



Ecologic Footprint Makes History: Earth Overshoot Day

Murat Demirel^{1,a,*}

¹Faculty of Economics and Administrative Sciences, Kafkas University, Kars, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 26/06/2022

Accepted: 18/08/2022

ABSTRACT

Humanity has been imprisoned in extremely fast production and consumption cycle, especially with the industrial revolution. Although the technological development and production increases that proved Thomas R. Malthus wrong about at least the date of the possible doomsday, have the capacity to feed the increasing world population, today humanity needs an extra planet with the increases in demand. Of course, such a request has not been in a position to come true, at least for now. The gap between supply and demand is getting wider, thus deepening resource access problems. Humanity, which emphasize sustainability on development/growth with the goal of sustainable development, puts more pressure on the natural resources of the planet today than in any age. The natural resource demand created by humanity calculated within the framework of headings such as nutrition needs, raw material supply and assimilation of carbon dioxide gas. The concept of Ecological Footprint is reached with this calculation. Ecological Footprint presents and defines the pressure of humanity on the planet as a measurable, numerical value. It serves the purpose of developing an ecological definition of economy. This study focuses on the *Ecological Footprint* and *Earth Overshoot Day* concepts for humanity at a historical turning point. It makes a general evaluation of the Ecological Footprint and World Overshoot Day as current and important concepts. While emphasizing the idea that expressing the problem with measurable and numerical values strengthens the understanding of the global threat, it draws attention to the role that the market mechanism will assume in the future.

Keywords: Consumption, Sustainability, Ecological footprint, Earth overshoot day

Ekolojik Ayak İzi Tarihi Yazıyor: Dünya Limit Aşım Günü

Süreç

Geliş: 26/06/2022

Kabul: 18/08/2022

ÖZ

İnsanlık, özellikle sanayi devrimi ile birlikte son derece hızlı bir üretim ve tüketim çarkının içine hapsedilmiştir. Thomas R. Malthus'u muhtemel kıyametin en azından tarihi konusunda haksız çıkaran teknolojik gelişme ve üretim artışları, artmakta olan dünya nüfusunu besleme kapasitesine sahipse de bugün talebe ilişkin artışlar ile insanlık fazladan bir gezegene daha ihtiyaç duymaktadır. Tabii ki böyle bir istek en azından şimdilik gerçekleşmiş durumda değildir. Arz ile talep arasındaki açık giderek büyümekte, kaynak erişimi problemlerini derinleştirmektedir. Sürdürülebilir kalkınma hedefi ile sürdürülebilirlik vurgusunu kalkınmaya/büyümeye yapan insanlık, bugün gezegenin doğal kaynakları üzerinde her çağdan daha fazla baskı oluşturmaktadır. İnsanlık tarafından oluşturulan doğal kaynak talebi; gıda ihtiyacı, hammadde temini ve karbondioksit gazının özümsemesi gibi başlıklar çerçevesinde hesaplanmaktadır. Bu hesaplama ile Ekolojik Ayak İzi kavramına ulaşılmaktadır. Ekolojik Ayak İzi kavramı insanlığın gezegen üzerindeki baskısını ölçülebilir, sayısal bir değer olarak sunmakta ve tanımlamaktadır. Ekolojik bir ekonomi tanımlaması geliştirmek amacına hizmet etmektedir. Bu çalışma, tarihsel bir dönüm noktasında bulunan insanlık için *Ekolojik Ayak İzi* ve *Dünya Limit Aşım Günü* kavramlarına odaklanmaktadır. Güncel ve önemli kavramlar olarak Ekolojik Ayak İzi ve Dünya Limit Aşım Günü kavramlarının genel bir değerlendirmesini yapmaktadır. Sorunun ölçülebilir, sayısal değerlerle ifade edilmesinin küresel tehdidin anlaşılabilirliğini güçlendirdiği fikrinin altını çizerek gelecekte piyasa mekanizmasının üstleneceği role dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tüketim, Sürdürülebilirlik, Ekolojik ayak izi, Dünya limit aşım günü

Copyright



This work is licensed under
Creative Commons Attribution 4.0
International License

^a muratdemirel@kafkas.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0003-0994-545X>

How to Cite: Demirel M. (2022) Ecologic Footprint Makes History: Earth Overshoot Day, Journal of Economics and Administrative Sciences, 23(4): 963-980

Giriş

İnsanlık ile yaşam alanı olan Dünya arasında oldukça sağlam ve zorunlu bir bağ vardır. Ancak kurduğu medeniyetler ve sağladığı ilerlemeler ile insan, bu bağı zayıflatmakta, insan-merkezli bir düşünce doğrultusunda gezegene de sahip olduğu fikri ile kendine atfettiği üstün tür düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Üstün ve modern insanlık kullanmakta olduğu kaynakların varlığının gezegenin devamına bağlı olduğunu unutmaktadır. Tüketime boğulmuş, kaynakları dilediği gibi kullanan, sürdürülebilirlik fikrini çoğunlukla ekonomik bir bakış açısıyla değerlendiren insan, doğa ile arasındaki bağı neredeyse tümüyle koparmak üzeredir. Oysa bu bağ gereklidir. Bağ olmaksızın kendisi de hayatta kalamayacaktır. Hem insan varlığı hem de gezegenin yaşanabilir özellikleri yitirilecektir. Diğer canlı türleri ile birlikte insanlık kendisinin bozmakta olduğu doğal dengenin, gezegenin yaşanabilir özelliklerinin bir ürünüdür. Yaşanabilirliğini yitiren gezegen, türlere habitat olarak hizmet edemeyecektir.

Çalışma, insanlık nüfusu ve talep artışları ile tüketim toplumu çerçevesinde gezegen kaynaklarına getirilen yük üzerinde durmaktadır. Konunun anlaşılabilir ve ölçülebilir bir ifadesi olarak ekolojik ayak izi kavramını genel hatları ile tanımlamaktadır. Büyüyen ekolojik ayak izinin insan ile gezegen arasındaki bağı nasıl etkilemekte olduğu da limit aşımaları şeklinde ifade edilmektedir. Özellikle sanayi devriminden bugüne değin hızlı bir şekilde artan nüfus ve üretim/tüketim insanlığı hızla, bir limit aşımına doğru sürüklemektedir. İnsanlık kendi eli ile kendi sonunu hazırlamaktadır.

Ekolojik ayak izi ve Dünya limit aşım günü kavramları ile mevcut sorunlar, ölçülebilir yöntemlerle bir bilanço halinde sunulmaktadır. Sayısallaştırılmış bu ifade tarzı, soruna ilişkin farkındalığı artırırken diğer yandan da çözüm için üretilecek (çoğunlukla piyasa mekanizması temelli) uygulama araçlarını da temellendirmektedir.

Tüketim ve Tüketim Toplumu'nun Yarattığı Baskı

Sözlük anlamı olarak tüketim “bir şeyleri kullanıp bitirmek, yok etmek” şeklinde ifade edilmektedir. Tüketim eylemini gerçekleştiren birey de tüketici olarak adlandırılmaktadır (Odabaşı, 2017, s. 5). Ekonomistler ise tüketmek/tüketim kavramını “iktisadi mallardan faydalanmak” anlamında kullanmaktadırlar. Ancak Shorter Oxford Dictionary tarafından yapılan “yok etmek ya da ortadan kaldırmak; harcamak ya da israf etmek; bitirmek” şeklindeki tanım ekologların bakış açısına daha uygundur. Tüketim toplumu tanımlayan bakış açısının yaklaşımına da bu tüketim tanımının daha uygun olduğu söylenebilir (Ekins, 1991).

Tarihsel olarak tüketimin, sanayi devrimi ile birlikte sağlanan üretim artışları ile arttığı varsayılmaktadır. Bu süreçte bir tüketici kitlesine olan ihtiyaçtan söz edilmektedir. Sağlanan ekonomik kalkınma, bireylerin gelir artışları ile birlikte tüketimlerini de artırmaktadır (Gümüş, 2019, s. 24). Hedeflenen ve yaratılan bu toplumsal yapı tüketim toplumu olarak

adlandırılmaktadır. Odabaşı (2017, s. 23) ise toplumların kalkınmasının ancak ihtiyaçlarını karşılayabilen ve böylece mutlu olan insanlar eliyle gerçekleşebileceğini ve bu toplumun tüketim toplumu olarak ifade edildiğini vurgulamaktadır. Tüketim toplumu, nesnelere hızlıca kullanıp atan, israf ile öne çıkan bir topluluğu tanımlamaktadır (Williams, 1999; Zorlu, 2016). Bu toplumun en temel özelliği, sanayileşmeye koşut olarak üretim mamullerinin hızlı ve yaygın bir halde dağıtıldığı, toplum üyelerini sürekli olarak daha fazla tüketim yapmaya teşvik eden hatta zorlayan bir toplum olmasıdır (Öztunalı Kayır, 2003, s. 30). Yeryüzünde tüketim toplumuna katkı sunan ekonomik yaklaşım, tüm insanlığın ortaklaşa sahip olduğu gezegenin kaynaklarına verilen zararın büyük payından sorumludur (Durning, 1998, s. 35).

Tüketim toplumu kavramı içeriğinde en önemli vurgulardan birisi ihtiyaçtır. Ekonomi kavramının tanımındaki şekliyle “sınırsız ihtiyaçlar”a ek olarak, tüketim toplumu tüketiciler için yeni ihtiyaçlar yaratmaktadır. Tüketim toplumunda “ne kadarı yeterli?” sorusuna yer de cevap da yoktur. Dolayısıyla sınırsız ve sürekli artan yeni ihtiyaçlar ile birlikte tüketimin bir sınırı, ihtiyacın karşılanmasının bir sonu yoktur.

Tüketim toplumuna ait yaşam tarzının küresel olarak durdurulamaz bir şekilde yayılması, geleceği hesaba katmaksızın yaşayan bugünün insanlığının tarih boyunca karşılaşmış olduğu en önemli ve en hızlı değişikliklerden biridir. İnsan türü sadece birkaç nesillik zaman diliminde otomobil sürücülerine, televizyon izleyicilerine, alışveriş merkezlerinde müşterilere ve tek kullanımlık meta tüketicilerine dönüşmüştür. Ancak bu önemli ve hızlı geçişin trajik ironisi, tüketim toplumunun tarihsel yükselişinin çevreye zarar vermek (doğal kaynakları tüketmek!) konusundaki etkililiğini, insanlığa tatminkar bir yaşam sağlama konusunda göster(e)memiş olmasıdır (Durning, 1998, s. 21).

Durning (1992) aşırı nüfus artışı, hızlı teknolojik gelişme ve tüketim olgularının gezegenin sorunlarının temel kaynağı olduğunu belirtmektedir. Tüketimdeki artışlar, çevre sorunlarını artırmaktadır. Gezegenin sahip olduğu doğal kaynaklar üzerindeki tüketim baskıları, küresel iklim değişikliği ve atık kirliliği başta olmak üzere çevre sorunlarına yol açmaktadır. Çevre sorunlarından hızlıca etkilenen insanlık, tüketici olarak gezegeni geri dönüşü olmayan bir yıkıma doğru sürüklemektedir (Güneş, 2019, s. 26-27). İnsanlığın kaynaklar üzerindeki tüketim baskısının bugünkü oranlarda, hızla artmaya devam etmesi durumunda insanlığın ihtiyaçlarını karşılamak adına üç tane gezegen gerekecektir (Biner, 2014). Burada üç tane gezegen ile anlatılmak istenen gezegenin sahip olduğu kaynakların üç kat daha fazlasına sahip olmak durumudur. Bu oranda bir sahipliğin bugün için olanaksız olduğu varsayımından yola çıkarak kaynakların ne denli önemli olduğu vurgulanmaktadır. Tüketimin kaynaklar üzerindeki baskısının gezegenin limitlerini aşmakta oluşu bilimsel olarak kanıtlanmakta ise de insanlık istek ve ihtiyaçları temelli tüketimlerini artırarak sürdürmektedir. Böylece bir anlamda tüketim ile

gezegeni yok etmektedir. Gezegeni tüketmektedir. (Güneş, 2019, s 27).

Tüketim toplumu, Dünya kabuğundan mineralleri; ormanlardan keresteyi; çiftliklerden hububat ve eti; yerüstü ve yeraltı kaynaklarından içme suyunu söküp almaktadır. Sanayileşmiş bir ülkede yaşayan birey, gelişmekte olan bir ülkede yaşayan bireyden yaklaşık üç kat fazla içme suyu, on kat fazla enerji ve on dokuz kat fazla alüminyum tüketmektedir. Dolayısıyla sorun; yalnızca kalabalık ve nüfus artış hızı yüksek az gelişmiş/gelişmekte olan ülkeler eliyle yaratılan bir sorundan daha fazlasını ifade etmektedir. Az gelişmiş/gelişmekte olan ülkelere nazaran nüfus artış hızları daha düşük olan dolayısıyla gezegen nüfusuna daha az katkı sunan gelişmiş ülkelerdeki temel sorun kişi başına tüketim oranlarının, diğerleri ile kıyaslanamayacak oranda yüksek olmasıdır. Kısacası kalabalık nüfus kadar hatta ondan daha fazla bir şekilde kişi başına tüketim taleplerinin yüksek oranlarda seyretmesi sorunun önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Ayrıca yüksek talebin yarattığı tüketimin olumsuz ekolojik etkileri yoksul toplumların yerel çevrelerine dahi ulaşmaktadır. Örnek olarak, ahşap ve mineraller iştahı, tropikal yağmur ormanlarını yoksul sakinlere açan yol yapımcılarını cesaretlendirerek onlara motivasyon sağlamaktadır. Bu motivasyon ile sayısız canlıyı yok eden yakıp-yıkma biçiminde alanlar açılmaktadır (Durning, 1998, s. 36).

