

Türkiye Perspektifinde Yeşil Mutabakat ve Karbon Ayak İzi: Tehdit Mi? Fırsat Mı?

Merve Ersoy Mirici^{1,*}, Süha Berberoğlu²

¹Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 16310, Bursa.

²Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 01310, Adana.

Özet

Küresel ölçekte ekonomik büyüme gerçeği ile ekolojik özümleme kapasitesi arasındaki ilişkiyi ve anlaşmazlığı afetler ve küresel iklim değişikliği ile görmek mümkündür. Ekonominin ekolojik yasalardan muaf tutulması metabolik bir çatlak olarak nitelendirilirken küresel iklim değişikliğini azaltma stratejilerinin ağır-aksak ilerlemesi ve ülkelerin politik bakış açılarının değişkenliği nedeni ile daha hızlı aksiyon alınması için yeşil arayışlar öncelikli gündemdedir. Yeşil arayışlar yalnızca kentsel ve kırsal peyzajlar için değil artık ekonomik dönüşümünde güçlü bir silah haline gelmiştir. Paris Anlaşması'nın bir uzantısı olarak Yeşil Mutabakat, Avrupa Birliği (AB)'nin çevre kaygılarını tüm politika alanlarına yaygınlaştırmayı hedeflediği güçlü bir çaba ve söylem olarak öne çıkmıştır. Bu söylemin altyapısında ise karbon ayak izi bulunmaktadır. Karbon ayak izi, kişinin, kurumun, ürünün veya endüstriyel bir tesisin doğaya saldığı sera gazı miktarıdır. Bu çalışmada Türkiye gerçeğinde Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın yeri ve konumu irdelenerek mutabakatın altyapısını oluşturan karbon ayak izinin arka planı ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda çalışmada karbon ayak izinin hesaplanması konusundaki karışıklıklar sadeleştirilmiştir. Ek olarak, Türkiye'de iklim değişikliği ile mücadele kapsamında yeni ve güncel bakış açıların geliştirilmesi için AB ülkelerinde yeşil arayışlar olarak öne çıkan mutabakat, pakt ve yeşil alanlar ilişkisi ortaya koyulmuştur. Endüstrinin yeni yeşil devrimi olarak nitelendirilen Avrupa Yeşil Mutabakatı, Türkiye ekonomisi açısından ilk bakışta tehdit gibi görünmesine rağmen ekosistem kaynaklarının sürdürülebilirliği açısından umut verici bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Sözcükler

Yeşil Mutabakat, Karbon Ayak İzi, İklim Paktı, Yeşil Alanlar, İklim Krizi

The Green Deal and Carbon Footprint from Turkey's Perspective: Is It a Threat? Is It an Opportunity?

Abstract

The relationship between economic growth on a global scale and absorption capacity of ecological capacity is possible to be seen in disaster and global climate change. The exemption of economy from ecological laws is a metabolic crack. Therefore, green quest remains relevant because country policies are changeable and global climate change mitigation strategies inch along. The green quest became a powerful weapon not only in the urban and rural landscape but also in economic transformation. The Green Deal as an extension of the Paris Agreement which came to the forefront as an anchor and discourse that aims at dissemination to all political areas of European Union's (EU) environmental concern. The infrastructure of this discourse is the carbon footprint. The carbon footprint is a measure of the exclusive total amount of carbon dioxide emissions that are directly and indirectly caused by an activity or product. In this study, the place and position of the European Green Consensus in the reality of Turkey has been examined and the background of the carbon footprint, which constitutes the infrastructure of the Green Deal has been revealed. Confusions about carbon footprint calculating have been simplified and a holistic perspective. In this context, the relationship between consensus, pact and green areas, which stand out as green pursuits in EU countries, has been revealed in order to develop new and current perspectives within the scope of combating climate change in Turkey. The European Green Deal which is called the new green revolution can be assessed as a promising opportunity with regards to sustainable ecosystem resources and climate justice for next-generation although it seems like a threat at first glance for the Turkish economy.

Keywords

Green Deal, Carbon Footprint, Climate Pact, Green Areas, Climate Crisis

1. Giriş

Küresel iklim değişimi ile daha görünür hale gelen ekolojik kriz ekolojiden ekonomiye, ekonomiden siyasete birçok yeşil söylemi ve politika araçlarını gündeme getirmiş ve getirecektir. Bir aktivizm olarak öne çıkan çevrecilik ve yeşil hareket günümüzde Avrupa Birliği (AB) tarafından çok ciddi yaptırım aracına dönüşmüş durumdadır. Bu araç, feragat edilemeyen ekonomik büyümenin alternatif bir yaşam biçimi ve yeni toplumsal düzenin var olabileceği yeni normalin arayışıdır.

Yeni arayışlar içinse yeşil fikri her zaman umut verici olmalıdır. Yeşil fikri, yeşil düşüncenin tezahürüdür ve yeşil düşüncenin çıkış noktası doğaya olan/olması gereken saygıdır. Yeşil Mutabakat öncülüğünü yapan Avrupa, buna paralel bir şekilde yeşil düşüncenin de birincil kaynağını oluşturan kıtadır. Nitekim 18. yüzyıl bilimsel bilginin indirgemeci ve kategorize edici bir nitelik kazanması ile doğanın sistematik biçimde incelenmeye başladığı dönemdir. Avrupa’da doğa üzerine bilimsel ve sistematik çalışmalar Kuzey Amerika’da gelişen bir hareket olarak doğa korumacılığa doğru evrilmiştir.

