

Karbon Vergisi Politikasının Çevresel Gayrimenkul Uygulamalarına Katkısı: Bibliyometrik Analiz¹

Harun TANRIVERMİŞ*
Yeőim TANRIVERMİŞ**
Monsurat Ayojimi SALAMI***

Öz

Bu çalışmada, karbon vergisi politikasının çevresel açıdan sürdürülebilir gayrimenkul uygulamalarıyla literatürde nasıl ilişkilendirildiğini incelemek amacıyla bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. İklim değışikliğiyle mücadelede önemli bir dönüm noktası olan Paris Anlaşması'nın 2015 yılında kabulü dikkate alınarak, çalışmada Scopus veri tabanından elde edilen ve 2014–2025 yılları arasında yayımlanan çalışmalar analiz kapsamına alınmıştır. Çalışmada bibliyometrik analiz yoluyla karbon vergisi literatüründeki araştırma eğilimleri, tematik ilişkiler ve ülkelerin akademik katkıları incelenmiş ve elde edilen bulguların; karbon vergisi politikalarını değerlendirmeyi veya benimsemeyi hedefleyen ülkeler için yol gösterici nitelikte olabileceği değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, karbon vergisi literatürünün özellikle gelişmiş ülkelerde yoğunlaştığını ve bu ülkelerin yüksek yayın sayısı, atıf düzeyi ve güçlü akademik ilişki ağlarıyla literatürde öne çıktığını göstermektedir. Analiz sonuçları, karbon vergisi çalışmalarının büyük ölçüde gelişmiş ülkelerde gerçekleştirildiğini ve bu çalışmaların iklim değışikliği, karbon emisyonları ve enerji politikalarıyla yakından ilişkilendirildiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, inşaat ve gayrimenkul sektörlerinin enerji tüketimi ve çevresel etkileri nedeniyle literatürde karbon

¹Bu çalışma 03-05 Şubat 2025 tarihleri arasında Ankara'da düzenlenen "4. Uluslararası Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Konferansı (ICREDM2025)'nda" sunulmuş ve konferansta yapılan tartışmalara dayalı olarak yeniden gözden geçirilerek dergi için sunulmuştur.

*Prof.Dr., Ankara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, tanrivermis@ankara.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0002-0765-5347>

**Prof.Dr., Ankara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, aliefendioglu@ankara.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0002-0859-7150>

***Dr.Öğr.Üyesi, Ankara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, masalami@ankara.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0001-5314-8971>

vergisi bağlamında ele alınan önemli sektörler arasında yer aldığı görülmektedir. Bu çerçevede, proje geliştirme, değerlendirme, finansman, inşaat ve işletme aşamalarında sürdürülebilirlik hedeflerinin literatürde giderek daha fazla önem kazandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *İnşaat, Gayrimenkul, İklim Değişikliği, Karbon Vergisi Politikası, Sürdürülebilir Gayrimenkuller*

Contribution of Carbon Tax Policy Towards Achieving Environmental Real Estate Practices: Bibliometric Analysis

Abstract

This study employs a bibliometric analysis approach to examine how carbon tax policies are associated with environmentally sustainable real estate practices in the academic literature. Considering the Paris Agreement as a major milestone in global efforts to combat climate change, adopted in 2015, the analysis is based on studies published between 2014 and 2025 and retrieved from the Scopus database. Through bibliometric analysis, research trends, thematic relationships, and cross-country academic contributions within the carbon tax literature are examined. The findings are considered to provide guidance for countries that are evaluating or considering the adoption of carbon tax policies. The results indicate that the carbon tax literature is predominantly concentrated in developed countries, where higher publication output, citation levels, and stronger academic networks are observed. The analysis further reveals that carbon tax studies conducted in developed countries are closely associated with climate change, carbon emissions, and energy policies. In addition, the construction and real estate sectors emerge as important areas of focus within the carbon tax literature due to their high energy consumption and environmental impacts. In this context, sustainability objectives across the stages of project development, valuation, financing, construction, and operation are found to be increasingly emphasized in the literature.

Keywords: *Construction, Real Estate, Climate Change, Carbon Tax Policy, Sustainable Real Estate*

JEL Classification Codes: *O1, O2, O3, Q2, E62*

Giriş

Merkezi yönetim bütçe gelirlerinden faiz hariç bütçe giderlerinin çıkarılmasını ifade eden faiz dışı bütçe dengesi kavramı temel olarak kamu bütçesinin disipline edilmesinde dikkate alınan kavramların başında gelmektedir. Birincil bütçe dengesi olarak da ifade edilen faiz dışı dengenin, pozitif değer alması faiz dışı fazla olarak tanımlanmaktadır. Faiz dışı fazlanın artırılması temel olarak bütçe gelirlerindeki artış ve bütçe giderlerindeki azalma ile mümkün olabilmektedir. Öte yandan faiz dışı

denge kavramı bütçe dengesi ile faiz giderlerinin toplamı olarak da ifade edilebileceği için faiz dışı fazlanın artırılması bütçe giderleri sabitken faiz giderlerinin artmasıyla ortaya çıkabilmektedir.

Gelişmiş ülkelerde 1950 sonrası dönemde artan çevre kirliliği ile mücadele ve kentlerde yaşam kalitesinin artırılabilmesi için öncelikle geleneksel araçlar ve daha sonra da hem geleneksel araçlar hem de vergiler, harçlar, depozito geri ödeme sistemleri, pazarlanabilir kirletici izinleri, sorumluluk sigortası, kredi ve teşvikler gibi ekonomik ve mali araçlarla kirlenmenin kontrol edilmesi zorunlu olmuştur. Önceleri çevre vergileri; daha çok kirletici girdi ve ürünlere uygulanarak kirletme potansiyeli yüksek ürün ve girdilere olan talebin azaltılması hedeflenmişken, 1992 Rio de Janeiro Çevre ve Kalkınma Konferansı sonrasında “iklim değişikliği” konularının yoğun biçimde ele alınmasına bağlı olarak birçok ülkede “karbon vergisi” devreye alınan çevre vergisi olmuştur (Tanrıvermiş, 1997:310). Karbon vergisi; atmosfere salınan sera gazı ve özellikle karbondioksit (CO₂) miktarının azaltılmasına hizmet etmektedir. Atmosfere salınan sera gazı miktarının azaltılması için insan yerleşimlerinin mümkün olduğu ölçüde çevre dostu planlanması, yeşil ve akıllı bina teknolojileri ile akıllı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması ve atıkların azaltılması gibi hedeflerin gayrimenkul ve altyapı projelerine entegrasyonu zorunlu olmaktadır (Tanrıvermiş ve Tanrıvermiş 2021:21).

Karbon vergisi, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için sık tercih edilen önlemlerden biri olmuştur (Chen vd., 2025:2). Vergiler; karbon salınımını azaltma hedefine hızla ulaşmak için etkili bir araç olarak nitelendirilmekte ve çevre politikası hedeflerine ulaşmak için verimli araç olarak kabul edilmektedir (Pike, 2020:3). Bu bakımdan belirli Avrupa ülkelerinde karbon vergileri, faaliyetleri çevreyi etkileyebilecek yatırımcılara uygulanmaktadır (Efobi, 2015:2). Bu kurumsal çerçeve, iklim değişikliğine kümülatif olarak katkıda bulunan endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan kirliliği azaltmak için oluşturulmuştur. İklim değişikliği; hükümetlerin, şirketlerin ve akademik kurumların dikkatini küresel olarak karbondioksit salınımlarının azaltılması ihtiyacına yöneltmiştir (Yan vd., 2025:2). Bu durum, esnek vergi oranı (Flexible Tax Rate-FLX), katı (yapışkan/sabit) vergi oranı (Sticky Tax Rate-STK)², enerji ikamesi (Energy Substitution-ENE), hanehalkı refahı (Household Welfare-HOH) ve karma sübvansiyon (Mixed Subsidy-MIX) uygulamaları gibi farklı araçlarla karbon vergisi politikalarının oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır (Shen vd., 2025:1). Karbon vergileri, farklı karbon salınım kaynaklarını ele almak üzere yapılandırılmıştır. CO₂ salınımlarının sektörler arasında farklılık göstermesi, tüm sektörlerde salınımları azaltmak için çeşitli türlerde karbon vergilerinin uygulanmasını çok önemli hale getirmektedir. Neredeyse ekonominin bütün sektörler, ulusal ve küresel ekonomik ilerlemeyi önemli ölçüde destekleyen, değişen oranlarda sera gazı salınımlarının artmasına katkı yapmaktadır.

²Katı (yapışkan) vergi oranı (Sticky Tax Rate-STK), vergi oranının kısa vadede değiştirilmesinin kurumsal ve politik nedenlerle sınırlı olduğu karbon vergisi uygulamalarını ifade etmektedir.

Ayrıca, iklim değişikliğinin mevcut koşullarda etkisinin hafif olduğu, ancak 2030 yılına kadar birçok ülkede söz konusu etkinin çok daha önemli olacağı tahmin edilmektedir (Dudu ve Çakmak, 2018:2).