Tüketim toplumunun yaşam tarzı, üretimi gezegene en fazla zarar veren enerji, kimyasal maddeler, metaller ve kağıt gibi büyük ve sürekli kaynaklara bağlıdır. Tüketim toplumunun özellikle de enerji ihtiyacını gideren fosil yakıtlar en yıkıcı ürünlerdir. Üretiminden/erişiminden tüketimine kadar geçen tüm aşamaları sırasında gezegene büyük zararlar verilmektedir. Gezegendeki kömür, petrol ve doğal gazın elde edilmesi yani sadece kaynağa erişilmesi aşaması dahi sayısız doğal çevre düzeninde kalıcı hasarlara neden olmaktadır. Erişilen kaynağın yakılması aşaması hava kirliliğinin büyük kısmını oluşturmaktadır. Rafine edilme aşamasında ise büyük miktarlarda toksik atık ortaya çıkmaktadır. İnsanlık türlü faaliyetleri için doğayı bir hammadde deposu olarak kullanmakta ve tüketimi ardından ise doğayı bir atık havuzu olarak değerlendirmektedir. Örnekte yer alan çileğin gezegenin kaynakları üzerine getirdiği baskı -ilerde tanımlanacağı şekliyle ekolojik izi- tıpkı üretim hatlarında olduğu gibi tüm dünyayı sarmaktadır (Durning, 1998, s. 38-41).

“Şubat ayında Chicago’daki bir süpermarkette bulunan bir çilek büyük olasılıkla, Almanya’nın Rhine Vadisi’nde yapılmış böcek ilaçlarının ve Japonya’da yapılmış bir traktörün yardımıyla Meksika’da yetiştirilmiş olabilir. Tahminen Papua Yeni Gine’deki kabile halkının topraklarından kazınarak çıkartılan demir külçelerinden dökülmüş Kore çeliği ile yapılan traktörün yakıtı, büyük olasılıkla Meksika’nın güneyindeki topraklardan pompalanan dizel yakıtıdır. Hasat zamanında çilek, Kanada çamı hamurundan yapılmış mukavva bir kutuda paketlenmiş, New Jersey’de üretilmiş olan plastiğe sarılmış ve Alman, Japon ve Amerikan malı parçaları olan, İtalya’da yapılmış bir kamyonu yüklenmiş olabilir.”

Baskıya Verilen Yanıtlar: Sürdürülebilirlik & Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilirlik ekoloji bilimine ait bir terimdir. Ekosistem devamını sağlayacak koşulları ifade etmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı sürdürülebilir kalkınmanın ekolojik boyutu ve süreç üzerinde; sürdürülebilir kalkınma kavramı ise nihai ürün, sonuç üzerinde durmaktadır (Holden ve ark., 2017, s. 131).

Gilman (1992), sürdürülebilirliği toplum, ekosistem ya da devam eden herhangi bir sistemin temel kaynakları tüketmeksizin belirsiz bir geleceğe kadar işlevinin sürdürmesi olarak tanımlamaktadır. Ruckelshaus’a (1989) göre ise “ekolojinin en geniş sınırları içinde ekonomik büyümenin ve kalkınmanın karşılıklı etkileşim ile sağlanacağı ve zaman içinde korunacağı doktrin”dir. Sürdürülebilirlik kavramı, yaşam kalitesinde bir düşüş gerçekleştirilmeksizin düşünce tarzında bir değişiklik öngörmektedir. Tüketim toplumu kalıplarından sıyrılmayı temele alan düşünce tarzındaki değişim, uluslararası (küresel) dayanışma, çevre yönetimi, toplumsal sorumluluk ve ekonomik çözümler önermektedir (Ozmehmet, 2008, s. 3).

1960’lı yıllar ile birlikte çevre tahribatının boyutları belirgin bir şekilde algılanmaya başlamıştır. Algıdaki bu seçicilik, ekolojinin bir hareket alanı olarak değerlendirilmesine ve vücut bulmasına kaynaklık etmiştir. 1968’de Paul Ehrlich tarafından yayımlanan Nüfus Bombası, 1973’te E. F. Schumacher tarafından yayımlanan Küçük Güzeldir, nüfus artışının ve daimî kalkınma fikrinin sürdürülebilir olmadığını vurgulamaktadır. Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından hazırlanan 1972 tarihli Büyümenin Sınırları Raporu (Meadows ve ark., 1972) da ekosistem üzerindeki baskının azaltılması, gezegenin gelecek nesiller için de sürdürülebilir kılınması için yapılan çalışmalara öncülük etmektedir (Mızık ve Yiğit Avdan, 2020, s. 452-453).

Ekoloji hareketi, 1970’li yıllarla birlikte uluslararası boyuta ulaşmış, 1972 yılında Stockholm Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı düzenlenmiştir. 1983 yılına gelindiğinde ise yine Birleşmiş Milletler tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu kurulmuştur. Uluslararası arenada çevre koruma algısı gelişmektedir. Ayrıca çevre ve kalkınma başlıkları aynı düzlemde ele alınmaya başlanmıştır. 1987 yılında sürdürülebilir kalkınma kavramına küresel yaygınlık/bilinirlik kazandıran Brundtland (Ortak Geleceğimiz) Raporu yayımlanmıştır. Stockholm’ün yirminci yılında, 1992’de gerçekleştirilen Rio Konferansı (Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı) ve Konferans çıktılarından biri olan Gündem 21 ile sürdürülebilir kalkınma, çevre ve kalkınma tartışmalarında en önemli kavramlardan biri olarak kendine yer bulmuştur (Adams, 2001). Sürdürülebilir kalkınma tam anlamıyla 21. yüzyılın gündemini oluşturmaktadır. Rio sonrası New York’ta gerçekleştirilen 1997 tarihli Rio +5 Zirvesi ve 2002 tarihli Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio +10) ile birlikte Rio’da onaylanan ilkelerin nasıl uygulanacağı ele alınmıştır

(Ozmehmet, 2008, s. 5). Sürecin bugünkü temsilcisi olarak Paris Antlaşması ve iklim krizi ile mücadele ön plana çıkmaktadır.

Sürdürülebilir Kalkınma kavramı, resmi olarak ilk kez 1987 yılında Gro Harlem Brundtland tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu için hazırlanmış olan Ortak Geleceğimiz Raporu'nda tanımlanmaktadır. Dönemin Norveç Başbakanı olan Brundtland'ın adıyla anılmakta olan Rapor'a göre "insanlık, gelecek nesillerin ihtiyaçlarına cevap verebilme yeteneğini tehlikeye atmaksızın bugünün ihtiyaçlarını temin edebilme ve sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir" (Bourdeau, 1999).

Bourdeau (1999), Ortak Geleceğimiz Raporu'nda geçen sürdürülebilir kalkınma düşüncesini basit bir çevrecilik anlayışından öte rasyonel kaynak kullanımı temelli bir ekonomik kavram olarak ele almaktadır. Çevreyle uyumlu bir kalkınma düşüncesi olarak sürdürülebilir kalkınma üzerinde durmaktadır. Rapor da sürdürülebilir kalkınmayı, tüm ülkeler için kalkınma ile çevre arasında dengeyi koruyacak, doğayı kullanırken tüketmeyecek uygulamalar içeren uzun vadeli, kalıcı bir ekonomik gelişme modeli olarak öngörmektedir. 1992 Rio Zirvesi'nin sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin önemli çıktılarında Gündem 21 Eylem Planı ise, hükümetlere ve ilgili kuruluşlara sosyo-ekonomik ve ekolojik alanlarda gerçekleştirilmesi gereken etkinliklere yön vermektedir. 21. yüzyılın gündemini sürdürülebilir kalkınma temelli tanımlamaktadır. Plan, sürdürülebilir kalkınma sorunlarının çözümüne dair uzun vadeli, yerel düzeyde dahil olmak üzere çok sayıda paydaş ile birlikte, katılımcı ve çok sektörlü bir planın hazırlanması/uygulanması sürecini temsil etmektedir (Ozmehmet, 2008, s. 7-8).

Ancak 1992 Rio Zirvesi ile uluslararası arenada kabul edilen sürdürülebilir kalkınma düşüncesi ile politikalar hazırlanmasının güçlüğü, 1986-1994 yılları arasında gerçekleştirilen Uruguay Raundu anlaşmaları ile ortaya çıkmıştır. Başta ekonomi olmak üzere birçok konuda gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler arasındaki fikir ayrılıkları sürdürülebilir kalkınma düşüncesinin uygulanmasını güçleştirmektedir. Torunoğlu (2003) bu ayrılıklara dikkat çekerek sürdürülebilir kalkınmanın uygulamaya ilişkin belirsizlikleri yüzünden gelişmiş kuzey ülkeleri ile az gelişmiş güney ülkeleri için farklı sonuçlar sunacağını vurgulamaktadır. Böylece uluslararasılaşan sermayenin ulaşılabilir ucuz kaynaklar ve ucuz iş gücünü farklı ülkelerde olsalar da bir araya getirme imkanını yakaladığı üzerinde durulmaktadır (Minibaş, 2003).

Rio +5 Zirvesi'nde hükümetlerin sürdürülebilir kalkınma düşüncesine uygun olarak Ulusal Gündem 21 Planlarını oluşturmaları gerektiği kabul edilmiştir. Kavramın ulusal ve yerelde yaygınlaştıran çıktılar, Ulusal ve Yerel Gündem 21 planlamaları olmuştur. Rio +10 Johannesburg Zirvesi'nde ise sürdürülebilirliğin temel bileşenlerinden olan toplum da paydaşlar arasında dahil edilmiştir. Toplumun tüm kesimlerinin de hükümetler ile bir arada yer aldığı Johannesburg Zirvesi -Rio Zirvesi ile birlikte- bu özelliği ile diğer zirvelerden ayrılmaktadır. Johannesburg, devamı olan Rio Zirvesi'nin, Stockholm Zirvesi'dekinden farklı olarak sadece hükümetler

düzeyindeki paydaşlar yerine katılımı ve paydaşları artıran tavrını da sürdürmektedir. Uluslararası zirvelerden istenen sonuçların elde edilememesinin, toplumda karşılık bulamamalarının en temel sebeplerinden birisi tam olarak zirve katılımcılarının oluşumdaki bu eksikliklerdir. Rio ve devam eden zirveler ile bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Geniş katılımlı, çok paydaşlı Rio +10 Zirvesi, sürdürülebilir kalkınma uygulamalarına hız kazandırılması üzerinde durmaktadır (WSSD, 2002).

Sürdürülebilir kalkınma ekonomik kalkınmayı, çevreyi göz ardı etmeden, gelecek kuşaklarla bir dayanışma içinde gerçekleştirmek amacındadır. Dolayısıyla sahip olunan kaynakların korunması, kaynak kullanımı sonucu oluşan atıkların kontrolü sürdürülebilir kalkınma düşüncesinin olmazsa olmazlarındandır. Bugünün çevre sorunlarını çözebilmek adına sürdürülebilir kalkınma; eşitlik, adalet, toplumsallık, demokrasi, insan ihtiyaçları ve çevre değerlerini tümüyle kapsamaktadır (Torunoğlu, 2003). Ancak sürdürülebilir kalkınma düşüncesi tanımlanan amacının dışına çıkarak maksimize edilecek karlar için sürdürülebilir kaynakları hedefleyen ekonomik büyüme modeline dönüşmüş durumdadır (Minibaş, 2003). Kavramı oluşturan kelimelerin oluşturduğu sıfat tamlamasındaki gibi sürdürülebilir sıfatı ile nitelenen; sürdürülebilir kılınmaya çalışılan adın kalkınma olduğu eleştiri konusu olmaktadır. Sürdürülebilirlik vurgusu gelecek kuşaklara ilişkin bir dayanışma, kalkınırken korunan çevre değerleri yerine tümüyle kalkınmaya atfedilmektedir. Böylece ekolojik olarak sürdürülebilirlik, kalkınmanın sürdürülebilirliği ön koşuluna bağlanmış durumdadır. Üstelik kalkınma kavramının içeriği, büyüme kavramı ile doldurulmaktadır. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Komisyonu (UNSCD), bu durumun önüne geçebilmek adına ekonomik, ekolojik, sosyal ve kurumsal sürdürülebilirlik göstergeleri oluşturmuştur (Ozmehmet, 2008, s. 13). Küresel Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları olarak öne çıkan göstergeler seti ile sürdürülebilirliğin yalnızca ekonomik kalkınma hedefine odaklanmadığı ifade edilmeye çalışılmaktadır. Gerçekleşmesi hedeflenen amaçlar ancak bu şekilde ulaşılabilir kılınacaktır.

Ekonomik ve Ekolojik Bir Yanıt: Ekolojik Ayak İzi

İnsanlık, gezegende varlığını sürdürdüğü zaman boyunca doğa ile ilişki halindedir. İlişki içinde olduğu doğal kaynaklar, insanlık için gerekli ve zorunlu imkanlardır. İnsanlık bu imkanlardan yararlanırken aynı zamanda doğa üzerinde baskılar oluşturmakta, olumsuz etkiler bırakmaktadır. Üretim ve tüketim süreçlerinin her aşamasında ortaya çıkan bu olumsuz etkiler, ekolojik ayak izini oluşturmaktadır (Kaypak, 2013).