Tarım rekoltasının artırılması için sentetik kimyasalların ortaya çıkması ve bu sürecin çok ironik bir şekilde yeşil devrim olarak nitelendirilmesi yeşil adı altında servis edilen tüm çevresel girişimlerin içi boş veya kötü bir sürecin üzerini örtmek olarak algılanmasına yol açsa da 1960 dönemleri ve sonrasında yeşil düşünce akımı farklı isimler ile popülerliğini korumuştur. Çünkü yeşil düşünce içinde geliştirilen kavramlar ekolojik krizin oluşturduğu tehdit ve sorunların anlaşılma ve yorumlanma ihtiyacının ürünüdür. Yeşil düşüncelerin özgül eksenini oluşturan kavramların ortak yanı ise ekolojinin bütüncüllüğü ve doğa/peyzajın sorunsuz bir şekilde çalışması üzerine yoğunlaşmıştır (İmga ve Olgun 2017).

Bu çalışmada güncel olarak ülke ve küresel ekonomileri derinden etkilemesi öngörülen Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM)’nin içeriği, hedefleri ve politika araçları incelenmiş ve mevcut duruma koyulmuştur. Buna ek olarak küresel iklim değişikliğine ait çevresel krizin yalnızca ekonomi veya ekolojik mücadele ile çözülemeyeceği açıktır. Dolayısı ile bütüncül bir bakış açısı ile ekonomiden mekâna yeşil çözüm arayışlarının ortak noktasının karbon yönetiminden geçtiğini ifade etmek mümkündür. Antropojen etki ile atmosfere salınan her birim karbon emisyonunun doğal peyzajlar tarafından negatif emisyon olarak emilmesi bu bütüncül sistemin önemli bir dengede var olma halini ortaya koymaktadır. Pozitif emisyon atmosfere karbon ve karbon eşdeğeri emisyonları oluşturan kaynakları temsil ederken, okyanus ve karasal ekosistemler karbon yutakları olarak işlev görerek karbon depolama ve tutulum sağlayarak negatif emisyonları oluşturmaktadır. Bu nedenle ekonomi ve ekoloji bağlamında ortak bir dil birliği sağlayan karbon küresel iklim değişikliğinin de en büyük belirleyicisidir.

2. Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM)

Mutabakat kelime anlamıyla belli bir konuda taraflar arasındaki uyum, anlaşma veya uzlaşmadır (TDK 2021). Dolayısı ile bu uzlaşma halinin doğa ve insan arasında olması mı? Yoksa endüstri sektörünün iklim nötr durumuna geçişi için kabul alanını genişlemesini mi? olduğu belirsizdir. Ancak temel çıkış noktası mutlak bir biçimde küresel iklim değişikliği etkisinin azaltılmasına hizmet etmektedir. AB stratejilerine göre mutabakatın en büyük söylemi Dünya’da ilk iklim-nötr kıta olma hedefidir. Bazı çalışmalarda iklim-nötr hedefi karbon-nötr hedefi olarak geçmekle birlikte sera gazı emisyonuna neden olan bireysel, kurumsal ve ülkesel boyutta dekarbonizasyon sürecine geçmesini temsil etmektedir. İklim değişikliğine bağlı ve çevresel bozulmaların artışı ekosistem kayıplarını meydana getirmektedir.

Bu doğrultuda AB, ülkeleri ve vatandaşları için acil bir krizi fırsata çevirmek yaklaşımı ile “Avrupa Yeşil Mutabakat (A European Green Deal)” çerçevesini oluşturmuştur. Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM), 2050 yılına kadar Avrupa Birliği ülkelerinin net sera gazı emisyonlarının olmadığı, kaynak açısından verimli ve rekabetçi bir ekonomiye sahip adil bir topluma dönüştürmeyi hedefleyen yeni bir büyüme stratejisidir (European Commission 2019). Mutabakat, geçmişte Kyoto Protokolünü güncel konjonktürde ise Paris Anlaşması’nın destekleyicisi olarak yeşil ekonomik düzen üzerine doğmuş yeni bir girişimdir. Güncel durumda çok düşük bir hızda, yaygın ve ağır-aksak bir ilerleme ile gerçekleşen dönüşümün hızlandırılması mutabakatın oluşturulmasındaki en önemli unsurlardan biridir.

Bu girişim, içerisinde ‘yeşil’i barındırdığı için salt bir çevre stratejisi değil, Yeldan vd. (2020)’nin ifade ettiği gibi yeni uluslararası ticaret sistemi ve küresel iklim değişikliğine etki eden sektörlerin revize edilebilmesi için bir yaptırım argümanıdır. AYM bazı kaynaklarda “AB Yeni Yeşil Düzeni” olarak ele alınmaktadır. Dolayısı ile bütüncül ve sistemleri yeniden organize etmek hedefine dayanmaktadır. Bu düzen değişimi ise büyük ölçüde endüstri ve ticaret alanlarında etkin bir güç olarak öne çıkmaktadır. Mutabakat, gelecek nesil ticaret sistemi kurallarının yeniden yazılması ve yeni nesil büyüme stratejisi olarak kabul edilir ve bir nevi yeni nesil sanayi devrimi olarak nitelendirilmektedir.