Birçok ülke, karbon vergisi uygulamalarının yürürlüğe girmesinin ardından ulusal CO₂ salınımlarında kayda değer azalışların gerçekleştiğini raporlamıştır. Bu kapsamda, Almanya’da karbon salınımları yaklaşık %20 oranında azalmış ve Birleşik Krallık’ta karbon vergisinin uygulanmasını izleyen beş yıl içinde CO₂ salınımlarında %43’lük bir düşüş kaydedilmiştir. Benzer şekilde, İsviçre’de 2008-2019 döneminde karbon vergisi uygulamalarının etkisiyle CO₂ salınımlarının %15 oranında gerilediği ve Amerika Birleşik Devletleri’nde ise karbon salınım vergisinin yürürlüğe girmesini takip eden on yıllık süreçte karbon salınımlarında %11’in üzerinde bir azalma yaşandığı bildirilmektedir (Wind Database; Ma ve Sang, 2024:2). Bu bulgulara göre; karbon vergisi uygulamalarının etkinliğinin; ilgili ülkelerde vergi oranlarının katılık derecesi ile politika geçişini kolaylaştıran kurumsal ve ekonomik koşullara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, karbon düzenlemelerinin birçok ülkede karbon salınımlarının önemli ölçüde azaltılmasına katkı sağladığı görülmektedir (Lee ve Liang, 2024:1). Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Küresel Mimari İttifakı’nın (2024) değerlendirmelerine göre, ülkelerin “iddialı iklim eylemi yol haritaları” geliştirmeleri ve bu yol haritalarını ulusal iklim stratejileriyle bütünleştirmeleri, bütün sektörlerde net sıfır salınım hedefine ulaşılmasını kolaylaştıran temel bir gereklilik haline gelmiştir.³

Bazı ülkeler, karbon vergisi politikalarının uygulanmasının ardından olumlu sonuçlar elde edildiğini raporlamıştır. Bununla birlikte, bu politikaların etkilerinin tam olarak ortaya çıkmasının birkaç yılı bulabileceği anlaşılmakta olup, karbon vergisi uygulamalarının daha fazla ertelenmemesi gerektiği açıktır. Bulgular, karbon vergisi uygulamalarında gelişmiş ülkelerin öncü konumda olduğunu ve bu ülkelerde karbon salınımlarında kayda değer azalışların gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, karbon vergisinin yürürlüğe girmesinin yeşil finansman açısından yeni fırsatlar yarattığı, sürdürülebilirliği teşvik ettiği ve yenilenebilir enerji ile döngüsel ekonomi uygulamalarının benimsenmesi yoluyla ekonomik büyümeyi desteklediği görülmektedir. CO₂ salınımlarının sektörler arasında farklılık göstermesi nedeniyle gayrimenkul sektörünün görece daha yüksek salınım maliyetlerine maruz kalabileceği ve bu durumun, salınımların azaltılmasına yönelik daha sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesini gerekli kıldığı değerlendirilmektedir. Bu çerçevede, sürdürülebilir gayrimenkul proje geliştirme ve uygulamalarının teşvik edilmesinin, yatırımcıların gayrimenkul sektöründeki faaliyetlerinin yeniden yapılandırılması ve sürdürmesine önemli ölçüde katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

³UNEP (2024) İklim Değişikliği ve Çevre, <https://news.un.org/zh/story/2024/03/1127222> (Erişim Tarihi: 01.11.2025)

Bu çalışmada, çevre dostu gayrimenkuller için karbon vergisinin katkısı incelenmektedir. İnşaat ve gayrimenkul sektörleri; ekonomik gelişmede önemli bir rol oynamaktadır ve toplam CO₂ salınımları içinde nispeten önemli bir paya sahiptir (Ma ve Sang, 2024:1). Gayrimenkul faaliyetlerinden CO₂ salınımlarının 2022'de yıllık yaklaşık %5 artışla yeni bir rekor seviyeye ulaştığı bildirilmektedir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) (2024), 2022 verilerine göre gayrimenkul sektöründen kaynaklanan CO₂ salınımlarının küresel salınımların yaklaşık %37'sini oluşturduğunu bildirmiştir.⁴ Diğer yandan Ma ve Sang (2024:1) tarafından yapılan çalışmada; Jones Lang LaSalle (JLL) Şirketi'nin verileri kullanılarak merkezi kentsel yerleşimlerde gayrimenkul faaliyetlerinden kaynaklanan CO₂ salınımlarının belirli bir süre içinde küresel salınımların %60'ını oluşturacağını öngörmüştür. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) bir raporunda, 2050 yılına kadar küresel gayrimenkul stokunun iki katına çıkmasının beklendiği belirtilmiştir. Gayrimenkul ile ilgili CO₂ salınımlarının halen yüksek seviyede olduğu ve zaman içinde yüksek kalmaya devam edeceği ortaya konulmuştur. Bu zorluklar dikkate alınarak bu çalışmada; çevresel gayrimenkul projeleri ve uygulamalarının artırılması için karbon vergisi politikalarının gerekliliği ve karbon vergisi uygulamanın faydaları incelenmektedir. Kaynak araştırması ve bibliyometrik analiz sonuçlarına dayalı olan çalışmanın ilk kısmın karbon vergilendirmesi Türkiye örneği üzerinden ele alınmakta, ikinci bölümde konuya ilişkin literatür incelemesi sonuçları, üçüncü bölümde araştırmada kullanılan veri seti ve yöntem açıklanmakta, dördüncü bölümde elde edilen bulgular tartışılmakta ve son bölümde ise bulguların değerlendirilmesi ve sonuçlar ile genel değerlendirmelere yer verilmektedir.

1. Türkiye'de Karbon Vergisi

Türkiye, stratejik konumu ve uluslararası gayrimenkul yatırımları açısından sunduğu avantajlar nedeniyle farklı ülkelerden yatırımcılar için cazip bir ülke konumundadır. Bununla birlikte, ülkede artan kentleşme süreci, çevre kirliliğinin yoğunlaşmasına ve karbon emisyonlarının yükselmesine yol açmaktadır (Bayraktar vd., 2023:1). Literatürde bazı çalışmalar kentleşme ile karbon emisyonları arasında negatif bir ilişki tespit etmiş olsa da (Chen, 2021:1), özellikle plansız ve hızlı kentleşmenin çevre kirliliğini artıran temel unsurlardan biri olduğu kabul edilmektedir (Sarigül, 2021:1). Ayrıca ülke yüzölçümünün % 96'sı ve nüfusun yaklaşık % 99'unun deprem riski altında olması (çok yüksek depremsellik riskinin bulunması) ve mevcut yapı stokunun yaklaşık yarısının deprem standartlarına uygun olmaması (Tanrıvermiş, 2019), yıkım faaliyetlerini artırarak çevre kirliliğini derinleştiren faktörler arasında yer almaktadır (Bayraktar vd., 2023:3). Bu çerçevede, karbon salınımlarının azaltılmasına katkı sağlayabilecek etkili bir

⁴UN Environment Programme Series: Global Status Report for Buildings and Construction; <https://www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction> (Erişim Tarihi: 01.11.2025)

karbon vergisi politikasının yürürlüğe konulması, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Özdemirkol ve Cengiz, 2025:1).

Paris Anlaşması öncesinde Türkiye, çevresel sorunların ele alınmasına yönelik olarak çevre vergisi uygulamalarını hayata geçirmiştir. Türkiye, 2015 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne sunduğu Ulusal Katkı Niyet Beyanında (Intended Nationally Determined Contribution-INDC), karbon azaltım hedefini %21'den %41'e yükselterek iklim eylemine olan bağlılığını ortaya koymuştur. Türkiye, 21 Eylül 2021 tarihinde Paris Anlaşması'nı imzalamış ve 27 Eylül 2021 tarihinde ise 2053 yılına kadar "Net Sıfır Emisyon" hedefine ulaşmayı amaçladığını kamuoyuna açıklamıştır. Anlaşmaya katılım süreci, 11 Kasım 2021 tarihinde Paris Anlaşması'nın resmî olarak onaylanmasıyla tamamlanmıştır. Bu süreçte, emisyon hedeflerine ulaşılmasını desteklemek amacıyla 2024-2028 On İkinci Kalkınma Planı ve 2024-2026 Orta Vadeli Program gibi, kısa vadeli ve ölçülebilir eylemleri içeren politika belgeleri uygulamaya konulmuştur.

Açıklanan çerçevede, bütün ilgili paydaşlar için izleme ve değerlendirme mekanizmaları oluşturmayı amaçlayan "2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (CCMSAP)" hazırlanmıştır. Ayrıca, 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Türkiye Paris Anlaşması'nı Onaylama Kanunu'nda, Türkiye Cumhuriyeti'nin Paris Anlaşması'nı, ekonomik ve sosyal kalkınma hakkını gözeterek ve gelişmekte olan ülke statüsü çerçevesinde, ulusal katkı beyanları kapsamında uygulayacağı açıkça ifade edilmiş ve bu düzenleme Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

2025 tarih ve 7552 sayılı İklim Kanunu ile yeşil büyüme vizyonu ve net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda iklim değişikliğiyle mücadelenin çerçevesi çizilmiş; bu kapsamda sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum faaliyetleri esas alınarak planlama ve uygulama araçları, gelir mekanizmaları, izin ve denetim süreçleri ile bunlara ilişkin yasal ve kurumsal yapının usul ve esasları düzenlenmiştir. 7552 sayılı Kanun ile karbon fiyatlandırma araçları; sera gazı emisyonlarının azaltımı amacıyla uygulanabilecek emisyon ticaret sistemi ve/veya karbon esaslı vergiler ve benzeri araçları olarak tanımlanmış ve karbon fiyatlandırmasına ilişkin piyasaya dayalı mekanizmaları düzenlemekle İklim Değişikliği Başkanlığı yetkili kılınmıştır. Başkanlık tarafından bir emisyon ticaret sistemi kurulacak, ulusal tahsisat planı hazırlanacak ve tahsisatların dağıtımını gerçekleştirilecek; bu çerçevede esneklik mekanizmaları ile piyasa istikrarını sağlamaya yönelik mekanizmaların geliştirilmesi de mümkün olacaktır. Ticaret sistemi piyasa işletmecisi tarafından yönetilecek ve pazarlanabilir kirletici izinleri, vergiler ve bedelsiz tahsisat gibi önemli araçların kullanımı mümkün olacaktır. Öncelikle 1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu ile "kirleten öder ilkesi" ile kirletme tazminatları mevzuatta tanımlanmış; 7552 sayılı Kanun ile ise başta emisyon vergileri olmak üzere karbon fiyatlandırmasında kullanılacak ekonomik ve mali araçlara ilişkin hukuki

altyapı tesis edilmiştir. Emisyon ticaret sistemine ilişkin usul ve esasların yönetmelik ile belirlenmesini takiben, doğrudan sera gazı emisyonlarına neden olan faaliyetleri yürüten işletmelerin, söz konusu faaliyetleri gerçekleştirebilmeleri için Başkanlıktan sera gazı emisyon izni almaları zorunlu hale gelecektir.

