

Sürdürülebilirlik Söyleminin Öteki Yüzü: Gezegenin Finansallaştırılması¹

The Other Side of Sustainability Rhetoric: The Financialisation of The Planet

Önder Sakal²

Özet

Sürdürülebilirlik kavramı, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren biyosferin fiziki sınırları ve ekosistemin taşıma kapasitesine dair uyarılara yanıt olarak ortaya çıkmıştır. Ancak bu radikal kriz eleştirisi, zamanla neoliberal kapitalizmin hegemonik bir söylemine dönüşmüş ve ekolojik krizi içselleştirerek yeni finansal birikim alanları üretmiştir. Bu çalışma, sürdürülebilirlik söyleminin neoliberal kapitalizm bünyesinde geçirdiği dönüşümü ve bu dönüşümün ürettiği paradoksları eleştirel bir perspektifle incelemektedir. Çalışma, ekolojik krizin kabul edilmesine rağmen krizin temelindeki üretim, tüketim, mülkiyet ve güç ilişkilerinin dönüştürülmesinin piyasa temelli, finansal ve teknolojik araçlarla ikame edilmesini “yeşil kaçış” olarak kavramsallaştırmaktadır. Çalışma üç temel eksen üzerinden ilerlemektedir. Birincisi, doğanın “doğal sermaye” ve “ekosistem hizmetleri” kavramsallaştırmaları üzerinden metalaştırılması ve finansallaştırılması süreci; ikincisi, dijitalleşme ve yapay zekâ teknolojilerinin ekolojik kriz karşısında bir “maddesizleşme” mi yoksa “dijital sekme etkisi” mi yarattığı tartışması; üçüncüsü, bu süreçlerin ürettiği “yeşil gasp”, ekolojik adaletsizlik ve “yeşil balon” gibi sistemik riskler. Çalışma, mevcut piyasa temelli çevre politikalarının ekolojik krizi çözmek şöyle dursun, onu derinleştirdiği ve “Climate Minsky” anı gibi sistemik finansal riskler ürettiği sonucuna varmaktadır. Öte yandan piyasa dışı, müşterek temelli ve adil dönüşüm odaklı alternatif politika çerçeveleri önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Neoliberal Ekoloji, Finansallaşma, Sürdürülebilirlik, Yeşil Kaçış, Dijital Sekme Etkisi.

Jel Kodları: B52, Q57, O33

Abstract

The concept of sustainability emerged in the second half of the 20th century in response to warnings regarding the physical limits of the biosphere and the carrying capacity of ecosystems. However, this radical critique of the crisis has, over time, transformed into a hegemonic discourse of neoliberal capitalism and, by internalising the ecological crisis, has generated new areas of financial accumulation. This study examines, from a critical perspective, the transformation that the discourse of sustainability has undergone within the framework of neoliberal capitalism and the paradoxes produced by this transformation. The study conceptualises the substitution of the transformation of the underlying relations of production, consumption, ownership and power—despite the acknowledgement of the ecological crisis—with market-based, financial and technological tools as the ‘green evasion’. The study proceeds along three main axes: firstly, the process of commodification and financialisation of nature through the conceptualisations of ‘natural capital’ and ‘ecosystem services’; secondly, the debate over whether digitalisation and artificial intelligence technologies create a ‘dematerialisation’ or a ‘digital rebound effect’ in the face of the ecological crisis; thirdly, the systemic risks generated by these processes, such as ‘green grabbing’, ecological injustice and the ‘green bubble’. The study concludes that current market-based environmental policies not only fail to resolve the ecological crisis but actually exacerbate it and generate systemic financial risks, such as the ‘Climate Minsky’ moment. On the other hand, it proposes alternative policy frameworks that are non-market-based, commons-based and focused on a just transition.

Keywords: Neoliberal Ecology, Financialisation, Sustainability, Green Evasion, Digital Rebound Effect

Jel Codes: B52, Q57, O33

¹ Bu makalenin özeti, 22-23 Ekim 2025 tarihinde Uluslararası Rize Ticaret ve Ekonomi Kongresi’nde sunulmuş ve özet bildiriler kitabında yayınlanmıştır.

² Öğr. Gör., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Refahiye Meslek Yüksekokulu, Erzincan/Türkiye, osakal@erzincan.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0411-4449

1. Giriş: "Yeşil" Bir Kaçışın Anatomisi

“Tam anlamıyla işleyen bir karbon piyasasının yakında kurulacağına ilişkin heyecan içinde, temel bir soruyu gözden kaçırıyor olabiliriz: Tam olarak neyi alıp satıyoruz?”

Environmental Data Services Report, 2004

İklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybı, 21. yüzyılın en acil ve yıkıcı sorunları olarak karşımızda durmaktadır. Gezegenin ortalama sıcaklığı sanayi öncesi döneme göre 1,2°C artmış, buzullar erimekte, okyanuslar asitlenmekte, türler tarihte eşi benzeri görülmemiş bir hızla yok olmaktadır. Bilim insanları, bu gidişatın geri döndürülemez eşikleri aşmak üzere olduğu konusunda on yıllardır uyarıda bulunmaktadır (Rockström vd., 2009). Bu uyarılar, Rachel Carson'ın Sessiz Bahar'ından (1962) Büyümenin Sınırları'na (Meadows vd., 1972), "gezegensel sınırlar" çerçevesinden (Rockström vd., 2009) Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporlarına kadar uzanan güçlü bir bilimsel geleneğin ürünüdür.

Ancak bilimsel uyarılara verilen kurumsal ve politik yanıtlar, ekolojik krizin boyutları karşısında yetersiz kalmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın hedefleri ile uygulamadaki sonuçları arasındaki açıklık, kavramın kurumsal ve pratik sınırlarına ilişkin eleştirileri güçlendirmiştir (Baumgartner, 2011). Kurumsal düzeyde ise çevresel girişimler, ekolojik sorumluluğu dönüştürücü bir ilke olarak benimsemekten ziyade sembolik eylem ve izlenim yönetimi süreçlerine konu olabilmektedir (Crane, 2000). Bu bağlamda sürdürülebilirlik, ekolojik krize yönelik bir dönüşüm çağrısı olmanın yanında, mevcut ekonomik ve politik yapıların meşrulaştırılmasına da hizmet edebilmektedir. Eleştirel literatürde, sürdürülebilirlik söyleminin neoliberal kapitalizm içinde yeniden şekillendiği ve neoliberal kapitalizmin kendi varlığını meşrulaştırdığı hegemonik bir söyleme dönüştüğü ileri sürülmektedir (Tulloch ve Neilson, 2014).

Bu çalışmanın temel tezi, sürdürülebilirlik söyleminin neoliberal kapitalizm bünyesinde ekolojik krizi içselleştirerek yeni birikim alanlarına dönüştürdüğüdür. Başka bir deyişle, karbon piyasaları gibi uygulamalarda ekolojik kriz, kapitalist üretim tarzının sorgulanmasına değil, aksine doğanın daha derin bir şekilde piyasa ilişkilerine entegre edilmesine yol açmıştır (Böhm vd., 2012). Neoliberal yaklaşımlar, çevre sorunlarını piyasa mekanizmalarıyla çözülebilir olarak çerçevelerken, eleştirmenler bu yöntemlerin mevcut eşitsizlikleri yeniden ürettiğini ve sistemik çevre sorunlarını ele almadan doğayı ticarileştirdiğini savunmaktadır (Böhm vd., 2012; Kosoy ve Corbera, 2010).

Bu çalışma, söz konusu paradoksun kalbinde yatan temel dinamiği “yeşil kaçış” (green evasion) olarak kavramsallaştırmaktadır. Yeşil kaçış, ekolojik krizin kabul edildiği ve ona yönelik araçların uygulandığı, ancak bu araçların gerekli yapısal dönüşümün yerine geçirilerek dönüşümü ertelediği veya etkisizleştirdiği süreçtir. Bu süreçte sürdürülebilirlik, yeşil büyüme ve iklim dostu teknoloji söylemleri; piyasa temelli araçlar, finansal enstrümanlar ve teknolojik çözümlerle birlikte mevcut üretim ve iktidar ilişkilerinin sürdürülmesine hizmet edebilir. Doğanın “ekosistem hizmetleri” ve “doğal sermaye” olarak yeniden tanımlanması, dijital teknolojilerin “maddesizleşme” vaadi, karbon piyasaları ve biyoçeşitlilik dengelemesi, çalışmanın bu açıdan incelediği uygulamalardır.

“Yeşil kaçış” kavramının ayırt edici yönü, ekolojik krizin inkâr edilmesini değil, krizin kabul edilmesine rağmen onun yapısal nedenleriyle yüzleşmekten kaçınılmasını açıklamasıdır. Bu süreçte çevresel bozulma görünür ve ölçülebilir hâle getirilmekte; ancak üretim, tüketim, mülkiyet ve güç ilişkilerinin dönüştürülmesi yerine kriz, mevcut ekonomik düzen içinde yönetilebilecek bir fiyatlandırma, yatırım, verimlilik veya teknoloji problemine tercüme edilmektedir. Dolayısıyla yeşil kaçış, çevresel sorunların tamamen görmezden geldiği klasik inkâr biçimlerinden farklı olarak, ekolojik krizin tanınması ile yapısal dönüşümün ertelenmesini aynı süreç içerisinde birleştirmektedir. Bu kavramsallaştırma, doğanın neoliberal yönetimi, karbon piyasaları ve çevrenin finansallaştırılmasına ilişkin eleştirel literatürden hareketle, kapitalist sistemin ekolojik eleştirileri kendi kurumsal ve ekonomik işleyişine dâhil ederek yeni meşruiyet ve birikim alanlarına dönüştürebilme kapasitesine odaklanmaktadır (Castree, 2008a, 2008b; Böhm vd., 2012; Sullivan, 2013; Bracking, 2019).

Yeşil kaçış, literatürdeki yeşil aklama (greenwashing), yeşil gasp (green grabbing), neoliberal ekoloji, finansallaşma ve teknolojik çözümçülük kavramlarıyla ilişkili olmakla birlikte bunlardan herhangi birine indirgenemez. Yeşil aklama, bir kuruluşun çevresel performansı ile bu performans hakkında yaptığı olumlu açıklamalar arasındaki tutarsızlığa odaklanmakta ve esas olarak yanıltıcı çevresel iletişimi ifade etmektedir (Delmas ve Burbano, 2011; Lyon ve Montgomery, 2015). Yeşil kaçış ise yanıltıcı veya seçici çevresel iletişimin ötesine geçerek, çevresel söylemlerin piyasa, finans, teknoloji ve kamu politikası mekanizmaları aracılığıyla yapısal dönüşümün yerini alma sürecini açıklamaktadır. Bu nedenle greenwashing, yeşil kaçışın görünürlük ve meşrulaştırma boyutlarından biri olabilir; ancak yeşil kaçış, aktörlerin açıklamalarının doğruluğundan bağımsız olarak işleyen daha geniş bir sistemik mekanizmayı ifade etmektedir.

Yeşil gasp ise çevre koruma, karbon azaltımı, yenilenebilir enerji veya biyoçeşitliliğin korunması gibi amaçlarla toprakların ve doğal varlıkların mülkiyeti, kullanımı veya bunlara erişim üzerindeki kontrolün ele geçirilmesine odaklanmaktadır (Fairhead vd., 2012). Kavram, çevresel amaçlarla meşrulaştırılan arazi edinimlerinin ve kullanım

kısıtlamalarının yerel topluluklar bakımından mülksüzleştirme, yerinden edilme ve kullanım haklarının kaybı gibi sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir (Lyons ve Westoby, 2014; Kubitza vd., 2025). Bu çalışmada yeşil kaçış ile yeşil gasp arasındaki ilişki, olası bir mekanizma-sonuç ilişkisi olarak değerlendirilmektedir. Yeşil kaçış, ekolojik krizin yapısal nedenlerini dönüştürmek yerine yeni yatırım ve dengeleme alanları oluştururken (Bumpus ve Liverman, 2008); yeşil gasp, bu sürecin toprak, mülkiyet ve doğal kaynaklar üzerindeki somut mekânsal sonuçlarından biri olarak ortaya çıkabilmektedir (Fairhead vd., 2012). Dolayısıyla her yeşil kaçış süreci zorunlu olarak bir arazi gaspına yol açmasa da çevresel varlıkların piyasa ilişkilerine dâhil edilmesi, belirli kurumsal koşullarda yeşil gasp riskini artırabilmektedir (Kubitza vd., 2025).

Neoliberal ekoloji veya doğanın neoliberalleştirilmesi, doğal varlıkların özelleştirme, metalaştırma, piyasalaştırma ve yeniden düzenleme süreçleri aracılığıyla yönetilmesini açıklayan daha geniş bir politik-ekonomik çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşım, devletin çevre yönetiminden tamamen çekilmesini değil, piyasaların kurulması ve işlemesi için düzenleyici kurumların yeniden yapılandırılmasını da kapsamaktadır (Igoe ve Brockington, 2007; Castree, 2008a, 2008b). Yeşil kaçış ise neoliberal ekolojinin bütününe yeniden adlandırmayı amaçlamamaktadır. Bu çalışmada kavram, özellikle ekolojik krizin görünür hâle geldiği koşullarda, neoliberal çevre yönetiminin yapısal dönüşüm taleplerini fiyatlandırma, sertifikalandırma, dengeleme, finansallaştırma ve teknolojik optimizasyon araçlarına nasıl yönlendirebildiğini açıklamaktadır. Bu bakımdan doğanın neoliberalleştirilmesi, yeşil kaçışın içinde gerçekleştiği kurumsal ve ideolojik bağlamı; yeşil kaçış ise bu bağlamın ekolojik kriz karşısında işleyen özgül bir yeniden üretim mekanizmasını ifade etmektedir.

Finansallaştırma, doğal varlıkların ve çevresel risklerin ölçülebilir gelir akışlarına, yatırım nesnelerine ve finansal ürünlere dönüştürülmesi sürecini açıklamaktadır. Karbon kredileri ve biyoçeşitlilik kredileri (Bumpus ve Liverman, 2008; Sullivan, 2013) ile yeşil tahviller ve çevresel türev ürünler (Bracking, 2015, 2019), gelecekte ortaya çıkması beklenen çevresel değerlerin veya risklerin bugünkü finansal işlemlere konu edilmesini mümkün kılmaktadır. Yeşil kaçış finansallaşmayla özdeş değildir; finansallaşmayı, yapısal ekolojik dönüşümün yerine geçebilen başlıca araçlardan biri olarak konumlandırmaktadır. Finansallaştırma doğanın nasıl yatırım yapılabilir bir varlığa dönüştürüldüğünü açıklarken yeşil kaçış, bu dönüşümün neden ekolojik krize verilen siyasal ve kurumsal yanıtın merkezine yerleştirildiğini ve hangi koşullarda sistemin devamlılığını sağlayan bir ikame mekanizmasına dönüştüğünü sorgulamaktadır.