AB dışında diğer ülkelerin AYM gibi yaptırımları olmadığına üretim, emisyon azaltım hedefini AB’den daha az önemseyen diğer ülkelere kayması veya AB ürünlerinin yerini daha fazla karbon yoğun ithalat ürünlerinin alması nedeniyle dünya genelinde karbon kaçağı (carbon leakage) riski göz önünde bulundurulmaktadır. Bu risk gerçeğe dönüştüğünde ise küresel hedeflerde bir azalma olmayacak ve mutabakata uyum sağlamak için gerçekleştirilen yatırımlar ve yaptırımlar boşa çıkacaktır. Azaltım çabaları Avrupa’da önemli bir stres oluşturacağından diğer ülkelerinde mutabakata katılmaları ve tutarlı olmaları büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle Türkiye’nin de bu süreçte etkin dönüşüm gerçekleştirilmesi hem ithalat pazarında kayıp yaşamaması hem de küresel iklim değişikliğine katkısı açısından mutlaka uygulanması gereken bir geçiş olarak Türkiye ekonomisinin de gündeminde.

AYM, kısa ve uzun vadeli olmak üzere iki temel hedefe sahiptir. Kısa vadeli hedef 2030 yılına kadar sera gazı azaltımlarını 1990 yılına kıyasla %55 oranında azaltmak iken, uzun vadeli hedefi 2050 yılına kadar net sera gazı emisyonlarının sıfıra indirilmesi olarak belirlenmiştir. Mutabakatın en büyük ve çarpıcı söylemi ise 2050 yılına kadar iklim nötr kıta olma hedefidir. AB, mutabakatı geçiş sürecinde dört temel bileşen ile desteklemektedir; (i) finansal destek sağlamak, (ii) yeni hedefler belirlemek, (iii) hiçbir ülkeyi geride bırakmamak ve (iv) uyum kapasitesinin arttırılmaktır.

Bu bileşenleri ise bakanlık, yerel yönetimler, endüstri tesisleri ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği içerisinde sosyal paydaşlar ile diyalog halinde, ulusal reformlar, yatırım ve gerekli düzenleme ve standardizasyon ile denetlemeyi hedeflemektedir. AYM sıklıkla yalnızca endüstri sektörü ile anılsa da stratejilerin oluşturulmasında sekiz farklı aksiyon/eylem alanı bulunmaktadır. Bunlar; (i) iklim, (ii) çevre, (iii) enerji, (iv) ulaşım, (v) tarım, (vi) finans ve bölgesel gelişme, (vii) endüstri ve (viii) araştırma ve inovasyon aksiyonlarıdır. Mutabakata ilişkin sekiz aksiyon alanı için 2030 hedefleri oluşturulmuş durumdadır (Tablo1).

Tablo 1’de gösterilen çevre eylem planı hedefleri ise (i) temiz hava, su, sağlıklı toprak ve biyoçeşitlilik, (ii) yenilenmiş enerji etkin binalar, (iii) sağlıklı ve makul fiyatlı gıda, (iv) toplu taşıma, (v) temiz enerji, inovasyon, (vi) tamir edilebilir uzun ömürlü ürünleri geri dönüşüm ve yeniden kullanım, (vii) geçiş için geleceğe yönelik uzmanlık ve becerilerin geliştirilmesi ve (viii) küresel rekabet ve dirençli endüstri sistemlerinin oluşturulabilmesi olarak belirlenmiştir.

Tablo 1: Avrupa yeşil mutabakat aksiyon alanları

Aksiyon/Eylem alanları	Alt aksiyon/eylem
İklim	Avrupa iklim yasası Avrupa iklim paktı Uyum stratejileri İklim diplomasisi
Çevre	Orman stratejileri Biyoeçeşitlilik stratejileri Sıfır kirlilik eylem planı Döngüsel ekonomi eylem planı Atık ve geri dönüşüm Sürdürülebilirlik için kimyasal stratejiler Sürdürülebilir bataryalar Organik eylem planı Tarladan çatala stratejileri Çevre eylem planı (8) Su ürünleri politikaları Mavi ekonomi stratejileri
Enerji	Enerji sistem entegrasyon stratejileri Renovasyon dalgası Hidrojen stratejileri Metan stratejileri Açık deniz yenilenebilir enerji stratejileri Enerji için Avrupa ötesi ağlar
Ulaşım	Sürdürülebilir ve akıllı ulaşım stratejileri Avrupa tren bağlantısı
Tarım	Ortak tarım politika reformu Ortak tarım strateji planları Organik tarım eylem planı AB tarımsal gıda (agri-food) politikaları Çiftlik hayvanlarının sağlığı Pestisitlerin sürdürülebilir kullanımı Yiyecek etiketleme
Finans ve bölgesel gelişme	Yeni nesil AB Yeni nesil AB yeşil tahviller İyileştirme ve dirençlilik olanağı Sürdürülebilir finans Adil geçiş mekanizması
Endüstri	Endüstriyel stratejiler Avrupa batarya ittifakı Avrupa temiz hidrojen ittifakı Avrupa ham madde ittifakı Döngüsel plastik ittifakı
Araştırma ve inovasyon	Horizon Avrupa Projeleri