Türkiye'nin 2053 yılı Net Sıfır Emisyon Hedefi doğrultusunda izlediği politikaların şeffaflığını artırmak için 21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında ilk İklim Konseyi düzenlenmiştir. Söz konusu toplantı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı koordinasyonunda gerçekleştirilmiş ve kamu, özel sektör, akademi ve sivil toplum kuruluşları dâhil olmak üzere yaklaşık 5.000 paydaşın katılımıyla yürütülmüştür. Türkiye, kişi başına karbon emisyonu bakımından orta düzeyde salınımına sahip ülkeler arasında yer almakta olup, 2023 yılı itibarıyla bu alanda 14. sırada bulunmaktadır (Can vd., 2025:4). Bu gösterge, Türkiye'nin karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik politika geliştirme sürecinin devam ettiğini ve belirlenen süreçte Net Sıfır Emisyon Hedefine ulaşma yönünde çaba gösterdiğini ortaya koymaktadır. Yakın gelecek emisyon ticareti sisteminin geliştirilmesi ve bu çerçevede karbon vergisi uygulamasına başlanması muhtemel görülmektedir. Bu bakımdan açıklanan politika çerçevesi ve hedefler doğrultusunda, karbon vergisi ve emisyon azaltım politikalarına ilişkin önceki çalışmaların sistematik bir yaklaşımla incelenmesi özel önem taşımaktadır.

2. Literatür Taraması

Gayrimenkul sektörünün, küresel CO₂ salınımlarına en fazla katkıda bulunan sektörlerden biri olduğu ve bu sektörün karbondan arındırılmasının görece zor olduğu literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır (Ma ve Sang, 2024:1). Bu çerçevede, gayrimenkul ekosisteminde yer alan tüm paydaşların ortak çabalarının, sektör kaynaklı karbon salınımlarının azaltılmasında kritik bir rol oynadığı ifade edilmektedir.

Uyduranoğlu ve Öztürk (2020:1), Türkiye'de karbon vergisi politikalarına ilişkin durumu incelemiş ve bu politikaların başarısında toplumsal desteğin belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Yazarların Türkiye'de gerçekleştirdikleri anket çalışmasına göre, iklim değişikliğinin gelecekte yol açabileceği risklere ilişkin farkındalığın artması, karbon vergisini ödeme istekliliğini olumlu yönde etkilemektedir. Benzer şekilde, Kul vd. (2020: 1), Türk hükümetinin daha temiz enerji üretimi ve sürdürülebilir sosyo-ekonomik kalkınmayı desteklemek amacıyla yenilenebilir enerji teknolojilerine (renewable energy technologies-RET) yönelik yatırımları teşvik etmeye kararlı olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte, çevreye olumsuz etkileri bulunan geleneksel enerji sistemlerinden yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş süreci, yatırım maliyetleri ve proje riskleri gibi çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir.

Shen vd. (2025:1), standart karbon fiyatlandırma mekanizmalarının, hane halklarının ve firmaların üretim ve tüketim kararlarında sera gazı salınımlarıyla ilişkili olumsuz dışsallıkları içselleştirmelerine

(internationalization of external costs) yardımcı olmak için tasarlandığını ortaya koymuştur. Bu araçlar, paydaşlara iklim değişikliğini bağımsız olarak ele alma esnekliği sağlamakta ve aynı zamanda finansal teşvikler de sunmaktadır.

Shimba vd. (2024:1) tarafından yapılan çalışmada; karbon vergisinin, çevre dostu olmayan faaliyetlere vergi uygulayarak karbon salınımına sebep olan kullanıcıları çevre dostu uygulamalara yönlendirmek için bir teşvik görevi gördüğünü ortaya koymuştur. Birçok ülkede, sera gazı salınımlarını azaltmak için karbon vergisi uygulanmış ve farklı salınım oranları farklı vergi oranlarına tabi tutulmuştur (Shimba vd., 2024:2). Bu çerçevede karbon vergisi, sera gazı salınımına neden olan tüm sektörler, salınımlara olan katkıları oranında uygulanan bir mali araç olarak tanımlanmaktadır.

Jiang ve Li (2020:1), iklim değişikliğine katkıda bulunan salınımların azaltılmasında teknolojik yeniliğin temel bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Gayrimenkul sektörü dâhil olmak üzere, doğrudan veya dolaylı biçimde salınım üreten makinelerin kullanıldığı sektörlerin, daha yenilikçi ve çevre dostu teknolojilere yönelmesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu kapsamda, karbon nötrlük hedefleriyle uyumlu yeni ve yenilikçi makinelerin geliştirilmesi, mevcut ekipmanların iyileştirilmesine yönelik alternatif bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Karbon vergisine ilişkin önemli bir tartışma alanı ise çifte vergilendirme riskidir. Gren vd. (2021: 2), çifte vergilendirme uygulamalarının haksız mali yükler doğurabileceğine dikkat çekmekte ve bu durumun vergileme politikasının terk edilmesine veya yanlış beyanlara yol açabileceğini belirtmektedir. Ayrıca, Ma ve Sang (2024:7), gayrimenkul sektöründe karbon vergisi uygulamalarının, çeşitli fiyatlandırma stratejileri nedeniyle engellerle karşılaşabileceğini savunmuştur. Zira, alıcıların ortaya çıkan fazladan maliyetler sebebiyle daha yüksek konut fiyatları ve kira ödemeleri ile karşılaşabilecekleri ve bu durumun da yeşil düzenlemelerin etkinliğini potansiyel olarak zayıflatabileceği düşünülmektedir.

Lee ve Liang (2024:1) ise gayrimenkul sektörünün sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesinde önemli bir rol oynadığını savunarak, sektörden elde edilen ekonomik faydaların devamlılığını sağlamak için salınım (emisyon) ticareti sistemleri (emissions trading systems-ETS) ve karbon vergileri (carbon taxes-CT) gibi kapsamlı önlemlerin uygulanmasının gerekliliği ve önemini ortaya koymuştur.

Kaynak araştırmasının bulgularına göre karbon vergisi uygulamalarının özellikle gayrimenkul sektöründeki çevre dostu olmayan faaliyetler açısından kamu gelirleri yaratma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, ekonomik büyümenin genellikle artan salınım düzeyleriyle ilişkilendirilmesi (Melikoglu, 2013:1), karbon vergisi maliyetlerinin nihai olarak son kullanıcılara yansıtılabileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle, literatür taraması sonuçları, karbon politikalarının etkilerinin sektörel paydaşlar açısından farklılaşabileceğini ve gayrimenkul sektörü ile karbon vergisi arasındaki ilişkinin dikkatli ve çok boyutlu

biçimde ele alınması gerektiğini ortaya koyması bakımından önemli görülmektedir.

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, karbon vergisi politikaları ile gayrimenkul sektörü arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla bibliyometrik analiz yöntemine dayalı nicel bir araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Analizler, bibliyometrik haritalama ve ağ görselleştirme tekniklerini destekleyen VOSviewer yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, araştırma kapsamına dâhil edilecek yayınların belirlenebilmesi amacıyla literatürde yaygın olarak kullanılan anahtar kelimeler sistematik biçimde taranmıştır. Bu doğrultuda, karbon vergisi ve gayrimenkul alanında yapılan çalışmalarda kullanılan terminoloji incelenmiş ve arama stratejisi buna göre oluşturulmuştur.

Çalışmanın ilk aşamasında, karbon vergisi ve gayrimenkul alanında literatürde yaygın olarak kullanılan “karbon salınımı/salınımları”, “karbon politikası ve gayrimenkul”, “karbon vergisi/vergileri ve gayrimenkul”, “karbon vergisi politikası”, “çevre politikası” ve “iklim değişikliği” anahtar kelimeleri esas alınarak Scopus veri tabanında herhangi bir tarih veya dil kısıtlaması uygulanmaksızın bir tarama gerçekleştirilmiştir. Bu ön tarama sonucunda 500 yayına ulaşılmıştır. İkinci aşamada, çalışmanın kapsamını netleştirmek ve akademik niteliği yüksek yayınlardan oluşan bir veri seti oluşturmak amacıyla çeşitli filtreleme ölçütleri uygulanmıştır. Bu kapsamda, Paris Anlaşması’nın 2015 yılında kabul edilmesinden önceki ve sonraki literatür eğilimlerini birlikte değerlendirebilmek amacıyla zaman aralığı 2014-2025 yılları ile sınırlandırılmıştır. Bu tarih aralığı, Paris Anlaşması’nın 2015 yılında kabul edilmesinden hemen önceki dönemi kapsamaması ve anlaşma sonrası literatürdeki eğilimlerin izlenebilmesine olanak tanınması nedeniyle seçilmiştir (Gao vd., 2019:1; Uyduranoğlu ve Öztürk, 2020:1). Ayrıca, dil kısıtı olarak yalnızca İngilizce yayımlanmış makaleler analize dâhil edilmiş, diğer dillerdeki yayınlar kapsam dışında bırakılmıştır. Uygulanan tarih ve dil filtreleri sonucunda, veri seti 444 makaleye indirgenmiş ve analizler bu nihai veri seti üzerinden yürütülmüştür. Elde edilen veriler, VOSviewer yazılımı kullanılarak eş-oluşum (co-occurrence), bibliyografik bağlantı ve ağ görselleştirme analizlerine tabi tutulmuştur. Çalışmanın yalnızca Scopus veri tabanındaki yayınlara dayanması temel bir sınırlılık olmakla birlikte, bu durum bulguların kalitesini doğrudan etkileyecek nitelikte değildir. Analiz ve değerlendirme sonuçlarına göre karar organları için politika geliştirme ve başarılı uygulama için yol haritası olabilecek yararlı ve yol gösterici bilgiler ortaya konulmuştur.