İnsanlık, Neolitik Devrim ardından yerleşik hayat ile birlikte doğal ortam ve canlı türleri üzerindeki baskısını artırmaya başlamıştır. Paleolitik dönemde kendine yeten insanlık, tarımla birlikte artık ürünü keşfetmiş ve ihtiyacından fazlasını üreten bir insanlığa evrilmiştir. Tarihsel süreç içerisinde özellikle de 20. yüzyılda yaşanan nüfus patlaması çağı ile hızla artan nüfus; nüfusa artan ve sınırsız ihtiyaçlar tanımlayan kapitalist ekonomi ile

insanlığın kaynaklar üzerine getirdiği yük hiç olmadığı kadar artmış, ekolojik ayak izi hızla büyümüştür. Yine aynı yüzyıl ile birlikte doğanın yol almakta olduğu endişesi ile bu sorunların insan yaşamını da tehdit etmekte olduğu fikri belirmiştir. Bu fikir ile birlikte de doğa koruma düşüncesi ortaya çıkmıştır (Güneş, 2019, s. 35). Yirminci yüzyıl, hem doğanın tahribatının en yüksek oranlara ulaştığı hem de sorunun insanlık tarafından net ve keskin şekilde algılanmaya başladığı bir dönemdir. Çevre sorunlarını ortaya çıkaran tüketim alışkanlıkları ise hızlı bir artış eğilimindedir. Bu eğilim de çevre sorunlarını artırmaktadır. Doğal kaynaklar aşırıya varan bir şekilde ve özen gösterilmeksizin kullanılmakta, kaynaklar nicel ve nitel sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır (Durning, 1998). Tüketime neden olduğu çevre sorunlarını ölçülebilir bir şekilde ifade etmek için Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi (ESI-2005), Çevresel Başarım Endeksi (EPI-2006), Sürdürülebilir İktisadi Refah Endeksi (ISEW) ve Ekolojik Ayak İzi gibi çeşitli endeksler geliştirilmiştir (Kerk ve Manuel, 2008; Özsoy, 2011).

Dünya gezegeni ve sunduğu kaynakların bir sınırı vardır. İnsanlık türlü faaliyetleri ile sebep olduğu çevresel sorunlar, kaynaklar ve gezegen üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu baskının ölçülebilir bir ifadesi olarak ekolojik ayak izi kavramı geliştirilmiştir (Tosunoğlu, 2014). Tüketilen kaynakların üretimini sağlamak, oluşan atıkların bertarafı için gerekli olan verimli toprak ve su alanları, ekolojik ayak izini tanımlamaktadır (Dinç, 2015, s. 40). Ekolojik Ayak İzi, insanlığın gezegenin doğal kaynaklarını ne düzeyde tükettiğini ve doğada yarattığı tahribatın düzeyini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir (Birkan, 2014, s. 1). Ekolojik Ayak İzi, belirli bir nüfusun doğaya getirdiği yükü hesaplamak için insanoğlunun doğada bıraktığı izin ardına düşen bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Kaypak, 2013; WWF, 2018).

Ekolojik ayak izi kavramı, 1990'lı yılların başında Mathis Wackernagel ve William Rees tarafından geliştirilmiştir. Ekolojik ayak izi kavramına ilişkin ilk çalışmalar, William E. Rees tarafından 1992 yılında yayınlanmıştır. Ardından M. Wackernagel konuya ilişkin bir hesaplama/ölçüm modeli geliştirmiştir. Geliştirdiği bu modele de Ekolojik Ayak İzi adını vermiştir. Kavramın ortaya çıkışında doğanın toplum tarafından sonu olmayan bir kaynak olarak algılanması ve üretilen atıkların çevreye salınması etkili olmuştur (Tosunoğlu, 2014, s. 160-161).

Wackernagel ve Rees, gezegenin insan taşıma kapasitesine ilişkin tartışmalara kaynaklar üzerindeki insan talebini ölçmek adına kullanılacak yeni bir çevre muhasebesi yöntemi ile katılmışlardır (Rees, 1992; Wackernagel ve Rees, 1996). 1992 yılında düzenlenen Rio Zirvesi'nin ardından gezegende insan baskısı ve getirdiği yükün azaltılması fikri, genel bir kabul görmüştür. Tam da bu sırada Wackernagel ve Rees, gezegende insan talebi ile gezegenin yenilenebilir (yeniden üretilebilir) kapasitesi arasında bir karşılaştırma yaparak gezegenin ekolojik sınırlarını belirlemeye çalıştıkları ekolojik ayak izi yöntemini sunmuşlardır. 1972 yılında yayımlanan Büyümenin Sınırları Raporu, Stockholm Zirvesi'nden hemen önce insanlığı gezegenin sınırları, bu sınırların

aşımı ve olası çöküş senaryoları hakkında uyarılmıştır. Ekolojik ayak izi fikri ise 1992 yılındaki Rio Zirvesi'nin sonrasında sürdürülebilirlik odaklı bir anlayış olarak yaygın bir kabul görmüştür. Kronolojik olarak bu uyarılar ve hesaplama yöntemleri sırasıyla sadece nüfus odaklılıktan nüfusun talebine ya da tüketici durumundaki nüfusun baskısına odaklanmaya çalışmaktadırlar. Bugün insanlık, gezegenin sağladığı üretimin çok üzerinde bir tüketim gerçekleştirmektedir. Ancak ekonomik bakış açısı, gezegenin arzı olarak tanımlanabilecek biyolojik kapasitenin tüketimini adeta sınırsızmış gibi desteklemektedir. Tüketime gezegenin kaynakları üzerine getirmekte olduğu ağır yükleri göz ardı etmektedir. Dolayısıyla insanlığın ekolojik ayak izi bugün için gezegenin kaynak kapasitesinden %25 oranında daha fazladır. İnsanlığın bir yıllık tüketimini gezegenin yeniden üretebilmesi için yaklaşık bir yıl üç ay gibi bir süre gereklidir. Bu durum şu şekilde de okunabilir. İnsanlığın ekolojik ayak izinin gezegenin kaynakları üzerindeki baskısı aynı takvim yılı içinde henüz yılı sona ermeden yeni/ikinci bir gezegene ve kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır. Nasıl anlatılmaya çalışılırsa çalışılın her durumda bir ekolojik açıktan, limit aşımından söz edilmektedir. Küresel olarak gerçekleşen limit aşımı hem insanlığın hem de biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğini tehlikeye atmaktadır. Ormanlık alanların kaybedilmesi, tatlı su kaynaklarının azalması, atmosferdeki karbon birikimi, çökmekte olan balıkçılık gibi örnekler limit aşımının getirdiği net sonuçlardan sadece birkaçı olarak sıralanabilir. Ekolojik ayak izinin kaynaklar üzerindeki baskısını artıran limit aşımının devamı halinde gezegenin kaynak arzında/üretkenliğinde kalıcı düşüşler meydana gelecektir. Limit aşımının önüne geçebilmek gezegenin ekolojik sınırlarını fark etmek ve bu sınırlar dahilinde gerçekleşen bir ekolojik ayak izi ile mümkündür. Aksi halde gezegenin ekolojik kapasitesinde meydana gelecek kalıcı düşüşler ekolojik çöküşü ve beraberinde toplumsal yoksullukları getirecektir (Wackernagel ve Galli, 2007, s. 1-3).

Ekolojik sınırların tanımlanması ve bu sınırlar dahilinde hareket edilmesi noktasında ekolojik ayak izi kavramı, gezegen kaynaklarına getirilen yükün, bilimsel verilere dayalı olarak, ölçülebilmesini, daha anlaşılır kılınmasını sağlayan bir tanımlama içermektedir. Tabii ki ekolojik ayak izi yalnızca kaynakların ne oranda insanlığın talepleri ile tüketildiğini ele aldığı için sürdürülebilirliğin tek bir yönünü değerlendirmektedir. Bütüncül bir bakış açısı ile sürdürülebilirlik ancak diğer önlemlerle tamamlanması ile gerçekleştirilebilir. Gezegenin kaynak kapasitesini ele almaksızın sadece talep/tüketim odaklı bir bakış açısı sürdürülebilirliği sağlamaktan uzak olacaktır. Bütüncül bir bakış açısı eksikliğine rağmen ekolojik ayak izi ile kaynaklara dönük taleplerin belirlenmesi, ölçülebilmesi, sürdürülebilirlik odaklı performans değerlendirmeleri yapılması ve hedeflerin belirlenmesi mümkündür. Alışık senaryoları karşılaştırarak olası sonuçları değerlendirmek ve doğru tercihlerde bulunmak kolaylığı sağlayabilir. Ekolojik ayak izi yaklaşımı ile ayak izlerini küçültecek politika ve bütçe öncelikleri belirlenebilir. Böylece limit

aşımının önüne geçmeye çalışmak olanaklı olacaktır. Yerel, ulusal ve uluslararası kuruluşlarca sorumluluklar üstlenilecektir (Wackernagel ve Galli, 2007, s. 5-8).

Gezegene ilişkin tanımlanmaya çalışılan sınırlar, gezegenin taşıma kapasitesi ile ifade edilmektedir. Taşıma kapasitesi, belirli bir türe ait en fazla nüfusun, türün habitatının verimliliği üzerinde kalıcı zararlar vermeksizin habitatı süresiz bir şekilde destekleyebilir oluşu olarak tanımlanmaktadır. Ancak antroposen çağında insanlığın gezegenin taşıma kapasitesine de dikkat etmediği, doğayı sömürdüğü, ekolojik denge üzerinde kalıcı hasarlar bıraktığı net bir şekilde ortadadır. İnsan nüfusu ve ortalama tüketim artmakta, üretken arazi ve doğal sermaye stokları ise sabit kalmakta ya da azalmaktadır (Rees ve Wackernagel, 1996). Bu durumda sürdürülebilirlikten söz etmek mümkün değildir. Azalan taşıma kapasitesi insanlığın karşılaştacağı en önemli sorunlardan biri haline gelmektedir (Mızık ve Yiğit Avdan, 2020, s. 456).

Ekolojik ayak izi ekolojik ekonomi hedefinde bir metottur (Moffatt, 2000). Doğaya bağımlılığımızı ölçen ekolojik ayak izi metodu, bireyselden küresel ölçüğe varan bir şekilde arz ve talep odaklı bir doğal kaynak muhasebesi sunmaktadır (Wackernagel ve ark., 1997). Ekolojik ayak izinin alanı, nüfus büyüklüğü, malzeme yaşam standartları, kullanımdaki teknoloji ve ekolojik üretkenliğe bağlıdır (Wackernagel ve ark., 1999).

Ekolojik ayak izi kavramı ile gelecek kuşakların kaynak erişimini hedefleyen sürdürülebilir kalkınma arasında yakın bir ilişkiden bahsedilmektedir. Kaynak tüketimi ile sağlıklı/sağlıksız ekosistem ilişkisi de yine bu iki kavram ile sağlanmaktadır (Kaypak, 2016, s. 156). Ekolojik ayak izi hesaplaması sürdürülebilirlik adına kıymetlidir. Böylece kaynak yönetimine ilişkin veriler hesaplanarak sürdürülebilirlik tahminleri ortaya konmaktadır (WWF, 2012, s. 4). Hesaplama ile gelecek dayanışması temelli "Ortak Geleceğimiz Raporu"nda geçen anlayışa uygun bir şekilde gelecek nesillere sağlıklı bir çevre bırakılması hedeflenmektedir (Akıllı ve ark., 2008, s. 8). Bu hedefe yönelik olarak ekolojik ayak izi hesaplaması yapılırken tüketilen kaynak ve üretilen atıkların görülebilmesi ile ihtiyaç tedariki ve atık bertarafı için gereken biyolojik kapasitenin de hesaplanması gerekmektedir. Hesaplama aşağıdaki formülle ifade edilmektedir (WWF, 2012, s. 56; Bektaş, 2021). Gezegenin belirli bir alandaki yenilenebilir doğal kaynak üretme kapasitesi şeklinde tanımlanan biyolojik kapasite kavramı ise üretkenlik kapasitesini, ekolojik ayak izi denkleminde dahil etmektedir. Formülde kullanılan biyolojik kapasite de ekolojik ayak izi gibi "alan" olarak hesaplanmakta ve her ikisi de küresel hektar (kha) şeklinde belirtilmektedir (WWF, 2012, s. 6-8). Denklem ile sürdürülebilirliğin gerçekleştirilebilme ihtimali sayısal/ölçülebilir bir ifadeye kavuşmaktadır.

Ekolojik Ayak İzi (ha) = Tüketim x Üretim Alanı x Nüfus

Ekolojik ayak izi hesaplamaları, ülkeler için ekolojik kaynaklarının değerini ölçme, izleme ve yönetilebilir kılma avantajları sunmaktadır. Ülkeler böylece ekolojik bir

bilanço oluşturma imkanına kavuşmaktadırlar. Bilançolar, kaynak kullanımı ve yönetimine ilişkin verileri sunmaktadırlar. Bunlar, sürdürülebilirliğin sağlanması adına gerekli adımlardır. Ekolojik açıklar ve limit aşımaları ile karşı karşıya olan birçok ülke için ekolojik ayak izi hesaplamaları daha fazla önem taşımaktadır. Ekolojik ayak izi bilançolarını hazırlamakla, gezegenin taşıma kapasitesi ve kalkınma hedeflerini ekolojik sürdürülebilirlik çerçevesinde yeniden düzenlemek mümkün olacaktır. Ancak ekolojik açıkların önüne geçilerek sürdürülebilir bir gelecek inşa edilebilecektir (WWF, 2012, s. 4; Tosunoğlu, 2014, s. 161-163). Bu anlamda ekolojik ayak izi biyolojik kapasite baskısını tanımlarken onarıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilirken, limit ekolojik açıkları önleme fonksiyonu ile önleyici bir yaklaşım olarak da ele alınmaktadır. İnsanlık tarafından gezegenin limitlerinin aşıldığı bugünün dünyası için biyolojik kapasite, hiç olmadığı kadar değerli hale gelmiş durumdadır.

Ekolojik ayak izi hesaplamaları, sürdürülebilirlik için değerli bir araç olmakla birlikte yönetsel eksiklikleri nedeniyle çevre ve ekonomi ilişkisini yalnızca belirli yönlerden değerlendirmektedir. Dolayısıyla tamamlayıcı göstergeler ile desteklenmek durumundadır. Ancak sahip olduğu bu eksikliğe rağmen ekolojik ayak izi anlaşılabilirliği, çevre üzerindeki insan baskısını ölçülebilir hale getirmesi gibi güçlü yönleri ile kıymetli bir analiz sunmaktadır (Aslan, 2010, s. 98). Ekolojik ayak izi ekolojik baskının boyutlarına dair bir bilinçlenme oluşturmaktadır (Özer, 2002, s. 82).

