına 2,5 küresel hektara ulaşırken, biyolojik kapasite 1,6 küresel hektardır. Bu durum, açığın ciddiyetini ortaya koymaktadır. Doğa, yenilenebilir kaynakları ancak belirli bir oranda geri kazanabilir. Ancak insanlar, yenilenebilir kaynakları ekosistemlerin geri kazanabileceğinden daha hızlı ve sürekli olarak daha fazla tüketiyor. Belirleyici faktör yalnızca ne kullandığımız ve ne kadar kullandığımız değil, aynı zamanda belirli bir kaynağı ne kadar hızlı kullandığımızdır. Alan birimlerinin yaşamı destekleyen doğal sermayenin bir ölçüsü olarak kullanılması fikri, birçok temel ekosistem hizmetinin, fotosentez sürecinin gerçekleştiği yüzeyler tarafından yönlendirildiği gerçeğine dayanmaktadır (Schaefer vd., 2006). Bu nedenle ekolojik ayak izi; otlatma arazisi ayak izi, orman ürünleri ayak izi, balıkçılık alanları ayak izi, tarım arazisi ayak izi, yerleşim arazisi ayak izi ve karbon ayak izi olmak üzere altı farklı alt başlıktan alınan değerlerin birleştirilmesi ile endeks hâline getirilmektedir. Otlatma arazisi ayak izi; et, süt, deri ve yn ürünleri için hayvan yetiştirmek amacıyla otlatma arazisine olan talebi ölçmektedir. Orman rnleri ayak izi; yakacak odun, kağıt hamuru ve kereste ürünleri sağlamak için ormanlara olan talebi ölçmektedir. Balıkçılık alanları ayak izi; hasat edilen deniz ürünlerinin yeniden stoklanması ve su ürünleri yetiştiriciliğinin desteklenmesi için gereken deniz ve iç su ekosistemlerine olan talebi ölçmektedir. Tarım arazisi ayak izi; gıda ve lif, hayvancılık için yem, yağ bitkileri ve kauçuk için arazi talebini ölçmektedir. Yerleşim arazisi ayak izi; yollar, konutlar ve endüstriyel yapılar dâhil olmak üzere altyapı tarafından kapsanan biyolojik olarak üretken alanlara olan talebi ölçmektedir. Karbon ayak izi, fosil yakıt yakımı ve imento üretiminden kaynaklanan karbon emisyonlarını ölçmektedir. Bu emisyonlar, okyanuslar tarafından emilmeyen emisyonların tutulması için gereken orman alanlarına dönüştürülmekte-

“Ekolojik ayak izi, bir nüfusun tükettiği yenilenebilir kaynakları sürdürülebilir bir temelde üretmek ve mevcut teknolojiyi kullanarak ürettiği atığı emmek için ne kadar biyo-üretken alana (toprak veya su) ihtiyaç duya-cağımı göstermektedir.”

dir. İnsan yönetiminin derecesine, ormanların türüne ve yaşına, orman yangınlarından kaynaklanan emisyonlara ve toprak birikimi ve kaybına bağlı olarak ormanların değişen karbon tutma oranlarını hesaba katmaktadır (WWF, 2022).