3. Türkiye Perspektifi ve Etkileri

AB ekonomik büyüme stratejilerini yeniden gözden geçirerek doğal sermayesini koruyup geliştirirken, vatandaşlarının sağlık ve refahını göz ardı etmeyerek çevresel risklerden korumayı hedeflemektedir (Abiral vd. 2020). Avrupa’nın bu konuda öncü olması sürekli olarak vurgulanır. Ancak bu mutabakatın yalnızca Avrupa tarafından uygulanması küresel çevre sorunları için çözüm olmadığı için yaygın etkinin artırılması hedeflenir.

Bu doğrultuda AB öncülüğünde benzer düşüncedeki ittifaklara ihtiyaç duyar. Bu ittifakın gerçekleşmesi için temel gerekçe karbon kaçağı (carbon leakage) olasılıklarının en aza indirilmesidir. Nitekim yerel düzeyde karbon kaçağına neden olan her üretim küresel atmosferi etkileyerek gerek protokol ve anlaşmaları gerekse de yeşil mutabakatın hedeflerine ulaşmasını engellemektedir. Bu engeli ortadan kaldırmak için mutabakatın önemli bileşenlerinden birisi geride kimsenin bırakılmamasıdır. Geride hiçbir ülkenin kalmaması pozitif yönde küresel bir dönüşüm fikrini desteklerken, gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkeler içinse ciddi bir endişe oluşturmaktadır.

Bu endişe yönetsel boyutta “Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (Carbon Border Adjustment Mechanism)” ile kendini göstermektedir. Sınırdaki karbon düzenlemesi küresel ölçekte dekarbonizasyon sürecinin aktifleşebilmesi için umut verici bir yapı sergilerken endüstrisini dönüştürmede ekonomik ve teknolojik olanakları olmayan ülkeler içinse tehdit algısı oluşturmaktadır. Şüphesiz ülkelerin tehdit algısı dolaylıdır. Ve aslında sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasının doğrudan etkilediği ekonomik ticaret alanı AB ülkelerinin ithal ettiği ürünlerdir. Dolayısıyla AB’nin ithal ettiği her ürün ve ürünü ihraç eden her ülke dolaylı olarak sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasından etkilenmektedir. İthalat vergileri kapsamında tüm ürünlere karbon vergisinin eklenmesi söz konusudur. 2020 yılı itibarı ile Türkiye, AB ile 69 milyar dolar ile %41.3 oranında ihracat hacmine sahiptir (Ticaret Bakanlığı 2021). Bu doğrultuda Türkiye’nin sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasından dolaylı olarak etki göreceği tahmin edilmektedir (Yeldan vd. 2020). Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021)’na göre Gümrük Birliği kapsamında AB tek pazar üzerinde dönüştürücü etkilere sahip olacak ve yürürlüğe giren mutabakatın hem AB aday ülkeleri hem de Gümrük Birliği ortağı olarak Türkiye üzerinde etkileri kaçınılmaz olarak ön görülmektedir. Dolayısıyla ekonomisi ve endüstrisini karbonsuzlaştırma hedefi ile AB ülkeleri, ihracat pazarlarını karbonsuz teknoloji sağlayan ülkelere kaydıracaktır. Dolayısıyla Türkiye’de olası ihracat kayıplarının önlenmesi için Türkiye ihracat pazarının dekarbonizasyon süreci kaçınılmazdır.

AB 2023 yılında, sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasının aktifleştireceğini ve işler hale gelebilmesi için üç yıllık geçiş dönemi olacağını duyurmuştur. Geçiş dönemi bittiğinde ise sınırdaki karbon düzenlemesi ülkeler için işler hale geldiğinde Türkiye ihracatı için karbon maliyeti Aşıcı vd. (2020) tarafından modellenmiştir. Buna göre Avrupa Birliği pazarına yapılan ihracat için ton başına CO₂e (eşdeğer) emisyon ödenmesi durumunda yalnızca çimento sektörü için 170 milyon Euro maliyet oluşturacağı ön görülmüştür. Model sonuçlarına göre yalnızca çimento değil aynı zamanda, kapsam 1 ve kapsam 2 çerçevelerine göre değişken olarak elektrik, otomotiv, demir-çelik, makine, tekstil ve tarım sektörlerinde ihracat için ciddi bir karbon vergisi ödenmesi gerekeceği ifade edilmektedir.

AB uyum politikaları kapsamında çevresel yaptırımlardan çıkarak ekonomik yaptırımlara dönüşen AYM, öncelikli olarak demir, çelik, alüminyum, çimento, plastik, kimyasal ve tarım sektörleri için ihraç edilen ürünlerin ve bu ürünlerin üretimi sırasında karbonsuzlaştırmayı sağlaması için sektörlerin üretim sistemlerini dönüştürmek zorunda kalacaktır (Uçak ve Vili 2021). Dolayısıyla üretim süreçleri karbonsuzlaşmadan önce ürünlerin ve bu ürünleri oluştururken açığa çıkan karbon ayak izinin belirlenmesi ve raporlanması gerekmektedir. Teknolojide inovasyon öncesi mevcut emisyonların belirlenebilmesi için karbon ayak izi hesaplama yöntem ve kapsamlarının yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır.

