

BÖLÜM 8

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ TEMELİNDE YEŞİL KÖİ'LER: TREND ANALİZİ YAKLAŞIMI

Tuğba ARPAZLI FAZLILAR¹

Özet

Kamu-Özel İşbirlikleri (KÖİ), dünya genelinde uzun süredir uygulanan ve özellikle ulaşım, iletişim, altyapı ve sağlık sektörlerinde yoğunlaşan bir modeldir. Hükümetler açısından bütçe kısıtlarını aşmaya, özel sektör açısından ise kurumsal güvence ortamında yatırım yapmaya imkân tanır. Son yıllarda sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle birlikte KÖİ'ler “yeşil KÖİ” çerçevesinde yeniden değerlendirilmekte; ekonomik, çevresel ve toplumsal boyutların birlikte tasarlanması talep edilmektedir. Bununla birlikte sürdürülebilirlik kavramının ve KÖİ'lerin kendisinin literatürdeki tartışmalı konumu devam etmektedir. Çalışma; önce sürdürülebilirlik kavramının evrimini ve KÖİ'nin kurumsal çerçevesini özetlemekte, ardından yeşil KÖİ'lerin konumunu literatür taramasıyla irdelemektedir. Ampirik bölümde, Avrupa Yatırım Bankası bünyesindeki EPEC'in 28 ülkeyi kapsayan 1990–2020 verileriyle trend analizi yapılmış; yeşil KÖİ'lerin yıllar içindeki değişim yönü ve büyüklüğü ile toplam KÖİ evreni içindeki payları (proje sayısı ve değer bazında) hesaplanmıştır. Bulgular, yeşil KÖİ'lere yönelik eğilimin güçlendiğini, ancak “yeşil aklama” riskinin ciddiyetini koruduğunu göstermektedir. Politika düzeyinde öneriler, yeşil kriterlerin sözleşme

¹ Arş. Gör. Dr., Finans ve Bankacılık Bölümü, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, Türkiye. E-posta: tugba.arpazli@cbu.edu.tr | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8838-8959>

başlangıcından itibaren bağlayıcı hale getirilmesi, ölçülebilir performans göstergeleri ve bağımsız doğrulama mekanizmaları kurulması yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Kamu-Özel İşbirlikleri, Sürdürülebilir Kalkınma, Yeşil KÖİ, Trend Analizi, Yeşil Aklama.

GREEN PPPs ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A TREND ANALYSIS APPROACH

Abstract

Public–Private Partnerships (PPPs) constitute a long-standing and widely used modality, particularly concentrated in transport, communications, core infrastructure and healthcare. They help governments ease fiscal constraints while enabling private actors to invest under an institutional safety net. In recent years, PPPs have been revisited through the lens of sustainability, giving rise to “green PPPs” that require the integrated design of economic, environmental and social pillars. Yet both sustainability and PPPs remain contested in the literature. This study first outlines the evolution of the sustainability concept and the institutional features of PPPs, then situates green PPPs through a focused review. Empirically, it conducts a trend analysis using European PPP Expertise Centre (EPEC) data for 28 countries over 1990–2020, estimating the trajectory and magnitude of green-PPP activity and calculating their shares within total PPPs by project count and value. The results indicate a strengthening shift toward green PPPs but also highlight persistent risks of “greenwashing.” Policy implications include codifying binding green criteria at the contracting stage, embedding measurable key performance indicators, and establishing independent verification and monitoring frameworks to align implementation with sustainable development objectives and to safeguard credibility and social legitimacy.

Keywords: Public-Private Partnerships, Sustainable Development, Green PPP, Trend Analysis, Greenwashing.

1. Giriş

Kamu ve özel sektör işbirlikleri (KÖİ) uzun yılların birikimine sahip bir uygulama olarak dünyada yaygın bir yapıdır. Genel olarak bu yapı, hükümetler açısından kamu projelerine kaynak sağlamada kolaylık sunarken özel sektör açısından yatırımı devlet güvencesi altında gerçekleştirmenin güvenli ortamını gerçekleştirmektedir. Dünyada daha çok ulaşım, iletişim, alt yapı ve sağlık sektörlerinde yoğunlaşan KÖİ'ler son yıllarda sürdürülebilirlik kavramının farklı boyutlarıyla da ele alınmaktadır. KÖİ'lerin bu şekilde ele alınmasının temel nedenlerinden birinin ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda ilerleme çabaları olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Ancak unutulmamalıdır ki sürdürülebilir kalkınma hedefleri de literatürde ayrıca tartışma konusu olarak varlığını sürdürmektedir. Bu durumda kamunun hem kaynak kullanımı konusunda avantaj sağladığı hem sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirme hedefinde olduğu hem de çevresel sürdürülebilirliği ana hedef olarak belirlediği noktada ortaya çıkan bir uygulama biçimi olarak yeşil KÖİ'ler literatürde ayrıca ele alınmaya başlanmıştır. Elbette KÖİ'lerin genel yapısı üzerine literatürde süregelen tartışmalar yeşil KÖİ'ler için de benzer şekilde karşımıza çıkmaktadır.

1980'li yıllara kadar barışçıl ama ütopyacı görülen toplulukların kaygısı olarak düşünülen doğayla uyumlu yaşam, doğal kaynakların temiz ve sürdürülebilir kullanımı gibi kavramlar hükümetlerin çoğunluğu tarafından ekonomilerin sürekli büyüme ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile çelişkili bulunmuştur. Bu nedenle akademik literatürde de ele alınmaya başladığından bu yana konu, derin bir tartışma olarak literatürdeki sessiz ağırlığını korumaktadır. Özellikle 1970'li yıllardan bu yana yaşanan çevresel ve ekonomik krizler, konunun ciddiye alınması gerektiği gerçeğini her seferinde çarpıcı bir şekilde hatırlatmıştır. Böyle bir süreç elbette sürdürülebilir kalkınma kavramıyla birlikte aslında sürdürülebilirliğin farklı boyutlarını ve aralarındaki ilişkileri dikkate almadan anlamlı bir yapının oluşturulamayacağını da bizlere göstermiştir ve göstermeye devam etmektedir. Bu temelden bakıldığında sürdürülebilirliğin farklı boyutları dendiğinde ekonomik, toplumsal ve çevresel açıdan sürdürülebilirlik kavramları artık literatürde net bir şekilde başlıklanmaktadır. Öte yandan KÖİ'ler de uygulamada ve literatürde en az sürdürülebilirlik konusu kadar eski ve tartışmalıdır. Bu nedenle bu bölümde öncelikle sürdürülebilirlik

kavramı ve kavramın gelişimi, daha sonra KÖİ’ler ele alınmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda yeşil KÖİ’lerin konumu ve üzerine süren tartışmaların literatür taramasıyla birlikte verilmiştir. Çalışma kapsamında Avrupa Yatırım Bankası (EIB) bünyesinde faaliyet gösteren European PPP Expertise Centre (EPEC) tarafından, çoğu AB ülkesi olmak üzere 28 ülke için yayımlanan² KÖİ istatistiklerinden elde edilen ve 1990-2020 yıllarını kapsayan veriler kullanılmıştır. Öncelikle yeşil KÖİ projelerinin yıllar içerisinde gösterdiği değişimin yönü ve büyüklüğü trend analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Buna ek olarak toplam KÖİ projeleri içerisinde yeşil KÖİ projelerinin payı hem proje sayısı hem de toplam proje değeri temelinde ayrı ayrı hesaplanmış ve buradan kısa ve uzun vadeli değişim oranları elde edilerek yorumlanmıştır.

Günümüzde sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu olarak hem mevcut KÖİ’lerin uygulama koşullarının değiştirilmesi hem de proje şartlarından itibaren artık tüm KÖİ projelerinin yeşil KÖİ olarak başlaması gerektiği konusunda çoğunluğun sesi oluşmaktadır. Bununla birlikte projelerde “yeşil aklama” ya özellikle dikkat edilmesi gerektiği de KÖİ’lerin en başından beri tartışmalı olan yapılarıyla birlikte ciddi bir vurgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü gerek sürdürülebilir kalkınma gerekse KÖİ’ler konusu, ilerleme çabalarına rağmen gerçek hayatta çoğunluk ikna edici karşılıkların bulunamadığı ve aralarında ciddi bağlar kurulabilen iki konu olarak hem literatürdeki hem de uygulamadaki tartışmalı konumlarını korumaktadırlar.

2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Kavramsal Gelişimi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

Tarihsel süreç içerisinde ekonomiler sürdürülebilir büyümeyi ana hedef olarak kabul etmişlerdir. Ancak bu anlayışın uzun vadeli etkileri konusunda ortaya çıkan kaygılara bilimsel temelli yanıtlar aramak konuyu ekonomik ve çevresel etkileri bakımından ele alan çalışmaları tetiklemiştir.

Sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin ilk ve temel çalışma 1968’de Roma Klübü’nün desteklediği ve Massachusetts Institute of Technology (MIT) bünyesinde Dennis Meadows, Donella Meadows, Jørgen Randers ve William

² Detaylı bilgi için bkz. <https://data.eib.org/epec/>

Behrens liderliğindeki bir araştırma ekibi tarafından hazırlan dört yıl süren bir araştırmanın sonucu olarak yayınlanmıştır. Bu alanda bir dönüm noktası olarak kabul edilen Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth) adlı çalışma, ekonomilerin uzun vadeli büyüme eğilimlerinin küresel ölçekte çevresel ve ekonomik etkilerini ilk kez matematiksel bir simülasyon modeli ile analiz etmektedir. Simülasyonda nüfus, sanayi üretimi, gıda üretimi, doğal kaynaklar ve çevre kirliliği bileşenleri ile küresel sistem simüle edilerek 1900-2100 yılları aralığında farklı senaryoların uzun vadeli etkileri izlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıllarda mevcut durumun sürdürülmesi senaryosu 21. Yüzyıl ortalarında doğal kaynakların tükenmesini ve küresel çöküşü öngörmüştür. Ancak kaynak verimliliği ve çevre koruma politikalarının uygulandığı senaryoda modelin çıktıları daha uzun vadeyi işaret etse de nihai sonuç, kapalı ve sınırlı bir sistem olan gezegenimizde sınırsız bir büyümenin mümkün olmadığını göstermiştir (Meadows v.d., 1972). Bu çalışmanın yankıları akademik düzeyde olduğu kadar politik düzeyde de etkili olmuş ve ekonomi politikalarını oluştururken çevresel sınırların dikkate alınması gerektiği düşüncesini güçlendirmiştir. Raporun bulguları, daha sonra Brundtland Raporu (1987) ve 1992 Rio Zirvesi gibi süreçlerde temel alınmıştır. Yine de bazı akademik çevrelerde model eleştirilere maruz kalmış ve örneğin 1992’de yayımladığı çalışmasında W.D. Nordhaus, modelin teknolojik ilerlemeyi ve piyasa uyum mekanizmalarını yeterince dikkate almadığını, bu nedenle gerçekte olabileceğinden çok daha karamsar bir senaryo çizdiğini öne sürmüştür (Nordhaus, 1992). Oysa 2004 yılında model güncellendiğinde senaryoların çoğunun öngörülen şekilde ilerlediği doğrulanmıştır (Meadows et al., 2004).