Bir nüfusun ekolojik ayak izi, o nüfusun kullanabileceği alanın biyokapasitesini aştığında ekolojik açık ortaya çıkmaktadır. Ulusal bir ekolojik açık, ülkenin ticaret yoluyla net biyokapasite ithal ettiği, ulusal ekolojik varlıkları tasfiye ettiği veya atmosfere kendi ekosistemlerinin emdiğinden daha fazla karbondioksit atığı yaydığı anlamına gelmektedir. Buna karşılık, bir bölgenin biyokapasitesi nüfusunun ekolojik ayak izini aştığında o bölgede ekolojik rezerv bulunduğu anlamına gelmektedir. **Grafik 1**, dünya genelinde ekolojik açık ve rezervleri göstermektedir. Yeşil ile taranan ülkelerde biyokapasite ekolojik ayak izinden büyükken, kırmızı ile taranan ülkelerde ise ekolojik ayak izi biyokapasiteyi geçmektedir. Her iki renkte de koyulaşma, aradaki farkın gittikçe büyüdüğünü ifade etmektedir. Grafik incelendiğinde özellikle endüstrileşmiş ülkelerin hemen hemen hepsinde açık olduğu görülmektedir. Açık olmayan sanayileşmiş ülkelerde ise bu durum o ülkelerdeki biyolojik kaynakların oldukça fazla olmasından ortaya çıkmaktadır. Ayrıca kırmızının tonları ile boyanan yerlerin fazla olması dünya genelindeki krizi de net bir şekilde ortaya koymaktadır. Yeşil ile işaretlenen ülkelerin çoğunda ise yeşilin tonu zaman içinde açılmaktadır. Bu durum, önlem alınmadığı takdirde günümüzde biyo-rezervlere sahip olan ülkelerin zamanla açık vermeye başlayacağını göstermektedir.

Grafik 1: Ekolojik Açık/Rezerv



Kaynak: Global Footprint Network

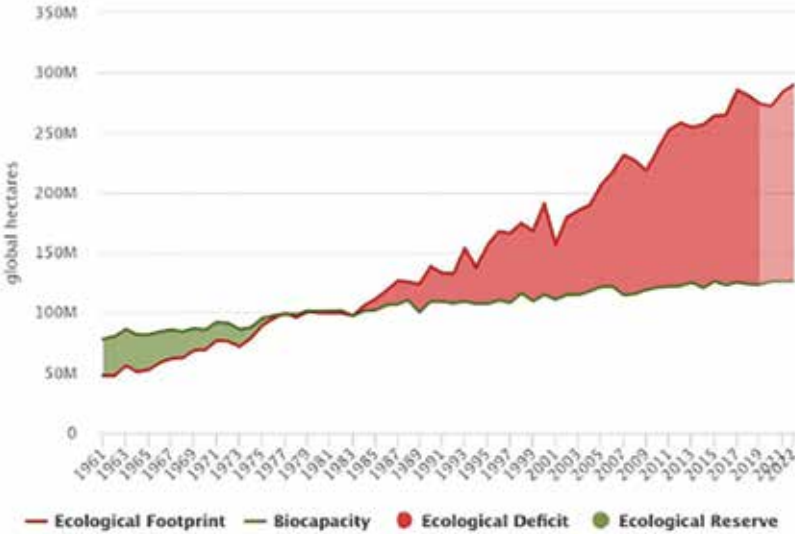
Küresel düzeyde konu bu kadar ciddiyetini korurken benzer durum Türkiye için de geçerlidir. **Grafik 1**'de Türkiye'nin kırmızı renkte olması ekolojik açık verdiği anlamına gelmektedir. Türkiye, iklim değişikliği ve çevresel tehlikelerin etkilerine karşı, oldukça kırılıgandır. Son on yılda ülke, artan sıklık ve yoğunluktaki sıcak hava dalgaları, seller, kuraklıklar, toprak kaymaları, orman yangınları, aşırı rzgr fırtınaları, su kıtlığı ve tarımsal zararlardan mustarip olmuştur. Türkiye her ne kadar Paris Anlaşması gibi küresel ölçekte çevresel düzenleme yapılmasını kabul eden bir anlaşmanın ortağı olsa da henüz oldukça sınırlı bir gelişim kaydetmiştir. Türkiye'nin net sıfır emisyon hedefini doğrulayan uzun vadeli bir karbonsuzlaştırma stratejisi bulunmamaktadır. Her ne kadar iklim değişikliği eylemlerinde hedef 2023 olsa da yürütme ve uygulama konusunda hla ciddi zayıflıklar bulunmaktadır. Emisyon azaltma hedefi; 2030 yılına kadar emisyonların %30'un üzerinde artabileceği anlamına geldiğinden, kritik derecede yetersiz kalmaktadır (EC, 2023).