Benzer biçimde teknolojik çözümçülük, toplumsal ve siyasal sorunların daha iyi veri, algoritma, verimlilik veya teknolojik yenilik yoluyla çözülebilecek teknik problemlere indirgenmesini ifade etmektedir (Morozov, 2013). Dijitalleşme ve yapay zekâ (AI), enerji ve kaynak verimliliğini artırma potansiyeline sahip olmakla birlikte, toplam tüketimi büyüten sekme etkileri (Kunkel ve Tyfield, 2021) ve maddi altyapılarının ekolojik maliyetleri (Brevini, 2020, 2021) nedeniyle tek başlarına ekolojik dönüşümü garanti etmemektedir. Yeşil kaçış teknolojik yeniliğin kendisini sorun olarak görmemekte; teknolojinin siyasal tercihlerden, bölüşüm ilişkilerinden ve üretim yapılarından bağımsız bir çözüm olarak sunulduğu koşullara odaklanmaktadır. Teknolojik çözümçülük böylece yeşil kaçışın, ekolojik krizi toplumsal ve siyasal bir dönüşüm probleminden teknik bir optimizasyon problemine dönüştüren boyutunu oluşturmaktadır.

Bu ayrımlar doğrultusunda yeşil kaçış, yeşil aklamının iletişimsel meşrulaştırma işlevini, neoliberal ekolojinin piyasa merkezli yönetim mantığını, finansallaştırmanın varlıklaştırma süreçlerini ve teknolojik çözümçülüğün siyasetsizleştirici etkisini ilişkilendirir. Yeşil gasp ise bu sürecin ortaya çıkabilecek mekânsal ve dağıtımsal sonuçlarından biridir. Kavramın özgün katkısı, bu olguları yeniden adlandırmak değil, aralarındaki bağlantıyı “krizin tanınması ve yapısal dönüşümün ikame edilmesi” mekanizmasıyla açıklamaktır. Bu çalışmada yeşil kaçış, ekolojik krizin kabul edilip ölçülebilir kategorilere çevrildiği, piyasa ve teknoloji araçlarıyla yönetildiği, buna karşılık krizi üreten üretim, tüketim, mülkiyet ve güç ilişkilerinin korunabildiği bir süreç olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışma, eleştirel literatürden hareketle sürdürülebilirlik söyleminin neoliberal kapitalizm içindeki dönüşümünü üç eksende incelemektedir. İlk eksen, doğanın “doğal sermaye” ve “ekosistem hizmetleri” üzerinden metalaştırılması ve finansallaştırılmasıdır. İkincisi, dijitalleşme ve AI’nın ekolojik etkilerini maddesizleşme iddiası ve dijital sekme etkisi çerçevesinde tartışmaktadır. Üçüncüsü, bu süreçlerle ilişkili yeşil gasp, ekolojik adaletsizlik ve yeşil balon risklerine odaklanmaktadır. Çalışma, piyasa temelli çevre politikalarının ekolojik krizi hangi koşullarda derinleştirebildiğini ve finansal risk üretebildiğini tartışarak müşterek temelli ve adil dönüşüme yönelik politika alternatifleri önermektedir.

2. Yöntem

Bu çalışma, sürdürülebilirlik politikalarının ekolojik krizi ele alma biçimlerini “yeşil kaçış” kavramı etrafında tartışan eleştirel bir kavramsal incelemedir. Çalışmanın amacı, belirli bir alandaki yayınların tamamını listelemek veya çalışmaların bulgularını istatistiksel olarak birleştirmek değildir. Temel amaç farklı literatürlerde tartışılan piyasa temelli, finansal ve teknolojik müdahaleler arasındaki ortak işleyişi ve ayrımları kavramsal olarak açıklamaktır.

İncelemede, Web of Science ve Scopus veritabanlarında yer alan akademik yayınlardan; ayrıca Birleşmiş Milletler ve uluslararası çevre örgütlerinin çalışma konusuyla doğrudan ilişkili raporlarından yararlanılmıştır. Literatür taramasında kullanılan başlıca anahtar kavramlar şunlardır: neoliberalizm, finansallaşma, doğal sermaye, ekosistem hizmetleri, karbon piyasaları, dijital sekme etkisi, yeşil gasp, yeşil aklama, yeşil balon, Climate Minsky ve ekolojik borç. Kaynaklar, çalışmanın ele aldığı mekanizmaları açıklama gücü, ileri sürdükleri iddialara sağladıkları kuramsal veya ampirik dayanak ve birbirinden farklı değerlendirmeleri karşılaştırmaya elverişlilikleri gözetilerek ele alınmıştır. Ayrıca, kaynakların seçiminde (i) hakemli dergilerde veya saygın kurumlar tarafından yayımlanmış olması, (ii) 2000 sonrası güncel tartışmaları yansıtmaları ölçütleri de dikkate alınmıştır. Politika belgeleri ve kurumsal raporlar, ilgili düzenlemelerin amaçlarını ve bildirilen sonuçlarını anlamak; eleştirel akademik çalışmalar ise bu düzenlemelerin toplumsal, ekolojik ve dağıtımsal sonuçlarını tartışmak için kullanılmıştır. Farklı türdeki kaynakların iddiaları aynı kanıt düzeyinde değerlendirilmemiştir.

Literatür, makalenin araştırma sorusuyla ilişkili üç tema altında incelenmiştir: (i) doğal sermaye, ekosistem hizmetleri, karbon piyasaları ve doğa türevleri aracılığıyla doğanın ölçülmesi ve finansallaştırılması; (ii) dijitalleşme ve AI'nın verimlilik vaatleri ile bunlara eşlik edebilen enerji, malzeme ve tüketim artışları; (iii) yeşil gasp, finansal kırılganlık ve ekolojik borç bağlamında maliyetlerin ve hakların dağılımı. Temalar arasındaki karşılaştırmada, her yaklaşımın ekolojik sorunu nasıl tanımladığı, hangi çözüm aracını öne çıkardığı, bu aracın hangi yapısal değişikliklerle birlikte veya onların yerine uygulandığı ve olası maliyetlerin kimlere aktarıldığı soruları esas alınmıştır.

"Yeşil kaçış", bu karşılaştırma sonucunda önerilen yorumlayıcı bir kavramdır. Kavram, ekolojik krize yönelik her piyasa veya teknoloji uygulamasını peşin olarak aynı kapsamda ele almamaktadır. İnceleme, bu araçların ekolojik krize yönelik yapısal dönüşümü hangi koşullarda ikame ederek erteleyebildiğini ortaya koymaya yöneliktir. Çalışma yeni ampirik veri toplamamakta ve sistematik literatür taraması iddiası taşımamaktadır. Ulaştığı sonuçlar, incelenen kaynakların eleştirel politik ekoloji ve eleştirel iktisat perspektifleriyle karşılaştırılmasına dayanan kavramsal çıkarımlardır.

3. Neoliberal Ekolojinin Yükselişi: Doğayı Finansal Bir Varlığa Dönüştürmek

3.1. Neoliberalizmin ekolojik dönüşümü

Neoliberal ekonomik model, 1980'lerden itibaren devletin düzenleyici rolünün zayıflatılması, kamusal varlıkların özelleştirilmesi ve piyasa mantığının tüm toplumsal ve ekolojik ilişkilere yayılması esasına dayanmaktadır (Harvey, 2005). Bu süreçte ekolojik kriz, kapitalist üretim tarzının sorgulanmasına değil; aksine doğanın daha derin bir şekilde piyasa ilişkilerine entegre edilmesine yol açmıştır. Neoliberalizm, koruma çabalarını derinden etkilemiş; piyasa temelli araçları, kemer sıkma önlemlerini ve finansallaşmayı koruma stratejilerine dahil etmiştir. Bu dönüşüm, "neoliberal koruma" olarak adlandırılan yeni bir paradigmanın doğuşuna yol açmıştır (Matheus ve Fletcher, 2025).

Neoliberal koruma, çevre sorunlarını piyasa mekanizmalarıyla çözülebilir olarak çerçevelerken, ekosistem hizmetleri ödemeleri (PES), karbon piyasaları ve biyoçeşitlilik dengeleme gibi uygulamaları popüler araçlar haline getirmiştir. Bu yaklaşım, doğanın korunmasını ona ekonomik değer biçilmesi ve piyasa teşviklerinin kullanılmasıyla ilişkilendirmektedir. Ancak eleştirmenler, bu yaklaşımın doğayı metalaştırarak, tarihsel olarak ekolojik bozulmayı tetiklemiş olan sömürücü kapitalist dinamikleri yeniden ürettiğini savunmaktadır (Böhm vd., 2012).

3.2. Metalaştırma: "doğal sermaye" ve "ekosistem hizmetleri"

Doğanın finansallaştırılmasının ilk adımı metalaştırmadır. Metalaştırma, daha önce piyasa dışında kalan doğal varlıkların ve ekolojik süreçlerin (örneğin ormanların su tutma veya atmosferin karbon emme kapasitesi) ekonomik değeri olan mallara dönüştürülmesidir (Bryant, 2015). Bu dönüşümün merkezinde "doğal sermaye" kavramsallaştırması yatar. Bu kavram aracılığıyla ekosistemler, insanlığa sundukları "hizmetler" üzerinden yönetilmesi, ölçülmesi ve parasal olarak optimize edilmesi gereken birer varlık kalemi olarak tanımlanmıştır (Sullivan, 2013).

Neoliberal çağda, doğanın tamamı özelleştirme, metalaştırma ve değer yaratan bir "ekosistem hizmetleri" kümesi olarak yeniden yapılandırma hedefi haline gelmiştir (Matheus ve Fletcher, 2025). Costanza ve arkadaşlarının (1997) küresel ekosistem hizmetlerinin değerini 16–54 trilyon dolar/yıl olarak hesapladığı çığır açıcı çalışma, iktisadi analizin dışsallıkları hesaba katması gerektiğini savunurken; piyasa aktörleri tarafından doğanın fiyatlandırılması ve ticaretinin yapılması için kullanılmıştır (Bayon, 2008; Bekessy ve Wintle, 2008).

Ancak ekosistem hizmetlerinin metalaştırılması ciddi eleştirilerle karşılaşmaktadır. Doğanın topluma olan birçok katkısını ekonomik değerlere indirgemek büyük bir basitleştirme ve doğanın tüm katkıları kolayca işlemsel hale getirilemez (Kosoy ve Corbera, 2010). Eleştirmenler, biyofiziksel bir sürece fiyat etiketi koymanın, genellikle sürdürdüğü ekolojik eşikleri gizlediğini savunmaktadır (Sullivan, 2013). Bu eleştiri, doğal sermayenin ikame edilemez karakterine ve ekolojik istikrarı pazarlık edilebilir bir varlık olarak ele almanın getirdiği geri dönüşü olmayan risklere odaklanmaktadır (Dempsey, 2017).

3.3. Finansallaşma ve "doğa işi"nin faturalandırılması

Finansallaşma, metalaştırılan çevresel varlıkların, türev ürünler de dahil olmak üzere piyasalarda alınıp satılan spekülative enstrümanlara evrilmesidir (Lohmann, 2005; Böhm vd., 2012). Sullivan'a (2013) göre bu süreç iki paralel hat üzerinden yürümektedir: (i) Banka ve finans kuruluşlarının, spekülative getiri ve sermaye birikimi sağlamak amacıyla çevresel koruma parametrelerini yeni bir yatırım sınırı olarak benimsemesi; (ii) Doğa koruma pratiklerinin finans ve bankacılık terminolojisiyle (amortisman, itfa, varlık hesabı) yeniden yazılması.

Robertson'ın (2006) kavramsallaştırmasıyla, "sermayenin görebileceği" doğa biçimleri yaratılmaktadır. Doğanın bir "hizmet sağlayıcı" olarak kurgulanması, ekolojik işlevlerin ekonomik değerle ilişkilendirilmesine zemin hazırlamıştır (Haines-Young ve Potschin, 2010). Ekosistem hizmetleri ödemeleri (PES) ise belirli hizmetlerin sağlanmasını ödeme yapanlar ile hizmet sağlayıcılar arasındaki ilişkilere bağlamaktadır (Kosoy ve Corbera, 2010; Muradian vd., 2010).

Son dönemde, İskoçya örneğinde olduğu gibi, Doğal Sermaye Piyasası Çerçevesi (NCMF) çevre politikasında finansallaşmanın tırmanışını temsil etmekte ve karbon ve biyoçeşitlilik kredilerinin ötesinde yeni finansal ürünlere genişleme, koruma çabalarının uzun vadeli uygulanabilirliği ve ekolojik bütünlüğü hakkında önemli endişeler doğurmaktadır (van Rooij, 2024). van Rooij'un (2024) analizi, NCMF'nin yaklaşımındaki çok sayıda temel kusuru ortaya koymakta ve piyasa temelli çözümlerin yalnızca ekolojik olarak sağlıklı olmadığını, aynı zamanda ekonomik işlemler yoluyla biyofiziksel olarak temellendirilmiş koruma görünümünün sürdürüldüğü ancak gerçek koruma sonuçlarının bulunmadığı "kurgusal koruma" riskini taşıdığını göstermektedir.

Bu süreçte EKO Asset Management Partners, Inflection Point Capital Management gibi çevresel varlıklara odaklanan yatırım fonları türemiş; Avrupa İklim Borsası ve Chicago İklim Borsası gibi emisyon ve çevre işlem platformları kurulmuştur (Lohmann, 2010; Bracking, 2019). Çok taraflı kalkınma bankaları ve Dünya Bankası (Orman Karbon Ortaklığı Tesisi - FCPF aracılığıyla) küresel güney ülkelerini karbon dengeleme piyasalarına entegre ederek çevresel parametrelerin parasallaştırılmasına öncülük etmektedir (Ranganathan vd., 2009).

3.4. Karbon piyasaları ve atmosferik kapasitenin finansallaştırılması

3.4.1. Karbon piyasalarının tarihsel gelişimi ve temel mantığı

Karbon piyasaları, sera gazı emisyonlarına ekonomik bir değer atfederek emisyon azaltımını teşvik etmeyi amaçlayan piyasa temelli çevre politikası araçlarıdır. Bu piyasaların temel dayanağı, belirli miktarda sera gazı salımının, azaltımının veya atmosferden uzaklaştırılmasının ölçülebilir, doğrulanabilir ve devredilebilir birimler hâline getirilebileceği varsayımdır. Böylece sera gazı salımı ve azaltımı, ortak ölçülerle hesaplanabilen ve farklı aktörler arasında devredilebilen birimler olarak yeniden tanımlanmaktadır. Farklı sera gazlarının "karbondioksit eşdeğeri" biçiminde ortak bir ölçüye dönüştürülmesi, bu gazların ve bunlara ilişkin emisyon haklarının karşılaştırılabilir ve değiştirilebilir ekonomik birimler hâline gelmesini sağlamaktadır (MacKenzie, 2009). Karbon piyasaları bu yönüyle doğanın ölçülmesi, metalaştırılması ve finansal dolaşıma sokulması süreçlerinin en gelişmiş örneklerinden birini oluşturmaktadır (Lohmann, 2005, 2010; Sullivan, 2013; Bracking, 2019).