Küresel kapitalist tüketim toplumunun gezegenin biyolojik kapasitesi üzerine getirdiği yükü ifade eden ekolojik ayak izi, bu anlamda gezegenin taşıma kapasitesi ve ekolojik limit aşımalarına dikkat çekmektedir. Büyüyen ekolojik ayak izi kaynakların yok edilmesine, gezegenin taşıma kapasitesi limitlerinin aşılmasına neden olmaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplamaları tüketim toplumunun davranış kalıplarının sonuçlarının ölçülebilir bir ifadesi olarak değerlendirilebilir. Davranış kalıplarının değiştirilmesine ve davranış kalıplarına kaynaklık eden liberal ekonomik sistemin sahip olduğu olumsuzlukların fark edilmesine de kaynaklık etmektedir (Akıllı, 2008, s. 4).

Ancak ekolojik ayak izi hesaplamaları piyasa mekanizmasının ekonomik uygulama araçlarına benzer bir yaklaşımla kirleten öder ilkesi gibi, ekolojik ayak izinin ücretlendirilmesinin de önünün açılmasına kaynaklık etme riskini de taşımaktadır. Burada risk kavramı ile yeni vergiler, harçlar gibi maliyetleri karşılamada sorun yaşayacak bireyler ya da toplumların yaşayacağı zorluklar ifade edilmek istenmektedir.

Ekolojik ayak izi kavramı tüketim toplumunun biyolojik kapasite baskısını sayısal bir biçimde ifade etmektedir. Ölçülebilir sayısal bir ifade biçimi, gerçeğin kabulüne dönük algının gelişmesine katkı sunmaktadır. Kabulün gerçekleşmesi, tüketim toplumunun kendi ile yüzleşmesini sağlayabilecektir. Zira insanı ya da zorunlu ihtiyaçlar dışında neredeyse her alanda körüklenen tüketim kalıpları ile yaratılan her yeni ihtiyaç kategorisi gezegene getirilen yükü artırmakta, ekolojik ayak izini büyütmektedir (Demirer ve ark., 1999, s. 85). Tüketim toplumundaki bireyler tasarruf ya da yatırım yapmaktan çok bilinçli tercihlerden uzaklaşmış tüketicilere dönüşmüş

durumdadırlar. Mevcut kapitalist ekonomik sistem de daha çok tüketici durumuna geçmiş bireyler ve ihtiyaçları ile ilgilenmekte, tüketim kalıpları ve ihtiyaç kategorilerini her geçen gün çeşitlendirerek artırmaktadır. Dayatılan bu tüketim kalıpları aracılığıyla üretim rasyonelleştirilmekte; tüketicilerin ihtiyaç ve tatmine ilişkin sınırsızlaştırılan kavrayışları kontrol altına alınmaktadır (Baudrillard, 1997, s. 92-93).

Ekolojik ayak izi bugün artık insanlığa tek bir gezegenin sahip olduğu biyolojik kapasitenin yetersiz olduğunu, ekolojik limit aşımının gerçekleşmiş olduğunu göstermektedir (Akıllı, 2008, s. 5). Tüketim kalıpları, gelişmişlik düzeyleri göz önünde alınarak ülkeler ekolojik limit aşımından değişen oranlarda sorumludurlar (Öztunalı Kayır, 2003, s. 42-44).

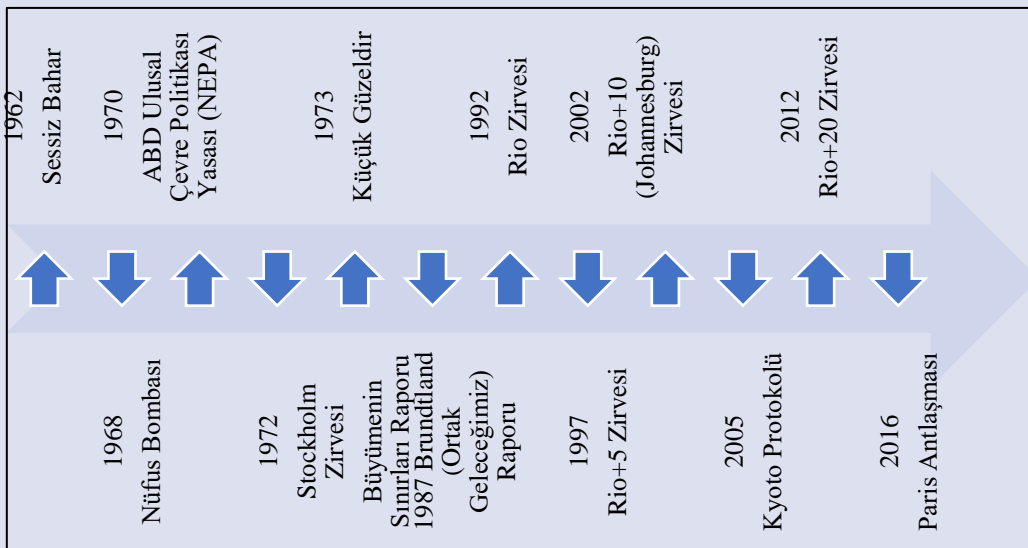
18. yüzyıl sonunda Thomas Malthus'un düşüncelerinden bugüne insan nüfusu ve ihtiyaçları ile gezegenin taşıma kapasitesi arasındaki denge tartışılmaktadır. Tartışmalar sağlanmış bir dengeden çok dengesizlik üzerinde yoğunlaşmaktadır. 20. yüzyıl ile birlikte gezegenin taşıma kapasitesinin aleyhine artan bir dengesizlik daha görünür bir hal almış ve artık canlı yaşamı tehdit eder durumdadır (Rapport, 2000, s. 367). Elizabeth Kolbert'in Pulitzer Ödülü sahibi 2016 tarihli kitabının adında geçtiği gibi insanlık, gezegeni "Altıncı Yok Oluş"a götürmektedir. Bu durumun gezegenin yaşadığı diğer yok oluşlardan farkı ise tümüyle insanlık kaynaklı olmasıdır. Ekolojik ayak izi de insanlık kaynaklı yok oluşun ölçülebilir, sayısallaştırılmış, anlaşılır bir ifadesidir. Dolayısıyla ekolojik ayak izi mevcut durumun bir analizini ortaya koyarken limit aşımına dikkat çekmekte, bir farkındalık oluşturmaktadır. Ekolojik ayak izi ile temel vurgu sürdürülebilir kalkınma temelli bir bakış açısına yapılmaktadır. Mevcut durumdaki limit aşımaları ile sürdürülebilirliğin sürdürülemez olduğunu net bir biçimde göstermektedir. Gezegenin taşıma kapasitesinin, insanlık

faaliyetleri ile ne ölçüde aşıldığının fark edilmesini sağlamak amacındaki ekolojik ayak izi, gelecek dayanışması adına ekolojik ayak izinin küçültülmesi hedefinden bahsetmektedir (Akıllı, 2008, s. 5-6). Biyolojik kapasite üzerindeki insanlık baskısını ve atık ekosistem alanı adına atık baskısını temsil eden ekolojik ayak izi hesaplamaları, taşıma kapasitesi tartışmalarına bir cevap sunmaktadır (Meadows ve ark., 1972; Ehrlich, 1982; Tiezzi, 1984; Brown ve Kane, 1994).

Yeryüzünde yaşamın sürdürülebilmesinin en temel koşulu, doğal kaynaklara olan bağımlılık ve kaynakların verimli kullanımının sağlanmasıdır. Kaynak kullanımı sonrası ortaya çıkacak atıkların bertarafı için de ayrıca bu kaynaklardan toprak ve su gibi bazılarının ihtiyaç duyulmaktadır. Tüketilen kaynakların tekrar üretimi, atıkları için ihtiyaç duyulan toprak ve su alanları ekolojik ayak izini tanımlamaktadır. Ekolojik ayak izi (Keleş, 2010, s. 5):

- Sürdürülebilirliğin farklı boyutları için tamamlayıcı ve takibi olanaklı bir eğitsel araçtır.
- Sürdürülebilir kalkınmaya dair bilgi ve verilerin organize edilmesi adına ideal bir platform oluşturmaktadır.
- Toplumsal ekolojik bilinci geliştirmesine katkıda bulunmaktadır.
- Eşitlik anlayışını küresel ve ulusal çapta geliştirmektedir.

Bu anlamda sürdürülebilirliğin temel koşulu olarak küresel ekolojik dengeden söz edilmektedir. Ekolojik denge terazisinin bir kefesinde ekolojik ayak izi diğer kefesinde de biyolojik kapasite bulunmaktadır. Dolayısıyla küresel arz ile talep arasındaki denge bozuldukça ekolojik denge de bozulmaktadır (Wackernagel, 2007, s. 11). Şekil 3. küresel ekolojik denge terazisi kefeslerinin içeriğini sunmaktadır.



Şekil 1. Sürdürülebilirlik Kavramının Doğuşu ve Kronolojisinin Basamakları
Figure 1. Rising of the Concept of Sustainability and the Steps of its Chronology

Kaynak: Mızık ve Yiğit Avdan, 2020, s. 454'ten yararlanılarak Yazar tarafından güncellenerek düzenlenmiştir.



Şekil 2. Ekolojik Ayak İzinin Alanını Değiştiren Parametreler
Figure 2. Parameters That Change the Area of the Ecologic Footprint

Kaynak: Mızık ve Yiğit Avdan, 2020, s. 457.



Şekil 3. Küresel Ekolojik Denge
Figure 3. Global Ecologic Balance

Kaynak: Wackernagel, 2007, s. 11

Ekolojik ayak izi biyolojik kapasitenin insanlık tarafından tüketimi ve tüketimin atıklarının bertaraf edilmesi amacıyla ekosisteme ait biyolojik kapasitesi karşılaştırması şeklinde bir muhasebe yapmaktadır (Kitzes ve ark., 2009). Tüketimi ölçülebilir bir biçimde ifade eden ekolojik ayak izi ile biyolojik kapasite karşılaştırması, ekosisteme ait açıkları da ortaya koymaktadır (Mızık ve Yiğit Avdan, 2020, s. 458). Ekosistem açıkları da limit aşımı sorununu doğurmaktadır. Ağaçların yenilenme hızından daha hızlı bir şekilde kesilmesi, okyanuslarda aşırı avlanma ve atmosferin taşıyabileceğinden daha fazla karbon salımı gibi ekolojik baskılar ekolojik kapasite aşımının nedenleri arasındadır (Erden Özsoy ve Dinç, 2016, s. 46).

İnsanlığın mevcut ekolojik ayak izini büyütme devam etmesi durumunda biyolojik kapasite üzerindeki baskı artarak gezegenin sürdürülebilirliği üzerinde olumsuz etki yapacaktır. 1970'li yıllara değin ekolojik ayak izi, biyolojik kapasitenin altında kalırken bu tarihten itibaren biyolojik kapasitede azalışlar, ekolojik ayak izinde ise artışlar neticesinde ekolojik limit aşmaları meydana gelmeye

başlamıştır. 1970'li yıllarla birlikte gezegenin kendini yenileme kapasitesini aşan ekolojik ayak izi önemli bir ekolojik sorun olarak öne çıkmaktadır. Bugün için her yıl ortaya çıkan ekolojik ayak izi uzun dönemde 1,5 gezegene eşdeğer kaynağa ihtiyaç duymaktadır (Erden Özsoy ve Dinç, 2016, s. 47).

Aşağıdaki Çizelgede toplam ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite değerlerine göre ilk on ülke sıralanmaktadır.

Çizelge 2. ise, kişi başı ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite değerlerine göre ilk on ülkesini sunmaktadır.

Ekolojik ayak izi hesaplaması, çevresel baskının ölçülebilmesi adına oldukça değerli bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca gezegenin sınırlarının tespiti amacıyla tanımlanan biyolojik kapasite ile birlikte eşik değerler sunmakta ve bu değerlerin aşılmamasına dikkat çekmektedir. Eşik değerlerin yani limitlerin aşılması, bugünün en öncelikli hedeflerini belirlemede olan sürdürülebilirliğin önüne geçmektedir. Geri dönüşsüz bir çevresel tahribata neden olmaktadır. Bu itibarla ekolojik

bir değerlendirme yapabilmek için ekolojik ayak izi son derece önemli bir göstergedir. Sürdürülebilirlik kavramının değerlendirilebilmesi için farklı disiplinler aracılığıyla da Ayak İzi Ailesi kavramı geliştirilmiştir (Hoekstra ve Wiedmann, 2014). Ekolojik ayak izinin yanı sıra karbon ayak izi, su ayak izi gibi hesaplama teknikleri de bulunmaktadır. Örnek olarak temelde yine ekolojik ayak izi kavramına dayanan su ayak izi 2002 yılında Hollanda’da düzenlenen “Potansiyel Su Ticareti” konulu toplantıda kavramsallaştırılmıştır (Hoekstra, 2007, s. 1-3). Karbon ayak izi ise karbondioksit emisyonu ile mücadelede gereken ekolojik kapasite ihtiyacını tanımlamakta, karbondioksit salımının azaltılması üzerinde durmaktadır (Wackernagel ve ark., 2005). Ekolojik bilinçlenme hedefinin sağlanmasında ekonomik bir değerlendirme yapıldığı unutulmamalıdır. Ekolojik ayak izi bu anlamda piyasa mekanizması araçları ile uygulama bulacak ve küresel ekolojik sorunlara çözüm arayışına dahil olacaktır. Ayak izi ailesi grupları ve içerikleri Şekil 4’teki gibidir.