1983 yılında Birleşmiş Milletler bünyesinde kurulan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (World Comission on Environment and Development/WCED), 1973 ve 1979 petrol krizleri ile aynı dönemlerde Afrika ve Latin Amerika’da ortaya çıkan açlık ve yoksulluğun da getirdiği ivme ile Büyümenin Sınırları (1972) çalışmasını temel alarak sürdürülebilir kalkınma konusunda bir çalışma başlatmıştır. Literatürde daha çok Brundtland Raporu olarak bilinen bu çalışmanın sonuçları 1987 yılında “Ortak Geleceğimiz” (Our Common Future) başlığı ile yayımlanmıştır. Raporun önemi, sürdürülebilir kalkınma kavramını ilk kez sistematik olarak tanımlamış olmasında yatmaktadır. Rapor, “bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan

karşılayan kalkınma” tanımıyla, sürdürülebilir kalkınma kavramını uluslararası politika ve akademik literatüre kazandırmıştır. Böylece dünyada çevre koruma ve ekonomik büyüme hedeflerinin birbiriyle çelişmediği fikri net bir şekilde öne çıkartılmıştır (WCED, 1987).

Rapor yayımlandığı dönemde başlangıçta geniş kabul görse de zaman içerisinde ciddi tartışmaları beraberinde getirmiştir. Kavram özellikle muğlak bir yapıda olması yönüyle eleştirilmektedir. Bu muğlaklığın, karar alıcılar tarafından çevresel sürdürülebilirliğin ikinci plana atılması ve hatta zaman zaman “-mış gibi” yapılmasına olanak sağlaması endişesi eleştirilerin temel noktasıdır. Örneğin, Daly (1990), kavramın ekonomik büyüme hedefleriyle aynı çerçevede ele alınmasının ekolojik sınırların göz ardı edilmesine neden olduğunu doğrudan belirtmiştir. Lele (1991) ise sürdürülebilir kalkınmanın tanımındaki esnekliğin onu bir paradigma değil bir söylem olarak konumlandığını ve öneminin kaybolmasına neden olduğunu vurgular. Benzer şekilde Redclift (2005), sürdürülebilir kalkınma kavramının bu şekilde tanımlanmasının kavramı analitik açıdan güçsüz kıldığı üzerinde durur. Hickel (2020) ve Pereira v.d. (2023), sürdürülebilirlik kavramında yapısal bir “belirsizlik ve muğlaklık” bulunduğunu ve bu durumun politika süreçlerinde çevresel hedeflerin geri planda kalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Hák, Janoušková ve Moldan (2021), Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri’nin (SDG’ler) uygulama sürecinde ekonomik büyüme ve sosyal refahın sağlanmasının alternatif maliyetinin çevresel sürdürülebilirlik olduğu, bu nedenle küresel politikalarda hâlâ sistemin merkezinde ekonomik büyümenin öncelikli görüldüğü üzerinde durmuşlardır.

Tüm bu eleştiriler sonuç olarak dünyanın kapalı bir sistem olduğu ve doğal sınırlılığı nedeniyle ekonomik büyümenin süresiz olamayacağı gerçeğini hatırlatmaktadır. Bu nedenle BM, sürdürülebilir kalkınma kavramının yeniden ve daha derinlemesine ele alınması gerekliliğini dikkate alarak, 1992 yılında Rio de Janeiro’da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED)’ni gerçekleştirmiştir. “Rio Konferansı” ya da “Yeryüzü Konferansı” olarak bilinen bu konferansın en önemli çıktıları Rio Bildirgesi, Gündem 21 (Agenda 21), İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD) ve Orman İlkeleri Bildirgesi olmuştur. Tüm bunlarda temel hedef, çevre koruma, sosyal eşitlik ve ekonomik büyüme arasındaki dengeyi gözetten hükümet politikalarının

küresel bir kabul görmesi olmuştur. Bununla birlikte vurgulanan bir başka nokta da; bu dengeler sağlanırken gelişmekte olan ülkelerin kalkınma yollarının açık tutulması ve gelişmiş ülkelerin çevresel sorumluluklarını yerine getirme konusundaki sorumluluklarını üstlenmeleri olmuştur (Dernbach, 2003; Najam et al., 2006).

Rio Zirvesi sonrasında kalkınma ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki politika dengelerinin sağlanmasına ilişkin pek çok nokta belirlenmiş olsa da ülkelerin uygulama konusundaki karmaşıklığı henüz giderilememiştir. Bu nedenle bağlayıcılığı olan uluslararası bir düzenleme ihtiyacı doğmuş ve 1997’de Kyoto Protokolü imzalandı. Protokol, sera gazı emisyonlarının 2012 yılına kadar 1990 baz yılına göre %5,2 oranında azaltılmasını hedefliyordu (Grubb v.d., 1999). İlk anda 80’den fazla ülkenin imzaladığı ve 100’den fazla ülkenin de onayladığı protokol maddeleri, başlangıçta Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ekonomileri bağlayıcı maddelerden muaf tutması yönü ile eleştirildi ve bu nedenle başta ABD olmak üzere bazı ülkeler anlaşmadan çekildi (Bang et al., 2005). Yine de Kyoto Protokolü, bu alanda bağlayıcı hedefler içeren ilk uluslararası anlaşma olma özelliğine sahiptir. Fakat protokolden ayrılan ülkeler ve en başından beri bağlayıcılıktan muaf tutulan ülkeler nedeniyle etkisi oldukça sınırlı kalmıştır. Buna karşın, karbon ticareti, emisyon sertifikası ve esneklik mekanizmaları gibi yenilikler gündeme Kyoto Protokolü ile gelmiştir.

Kyoto’da bu çerçevede atılmış önemli bir adım olsa da yeterli başarı sağlanamamış ve 2015 yılının Eylül ayında Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi oluşturularak 193 ülkenin oy birliği ile “Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development”³ başlıklı bir bildiri ile kabul edilmiştir. 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDGs) ve 169 alt hedef ve 232 gösterge aracılığıyla küresel kalkınmanın yönünü belirleyen belgede temel amaçlar; sosyal kapsayıcılığın sağlanması, yoksulluğun sona erdirilmesi, doğal kaynakların korunması, iklim değişikliğine karşı eylem, sürdürülebilir tüketim ve üretim, herkesin ekonomik, teknolojik ve sosyal ilerlemesinin sağlanması ile bu hedeflere yönelik küresel işbirliğinin gerçekleştirilmesi olarak başlıklandırılabilir (United Nations, 2015b). Bu temelde belirtilen tüm hedeflere ilişkin göstergelerin tamamı yıllık olarak ölçülerek Sürdürülebilir Kalkınma Raporu

³ Dünyamızın Dönüşümü: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Ajandası. (y.ç)

olarak sunulmaktadır. Bu özelliklerde olması nedeniyle literatürde SDG’lerin artık yalnızca bir kalkınma vizyonu değil, gezegen ölçeğinde hedeflerle yönetilen bütüncül bir politika olduğu vurgulayan çalışmalar mevcuttur (Biermann vd. 2017; Sachs vd. 2023).

2015 yılının Aralık ayında ise SDG’ler temelinde Paris Anlaşması imzalanmıştır (21. Taraflar Konferansı/COP21). 195 ülke tarafından kabul edilen ve 188 ülke tarafından resmen onaylanan bu anlaşmada temel hedef; küresel ısınmanın 2°C’nin altında tutulması olmuştur (United Nations Treaty Collection, 2024; United Nations, 2015a). Bu anlaşmanın daha yaygın kabul görmesinin nedeni, gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ekonomileri bu konuda sorumlu tutması ve herhangi bir ülkeye muafiyet sağlamaması olarak görülebilir. Anlaşmanın Kyoto’dan iki temel farkı; bağlayıcı zorunlulukların bulunmamasına rağmen ülkelerin hedeflerini yıllık olarak raporlama zorunluluklarının olması ve gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere yılda en az 100 milyar \$ finansal destek sağlamayı taahhüt etmeleri olmuştur. Böylece aslında gönüllülük esasına dayalı bir sistem oluşturulmuş ve iklim değişikliği politikaları BM 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi ile de bütünleşmiştir (Bodansky, 2016; Falkner, 2016).

Günümüzde, 2030 yılına yaklaşırken, özellikle Sürdürülebilir Kalkınma Raporu 2024 ve 2025 değerlendirildiğinde görülen ortak manzara, hedeflere doğru ilerlemede küresel olarak oldukça geride kaldığımız olmuştur. Örneğin 2024 raporuna göre 17 temel hedefin yalnızca %15’inde anlamlı bir ilerleme olduğu, 2025 raporuna göre ise 1990 baz yılına göre karbon emisyonlarının %60 oranında arttığı dikkatleri çekmektedir (UN, 2024; UN, 2025).

Tüm bunlar dikkate alındığında ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik raporlara bakıldığında, sürdürülebilir kalkınma kavramsal olarak çevre ve ekonomi arasında bir denge arayışını ifade ediyor olsa da uygulamada çoğu kez ekonomik büyümeyi önceliklendiren anlayışın önüne geçemediğini söylemek yanlış olmayacaktır. Böyle bir çerçeveye rağmen, 2025 Raporu’nda dikkati çeken noktalardan biri özellikle yenilenebilir enerji yatırımlarında görülen artış eğilimidir. Enerji sağlama kaynaklarının temiz enerjiye dönmesi oldukça önemli bir emisyon kazanımı anlamına da geleceğinden ülkelerin özellikle enerji ve altyapı projelerinde çevresel faktörleri dikkate alması artık kaçınılmaz görünmektedir.

3. Kamu-Özel İşbirlikleri (KÖİ) ve Yeşil KÖİ Kavramı

Hükümetler geçmişten bu yana kamu yararına gerçekleştirilecek projelerde ek kaynak arayışına girmişlerdir. Özel sektör ise risk paylaşımının avantajlarını sağlayacağı projeleri her zaman cazip bulmuştur. Böyle simbiyotik bir ilişki çerçevesinde kamunun özel sektör ile işbirliği yapması dünyada uzun zamandır kabul gören bir yaklaşımdır.