Karbon piyasalarının tarihsel kökenleri, 1960'larda önerilen emisyon ticareti fikrine ve 1990 tarihli ABD Asit Yağmuru Programı'yla somutlaşan emisyon ticareti uygulamalarına kadar uzanmaktadır. 1997'de imzalanan Kyoto Protokolü ile karbon ticareti, küresel iklim politikasının merkezi bir aracı haline gelmiştir. Protokol kapsamında oluşturulan Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Uygulama mekanizmaları, karbon kredilerinin uluslararası düzeyde üretilmesine ve ticaretine olanak tanımıştır (Lohmann, 2010; Böhm vd., 2012). Kyoto sonrası dönemde Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (EU ETS), dünyanın en büyük karbon piyasası haline gelmiş; Paris Anlaşması (2015) ise 6. maddesiyle uluslararası karbon piyasalarının yeni çerçevesini oluşturmuştur.

3.4.2. Zorunlu ve gönüllü karbon piyasaları

Karbon piyasaları genel olarak zorunlu ve gönüllü piyasalar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Zorunlu karbon piyasaları, devletler veya ulusüstü düzenleyici kurumlar tarafından oluşturulan emisyon azaltım yükümlülüklerine dayanmaktadır. Bu piyasaların en yaygın biçimi olan "üst sınır ve ticaret" sisteminde, kapsama alınan sektörlerin toplam emisyonları için bir üst sınır belirlenmekte ve bu sınır, belirli miktarda sera gazı salma hakkı veren emisyon tahsisatlarına bölünmektedir. İşletmeler, gerçekleşen emisyonlarına karşılık gelen sayıda tahsisatı düzenleyici kuruma teslim etmekle yükümlüdür. Emisyonlarını kendilerine ayrılan miktarın altına düşüren işletmeler ellerinde kalan tahsisatları satabilirken, belirlenen sınırı aşan işletmeler piyasadan ek tahsisat satın almak zorunda kalmaktadır. Örneğin Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi'nde bir tahsisat, bir ton karbondioksit eşdeğeri sera gazı salma hakkını temsil etmektedir. Sistemin toplam üst sınırı zaman içinde azaltılarak emisyon azaltımının ekonomik teşvikler yoluyla gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (European Commission, 2025; World Bank, 2025).

Gönüllü karbon piyasaları, yasal bir yükümlülük olmaksızın iklim taahhütlerini yerine getirmek isteyen şirketler, kurumlar ve bireyler tarafından kullanılmakta, şirketler bu taahhütler kapsamında karbon kredileri satın alabilmektedir.

Bu piyasalarda Microsoft, Google, Amazon gibi teknoloji devleri, Shell, BP gibi enerji şirketleri ve çeşitli havayolu şirketleri aktif alıcılar olarak yer almaktadır. Gönüllü piyasalar, zorunlu piyasalara kıyasla daha az düzenlenmiş olup, kredilerin kalitesi ve ek ilavelik konusunda daha büyük belirsizlikler barındırmaktadır (ICVCM, 2024).

3.4.3. Emisyon tahsisatları, karbon kredileri ve dengeleme mekanizması

Emisyon tahsisatları ile karbon kredileri aynı nitelikte araçlar değildir. Tahsisat, düzenleyici bir üst sınır kapsamında belirli miktarda sera gazı salma hakkını temsil ederken karbon kredisi, bir proje veya faaliyet sonucunda belirli kurallara göre hesaplanan bir ton karbondioksit eşdeğeri emisyon azaltımını, önlenmesini veya atmosferden giderimini temsil etmektedir (World Bank, 2025). Karbon kredileri; yenilenebilir enerji, orman koruma, ağaçlandırma, metan yakalama, enerji verimliliği veya karbon giderimi gibi projeler üzerinden üretilebilmektedir. Bu krediler, emisyon azaltım yükümlülüklerini yerine getirmek isteyen aktörlere veya gönüllü iklim taahhütlerinde bulunan işletmelere satılmaktadır. Böylece belirli bir coğrafyada devam eden emisyonların, başka bir yerde gerçekleştirildiği kabul edilen azaltım veya giderim yoluyla dengelenmesi amaçlanmaktadır. Ancak bu süreç, emisyon kaynağı ile azaltım projesi arasındaki mekânsal, zamansal ve toplumsal farklılıkların ortak bir karbon birimi altında eşdeğer kabul edilmesini gerektirmektedir (MacKenzie, 2009; Lovell ve Liverman, 2010).

Paris Anlaşması'nın 6. maddesi, ülkelerin emisyon azaltım hedeflerine ulaşabilmek amacıyla gönüllü iş birliği yapabilmelerine ilişkin uluslararası çerçeveyi düzenlemektedir. Anlaşmanın 6.2. maddesi, ülkeler arasında uluslararası olarak transfer edilen azaltım sonuçlarının kullanımına ilişkin muhasebe ve raporlama ilkelerini belirlerken, 6.4. maddesi Birleşmiş Milletler gözetiminde uluslararası bir kredilendirme mekanizması oluşturmaktadır. Buna karşılık 6.8. madde, piyasa dışı iş birliği biçimlerini kapsamaktadır (UNFCCC, 2023). Özellikle aynı emisyon azaltımının hem krediyi satan hem de satın alan ülke tarafından kendi hedeflerine yazılması anlamına gelen çifte sayımın önlenmesi, sistemin çevresel bütünlüğü açısından merkezi önem taşımaktadır.

3.4.4. Karbon kredilerinin bütünlük sorunları ve ampirik gerçekler

Karbon kredilerinin çevresel bütünlüğü yalnızca emisyon azaltımının ölçülmesine değil; ek ilavelik, kalıcılık, karbon kaçağı, sağlam nicelleştirme, bağımsız doğrulama ve çifte sayımın önlenmesi gibi koşullara bağlıdır (ICVCM, 2024). Ek ilavelik, kredilendirilen emisyon azaltımı veya gideriminin karbon finansmanı olmaksızın gerçekleşmeyecek olmasını ifade etmektedir. Bu ölçütün güvenilir biçimde belirlenememesi, zaten gerçekleşecek bir faaliyetin karbon kredisi üretmesine ve dolayısıyla karşılığında yeni bir emisyonu izin verilmesine yol açabilmektedir (Lohmann, 2005; Schneider, 2009). Kalıcılık, özellikle orman ve arazi temelli projelerde depolanan karbonun yangın, kuraklık, arazi kullanım değişikliği veya yeniden ağaç kesimi sonucunda atmosfere dönmesi riskine ilişkindir. Karbon kaçağı ise bir bölgede sınırlandırılan emisyon üreten faaliyetin başka bir bölgeye taşınması nedeniyle toplam emisyonlarda gerçek bir azalma sağlanamamasını ifade etmektedir.

Karbon kredilerinin kalitesine ilişkin somut endişeler, son yıllarda kamuoyunun gündemine taşınmıştır. Örneğin, dünyanın en büyük karbon kredisi sertifikasyon kuruluşlarından Verra'nın onayladığı orman koruma projelerinin büyük bir kısmının, vaat edilen emisyon azaltımlarını gerçekleştirmediği iddia edilmiştir. Guardian, Die Zeit ve SourceMaterial tarafından 2023'te yürütülen ortak soruşturma, incelenen Verra onaylı yağmur ormanı koruma kredilerinin %90'ından fazlasının gerçek emisyon azaltımlarını temsil etmeyen "hayalet krediler" olabileceğini ileri sürmüştür (Greenfield, 2023). Bu tür skandallar, karbon piyasalarının çevresel bütünlüğüne yönelik güveni sarsmaktadır.

Karbon piyasalarının etkinliğine ilişkin ampirik kanıtlar da karışıktır. Avrupa Komisyonu'na (2025) göre EU ETS kapsamındaki enerji ve sanayi tesislerinin emisyonları 2005'e kıyasla yaklaşık %50 azalmıştır. Ancak bu düşüş, yalnızca sistemin etkisini değil, yenilenebilir enerji üretimindeki artış, kömürün doğal gazla ikamesi ve sektörel üretim değişiklikleri gibi faktörleri de yansıtmaktadır. Bu nedenle azalmanın ne ölçüde EU ETS'ye atfedilebileceği ayrıca değerlendirilmelidir. Ayrıca, karbon kaçağı riski nedeniyle, AB'de azaltılan emisyonların başka bölgelerde artışa yol açıp açmadığı da belirsizliğini korumaktadır. Önceki çalışmalar EU ETS'nin önemli ölçüde karbon kaçağına yol açtığına ilişkin sınırlı kanıt sunarken, güncel bulgular AB ithalatının karbon içeriğinde sınırlı bir artışa işaret etmektedir (Verde, 2020; Wang ve Kuusi, 2024).

3.4.5. Karbon piyasalarının finansallaşması ve birikim dinamikleri

Karbon piyasalarını savunan yaklaşımlar, sera gazı emisyonlarına bir fiyat verilmesinin çevresel maliyetlerin ekonomik kararlara yansıtılmasını sağlayabileceğini, işletmeleri daha düşük maliyetli azaltım seçeneklerine yönltebileceğini ve düşük karbonlu yatırımlar için finansman oluşturabileceğini ileri sürmektedir. Nitekim emisyon ticaret sistemleri, karbon vergileriyle birlikte doğrudan karbon fiyatlandırmasının başlıca araçlarından biri olarak kabul edilmektedir (World Bank, 2025). Üst sınırın zaman içerisinde düşürülmesi ve tahsisat sayısının azaltılması, teorik olarak karbon fiyatını artırarak emisyon yoğun faaliyetleri daha maliyetli, düşük karbonlu yatırımları ise daha avantajlı hâle getirmeyi amaçlamaktadır (European Commission, 2025). Bununla birlikte karbon piyasalarının çevresel ve ekonomik sonuçları; belirlenen üst sınırın sıklığına, tahsisatların ücretsiz veya açık artırma yoluyla dağıtılmasına, izleme ve denetim

kapasitesine, karbon fiyatının düzeyine, piyasa istikrarına ve elde edilen gelirlerin kullanımına bağlı olarak önemli ölçüde değişebilmektedir (Feng vd., 2011; World Bank, 2025). Dolayısıyla karbon piyasalarının farklı tasarım ve uygulama biçimlerini birbirinden ayırmadan tek ve değişmez bir politika aracı olarak değerlendirmek analitik açıdan yeterli değildir.

Bununla birlikte eleştirel politik ekoloji literatürü, karbon piyasalarının iklim değişikliğini ortaya çıkaran üretim ve tüketim yapılarında doğrudan dönüşüm sağlamak yerine emisyonları karşılaştırılabilir ve değiştirilebilir soyut birimlere dönüştürdüğünü ileri sürmektedir (Lohmann, 2005, 2010; Böhm vd., 2012). Farklı bölgelerde, farklı zamanlarda ve farklı toplumsal koşullar altında gerçekleşen emisyonlar ile emisyon azaltımları, "bir ton karbondioksit eşdeğeri" ortak ölçüsü altında birbirine denk kabul edilmektedir. MacKenzie'nin (2009) "şeyleri aynı hâle getirme" biçiminde kavramsallaştırdığı bu süreç, farklı sera gazlarını, teknolojileri ve azaltım faaliyetlerini ortak bir hesaplama sistemi içinde karşılaştırılabilir kılmaktadır. Bu eşdeğerleştirme işlemi, emisyon azaltımının toplumsal, ekolojik ve mekânsal bağlamını arka plana iterek karbonun standartlaştırılmış bir metaya dönüştürülmesini mümkün kılmaktadır (MacKenzie, 2009; Kosoy ve Corbera, 2010). Karbon birimlerinin kayıt altına alınması, sertifikalandırılması, fiyatlandırılması ve ikincil piyasalarda işlem görmesi ise ekolojik bir ilişkinin piyasa tarafından değiştirilebilir bir varlığa dönüşümünü tamamlamaktadır (Bumpus ve Liverman, 2008; Sullivan, 2013).

Finansallaşma, karbonun yalnızca fiyatlandırılması veya alınıp satılmasıyla sınırlı değildir. Emisyon tahsisatlarının ve karbon kredilerinin yatırım portföylerine dahil edilmesi, bunlara dayalı vadeli işlemlerin ve türev ürünlerin geliştirilmesi ve gelecekteki karbon fiyatlarına ilişkin beklentilerin spekülâtif kazanç alanı hâline gelmesi, karbon piyasalarını iklim politikasının ötesinde finansal sistemin bir parçasına dönüştürmektedir (Cooper, 2010; Bracking, 2019). Karbon fiyatlarındaki oynaklık, aşırı tahsisat, piyasa aktörleri arasındaki bilgi ve güç asimetrisi ile finansal araçların artan rolü, piyasanın çevresel amacının finansal getiri beklentilerine tabi hâle gelmesi riskini doğurmaktadır (Feng vd., 2011; Bracking, 2019).

Bu süreç, "karbonsuzlaştırma yoluyla birikim" kavramıyla ilişkilendirilmektedir. Bu kavram, sermayenin karbon piyasaları, yenilenebilir enerji yatırımları, yeşil tahviller ve karbon yakalama teknolojileri gibi alanlara yönelerek yeni birikim alanları yaratmasını ifade etmektedir (Bracking, 2019). Karbon dengeleme projeleri bir yandan emisyon azaltımına finansman sağlama potansiyeli taşıırken diğer yandan proje geliştiricileri, sertifikasyon kuruluşları, finansal araçlar ve yatırımcılar için yeni gelir ve birikim kanalları oluşturabilmektedir (Bumpus ve Liverman, 2008). Ancak bu birikim modeli, emisyon azaltımının niteliğini ve dağıtımsal sonuçlarını gölgede bırakma riski taşımaktadır.

3.4.6. Karbon piyasalarının toplumsal ve ekolojik sonuçları

Karbon dengeleme projelerinin arazi ve orman varlıklarıyla ilişkilendiği durumlarda finansallaşmanın toplumsal sonuçları daha görünür hâle gelmektedir. Karbon tutma kapasitesinin mülkiyet konusu yapılması, özellikle arazi kullanım haklarının belirsiz veya müşterek nitelikte olduğu bölgelerde yerel toplulukların geleneksel haklarıyla çatışabilmektedir (Fairhead vd., 2012; Lyons ve Westoby, 2014). Koruma veya ağaçlandırma amacıyla belirli alanların uzun dönemli karbon projelerine tahsis edilmesi, bu alanlara erişimin sınırlandırılmasına, geçim kaynaklarının kaybedilmesine ve karar alma süreçlerinin proje geliştiricileri ile yatırımcıların kontrolüne geçmesine neden olabilmektedir. Bu etkiler bütün karbon projelerinde aynı biçimde ortaya çıkmamakla birlikte, arazi haklarının yeterince tanınmadığı, topluluk katılımının sınırlı kaldığı ve fayda paylaşımının eşitsiz olduğu uygulamalarda mülksüzleştirme riskinin arttığı belirtilmektedir (Lyons ve Westoby, 2014; Kubitzka vd., 2025). Bu nedenle karbon piyasaları, bazı uygulamalarda yalnızca emisyonların alınıp satıldığı mekanizmalar değil, aynı zamanda toprak, orman ve ekosistemler üzerindeki kullanım ve denetim haklarının yeniden dağıtıldığı kurumsal düzenlemeler olarak da işlev görebilmektedir (Bumpus ve Liverman, 2008; Fairhead vd., 2012; Kubitzka vd., 2025).