Türkiye her ne kadar yetersiz gelişim kaydetse de kendi klasmanındaki bazı ülkelere göre belli oranda gelişmeler kaydetmiştir. Buna ek olarak Türkiye'nin sera gazı emisyonlarındaki artışı, ekonomik büyümeden daha yavaş olmasına ve kişi başına düşen emisyonların OECD veya AB ülkelerinden daha düşük olmasına rağmen, Türkiye'de diğer ülkelere oranla g bir emisyon azaltma hedefi bulunmaktadır. Elektrik, ulaştırma, inşaat ve sanayi sektörlerini içeren enerji sektörü; toplam emisyonların dörtte n oluşturarak ülkenin sera gazı emisyonlarına en büyük katkırı yapan sektörlerdir. Türkiye'nin enerji, ulaştırma ve tarım sektörleri, kısmen yenilenebilir enerjinin Türkiye'nin enerji sistemindeki yüksek penetrasyonu ve düşük motorizasyon oranları nedeniyle AB ortalamasından daha az karbon yoğundur. Bununla birlikte kömüre bağımlılık yüksektir ve mevcut yatırım planları kapsamında bu bağımlılık daha da artacaktır. İnşaat sektörü (konut ve konut dışı) AB ortalamasından daha az enerji verimliliğine sahiptir ve imalat sektörü AB ortalamasından daha karbon yoğundur. Buna karşılık Türkiye'nin ormanlık arazileri karbon yutağı görevi görerek ülkenin net karbon emisyonlarını azaltmaktadır (WB, 2022).

Her ne kadar belli düzeyde gelişmeler yaşansa da bu durum, Türkiye'nin ekolojik açık vermesine engel olamamaktadır. **Grafik 2** incelendiğinde Türkiye'nin 1980'li yıllardan itibaren düzenli olarak ekolojik açık verdiği ve bu açığın sürekli olarak büyüdüğü görülmektedir. Her ne kadar karbon emisyonu azaltılmaya çalışılsa da ekolojik açık konusunda net bir ilerleme kaydedilememiştir. Türkiye'nin coğrafi, iklimsel

ve sosyoekonomik koşulları, ülkeyi iklim değişikliği ve diğer çevresel tehlikelerin etkilerine karşı oldukça kırılgan hâle getirmekte, çevresel uyum ve dayanıklılığı yüksek öncelikler hâline getirmektedir. Türkiye’de ulaşım sistemi benzer ülkelere kıyasla daha kırılgandır ve ülke; gıda güvenliği sorunları, artan su stresi ve 2021 orman yangını sezonu gibi benzeri görülmemiş afet olayları yaşamaktadır. Bu kırılganlık; iklim faktörleri, nüfusun maruziyeti ve sosyoekonomik faktörlerin birleşiminden kaynaklanmaktadır (WB, 2022). Türkiye için yapılan iklim değişikliği projeksiyon çalışmaları sonuçlarında Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklık artışının, 2016-2040 dönemi için 1,0°C-2,0°C arasında; 2041-2070 dönemi için 1,5°C-4,0°C arasında ve son dönem olan 2071-2099 dönemi için 1,5°C-5°C arasında olması öngörülmektedir. Bazı senaryolarda 21. yüzyılın son otuz yılında (2071-2100) sıcaklık artışının kış mevsiminde 3,0°C ve yaz mevsiminde 8,0°C’ye ulaşması da öngörülmektedir. Ayrıca bu dönemde yağışlarda da düzensizliğin artması beklenmektedir. Artan sıcaklıklar nedeniyle yağışların kardan yağmura dönmesi beklenmektedir. Bu durumun en önemli sonuçları ise nehirlerin debisinin düşmesi ve kuraklık olacaktır (ÇSB, 2020). Bütün bu projeksiyonlar Türkiye için tehlikenin boyutlarını göz önüne sermektedir.