Hükümetlerin özel sektör ile yaptığı işbirliği anlaşmaları yapısı 19. yüzyıldan bu yana gelişerek gelmiştir. Başlangıçta imtiyaz sözleşmeleri ve imtiyaz benzeri sözleşmeler olarak başlayan süreç özellikle 1980'lerden sonraki özelleştirme eğilimleriyle birlikte KÖİ şeklini almıştır (Azarian vd., 2023). KÖİ uygulamaları, özellikle 1973 ve 1979 petrol krizlerinin etkisiyle kamu bütçelerinin yetersiz kalması, devletin doğrudan yatırım kapasitesinin azalması ve altyapı ihtiyaçlarının artmasıyla 1980'lerden itibaren ciddi biçimde yaygınlaşmaya başlamıştır. 1990'lı yıllarda özellikle İngiltere'de Private Finance Initiative (PFI) (Özel Finans Girişimi) modeli olarak adlandırılan sistem günümüzün KÖİ yapılarına temel hazırlamıştır. 2000'li yıllara gelindiğinde Fransa bu alanda ilk yasa çalışmasını yapmış ve KÖİ'yi hukuken de tanımlamıştır. Yine aynı dönem içerisinde Dünya Bankası, OECD ve Avrupa Yatırım Bankası gibi çok taraflı kurumlar, PPP Handbook, PPP Reference Guide ve EPEC (European PPP Expertise Centre) gibi girişimlerle uluslararası standartların oluşturmaya başlamışlardır. 2000 sonrası dönemde KÖİ'ler enerji, eğitim, sağlık, bilişim ve çevre hizmetlerine kadar genişleyen bir çerçevede uygulanmaya başlanmıştır. Bu aşamada hükümetler “PPP birimleri” kurmuşlar ve böylece hem yasal hem de mali tabanda KÖİ'leri güçlendirmişlerdir. Bununla birlikte, literatürde sıkça vurgulandığı üzere KÖİ projeleri “maliyet aşırıları, yeniden müzakereler, şeffaflık eksiklikleri ve uzun dönemli mali yükümlülükler” nedeniyle eleştirilmektedir. Dolayısıyla KÖİ, günümüzde hem kamu altyapısının finansmanında önemli bir araç hem de “risk paylaşımı, hesap verebilirlik ve sürdürülebilirlik” tartışmalarının merkezinde yer alan bir yönetim modeli hâline gelmiştir. (<https://www.pppalliance.org/>, 2025).

KÖİ'ler 21. yy'ın başlarından itibaren çevre koruma ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle belirgin bir şekilde ilişkilendirilmeye başlanmıştır.

2000’ler sonrasında KÖİ’lerin çerçevesi; yenilenebilir enerji, atıktan enerji üretimi, atık yönetimi ve çevre dostu şehircilik projelerini de kapsayacak biçimde genişlemiştir. Diğer bir deyişle; iklim değişikliğine yönelik kaygıların ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında ülkelerin çevre korumaya yönelik hedefleri gibi küresel etkiler, KÖİ’lerin “yeşil” nitelik kazanmasına zemin hazırlamıştır (<https://www.pppalliance.org/>, 2025). Böylelikle KÖİ’ler yalnızca bir finansman modeli değil, çevresel sürdürülebilirlik ve karbon azaltımı gibi hedefleri içeren stratejik bir kamu politikası aracı olarak da görülmeye başlanmıştır. Özellikle Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkelerde, Green Deal ve Fit for 55 hedefleriyle uyumlu olarak kamu-özel ortaklıkları enerji verimliliği, yeşil ulaştırma ve temiz su altyapısı projeleri KÖİ modellerinin sıklıkla görüldüğü uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte Dünya Bankası, OECD ve Avrupa Yatırım Bankası gibi kurumlar da “yeşil finansman” ve “iklim dayanıklılığı” gibi kriterleri KÖİ değerlendirme çerçevelerine dâhil ederek bu uygulamaları destekleyen bir tavır sergilemişlerdir (EIB, 2008; World Bank, 2021). Geline nokta, geleneksel KÖİ projeleriyle yeşil altyapı finansmanı arasındaki sınırlar giderek bulanıklaşmış; “yeşil KÖİ” kavramı, çevresel sürdürülebilirliği hedefleyen projelerin ana çerçevesi hâline gelmeye başlamıştır.

4. Literatürde Yeşil KÖİ

Yeşil KÖİ projeleri, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine erişimde finansman, teknoloji ve yönetim eksiklerini birlikte ele alan kurumsal bir araç olarak giderek daha görünür hâle gelmektedir. Uluslararası politika belgeleri ve güncel raporlar, KÖİ’lerin çevresel yatırımlarda inovasyonu ve ölçeklenebilirliği artırdığını; düzenleyici öngörülebilirlik ve paydaşlar arası eşgüdüm sağlandığında iklim hedefleriyle daha güçlü uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır (OECD, 2022; UNDP, 2023; P4G, 2023).

Vasilleva (2022), yeşil KÖİ’lere ilişkin kavramsal çerçevenin, yalnızca kamu yatırımlarının finansmanını kolaylaştıran sözleşme mimarileri olmadığını, bu yapıların aynı zamanda çevresel, sosyal ve yönetim boyutlarını bütünleştiren bir sisteme dönüştüğünü ifade etmektedir. Ancak bu sistem içerisinde yeşil tahviller ve fonların, performansa bağlı ödeme mekanizmalarının ve şeffaf izleme-değerlendirme düzeneklerinin KÖİ’lerin

tartışmalı yapısı için oldukça kritik bir role sahip olduğu da aynı çalışmada vurgulamaktadır. Vassileva (2022), metodolojik olarak belge incelemelerini geniş bir çerçevede tutmuş ve yeşil KÖİ'lerin AB Yeşil Mutabakatı, BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve UNECE standartlarıyla uyumlu tasarlandığında sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunu—ekonomik büyüme, çevresel koruma ve sosyal içerme—eşzamanlı destekleyebileceğini savunmuştur. Çalışmanın bir diğer vurgusu, çevresel performans kriterlerinin sözleşmelere zorunlu olarak eklenmesi, risk paylaşımının çevresel riskleri içerecek biçimde güncellenmesi ve bilgi paylaşım ağlarının kurulması gerektiği yönündedir. Vassileva (2022) bu gerekliliğin nedenini; uygulamalarda performans ölçütlerinin ve uzun vadeli etki izleme yeterliliklerinin yeşil KÖİ projeleri için hâlâ sınırlı kalması olarak açıklar.

Wang, Liu ve Zou (2024), yeşil KÖİ'lerin şehir düzeyinde emisyon azaltımına etkileri üzerine yaptıkları araştırmalarından elde ettikleri ampirik bulgularda, yeşil KÖİ projelerinin kentsel karbon emisyonlarını anlamlı şekilde azalttığını; etkinin proje geri dönüş mekanizması, yatırım hacmi, işbirliği süresi ve kentlerin sosyo-ekonomik özelliklerine göre heterojenleştiğini göstermektedir. Çalışmada karbon azaltım etkisinin enerji tüketim yapısındaki dönüşüm, yeşil teknoloji inovasyonunun artışı ve ortak yatırımların mobilizasyonu kanallarıyla gerçekleştiği, bu nedenle açık ve istikrarlı düzenlemeler ile finansman şeffaflığının zorunlu olduğu belirtilmektedir.

Tanveer vd.(2025), KÖİ'leri döngüsel ekonomi perspektifinden değerlendirdikleri çalışmalarında, yeşil KÖİ'lerin yalnızca emisyon azaltımı değil, aynı zamanda kaynak verimliliği, atık azaltımı ve yerel dayanıklılık gibi hedeflerle bütünleşmesi gerektiği üzerinde durur. Bu amaç doğrultusunda çalışma, nesnelerin interneti, makine öğrenmesi ve blok zincir mekanizması gibi dijital dönüşüm araçlarının da sürece dahil edilmesi gerektiği belirtilen çalışmada bu yöntemlerle atık izlenebilirliğini, veri temelli bakım süreçlerini ve kaynak paylaşım modellerinin uygulanabileceğini ve böylece döngüsel ekonomi uygulamalarının ölçeklendirilebileceğini öne sürer. Tanveer v.d.(2025'e göre; bu bağlamda KÖİ'ler, kamu düzenleyicisinin hedef uyumu ve özel sektörün yenilik kapasitesini bir araya getirerek finansman-teknoloji eşleşmesini hızlandırabilir. Buna karşın makale, literatürdeki çoğu çalışmada vurgulandığı gibi, politika boşluklarının, kurumsal kapasite ve

ölçme-değerlendirme zayıflıklarının KÖİ'lerin başarısını sınırlandıracağını hatırlatır. Benzer şekilde Gutiérrez (2025), yeşil niteliklerin yalnızca “yeşil” olarak nitelendirilen KÖİ projelerinde değil, günümüzün koşullarında tüm KÖİ projelerinde zorunlu tutularak sözleşmelere eklenmesi gerektiği görüşünü öne sürmektedir. Bu bağlamda günümüz dijitalleşmesinin projelere uygulama, izleme ve kontrol aşamalarının tümünde proje ömrü boyunca entegre edilmesinin de verimliliği arttıracak olduğunu belirtmiştir.

Casady vd. (2024), literatür taramasına dayanan çalışmalarında düşük karbonlu ve iklime dayanıklı altyapıda KÖİ'lerin yaygınlaşmasının yüksek başlangıç maliyetleri, uzun vade ve dışlanamaz faydalar gibi özellikler nedeniyle sınırlı kaldığını; tekrarlanabilir vaka çalışmaları ve yerel yönetim düzeyinde bütçe-iklim hedefi etkileşimlerinin daha derin incelenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Zogo, Cedric ve Long (2017), yeşil enerji yatırımlarında KÖİ'lerin, yüksek ilk yatırım maliyetlerinin karşılanmasını kamu açısından kolaylaştırdığı, uzmanlığı dengeli bir şekilde dağıttığı ve risklerin uzun vadeli sözleşmelerle paylaşılmasını sağlamaları yönüyle dikkate alınmaları gerektiğini belirtirler. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin olumlu dışsallıkları göz önüne alındığında, kamu tarafının düzenleyici netlik sağlarken özel sektörün finansman ve inovasyon kapasitesini harekete geçirecek araçlara ihtiyaç duydukları da çalışmada ayrıca vurgulanmaktadır.

Zhang vd.(2018), özellikle kırsal kesimde su altyapısında olduğu gibi, kaynak kıtlığı ve kurumsal sınırlılıkların göze çarptığı noktalarda KÖİ tasarımlarının risk-fayda paylaşımını çeşitlendirerek uyum kapasitesini artırabildiği; ancak motivasyon yapılarının ve uygulama performansının yakından izlenmesi gerektiği gösterilmiştir (Zhang vd., 2018).

Bu çerçevenin Türkiye literatüründeki yansımalarında ise enerji ve ulaşırma altyapısının çevresel ve sosyal performans göstergeleri ile bütçe kısıtları arasındaki gerilimin, kurumsal kapasite ve yönetim kalitesine duyarlı olduğu; bu nedenle politika tasarımında bütüncül bir yaklaşımın gerektiği vurgulanmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2018; TÜBİTAK, 2020; Avşar ve Durgun, 2025). Buna ek olarak; Avşar ve Durgun (2025), Türkiye'nin 12. Kalkınma Planı hedefleriyle uyumlu şekilde sürdürülebilirlik boyutlarını bütüncül ele alan ve iklim yönetişimini önceleyen reformlara ihtiyaç devam ettiğini de belirtmektedirler.