4. Araştırma Bulguları

Bibliyometrik analiz sonuçları, iklim değişikliği ve karbon vergisi konularının literatürde yoğun biçimde ele alındığını göstermektedir. Aşağıdaki tabloda verilen anahtar kelimeler iki ana grupta sınıflandırılarak

sunulmuştur. Bunlar; karbon ilişkili değişkenler ve gayrimenkul ilişkili değişkenlerdir (Tablo 1). Karbon ilişkili değişkenler incelendiğinde, karbon vergisi anahtar kelimesinin 567 geçiş sayısı (occurrence) ile literatürde en sık ele alınan kavramlardan biri olduğu görülmektedir. Ayrıca, karbon vergisinin yüksek toplam bağlantı gücü (Total Link Strength) değerine sahip olması, bu kavramın karbonla ilişkili diğer temalarla güçlü biçimde bağlantılandığını göstermektedir. Karbon vergisinin yüksek geçiş sayısına rağmen, toplam bağlantı gücünün geçiş sayısına oranla görece daha düşük düzeyde kalması, bu kavramın literatürde yerleşik ve olgunlaşmış bir araştırma alanı olduğunu düşündürmektedir.

Karbon ilişkili değişkenler incelendiğinde, karbon vergisinin 567 geçiş sayısı ve %39,86'lık bir güç-görünme oranıyla araştırmacıların ilgisini çektiğini göstermektedir. Bu, çalışma sırasında Scopus veri tabanındaki karbon vergisi araştırma belgelerindeki her 100 atıf için yaklaşık %40'ının doğrudan karbon konularına ilişkin olduğunu ortaya koymaktadır. Karbon vergisi örnekleme en yüksek sıklıkta görülmesine rağmen, bağlantı gücü-görünme oranı %40'ın altında kalmaktadır. Bunun temel nedeninin karbon vergisi ile ilgili tartışmaların gelişmişliği olduğu açıktır. Birkaç araştırmacı, karbonsuzlaştırma ihtiyacı (79 geçiş sayısı ve 50 toplam bağlantı gücü-%71,43) gibi, yeşil finans (66 geçiş sayısı ve 44 toplam bağlantı gücü-%66,67) ve yenilenebilir enerji (262 geçiş sayısı ve 48 toplam bağlantı gücü-%62,60) gibi potansiyel yollar olarak bu konudan kaynaklanan fikirler önermiştir. Enerji iletimi (80 geçiş sayısı ve 50 toplam bağlantı gücü-%60), karbon fiyatlandırması (130 geçiş sayısı ve 73 toplam bağlantı gücü-%56,15) ve iklim politikası (139 geçiş sayısı ve 70 toplam bağlantı gücü-%50,36) gibi önlemler yoluyla iklim değişikliğinin etkilerinin önemli ölçüde azaltılabilmesi (235 geçiş sayısı ve 132 toplam bağlantı gücü-%56,17) ve sonuç olarak karbon nötrlüğü (232 alıntı ve 94 toplam bağlantı gücü-%50) hedefine ulaşılabilmesi mümkün olacaktır. Bu yaklaşım, sürdürülebilirliği (152 geçiş sayısı ve 72 toplam bağlantı gücü-%47,37) teşvik edecek ve karbon salınımlarını (232 geçiş sayısı ve 94 toplam bağlantı gücü-%40,52) büyük ölçüde azaltmaya imkan verebilecektir.

İkinci olarak gayrimenkul ve inşaat sektörüne ilişkin sonuçlar değerlendirilmiştir. İnşaat sektörü ile bağlantılı gayrimenkul parametrelerinin düşük görülme sıklığına sahip olduğu, ancak güçlü bir ilişki olduğu dikkati çekmektedir. Bu bağlamda 5 geçiş sayısı ve 56 bağlantı gücü ile mevcut binaların yıkım ve 52 geçiş sayısı ve 614 bağlantı gücü ile inşaat sektörüne kadar uzanan farklı sonuçlar elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre binalar 25 geçiş sayısı ve 331 bağlantı gücüne sahiptir. Görselleştirme rakamları, karbon vergisi tarafından oluşturulan ağ, bu ilişkilerin süresi ve karbon vergisiyle bağlantıların yoğunluğu dahil olmak üzere mevcut duruma ilişkin önemli bilgiler sağlamaktadır. Konut (13 geçiş sayısı ve 116 toplam bağlantı gücü) ile bina inşaatı (10 geçiş sayısı ve 136 toplam bağlantı gücü) arasında olup, neredeyse tüm gayrimenkul varlıkları karbon vergisi ile bağlantılı bulunmaktadır. Gayrimenkul ile ilgili konuların sıkça gündeme

gelmemesine rağmen, bağlantılarının genel gücünün önemli olduğu açıktır. Bu bulgulardan birkaç nokta öne çıkmaktadır. İlk olarak gayrimenkul ve karbon vergisi arasındaki ilişki geniş kapsamlı incelenmemiş olup, bu da araştırmacıların bu konuyu henüz tam olarak keşfetmediklerini göstermektedir. İkincisi, gayrimenkul ve karbon vergisi arasındaki bağlantının toplam gücünün oldukça güçlü olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır ve bu da etkili politika önlemlerinin alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Üçüncüsü, karbon vergisi politikasının daha erken uygulanması, sıkı bir uygulama varsa daha hızlı benimsenmesine ve karbon salınımlarının daha hızlı azaltılmasına yol açabilecek olmasıdır. Bu bulgu da ülkelerin karbon vergisi uygulama ve bu aracın karbon salınımlarının azaltılması ve karbon nötr hedefine ulaşmadaki etkisini göstermesi bakımından önemli görülmektedir.

Yeşil binaların benimsenmesi (12 geçiş sayısı ve 108 toplam bağlantı gücü) ve çevre dostu yapı malzemelerinin kullanımı (11 geçiş sayısı ve 119 toplam bağlantı gücü) hızla artma eğilimindedir. İnşaat sektörünün (52 geçiş sayısı ve 614 toplam bağlantı gücü), karbon salınımlarını ve inşaat ve yıkım atıklarını azaltmak için gelişmiş makineleri hızla benimseyebileceği anlaşılmaktadır (5 geçiş sayısı ve 65 toplam bağlantı gücü). Arazi kullanımı (7 geçiş sayısı ve 69 toplam bağlantı gücü), şehirlerin büyümesi ve yapı çevre üretimi için (5 geçiş sayısı ve 63 toplam bağlantı gücü) en üst düzeye çıkararak gelecekte hızlı gelişme ve minimum yapı yıkımına (5 geçiş sayısı ve 56 toplam bağlantı gücü) katkı yapacaktır. Ayrıca inşaat sektörü (5 geçiş sayısı ve 50 toplam bağlantı gücü) ve yapı endüstrisinin (9 geçiş sayısı ve 121 toplam bağlantı gücü) güçlendirilmesi, önemli ekonomik katkılar sağlayan sektörler olarak hayati önemini korumaktadır.

Tablo 1: Karbon Vergisi ve Gayrimenkulün Tanımlayıcı Özellikleri

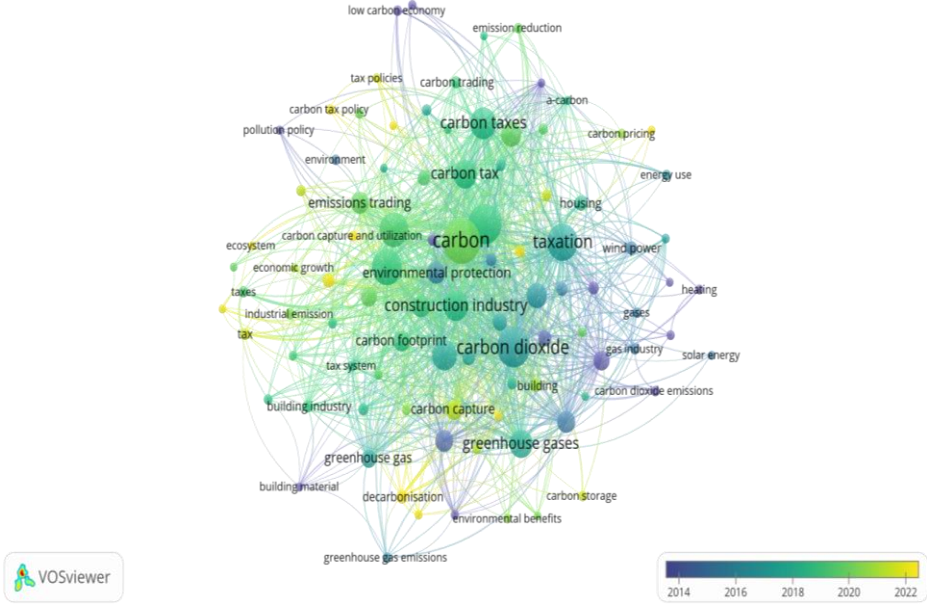
Bölümler	Anahtar Kelimeler	Geçiş Sayısı (Occurrences)	Toplam Bağlantı Gücü (Total Link Strength)
Karbon İlişkili Değişkenler	Karbon Vergisi	567	226
	Yenilenebilir Enerji	262	164
	İklim Değişikliği	235	132
	Karbon Salınımı	232	94
	Karbon Nötrlüğü	168	84
	Karbon Fiyatlaması	130	73
	Sürdürülebilirlik	152	72
	İklim Politikası	139	70
	Karbonsuzlaşma (Dekarbonizasyon)	79	50
	Enerji İletimi / Enerji Transferi	80	48
	Yeşil Finans	66	44