4. Karbon Ayak İzi

Karbon ayak izinin arka planında sürdürülebilirlik ve ekolojik kaygı bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik, ekonomik ilerleme ve Dünya’nın ekolojik kapasitesi arasında bir denge bulma arayışı olarak ifade edilebilir. Bu denge arayışı yeryüzünün en karmaşık sistemi olan insan kültürü ve yaşayan Dünya arasındaki yıkıcı ilişkinin istikrara kavuşması ile ilgilidir (Hawken vd. 2010). Nitekim Franchetti ve Apul (2013)’ün belirttiği gibi “ölçemezsen, yönetemezsin” ilkesi artık yalnızca endüstriyel üretimler için değil, ekosistem içinde geçerli hale gelmiştir. Dolayısıyla ekolojik krize neden olan emisyonların yönetilebilmesi için ölçülmesi sürdürülebilirlik arayışında istikrarın sağlanması için bir ön koşuldur. İnsan kültürü (özellikle endüstri) ve ekosistem arasındaki ortak dilin karbon olduğu göz önüne alındığında bu belirleyicinin ölçülmesi ve karmaşık sistemler arasında denge kurulmasında önemli bir belirleyicidir.

Karbon ayak izi, bir ürünün yaşam döngüsü boyunca veya bir eylemin doğrudan veya dolaylı olarak neden olduğu sera gazı emisyonlarının karbondioksit eşdeğer ölçüsüdür (Wiedmann ve Minx 2008). Karbon ayak izi ifadesi “sera gazı envanteri” ile eş anlamlıdır (Franchetti ve Apul 2013). Sera gazı (Greenhouse Gas-GHG), atmosfer tabakasında ısıyı emen ve yeniden yayan ve böylece atmosferi olması gerekenden daha sıcak tutan gazlardır. Başlıca sera gazları atmosferdeki su buharı, karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), diazot monoksit (N₂O), hidroflorür karbon (HFCs), perfloro karbon (PFCs), sülfür hekzaflorid (SF₆), azot triflorür (NF₃) gazlarıdır. 2013 yılına kadar altı sera gazı bulunurken, 2013 yılı sonrasında Kyoto protokolü komitesi görüşleri doğrultusunda NF₃’te sera gazları listesine girmiştir. Her sera gazının atmosferde bulunma süresi ve küresel ısınmaya olan etkisi birbirinden farklıdır (Brander ve Davis 2012).

Etki güçlerinin anlaşılabilmesi için CO₂ birimi cinsinden dönüşüm ile diğer sera gazlarının CO₂ eşdeğeri etkilerinden bahsetmek mümkündür. Küresel ısınmayı tetikleyen sera gazları yalnızca karbon emisyonu olmamakla birlikte karbon atomu, kimyasal özellikleri yüksek bağ kurma kapasitesi nedeniyle sera gazı bileşiklerinin temelini oluşturur ve bu nedenle birçok söylemde karbondioksit (CO₂) emisyonu olarak dile getirilmektedir.

Karbondioksit (CO₂), karbon içeren besin maddelerinin metabolize edilmesi sonucu açığa çıkan bir son üründür. Atmosfer homeostatik yapıdadır ve yaklaşık %0.03 gibi küçük bir oranda CO₂ içerir (Odum ve Barrett 2016). Buna rağmen küresel ısınma da etkisi çok büyük bir gazdır. Antropojen etkiyle açığa çıkan en yaygın sera gazıdır.

Mars gezegenin atmosferi yaklaşık olarak %96 oranında CO₂ gazından oluşurken, Dünya’da bu oran yalnızca %0.03’tür. CO₂, ekosistemin karbon döngüsünün bir parçası olarak atmosferde bulunur. Ancak artan nüfusun enerji ve üretim gereksinimlerinin karşılanması amacıyla karbon içeren fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere salınan CO₂ emisyonu ciddi düzeyde artış göstermiştir. Atmosfer yapısında bu denli az miktarda bulunmasına rağmen sera gazlarının %80’ini oluşturan CO₂’nin başlıca temel kaynakları enerji, ulaşım, elektrik üretimi ve orman yangınlarıdır. Sera gazı envanteri yerine kullanılan karbon kelimesi, insanların eylemlerinden yayılan baskın bir sera gazı olduğu için kullanılmaktadır. Bunun temel nedeni yanma işlemidir. Yanma kullanılarak yapılan tüm enerji üretimlerinde CO₂ açığa çıkmaktadır. Dolayısı ile endüstriyel ve enerji arzı sunan her süreçte yanma işlemi gerçekleşmektedir. Bu durumda ise artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için endüstri ve enerji gereksinimleri sürekli artmaktadır. Sürekli artan bu döngüde üretim sistemleri karbonsuzlaşmadığı sürece endüstriyel kirlilik ve atmosferde biriken sera gazları ve küresel iklim krizi aşılamaz bir boyuta ulaşacaktır. Nitekim endüstri 1.0’dan endüstri 4.0 geçtiğimiz süreç boyunca yani endüstri öncesi döneme kıyasla karasal ekosistem 1.2°C, okyanuslar ise 0.8°C daha sıcak bir iklimle karşı karşıyadır. Atmosferik sera gazı bileşimlerinin %80’inden sorumlu olan endüstri ve enerji sektörleri dönüşmediği sürece küresel ısınma etkileri artacaktır. Sektörlerin dönüşümleri içinse öncelikli süreç karbon ayak izinin belirlenmesi ve iyileştirme süreçlerinin gerçekleştirilmesidir. Nitekim AB tarafından ülkelere sağlanması öngörülen fon desteği için ön koşul karbon ayak izinin belgelendirilmesine dayanmaktadır. Bu çalışma karbon ayak izinin hesaplanması konusundaki karışıklıkların sadeleştirilmesi ve sektörlerinin yararlanabileceği yöntemlerin ortaya koyulmasını kapsamaktadır.