Karbon piyasalarına yönelik eleştiriler alternatif politika arayışlarını beraberinde getirmektedir. Bunlar arasında karbon vergisi gelirlerinin topluma geri dağıtılması (Carattini vd., 2018), fosil yakıt üretimini doğrudan sınırlandıran arz yönlü politikalar (Green ve Denniss, 2018), kamusal yeşil yatırımlar (Mazzucato ve Semieniuk, 2018) ve çok merkezli, müşterek temelli yönetim modelleri bulunmaktadır (Ostrom, 2010). Fosil Yakıtların Yayılmasını Önleme Antlaşması önerisi ise üretimin aşamalı olarak azaltılmasını ve fosil yakıt rezervlerinin yer altında bırakılmasını hedeflemektedir (Newell ve Simms, 2020).

Bu çalışma açısından karbon piyasalarının önemi, ekolojik krizin inkâr edilmesinden değil, krizin piyasa tarafından yönetilebilir bir fiyat, yatırım ve risk sorununa tercüme edilmesinden kaynaklanmaktadır. Emisyonların ölçülmesi ve karbondioksit eşdeğeri birimlere dönüştürülmesi metalaştırmanın teknik ve hesaplama dayalı altyapısını; bu birimlerin mülkiyet konusu yapılması, sertifikalandırılması ve alınıp satılması piyasalaştırmayı; kredilerin, tahsisatların ve bunlara bağlı ürünlerin yatırım araçlarına dönüşmesi ise finansallaşmayı oluşturmaktadır (MacKenzie, 2009; Sullivan, 2013; Bracking, 2019). "Yeşil kaçış" tam olarak bu dönüşüm zincirinde ortaya çıkmaktadır: Ekolojik krizin varlığı kabul edilmekte, ancak üretim, tüketim ve mülkiyet ilişkilerinin yapısal biçimde dönüştürülmesi yerine kriz; fiyatlandırma, dengeleme ve finansal risk yönetimi araçlarıyla mevcut ekonomik düzenin içine alınmaktadır. Dolayısıyla

yeşil kaçış, karbon piyasalarının varlığını veya bütün piyasa temelli araçları kategorik olarak reddeden bir kavram değildir. Kavram, bu araçların doğrudan ve mutlak emisyon azaltımının yerine geçtiği, kirlетici faaliyetlerin devamını meşrulaştırdığı, tarihsel sorumluluğu görünmezleştirdiği veya toplumsal-ekolojik maliyetleri başka aktörlere, dönemlere ve coğrafyalara aktardığı koşulları açıklayan eleştirel bir çerçeve sunmaktadır (Lohmann, 2010; Böhm vd., 2012; Bracking, 2019).

3.5. Doğa türevleri ve doğa bankacılığı

Finansallaşmanın ulaştığı son aşama, çevresel risklerin türev araçlara dönüştürülmesidir. 1996 yılında Maurice Strong'un "küresel çevresel sürdürülebilirliğin ancak Earth Inc.'in amortisman ve bakım hesabıyla işletilmesiyle" sağlanacağını iddia etmesi, doğa bankacılığının felsefi altyapısını oluşturmuştur (akt. Sullivan, 2013: 202).

Mandel, Donlan ve Armstrong (2010), türlerin yok olma riskine bağlı "biyoçeşitlilik türevleri" geliştirilmesini önermektedir. Bu öneri, ekolojik riskin alınıp satılabilir bir finansal sözleşmenin konusu hâline getirilmesine dayanır (Gudeman, 2010; Sullivan, 2013). Türev sözleşmeler riskin taraflar arasında aktarılmasına imkân tanırken, çevresel belirsizlik üzerinden spekülative getiri elde edilmesi olasılığını da gündeme getirir (Cooper, 2010; Sullivan, 2013).

Biyoçeşitlilik dengelenmesi ve kredilendirme, neoliberal ekonomik monetizasyon ve finansallaşmanın yararlanıcıları tarafından önerilen bir başka sahte "çözüm" olarak eleştirilmektedir (Global Forest Coalition, 2024). 2024 yılında UN Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi COP16'da sunulan bir rapor, biyoçeşitlilik dengelenmesi ve kredilendirmesinin doğayı nasıl tahrip ettiğini ve halkların haklarını nasıl zayıflattığını ortaya koymuştur (Global Forest Coalition, 2024). Rapor, biyoçeşitlilik dengelenmesi ve kredilerinin, bir alandaki biyoçeşitlilik ve doğa kaybının başka bir yerde telafi edilebileceği fikrini normalleştirdiğini ve teşvik ettiğini göstermektedir.

Bu bölümde incelenen doğal sermaye, ekosistem hizmetleri, karbon kredileri ve doğa türevleri, yeşil kaçışın ölçme, eşdeğerleştirme ve finansallaştırma yoluyla işleyen boyutunu ortaya koymaktadır. Ekolojik bozulma bu mekanizmalar aracılığıyla görünmez hâle gelmemekte; tersine ölçülmekte, raporlanmakta ve fiyatlandırılmaktadır. Ancak bu görünürlük, ekolojik krizi şeffaflaştırmak yerine, onu yönetilebilir bir teknik soruna indirgeyerek politize edilmesini engellemektedir. Karbonun ölçülmesi, raporlanması ve fiyatlandırılması, krizin kökenindeki üretim ve tüketim ilişkilerini sorgulamak yerine, bu ilişkilerin devamını meşrulaştıran bir muhasebe pratiğine dönüşmektedir (Lohmann, 2010; Böhm vd., 2012).

Bu süreçte devlet, yalnızca piyasa mekanizmalarının düzenleyicisi değil, aynı zamanda bu mekanizmaların kurucusu ve garantörü olarak işlev görmektedir. Emisyon tahsisatlarının dağıtılması, karbon kredilerinin sertifikalandırılması ve doğa türevlerinin yasal çerçevesinin oluşturulması, kamusal otoritenin doğrudan müdahalesini gerektirmektedir (Lohmann, 2010). Doğal sermaye, ekosistem hizmetleri, karbon kredileri ve doğa türevleri, yeşil kaçışın üç aşamalı işleyişini ortaya koymaktadır: (i) ölçme — doğanın parçalara ayrılarak nicelleştirilmesi; (ii) eşdeğerleştirme — farklı yerlerdeki, zamanlardaki ve türlerdeki ekolojik değerlerin ortak bir birim altında birbirine denk kabul edilmesi; (iii) finansallaştırma — bu birimlerin yatırım araçlarına ve spekülative enstrümanlara dönüştürülmesi (MacKenzie, 2009; Sullivan, 2013; Bracking, 2019).

Yeşil kaçış burada krizin inkâr edilmesi olarak değil, ekolojik sınırların piyasa tarafından yönetilebilir finansal sınırlara tercüme edilmesi olarak işlemektedir (MacKenzie, 2009; Sullivan, 2013; Bracking, 2019). Bu süreç, yalnızca teknik bir ölçme ve fiyatlandırma meselesi değil, aynı zamanda sermaye birikiminin yeni alanlara yayılması ve mevcut iktidar ilişkilerinin yeniden üretilmesidir. Doğanın finansallaştırılması, kimin hangi kaynaklara erişebileceğini, kimin karar alma süreçlerine katılabileceğini ve ekolojik maliyetlerin nasıl dağıtılacağını yeniden tanımlayan bir güç ilişkisidir (Bracking, 2019; Sullivan, 2013). Bölüm 4'te ele alınacak dijitalleşme ve AI uygulamaları, yeşil kaçışın bir başka boyutunu temsil etmektedir: Ekolojik krizin teknolojik çözümçülük aracılığıyla etkisizleştirilmesi.

4. Dijitalleşme: Ekolojik Krize Tekno-Çözümçü Müdahale

4.1. Demateryalizasyon yanılması ve dijital sekme etkisi

Neoliberal sürdürülebilirlik söyleminin en güçlü ayaklarından biri teknolojik iyimserliktir. Dijitalleşme, akıllı sistemler ve AI teknolojilerinin üretimi ve tüketimi "sanal" mecralara kaydırarak ekonomiyi maddesizleştireceği (dematerialization) iddia edilmektedir. Oysa disiplinlerarası ampirik literatür, bu iddiaların aksine ciddi ekolojik maliyetlerin varlığına işaret etmektedir.

Maddesizleşme teorisi, teknolojik ilerleme sayesinde birim üretim başına düşen hammadde ve enerji miktarının azalacağını, bunun da küresel kaynak tüketimini düşüreceğini savunur. Ancak Magee ve Devezas (2017), 1930 yılından bu yana malzeme, enerji ve teknoloji alanında gerçekleşen 57 temel icadı inceledikleri kapsamlı araştırmalarında, bu teknolojik gelişmelerin hiçbirinin küresel kaynak kullanımında mutlak bir düşüş sağlamadığı sonucuna varmıştır.

Benzer şekilde Pulselli vd. (2015), 99 ülke ekonomisinin ekolojik verilerini incelemiş ve hiçbir ülkenin ekonomik faaliyetlerinde gerçek anlamda bir demateriyalizasyon sergilemediğini saptamıştır.

Bu durumun temel mekanizması "sekme etkisi" veya "dijital sekme"dır (Abudurehman, 2025; Kunkel ve Tyfield, 2021). Verimlilik artışları ve teknolojiye iyileştirmeler ürün/hizmet maliyetlerini düşürdükçe, elde edilen tasarruf sistemsal ve davranışsal tepkilerle daha fazla tüketim olarak piyasaya geri dönmektedir. Dolayısıyla verimlilik artışı, toplam ekolojik ayak izini azaltmak yerine tüketim hacmini genişleten bir "katalizör" işlevi görmektedir (Kunkel ve Tyfield, 2021).

Kapsamlı bir araştırma, dijital ekonomi ile karbon emisyonları arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu ve dijital ekonominin aşırı geliştiği durumlarda enerji tüketimindeki sekme nedeniyle karbon azaltımına katkı sağlayamadığını ortaya koymuştur. Çalışma, Çin'deki 1450 ilçe düzeyinde birim üzerinde yapılan analizde, örneklemin yaklaşık %30'unun bu "aşırı gelişme tuzağına" girdiğini ve sorunun en şiddetli olduğu bölgelerin doğu Çin olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, termik enerjiye yoğun şekilde bağımlı olan ülkelerin dijital ekonomi uygulamalarında daha temkinli bir tutum benimsemeleri gerektiğini vurgulamaktadır (Ma ve Zhang, 2025).

Benzer şekilde, dijitalleşmenin karbon geri tepme etkisini inceleyen başka bir çalışma, dijitalleşmenin karbon yoğunluğunu azaltma potansiyeline rağmen, çıktı etkisi ve gelir etkisinden kaynaklanan ekstra karbon emisyonlarının, beklenen emisyon azaltımlarını tamamen ortadan kaldırarak bir "geri tepme etkisine" yol açtığını göstermiştir (Zhang, Yang, Cheng ve Li, 2025). Araştırmacılar, politika yapımcıların dar bir şekilde düşük geri tepme etkisi peşinde koşmamaları gerektiğini, çünkü bunun özünün dijitalleşme temettüsünün yeniden dağıtımını temsil ettiğini belirtmektedir (Zhang, Yang, Cheng ve Li, 2025).

AI'nın çevresel etkileri üzerine yapılan küresel bir değerlendirme, AI faaliyetlerinin özellikle yüksek yoğunluklu rejimlerde CO₂ emisyonlarında ve çevresel bozulmada önemli artışlarla ilişkili olduğunu gösteren, dijital sekme etkisiyle uyumlu bulgular elde etmiştir. Çalışma, AI'nın çevresel rolünün ulusal politika ve üretken kapasitelere bağlı olduğunu ve entegre çevresel-dijital yönetişimin, AI'nın sürdürülebilirliği ilerletmesini sağlamak için gerekli olduğunu savunmaktadır (Alnafrh, 2025).

4.2. "Sanal" ve "bulut" illüzyonunun somut ekolojik maliyeti

"Sanal dünya", "bulut bilişim" veya "akıllı şehirler" gibi kavramlar, teknolojinin fiziksel dünyadan bağımsızlaştığı yönünde ideolojik bir yanılsama yaratmaktadır. Ipsen vd. (2019), kentsel metabolizma ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yöntemlerini kullanarak yaptıkları araştırmada, akıllı kent çözümlerinin sanılanın aksine kentsel sistemlerin çevresel performansını sıklıkla olumsuz etkilediğini göstermiştir.

Pitron'un (2021) *Dijital Cehennem* adlı kitabında ve The Shift Project (2019, 2024) raporlarında detaylandırıldığı üzere, toplumların dijitalleştiği son birkaç on yıl, ekolojik ayak izinin en hızlı arttığı dönem olmuştur. "Sanal" olarak adlandırılan bulut sistemleri, devasa enerji ve soğutma altyapılarına sahip veri merkezlerine dayanmaktadır. Masanet vd. (2020) tarafından Science dergisinde yayımlanan küresel ölçekli analiz, veri merkezlerinin dünya genelindeki elektrik tüketiminin yaklaşık %1'inden sorumlu olduğunu ortaya koymuştur. Daha güncel veriler, veri merkezlerinin küresel elektrik tüketiminin yaklaşık %1,5'ini oluşturduğunu göstermektedir (The Shift Project, 2024). Uluslararası Enerji Ajansı'nın temel senaryosuna göre, veri merkezlerinin küresel elektrik tüketimi 2030'da yaklaşık 945 TWh'ye ulaşarak toplam elektrik tüketiminin %3'ünün biraz altında kalabilir. AI, öngörülen artışın başlıca etkenlerinden biridir (IEA, 2025).

AI'nın çevresel maliyetleri daha da vahimdir. Birleşmiş Milletler Üniversitesi'nin raporuna göre, AI ile ilgili su tüketimi on yılın sonunda 1,3 milyar insanın temel yıllık evsel ihtiyaçlarına eşdeğer olabilirken, arazi ayak izi 14 milyon dönümü aşabilir. Raporda, daha düşük maliyetler ve iyileştirilmiş performansın daha yüksek kullanımı teşvik ederek toplam kaynak tüketimini artırdığı "sekme etkisine" dikkat çekilmektedir (UNU, 2026).

Hizmet birimi başına malzeme girdisi (MIPS) değerleri incelendiğinde, dijital altyapıların nadir toprak elementleri, lityum, kobalt gibi kritik madenlerin çıkarılmasını yoğunlaştırdığı ve devasa elektronik atık ürettiği görülür (Pitron, 2021). Dolayısıyla "sanal" kavramı, ekolojik maliyetlerin coğrafi ve görsel olarak tüketiciden uzaklaştırılmasına yaramakta ve tüketim kalıplarını meşrulaştırmaktadır (Brevini, 2020, 2021; IPCC, 2023).

4.3. Dijital gözetim kapitalizmi ve algoritmik kara kutular

Dijitalleşmenin sürdürülebilirlik söylemiyle eklemlenmesi, Shoshana Zuboff'un kavramlaştırdığı "Gözetim Kapitalizmi" (Surveillance Capitalism) boyutuyla da değerlendirilmelidir. Tüketici davranışlarının ve insani verilerin sürekli izlenerek ticarileştirildiği bu düzende, Zuboff'un ifadesiyle: "Bir zamanlar Google'da arama yapıyordunuz, ama şimdi Google sizde arama yapıyor" (Zuboff, 2019).