Gediz Oral ve Arpazlı Fazlılar (2015), Türkiye’de 1980’lerden bu yana özellikle enerji üretiminde yoğun olarak tercih edilen KÖİ projelerinde enerji arz sürekliliğinin yanında çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasının da temel hedefler arasında olduğunu belirtmişlerdir. KÖİ modelinin, kamu yatırımlarında finansmanı kolaylaştırmanın yanında, özel sektörün yenilikçi ve verimli kaynak kullanım kapasitesini kamusal hizmetlere entegre ettiğini de vurgulayan çalışma literatürde, enerji sektöründeki KÖİ uygulamalarının bir dizi zorlukla karşılaştığı üzerinde de durmaktadır. Gediz Oral ve Arpazlı Fazlılar (2015), bu zorlukları doğuran başlıca sorunları; projeler için yüksek risk primleri, sınırlı yatırımcı ilgisi, karmaşık/uzun vadeli sözleşme yapıları ve yolsuzluk olarak başlıklandırmaktadırlar. Bir başka çalışmada Gediz Oral (2015), bu sıkıntıların, KÖİ projelerinin başarısını ve çevresel sürdürülebilirliğe katkısını sınırladığını da vurgulamaktadır. Özellikle ihale süreçlerinin kamuoyuna kapalı olması ve hesap verebilirlik mekanizmalarının zayıflığının, yeşil dönüşüm hedeflerine ulaşılmasını engelleyebilecek temel nedenler arasında olabileceğini belirttiği çalışmasında Gediz Oral (2015), bu nedenle enerji gibi stratejik ve çevresel açıdan kritik alanlarda KÖİ projelerinde şeffaflık, katılımcılık ve hesap verebilirlik ilkelerinin güçlendirilmesi gerektiği üzerinde durmaktadır. Böylelikle yeşil KÖİ’ler salt bir finansman modeli olmanın ötesine geçerek, çevre odaklı kamusal sorumluluğun bir ifadesi haline gelebilecektir.

Rasche (2025), yönetim koşullarının yetersiz kalması halinde, KÖİ projelerinin sözde “yeşil” olarak sunulup gerçekte kayda değer çevresel fayda üretmemesi riski bulunmadığını öne sürmektedir. Bu durum literatürde “yeşil aklama” (greenwashing) olarak tanımlanmakta ve bir şirket veya projenin çevresel performansı hakkında asılsız, yanıltıcı veya abartılı iddialarda bulunmasını ifade etmektedir. Özellikle düzenleme ve denetimin yetersiz olduğu ortamlarda yeşil aklama eğiliminin arttığı belirtilmektedir. Benzer şekilde Ren v.d.(2025) tarafından yapılan çalışmada, yeşil bina yenileme projelerinde KÖİ modelinin, zayıf yönetim ortamlarında özel sektörün yalnızca teşviklerden faydalanmak amacıyla, standart dışı yöntemlerle, projeleri “yeşil” olarak göstermesine olanak tanınması üzerinde durulmuştur. Çalışmada böyle bir uygulamanın, projelerin gerçek çevresel etki üretmemesi nedeniyle toplumsal güvensizlik ve kamuoyunda yeşil dönüşüme dair şüpheleri artıran sosyal maliyetler doğuracağı da belirtilmiştir. Yeşil aklama riskini önlemeye yönelik çözüm önerileri

konusunda Ren v.d. (2025), oyun kuramına dayalı modellemeyeyle elde ettikleri sonuçlara dayanarak, projeden elde edilecek getirinin yüksek olmasının özel sektörün yeşil standartlara uyumunu teşvik ettiğini ve yolsuzluk girişimlerinin maliyetinin artırılmasının bu tür eğilimleri önemli ölçüde düşürebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte; devletin çevresel uyum için uyguladığı ödül ve ceza mekanizmalarını proje bazında dinamik (davranışa duyarlı) biçimde düzenlemesine olanak tanıyan düzenlemelerin çok daha yüksek çevresel uyumun ortaya çıkmasını sağladığı ortaya konmuştur. Bu bulgular, aynı zamanda Türkiye’deki akademik çalışmalarda altı çizilen şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerinin neden hayati olduğuna da ampirik kanıt sunmaktadır.

Tarasenko vd (2023), doğal kaynak yönetimi ve çevresel-ekonomik güvenlik bağlamında KÖİ’lerin, sınırlı kamu kaynaklarını toplumsal açıdan kritik projelere yönlendirme kapasitesini artıran etkili bir işbirliği biçimi olduğu; ancak bunun yerel bağlam, kurumsal kalite ve kapsayıcı yönetim koşullarına güçlü biçimde bağlı olduğu bulgusunu yinelemektedirler.

Literatürde yer alan son dönem çalışmalardan öne çıkanlar Tablo 1’de özetlenmektedir.

KAMU-ÖZEL İŞBİRLİĞİ (KÖİ):
KURAM, UYGULAMA VE YENİ YÖNELİMLER

Tablo 1. 2025 yılı Literatür Özet Tablosu

Yazar(lar) ve Yıl	Çalışma Başlığı	Yöntem	Veri Seti	Bulgular	Politika Önerisi
World Economic Forum (2025)	United for Net Zero: Public-Private Collaboration to Accelerate Industry Decarbonization	Nitel araştırma, durum analizi, vaka incelemesi	60'tan fazla sanayi yöneticisi, akademisyen ve kamu lideriyle yapılan görüşmeler; küresel sanayi verileri	Sanayinin karbonsuzlaşmasında en büyük engeller yüksek maliyet, regülasyon belirsizliği ve altyapı eksikliğidir. KÖİ'ler hızlandırıcı rol oynayabilir.	Kamu ve özel sektör arasında karbon muhasebesi, finansal teşvik, Ar-Ge yatırımları ve değer zinciri işbirliğini güçlendiren düzenlemeler önerilmektedir.
Mundonde, J. & Makoni, P. L. (2025)	Bridging the Green Infrastructure Gap: Determinants of Renewable Energy PPP Financing in Emerging and Developing Economies	Panel veri analizi (ARDL modeli)	28 ülke, 1996–2024 dönemi; Dünya Bankası, WGI, enerji verileri	Uzun vadede GSYH kişi başına, enflasyon, enerji dağıtım verimliliği ve kurumsal kalite yenilenebilir enerjide KÖİ için belirleyici oluyor.	Enerji KÖİ yatırımlarını artırmak için kurumsal reformlar, makroekonomik istikrar ve sektör bazlı düzenleyici çerçevelerin güçlendirilmesi önerilmektedir.
Le, H., Huynh, N. M., Le, A.-T., & Le-Hoai, L. (2025)	Development of Urban Wastewater Treatment: Success Factors and Benefits of PPP Plants in Major Cities of Vietnam	Karma yöntem (nitel + nicel), PCA ve anket analizi	Vietnam'daki şehir atıksu tesisleri; 100'den fazla uzman ve uygulayıcıyla anket	Finansal ve yasal destek, etkili fizibilite çalışmaları, stratejik proje planlaması ve teknik kapasite en kritik başarı faktörleridir.	KÖİ'lerde düzenleyici istikrar, finansal teşvikler ve şeffaflık artırılarak altyapı kalitesi ve halk sağlığına katkı sağlanmalıdır.
Akomea-Frimpong, I. et al. (2025)	Key Success Factors Towards	Anket analizi, bulanık	Uluslararası KÖİ uygulayıcıları	Döngüsel ekonominin KÖİ'lere	Döngüsel ekonomi politikaların

KAMU-ÖZEL İŞBİRLİĞİ (KÖİ):
KURAM, UYGULAMA VE YENİ YÖNELİMLER

	Circular Economy in PPP Projects	sentetik değerlendirme yöntemi	rından toplanan birincil veriler	entegrasyonunda dört temel faktör: çevresel koruma, liderlik, paydaş katılımı, yenilikçi teknoloji.	ın KÖİ sözleşmeleri ne dahil edilmesi, veri paylaşımı ve çevresel regülasyonların teşvik edilmesi önerilmektedir.
Owojori, O. M. & Erasmus, L. J. (2025)	Public–Private Partnerships as Catalysts for Green Infrastructure: A Three-Pronged Analysis of Economic, Environmental, and Institutional Factors	Literatür incelemesi ve çoklu vaka analizi	Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerden yeşil altyapı KÖİ örnekleri	Yeşil KÖİ'lerin başarısı güçlü kurumsal çerçeve, uzun vadeli finansman ve esnek işbirliği ortamına bağlıdır.	Yeşil KÖİ modelleri için karbon finansmanı, yeşil tahviller ve sürdürülebilir şehir politikalarının bütünleştirilmesi önerilmektedir.
Budnyk, V., Vasylieva, N., & Artemenko, A. (2025)	Public-Private Partnerships as a Catalyst for Sustainable Development	Karşılaştırmalı analiz (Avrupa–Ukrayna örneği)	Avrupa ve Ukrayna KÖİ deneyimleri	KÖİ'ler ekonomik çeşitlenme, yenilikçilik ve sosyal kapsayıcılık açısından sürdürülebilir kalkınmayı destekliyor.	KÖİ politikalarının şeffaflık, katılım ve yolsuzlukla mücadele ilkeleriyle güçlendirilmesi önerilmektedir.
Guijie (2025)	Public-Private Partnerships for Sustainable Infrastructure Development	Literatür incelemesi ve politika analizi	Küresel KÖİ örnekleri, SDG bağlantılı raporlar	KÖİ'ler enerji, ulaşım ve şehircilik alanlarında uzun vadeli sürdürülebilirlik sağlar; risk paylaşımı ve güçlü yönetim kilit rol oynar.	KÖİ'lerde sürdürülebilir finansman, yeşil büyüme, şeffaf sözleşmeler ve paydaş katılımı artırılmalıdır.

Kaynak: Perplexity ve Scispace filtrelemeleri yardımıyla yazar tarafından oluşturulmuştur.

Son dönem çalışmalar göstermektedir ki, KÖİ modellerinin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli bir araç hâline gelmiştir. Literatürün ortak vurgusu, KÖİ projelerinin yalnızca finansman açığını kapatmakla kalmayıp aynı zamanda yenilikçi teknolojilerin, çevresel sürdürülebilirliğin ve sosyal kapsayıcılığın desteklenmesinde de rol oynadığı yönündedir.

Yeşil altyapı ve karbonsuzlaşma odaklı çalışmalar (World Economic Forum, 2025; Owojori ve Erasmus, 2025), özellikle karbon nötr büyüme politikalarının özel sektör katkısıyla hızlandırılabilirliğini öne sürmektedir. Benzer biçimde, Vietnam ve Gana örneklerinde yapılan saha temelli araştırmalar (Le et al., 2025; Akomea-Frimpong et al., 2025) başarı faktörlerinin finansal teşvikler, etkin regülasyonlar, güçlü liderlik ve paydaş katılımı ekseninde şekillendiğini vurgulamaktadır.