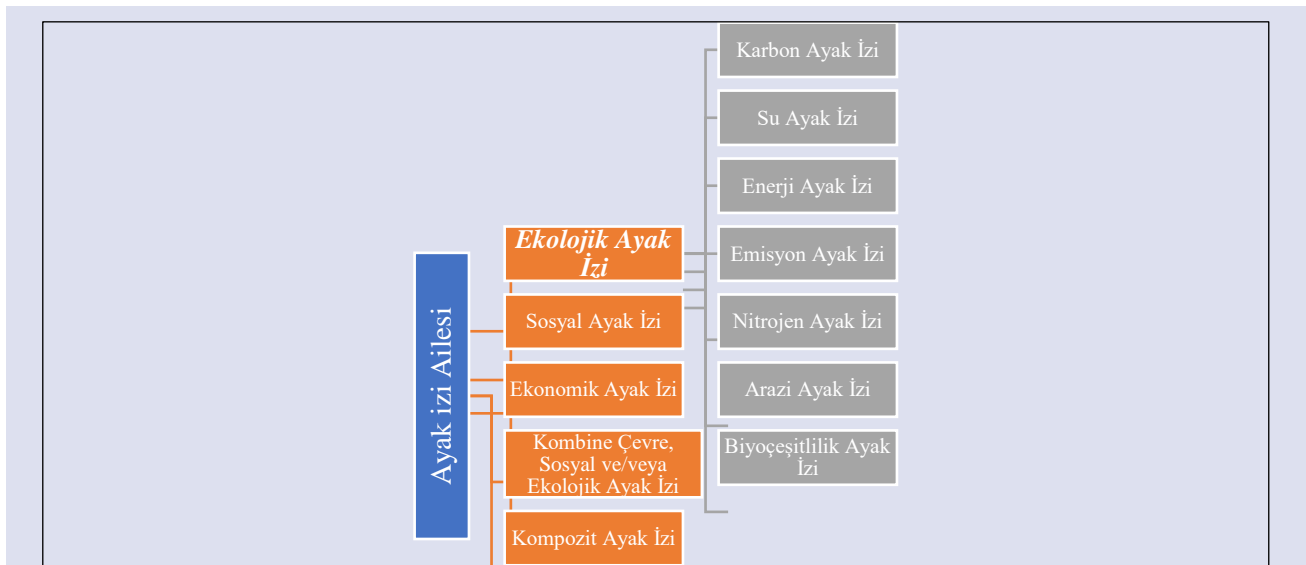
Bu çalışmanın konusunu oluşturan ekolojik ayak izi, ekolojik sürdürülebilirliği ölçmektedir. Ekolojik ayak izi hesaplamaları (Tosunoğlu, 2014, s. 462);

- Doğa üzerindeki insan baskısını değerlendirmekte,
- Tüketilen biyolojik kapasite miktarını hesaplamakta,
- Atık bertarafı için gerekli toprak ve su alanlarına ilişkin büyüklüğü belirlemekte,
- Ulusaldan bireysele kadar kullanılan biyolojik üretken alan miktarını hesaplamaktadır.

Gerçek Bir Dönüm Noktası: Dünya Limit Aşım Günü

Artan ekolojik talebin, ekolojik arzı aşması ya da ekolojik arzın ekolojik talebi karşılayamaması durumunda ekolojik açıktan söz edilmektedir. Ekolojik açıkların devam

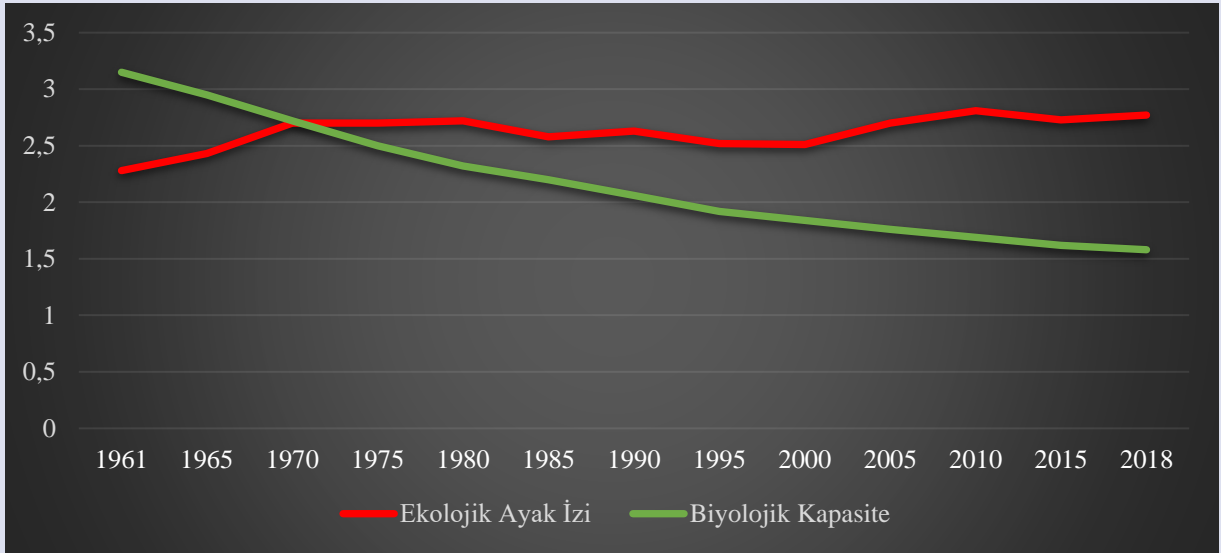
eden bir seyir izlemesi ise limit aşımı olarak ifade edilmektedir. Bugün, insanlık sürdürülebilirlikten uzaklaşırken, limit aşımının sürekli olduğu bir devir yaşamaktadır. İnsanlığın ortaya koyduğu ekolojik ayak izinin gezegenin biyolojik yenilenme kapasitesini aştığı tarih ise, takvim günü olarak Dünya Limit Aşım Günü olarak tanımlanmaktadır. Dünya limit aşım günü, cari yıl tüketimine dayanarak tanımlanan bir tarihtir. Dünya limit aşım günü takvim yılı içerisinde biyolojik kapasite üzerindeki ekolojik ayak izi baskısının biyolojik kapasiteyi aşmaya başladığı tarih olarak belirtilmektedir. İnsanlığın ilgili takvim yılı içerisindeki ekolojik kaynak ve hizmet talebinin gezegenin ilgili yıl boyunca tekrar kazanabileceği tarihi geçtiği zamanı ifade etmektedir. 2021 yılı için bu tarih, 29 Temmuz olarak hesaplanmıştır. 2021 yılı için 01 Ocak tarihinden 29 Temmuz tarihine kadar geçen süredeki talep, gezegenin 2021 yılının tamamı için sahip olduğu yıllık arza eşittir. Diğer bir ifadeyle dünya limit aşım günü sonrasındaki talep ve süren tüketim, gezegenin limitlerinin aşıldığı ve sürdürülemez bir dönem olarak değerlendirilmektedir. 2020 yılı için bu tarih, 22 Ağustos’tur. Özellikle 2020 yılı için Covid19 Pandemisi’nin getirdiği Ulaşım, seyahat gibi yoğun karbondioksit salımına neden olan faaliyetlerin sınırlandırılması gibi kısıtlamaların dünya limit aşım gününün ilgili takvim yılı içerisinde ileri gitmesinin temel nedeni olarak değerlendirilmektedir (Lin ve ark., 2021, s. 1-2). Zira 2019 yılı için de dünya limit aşım günü 2021 yılındaki gibi 29 Temmuz tarihidir. Yani kısıtlamalar ile insanlığın biyolojik kapasite üzerindeki baskısı ve ekolojik ayak izinin önceki yıla göre azalması, dünya limit aşım gününü bir aylık bir süre kadar ileri götürmüştür. Dünya limit aşım gününün takvim yılında daha ileri bir tarihe gitmesi, sürdürülebilirlik adına olumlu iken, neredeyse bu tarih hesaplanmaya başlandığından beri her yıl olduğu gibi takvim yılı içerisinde daha erken bir tarihe gelmesi ise sürdürülemez bir geleceğe işaret etmektedir.



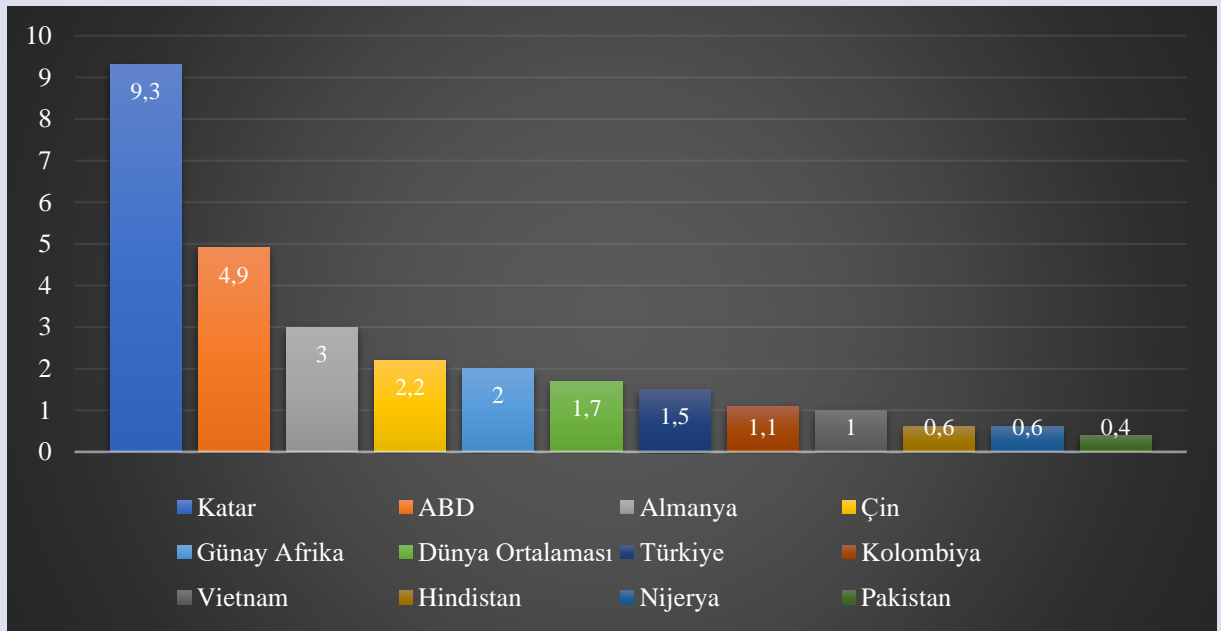
Şekil 4. Ayak İzi Ailesi ve Ekolojik Ayak İzi İçeriği

Figure 4. Footprint Family and Ecologic Footprint Content

Kaynak: Mızık ve Yiğit Avdan, 2020, s. 462’den yararlanılarak Yazar tarafından düzenlenmiştir.



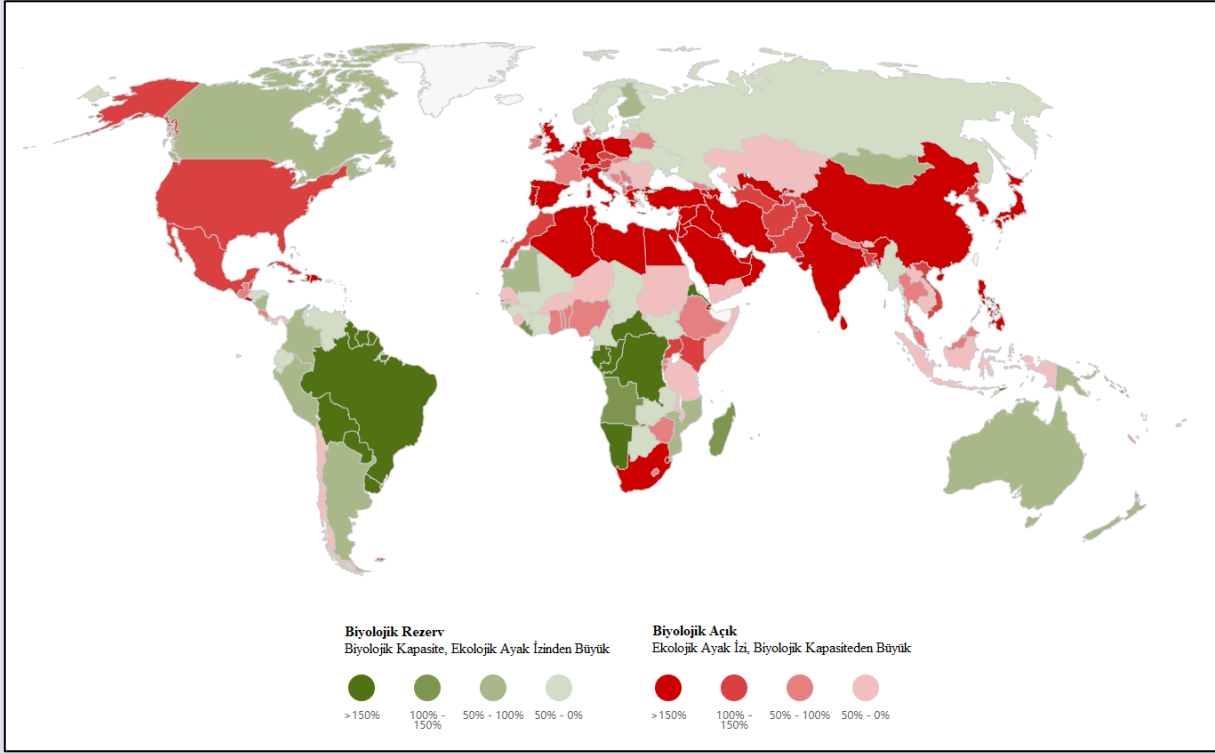
Şekil 5. 1961'den 2018'ye KBD Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite (Kha)
 Figure 5. Ecological Footprint and Biocapacity Per Capita from 1961 to 2018 (Gha)
 Kaynak data.footprintnetwork.org 2022 verilerinden yararlanılarak Yazar tarafından oluşturulmuştur.



Şekil 6. Gezegen (Kaynak) İhtiyacı
 Figure 6. Planet (Resource) Need
 Kaynak: Global Footprint Network verilerinden yararlanılarak Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dünya limit aşım günü hesaplamaları, 1960'lı yılların başından bugüne sunulmaktadır. Hesaplamaların temel varsayımı, ekonomik büyümenin en temel sınırlayıcısının gezegenin sahip olduğu biyolojik kapasite olduğudur. Biyolojik kapasite kalkınmanın hem en temel girdisi hem de bu açıdan bakıldığında kalkınmanın sınırını çizen en temel veridir. Dünya limit aşım gününe ilişkin yapılan ulusal bazlı hesaplamalar da her ülkeye ait sürdürülebilirlik koşulları/zorluklarına dair veriler sunmaktadır (Lin ve ark., 2021, s. 3).