5. Karbon Ayak İzi Hesaplama Yöntemleri

Ayak izi metaforu, bir canlının ağırlığına ve ayaklarının boyutuna göre yere yaptığı baskı sonucu derinliği değişen ayak izi metaforunun arka planını oluşturmaktadır (Akıllı vd. 2008). Çevresel ayak izleri tüm ekosistemin sınırları ile ilişkili olup, ekosistemin eşik değerlerindeki değişimler dikkate alınmazsa, doğal çevrenin biyo-fiziksel süreçlerinde tolere edilemeyen değişimleri meydana getirebilmektedir. Bu nedenle ekolojik sistemin değerlendirilmesinde ayak izi yaklaşımı vazgeçilmez bir indikatör olarak kullanılır (Hoekstra ve Wiedmann 2014). Ayak izi yaklaşımını oluşturan; (i) çevresel ayak izi, (ii) sosyal ayak izi, (iii) ekonomik ayak izi, (iv) çevre, sosyal ekolojik ayak izi ve (v) kompozit ayak izi olmak üzere temel olarak beş alt kategori bulunmaktadır (Mızık ve Yiğit Avdan 2020). Karbon ayak izi çevresel ayak izi kategorisinde değerlendirilen ve küresel iklim değişikliği ile mücadele konusunda en öne çıkan önceliklerden biridir. Karbon ayak izi için dünyada tek bir standart bulunmamasıyla birlikte birey, ürün, kurum/tesis ve ülke boyutunda olmak üzere farklı ölçeklerde karbon ayak izi hesaplamaları gerçekleştirilmektedir. Karbon ayak izinin analizi sera gazı yayma süreçleri, kökenleri, oluşumu ve miktarının ölçülmesidir. Sıklıkla karbon ayak izi bir kişinin veya bir kuruluşun faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının belirlenmesi için kullanılır. Ancak kökeni ürün ve eylemlere dayanır (Franchetti ve Apul 2013). Dolayısı ile kişisel karbon ayak izinin yanı sıra ürün, kurum ve kuruluşların neden olduğu hizmetlerin ve ulusal ölçekte karbon ayak izleri de belirlenebilmektedir. Bu ölçeklere ilişkin karbon ayak izi çalışmalarının arka planı ve karbon ayak izi hesaplama yöntemleri Şekil 1’de gösterilmiştir.

Karbon ayak izinin hesaplanması sürecinde farklı ölçeklere göre çeşitli standartlar ve araçlar bulunmaktadır. Bu araçlar ilgili eylemlerin aktivitelerinden kaynaklanan sera gazı envanterinin tahmin edilmesini kapsamaktadır. Karbon ayak izi hesaplamaları eylem veya ürün temelli olsa da hepsinin temeli IPCC ve Sera Gazı Protokolüne dayanmaktadır (IPCC 2007). 1996 yılında IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri Kılavuzu ve IPCC kılavuzuna dayanan Kurumsal Sera gazı standartları 2001 yılında Sera Gazı Protokol Girişimi ile yayımlanmıştır. Sera gazı veya karbon ayak izi hesaplama araçları farklı da olsa temelleri aynıdır. Farklılıklar ise işletme ve sürece özgü detaylandırma boyutundan kaynaklanmaktadır.

Birey	Ürün	Kurum	Ülke
<ul style="list-style-type: none"> > Toplu taşıma > Uçak seyahatlerinin azaltılması > Hayvansal ürünlerin tüketiminin azaltılması > Gıdayı mevsiminde tüketmek > Atık yönetimi (azalt, yeniden kulan, dönüştür) > Organik atıkların geri dönüşümü > Konut enerji kullanımını azaltmak > Konutlarda termostan kullanımını arttırmak ısıtma ve soğutmayı %7-15 oranında azaltmak > Enerji tasarruflu beyaz eşya kullanımı > Su kullanımını azaltmak > Yağmur hasatı > Kurakçıl peyzaj ve bahçe kullanımı arttırmak 	<ul style="list-style-type: none"> > Ürünler için yaşam döngüsü analizinin yapılması > Life Cycle Assessment (LCA) > Ürünlerin Karbon Ayak izi ISO 14067:2018 	<ul style="list-style-type: none"> > Kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması > Endüstriyel tesislerin sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması sürecini başlatmaları > Mevcut durumun ortaya konulması ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na başvurulması > Sera gazı izleme ve raporlama ISO 14064 	<ul style="list-style-type: none"> > Paris İklim Anlaşması’nın onaylanması > Ülkesel yükümlülükleri yerine getirme > Yeşil mutabakat > AB iklim stratejilerinin Türkiye’ye adaptasyonu <ul style="list-style-type: none"> > UNFCCC > Kyoto Protokolü > Paris Anlaşması