Makro düzeyde yapılan ampirik analizler (Mundonde ve Makoni, 2025), KÖİ yatırımlarının uzun vadede kurumsal kalite, enerji verimliliği ve ekonomik istikrarla pozitif ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, kamu yönetiminde şeffaflık ve düzenleyici kapasitenin artırılmasının PPP performansını doğrudan etkilediğini ortaya koyar. Avrupa ve Ukrayna örnekleri (Budnyk et al., 2025) ise KÖİ modellerinin sosyal kapsayıcılık ve yerel ekonomik dayanıklılık açısından da sürdürülebilir kalkınma stratejilerinde tamamlayıcı işlev gördüğünü doğrulamaktadır.

Genel olarak çalışmalar, KÖİ projelerinde döngüsel ekonomi prensiplerinin (Akomea-Frimpong et al., 2025) ve yeşil finansman araçlarının (Guijie, 2025) benimsenmesinin uzun vadeli çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik için zorunlu olduğunu vurgular. Bununla birlikte, başarının anahtarı olarak öne çıkan faktörler; düzenleyici istikrar, şeffaflık, yenilikçi finansman mekanizmaları, veri paylaşımı ve paydaş işbirliği biçiminde özetlenebilir.

Sonuç olarak, literatürün genelini değerlendirdiğimizde, yeşil KÖİ'lerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine erişim için kabul görmüş fakat uygulama ve yönetim biçimlerine duyarlı araçlar olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Yeşil aklama riskini azaltmak ise sadece ceza mekanizmasına değil aynı zamanda çevresel uyumla birlikte projenin ekonomik değerini yükseltecek bir yapının tasarlanmasıyla da mümkün görünmektedir. Bu nedenle politika yapıcılar, yeşil kriterleri tüm KÖİ portföyünün temel standardı hâline getirirken, proje düzeyinde dinamik ve kanıta dayalı

yönetişim yaklaşımlarını kurumsallaştırmalıdır (OECD, 2022; UNDP, 2023; Vassileva, 2022; Casady vd., 2024; Tanveer vd., 2025; Ren vd., 2025).

5. KÖİ Projelerinde Yeşil Dönüşüm Eğilimi: Trend Analizi ve Büyüme Hızı

Buraya kadar olan bölümde kavramlar ve literatür üzerinde durularak konu teorik çerçevesiyle ele alınmıştır. Genel olarak bakıldığında; Vassileva (2022), Avrupa'daki yeşil KÖİ modellerinin yükselişini “sürdürülebilir altyapı finansmanının yeni sınırı” olarak tanımlamıştır. Owojori ve Erasmus (2025), yeşil altyapı alanında KÖİ'lerin ekonomik, çevresel ve kurumsal etkilerini analiz etmiş; Sadka ve Tanzi (2021) ise 1990–2020 döneminde küresel yeşil KÖİ yatırımlarının toplam PPP portföyündeki payını inceleyerek yeşil dönüşümün hızlandığını göstermiştir.

Türkiye’de ise KÖİ’lerin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu biçimde yeşil dönüşüme katkısını inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Atılgan ve Ardıyok (2022), Türkiye’de KÖİ projelerinde sürdürülebilirlik kriterlerinin kurumsallaşma düzeyini incelemiş ve çevresel altyapı projelerinin 2015 sonrası dönemde artış eğilimine girdiğini belirtmiştir. Yıldız ve Saka (2020), çevresel sürdürülebilirlik politikalarıyla KÖİ uygulamaları arasındaki ilişkiyi irdeleyerek, yeşil projelerin görünürlüğünün arttığını göstermiştir. Karakaya ve Özdemir (2019), yenilenebilir enerji yatırımlarında KÖİ modelinin potansiyelini ortaya koyarken; Özbay ve Erdem (2021), Türkiye ile AB arasındaki KÖİ finansman yapısını karşılaştırmış ve AB’de çevresel projelerin toplam yatırımlar içindeki payının belirgin biçimde arttığını saptamıştır. Bu çalışmalar, çevresel yatırımlardaki artış eğilimini ortaya koymakla birlikte, bu eğilimi trend ve büyüme hızı analiziyle ölçen ampirik bir araştırmaya rastlanamamıştır. Dolayısıyla bu çalışma, KÖİ yatırımlarındaki yeşil dönüşüm sürecini yıllık veriler üzerinden analiz ederek literatüre katkı sağlayabilmeyi amaçlamaktadır.

5.1. Veri Seti ve Değişkenler

Bu çalışmada kullanılan veriler, Avrupa Yatırım Bankası (EIB) bünyesinde faaliyet gösteren European PPP Expertise Centre (EPEC) tarafından yayımlanan KÖİ istatistiklerinden elde edilmiştir. EPEC veri tabanı 1990–2025 dönemini kapsayacak şekilde tasarlanmış olsa da, yayımlanan son tam veri seti 2020 yılına kadardır. Bunun nedeni, son yıllarda yaşanan COVID-19 pandemisi, küresel enerji krizi ve AB Yeşil Mutabakatı (Green Deal) sonrası yeniden yapılandırılan yatırım sınıflandırmalarının, projelerin “finansal kapanış” süreçlerini geciktirmesidir. EPEC yalnızca tamamlanmış ve sözleşmesi onaylanmış projeleri “resmî kayıt” olarak paylaşmaktadır; dolayısıyla 2021–2025 döneminde geliştirilmekte olan birçok yeşil KÖİ henüz bu statüye ulaşmadığından veri tabanına dâhil edilmemiştir. Bu nedenle çalışmada 1990–2020 dönemi gerçek gözlemleri kullanılmıştır.

EPEC veri tabanı, Avrupa ülkeleri ve Türkiye dâhil olmak üzere (toplam 28 ülke) 1990 yılından itibaren finansal kapanışa ulaşan tüm KÖİ projelerini kapsamaktadır. Bu nedenle Veriler, her proje için yıl, ülke, sektör, proje sayısı ve yatırım değeri (EUR milyar cinsinden) değişkenlerini içermektedir. Bu veri setinde yer alan “Environment” sektörü, çevre ve sürdürülebilir altyapı projelerini (atık su yönetimi, atık işleme, kentsel çevre altyapısı vb.) kapsadığı için literatürde yeşil KÖİ göstergesi olarak kabul edilmektedir (Vassileva, 2022; Owojori and Erasmus, 2025). Çalışmada, toplam KÖİ projeleri ile bu çevresel projeler karşılaştırılarak yeşil dönüşüm eğilimi ölçülmüştür.

Veri setindeki temel değişkenler Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Değişkenler

Değişken	Tanım	Ölçü Birimi
Toplam KÖİ sayısı	Finansal kapanışı yapılmış toplam KÖİ sayısı	Adet
Toplam KÖİ değeri	Tüm projelerin toplam yatırım değeri	Milyar Avro (€)
yeşil KÖİ sayısı	Çevre sektöründeki KÖİ sayısı	Adet
yeşil KÖİ proje değeri	Çevre sektöründeki KÖİ’lerin toplam yatırım değeri	Milyar Avro (€)
Çevre KÖİ payı	yeşil KÖİ’lerin toplam yatırım değeri içindeki oranı	% oran

5.2. Yöntem

Bu çerçeveye dayanarak, KÖİ projelerinin sürdürülebilir kalkınma hedefi doğrultusunda KÖİ projelerinin çevresel bileşenler açısından zaman içindeki yönelimi belirlemek ve sonrasında hem yıllara göre hem de uzun vadeli olarak KÖİ’de yeşil dönüşümün nasıl ivmelendiğini incelemek anlamlı olacaktır. Bu nedenle çalışmada yeşil KÖİ projeleri için hem trend analizi yapılmış hem de ortalama büyüme hızı hesaplanmıştır.

Uzun dönemli veri setlerinde ekonomik, çevresel veya yapısal dönüşümlerin yönünü, büyüklüğünü ve sürekliliğini incelemeye yönelik basit ancak güçlü bir teknik olarak kullanılan en temel yöntemlerden biri trend analizidir. Yöntemin amacı, kısa dönemli dalgalanmaları dışlayarak verinin genel yönünü (artış, azalış veya durağanlık) ortaya koymaktır. Modelin temel formu şu şekildedir (Gujarati ve Porter, 2009; Wooldridge, 2016):

$$Y_t = \alpha + \beta \cdot t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada;

- Y_t : analiz edilen değişkeni (yeşil KÖİ proje değeri),
- t : zamanı (yılları),
- α : sabit terimi,
- β : trend katsayısını (değişimin yönünü ve büyüklüğünü),

- et: hata terimini göstermektedir.

Elde edilen β katsayısı, yeşil KÖİ projelerinin yıllar içerisindeki eğiliminin yönünü belirler.

- $\beta > 0$ ise artan trend (yeşil dönüşüm artıyor),
- $\beta < 0$ ise azalan trend (yeşil dönüşüm geriliyor),
- $\beta = 0$ ise durağan yapı (yeşil dönüşüm yönsüz) anlamına gelir.

Analiz, EPEC verilerinden elde edilen 1990–2020 dönemi çevre sektörü proje değerleri ve toplam KÖİ proje değerleri üzerinden yürütülmüştür. Öncelikle her yıl için “Yeşil Pay (%) = yeşil KÖİ Değeri / Toplam Değer $\times$ 100” oranı hesaplanmış, ardından bu oranlar yıllar itibarıyla doğrusal regresyon modeline dâhil edilmiştir. Modelde zaman değişkeni bağımsız, yeşil pay ise bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Böylece elde edilen eğilim katsayısı (β), yeşil KÖİ yatırımlarının yıllar boyunca ortalama artış yönünü ve hızını göstermektedir.

Grimsey ve Lewis (2004), Roumboutsos ve Farrell (2013), Hodge v.d.(2018), projelerin seyrinin ve sektörel dağılımlarının zaman içinde ülkelerin politika öncelikleriyle paralel biçimde değiştiği vurgulamaktadırlar. Bu bağlamda, KÖİ yatırımlarının çevresel nitelikli alanlara yöneliminin analizi, ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yaklaşımlarını hakkında da fikir verebilir. Benzer şekilde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil finans literatüründe de çevresel yatırım eğilimlerinin incelenmesi, yeşil büyüme politikalarının başarısını ölçmede temel bir gösterge olarak değerlendirilebilir (OECD, 2011; UNEP, 2015; Taghizadeh-Hesary ve Yoshino, 2019). Bu nedenle KÖİ projelerinde çevresel sektörlerin toplam yatırımlar içindeki payının zaman içindeki artışı, yeşil dönüşüm eğiliminin ampirik bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Trend analizine ek olarak, yeşil dönüşümün hızını değerlendirmek amacıyla büyüme hızı analizi yapılmıştır. Büyüme hızı, bir göstergenin belirli bir dönem içindeki artış veya azalış oranını ölçen temel ekonometrik göstergedir ve değişkenin düzeyinden ziyade zaman içindeki değişim hızına (momentumuna) odaklanır (Barro & Sala-i-Martin, 2004). Yeşil KÖİ yatırımları açısından bu yaklaşım, yalnızca proje sayısındaki artışı değil, aynı zamanda bu artışın ne kadar hızlı ve sürdürülebilir biçimde gerçekleştiğini göstermektedir. Bu yöntem, sürdürülebilir finans ve çevresel ekonomi literatüründe “green growth dynamics” (yeşil büyüme dinamikleri) olarak

tanımlanan eğilimlerin ölçülmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (OECD, 2011; Taghizadeh-Hesary & Yoshino, 2019).