İnsanlık, ekolojik kaynakların üzerinde baskılar oluşturarak ve atmosfere karbondioksit başta olmak üzere atıklar salarak, dünya limit aşım gününü geçen her yıl daha erken tarihlere taşımaktadır. Şekil 5.'ten de anlaşılacağı üzere biyolojik kapasitenin rezerv aksine açık verdiği ortadadır. Ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite hesaplamaları ile sürdürülemez bir gelecek vadedilen limit aşımaları, rezerv açıkları söz konusudur. Şekil 5.'te kırmızı çizgi, artan bir seyir izleyen ekolojik ayak izini ifade etmekte; yeşil çizgi ise azalmakta, nüfus ve talep karşısında yetersiz kalmakta olan biyolojik kapasiteyi ifade etmektedir.



Şekil 7. 2021'de Ükelere Göre Ekolojik Açık ve Ekolojik Rezerv
Figure 7. Ecologic Decifit and Ecologic Reserve by Countries in 2021

Kaynak: data.footprintnetwork.org 2022 verilerinden yararlanılarak Yazar tarafından düzenlenmiştir.



Şekil 8. Küresel Limit Aşımı'nın İlk Belirtileri
Figure 8. First Symptoms of Global Overshoot
Kaynak: Weiss, 2009, s. 168.

2021 yılı için ekolojik ayak izi bir önceki yıla göre %4,6 artmış, biyolojik kapasite ise %0,3 artmıştır. 2020 yılında Covid19 Pandemisi kaynaklı karantina uygulamaları gibi kısıtlamaların yılın ilk yarısında karbondioksit emisyonlarında net bir düşüğe neden olsa da yılın ikinci yarısında emisyonlar yeniden artış göstermiştir. Yine de bir

önceki yıl olan 2019 yılı ile kıyaslandığında karbondioksit emisyonları %5,8 oranında daha düşük gerçekleşmiştir. 2021 yılı ile birlikte ise Covid19 Pandemisi'nin getirdiği karantina ve kısıtlamalarla düşen emisyon seviyelerinin 2019 yılına yakın bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. (Lin ve ark., 2021, s. 5-6).

Çizelge 1. Toplam Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite Sıralamasındaki İlk On Ülke

Table 1. Top Ten Countries in Total Ecologic Footprint and Biocapacity Ranking

Toplam Ekolojik Ayak İzi (Kha)		Toplam Biyolojik Kapasite (Kha)	
Çin	5.540.000.000	Brezilya	1.800.000.000
ABD	2.660.000.000	Çin	1.350.000.000
Hindistan	1.640.000.000	ABD	1.110.000.000
Rusya	774.000.000	Rusya	979.000.000
Japonya	586.000.000	Hindistan	603.000.000
Brezilya	542.000.000	Kanada	546.000.000
Endonezya	460.000.000	Endonezya	332.000.000
Almanya	388.000.000	Avustralya	286.000.000
Güney Kore	323.000.000	Arjantin	274.000.000
Meksika	301.000.000	Demokratik Kongo C.	182.000.000

Kaynak: Global Footprint Network, 2022; <https://data.footprintnetwork.org/#/>

Çizelge 2. Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite Sıralamasındaki İlk On Ülke (Kişi Başı)

Table 2. Top Ten Countries in the Ranking of Ecologic Footprint and Biocapacity (Per Capita)

Kişi Başı Ekolojik Ayak İzi (Kha)		Kişi Başı Biyolojik Kapasite (Kha)	
Katar	14.3	Fransız Guyanası	92.1
Lüksemburg	13.0	Surinam	80.4
Cook Adaları	8.3	Guyana	72.7
Bahreyn	8.2	Gabon	18.9
ABD	8.1	Kanada	14.7
Birleşik Arap Emirlikleri	8.1	Bolivya	14.2
Kanada	8.1	Moğolistan	14.1
Estonya	8.0	Finlandiya	12.1
Kuveyt	7.9	Avustralya	11.5
Belize	7.9	Paraguay	10.1

Kaynak: Global Footprint Network, 2022; <https://data.footprintnetwork.org/#/>

Çizelge 3. Geçmiş Yıllara Ait Dünya Limit Aşım Günü Tarihleri

Table 3. Past Earth Overshoot Day Dates

30 Aralık 1970	04 Kasım 1980	10 Ekim 1990	22 Eylül 2000	06 Ağustos 2010	22 Ağustos 2020
20 Aralık 1971	11 Kasım 1981	09 Ekim 1991	21 Eylül 2001	03 Ağustos 2011	29 Temmuz 2021
12 Aralık 1972	15 Kasım 1982	11 Ekim 1992	18 Eylül 2002	02 Ağustos 2012	28 Temmuz 2022
26 Kasım 1973	14 Kasım 1983	11 Ekim 1993	08 Eylül 2003	01 Ağustos 2013	
27 Kasım 1974	07 Kasım 1984	09 Ekim 1994	30 Ağustos 2004	02 Ağustos 2014	
30 Kasım 1975	11 Kasım 1985	03 Ekim 1995	24 Ağustos 2005	03 Ağustos 2015	
17 Kasım 1976	30 Ekim 1986	30 Eylül 1996	18 Ağustos 2006	03 Ağustos 2016	
11 Kasım 1977	23 Ekim 1987	28 Eylül 1997	13 Ağustos 2007	30 Temmuz 2017	
07 Kasım 1978	14 Ekim 1988	28 Eylül 1998	13 Ağustos 2008	25 Temmuz 2018	
29 Ekim 1979	11 Ekim 1989	28 Eylül 1999	16 Ağustos 2009	26 Temmuz 2019	

Kaynak: <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>

Çizelge 4. 2021 Yılında Dünya Limit Aşım Günü'ne En Erken Ulaşan İlk On Ülke

Table 4. Top Ten Countries Earliest to Reach Earth Overshoot Day in 2021

1.	Katar	09 Şubat 2021
2.	Lüksemburg	12 Şubat 2021
3.	Birleşik Arap Emirlikleri	07 Mart 2021
4.	Bahreyn	09 Mart 2021
5.	Trinidad Tobago	12 Mart 2021
6.	Bermuda	14 Mart 2021
7.	Kanada	14 Mart 2021
8.	Amerika Birleşik Devletleri	14 Mart 2021
9.	Kuveyt	14 Mart 2021
10.	Madagaskar	14 Mart 2021

Kaynak: data.footprintnetwork.org/#

Çizelge 5. Farklı Ülkelere Göre Dünya Limit Aşım Günleri
Table 5. Earth Overshoot Days by Different Countries

Ocak	-	-	-
Şubat	09.02 Katar	15.02 Lüksemburg	
Mart	14.03 ABD/Kanada	22.03 Avustralya	30.03 Belçika
Nisan	06.04 İsveç	17.04 Rusya	27.04 Hollanda
Mayıs	05.05 Almanya	19.05 Birleşik Krallık	22.05 Yunanistan
Haziran	07.06 Çin	16.06 Türkiye	26.06 Arjantin
Temmuz	04.07 Güney Afrika	09.07 Bolivya	27.07 Brezilya
Ağustos	11.08 Meksika	15.08 Tayland	16.08 Kostarika
Eylül	11.09 Cezayir	18.09 Vietnam	26.09 Gabon
Ekim	13.10 Gana	20.10 Özbekistan	23.10 Azerbaycan
Kasım	02.11 Kolombiya	17.11 Küba	21.11 Ermenistan
Aralık	07.12 Ekvador	08.12 Myanmar	18.12 Endonezya

Kaynak: <https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>

Benzer şekilde son üç yıl için dünya limit aşım günü tarihlerinin seyri de ele alındığında takvim yılı içerisinde önce ileri giderken sonra yeniden 2019 yılı seviyesine kadar gerilemiştir. Covid19 Pandemisi etkisinin kısa süreli olduğu ve 2021 yılı ile birlikte dünya limit aşım gününün rekor seviyesi ile kaldığı yerden devam ettiği belirtilmektedir (Deutsche Welle, 2021). 2022 yılı için dünya limit aşım günü bir gün daha geri gelerek 28 Temmuz olmuştur (<https://www.overshootday.org/>). Geçmiş yıllara ait dünya limit aşım günlerinin tarihleri Çizelge 3.'teki gibidir.

Yine 2021 yılı takvim günündeki erkene gelişin en önemli nedenlerinden biri de Amazon ormanlarındaki bozulmalar ve ormansızlaşmadır. Bu durum gezegenin biyolojik kapasitesini azaltan etkilere sahiptir. Bir önceki yıla kıyasla %433 oranında artacak şekilde 1,1 milyon hektarın yol edildiği (Silva Junior ve ark., 2020) ve Amazon ormanlarındaki bozulmaların neden olduğu karbondioksit kaybının, ormansızlaşma nedeniyle yitirilen miktarın üç katı olduğu tahmin edilmektedir (Qin ve ark., 2021). Amazon dışındaki ormanların mevcut biyolojik kapasite yörüngesini takip ettiği varsayımı ile küresel orman biyolojik kapasitesinde %0,5 oranında bir kayıptan söz edilmektedir (Lin ve ark., 2021, s. 6).

Ekolojik ayak izini büyüten, gezegeni tüketen ülkelerin dünya limit aşım günü tarihleri, takvim yılı içerisinde çok daha erken tarihlere rastlamaktadır. Ülkelerin sahip oldukları biyolojik kapasite oranı da limit aşımını belirleyen bir diğer etkidir. Çizelge 4.'te Dünya Limit Aşım Günü'ne en hızlı ulaşan ilk on ülke verilirken, Çizelge 5.'te ise aylara göre farklı ülkelerin dünya limit aşım günü tarihleri yer almaktadır.

Ekolojik ayak izi ile birlikte Dünya limit aşım günü Global Footprint Network adlı uluslararası kuruluş tarafından hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalar, karar vericiler için insanlığın ekonomik kalkınma hedefinin gezegenin biyolojik kapasitesi dahilinde gerçekleştirilmesine katkı sunacak bir araç olarak değerlendirilmektedir. Global Footprint Network verilerine göre 2011 yılından bu yana Dünya limit aşım günü her yıl yaklaşık olarak üç gün öne gelmektedir. Mevcut durum, gezegenin on iki ay boyunca yaptığı biyolojik kapasite üretiminin insanlık tarafından yalnızca

ilk sekiz ayda tüketildiğini göstermektedir. Son dört ay boyunca tüketilen ise toprak, su, atmosfer gibi çevre bileşenlerini kapsayan; mal ve hizmet üretim kapasitesini belirleyen doğal kaynak stoğu olarak tanımlanan doğal sermayedir (Çetin, 2005, s. 316). Bu tüketim sürdürülebilirliği olmayan bir durumu ifade etmektedir (iklimBU, 2021).

Dünya limit aşım günü insanlığa gezegenin ekolojik sınırlarını net bir biçimde hatırlatmaktadır. Bugünün talep ve tüketim oranlarının belirlediği ekolojik ayak izi ile devam eden insanlığa gezegen ve biyolojik kapasitesi yetersiz kalmaktadır. Diğer bir ifadeyle insanlık masasına yeni bir gezegen sipariş etmektedir. 1,7 kat gezegen kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Böyle bir seçenek bugünün teknolojisi ile mümkün değilken, ekolojik denge adına en mantıklı seçim ekolojik ayak izinin küçültülmesidir. Aşağıda dünya ortalaması ile birlikte farklı ülkelerin ekolojik ayak izleri ile ihtiyaç duyduğu kaynak için gereken gezegen katsayısı verilmiştir. Tüm insanlığın örnek ülkeler gibi bir yaşam tarzını benimsemesi, benzer oranlarda ekolojik ayak izleri üretmeleri halinde sorunun giderek ağırlaşacaktır. Ülkelerin sahip oldukları biyolojik kapasiteleri ile ekolojik ayak izleri kıyaslandığında önceki bölümde tanımlanan ekolojik denge hedefine ulaşmak imkansızdır. Dolayısıyla örnek ülkeler için ya da benzer tüketim kalıplarını benimseyecek toplumlar için sürdürülebilirlikten söz etmek neredeyse olanaksızdır. Dünya ortalamasının çok üzerinde kaynak tüketen, kaynak arzı sınırlı ancak ekolojik ayak izi büyük ülkeler başta olmak üzere, tüketim toplumu yaşam tarzının sunduğu davranış kalıplarının değiştirilmesi artık gereklilikten öte bir zorunluluktur. Ekolojik ayak izi ve dünya limit aşım günü kavramları hem insanlık hem diğer canlı türleri hem de diğer ikisine de yaşamı sunan gezegenin bu hayati özelliklerini sürdürebilmesi için sorunlara karşı üretilen yanıtlar olarak ekolojik farkındalık ve bilinci ekonomik araçlarla sağlamaya çalışmaktadır.

Örneğin 2017 verileri ile kişi başı yıllık karbondioksit emisyonu miktarı yaklaşık 7 tondur. Küresel toplama bir ABD vatandaşı 20 tonun, bir Türk vatandaşı ise 3 tonun üzerinde bir salım ile eklenmektedir (data.footprintnetwork.org). Ekonomik saiklerle piyasa mekanizmasının araçları halinde değerlendirilecek bu

çalışmada konu edilen kavramlar, fiyatlandırma ile sorunu çözmeye çalışırken ülkeler arası dengesizlikleri de göz önüne almak durumundadır. Fiyatlandırma ve sorundan etkilenmede oranlar benzer iken, soruna neden olurken toplumların farklı etki düzeylerine sahip olduklarına dikkat etmek gerekmektedir. Kirleten öder temelli bakış açısının ürünü olarak değerlendirilen bu ekonomik araçlar için ilkenin uygulama güçlüklerinin giderilmeye çalışılması gereği önemli bir başlık olacaktır. Örnek olarak, sorunun geri döndürülemez sonuçlara yol açması halinde soruna sebep olmayanların dahi bundan etkilenecek olması bir adaletsizlik yaratmaktadır. Soruna neden olanlar ile sorundan etkilenenlerin ayırt edilmesi, geri döndürülemez çevre sorunlarının ortaya çıkması gibi güçlükler giderilmek durumundadır. Küresel bir ortak bilinç sağlayabilmek için, araçların çözüm üretirken toplumlar üzerinde ağır ekonomik yükler oluşturmaması için bu başlıklara da yer vermek gerekmektedir. Bu değerlendirmelerin ele alınması, araçları işler kılmak yanında toplumların araçların kullanımına iknasında da önemli role sahip olacaktır.