Gözetim kapitalizminin iş modeli, davranışsal verilerin çıkarılması ve kâr için tahmin potansiyeline dayanır ve bu, kapsamlı maddi altyapıya dayanmaktadır. Bu tür kâr tipik olarak telemetri, kullanıcı izleme, veri analitiği, ikincil veri kullanımları, artırılmış kullanıcı katılımı, AI model eğitimi ve kişisel bilgileri satış veya yeniden kullanım için saklayan büyük ölçekli veri depolama sistemleri gibi uygulamalarla yönlendirilmektedir. Bonfils ve Becker (2026), gözetim kapitalizmi süreçlerinin, onları sürdürmek için gereken maddi altyapı nedeniyle önemli çevresel etkiler taşıdığını ortaya koymaktadır.

Pasquale'nin (2015) *The Black Box Society* adlı eserinde ve Brevini ve Pasquale (2020) tarafından ortaya koyulduğu üzere, finansal ve dijital altyapıyı yönlendiren algoritmik karar alma süreçleri kamuoyuna tamamen kapalı bir "kara kutu" niteliğindedir. Şirketler, dikkat ekonomisi (Franck, 2019) mekanizmalarıyla sürekli tüketimi kışkırtırken; Netflix gibi dev dijital platformlar, gerçek enerji tüketimlerini aracı kurumlar üzerinden satın aldıkları "yeşil enerji kredileri" veya sanal dengeleme sertifikalarıyla maskelemekte ve kağıt üzerinde "karbon nötr" olduklarını iddia edebilmektedirler (Brevini, 2020).

Dijitalleşme bağlamında yeşil kaçış, ekolojik krizin veri yoğunluğu, algoritmik optimizasyon ve teknolojik verimlilik yoluyla çözülebileceği varsayımında görünür hâle gelmektedir. Dijital teknolojiler belirli koşullarda enerji ve kaynak kullanımını azaltabilse de toplam üretim ve tüketim hacmini artıran sekme etkileri, bu kazanımların kısmen veya tamamen ortadan kalkmasına neden olabilmektedir. Verimlilik artışları, ürün ve hizmet maliyetlerini düşürerek daha fazla tüketimi teşvik etmekte; elde edilen tasarruf, sistemsel ve davranışsal tepkilerle piyasaya geri dönmektedir (Kunkel ve Tyfield, 2021). Bu nedenle dijital verimlilik, toplam ekolojik ayak izini azaltmak yerine tüketim hacmini genişleten bir katalizör işlevi görebilmektedir.

Dijitalleşmenin "sanal" ve "bulut" metaforlarıyla sunulması, veri merkezlerinin enerji, su ve kritik maden tüketimini görünmez kılmaktadır (Masanet vd., 2020; Pitron, 2021). Özellikle AI uygulamaları, veri merkezlerinin enerji ve su tüketimini hızla artırmakta; algoritmik optimizasyon vaadi, çoğu zaman bu maddi maliyeti görünmez kılmaktadır (Bohnsack vd., 2026; UNU, 2026). Bu maddi altyapı, dijital çözümçülüğün ekolojik maliyetinin merkezinde yer almaktadır.

Teknolojik yeniliğin üretim ve tüketim ilişkilerinden bağımsız bir çözüm olarak sunulması, ekolojik krizi siyasal ve toplumsal niteliğinden uzaklaştırarak teknik bir yönetim problemine indirgeme riski taşımaktadır. Dijital çözümçülük, yalnızca teknik bir verimlilik meselesi değil, aynı zamanda gözetim kapitalizminin veri toplama ve davranışsal tahmin pratikleriyle iç içe geçmiş bir ekonomik modeldir (Zuboff, 2019; Bonfils ve Becker, 2026).

Bu nedenle dijital çözümçülük, yeşil kaçışın yapısal dönüşüm taleplerini teknolojik verimlilik vaatleriyle ikame eden boyutunu oluşturmaktadır (Brevini, 2020, 2021; Kunkel ve Tyfield, 2021). Aynı zamanda veri ekonomisi, platform kapitalizmi ve yeşil teknoloji yatırımları üzerinden yeni sermaye birikim alanları yaratmakta; mevcut iktidar ilişkilerinin dijital altyapılar aracılığıyla yeniden üretilmesini sağlamaktadır (Brevini, 2021). Bölüm 5'te ele alınacak yeşil büyüme söyleminin riskleri, bu dijital çözümçülüğün finansal piyasalarla eklemlenerek "yeşil balon" ve "Climate Minsky" gibi sistemik riskler üretmesiyle yakından ilişkilidir.

5. Yeşil Büyüme Söyleminin Riskleri, Çelişkileri ve Eko-Finansal Krizler

Sürdürülebilirliğin finansal enstrümanlara indirgenmesi, doğayı korumak bir yana, hem ekolojik yıkımı meşrulaştırmakta hem de küresel finansal sistem için yeni kırılma noktaları üretmektedir.

5.1. Yeşil gasp ve ekolojik adaletsizlik

Kyoto Protokolü (1997) ve Paris Anlaşması (2015) ile meşrulaştırılan karbon ticareti ve biyoçeşitlilik dengeleme mekanizmaları, kirleticilerle parasını ödeyerek kirliliği sürdürme hakkı tanımaktadır (Lohmann, 2010; Dempsey ve Suarez, 2016). Biyoçeşitlilik dengelemesinde bir maden şirketi ormanlık alanı yok etmekte, ancak başka bir coğrafyada koruma projesi finanse ederek "sıfır net kayıp" iddiasında bulunmaktadır (Dempsey ve Suarez, 2016).

Bu durum, Fairhead, Leach ve Scoones (2012) tarafından "yeşil gasp" olarak tanımlanan ekolojik mülksüzleştirme süreçlerini yaratmaktadır. Yeşil gasp, geleneksel toprak gaspının daha sinsî bir biçimi olarak, mülksüzleştirme, yerinden etme ve ötekileştirmenin yeşile boyanıp gezegeni kurtarma söylemiyle meşrulaştırıldığı bir süreçtir (Lyons ve Westoby, 2014). Karbon kredilerinin mülkiyetin belirsiz olduğu yerlerde devreye sokulması, arazinin artan değerinin "yeşil toprak kapma"yı teşvik edebileceği anlamına gelmektedir (Kubitza vd., 2025).

Son dönemde yapılan araştırmalar, bu sorunun boyutlarını daha net ortaya koymaktadır. World Rainforest Movement'ın 2024 raporuna göre, teknoloji ve tarım işletmeleri sektörlerindeki şirketlerin, ağaç dikimi yoluyla karbon dengeleme projelerine yatırım yapma yönündeki artan eğilimi, küresel Güney'de büyük ölçekli toprak gaspına yol açmaktadır (World Rainforest Movement, 2024). Raporda, şirketlerin karbon kredisi talebiyle beslenen ağaç dikim projelerindeki artışın, öncelikle Afrika ve Brezilya ile Hindistan gibi ülkelerde olmak üzere 9,1 milyon hektardan fazla alanın dönüşüm

için hedeflenmesine yol açtığı belirtilmektedir. Bu projelerin çoğu, tarihsel toprak gaspçıları ve tarım işletmeleri sektöründeki kötü şöhretli isimlerle bağlantılıdır ve bu projelerin, yabancı şirketlerin çatışmaları şiddetlendirdiği ve topluluk haklarını zayıflattığı sömürgeci dinamiklerini ortaya koymaktadır (World Rainforest Movement, 2024).

IPES-Food tarafından Mayıs 2024'te yayımlanan "Land Squeeze" raporu, karbon ve biyoçeşitlilik dengeleme projeleri, koruma girişimleri ve temiz yakıtlar için "yeşil gasp"lardan kaynaklanan yeni baskıları ortaya koymaktadır (IPES-Food, 2024). Rapora göre, bu "yeşil gasp" uygulamaları artık büyük ölçekli arazi anlaşmalarının %20'sini oluşturmakta ve iklim faydalarına dair çok az kanıt bulunmaktadır. 2000 yılından bu yana, Almanya büyüklüğünde bir alan, ulusötesi arazi anlaşmaları yoluyla edinilmiştir (IPES-Food, 2024). Rapor, arazi gaspı ve yeşil gaspın bu küresel eğiliminin özellikle Sahra Altı Afrika ve Latin Amerika'yı etkilediğini, arazi eşitsizliğinin ise en hızlı Orta-Doğu Avrupa, Kuzey ve Latin Amerika ile Güney Asya'da büyüdüğünü göstermektedir. IPES-Food uzmanı Susan Chomba (Kenya), "şüpheli karbon projeleri, ağaç dikim planları, temiz yakıtlar ve spekülasyon alımları için yapılan aceleci girişimin, küçük ölçekli çiftçileri ve Yerli Halkları yerinden ettiğini" vurgulamaktadır (IPES-Food, 2024).

Rapor, hükümetlerin arazi bazlı karbon giderme taahhütlerinin tek başına neredeyse 1,2 milyar hektara, yani küresel toplam ekili alana eşdeğer bir alana ulaştığına dikkat çekmektedir. 2023 itibarıyla karbon dengeleme piyasaları küresel olarak 414 milyar dolar değerindeyken, bu rakamın 2030'a kadar 1.800 milyar dolara yükselmesi beklenmektedir. Yazarlar, "doğa temelli çözümler" kisvesi altında, işlerin olağan yatırımlarının ve tepeden inme koruma planlarının ilerletildiği ve güçlü aktörlerin yeni küresel biyoçeşitlilik hedeflerini büyük ölçekli yeşil gaspı teşvik etmek için kullanacağı endişesini dile getirmektedir (IPES-Food, 2024).

5.2. Eko-feminist ve dekolonyal perspektifler

Biyoçeşitlilik finansmanına eko-feminist bir perspektiften yaklaşan eleştirel analizler, PES, biyoçeşitlilik dengeleme ve yeşil tahviller gibi mekanizmaların doğayı metalaştırarak, tarihsel olarak ekolojik bozulmayı tetiklemiş olan sömürücü kapitalist dinamikleri yeniden ürettiğini ve toplumsal cinsiyet ile sosyal eşitsizlikleri şiddetlendirdiğini ortaya koymaktadır (Sullivan, 2013). Bu modeller, yerli halkları, yerel toplulukları ve özellikle ekolojik yönetimle geleneksel olarak derinden ilgilenen ancak karar alma ve faydalardan dışlanan kadınları marjinalleştirme eğilimindedir (Ty vd., 2023).

Feminist ekolojik ekonomiden yararlanan bu eleştiri, biyoçeşitlilik finansmanının salt ekonomik metrikler yerine ilişkisel ve içsel ekolojik değerleri önceliklendirecek şekilde yeniden çerçevelenmesini savunmaktadır (Perkins, 2007; Salleh, 2017). Bakım ekonomilerine, müşterek temelli yönetişime ve yerel ile yerli toplulukları, özellikle kadınları biyoçeşitliliğin kilit koruyucuları olarak doğrudan destekleyen finansman mekanizmalarına kritik önem atfedilmektedir (CBD Women's Caucus, 2025).

Feminist ve dekolonyal bir perspektiften bakıldığında, mevcut ekolojik çöküş, toplumsal cinsiyet, ırk, sınıf ve diğer eşitsizlik hiyerarşilerinin sosyal ve ekonomik ilişkilerimizi şekillendirdiği eşitsiz bir toplumsal sözleşmenin doğrudan sonucudur (Bryant, 2015). Bu çerçeve, sömürgeci, neoliberal ve kapitalist yapıların, fikirlerin ve toplumların altında yatan sosyal olarak inşa edilmiş hiyerarşilere direnmekte; yeniden dağıtım, eşitlik ve onarım pratiğine doğru radikal bir yeniden hayal etmeyi savunmaktadır.

5.3. Yeşil aklama ve muhasebe illüzyonu

Şirketlerin çıkardığı yeşil tahviller (green bonds) ve sürdürülebilirlik odaklı portföyler, çoğunlukla yapısal bir dönüşüm gerçekleştirmek yerine "yeşil aklama" aracı olarak işlev görmektedir (Bracking, 2015). Şirketler, karbon salımlarını gerçekte azaltmak yerine "yeşil enerji kredileri" veya offset belgeleri satın alarak kâğıt üzerinde sıfır emisyonla ulaştıklarını beyan etmektedirler. Bu muhasebeleştirme illüzyonu, ekolojik ayak izini kâğıt üzerinde silerken reel dünyadaki tahribatı devam ettirmektedir (Bracking, 2015).

Biyoçeşitlilik dengelenmesi ve kredilendirme, doğanın bir alandaki kaybının başka bir yerde telafi edilebileceği fikrini normalleştiren ve teşvik eden politika mekanizmaları olarak eleştirilmektedir (Global Forest Coalition, 2024). Bu mekanizmalar, serbest piyasa kapitalist ideolojisinin ayrılmaz bir parçası olarak görülmekte ve neoliberal ekonomik monetizasyon ve finansallaşmanın yararlanıcıları tarafından önerilen bir başka sahte 'çözüm' olarak tanımlanmaktadır. 2024 yılında yapılan bir analiz, biyoçeşitlilik dengelenmesinin "tehlikeli bir yanılsama" olduğunu, şirketlerin kâr etmesine olanak tanıırken ekosistemlerin yok edildiğini ve toplulukların bedel ödediğini ortaya koymuştur (Global Forest Coalition, 2024). Offsets, zararı iyileştirmez; yalnızca başka bir yere taşır ve biyoçeşitliliği restore ediyormuş gibi görünürken geride kalıcı yaralar bırakır.

5.4. "Yeşil balon" ve "climate minsky" riskleri

Doğal varlıkların menkul kıymetleştirilmesi, 2008 mortgage krizine benzer bir "yeşil balon" riskini beraberinde getirmektedir (Dempsey, 2017). Gerçek çevresel etkiden kopuk, aşırı değerlendirilmiş yeşil varlıklar ve sürdürülebilir yatırım fonları, spekülasyon şişkinlik üretmektedir. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi kapsamındaki karbon

fiyatlarındaki sert dalgalanmalar, bu piyasaların spekülasyonlara ne kadar açık olduğunu göstermektedir (Feng, Zou ve Wei, 2011).

Son dönem akademik çalışmalar, "yeşil balon" olgusunu dört aşamalı bir paradigma ile incelemekte ve yenilenebilir enerji sektöründe yeşil balonları tespit etmek için değişim noktası tespit modelleri kullanmaktadır (Vriz ve Grossi, 2025). Bu çalışmalar, yeşil balonları Joseph Schumpeter'in iş döngüleri perspektifinden hareketle, daha sürdürülebilir bir geleceğe başarılı bir geçişi kolaylaştırmak için "gerekli bir kötülük" olarak tanımlamaktadır (Vriz ve Grossi, 2025). Ancak araştırmalar, yeşil balonların yalnızca finansal istikrar için değil, aynı zamanda geçiş sürecinin meşruiyeti için de tehdit oluşturduğunu göstermektedir (van Rooij, 2024).