Bölümler	Anahtar Kelimeler	Geçiş Sayısı (Occurrences)	Toplam Bağlantı Gücü (Total Link Strength)
Gayrimenkul İlişkili Değişkenler	İnşaat Endüstrisi	52	614
	Bina(lar)	25	331
	Konut / Barınma (Housing)	13	116
	Bina İnşaatı	10	136
	Bina Endüstrisi	9	121
	Yeşil Bina(lar)	12	108
	Yapı Malzemeleri	11	119
	Arazi Kullanımı	7	69
	Şehirler / Kentler	5	63
	İnşaat ve Yıkım	5	65
	İnşaat Sektörleri	5	50
	Bina Yıkımı	5	56

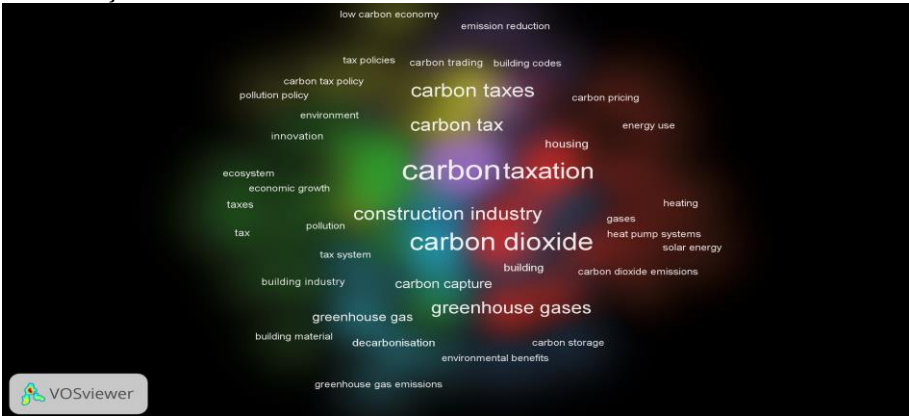
Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Yukarıda verilen analiz sonuçları, karbonla ilgili konunun sürekli olarak tartışıldığını açıkça ortaya koymaktadır (Tablo 1). Araştırmacılar, gayrimenkulü karbonla ilgili konularla ilişkilendirmektedir. Bu eğilim, gayrimenkulün uygun bir yaklaşımla dikkat edilmesi gereken karbon salınımlarına katkı yapan sektörlerden biri olduğunu göstermektedir. Şekil 1'deki ağ görselleştirmesinde, kırmızı renkli kümeler önceki araştırmaları ilgi çekici bir tartışma konusu olarak gösterirken, sarı renkli küme son zamanlarda yapılan çalışmaları ortaya koymaktadır. Diğer kümeler, çalışma dönemi boyunca karbon vergisiyle ilgili diğer ilgi çekici araştırma odaklarını göstermektedir. Karbon vergileri, karbon salınımları ve gayrimenkul arasında çeşitli ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Bu ilişkilerin, gelir getirici bir yaklaşım olabilecek karbon ve emisyon ticareti gibi bir dizi yeniliğe katkı yapabileceği değerlendirilmektedir. Özellikle güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, doğalgaz endüstrisi gibi alanlarda hızlı gelişme olabileceği beklenmektedir. Düşük karbonlu bir ekonomi ve emisyon azaltımını sağlamak amacıyla güneş ve rüzgar enerjisi, doğalgaz endüstrisi gibi çözüm odaklı seçenekler olarak ön plana çıkmaktadır. Şekil 2'de verilen bindirme görselleştirmesindeki yıl çubuğu, incelenen dönemde yapılan çalışmaların sırasını göstermektedir. Yıl çubuğu, karbon vergisiyle ilgili konuların geçerliliğini koruduğunu ve gayrimenkul ile bağlantının uygun bir bulgu olmaya devam ettiğini açık hale getirmiştir. Şekil 3'teki yoğunluk görselleştirmesi, karbon vergisi, karbon emisyonları, karbon ayak izi, inşaat sektörü ve konutun ana odak olmaya devam ettiğini göstermektedir. Soluk bir konumda olan diğer karbon ilişkili faktörler, ya zayıf bir ilişkiyi işaret etmekte ya da karbon vergisi ile ilgili olarak ikna edici bir bağlantı sağlayacak düzeyde önceki araştırmalarda yeterli kadar dikkate alınmamıştır. Yoğunluk görselleştirme diyagramında bir değişkenin karbon vergisinden

Şekil 2: Karbon Vergisi ve Gayrimenkulün Katman Görselleştirilmesi



Şekil 3: Karbon Politikası ve Gayrimenkul Kavramlarının Yoğunluk Görselleştirilmesi



Yukarıda verilen görselleştirme ile ilgili şekilleri (Şekil 1-3) elde etmek için analiz listesine dahil olabilmek için minimum 5 yayın koşulu aranmış ve nispeten sıkı bir kısıtlama benimsenmiştir. Sadece erken dönem belgelerin bu koşulları karşıladığı ve az sayıda anahtar kelimenin kriterleri sağladığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç, zaman içinde meydana gelen değişiklikleri göstermektedir. Bu durum, karbon vergileri ile ilgili makalelerin on yılı aşkın bir süre önce sadece birkaç ülkede yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Listede karbon nötrlüğü, sadece 5 belge için kriterleri karşılamış ve araştırmacılar tarafından daha yakın dönemde ilgi konusu haline dönüşmektedir.

Şekil 1-3, karbon vergisinin zaman içinde tartışıldığını ve birkaç araştırmacının karbon vergilerinin faydalarını göstermeye yönelik modeller geliştirdiğini, ayrıca iklim politikası, enerji vergisi, çevre politikası, çevre vergisi, düşük karbon politikası/uygulamaları ve vergi teşvikleri gibi bir dizi diğer politika ve verginin de ortaya çıktığını göstermektedir. Karbonla ilgili yenilikçi vergi türleri; küresel ısınmaya kalıcı bir çözüm bulma konusunda yetkililerin ve araştırmacıların ilgisini açıklaması bakımından anlamlı bulunmaktadır. Şekil 2’de görüldüğü üzere, karbon vergisi ile emisyon üreten kaynaklar için alternatif kaynaklar arasında bir dizi bağlantı bulunmaktadır. Özellikle karbon üreten enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji, yakıt tüketen araçlar yerine elektrikli araçlar ve nötr enerji hedefine yönelik finansman olarak yeşil finans gibi araçlar öne çıkmaktadır. Karbon vergisi, elektrikli araçlar gibi bir dizi yenilikçi teknolojik çözümlerle birlikte sürdürülebilir karbonsuzlaşma hedefine ulaşmayı mümkün kılacaktır.

Karbon vergisinin, sürdürülebilirliği mümkün kılmak, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, karbonsuzlaşma ve ekonomik büyüme ile pozitif ilişki içinde olduğu ve birçok fayda sağladığı görülmektedir. Karbon vergisi, karbon emisyonları ve sera gazı emisyonları ile ters yönlü ilişki içinde bulunmaktadır. Bir karbon vergisi, otoritenin karbon fiyatlamasını uygulamasına ve karbon nötrlüğüne ulaşmak için bir hedef belirlemesine imkân vermektedir. Yeşil finans ve yeşil inovasyon dâhil olmak üzere bu yenilikçi yaklaşımlar aracılığıyla çeşitli hedefler belirlenmiş ve elektrikli araçlara kolay geçişi ve döngüsel ekonominin benimsenmesini mümkün kılacak politikaların belirlenmesine ihtiyaç olmuştur. Bunu mümkün kılmak için çevresel, enerji ve iklim politikalarının yürürlüğe konulması gibi çeşitli önlemler ele alınmıştır. Ayrıca, üç geniş renk tanımlanmış olup, en eski ilişkiyi temsil eden renk, karbon vergisi, çevresel politika, enerji politikası, iklim politikası, sera gazı emisyonları ve elektrikli araçları gruplayan renktir. Bunu, çevresel vergi, enerji verimliliği, karbon fiyatlaması, iklim değişikliği ve yenilenebilir enerjinin karbon vergisi ile gruplanması izlemektedir. Daha yeni bağlantı ise sarı renk altında gruplanmıştır ve enerji iletimi, yeşil finans, yeşil inovasyon, karbon emisyonları, karbon nötrlüğü, karbonsuzlaşma, karbon emisyonu azaltımı ve döngüsel ekonomi yer almıştır. Bu renk farklılıkları, politika yapıcılarının farklı zamanlarda odaklandığı konuları gösterebilir. Bu aynı zamanda karbon vergilerinin iklim değişikliği sorunlarını ele alma biçimindeki ilerlemeyi de göstermesi bakımından önemli görülmektedir. İklim değişikliği zorluklarına ilişkin politikanın ancak karbon nötrlüğü sürdürülebilir olduğunda etkili olabileceği unutulmamalıdır.