Geride kalan yarım yüzyıl içinde aşırı talep ve tüketim gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, gelişmekte olan ülkelerde de hızla artma eğilimindedir. 1961'de küresel nüfusun büyük bir bölümü "ekolojik borçlu" olmayan ülkelerde yaşamakta iken, 2007 yılında biyolojik kapasiteyi aşan doğal kaynak tüketimiyle oluşan ekolojik ayak izi ile küresel nüfusun %80'inden fazlası "ekolojik borçlu" ülkelerde yaşamaktadır. Bugün için ise "ekolojik borçlu" küresel nüfus oranı giderek artmaktadır. Son yarım yüzyıl içinde yaşanan bu değişim, insanlığı sürdürülebilirlikten hızla uzaklaştırmaktadır. Gezegene ait biyolojik kapasite, insanlık talep ve tüketimi ile şekillenen ekolojik ayak izi ile kıyaslandığında maalesef gelen her yeni yıl ile birlikte ekolojik açığın artacağı, limit aşım gününün takvimde daha erken tarihlere rastlayacağı ön görülmektedir. Yapılan ekolojik ayak izi ve dünya limit aşım günü hesaplamaları da bu durumu doğrulamaktadır. 2007'de 1.5 gezegen kaynağına ihtiyaç duyan insanlık için bu ihtiyaç 2050 yılında 3 gezegene kadar yükselecektir (WWF, 2012, s. 16-17). Ekolojik ayak izinde hızlı bir azalış, sürdürülebilirliği sağlayacak tek ihtimal gibi gözükmemektedir.

W. R. Catton tarafından 1982 yılında yayımlanan "Overshoot: The Ecological Basis of Revolutionary Change" adlı kitapta özellikle nüfus artışına dikkat çekilmektedir. 2010 yılındaki dünya nüfusunun 1965 yılı rakamlarını ikiye katlayacağını söylerken -doğru bir yaklaşımla, sorunu nüfus artışı ile kısıtlı olarak değerlendirmekle kalmayarak- yaşam kalitesi artışına ilişkin taleplerin de bir limit aşımına neden olacağını vurgulamaktadır. Limit aşımının belirtilerini uzatarak giden bir liste olarak sunarken temelde ilk belirtiler olarak Şekil 8.'de yer alan kavramlar üzerinde durmaktadır (Weiss, 2009, s. 168). Kitabın yayınından bugüne devam eden süreçte insanlık, Catton tarafından üzerinde durulan limit aşımının ilk belirtilerinden birçoğu ile karşı karşıya kalmış durumdadır. Hatta mevcut durumun, limit aşımının ilk belirtilerini geride bırakmış olduğunu söylemek yanıltıcı olmayacaktır.

Sonuç

Araştırmada incelenen kavram, olgu ya da olaylara ilişkin bilgiler içeren yazılı dokümanların taranarak, elde edilen bilgilerden yeni bir bağlantı ve bütünlük yaratılmasına, bir araştırma yöntemi olarak, doküman ya da metin analizi adı verilmektedir (Creswell, 2002). Analiz, ilgili konuya dair bir literatür taramasını da içermektedir. İstatistik ve raporlar üzerinden bir metin/doküman incelemesi aracılığıyla içerik analizi yapılan bu çalışmada ekolojik ayak izi ve dünya limit aşım günü kavramları üzerinde durulmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı ile yakından ilişkili ekolojik ayak izi, insanlığın faaliyetleri ile zarar gören ekosistemin dengesini hesaplayarak, ekosisteme geri kazandırılacak miktarı belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Hesaplama yenilenebilir doğal kaynakları üretme kapasitesi olarak ifade edilen biyolojik kapasite kavramına da yer verilmektedir. Bu iki kavram arasındaki denge sürdürülebilirliğin en temel koşuludur. Ancak hesaplanmaya başlandığı 1990'lı yıllardan bugüne birçok ülkede biyolojik kapasite ekolojik ayak izi baskısı altındadır. Ekolojik ayak izinin biyolojik kapasitenin üzerinde gerçekleşiyor olması ekolojik açıkları beraberinde getirmektedir. Sürdürülebilirlik hedefine doğru yol alabilmek, ekolojik kaynakların değerinin ölçülebilir ve takip edilebilir kılınması, böylelikle risklerin asgari düzeye çekilmesi ile mümkün olacaktır. Sürdürülebilir bir gelecek ekolojik açıkların ortadan kaldırılabilesini gerektirmektedir. Ekolojik ayak izi ile biyolojik kapasite arasında ekolojik ayak izini azaltarak veyahut biyolojik kapasiteyi artırarak ekolojik anlamda denge sağlanmak durumundadır (Bektaş, 2021).

Ekolojik ayak izi insanlık tarafından talep edilen ekolojik hizmetlerin elde edilmesi için birbiri ile rekabet eden alanları toplamaktadır. Biyolojik kapasite de bu hesaba dahil edilmektedir. Ekolojik ayak izinin en büyük bileşeni fosil yakıtların yanması ile açığa çıkan karbon gazıdır. Yarım yüzyıla yakındır devam etmekte olan karbon gazı salımı giderek artmaktadır. 1961 yılındaki toplam ekolojik ayak izinin %36'sını oluşturan karbonun 2010 yılı ekolojik ayak izi içindeki payı %53'e yükselmiştir. Teknolojik ve tarımsal üretimdeki ilerlemeler ile tarım alanları başta olmak üzere hektar başına verimlilik oranlarında artışlar sağlanmış, 1961-2010 yılları arasında toplam biyolojik kapasite 9,9 milyar kha'den 12 milyar kha'ye yükselmiştir. Fakat aynı dönemde gerçekleşen nüfus artışı ile kişi başına düşen biyolojik kapasite 3,2 kha'den 1,7 kha'ye gerilemiştir. Kaynak üretimi artışından çok daha hızlı gerçekleşen bir nüfus artışından söz etmek mümkündür. Dünya nüfusuna ilişkin yapılan tahminlerde 2050 yılı için 9,6 milyar, 2100 yılı için 11 milyarlık bir nüfustan bahsedilmektedir. Bu oranlarda gerçekleşecek nüfus artışları ile kişi başına biyolojik kapasitenin giderek gerileyeceğini tahmin etmek zor olmasa gerektir. Ayrıca artan nüfusun kaynaklara artan bir şekilde baskı getiren talepleri de ekolojik ayak izini büyütmemektedir. Nitekim aynı dönem içerisinde kişi başına düşen ekolojik ayak izi de 2,5 kha'den 2,7 kha'ye yükselmiştir. Toprak bozunumu, su

kitlığı, artan enerji maliyetleri gibi nedenlerle biyolojik kapasiteyi artırmak ise giderek güçleştirmektedir. Dolayısıyla mevcut durumun devam etmesi halinde ekolojik ayak izi ile biyolojik kapasite arasında aranan denge, biyolojik kapasite aleyhine bozulmaya devam edecektir. Yarım yüzyıla yakın bir süreden beri insanlığın doğal kaynaklara baskı oluşturan talebi, biyolojik kapasitenin üzerinde gerçekleşmektedir. Oluşturulan ekolojik ayak izinin büyüklüğü ile orantılı/dengeli bir biyolojik kapasite için 1,5 Dünya Gezegene eşdeğer bir kaynak ihtiyacı söz konusudur. Sürdürülebilirliğin temel koşulu olan ekolojik ayak izi ile biyolojik kapasite arasındaki denge olmadan insanlığın karşı karşıya kalacağı sonuç, bugünkünden farksızdır. Mevcut durum insanlığı bir limit aşımı ile karşı karşıya bırakmaktadır. Kaynaklara getirilen baskının kaynakların yenilenebilir kapasitesinin çok üzerinde gerçekleştiği bu durum, ağaçları olgunlaşmadan kesen, denizlerin sunduğundan daha fazla su ürünü tüketen ve atmosfere, ormanlarla okyanusların tutabileceğinden çok daha fazla karbon salımı gerçekleştiren insanlığın eseridir. Gerçekleşmekte olan her limit aşımı, sürdürülebilir bir gelecek hayalinden uzaklaşmak anlamına gelmektedir (WWF, 2014, s. 10-11).

Gezegenin sınırları olduğunun kabulü ve sınırları belirleyerek limit aşımını yapmaksızın yaşamak, insanlığın faaliyetleri ve yaşamın sürdürülebilirliği için güvenli bir alan oluşturacaktır. Gelecek ile bir dayanışma sağlamak ve sürdürülebilirlik ancak bu durumda sağlanabilir. Ancak insanlık öncelikle son on bin yıllık serüveninde doğadan sıkça ve artan bir yoğunlukla faydalanmıştır. Avcı-toplayıcılardan yerleşik hayata geçen, uygarlıklar ve kentler inşa eden üstün ve modern insana evrildiği süreç içinde uygun koşullar, Holosen dönemde gerçekleşmiştir. Bugün Antroposen olarak adlandırılan insan faaliyetlerinin en büyük itici güç olarak gezegende değişimler yarattığı dönemde ise gezegenin yaşanılabilir koşulları, ani ve geri döndürülemez bir biçimde etkilenmektedir. İnsanlık gezegenin sınırları olduğunu kabul etmek, sınırsızmış gibi kullandığı kaynakların gelecekteki sürdürülebilirliğinin bugün yapacaklarına bağlı olduğunu anlamak zorundadır (WWF, 2014, s. 20-21). Bugünün tüketim toplumu olarak tanımlanan insanlığın oluşturduğu topluluk, gezegenin kaynaklarını geleceğe dair bir endişe taşımaksızın, gezegene dair bir sınır tanımaksızın kullanmaktadır. Oysa ki 1980'li yılların sonu itibarıyla kalkınma fikrine "sürdürülebilir", "yeşil", "döngüsel" gibi sıfatlar eklenerek insanlığın geleceğe dair taşıması gereken bir endişenin üzerinde durulmaya başlanmıştır. Gezegenin yaşamı destekleyen ekosistemlerinin bir diğer ifade ile sahip bulunduğu biyolojik kapasitenin gelecek nesillerin yaşamının sürdürülebilirliği adına varlıklarını sürdürmesi gerekmektedir. Geleceğe ilişkin bir dayanışma sağlamak için tüketim toplumunun özellikle de tüketim davranışı kalıplarında köklü değişiklikler yapmak zorunda olduğunun altı çizilmelidir. Tüketime dayalı bir tatmin duygusundan ya da tatminin güdülediği tüketim davranışından vazgeçmelidir Yaşam kalitesinden yüksek ödünler vermeksizin, enerjiyi verimli tüketmek, tatmini özdeksel tüketim yerine tinsel ilişkilerde aramak ve kaynak

tüketimini olabildiğince azaltmak durumundadır. Bilimsel ilerlemeler, daha iyi ve etkin yasal mevzuat, yeniden yapılandırılacak sanayiler, yeni uluslararası anlaşmalar, çevre vergileri ve toplumu için içine dahil edecek kampanyalar tüketim toplumundan ideal bir yaşama evrilecek olan insanlığın yardımcıları olarak öne çıkmaktadır. Bu yardımcıları da kullanarak insanlık, kendi varlığını da sağlayan çevrenin yanında durmak sorumluluğunu üstlenmek zorundadır (Durning, 1998, s. 9).

Extended Abstract

The ecologic footprint is a basic sustainability indicator developed to measure the intensity of human pressure on planetary ecosystems. The concept examines the balance between human demand for resources and resource supply. With the balance analysis between demand and supply, it is investigated whether the resources are used within the self-renewal limits. It is preferred as a scientific methodology that produces effective and applicable solutions to possible imbalances and eliminates existing imbalances. The concept of biological capacity defines resource supply and the concept of ecologic footprint defines resource demand for calculating the ecological footprint as a methodology. Biological capacity can be briefly defined as the capacity of a particular region to produce renewable resources. Among the ecological footprint components, carbon footprint, agricultural land footprint, forest footprint, grassland footprint, built area footprint and fishery field footprint can be listed. The fastest growing footprint among the components is the carbon footprint. The carbon footprint accounts for more than 60% of the total ecologic footprint. In this respect, the greatest environmental disaster created by human pressure today appears as global warming and global climate change. So global warming and global climate change problem is perceived as the greatest threat to the sustainability of the planet.

The fact that the ecologic footprint is above the biological capacity represents a process that leads to unsustainable overshoots on the planet. Therefore, it is obvious that the use of the planet's natural resources at similar rates for many years is unsustainable (WWF, 2012). This unsustainable situation which is defined as an overshoot is conceptualized with the earth overshoot day. Earth overshoot day draws attention to the gravity of the situation by expressing on which day of the current year the ecologic footprint pressure brought to the annual biological capacity produced by the planet exceeds the biological capacity (Özman, 2021). To put it more clearly, earth overshoot day is a historical turning point where sustainability is being threatened. Earth overshoot day which is calculated annually, uses ecologic footprint calculations. This date, basically aims to raise awareness of ecologic footprint. Making the problem understandable and measurable is valuable for society's persuasion. Ecologic footprint and earth overshoot day play an important role in convincing both the problem and the

market mechanism tools for problem-solving such as pricing the use&pollution of natural resources and privatization.