Grafik 2: Türkiye’nin Biyokapasite ve Ekolojik Ayak İzi Karşılaştırması



Kaynak: Global Footprint Network

Türkiye'deki evre sorunları il bazında nceliklendirildiğinde su kirliliği, illerin %41'inin birinci önceliğini oluştururken; atıklar, illerin %28'inin birinci önceliği; hava kirliliği, illerin %27'sinin birinci önceliği ve gürültü kirliliği, illerin %4'ünün birinci önceliği olmaktadır. Hava kirliliğinin en büyük kaynağı, evsel ısınma olurken; su kirliliğinin kaynağını evsel atık suları, toprak kirliliğinin kaynağını da evsel atıkların depolanma süreçleri oluşturmaktadır (ŞİB, 2023). Bu durum, şehirleşmeden kaynaklanan problemlerin çözülmesi ile birçok ilde evre kirliliğine yönelik kalıcı çözümlerin hayata geçirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle atık yönetimi projeleri hayati önem taşımaktadır.

Geçen sene yaşanan depremin getirdiği ekolojik facialara yönelik işlemler sınırlı kalmış ve gelecekte olabilecek yeni depremlere karşı da yeterince önlem alınmamıştır. Bu durum depremin getirdiği can kaybının dışında insan sağlığını uzun dönemli tehdit etmektedir. şubat 2023 depremleri, etkilenen belediyelerin atık yönetim sistemleri üzerinde büyük bir etki yaratmış; mevcut altyapı ve ekipmanı etkilemiştir. Buna ek olarak inşaat molozlarının yönetimi ve asbest salınımı da dâhil olmak üzere, molozların döküldüğü ekosistemlerin kirlenmesi açısından önemli bir evre sorunu olmaya devam etmektedir (EC, 2023). Ancak Türkiye evre konusunda belirli ilerlemeler de kaydetmiştir. 2020 yılında Türkiye evre Ajansı kurulmuş ve 2019'da kabul edilen sıfır atığa ilişkin mevzuatı uygulamaya başlamıştır. Böylece Türkiye'nin geri dönüşüm oranı 2023'te %27'ye yükselmiştir. Bir dizi üründe atık yönetimi ciddiyele yapılırken bu durum ülke içinde bölgesel düzeyde farklılıklar göstermektedir. Su kalitesi alanında, mevzuat uyumu ileri düzeydedir ancak uygulama ve yaptırım düzeyi düşük kalmaktadır. Atık su arıtma kapasitesi, sürekli yatırımların bir sonucu olarak ülkede 1176 atık su arıtma tesisinin inşa edilmesiyle artmış ve belediye nüfusunun %89'unu kapsar hâle gelmiştir. Türkiye 2023 yılı sonuna kadar %100'e ulaşmayı hedeflemiştir (EC, 2023).

“Bir nüfusun ekolojik ayak izi, o nüfusun kullanabileceği alanın biyokapasitesini aştığında ekolojik açık ortaya çıkmaktadır. Ulusal bir ekolojik açık, ülkenin ticaret yoluyla net biyokapasite ithal ettiği, ulusal ekolojik varlıkları tasfiye ettiği veya atmosfere kendi ekosistemlerinin emdiğinden daha fazla karbon-dioksit atığı yaydığı anlamına gelmektedir.”

“Türkiye’de sadece en düşük %20’lik gelir grubu, Türkiye’nin biyolojik kapasite sınırları içinde yaşamaktadır. Gelire göre sıralanan %10’luk gruplarda, üst gelir gruplarına çıkıldıkça hem tüketim düzeyi hem de ekolojik ayak izi artmaktadır.”

İklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybı yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik, kalkınma, güvenlik, sosyal, ahlaki ve etik bir problemdir. Çevresel bozulmanın çoğundan sanayileşmiş ülkeler sorumlu olsa da en savunmasız olanlar, yoksul ülkeler ve yoksul insanlardır (WWF, 2022). Türkiye’de sadece en düşük %20’lik gelir grubu, Türkiye’nin biyolojik kapasite sınırları içinde yaşamaktadır. Gelire göre sıralanan %10’luk gruplarda, üst gelir gruplarına çıkıldıkça hem tüketim düzeyi hem de ekolojik ayak izi artmaktadır. Bununla birlikte gıda, en düşük gelir grubunun ayak izinin çok büyük bir kısmını oluştururken en yüksek gelir grubunda daha düşük bir paya sahiptir (Aktürk ve Gültekin, 2023). Türkiye’deki herkesin çevre tehditlerinden aynı düzeyde etkilenmiyor oluşu, sosyal eşitsizliği de artırmaktadır. Çevre bozulması yüksek yerlerde yetişen çocuklar, ömürleri boyunca sağlıklı bir hayat sürdükleri ve bedensel gelişimlerini sağlayamadıkları için bu durum eşitsizliklerin daha da derinleşmesine neden olmaktadır. Türkiye için gelecekte en büyük tehditlerden biri, bu derinleşen eşitsizliklerin geri döndürülemez bir seviyeye gelmesi ile olacaktır. Bu açıdan önlem alınması oldukça önemlidir.

Türkiye 1990’lardan itibaren büyük gelişim sergilese de özellikle yaşanan ekonomik çalkantılar, gelecekteki ilerlemeleri tehlikeye atmaktadır. Türkiye 2053 net sıfır emisyon hedefine ulaşabilir ancak bu, birçok ekonomik sektörde büyük değişiklikler gerektirecektir. Dönüşüm, enerji sektörünün derinlemesine karbondan arındırılmasını; binalarda enerji verimliliği ve elektrifikasyonun bir kombinasyonu; ulaşımda modal değişim, enerji verimliliği ve elektrifikasyon; orman alanlarından karbon tutulmasını en üst düzeye çıkarmak için mevcut uygulamalardaki değişiklik ve ekonominin geri kalanındaki (sanayiler, tarım, atık yönetimi ve su yönetimi dâhil) emisyon azaltma çabalarını içermektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması aynı zamanda ekonomik gelişmeye de olanak sağlayacaktır (WB, 2022).

Su kaynağı bakımından zengin bir ülke olmayan Türkiye, tarımsal politikalarının sürdürülebilirliği açısından

evre ile uyumlu iyi tarım uygulamalarına geçiş yapmalıdır. Gıda güvenliği tehdidinin g ve küresel ısınma problemleri ile beraber son dönemde hızla artması, bu alanda alınması gereken önlemlerin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca hem göç dalgası hem de doğal doğum hızı ile beraber Türkiye'de nüfus sürekli artmaktadır. Bu nüfus ile beraber gelecek tüketim artışı ekolojik ayak izini artıracaktır. Bu durumun önüne geçilmesi için geniş halk kitlelerinin hızlı ve etkili bir şekilde eğitilmesi, evre sularına yönelik cezaların artırılması ve denetlemelerin sıklastırılması gerekmektedir (Aktürk ve Gültekin, 2023).

Kaynakça

AKTÜRK, E., & Gültekin, S. (2023). Gelir Eşitsizliği ve Ticari Açıklığın Ekolojik Ayak İzi zerindeki Etkisi: Türkiye rneği. *Paradigma: İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi*, 12(1), s. 1-17.

SB (2020). evre ve şehircilik Bakanlığı 6. Türkiye evre Durum Raporu. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/tc-dr_2020-rapor-v18-web-20210217135643.pdf

şİB (2023). evre, şehircilik ve İklım Değişikliği Bakanlığı Türkiye evre Sorunları ve ncelikleri Değerlendirme Raporu. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/turk-ye-cevre-sorunlari-ve-oncel-kler-_2022-20240318090416.pdf

EC (2023). European Commission Staff Working Document Türkiye 2023 Report. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8c6920a3-7eee-11ee-99ba-01aa75ed71a1/language-en>

SCHAEFER, F., Luksch, U., Steinbach, N., Cabea, J. ve Hanauer, J. (2006). *Ecological footprint and biocapacity: the world's ability to regenerate resources and absorb waste in a limited time period*. Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/5835641/KS-AU-06-001-EN.PDF>

WB (2022). Türkiye Country Climate and Development Report. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37521>

WWF (2022). Living Planet Report 2022 – Building a naturepositive society. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.