İnceleme dönemi ve incelenen konular için katılık eşliğinin gevşetilmesinin ek anahtar kelimelerin ortaya çıkmasına neden olduğu ve çalışmanın kapsamının son yıllarla sınırlı olduğu belirtilmelidir. Araştırmada gayrimenkul sektörü ve karbon vergisi ana odak olmasına rağmen, gayrimenkul varlığının etkileri özel olarak detaylı biçimde inceleme konusu yapılmamıştır. Bu durum, gayrimenkul ve karbon vergisi politikaları üzerine araştırmaların sınırlı olduğunu ve sadece birkaç kaynağın konu ile ilgili bilgi

sağladığını göstermektedir. Gayrimenkul sektörü CO₂ emisyonuna önemli ölçüde katkı yapmasına rağmen, bulgular gayrimenkul ve karbon vergisi arasındaki ilişkinin literatürde sınırlı düzeyde ele alındığını ortaya koymuştur. Yapılı çevre üretimi veya daha özel olarak gayrimenkul yatırımlarının karbon salınımı ile karbon vergisi ilişkisine yönelik ileri çalışma yapılmasına gereksinim bulunmaktadır.

Toplam bağlantı gücünün görülme sayısına oranı, ülkelerin karbon vergisi politikaları bağlamında karbon emisyonlarına katkılarını sıralamak için kullanılmaktadır. Çin, yoğun enerji tüketimi ve kömür ağırlıklı enerji üretimine bağlı olarak en büyük CO₂ yayıcı ülke olarak tanımlanmaktadır (Shen vd., 2025:1). Bu nedenle Çin'in 2030'dan önce karbon emisyonlarında zirveye ulaşması ve karbon zirvesinden 30 yıl sonra karbon nötrlüğünü sağlaması öngörülmektedir. Bununla birlikte söz konusu tahminin, bir dizi araştırma yapıldıktan ve karbon vergisi politikalarını gerçekçi kılmak ve istenen sonucu elde etmek için yapılması ve yapılmaması gerekenlerin belirlenmesinden sonra mümkün olabileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

İnceleme kapsamına giren makalelerin belge sayısı, atıf sayısı ve toplam bağlantı gücü tartışılmıştır (Tablo 2). Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık'ın en fazla makale yayımlanan ülkeler oldukları gözlemlenmiş, buna bağlı olarak söz konusu ülkelerin atıf ve toplam bağlantı gücü de yüksek olmuştur. Yayın sayısı (170), atıf sayısı (2.759) ve toplam bağlantı gücü (2.502) açısından Çin, karbon emisyonları üzerine küresel akademik araştırmalarda lider ülke konumundadır. Ülkede üretilen yayınların %90'ın üzerinde güçlü bağlantı gücü bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 70 makale yayımlanmış olup, 100 atıf başına %100'den fazla bağlantı gücü elde edilmiştir. Birleşik Krallık'ta karbon vergisi konusunda yayımlanan makale sayısı 32 ve bağlantı gücü oranı ise %159,58 olmuştur. Bu sonuç, inceleme kapsamına giren makalelerin karbon vergisi ile gayrimenkul sektörlerini iyi şekilde ilişkilendirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte diğer ülkelerden gelen makalelerin sayısı fazla olsa da, atıf sayısı ve toplam bağlantı gücü orantılı bir şekilde artış göstermemektedir. Örneğin Kanada'da yayımlanan 19 makale ile 616 atıf toplam 384 bağlantı gücü sağlamış iken, Avustralya'da yayımlanan 17 makale ile 246 atıf toplam 875 bağlantı gücü elde etmiştir. Benzer şekilde, İtalya'da yayımlanan 12 makale 402 atıf almış ve toplam bağlantı gücü 767 olmuştur. Kanada, Avustralya ve İtalya örnekleri, makale sayısı ve atıf sayısının mutlaka daha güçlü bağlantılara dönüşmediğini göstermektedir. Benzer şekilde, İtalyan araştırmacılar tarafından yapılan uluslararası yayınlar, Almanya'ya kıyasla sayıca daha az olmasına rağmen, İtalyan araştırmacıların yayınlarına yapılan atıf ve toplam bağlantı gücü, Almanya'nın karbon emisyonlarına ilişkin çalışmalarından daha güçlü olmuştur. Bu bulgu, Jiang ve Li (2020:1) tarafından ortaya konan ve ulus devletlerde gözlenemeyen devlet-üstü yönetim yapısına (supra-sovereign governance structure) duyulan gereksinimi dikkate alarak iklim değişikliği

ile mücadele için uluslararası iş birliğinin elzem olduğunu gösteren bulguyu desteklemektedir.

Tablo 2: Birden Fazla Ülkede Yayımlanan Makale Sayısına Dayalı Bibliyografik Eşleştirme

Ülkeler	Makaleler	Atıflar	Toplam Bağlantı Gücü
Çin	170	2759	2502
Amerika Birleşik Devletleri	70	1928	1948
Birleşik Krallık	32	1049	1674
Kanada	19	616	384
Avustralya	17	246	875
Japonya	15	245	128
Almanya	14	212	532
İtalya	12	402	767
İsviçre	11	112	406
Güney Kore	10	99	202
Hindistan	9	80	148
Hollanda	9	180	431
İsveç	8	303	381
Tayvan	8	193	176
Finlandiya	7	452	371
Fransa	7	386	472
Norveç	7	269	396
Rusya Federasyonu	7	11	131
Avusturya	5	251	409
Hong Kong	4	57	399

İnceleme sonuçlarına göre, Hong Kong listede yer alan ülkeler arasında en az yayına sahip olup, Rusya Federasyonu'ndan sonra en düşük atıf sayısına sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum, bazı gelişmiş ülkelerde karbon vergisi konusunda önemli sayıda makalenin yayımladığını ve bu makalelerin kayda değer atıf aldığını göstermektedir. Ancak çoğu gelişmekte olan ülkelerin hâlâ kendi ülkelerine ilişkin CO₂ emisyonları üzerine araştırma yapma konusunda yeterli ilgiyi göstermedikleri anlaşılmaktadır. Bu durum, söz konusu ülkelerin birçok gelişmiş ülkenin deneme-yanılma yaklaşımına sürekli olarak bağımlı kalmasına yol açabilir. Bu “bekle ve gör” yaklaşımı; gelişmekte olan ülkelere kaynaklanan CO₂ emisyonlarının, Paris Anlaşması öngörülerini doğrultusunda azaltmada gelişmiş ülkelerin küresel eylem çağrısına yanıt verme konusunda gecikmenin olumsuz etkilerine maruz bırakabilecektir. Özellikle CO₂ emisyonlarıyla ilgili akademik yayını az olan ülkelerin çoğunun gelişmekte olan ülke niteliğinde olduğu ve gelişmekte olan ülkelerin karbon emisyonları ile ilgili araştırma boşluklarının yüksek düzeyde olduğu dikkati çekmektedir. Sera gazı emisyonları ve özellikle karbon emisyonları esas olarak gelişmiş ülkelerdeki yüksek üretim düzeyinden kaynaklanmakta ve gelişmekte olan

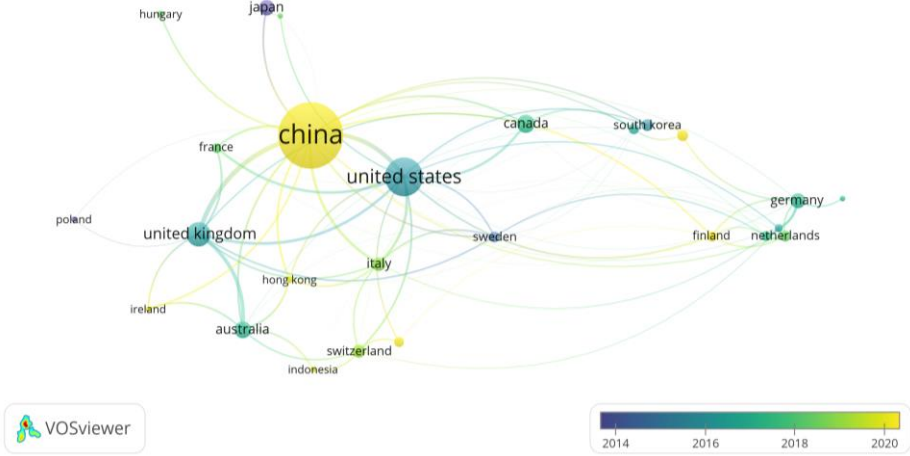
ülkelerin küresel emisyon düzeyine katkılarının çok düşük düzeyde olduğu bilinmektedir.

Çalışmada farklı ülkelerde yayımlanan makalelere dayalı bibliyografik bağlantı sonuçları da irdelenmiştir (Şekil 4). Scopus dergilerinde karbon vergisi ve gayrimenkul sektörleri üzerine en az üç makale yayımlanan ülkeler 6 kümeye ayrılmıştır. Küme 1 ve 2, her biri beşer ülke içermektedir. Küme 3 dört ülkeden oluşurken, küme 4 ve 5, her biri üç ülkeyi kapsamaktadır. Küme 6 yalnızca bir ülkeyi içermektedir. Avusturya, Finlandiya, Almanya, Hollanda ve Norveç'te üretilen makaleler küme 1'de yer almaktadır. Küme 2'de; İtalya, Rusya Federasyonu, İsveç, İsviçre ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yayımlanan makaleler gruplandırılmıştır. Küme 3 altında; Kanada, Hindistan, Güney Kore ve Tayvan yer almaktadır. Küme 4; Çin, Macaristan ve Japonya'dan oluşmaktadır. Küme 5 Avusturya, Hong Kong ve Birleşik Krallık'ı içermektedir. Küme 6'yı tek başına Fransa temsil etmektedir. Analiz sonuçlarına göre karbon vergisi ve gayrimenkul sektörü ile ilişkisi üzerine araştırma yapan ve makale yayımlanan ülkelerin çoğunun gelişmiş ülkeler olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuç; gelişmiş ülkelerin gayrimenkul sektöründen kaynaklanan karbon emisyonlarına yüksek düzeyde ilgi gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu durum ayrıca, gelişmekte olan ülkelerin bekle-gör yaklaşımı dikkate alındığında, gelişmiş ülkelere gayrimenkul sektörünün takip edeceği ve gelişmekte olan ülkelere maliyet karşılığı satabilecekleri bir dizi yenilikçi yaklaşımları geliştirme avantajı da sağlayabilecektir.