Yıllık büyüme oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$\text{Yıllık Büyüme Oranı} = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \cdot 100 \quad (2)$$

Burada X_t : ilgili yıldaki değişkenin değerini, X_{t-1} ise değişkenin bir önceki yıldaki değerini göstermektedir. Elde edilen oran, yıllık yüzde değişimi ifade eder. Bu yöntem, kamu yatırımlarında yapısal dönüşümlerin ivmesini ölçmek için kullanılmaktadır (Grossman & Krueger, 1995; Lütkepohl, 2005). Bu çalışma için X değişkeni yeşil KÖİ projesinin € bazında değerini ifade etmektedir.

Ayrıca, uzun dönemli ortalama büyüme eğilimini göstermek amacıyla Ortalama Yıllık Bileşik Büyüme Oranı (Compound Annual Growth Rate – CAGR) da hesaplanmıştır. Bu formül, değişkenin dönem başındaki değeriyle dönem sonundaki değerini karşılaştırarak aradaki yıllık bileşik artış oranını verir (Evans, 1996; OECD, 2011).

$$OYBBO = \left[\left(\frac{X_{t.son}}{X_{t.il}} \right)^{(1/n-1)} \right] - 1 \quad (3)$$

OYBBO, uzun dönemli dönüşüm eğilimlerinin genel temposunu göstermesi bakımından trend analizini tamamlayıcı niteliktedir. Burada $X_{t.son}$; çevre KÖİ proje değerinin son dönem verisini, $X_{t.il}$; çevre KÖİ proje değerinin son dönem verisini temsil etmektedir. n ise veri sayısını gösterir.

Sonuç olarak, bu çalışmada hem trend analizi ile yeşil dönüşümün yönü hem de büyüme hızı analizleri (yıllık ve ortalama) ile bu dönüşümün ivmesi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Böylece, KÖİ yatırımlarında yeşil bileşenlerin zaman içindeki artış yönü ve hızına ilişkin nicel bir değerlendirme yapmak amaçlanmıştır.

5.3. Analiz Sonuçları ve Bulgular⁴

Analiz kapsamında, çevre sektöründe yer alan projeler toplam KÖİ portföyüyle karşılaştırılarak yeşil dönüşüm eğiliminin yönü ve hızı

⁴ Analiz çalışmaları Excel Web üzerinden Excel Lab yapay zekâ modülleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesi ve yorumu yazar tarafından yapılmış olup, AI modülleri yalnızca hesaplama ve görselleştirme desteği sağlamıştır.

değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler öncelikle verinin genel yapısını ortaya koymakta; ardından uygulanan trend analizi ve büyüme hızı analizi yardımıyla KÖİ yatırımlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle ne ölçüde bütünleştiği ampirik olarak incelenmektedir.

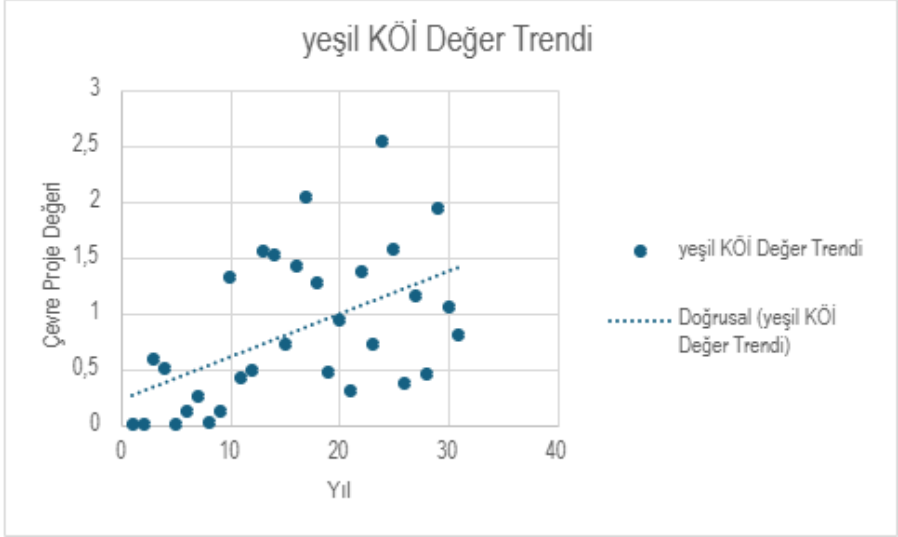
Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

İstatistik	Toplam Proje Sayısı	Toplam Proje Değeri (milyar €)	yeşil KÖİ Sayısı	yeşil KÖİ Proje Değeri (milyar €)	yeşil KÖİ Proje değeri % oranı
N	31	31	31	31	31
Ortalama	61.71	13.02	4.97	0.85	11.73
Medyan	67	14.60	4.00	0.73	6.00
Standart Sapma	40.56	7.65	3.75	0.68	23.90
Minimum	1	0.30	0.00	0.00	0.00
Maksimum	137	26.80	15.00	2.55	100.00
Toplam	1913.00	403.50	154.00	26.21	

Tanımlayıcı istatistikler göstermektedir ki; analizde ele alınan 1990-2020 yılları arasında yeşil KÖİ'lerin proje değeri, toplam KÖİ proje değerlerinin ortalama %11,73'ünü oluşturmaktadır. Bu oran sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve emisyon azaltım hedefleri açısından değerlendirildiğinde düşük bir ortalama olarak yorumlanabilir. Bununla birlikte; toplam KÖİ projeleri sayısının standart sapmasının büyük olmasının nedeni, EPEC'in veri grubundaki ülkeler içerisinde KÖİ projelerinin ülke bazlı bakıldığında; özellikle İngiltere ve İspanya gibi KÖİ'nin neredeyse ilk versiyonlarının uygulandığı ülkelerde daha kurumsallaşmış bir yapı ve uzmanlaşmış yönetişimin etkisi ile proje sayılarının görece daha yüksek olmasıdır diyebiliriz. Yıl bazlı değerlendirildiğinde ise 1990'lı yılların sonlarından itibaren uygulanan proje sayısının ve sektör çeşitliliğinin belirli yıllarda artış göstermesi KÖİ sayıları dağılımını bozmuş ve standart sapmayı yükseltmiştir diyebiliriz.

Yıllar içerisinde verilere göre yeşil KÖİ'lerin nasıl bir eğilimde olduğunu Şekil 1'de açıkça görüyoruz.

Şekil 1. Yeşil KÖİ Trend Grafiği



Grafikte görüldüğü üzere yeşil KÖİ'lerin proje değeri, toplam KÖİ proje değerleri içerisinde yıllar içerisinde artış eğilimindedir. Bu durumu trend analizi denklemi ile değerlendirebilmemiz için önce denklemi bir kez daha hatırlamakta yarar vardır (1 nolu denklem):

$Y_t = \alpha + \beta \cdot t + \varepsilon_t$ Burada; α ve β en küçük kareler (OLS) yöntemiyle hesaplanmaktadır. Buna göre yıllık ortalama değişim miktarını veren β katsayısı ve sabit terim α 'nın hesaplanmaları aşağıdaki formüllere dayanmaktadır:

$$\beta = \frac{\sum(t_i - \underline{t}) \cdot (Y_i - \underline{Y})}{\sum(t_i - \underline{t})^2} \quad (4)$$

$$\alpha = \underline{Y} - \beta \cdot \underline{t} \quad (5)$$

Buna göre yeşil KÖİ proje değerleri esas alındığında trend denklemi şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Y_t = -75,5288 + 0,03809 \cdot t + \varepsilon_t \quad \text{ve}$$

p değeri: 0,0013

t istatistiği (β): 3,2038 (t kritik: 2,04)

R^2 : 0,2614

serbestlik derecesi (df): 29

Denklemi yorumlarsak; öncelikle β katsayısının pozitif ve anlamlı ($p < 0.01$) olduğu görülüyor. Yani denklem katsayısı aslında grafikteki trendi

açıklıyor. Katsayı değerine göre yeşil KÖİ'lerin toplam KÖİ projeleri içerisindeki değeri 1990-2020 yılları aralığında yılda yaklaşık 0,038 milyar € artış göstermiş diyebiliriz. Ancak R^2 değerine bakarsak, bu artışın %26'lık kısmı zaman faktörü ile ilişkilidir. Kalan %74'lük kısım politika kararları, ekonomik koşullar gibi unsurlara bağlıdır. α katsayısının negatif çıkması ise teorik olarak doğaldır. Çünkü yeşil KÖİ projeleri başlamadan önce yani serinin çok erken dönemlerinde anlamlı bir yeşil KÖİ payı bulunmamaktadır.

Yeşil KÖİ'lerin toplam KÖİ projeleri içerisindeki yıllık değişim oranlarının hem proje sayısı hem de proje değeri olarak nasıl değiştiğini yorumlayabilmek için öncelikle veriler üzerinden toplam KÖİ projelerinin içerisindeki yeşil KÖİ projelerinin %payları hem sayı hem de proje tutarı bazında ayrı hesaplanarak tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Tablo 4'teki değerler bu istatistikleri göstermektedir.