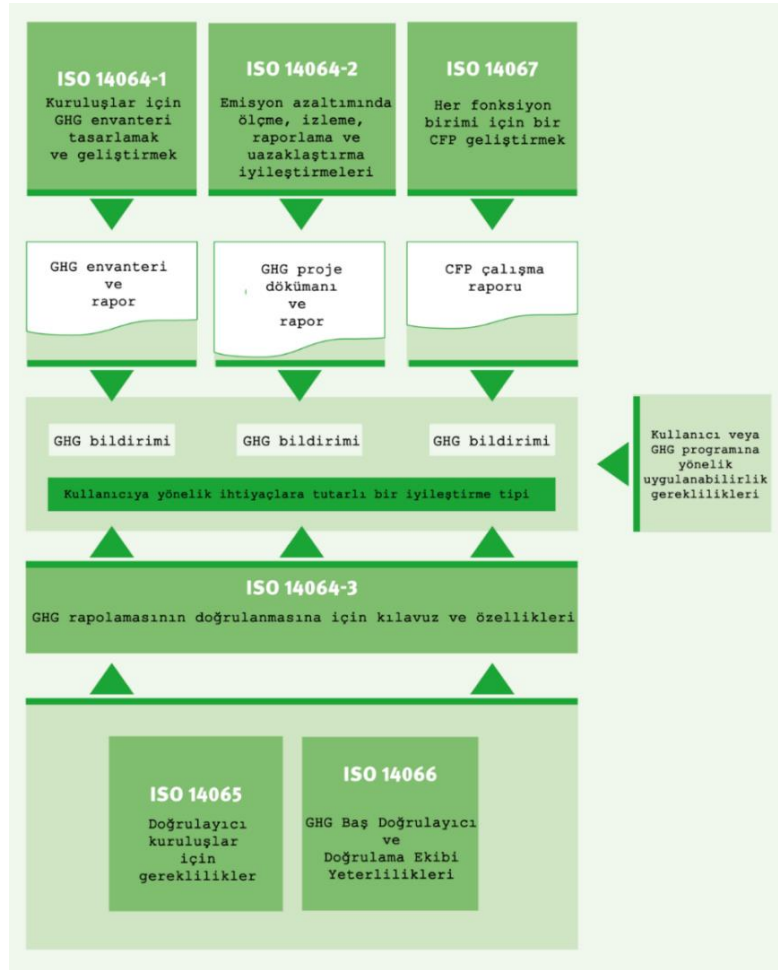
Şekil 1: Birey, ürün, kurum/tesis ve ülke ölçeğinde karbon ayak izi (EPA 2005; ISO 2019; URL-1 2014)

Gündelik yaşantıyı kolaylaştıran teknoloji ve alışkanlıklar bireysel karbon ayak izlerini meydana getirmektedir. Toplumsal yaşam formlarının, alışkanlıkların değişmesi ve teknolojinin gelişmesi ile istenilen her metaya ulaşım tüketim kapitalizmini meydana getirmiştir. Bireysel karbon ayak izi hesaplamalarında standart bir yöntem olmamakla birlikte Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Ajansı (EPA) hane halkların yıllık düzeyde ulaşım (araç ve uçak), ısıtma ve soğutmadaki enerji tüketimi (doğalgaz, yakıt, elektrik, kömür ve ahşap) ve atık miktarı ile ortalama karbon ayak izi hesaplama araçları ile tahmin edilmektedir.

Ürün ölçeğinde karbon ayak izi ise bireysel tüketim alışkanlıklarına hizmet eden süreçlerin tamamını kapsamaktadır. Bu nedenle ürünler için yaşam döngüsü analizi (Life Cycle Assessment-LCA) yapılmaktadır. Yaşam döngüsü analizi, ürün ve hizmet yönetiminde hammadde çıkarımından itibaren üretim, sevkiyat, tüketici tarafından kullanım ve kullanım sonrası bertaraf edilmesi de dahil olmak üzere çevresel etkilerin belirlenmesi, raporlanması ve yönetilmesidir. Ürünleri karbon ayak izi belirlenirken ISO 14067:2018 (Carbon Footprint of a Product - CFP) standardizasyonu kullanılmaktadır.