Coğrafi konum yönünden Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkenin karbon vergisi politikaları oluşturma ve bunun gayrimenkul sektörü ile ilişkilendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Türkiye'nin bulgularının stratejik konumu nedeniyle birçok ülke için bir kıstas oluşturabileceği ileri sürülebilir. Bu bulguların bazı yönleri Afrika ülkelerine, bazıları Asya ülkelerine ve bazıları ise Avrupa ülkelerine fayda sağlayabilir. Türkiye'de gayrimenkul sektörü halen kayda değer bir büyüme yaşamaktadır ve bu da çevresel olarak sürdürülebilir gayrimenkul uygulamalarını teşvik eden pratik ve doğru bir karbon vergisi politikasına duyulan ihtiyacın şiddetini artırmaktadır. Türkiye'de karbon vergisi üzerine yapılan bu ampirik araştırma, özellikle karbon vergisi ile gayrimenkul arasındaki ilişki konusunda önemli bir boşluğun olduğunu göstermektedir. Ulusal ekonominin lokomotif sektörleri olan inşaat ve gayrimenkul faaliyetlerinde büyümenin sürdürülebilirliği ve çevresel yönden sürdürülebilir gayrimenkul uygulamalarını teşvik eden aktif bir karbon fiyatlandırma ve vergileme politikasının geliştirilmesinin birçok avantajı olacaktır. Ancak ülkede karbon vergisiyle ilgili sınırlı sayıda ampirik çalışma olması, özellikle karbon vergisi ile gayrimenkul arasındaki ilişki konusunda önemli bir araştırma boşluğu olduğunu göstermekte ve açıklanan nedenlerle üniversitelerin gayrimenkul geliştirme ve yönetimi bölümlerinin çalışma konuları ve araştırma öncelikleri arasında emisyon ticareti, karbon fiyatlandırması,

karbon nötr hedefine uygun proje geliştirme ve uygulama, yeşil finansman ve karbon vergilerinin yer alması zorunlu görülmektedir.

Şekil 4: İncelenen Makalelerin Ülkelerle Bibliyografik Eşleşmesi



5. Tartışma

Araştırmanın bulguları, karbon vergisinin özellikle gelişmiş ülkelerde iklim değişikliği ve karbon emisyonlarıyla ilişkili sorunların ele alınması, literatürde başlıca araştırma konusu haline geldiğini göstermektedir. Bibliyometrik analiz sonuçları, karbon vergisinin iklim politikası, enerji vergileri ve çevre politikaları gibi çeşitli politika araçlarıyla birlikte ele alındığını ve interdisiplinler bir araştırma alanı oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, farklı ekonomik sektörlerin karbon emisyonlarına katkılarının literatürde sıklıkla tartışıldığını ve özellikle inşaat ve gayrimenkul sektörünün arazi kullanımı, inşaat ve yıkım faaliyetleri yoluyla karbon emisyonlarıyla ilişkilendirildiğini göstermektedir. İncelenen önceki çalışmalar; karbon vergisinin çevresel hedeflerin desteklenmesi ve sürdürülebilir uygulamaların teşvik edilmesi açısından potansiyel bir politika aracı olarak ele alındığı görülmektedir. Ancak bu etkilerin kapsamı ve sonuçları, uygulama biçimine ve ülke koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir.

Ülke bazlı bibliyometrik analiz sonuçları; Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık gibi ülkelerin karbon vergisi literatürüne önemli akademik katkılar sunduğunu göstermektedir. Bu durum, söz konusu ülkelerde karbon vergisi ve ilişkili politikaların akademik ilgi odağında olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık, gayrimenkul sektörü ile karbon vergisi arasındaki ilişkinin literatürde görece sınırlı sayıda çalışmada ele alındığı görülmektedir. Bu bulgu, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından, sektör odaklı ampirik ve politika temelli araştırmalar için önemli bir araştırma alanına işaret etmektedir. Mevcut çalışmaların arazi kullanımı, yeni inşaat ve mevcut binaların yıkımı ile ilgili olduğu ve binaların işletme

dönemindeki yönetim hizmetleri (su, gaz ve enerji kullanımı, atık üretimi, bakım-onarım gibi) ile renovasyon (yenileme) çalışmalarının hemen hemen hiç dikkate alınmadığı ve bu bakımdan bina yaşam döngüsü içinde karbon salınımının azaltılmasına odaklanması gerektiği vurgulanmalıdır (Tanrıvermiş, 2019; Keskin vd., 2023; Tanrıvermiş ve Tanrıvermiş, 2021).

Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, karbon nötrlüğü hedefleri doğrultusunda yürütülen politika tartışmalarına rağmen, karbon vergisi ve gayrimenkul sektörü ilişkisini ele alan akademik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, Türkiye bağlamında yapılacak ampirik ve karşılaştırmalı çalışmaların literatüre anlamlı katkı sunabileceğini düşündürmektedir. Türkiye’de ilgili kamu kuruluşları ve yetkililer, önerilen karbon hedefine ulaşmak için iş birliğinin gerekliliği konusunda ilgili paydaş grupları ile yoğun görüşme yapılmalı ve ulusal koşullara uygun karbon fiyatlandırma ve karbon vergisi politikası katılımcı bir yaklaşımla ortaya konulmalıdır. 2053 yılına kadar karbon hedefine ulaşılmasını kolaylaştırmak için halen çeşitli şartlar ve yol haritaları üzerinde çalışılmaktadır. Diğer yandan Türkiye’nin karbon hedefine olan bağlılığını ve bu hedefe ulaşma konusundaki kararlılığını güçlendirmek için bilimsel araştırma projesi ve yayın sayısının artırılması zorunludur. Ayrıca, iklim değişikliğinin bireyleri ve işletmeleri, küresel ekonomik gelişme ve ticaret ile ilişkili gelirlerin önemli bir kısmını kayıp edebileceği bir dizi zorluğa maruz bırakabileceği unutulmamalıdır. Belirtilen risk esasen farklı ülkelerin, işletmeler ve tüketim düzeyinde çevresel olarak sürdürülebilir uygulamalara geçişi hızlandıracak karbon vergisi politikaları geliştirmenin gerekliliği ortaya koymaktadır. Farklı ülkelerde bir dizi karbon vergisi politikasının benimsenmesi ve bu politikaların sürdürülebilir veya çevresel gayrimenkul proje geliştirme ve yatırımlarına geçişi destekleme konusundaki etkinliğinin artırılması gerekmektedir. Bu bakımdan gelişmekte olan ülkelerin de gelişmiş ülkelerin karbon politikalarını dikkatle takip etmesi ve küresel sisteme entegrasyon açısından büyük önem taşımaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Araştırma kapsamında karbon vergisinin gayrimenkul sektöründe çevre dostu uygulamaların gerçekleştirilmesine katkısı ve bu çerçevede inşaat ve gayrimenkul sektörlerinde kirletme, karbon salınımı ve vergilendirmenin gerekliliği irdelenmiştir. Ekonominin farklı sektörlerinde kirletme potansiyeline odaklanıldığı ve sürdürülebilirliğin sektörel politikalara entegre edilmesine özen gösterildiği açıktır. Bu çerçevede inşaat ve gayrimenkul faaliyetlerinin ekonomik büyümeye önemli katkı sağlayan ve zararlı çevresel emisyonlarda önemli bir paya sahip olan sektörler arasında olduğu dikkate alınarak iş geliştirme süreçlerinin yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Belirtilen dönüşüm; çevreye zarar verebilecek gayrimenkul uygulamalarına daha fazla dikkat edilmesini kritik hale getirmiştir. Gayrimenkul dışında, elle tutulabilir ve hissedilebilir ürünler sağlayan neredeyse tüm sektörler de emisyon katkısına sahiptir. Politikanın kabul

edilebilir ve makul olması için emisyon katkılarının ödenecek karbon vergisiyle orantılı olması gerekecektir. Araştırma bulguları; karbon vergilerinin gelişmiş ülkelerde uygulandığını ve başarılı sonuçların elde edildiğini, bunun da ülkelerin tam dekarbonizasyon ve karbon nötrlüğüne ne zaman ulaşacaklarını öngörmelerine yardımcı olabileceğini göstermiştir. Bulgular ayrıca, çeşitli faydaların elde edildiğini ve geleneksel yaklaşımdan daha çevre dostu bir yaklaşıma geçiş için alternatif bir yol belirlendiğini ortaya koymuştur. Sektörde kullanılması gereken araçlar arasında; yenilenebilir enerji kullanımı, çevre dostu araç ve makinelerin geliştirilmesi, yeşil finansmanın sağlanması, yeşil bina teşviki ve karbon vergisinin uygulanması, geliştiricilerin yıkım ihtiyacını azaltmak için proje tasarımı ve inşaat faaliyetlerine daha fazla dikkat etmelerinin teşvik edilmesi ve binaların işletme dönemlerinde sunulan hizmetler ve renovasyon çalışmaları yer almalıdır.