Tablo 4. Yeşil KÖİ Yıllık Değişim Oranlarının Betimleyici İstatistikleri

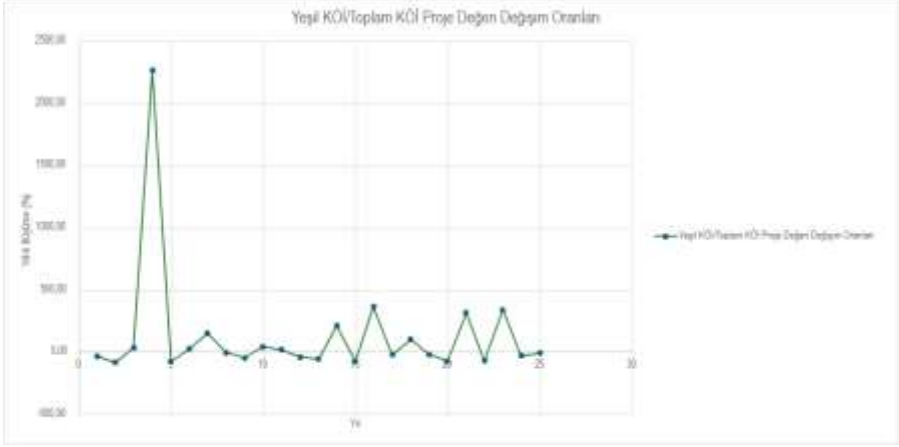
İstatistik	Yıllık Büyüme Oranı (% proje değeri)	Yıllık Büyüme Oranı (% proje sayısı)
N	27	27
Ortalama	115,62	19,59
Medyan	-8,11	0,00
Std. Sapma	449,05	105,93
Min.	-100	-100
Max.	2264,35	440,14
Toplam	3121,82	528,94

Kaynak: Yazar tarafından yıllık veriler kullanılarak Excel Lab AI araçları ile hesaplanmıştır.

Tablodaki tanımlayıcı istatistik değerleri aslında analizler için çok da alışılmadık bir görüntü sunmaktadır. Özellikle standart sapmanın yüksekliği ve min-max değerleri arasındaki farklar dikkat çekicidir. Aslında bu istatistikler tam olarak yeşil KÖİ yatırımlarının dalgalı seyrini yansıtmaktadır. Buna rağmen Toplam KÖİ projeleri analize konu olan yıllar aralığında toplam KÖİ proje değerleri içerisinde proje değeri olarak ortalama %115,62, proje sayısı olarak ortalama %19,59 oranında artış göstermiştir.

Analizde karşımıza çıkan büyüme oranlarının oynaklığına grafikler üzerinden bakacak olursak Şekil 2 ve Şekil 3 aşağıdaki gibi görünmektedir:

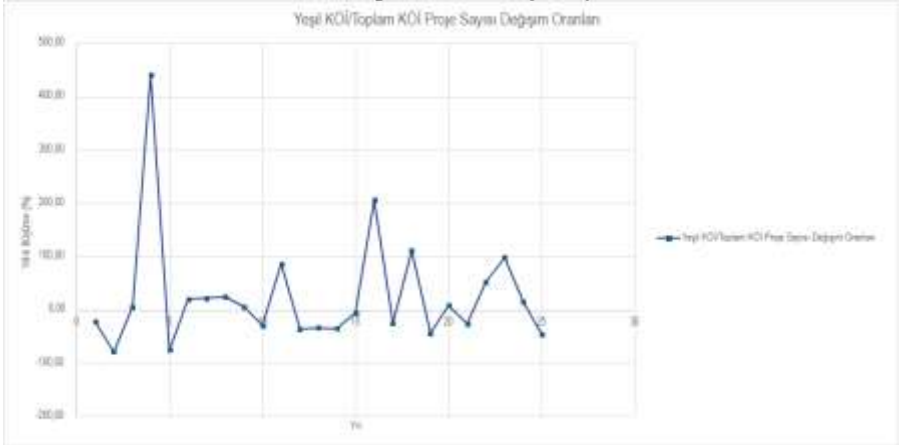
Şekil 2. Yeşil KÖİ/Toplam KÖİ Proje Değerleri Oranları



Kaynak: Yazar tarafından EPEC verileri üzerinden hesaplanan verilerden Excel Lab AI araçları yardımıyla oluşturulmuştur.

Şekil 2, tanımlayıcı istatistiklerdeki oynaklığı görsel olarak destekleyen bir yapı sergilemektedir. Proje sayıları bazında aynı oranlama yapılırsa hacimsel olarak da yeşil KÖİ projelerinin benzer yapıda olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Şekil 3, bu hacimsel değişimleri göstermektedir.

Şekil 3. Yeşil KÖİ/Toplam KÖİ Proje Sayıları Oranları



Kaynak: Yazar tarafından EPEC verileri üzerinden hesaplanan verilerden Excel Lab AI araçları yardımıyla oluşturulmuştur.

Şekil 3, hacimsel olarak belirli dönemlerdeki sayıca artışları da proje değerindeki değişimlere paralel olarak yansıtmaktadır.

Büyüme oranlarına bileşik olarak (OYBBO) bakıldığında ise 1990'dan 2020 yılına uzun dönemli ortalama büyüme; proje değerleri bazında %8,72

ve proje sayısı bazında %11,11 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar aynı zamanda trend analizindeki artış eğilimini de destekler niteliktedir.

6. Sonuç

Bu bölümde, sürdürülebilir kalkınma hedefleri (SKH) esas alınarak kamu-özel işbirliği (KÖİ) modelinin çevresel boyutunu incelenmiş ve KÖİ projelerinin zaman içerisinde yeşil dönüşüm eğilimi gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Çalışmanın verileri Avrupa Yatırım Bankası'na bağlı *European PPP Expertise Centre (EPEC)* veri tabanından elde edilmiştir. Analiz, 1990-2020 yılları aralığında, yıllık KÖİ projeleri verileri üzerinden yürütülmüştür. Bulgular, yeşil KÖİ yatırımlarının zamanla artış gösterdiğini, ancak bu artışın istikrarlı ve doğrusal bir dönüşüm süreci şeklinde değil, dalgalı ve politika bağımlı bir seyir izlediğini göstermiştir.

Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ile çevresel koruma ve sosyal kapsayıcılığı bir arada ele almayı gerektirir. Bu bağlamda KÖİ modeli, literatürde genel olarak salt finansman kaynağı olarak değil, sürdürülebilir altyapı üretiminde stratejik bir yönetim aracı olarak da değerlendirilmektedir. Ancak çalışma sonuçları göstermektedir ki, Özellikle Avrupa Ülkeleri için, incelenen dönem boyunca KÖİ projelerinin çevresel bileşenleri toplam yatırımlar içinde henüz ortalama %11,7 gibi sınırlı bir paya sahiptir. Bu oran, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel ayağını güçlendirmek için KÖİ mekanizmasının daha etkin biçimde yönlendirilmesi ve yeşil aklama noktasında dikkatli adımlar atılması gerektiğine işaret etmektedir.

Trend analizi, yeşil KÖİ yatırımlarının zaman içerisinde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir eğilim gösterdiğini ortaya koymuştur. Buna dayanarak; ele alınan veri grubuna dahil ülkeler açısından sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutuna yönelik farkındalığın artmakta olduğu ve KÖİ yatırımlarında çevresel sürdürülebilirliği ön plana çıkarma eğiliminin yükseldiği söylenebilir. Ancak dikkat edilmesi gereken noktalardan biri; belirleme katsayısının (%26) görece düşük olması, bu artış eğiliminin aslında zaman içerisindeki anlayış değişiminden çok kurumsal kapasite, politika bütünlüğü ve finansal teşvik sistemlerine bağlı olduğunu fark etmektir. Bu durum, yeşil KÖİ'lerin düşük ortalama değeriyle birlikte değerlendirildiğinde aslında hâlâ çevre koruma bilincinin gelişmesi yolunda

katedilmesi gereken çok mesafe olduğu gerçeğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, sürdürülebilir kalkınma yönünde ilerleyen bir KÖİ sisteminin yalnızca proje sayısını değil, politik istikrar ve yönetim kalitesini de içermesi gerektiği bir kez daha vurgulanmaktadır.

Büyüme hızı analizleri hem uzun dönemli hem yıllık olarak, yeşil KÖİ yatırımlarının yıllar itibariyle önemli dalgalanmalar sergilediğini, fakat genel eğilimin yukarı yönlü olduğunu göstermektedir. Özellikle 2015 Paris Anlaşması sonrasında pozitif büyüme oranlarının belirginleşmesi, küresel çevre politikalarının KÖİ yatırımlarına doğrudan yansıdığını göstermektedir. Buna madalyonun öbür yüzünden bakarsak; yeşil KÖİ modelleri olumlu etkenler kadar olumsuz etkenlerin yansımalarına da açık demektir. Öyleyse sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada etkili bir araç olabilmesi için yeşil KÖİ'lerin kırılğanlıklara dirençli bir kurumsal yapıya dönüştürülmeleri zorunlu gibi görünmektedir.

Elde edilen sonuçlar, KÖİ yatırımlarının incelenen dönemde proje değeri bakımından ortalama %115,6, proje sayısı bakımından ise %19,6 oranında artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu artış, çevresel projelerin KÖİ modelinde giderek daha fazla yer bulmaya başladığını, ancak bu dönüşümün henüz sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle tam bir bütünleşmeye ulaşmadığını söylemek yanlış olmayacaktır. Sürdürülebilir kalkınma açısından bu bulgu önemlidir. Çünkü bu noktada kriterler; yatırımların karbon azaltımı, kaynak verimliliği ve ekolojik dayanıklılık yaratma kapasitesi olarak belirlenirken, yeşil KÖİ'lerin hem niteliksel hem niceliksel bir iyileşmeye ihtiyaç duydukları açıktır. Tam bu noktada KÖİ projelerinde çevre korumaya yönelik unsurların sözleşme şartlarına getirilmesi ve böylece tüm KÖİ projelerinde çevresel sürdürülebilirlik odaklı çalışılması ciddi bir öneri olarak akla gelmektedir. Çalışma bulguları, yeşil KÖİ projelerinin taşıdıkları potansiyele rağmen uygulama ölçeklerinin hâlen sınırlı olduğunu destekler niteliktedir. Bu noktada, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak KÖİ modelinin finansal yapısının da yeniden tasarlanması ve yeşil finansmanın KÖİ yapısına entegre edilmesi düşünülebilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, KÖİ modelinin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle olan ilişkisi oldukça yavaş bir güçlenme eğilimi göstermektedir. Bu eğilimin hızlanması ve KÖİ modelinin sürdürülebilir kalkınma politikalarına tam olarak entegre olabilmesi için önerilebilecek politika uygulamalarını üç başlıkta temellendirebiliriz:

(i) çevresel kriterlerin projelerin tüm aşamalarında proje kabul ve başarı göstergesi olarak sisteme dahil edilmesi,

(ii) yeşil finansman mekanizmalarının KÖİ sözleşmelerine entegre edilmesi,

(iii) projelerin her aşamasında veri şeffaflığının sağlanması

Sonuç olarak bu çalışma, KÖİ projelerinin sürdürülebilir kalkınma bağlamında nasıl bir dönüşüm eğilimi izlediğini ortaya koymaya çalışmıştır. Bulgular, KÖİ modelinin çevresel sürdürülebilirlik açısından sahip olduğu potansiyelin henüz yapısal bir dönüşüme evrilmediğini göstermektedir. Bu nedenle, gelecek dönemlerde KÖİ'lerin sadece finansman mekanizması olarak değil, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal aracı olarak yeniden tasarlanması gerektiğini bir kez daha vurgulamaktadır