"Climate Minsky" anı olarak adlandırılan senaryoda, iklimle ilişkili risklerin yatırımcılar tarafından tanınması, iklim değişikliğine en çok maruz kalan finansal varlıklar için bir Minsky anını tetikleyebilir (Carney, 2021; Kaldorf ve Rottner, 2024; Vriz ve Grossi, 2025). Bank for International Settlements (BIS) tarafından 2024 yılında yayımlanan bir çalışma (Kaldorf ve Rottner, 2024), iklim Minsky anlarının finansal istikrar, makroekonomi ve refah üzerindeki etkisini değerlendirmiş ve Paris Anlaşması ile uyumlu iklim politikasının başlangıçta finansal kırılganlığı önemli ölçüde artırdığını göstermiştir. Çalışma, karbon vergilerinin, daha düşük varlık getirileriyle finansal sektörün aşırı kaldıraç birikimini engelleyerek uzun vadeli finansal istikrarı artırdığını ortaya koymaktadır. Araştırmacılar, finansal istikrar endişelerinin net sıfır geçişini geciktirmeyi haklı çıkardığı görüşüne meydan okumakta ve "Climate Minsky Momentleri"nin refah etkilerinin, hızlandırılmış bir geçişin gerçek maliyet ve faydalarına göre en fazla ikinci derecede olduğunu vurgulamaktadır (Kaldorf ve Rottner, 2024).

Küresel ısınma, en büyük karbon yoğun şirketlerin bazılarının varlık değerlerinde değişikliklere yol açarak finansman sorunlarına neden olabilirken; yeşil şirketlerin değerlemesi, net varlık değerlerini aşan artan bir yatırım görebilir (Vriz ve Grossi, 2025). Sonuç olarak, finansal istikrarsızlık dönemi ortaya çıkabilir ve bir "domino etkisi" yaratabilir (Carney, 2016; Vriz ve Grossi, 2025). "Nature's Minsky Moment" olarak adlandırılan bir başka risk ise, ekosistemlerin geri dönüşü olmayan eşikleri aşmasıyla varlıkların ani ve düzensiz bir şekilde yeniden fiyatlandırılmasıdır (van Rooij, 2024).

Dahası, finansal sistem ekolojik çöküşe doğrudan bağımlı hale getirilmektedir. Örneğin Amazon ormanlarının kuraklık ve tahribat nedeniyle karbon depolama kapasitesini kaybetmesi veya geri döndürülemez eşiği aşması, karbon kredisi piyasalarını çökertebilir (Bracking, 2019). Bu enstrümanlara yatırım yapmış olan emeklilik fonları ve sigorta şirketleri devasa finansal zararlarla yüzleşebilir. İngiltere Merkez Bankası eski Başkanı Carney'in (2021) dikkat çektiği üzere, iklim ve ekoloji kaynaklı riskler finansal istikrarı doğrudan tehdit etmekte, banka varlıklarının önemli bir bölümünü batık riskiyle karşı karşıya bırakmaktadır.

Yeşil gasp, yeşil aklama ve yeşil balon biçiminde ortaya çıkan sonuçlar, yeşil kaçışın yalnızca söylemsel değil, maddi ve dağıtımsal bir süreç olduğunu göstermektedir. Çevre koruma adına oluşturulan piyasalar ve yatırım araçları, bazı koşullarda ekolojik maliyetlerin ortadan kaldırılmasından çok farklı coğrafyalara, topluluklara veya gelecek dönemlere aktarılmasına neden olabilmektedir. Bu aktarım, Küresel Kuzey'deki kirletici aktörlerden Küresel Güney'deki yerel topluluklara, mevcut nesillerden gelecek nesillere ve kamusal alandan özel finansal aktörlere doğru işlemektedir (Fairhead vd., 2012; Lyons ve Westoby, 2014).

Yeşil aklama, şirketlerin karbon salımlarını gerçekte azaltmak yerine offset belgeleri satın alarak kâğıt üzerinde sıfır emisyonu ulaştıklarını beyan etmeleri yoluyla yeşil kaçışın söylemsel boyutunu; yeşil balon ise doğal varlıkların menkul kıymetleştirilmesiyle ekolojik maliyetlerin finansal sisteme aktarılmasını temsil etmektedir (Bracking, 2015; Dempsey, 2017; Vriz ve Grossi, 2025). Bu yeniden dağıtım, aynı zamanda bir sermaye birikimi stratejisidir: Finansal aktörler, karbon kredileri, yeşil tahviller ve doğa türevleri üzerinden yeni kâr alanları yaratırken, ekolojik maliyetleri başka aktörlere ve coğrafyalara aktarmaktadır (Bracking, 2019; Sullivan, 2013).

Bu durumda yeşil kaçış, krizin maliyetlerini eşit biçimde azaltan bir dönüşüm yerine, bu maliyetlerin kim tarafından taşınacağını yeniden düzenleyen bir mekanizma olarak işlemektedir (Fairhead vd., 2012; Lyons ve Westoby, 2014; Bracking, 2019; Kubitz vd., 2025). Bu mekanizma, ekolojik krizi ortadan kaldırmak yerine onu yönetilebilir kılarak mevcut ekonomik düzenin sürekliliğini sağlamaktadır. Yeşil kaçış, krizin inkârı değil, krizin piyasa araçlarıyla yönetilmesidir. Bölüm 6'da ele alınacak ekolojik borç ve iklim tazminatları tartışması, tam olarak bu yeniden dağıtım mekanizmasının küresel ölçekteki sonuçlarını ve bu sonuçlara yönelik adalet taleplerini inceleyecektir.

6. Ekolojik Borç ve Küresel Adalet Boyutu

6.1. Ekolojik borç ve iklim tazminatları

Neoliberal sürdürülebilirlik politikalarının bir diğer kritik boyutu, Küresel Kuzey ile Küresel Güney arasındaki ekolojik borç ilişkisidir. Küresel Kuzey, yüzyıllarca süren çıkarım, sömürü ve atmosferik sahiplenme nedeniyle Güney'e ekolojik bir borçludur (Hickel, 2020). Bu bağlamda, iklim borcu kavramı giderek daha fazla önem kazanmaktadır. En sistematik

çalışmalara göre, zengin kirleticiler ülkelerin düşük ve düşük-orta gelirli ülkelere ödemekle yükümlü olduğu iklim borcu 107 trilyon ABD dolarıdır (ActionAid International, 2025).

2024 yılı itibarıyla Küresel Güney'in, borç servisi için benzeri görülmemiş bir 487 milyar dolar ödemesi beklenmekte, bu da yoksulluğu ve eşitsizliği daha da derinleştirmektedir (ESCR-Net, 2024). Bu bağlamda, sivil toplum kuruluşları, on yıllardır süren zararlı mali politikaların neden olduğu hasarı ele almak için borç iptali ve hibeye dayalı iklim finansmanı dahil olmak üzere Küresel Güney için tazminat talep etmektedir (ESCR-Net, 2024).

COP29'da (2024) Vatikan temsilcisi Kardinal Parolin, zengin ulusların "geçmiş kararlarının ciddiyetini kabul etmeleri" çağrısında bulunmuş ve ağır borçlu ülkeler için borç affını savunmuştur (ESCR-Net, 2024). Parolin, "ekolojik borç ve dış borcun aynı madalyonun iki yüzü olduğunu" vurgulamıştır (ESCR-Net, 2024). "Ekolojik odious borç" kavramı, kökeni, kullanımı veya icrası adaletsiz sosyo-ekolojik zarardan ayrılamaz olan egemen yükümlülükleri tanımlamak için önerilmektedir (Bordenave, 2026). Küresel Güney'deki birçok ülke için, politika alanı küresel para hiyerarşileri, ödemeler dengesi baskıları ve iklim felaketleri ile ekolojik kayıpların borç sıkıntısını şiddetlendirmesi nedeniyle daralmaktadır (Bracking, 2019).

6.2. Tazminat talepleri ve adil dönüşüm

Ağustos 2024'te Güney Afrika Kalkınma Topluluğu (SADC) Zirvesi, Küresel Kuzey'den yıllık 5 trilyon ABD doları iklim tazminatı talep etmiştir (ESCR-Net, 2024). Bu talep, iklim değişikliğinin etkilerinden orantısız şekilde etkilenen Küresel Güney ülkelerinin artan sesini yansıtmaktadır. Fanning ve Hickel (2023), ısınmayı ortalama 1,5°C ile sınırlayabilirsek bile, 2050 yılına kadar Küresel Kuzey'in Küresel Güney'e 192 trilyon dolar adil tazminat borcu olacağını hesaplamaktadır.

Hibeye dayalı iklim finansmanı, borç iptali ve en sorumlu olanların verdikleri zarar için adil paylarını ödemelerini sağlayan bağlayıcı kurallar talep eden bu yaklaşım, mevcut piyasa temelli mekanizmaların ötesine geçen bir adalet çerçevesi sunmaktadır (Hickel, 2020). Mohan (2025), iklim tazminatlarının, tarihsel sorumluluğu merkeze alarak sömürge miraslarını düzeltmeyi, dayanıklılığı teşvik etmeyi ve iklim eylemini yeniden tanımlamayı amaçladığını vurgulamaktadır. Bu perspektiften bakıldığında, karbon ticareti gibi mekanizmalar, tarihsel sorumluluğu ve sistemik eşitsizlikleri ele almak yerine mevcut eşitsiz güç ilişkilerini yeniden üretmektedir (Lohmann, 2010).

Ekolojik borç yaklaşımı, yeşil kaçışın tarihsel sorumluluk boyutunu görünür kılmaktadır. Ekolojik krizin yalnızca güncel emisyonların fiyatlandırılması üzerinden ele alınması, ülkeler ve toplumsal gruplar arasındaki tarihsel katkı, yararlanma ve zarar görme farklılıklarını arka plana itebilmektedir. Karbon ticareti ve dengeleme gibi mekanizmaların tarihsel sorumluluğun yerine geçmesi durumunda yeşil kaçış, ekolojik borcun tanınmasını ve yeniden dağıtım taleplerini finansal işlemlere indirgeyen bir işlev kazanabilmektedir (Fanning ve Hickel, 2023).

Karbon dengeleme projeleri, bir yandan emisyon azaltımına finansman sağlama iddiası taşırken, diğer yandan tarihsel sorumluluğu "denkleştirme" mantığı içinde eritmektedir. Örneğin, bir Kuzey ülkesinin tarihsel emisyonlarını, Güney'de finanse ettiği bir orman koruma projesiyle "dengelemesi", tarihsel borcun yapısal niteliğini görünmez kılmaktadır (Lohmann, 2010; Bracking, 2019). Yeşil kaçış, Küresel Kuzey'in tarihsel sorumluluğunu görünmez kılarak, ekolojik borcun Küresel Güney lehine yeniden dağıtılmasını engellemektedir. Bu nedenle ekolojik borç yaklaşımı, yalnızca bir tazminat talebi değil, aynı zamanda küresel güç ilişkilerinin yeniden yapılandırılmasına yönelik bir çağrıdır (Hickel, 2020; Mohan, 2025).

Bu nedenle adil dönüşüm, yalnızca emisyonların hangi maliyetle azaltılacağını değil, geçmişteki ekolojik kullanımın faydalarının ve bugünkü dönüşüm maliyetlerinin nasıl bölüşüleceğini de kapsamalıdır (Hickel, 2020; Fanning ve Hickel, 2023; Mohan, 2025). Bu bölüşüm, hibeye dayalı iklim finansmanı, borç iptali ve bağlayıcı kurallar gibi somut mekanizmaları gerektirmektedir (Fanning ve Hickel, 2023; ESCR-Net, 2024). Bu mekanizmalar, ekolojik borcun tanınmasını ve onarımını mümkün kılacak kurumsal çerçeveyi oluşturmaktadır.

7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, sürdürülebilirlik söyleminin neoliberal kapitalizm bünyesinde geçirdiği dönüşümü ve bu dönüşümün ürettiği paradoksları eleştirel bir perspektifle incelemiştir. Çalışma, eleştirel kavramsal inceleme yöntemiyle, mevcut literatürdeki veri ve teorileri politik ekoloji ve eleştirel iktisat kuramları ışığında yeniden yorumlayarak bu sonuçlara ulaşmıştır. Sürdürülebilirlik söylemi, çevre sorunlarını ortaya çıkartan iktisadi bakış açısı ve piyasa enstrümanlarıyla çözmeye çalışan tarihsel bir paradoksu temsil etmektedir. Dijitalleşme ve finansallaşma, sürdürülebilirlik retoriği altında birleşerek sermaye birikiminin yeni sınırlarını oluşturmuştur. Çalışmanın ulaştığı temel bulgular üç eksenle özetlenebilir.

Birincisi, doğanın metalaştırılması ve finansallaştırılması sürecinin ekolojik krizi çözme kapasitesi, literatürde ciddi eleştirilere konu olmaktadır (Lohmann, 2010; Sullivan, 2013; van Rooij, 2024). "Doğal sermaye" ve "ekosistem

hizmetleri" kavramsallaştırmaları, doğayı korumak için değil, kapitalist birikim mantığına eklemek için üretilmiştir (Sullivan, 2013). İskoçya örneğinde olduğu gibi, Doğal Sermaye Piyasası Çerçevesi "kurgusal koruma" riskini beraberinde getirmekte ve gerçek koruma sonuçlarından yoksun bir görünüm sunmaktadır (van Rooij, 2024). Biyoçeşitlilik dengelenmesi ve kredilendirme gibi mekanizmalar, neoliberal ekonomik monetizasyon ve finansallaşmanın yararlanıcıları tarafından önerilen "sahte çözümler" olarak değerlendirilmektedir (Global Forest Coalition, 2024). Karbon piyasaları, bu sürecin merkezi mekanizması olarak, emisyonları ölçülebilir ve ticarete konu edilebilir birimlere dönüştürmekte; ancak bu dönüşüm, emisyon azaltımının niteliğini ve dağıtımsal sonuçlarını gölgede bırakabilmektedir (Lohmann, 2010; Böhm vd., 2012).

İkincisi, dijitalleşme ve AI uygulamalarının ekolojik krizi çözme potansiyeli, sekme etkisi ve devasa enerji ihtiyacı nedeniyle sorgulanmaktadır (Kunkel ve Tyfield, 2021; Bohnsack vd., 2026). Güncel ampirik çalışmalar, dijital ekonominin belirli bir eşiğin ötesinde karbon azaltımına katkı sağlayamadığını ve bir "aşırı gelişme tuzağı" yarattığını ortaya koymaktadır (Ma ve Zhang, 2025). Alnafrh'ın (2025) 56 ülkeyi kapsayan analizinde, AI faaliyetlerinin özellikle yüksek yoğunluk düzeylerinde CO₂ emisyonlarındaki artış ve çevresel bozulmayla ilişkili olduğu bulunmuştur. Dijital çözümçülük, ekolojik krizi siyasal ve toplumsal niteliğinden uzaklaştırarak teknik bir yönetim problemine indirgeme riski taşımaktadır.