The Global Footprint Network, which studies the planet's renewable resources and humankind's demand for resources, shares the data that the planet's natural resources are consumed for the year 2021, as of 29 July. For the year 2022, this date is 28 July. The date when humankind has completely exhausted the annual planet's natural resources in that year is defined here as earth overshoot day. Thus, it is presented as an important problem that after the date of 29 July 2021 or 28 July 2022, the consumption realized by humankind has exceeded the earth's limit and it continues with consumption above the earth's renewable capacity for the rest of the year. Only in 2020, Earth Overshoot Day, which had gone further than the previous year's date on the annual calendar, has reverted back to the date of 2019 as of 2021. This progress in the calendar is explained by the decrease in demand and consumption of resources compared to the previous year as a result of the measures caused by the Covid-19 pandemic in 2020.

Humankind consumes more than the renewable resource capacity of the planet, today. It uses 74% more resources than its capacity. In other words, humankind consumes as if owns 1.7 planets. The increase in demand and the rate of consumption have reached their highest levels since the 1970s, when the earth overshoot was started to be calculated. However, economic and social improvement can be achieved by increasing efficiency in resource use. The gap between the renewable resources of the planet and the demand/consumption of these resources stands out as the most important factor shaping the life of humankind. It is even seen as a guarantee of the sustainability of life. With its behaviors that will cause the disappearance of life, humanity may also drag the planet it owns to extinction while searching for a new planet. This destruction process, which is defined as the sixth extinction and is carried out entirely by humankind, threatens Planet Earth.

Even the change in behavior patterns that emerged only as a result of the restrictions during the Covid-19 pandemic period in 2020 offers humankind a solution to the problem. In short, a perspective that can be defined as various renunciations and which includes questioning the concepts of need and consumption is required. Of course, this perspective has the risk of idealizing prehistoric times. What is needed is the changes in consumption behavior that will be made without decreasing the quality of life.

Because humankind, which grows its ecologic footprint and reaches the Earth overshoot day every year earlier than the previous one, has to either change these consumption habits or on another planet. Owing a new planet is a dream today, perhaps a goal to some extent. Until the dream is realized or the goal is reached, humanity has to consider the other option for a solution. Consumption society behavior patterns need to be changed with a focus on sustainability. Sustainable

development principles such as precaution and austerity should be considered a priority. Since it is often not possible to change the behavior patterns of the consumer society with social awareness, market mechanism tools come into play. Therefore, the concepts detailed in this study, which are primarily aimed at ecological awareness, will turn into market mechanism tools in the near future. Whereas, putting forth economic regulations on environmental values with the tools of the market mechanism, although it improves environmental behavior in a way, it deepens inequalities between individuals and/or societies. The deepening of inequalities should be evaluated among the disadvantages that the examined concepts will create in the future. Concepts should be strengthened with measures that will not create inequalities or eliminate inequalities. This topic should be dealt with as the subject of a completely separate study.

Kaynaklar

1. Adams, W.M. (2001). Green Development: Environment and sustainability in the third world (2. Baskı). London: Routledge.
2. Akıllı, H. (2008). "Ekolojik Ayak İzinin Kavramsal İçeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde Bireysel Ekolojik Ayak İzi Hesaplaması", Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (15)
3. Aslan, F. (2010). İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi SBE.
4. Baudrillard, J. (1997). Tüketim Toplumu, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
5. Bektaş, M. (2021). Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite Nedir? 12 Ocak 2022 tarihinde <https://www.gidabilgi.com/Makale/Detay/ekolojik-ayak-izi-ve-biyolojik-kapasite-nedir--130f5d> adresinden erişildi.
6. Biner, N. (2014). Tüketicilerin Yeşil Ürün Satın Alma Davranışlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Edirne: Trakya Üniversitesi SBE.
7. Birkan, İ. (2014). Küresel Isınma ve Karbon Ayak İzimiz. 3 Aralık 2021 tarihinde <http://www.turkishnews.com/tr/content/wp-content/uploads/2014/08/kureselisinma-ve-karbonayak-izimiz.pdf> adresinden erişildi.
8. Bourdeau, L. (1999). National Report: Sustainable development and future of construction in France. France: Centre Scientifique Et Technique Du Bâtiment
9. Brown L., Kane H. (1994). Full house: Reassessing the Earth's Population Carrying Capacity, W.W. Norton, New York, 261ss.
10. Creswell, J. W. (2002). Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative. NJ: Prentice Hall Upper Saddle River.
11. Çetin, M. (2005). Doğal Sermaye (Kritik Doğal Sermaye) ve Sürdürülebilir Kalkınma, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(1): 313-328.
12. Demirel T. et al. (1999). "YDD" Kısacığında Çevre ve Kent, Ankara: Ütopya Yayınevi.
13. Deutsche Welle, (2021). Earth Overshoot Day Moves Forward by Nearly A Month, 14 Mart 2022 tarihinde <https://www.dw.com/en/earth-overshoot-day-moves-forward-by-nearly-a-month/a-58612967#:~:text=After> adresinden erişildi.

14. Dinç, A. (2015). Bir Sürdürülebilir Kalkınma Göstergesi Olarak Ekolojik Ayak İzi ve Türkiye, (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi SBE.
15. Durning, A.T. (1992). How Much is Enough? London: Earthscan.
16. Durning, A. (1998). Ne Kadar Yeterli? Tüketim Toplumu ve Dünyanın Geleceği. İstanbul: TÜBİTAK-TEMA Yayınları.
17. Ehrlich P.R. (1982). Human Carrying Capacity, Extinctions, and Nature Reserves, *Bioscience*, 32(5): 331-333.
18. Ekins, O (1991). The Sustainable Consumer Society: A Contradiction in Terms? *International Environmental Affairs*, Fall 1991
19. Erden Özsoy, C., Dinç A. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekolojik Ayak İzi, *Finans Politik and Ekonomik Yorumlar* 2016 Cilt: 53 Sayı: 619.
20. Gilman, R. (1992). Sustainability By Robert Gilman from the 1992 UIA/AIA Call for Sustainable Community Solutions. 16 Mart 2022 tarihinde <https://www.context.org/about/definitions/#sustainability> adresinden erişildi.
21. Global Footprint Network. (2022). 28 Nisan 2022 tarihinde <https://data.footprintnetwork.org/#/> adresinden erişildi.
22. Güneş, V. (2019). Çevreci Tüketim Davranışının Belirleyicilerinin Görece Etkilerinin İncelenmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü.
23. Hoekstra, A.Y. (2007). Human Appropriation of Natural Capital: A Comparison of Ecological Footprint and Water Footprint Analysis, *Ecological Footprint Conference*, Cardiff, May 2007, 5 Mayıs 2021 tarihinde http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Hoekstra_M40.pdf adresinden erişildi.
24. Hoekstra A.Y., Wiedmann T.O. (2014). Humanity's Unsustainable Environmental Footprint, *Science*, 344(6188): 1114-1117.
25. Holden, E., Linnerud, K., Banister, D. (2017). The Imperatives of Sustainable Development, *Sustainable Development*, 25(3): 213-226. <https://www.overshootday.org/> <https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/> <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>
26. iklimBU (2021). Ekolojik Ayak İzi Nedir? 17 Ocak 2022 tarihinde climatechange.boun.edu.tr/ekolojik-ayak-izi-nedir/ adresinden erişildi.
27. Kaypak, Ş. (2013). "Ekolojik Ayak İzinden Çevre Barışına Bakmak", *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 6(1): 154-159.
28. Keleş, Ö. (2010). "Sürdürülebilir Yaşam Göstergesi: Ekolojik Ayak İzi". *Türkiye Tabiatını Koruma Derneği*, 23 Mart 2022 tarihinde <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tabin/issue/11457/136650> adresinden erişildi.
29. Kerk, G. Manuel, A. (2008). A Comprehensive Index for A Sustainable Society: The SSI – The Sustainable Society Index. *Ecological Economics*. 66(2-3): 228-242.
30. Kitzes J., Galli A., Bagliani M., (2009). A Research Agenda for Improving National Ecological Footprint Accounts, *Ecological Economics*, 68(7): 1991-2007
31. Kolbert, E. (2016). *Altıncı Yok Oluş*, Okuyan Us Yayınları
32. Lin D., Wambersie L., Wackernagel M. (2021). Estimating the Date of Earth Overshoot Day 2021, Nowcasting the World's Footprint and Biocapacity for 2021, May 2021, Global Footprint Network.
33. Meadows et al. 1972. Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W., (1972), *The Limits to growth*, New York, 102, 27.
34. Mızık, E.T., Yiğit Avdan, Z. (2020). Sürdürülebilirliğin Temel Taşı: Ekolojik Ayak İzi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(2): 451-467. doi: 10.21324/dacd.630825
35. Minibas, T. (2003). *Sürdürülebilir Kalkınma ve Etkileri*. Ankara: TÜBİTAK
36. Moffatt I. (2000). Ecological Footprints and Sustainable development, *Ecological Economics*, 32(3): 359-362.
37. Odabaşı, Y. (2017). *Tüketim Kültürü Yetinen Toplumun Tüketen Topluma Dönüşümü*. 5.5. Basım. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
38. Ozmehmet, D.E. (2008). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 3(12): 1853-1876. 11 Mayıs 2022 tarihinde <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jyasar/issue/19124/202943> adresinden erişildi.
39. Özer, Z. (2002). "Ekolojik Ayak İzleri", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı: 419 Ekim-2002, 82-84.
40. Özman, K.O. (2021). Ekolojik Ayak İzi Nedir? 30 Mart 2022 tarihinde <https://www.dogadergisi.com/ekolojik-ayak-izi-nedir/> adresinden erişildi.
41. Özsoy, T. (2011). *Tüketimin Sürdürülebilirliği: Ürün Ömrüne Yönelik Tüketici Tutum ve Davranışları Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi SBE.
42. Öztunalı Kayır, G. (2003). *Doğaya Dönüş: Topluma Ekolojik Bakış*, İstanbul: Bağlam Yayınları.
43. Qin, Y., Xiao, X., Wigneron, J.P. (2021). Carbon Loss From Forest Degradation Exceeds That from Deforestation in The Brazilian Amazon. *Nat. Clim. Chang.* 11: 442–448. 18 Mart 2022 tarihinde <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01026-5> adresinden erişildi. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01026-5>
44. Rapport, D.J. (2000). "Ecological Footprints and Ecosystem Health: Complementary Approaches To A Sustainable Future", *Ecological Economics*, 32: s.367-370.
45. Rees, W.E. (1992). Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: What Urban Economics Leaves Out. *Environment and Urbanization*, 4(2): pp. 121–130.
46. Ruckelshaus, W.D. (1989). *Toward A Sustainable World*. *Scientific American*, 261(3): 66-175.
47. Silva Junior, C.H.L., Pessôa, A.C.M., Carvalho, N.S. (2021). The Brazilian Amazon Deforestation Rate in 2020 is The Greatest of The Decade. *Nat Ecol Evol* 5, 144–145. 22 Mart 2022 tarihinde <https://www.nature.com/articles/s41559-020-01368-x> adresinden erişildi. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-01368-x>
48. Tiezzi E. (1984). *Tempi Storici, Tempi Biologici*, Garzanti, Milano, (İngilizce Çeviri: Tiezzi, E. 2003). Southampton: WIT Press.
49. Torunoğlu, E. (2003). TÜBİTAK Vizyon 2023: Panel İçin Notlar: Sürdürülebilir Kalkınma Paradigması Üzerine Ön Notlar, Ankara: TÜBİTAK.
50. Tosunoğlu B. (2014). "Sürdürülebilir Küresel Refah Göstergesi Olarak Ekolojik Ayak İzi", *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, Cilt: 3, Yıl: 3, Sayı: 5, s.134.
51. Wackernagel, M., Rees, W.E. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, Gabriola Island, British Columbia: New Society Publishers.
52. Wackernagel M., Onisto L., Linares A.C., Falfán I.S.L., Garcia J.M., Guerrero A.I.S. (1997). *Ecological Footprints of Nations*, Universidad Anahuac de Xalapa, Centro de Estudios para la Sustentabilidad, 1-9.
53. Wackernagel M., Lewan L., Hansson C.B. (1999). Evaluating The Use of Natural Capital with The Ecological Footprint: Applications in Sweden and Subregions, *Ambio*, 604-612.

54. Wackernagel M., Monfreda C. (2005). National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The Underlying Calculation Method, Oakland USA.
55. Wackernagel, M. (2007). Advancing Sustainable Production with the Ecological Footprint, Copenhagen Workshop, Solstice, 20 Mart 2021 tarihinde <http://www.oecd.org/dataoecd/58/4/38875804.pdf> adresinden erişildi.
56. Wackernagel, M., Galli, A. (2007). An Overview on Ecological Footprint and Sustainable Development: A Chat with Mathis Wackernagel, *International Journal of Ecodynamics*. Vol. 2, No. 1 (2007), ss. 1-9
57. Weiss, H.B. (2009). Book Review (Overshoot: The Ecological Basis of Revolutionary Change), *Public Health Reports*, January–February 2009, Volume 124, ss. 168-169).
58. Williams, R. (1999). Glickman, L.B. (Ed.). (1999). *Consumer Society in American History: A Reader*. New York: Cornell University Press.
59. World Summit on Sustainable Development (WSSD), (2002). *World Summit on Sustainable Development Implementation Report*, Johannesburg: WSSD
60. WWF (2012). Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu. 28 Ocak 2021 tarihinde https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/Turkey_Ecological_Footprint_Report_Turkish.pdf adresinden erişildi.
61. WWF (2014). WWF Yaşayan Gezegen Raporu 2014 Özet, 18 Mart 2022 tarihinde http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/ygr_2014_ozet.pdf adresinden erişildi.
62. WWF (2018). Yaşayan Gezegenler Raporu. 18 Mart 2022 tarihinde http://www.wwf.org.tr/basin_bultenleri/raporlar/?8160/Yasayan-gezegen-raporu-2018 adresinden erişildi
63. Zorlu, A. (2016). *Üretim ve Tüketim Teorileri*, 1. Baskı, Ankara: Altınordu Yayınları