Kaynakça

- Alcántara Gutiérrez, M. E., Chisaguano Maliquinga, S., León Torres, L. M., Zambrano Guerrero, W. A., Bucheli-García, J. A., Ramirez Quincha, D. M., & Molina Morales, D. A. (2025). Innovación y sostenibilidad en alianzas público-privadas: Una aproximación desde la gestión de proyectos sostenibles. *Veritas Revista Multidisciplinar*, 6(2), 364–387. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.638>
- Atılğan, D., & Ardiyok, Ş. (2022). Kamu-özel işbirliği modellerinde sürdürülebilirlik yaklaşımları: Türkiye uygulamaları üzerine bir değerlendirme. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 77(2), 345–368.
- Avşar, Y., & Durgun, S. (2025). Türkiye'de karşılaştırma sürdürülebilir kalkınma: Teorik ve uygulamalı bir. *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi*, 8(2), 256–269. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15073274>
- Azarian, M., Shiferaw, A. T., Stevik, T. K., Lædre, O., & Wondimu, P. A. (2023). Public-private partnership: A bibliometric analysis and historical evolution. *Buildings*, 13(8), 2035. <https://doi.org/10.3390/buildings13082035>
- Bang, G., Hovi, J., & Sprinz, D. F. (2005). US withdrawal from the Kyoto Protocol: A rational explanation. *Scandinavian Political Studies*, 28(2), 111–134.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic growth* (2nd ed.). MIT Press.
- Biermann, F., Kanie, N., & Kim, R. E. (2017). Global governance by goal-setting: The novel approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26–27, 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.01.010>
- Bodansky, D. (2016). The legal character of the Paris Agreement. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 25(2), 142–150. <https://doi.org/10.1111/reel.12154>
- Casady, C. B., Cepparulo, A., & Giuriato, L. (2024). Public-private partnerships for low-carbon, climate-resilient infrastructure: Insights from the literature. *Journal of Cleaner Production*, 470, 143338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143338>
- Daly, H. E. (1990). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics*, 2(1), 1–6.
- Dernbach, J. C. (2003). Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak: Entegre karar vermenin merkeziliği ve çoklu yönleri. *Indiana Küresel Hukuk Çalışmaları Dergisi*, 10, 247. <https://ssrn.com/abstract=983313>

- European Commission. (2019). *The European Green Deal*. European Union.
- European Investment Bank. (2008). *European PPP Expertise Centre (EPEC) – Mission and activities*. Author.
- Evans, D. S. (1996). Growth dynamics in the industrial sector. *The Review of Economics and Statistics*, 78(2), 287–297.
- Falkner, R. (2016). The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. *International Affairs*, 92(5), 1107–1125. <https://doi.org/10.1111/1468-2346.12708>
- Gediz Oral, B. (2015). Kamu hizmet arzında değişim temelinde kamu özel sektör işbirlikleri ve yolsuzluk. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(4), 217–257.
- Gediz Oral, B., & Arpazlı Fazlılar, T. (2015). Enerji güvenliğinin değişen içeriği kapsamında enerji sektöründe kamu özel sektör işbirliği ve kısıtlar: Enerji projelerinde yolsuzluk. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(4), 461–492. <https://doi.org/10.16953/deusbed.18799>
- Grubb, M., Vrolijk, C., & Brack, D. (1999). *The Kyoto Protocol: A guide and assessment*. Royal Institute of International Affairs.
- Guijie. (2025). Public-private partnerships for sustainable infrastructure development. *SDGs Review*, 5(5), e06622. <https://doi.org/10.47172/2965-730X.SDGsReview.v5.n05.pe06622>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics*. McGraw-Hill.
- Gupta, J. (2010). A history of international climate change policy. *WIREs Climate Change*, 1(5), 636–653. <https://doi.org/10.1002/wcc.67>
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2021). Prioritising Sustainable Development Goals, characterising their interactions and trade-offs. *Environmental Science & Policy*, 123, 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.03.003>
- Hickel, J. (2020). The sustainable development index: Measuring the ecological efficiency of human development in the Anthropocene. *Ecological Economics*, 167, 106331. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106331>
- Hodge, G., Greve, C., & Boardman, A. (Eds.). (2018). *International handbook on public-private partnerships*. Edward Elgar.
- Kalkınma Bakanlığı. (2018). *Kamu-özel işbirlikleri raporu*. Author.
- Karakaya, E., & Özdemir, M. (2019). Türkiye’de sürdürülebilir enerji yatırımları ve KÖİ modeli: Potansiyel ve sınırlılıklar. *TODAİE Türkiye Kalkınma Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 22–40.

- Le, H., Huynh, N. M., Le, A.-T., & Le-Hoai, L. (2025). Development of urban wastewater treatment: Success factors and benefits of public–private partnership (PPP) plants in major cities of Vietnam. *Smart and Sustainable Built Environment*. <https://doi.org/10.1108/SASBE-12-2024-0553>
- Lele, S. (1991). Sustainable development: A critical review. *World Development*, 19(6), 607–621.
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W., III. (1972). *The limits to growth*. Universe Books.
- Meadows, D. H., Randers, J., & Meadows, D. L. (2004). *Limits to growth: The 30-year update*. Chelsea Green Publishing.
- Mundonde, J., & Makoni, P. L. (2025). Bridging the green infrastructure gap: Determinants of renewable energy PPP financing in emerging and developing economies. *Sustainability*, 17, 9072. <https://doi.org/10.3390/su1709072>
- Najam, A., Huq, S., & Sokona, Y. (2006). Climate negotiations beyond Kyoto: Developing countries and future regimes. *Climate Policy*, 6(2), 181–206. <https://doi.org/10.1080/14693062.2006.9685592>
- Nordhaus, W. D. (1992). Lethal model 2: The limits to growth revisited. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 1–59.
- OECD. (2011). *Towards green growth*. OECD Publishing.
- OECD. (2022). *Green infrastructure investment and PPP models*. OECD Publishing.
- Oral, B. G., & Utkuseven, A. (2022). Bilgi iletişim teknolojilerinde kamu özel sektör işbirlikleri. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Researches*, 8(16), 175–188. <https://doi.org/10.51293/socrates.252>
- Owojori, O. M., & Erasmus, L. J. (2025). Public–private partnerships as catalysts for green infrastructure: A three-pronged analysis of economic, environmental, and institutional factors. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7, 1591278. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1591278>
- Özbay, G., & Erdem, H. (2021). Kamu-özel işbirliği projelerinde sürdürülebilir finansman uygulamaları: Türkiye ve AB karşılaştırması. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 32(1), 45–66.
- P4G. (2023). *Partnering for green growth and the global goals 2030 annual report*. Author.
- Pereira, L. M., Marshall, F., Whitfield, S., & Tschakert, P. (2023). Operationalizing ambiguity in sustainability science: Embracing the unknown. *Sustainability Science*, 18(8), 2757–2769. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01446-6>

- Rasche, A. (2025). Greenwashing: What it is, why it happens, and how to regulate it. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5266175>
- Redclift, M. (2005). Sustainable development (1987–2005): An oxymoron comes of age. *Sustainable Development*, 13(4), 212–227. <https://doi.org/10.1002/sd.281>
- Ren, J., Liu, J., & Wu, C. (2025). How to prevent greenwash in green retrofit process under PPP model: An evolutionary game theory-based analysis. *Energy Reports*, 11(1), 1163–1176. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2024.12.072>
- Rouboutsos, A., & Farrell, S. (2013). Public–private partnerships in transport: Trends and theory. *Research in Transportation Economics*, 40(1), 1–5.
- Ruggerio, C. A. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of the Total Environment*, 786, 147481. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147481>
- Sachs, J. D., Lafortune, G., Kroll, C., & Fullman, N. (2023). *Sustainable development report 2023: Implementing the SDG stimulus*. Cambridge University Press.
- Sadka, E., & Tanzi, V. (2021). *PPP models for green infrastructure finance* (IMF Discussion Paper No. 21/07). International Monetary Fund.
- Taghizadeh-Hesary, F., & Yoshino, N. (2019). *The way to induce private participation in green finance and investment* (ADB Working Paper). Asian Development Bank Institute.
- Tanveer, U., Hoang, T. G., Ishaq, S., & Khalid, R. U. (2025). Public-private partnerships as catalysts for digital transformation and circular economy: Insights from developing countries. *Technological Forecasting & Social Change*, 219, 124270. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124270>
- TÜBİTAK. (2020). *Sürdürülebilir altyapı yatırımları ve PPP modelleri*. Author.
- UNDP. (2023). *Financing the Sustainable Development Goals*. United Nations Development Programme.
- UNECE. (2024). *Standards for sustainable development and PPP governance*. United Nations Economic Commission for Europe.
- UNEP. (2015). *Green economy and trade: Trends, challenges and opportunities*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Treaty Collection. (2024). *Paris Agreement – Status of ratification*. https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en

- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations.
- United Nations. (2015a). *Adoption of the Paris Agreement* (FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1). United Nations Framework Convention on Climate Change.
- United Nations. (2015b). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development* (A/RES/70/1). <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- United Nations. (2024). *The Sustainable Development Goals report 2024*. United Nations.
- United Nations. (2025). *The Sustainable Development Goals report 2025*. United Nations.
- Vassileva, A. (2022). Green public-private partnerships (PPPs) as an instrument for sustainable development. *Journal of World Economy: Transformations & Transitions*, 3(1), 1–15.
- Vassileva, I. (2022). *Green public-private partnerships in Europe: The new frontier of sustainable infrastructure*. Sofia University Press.
- Wang, S., Liu, C.-C., & Zhou, Z. (2024). Government-enterprise green collaborative governance and urban carbon emission reduction: Empirical evidence from green PPP programs. *Environmental Research*, 257, 119335.
- WCED. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- World Association of PPP Units & Professionals. (2023). *History of public-private partnerships*. <https://www.pppalliance.org/blog/history-of-public-private-partnerships>
- World Bank. (2000). Introduction to public-private partnerships. In *PPP handbook* (Chap. 1). https://ppp.worldbank.org/PPP_Online_Reference_Guide/Introduction
- World Bank. (2021). *Guidance on PPP contractual provisions*. World Bank.
- World Economic Forum. (2025). *United for net zero: Public-private collaboration to accelerate industry decarbonization*. <https://www.weforum.org>
- Yıldız, A., & Saka, E. (2020). Kamu-özel işbirliği projelerinde çevresel sürdürülebilirlik ve politika uygulamaları: Türkiye örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(4), 925–944.
- Zhang, L., Hu, J., Li, Y., & Pradhan, N. S. (2018). Public-private partnership in enhancing farmers' adaptation to drought: Insights from the Lujiang Flatland in the Nu River (Upper Salween) valley, China. *Land Use Policy*, 71, 138–145. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.034>

Zogo, B., Cedrick, E., & Long, W. (2017). Investment motivation in renewable energy: A PPP approach. *Energy Procedia*, 115, 229–238. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.05.021>