Üçüncüsü, yeşil büyüme söyleminin ürettiği riskler, hem ekolojik hem de finansal açıdan sistemik tehditler oluşturmaktadır. Karbon piyasaları ve dengeleme mekanizmaları, Küresel Güney'de yerli halkların ve yerel toplulukların mülksüzleştirilmesine yol açmakta; "yeşil gasp" ve "yeşil sömürgecilik" olarak adlandırılan süreçleri meşrulaştırmaktadır (Fairhead vd., 2012; Lyons ve Westoby, 2014). 2024 itibarıyla, yeşil gasp'lar artık büyük ölçekli arazi anlaşmalarının %20'sini oluşturmakta ve iklim faydalarına dair çok az kanıt bulunmaktadır (IPES-Food, 2024). Aynı zamanda, yeşil tahviller, karbon piyasaları ve doğa türevleri gibi enstrümanların yaygınlaşması, "yeşil balon" riskini ve olası bir "Climate Minsky" anını beraberinde getirmektedir (Carney, 2021; Kaldorf ve Rottner, 2024; Vrız ve Grossi, 2025).

Bu bulguların müşterek noktası, çalışmada "yeşil kaçış" olarak kavramsallaştırılan süreçtir. Yeşil kaçış, ekolojik krizin inkârından farklı olarak, krizin söylemsel ve kurumsal düzeyde kabul edilmesine rağmen, onun üretim, tüketim, mülkiyet ve güç ilişkilerine uzanan nedenlerinin dönüştürülmesinden kaçınılmasını ifade etmektedir. Bu kaçış; doğanın ölçülebilir ve ticarete konu edilebilir birimlere dönüştürülmesi, ekolojik risklerin finansal araçlar aracılığıyla yönetilmesi, teknolojik verimliliğin yapısal dönüşümün yerine geçirilmesi ve çevresel maliyetlerin farklı topluluklara, coğrafyalara veya gelecek dönemlere aktarılması yoluyla gerçekleşmektedir.

Kavramın literatüre katkısı, yeşil aklama, yeşil gasp, neoliberal ekoloji, finansallaşma ve teknolojik çözümçülük tartışmalarını ikame etmekten değil; bu süreçleri, ekolojik krizin kabul edilmesi ile mevcut ekonomik ve siyasal ilişkilerin yeniden üretilmesi arasındaki ortak mekanizma üzerinden ilişkilendirmesinden kaynaklanmaktadır. Yeşil kaçış, bu süreçlerin her birini ayrı ayrı ele almak yerine, bunların ekolojik krizin sistemik dönüşümünden kaçış işlevini merkeze alarak bütüncül bir çerçeve sunmaktadır.

Bu çerçeve, aynı zamanda, devletin rolünü de yeniden değerlendirmeyi gerektirmektedir. Karbon piyasalarının kurulması, emisyon tahsisatlarının dağıtılması, karbon kredilerinin sertifikalandırılması ve doğa türevlerinin yasal çerçevesinin oluşturulması, kamusal otoritenin doğrudan müdahalesini gerektirmektedir (Lohmann, 2010). Dolayısıyla yeşil kaçış, yalnızca piyasa aktörlerinin değil, aynı zamanda devletin kurucu ve garantör rolüyle inşa edilen bir süreçtir. Bu tespit, neoliberalizmin "küçük devlet" mitini çürütmekte ve piyasa mekanizmalarının devlet eliyle kurulduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın bulguları, mevcut neoliberal sürdürülebilirlik paradigmasının temel bir dönüşüme ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Bu dönüşüm, "yeşil büyüme" söyleminin ötesine geçmeyi ve daha radikal alternatifleri ciddiye almayı gerektirmektedir. Neoliberal sürdürülebilirlik paradigmasının çelişkilerini aşmak için, "sürdürülebilir kalkınma" yerine "küçülme" ve "müşterekler" gibi kavramları merkeze alan bir tartışma yürütülmelidir. Küçülme, ekonomik büyümenin sonsuzluğu varsayımını reddeder ve toplumların ekolojik sınırlar içinde yaşamayı öğrenmesi gerektiğini savunur (Hickel, 2020). Bu, üretim ve tüketim kalıplarının kökten yeniden düzenlenmesini, ihtiyaçların yeniden tanımlanmasını ve refahın gayri safi yurtiçi hasıla dışındaki göstergelerle ölçülmesini gerektirir.

Müşterekler kavramı ise, doğanın ve kaynakların özel mülkiyet veya devlet kontrolü yerine, topluluklar tarafından kolektif olarak yönetilmesini önerir (Ssekajja, 2025). Bu, doğanın metalaştırılmasına ve finansallaştırılmasına karşı bir duruşu temsil eder ve yerel toplulukların, yerli halkların ve kadınların ekosistem yönetimindeki geleneksel rollerini merkeze alır (Sullivan, 2013). Feminist ekolojik ekonomi perspektifinden, biyoçeşitlilik finansmanının ilişkisel ve içsel ekolojik değerleri önceliklendirecek, bakım ekonomilerine ve topluluk öncülüğündeki girişimlere doğrudan destek sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Perkins, 2007; Salleh, 2017).

Bruno Latour'u (2004) takip ederek, "doğa" ve "toplum" ayrımını aşan, insan ve insan-dışı aktörler arasındaki karşılıklı bağımlılığı merkeze alan yeni bir ontolojik ve politik çerçeveye ihtiyaç vardır. Bu çerçeve, ekolojik krizi teknik veya piyasa temelli bir sorun olarak değil, medeniyetimizin temel ontolojik ve politik varsayımlarını sorgulayan bir meydan okuma olarak ele alır. Çözüm, bireysel tüketim tercihlerinde veya teknolojik düzeltmelerde değil, kapitalist üretim ve tüketim ilişkilerinin kökten dönüşümünde yatmaktadır (Hickel, 2020). Bu, fosil yakıt bağımlılığında adil ve ekolojik bir enerji sistemine geçişi, küresel tedarik zincirlerinin yeniden düzenlenmesini, gıda sistemlerinin dönüşümünü ve kentsel alanların yeniden tasarımı içerir. Bu dönüşüm, aynı zamanda, Küresel Kuzey'in tarihsel sorumluluğunu kabul eden, hibeye dayalı iklim finansmanı, borç iptali ve bağlayıcı kurallar içeren bir çerçeveyi gerektirir (Fanning ve Hickel, 2023; Newell ve Simms, 2020).

Bu çalışmanın bulguları ışığında, aşağıdaki politika önerileri geliştirilebilir:

a. Dijital Metropol/Altyapı Araştırmaları: Türkiye bağlamında, dijital dönüşüm, veri merkezleri ve akıllı şehir projelerinin doğrudan ve dolaylı ekolojik/enerji ayak izlerini belirleyen ampirik ve yaşam döngüsü odaklı araştırmalara ağırlık verilmelidir (Ipsen vd., 2019; The Shift Project, 2024). Dijital sekme etkisinin yerel düzeyde ölçülmesi ve politika yapımcıların bu etkiyi dikkate alması gerekmektedir (Ma ve Zhang, 2025). Veri merkezlerinin enerji, su ve kritik maden tüketiminin şeffaflaştırılması, dijitalleşmenin ekolojik maliyetinin görünür kılınması açısından kritik önem taşımaktadır.

b. Ekonomik ve Ulusal Güvenlik Eksenli Analizler: Sürdürülebilirlik politikaları ve Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi süreçler, yalnızca çevresel uyum çerçevesinde değil; ulusal egemenlik, gıda/enerji güvenliği ve adil bölüşüm ilkeleri doğrultusunda eleştirel ekonomi-politik süzgeçten geçirilmelidir (Bryant, 2015; Hickel, 2020). Karbon piyasalarının ve dengeleme mekanizmalarının ulusal egemenlik üzerindeki etkileri dikkatle değerlendirilmelidir. Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) gibi düzenlemelerin Türkiye'nin ihracat kalemleri üzerindeki etkileri, bu kapsamda öncelikli olarak ele alınmalıdır.

c. Piyasa Dışı Alternatifler ve Adil Dönüşüm: Ekolojik krizle mücadelede piyasa temelli sertifikasyon ve finansallaşma mekanizmaları yerine; doğayı metalaştırmayan, kamusal denetimi ve "müşterekleri" merkeze alan kolektif yönetim modelleri geliştirilmelidir (Ssekajja, 2025; Kosoy ve Corbera, 2010). Biyoçeşitlilik dengelenmesi ve kredilendirme gibi "sahte çözümler" yerine, ekosistemlerin gerçek korunmasını ve restorasyonunu hedefleyen politikalar tercih edilmelidir (Global Forest Coalition, 2024). Bu alternatifler arasında karbon vergisi ve temettü sistemleri, fosil yakıt çıkarımının sınırlandırılması ve kamusal yeşil yatırımlar yer almaktadır (Newell ve Simms, 2020).

d. Ekolojik Borcun Tanınması ve Onarım: Küresel Kuzey'in tarihsel sorumluluğunu kabul eden, hibeye dayalı iklim finansmanı, borç iptali ve bağlayıcı kurallar içeren bir çerçeve geliştirilmelidir (Fanning ve Hickel, 2023; Mohan, 2025). COP29'da dile getirilen "ekolojik borç ve dış borcun aynı madalyonun iki yüzü olduğu" anlayışı, politika yapımında temel alınmalıdır (ESCR-Net, 2024). Ekolojik borcun tanınması, yalnızca bir tazminat talebi değil, aynı zamanda küresel güç ilişkilerinin yeniden yapılandırılmasına yönelik bir çağrıdır.

e. Demokratik Katılım ve Şeffaflık: Yeşil dönüşüm projelerinin yönetiminde, yerel halkların, yerli toplulukların ve kadınların karar alma süreçlerine katılımını garanti eden mekanizmalar oluşturulmalıdır (Brevini ve Pasquale, 2020; Lyons ve Westoby, 2014). Algoritmik kara kutuların açılması ve dijital altyapıların çevresel maliyetlerinin şeffaflaştırılması, dijitalleşmenin yeniden politize edilmesi için kritik öneme sahiptir (Pasquale, 2015). Yeşil gasp'ları önlemek için, arazi edinimlerinde şeffaflık ve topluluk rızası mekanizmaları güçlendirilmelidir (IPES-Food, 2024).

Gelecek araştırmalar, "yeşil kaçış" çerçevesini Türkiye bağlamında ampirik olarak test edebilir. Sıfır Atık Projesi'nin söylemi ile plastik atık ithalatı ve depolama pratikleri arasındaki çelişki, İklim Kanunu'nun ise karbon piyasasına yaptığı vurguyla fosil yakıt bağımlılığını dönüştürme taahhüdünü gölgelemesi, kavramın söylemsel ve kurumsal işleyişini somutlaştırabilir. Bu vakalar üzerinden, ekolojik maliyetlerin hangi toplumsal gruplara, coğrafyalara veya gelecek dönemlere aktarıldığı ve bu aktarımın hangi mekanizmalarla meşrulaştırıldığı incelenebilir. Ayrıca, veri merkezleri ve akıllı şehir projelerinin yaşam döngüsü analiziyle dijital sekme etkisinin yerel ölçekte gösterilmesi, ekolojik borç tartışmaları kapsamında Türkiye'nin konumunun değerlendirilmesi ve müşterek temelli yönetim modellerinin "yeşil kaçış"a karşı alternatif oluşturma potansiyelinin araştırılması bu gündemin diğer başlıkları olabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı	Etik kurul kararı gerektirmemektedir.
Yazarların Makaleye Olan Katkıları	Çalışmanın tamamı Ö. S. tarafından hazırlanmıştır.
Çıkar Beyanı	Yazar, bu çalışma ile ilgili herhangi bir potansiyel çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Kaynakça

Abudurehman, M. (2025). The impact of the digital economy on energy rebound: A booster or inhibitor? *Economies*, 13(8), 223. <https://doi.org/10.3390/economies13080223>

- ActionAid International. (2025). *Who owes who? External debts, climate debts and reparations in the Jubilee Year*. <https://actionaid.org/publications/2025/who-owes-who>
- Alnafra, I. (2025). The two tales of AI: A global assessment of the environmental impacts of artificial intelligence from a multidimensional policy perspective. *Journal of Environmental Management*, 392, 126813. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.126813>
- Baumgartner, R. J. (2011). Critical perspectives of sustainable development research and practice. *Journal of Cleaner Production*, 19(8), 783-786. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.01.005>
- Bayon, R. (2008). *Banking on biodiversity*. L. Starke (Ed.), *State of the World: Innovations for a Sustainable Economy* içinde (s. 123-137). Worldwatch Institute.
- Bekessy, S. A., & Wintle, B. A. (2008). Using carbon investment to grow the biodiversity bank. *Conservation Biology*, 22(3), 510-513. <https://www.jstor.org/stable/20183415>
- Bohnsack, R., Pinkse, J. & Reischauer, G. (2026). Artificial intelligence and the twin transition: The good, the bad, and the ugly. *Industry and Innovation*, 33(7), 806-825. <https://doi.org/10.1080/13662716.2026.2683371>
- Böhm, S., Misoczky, M. C., & Moog, S. (2012). Greening capitalism? A Marxist critique of carbon markets. *Organization Studies*, 33(11), 1617-1638. <https://doi.org/10.1177/0170840612463326>
- Bonfils, N., & Becker, C. (2026). *The environmental costs of surveillance capitalism: A case study of social media platforms*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2605.26314>
- Bordenave, M. (2026). *Ecological odious debt: Turning ecological debt into criteria for sovereign debt cancellation*. World Biodiversity Forum 2026, Davos, Switzerland. <https://doi.org/10.5194/wbf2026-997>
- Bracking, S. (2015). The anti-politics of climate finance: the creation and performativity of the green climate fund. *Antipode*, 47(2), 281-302. <https://doi.org/10.1111/anti.12123>
- Bracking, S. (2019). Financialisation, climate finance, and the calculative challenges of managing environmental change. *Antipode*, 51(3), 709-729. <https://doi.org/10.1111/anti.12510>
- Brevini, B. (2020). Black boxes, not green: Mythologizing artificial intelligence and omitting the environment. *Big Data & Society*, 7(2), 2053951720935141. <https://doi.org/10.1177/2053951720935141>
- Brevini, B. (2021). *Is AI Good for the Planet?*. John Wiley & Sons.
- Brevini, B., & Pasquale, F. (2020). Revisiting the Black Box Society by rethinking the political economy of big data. *Big Data & Society*, 7(2), 2053951720935146. <https://doi.org/10.1177/2053951720935146>
- Bryant, R. L. (2015). *Reflecting on political ecology*. R. L. Bryant (Ed.), *The International Handbook of Political Ecology* içinde (1. baskı, s. 14-24). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9780857936172.00008>
- Bumpus, A. G., & Liverman, D. M. (2008). Accumulation by decarbonization and the governance of carbon offsets. *Economic Geography*, 84(2), 127-155. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2008.tb00401.x>
- Carattini, S., Carvalho, M. & Fankhauser, S. (2018). Overcoming public resistance to carbon taxes. *WIREs Climate Change*, 9(5), e531. <https://doi.org/10.1002/wcc.531>
- Carney, M. (2016). *Resolving the climate paradox*. Arthur Burns Memorial Lecture, Berlin. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2016/resolving-the-climate-paradox.pdf>
- Carney, M. (2021). *Values: Building a Better World for All*. McClelland & Stewart.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin.
- Castree, N. (2008a). Neoliberalising nature: Processes, effects, and evaluations. *Environment and Planning A*, 40(1), 153-173. <https://doi.org/10.1068/a39100>
- Castree, N. (2008b). Neoliberalising nature: The logics of deregulation and reregulation. *Environment and Planning A*, 40(1), 131-152. <https://doi.org/10.1068/a3999>
- CBD Women's Caucus. (2025, July 8). Centering women in biodiversity finance: The CBD Women's Caucus at the 4th GBFF Council Meeting. <https://cbd womenscaucus.org/centering-women-in-biodiversity-finance-the-cbd-womens-caucus-at-the-4th-gbff-council-meeting/> (Erişim Tarihi: 18.06.2026)
- Cooper, M. (2010). Turbulent worlds: Financial markets and environmental crisis. *Theory, Culture & Society*, 27(2-3), 167-190. <https://doi.org/10.1177/0263276409358727>
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Crane, A. (2000). Corporate greening as amorization. *Organization studies*, 21(4), 673-696. <https://doi.org/10.1177/0170840600214001>
- Delmas, M. A., & Burbano, V. C. (2011). The drivers of greenwashing. *California Management Review*, 54(1), 64-87. <https://doi.org/10.1525/cmr.2011.54.1.64>
- Dempsey, J. (2017). *Enterprising nature: Economics, markets, and finance in global biodiversity politics*. John Wiley & Sons.
- Dempsey, J., & Suarez, D. C. (2016). Arrested development? The promises and paradoxes of "selling nature to save it". *Annals of the American Association of Geographers*, 106(3), 653-671. <https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1140018>
- ESCR-Net. (2024, November 12). COP29 Press Conference Highlights: Loss and Damage as a Human Rights Obligation, International Network for Economic, Social and Cultural Rights. <https://www.escr-net.org/news/2024/cop29-press-conference-highlights-loss-and-damage-as-a-human-rights-obligation/> (Erişim Tarihi: 15.01.2026)
- European Commission. (2025, 3 Aralık). 2025 Carbon Market Report: EU ETS lowers power sector emissions and expands to maritime transport. https://climate.ec.europa.eu/news-other-reads/news/2025-carbon-market-report-eu-ets-lowers-power-sector-emissions-and-expands-maritime-transport-2025-12-03_en (Erişim Tarihi: 25.01.2026)
- Fairhead, J., Leach, M., & Scoones, I. (2012). Green grabbing: a new appropriation of nature?. *Journal of peasant studies*, 39(2), 237-261. <https://doi.org/10.1080/03066150.2012.671770>