Karbon emisyonları ve karbon vergisi ile ilgili çalışmalar, söz konusu vergilerin bütün paydaşlara tanıtılması ve karar organlarının rasyonel bilgilendirilmesine önemli ölçüde katkı yapmaktadır. Benzer şekilde, araştırmacılar karbon vergisine odaklanarak yenilenebilir enerji, karbon emisyonları ve iklim değişikliği arasındaki ilişkileri de incelemiştir. Ayrıca, yoğunluk görselleştirmesi ile önerildiği üzere yeşil inovasyon, çevre vergisi, çevre düzenlemeleri, yeşil finans ve karbon vergisi arasındaki zayıf bağlantılar, daha fazla araştırma yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu durum, karbon vergisi politikaları ve gayrimenkul ile ilgili çalışmaların daha fazla ilgi görmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın güçlü yönlerinden biri, daha ileri araştırma yapılmasını gerektiren bilgi boşlukları veya konuların tespit edilmesidir. Çalışmanın Türkiye'nin konumuna ilişkin çıkarımları, dinamik ve uyarlanabilir karbon vergisi üzerine araştırmaların teşvik edilmesidir. Türkiye'nin konumu ve karbon emisyon hedeflerine ilişkin şeffaflığı ile ilgili çıkarımların, Türkiye'yi diğer ülkelerin karbon vergisi şeffaflığı sürecine ilişkin yaklaşım açısından örnek alabilecekleri bir ülke konumuna getirebileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmakla birlikte söz konusu kısıtlar bulguların kalitesini doğrudan etkileyebilecek nitelikte olmadığı daha önce vurgulanmıştır. Araştırma için oluşturulan veri setinin analizinden elde edilen çıkarımlar, mevcut çalışmaların bulgularının değerlendirilmesine dayandığı açıktır. Gelecek yıllarda yapılacak araştırmalarda, karbon vergisinin gelişmekte olan ülkelerde benimsenme düzeyi, çevre dostu gayrimenkul projelerine geçişin karbon salınımının azaltılmasına etkileri ve yeşil binaların teşviki için benimsenmesi gereken geleneksel, mali ve ekonomik araçların tespiti ve uygulama olanaklarının değerlendirilmesine odaklanılması yararlı olacaktır. Özellikle karbon salınımının azaltılmasına yönelik politikaların tespiti ve etkin uygulama yapabilmek için emisyonların izlenmesi ve değerlendirilmesi, karbon ticareti ve piyasasının oluşturulması, karbon fiyatlandırma sistemleri ve vergilendirme yaklaşımlarının irdelenmesi ve başarı düzeylerinin değerlendirilmesi zorunlu görülmektedir.

Bibliyometrik analiz bulguları; karbon salınımı ve karbon vergisi ile gayrimenkul yatırımları ilişkisinin mevcut durumuna ilişkin olarak akademisyenler, yatırımcılar ve karar organlarına geniş bir bakış açısı kazandırmak amacını taşımaktadır. İklim değişikliği, karbon salınımı ve karbon vergileri ile inşaat ve gayrimenkul sektörleri arasındaki bağlantılara ilişkin analiz sonuçları, söz konusu araştırma alanlarındaki dinamikleri yakından izlemek ve gelecek yıllara ilişkin araştırma önceliklerinin rasyonel tespiti açısından da önemli fırsatlar sunmakta ve ayrıca çevresel gayrimenkul geliştirme konularındaki eğilimleri ve değişimin anlaşılmasına da önemli katkı yapmaktadır. Karbon salınımı, karbon vergisi ve çevresel gayrimenkul projelerinin geliştirilmesi ve uygulama sonuçlarının kapsamlı analizi için derinliğine anlayış geliştirmek için içerik analizlerine odaklanılması ve araştırma boşluklarının hem ülke ve ülke grupları, hem de araştırma konuları ve kapsam yönlerinden ortaya konulmasına gereksinim olduğu açıktır. Bu yolla karbon emisyon ticareti, fiyatlaması ve vergilerin sürdürülebilir gayrimenkul projeleri ve yatırımlarına etkileri analiz edilerek, akademik bilgi birikimi ile sektör ihtiyaçları arasındaki boşluğun giderilmesine önemli ölçüde katkı yapılabilecektir.

Kaynakça

- Chen, Z.M., Chen, Z. ve Song, B. (2025), “Emission Reduction Effect and Transmission Mechanism of Carbon Tax from the Perspective of Embodied Carbon Emissions”, *Journal of Environmental Management*, 394(59), 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.127550>
- Dudu, H. ve Çakmak, E.H. (2018), “Climate Change and Agriculture: An Integrated Approach to Evaluate Economy-Wide Effects for Turkey”, *Climate and Development*, 10(3), 275–288. <https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1372259>
- Efobi, U.R. (2015), “IFRS Adoption and the Environment: Is Africa Closing her Eyes to Something?” *Advances in Sustainability and Environmental Justice*, 17, 169-195. <https://doi.org/10.1108/S2051-503020150000017016>
- Gao, S., Li, M. Y., Duan, M.S. ve Wang, C. (2019), “International Carbon Markets Under the Paris Agreement: Basic form and Development Prospects”, *Advances in Climate Change Research*, 10(1), 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2019.03.001>
- Gren, I.M., Höglind, L. ve Jansson, T. (2021), “Refunding of a Climate Tax on Food Consumption in Sweden”, *Food Policy*, 100, 1-9, <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.102021>
- Jiang, S. ve Li, J. (2020), “Global Climate Governance in the New Era: Potential of Business Actors and Technological Innovation”, *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, 18(3), 165-171, <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2021.04.023>

- Keskin, E., Tanrıvermiş, H. ve Temeljotov Salaj, A. (2023), “Development Trends and Current Status of Facility Management and Professionalization of Facility Services in Turkey”, *Facilities*, 8(3), 510-525
- Kul, C., Zhang, L. ve Solangi, Y.A. (2020), “Assessing the Renewable Energy Investment Risk Factors for Sustainable Development in Turkey”, *Journal of Cleaner Production*, 276, 124164. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124164>
- Lee, C.L. ve Liang, J. (2024), “The Effect of Carbon Regulation Initiatives on Corporate ESG Performance in Real Estate Sector: International Evidence”, *Journal of Cleaner Production*, 453 (December 2023), 142188, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142188>
- Ma, L. ve Sang, D. (2024), “Would Carbon Tax Policy Promote Real Estate Prices?” *International Review of Financial Analysis*, 96, 1-12, <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103668>
- Melikoglu, M. (2013), “Vision 2023: Feasibility Analysis of Turkey’s Renewable Energy Projection”, *Renewable Energy*, 50, 570-575, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.07.032>
- Pike, J. (2020), *The Future of Sustainable Real Estate Investments in a Post-COVID-19 World*, <https://doi.org/10.1108/JERER-07-2020-0042>
- Shen, X., Zhang, F. ve Lin, B. (2025), “The Environmental and Economic Effects of Differentiated Carbon Tax Across Industries Under the Constraint of the “Dual Carbon” Goal: A Study Based on a Dynamic CGE Model”, *Journal of Environmental Management*, 394, 127649, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.127649>
- Shimba, H.A., Pauline, N.M. ve Luhende, B. (2024), “Towards Developing a National Climate Change Framework in Tanzania: Evidence from Taxing Energy Sources to Enhance Use of Renewable Energies as a Mitigation Policy”, *Energy and Climate Change*, 5 (August), 100148, <https://doi.org/10.1016/j.egycc.2024.100148>
- Tanrıvermiş, H. (1997), “Çevre Kirliliğinin Vergilendirilmesi: İlkeler, Uygulamaları ve Türkiye Açısından Genel Değerlendirme”, *Ekonomik Yaklaşım Levent Sanin Özel Sayısı*, 27, 303-328.
- Tanrıvermiş, H. (2019), *Türkiye Ekonomisinde İnşaat ve Gayrimenkul Sektörlerinin Roller ve Gelişme Eğilimlerinin Değerlendirilmesi*, Kent İnşaat Ekonomi Kongresi, TMMOB Mimarlar Odası Gaziantep Şubesi, 2-5 Mayıs 2019, Gaziantep, 37-58.
- Tanrıvermiş, H. ve Tanrıvermiş, Y. (2021), *Linkages between Urbanisation, Real Estate Investments and Sustainability in Turkey*, Abdulai, R.T. and Baffour Awuah, K.G. (Eds.) Sustainable Real Estate in the Developing World, Emerald Publishing Limited,

- Bingley, UK, 13-37, <https://doi.org/10.1108/978-1-83867-837-120211011>
- Uyduranoglu, A. ve Öztürk, S.S. (2020), “Public Support for Carbon Taxation in Turkey: Drivers and Barriers”, *Climate Policy*, 20(9), 1175-1191, <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1816887>
- Yan, Z., Xia, X., Zhang, S. ve Zhu, D. (2025), “Carbon Emission Reduction Potential Calculation Method Based on Rapid Selection of Carbon Emission Factors and Time Series Analysis”, *International Journal of Thermofluids*, 101463, <https://doi.org/10.1016/j.ijft.2025.101463>
- Walker, T., Krosinsky, C., Hasan, L.N. ve Kibsey, S.D. (Eds.) (2018), *Sustainable Real Estate: Multidisciplinary Approaches to an Evolving System*, Springer Nature Switzerland AG, Switzerland.
- Winson-Geideman, K. ve Evangelopoulos, N. (2013), “Topics in Real Estate Research, 1973-2010: A Latent Semantic Analysis”, *Journal of Real Estate Literature*, 21 (1), 59-76.