- Fanning, A. L., & Hickel, J. (2023). Compensation for atmospheric appropriation. *Nature Sustainability*, 6(9), 1077-1086. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01130-8>
- Feng, Z. H., Zou, L. L., & Wei, Y. M. (2011). Carbon price volatility: Evidence from EU ETS. *Applied Energy*, 88(3), 590-598. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.06.017>
- Franck, G. (2019). The economy of attention. *Journal of Sociology*, 55(1), 8-19. <https://doi.org/10.1177/1440783318811778>
- Global Forest Coalition. (2024, October 10). Biodiversity Offsets: A Flawed Conservation Solution – New Analysis Debunks "No Net Loss" and Calls for Urgent Action. Global Forest Coalition. <https://globalforestcoalition.org/biodiversity-offsets-press-release/> (Erişim Tarihi: 22.05.2026)
- Green, F. & Denniss, R. (2018). Cutting with both arms of the scissors: The economic and political case for restrictive supply-side climate policies. *Climatic Change*, 150, 73–87. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2162-x>
- Greenfield, P. (2023, January 18). Revealed: More than 90% of rainforest carbon offsets by biggest certifier are worthless, analysis shows. The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/18/revealed-forest-carbon-offsets-biggest-provider-worthless-verra-aoc>
- Gudeman, S. (2010). Creative destruction: Efficiency, equity or collapse?. *Anthropology Today*, 26(1), 3-7. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8322.2010.00708.x>
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2010). *The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being*. D. Raffaelli & C. Frid (Ed.): Ecosystem ecology: A landscape perspective içinde (s. 110-139). BES Ecological Reviews Series. Cambridge University Press.
- Harvey, D. (2005). *A Brief History of Neoliberalism*. Oxford University Press.
- Hickel, J. (2020). Quantifying national responsibility for climate breakdown: an equality-based attribution approach for carbon dioxide emissions in excess of the planetary boundary. *The Lancet Planetary Health*, 4(9), e399-e404.
- IEA (International Energy Agency). (2025). Energy and AI. <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai> (Erişim Tarihi: 22.05.2026)
- Igoe, J., & Brockington, D. (2007). Neoliberal conservation: a brief introduction. *Conservation and Society*, 5(4), 432-449.
- Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM). (2024). Core carbon principles, assessment framework and assessment procedure (Ocak 2024, sürüm 2). https://icvcm.org/wp-content/uploads/2024/02/CCP-Book-V2-FINAL-6Feb24-compressed.pdf?utm_source=chatgpt.com
- IPCC. (2023). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2022—Mitigation of Climate Change* (pp. 3-48). Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-2022-mitigation-of-climate-change/summary-for-policymakers/ABC31CEA863CB6AD8FEB6911A872B321> Erişim Tarihi: 25.05.2026
- IPES-Food. (2024). Land Squeeze: What is driving unprecedented pressures on farmland and what can be done to achieve equitable access to land? IPES-Food Report. <https://ipes-food.org/wp-content/uploads/2024/05/LandSqueeze.pdf> Erişim Tarihi: 25.05.2026
- Ipsen, K. L., Zimmermann, R. K., Nielsen, P. S., & Birkved, M. (2019). Environmental assessment of Smart City Solutions using a coupled urban metabolism—life cycle impact assessment approach. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 24(7), 1239-1253. <https://doi.org/10.1007/s11367-018-1453-9>
- Kaldorf, M., & Rottner, M. (2024). Climate Minsky moments and endogenous financial crises. *Available at SSRN 4850773*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4850773>
- Kosoy, N., & Corbera, E. (2010). Payments for ecosystem services as commodity fetishism. *Ecological Economics*, 69(6), 1228-1236. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.002>
- Kubitza, C., Grislain, Q., Rivera, N., Sonderegger, G., Lay, J., Samndong, R., ... & Salas, G. (2025). Large-scale land acquisitions for carbon offsetting: Green grabbing or just transition? *Analytical report on land-based offset projects*. *Land Matrix Analytical Report*. <https://dx.doi.org/10.48620/91000>
- Kunkel, S., & Tyfield, D. (2021). Digitalisation, sustainable industrialisation and digital rebound—Asking the right questions for a strategic research agenda. *Energy Research & Social Science*, 82, 102295. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102295>
- Latour, B. (2004). *The politics of nature: How to bring the sciences into democracy*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Lohmann, L. (2005). Marketing and making carbon dumps: Commodification, calculation and counterfactuals in climate change mitigation. *Science as Culture*, 14(3), 203-235. <https://doi.org/10.1080/09505430500216783>
- Lohmann, L. (2010). *Neoliberalism and the calculable world: The rise of carbon trading*. K. Birch, V. Mykhnenko & K. Trebeck (Ed.), *The Rise and Fall of Neoliberalism* içinde (1. baskı, s. 77-93). Bloomsbury publishing. <https://doi.org/10.5040/9781350223486.CH-004>
- Lovell, H., & Liverman, D. (2010). Understanding carbon offset technologies. *New Political Economy*, 15(2), 255–273. <https://doi.org/10.1080/13563460903548699>
- Lyon, T. P., & Montgomery, A. W. (2015). The means and end of greenwash. *Organization & Environment*, 28(2), 223–249. <https://doi.org/10.1177/1086026615575332>
- Lyons, K., & Westoby, P. (2014). Carbon colonialism and the new land grab: Plantation forestry in Uganda and its livelihood impacts. *Journal of Rural Studies*, 36, 13-21. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2014.06.002>
- Ma, Z., & Zhang, P. (2025). Myth of the digital economy: Can it continually contribute to a low-carbon status and sustainable development?. *Environmental Impact Assessment Review*, 110, 107688. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107688>
- MacKenzie, D. (2009). Making things the same: Gases, emission rights and the politics of carbon markets. *Accounting, Organizations and Society*, 34(3–4), 440–455. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2008.02.004>
- Magee, C. L., & Devezas, T. C. (2017). A simple extension of dematerialization theory: Incorporation of technical progress and the rebound effect. *Technological Forecasting and Social Change*, 117, 196-205. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.12.001>

- Mandel, J. T., Donlan, C. J., & Armstrong, J. (2010). A derivative approach to endangered species conservation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(1), 44-49. <https://doi.org/10.1890/070170>
- Masanet, E., Shehabi, A., Lei, N., Smith, S., & Koomey, J. (2020). Recalibrating global data center energy-use estimates. *Science*, 367(6481), 984-986. <https://doi.org/10.1126/science.aba3758>
- Matheus, F., & Fletcher, R. (2025). *Neoliberal conservation*. J. Hope, E. Apostolopoulou & Y. A. Collins (Ed.), *The New Routledge Handbook of Political Ecology* içinde (1. Baskı, s. 304-311). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003430995>
- Mazzucato, M. & Semieniuk, G. (2018). Financing renewable energy: Who is financing what and why it matters. *Technological Forecasting and Social Change*, 127, 8–22. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.021>
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth: A report for The Club of Rome's Project on The Predicament of Mankind*. Universe Books.
- Mohan, P. S. (2025). Climate reparations for a just response to climate change: A review of historical responsibility and future implications. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 16(2), e70007. <https://doi.org/10.1002/wcc.70007>
- Morozov, E. (2013). *To save everything, click here: The folly of technological solutionism*. PublicAffairs.
- Muradian, R., Corbera, E., Pascual, U., Kosoy, N. & May, P. H. (2010). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), 1202–1208. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>
- Newell, P., & Simms, A. (2020). Towards a fossil fuel non-proliferation treaty. *Climate Policy*, 20(8), 1043-1054. <https://doi.org/10.1080/14693062.2019.1636759>
- Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change*, 20(4), 550–557. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004>
- Pasquale, F. (2015). *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674736061>
- Perkins, P. E. (2007). Feminist ecological economics and sustainability. *Journal of Bioeconomics*, 9(3), 227-244. <https://doi.org/10.1007/s10818-007-9028-z>
- Pitron, G. (2021). *Dijital cehennem: Bir like'ın ucuna yolculuk* (Çev. A. Tümertekin). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Pulselli, F. M., Coscieme, L., Neri, L., Regoli, A., Sutton, P. C., Lemmi, A., & Bastianoni, S. (2015). The world economy in a cube: A more rational structural representation of sustainability. *Global Environmental Change*, 35, 41-51. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.002>
- Ranganathan, J., Irwin, F., & Procopé Repinski, C. (2009). *Banking on nature's assets: How multilateral development banks can strengthen development by investing in ecosystems*. World Resources Institute.
- Robertson, M. M. (2006). The nature that capital can see: science, state, and market in the commodification of ecosystem services. *Environment and Planning D: Society and Space*, 24(3), 367-387. <https://doi.org/10.1068/d3304>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E. F., ... & Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Salleh, A. (2017). *Ecofeminism as politics: nature, Marx and the postmodern*. Zed Books Ltd..
- Schneider, L. (2009). Assessing the additionality of CDM projects: Practical experiences and lessons learned. *Climate Policy*, 9(3), 242–254. <https://doi.org/10.3763/cpol.2008.0533>
- Ssekajja, G. (2025). The inter-community domain of commons governance: A framework for analyzing collaborative management of shared environmental resources. *Journal of Environmental Management*, 389, 126086. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.126086>
- Sullivan, S. (2013). Banking nature? The spectacular financialisation of environmental conservation. *Antipode*, 45(1), 198-217. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2012.00989.x>
- The Shift Project. (2019). *Lean ICT: Towards Digital Sobriety. The Shift Project Report*. https://theshiftproject.org/app/uploads/2025/04/Executive-Summary_Lean-ICT-Report_EN_lowdef.pdf (Erişim Tarihi: 14.04.2026)
- The Shift Project. (2024). *Energy, Climate: What Virtual Worlds for a Sustainable Real World?. The Shift Project Report*. https://theshiftproject.org/app/uploads/2025/02/The-Shift-Project-Quels-mondes-virtuels-pour-quel-monde-reel-Annexes-2024_ENG.pdf (Erişim Tarihi: 14.04.2026)
- Tulloch, L., & Neilson, D. (2014). The neoliberalisation of sustainability. *Citizenship, Social and Economics Education*, 13(1), 26-38. <https://doi.org/10.2304/csee.2014.13.1.26>
- Ty, P. H., Tan, N. Q., Dinh, N. C., Nhi, T. T. P., Tien, T. T. Q., & Cuong, L. C. H. (2023). Uncovering gender disparities in payment for forest environmental services (PFES): A feminist political ecology view from Vietnam. *Environmental and Sustainability Indicators*, 19, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100281>
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2023, 10 Aralık). *Unlocking climate ambition: The significance of Article 6 at COP28*. <https://unfccc.int/news/unlocking-climate-ambition-the-significance-of-article-6-at-cop28> (Erişim Tarihi: 12.06.2026)
- UNU (United Nations University). (2026). *Environmental Cost of Artificial Intelligence: Carbon, Water, and Land Footprints. UNU Report*. https://collections.unu.edu/eserv/UNU:10647/UNU-INWEH-Report-The_Env_Cost_of_AI-2026.pdf Erişim Tarihi: 12.06.2026
- van Rooij, D. (2024). *Neoliberal Natures – The Limits of Financialisation in Scotland's Conservation* (Yayın No. 10289373) [Master's thesis, Lund University]. Lund University Libraries LUP Student Papers.
- Verde, S. F. (2020). The impact of the EU Emissions Trading System on competitiveness and carbon leakage: The econometric evidence. *Journal of Economic Surveys*, 34(2), 320–343. <https://doi.org/10.1111/joes.12356>

- Vriz, G. L., & Grossi, L. (2025). Green bubbles: A four-stage paradigm for detection and propagation. *Energy Economics*, 109095. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.109095>
- Wang, M., & Kuusi, T. (2024). Trade flows, carbon leakage, and the EU Emissions Trading System. *Energy Economics*, 134, 107556. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107556>
- World Bank. (2025). State and trends of carbon pricing 2025. <https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing> (Erişim Tarihi: 28.08.2026)
- World Rainforest Movement. (2024, October 24). From land grabbers to carbon cowboys: A new scramble for community lands takes off. World Rainforest Movement Bulletin. <https://www.wrm.org.uy/bulletin-articles/from-land-grabbers-to-carbon-cowboys-a-new-scramble-for-community-lands-takes-off> (Erişim Tarihi: 24.05.2026)
- Zhang, S. H., Yang, J., Cheng, J., & Li, X. (2025). Exploring the carbon rebound effect of digitalization and policy responses: A CDEEEA/CGE based analysis. *Energy Economics*, 141, 1-28. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.108050>
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. New York: PublicAffairs.