Orta ve büyük ölçekli endüstriyel işletmelerin kapsayan karbon ayak izi için sıklıkla özel şirketler farklı yöntemler geliştirmektedir. Bu hesaplamaların kökeni IPCC Ulusal Sera Gazı Emisyonları Kılavuzu ve Sera Gazı Protokollerine dayansa da detaylı çalışmalar için farklı şirketler farklı yöntemler uygulamaktadır. Kurum/kuruluş ölçeğinde ise genellikle Uluslararası Standardizasyonları içeren International Organization Standardization (ISO) esas alınmaktadır. ISO tarafından iklim değişikliğini azaltma hedefleri kapsamında geliştirilen ISO 1406x serisinde kullanılabilen ölçüm ve değerlendirme teknikleri ve sürecin birbirleri ile ilişkisi Şekil 2'de verilmiştir.

- ISO 14064-1: 2018 Sera Gazı Emisyonlarının ve Uzaklaştırılmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplanmasına ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı
- ISO 14064-2: 2019 Sera Gazı Emisyon Azaltmalarının veya Uzaklaştırma İyileştirmelerinin Proje Seviyesinde Hesaplanmasına, İzlenmesine ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı
- ISO 14064-3: 2019 Sera Gazı Beyanlarının Doğrulanmasına Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı
- ISO 14065: 2013 Sera Gazı Doğrulayıcı Kuruluşların Akreditasyonlarına Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı
- ISO 14066: 2011 Sera Gazı Baş Doğrulayıcıları ve Doğrulama Ekibi Yeterliliklerine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı
- ISO 14067: 2018 Ürünlerin Karbon Ayak İzi Ölçülmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı



Şekil 2: ISO 1406x iklim değişikliği azaltma serisi (ISO 2019)

Türkiye’de buna ek olarak sanayi tesislerinin sera gazı emisyonlarını belirlemesi ve standardizasyonu için 2012 yılında ‘‘Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik’’ yayınlanmış 2014 yılında ise güncellenmiştir. Buna göre kuruluşlar temel olarak ikiye ayrılır; (i) koşulsuz olarak doğrudan sera gazı envanterinin oluşturulması gereken kuruluşlar ve (ii) günlük kapasitelerin ve üretim türlerine göre sera gazı oluşturan kuruluşlardır. Türkiye’de orta ve büyük ölçekli işletmelerin karbon ayak izi hesaplama süreçleri halen geçiş aşamasındadır.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Dünyada sırası ile in ve Amerika’dan sonra en çok karbon emisyonuna neden olan AB, 27 ülkeden oluşmaktadır. Birlik, tüm ye ülkelerin yasaları aracılığıyla insan, eşya, hizmet ve sermaye akışını kapsayan ortak bir ticaret politikası ile yönetilmektedir. AB’nin kökeni Avrupa Kömür ve elik Topluluğu temelinde dayanmaktadır. Kökeni fosil yakıtlara dayanan Avrupa Birliği’nin güncel konjonktürde iklim nötr kıta olma hedefi ve sınırlar ötesi pek çok ülkeyi ilgilendiren sınırdaki karbon düzenlemesi yaptırımları ikircikli bir durum oluşturmakla birlikte iklim krizini önlemede büyük umutlar bağlanan bir girişimdir. Dolayısı ile yine AB, yeşil mutabakat ile krizi eşsiz bir fırsata çevirmek ([European Commission 2019a](#)) sloganı ile yeni bir dönüşümün öncülüğünü yapmaktadır. Mutabakat uzun bir yolculuğun sadece başlangıcı olarak nitelendirilmektedir.

Sektörleri kapsayan yeni endüstriyel devrimin yaklaşık 25 yıl sürmesi n görülmektedir ([TÜSİAD 2021](#)). AB ve Birleşmiş Milletler (BM) lkelerinin ortak hedefleri ekonomik büyüme ve refaha odaklıdır. BM lkelerinin 2030 hedeflerinin en önemli gündem maddeleri, sürdürülebilir kalkınma, refah ve esenliğin artırılması, yoksulluk ve küresel iklim değişikliği ile mücadeledir. Bu doğrultuda Türkiye [Yeşil Mutabakat Eylem Planı \(2021\)](#) erevesinde, ekonomik büyümeyi iklim gündemini göz önünde tutarak gereksinim duyulan reformlar nedeni ile iklim değişikliği ile ilgili mücadeleyi ekonomi ve ticaret politikalarının merkezine oturtmuştur. İklım değişikliği ile mücadele çok boyutlu ve stokastik bir yapı sergilemektedir. Dolayısı ile çevresel ve sosyolojik boyutun i içe geçtiği bir alan olarak iklim mücadelesini yöneten başlıca unsur sera gazı emisyonlarıdır. 2015 yılında BM İklım Değişikliği ereve Sözleşmesi (BMİDÇS) taraflar konferansı Paris’te düzenlenmiş ve 2020 sonrası iklim değişikliği stratejilerinin oluşturulabilmesi için Paris Anlaşması kabul edilmiştir. Anlaşma gelişmiş/gelişmekte olan/gelişmemiş ülke ayırmaksızın göreceli kabiliyetler bakış açısı ile farklılaştırılmış sorumluluklar çerçevesine dayandırılmıştır. Anlaşmanın genel hedefi küresel sıcaklık artışının endüstrileşme öncesi döneme kıyasla 2°C’nin altında tutmaktır.

Anlaşma ortak fakat farklılaşan hedeflerde gelişmiş ülkelerin mutlak emisyon azaltımını sağlamaları, gelişmekte olan ülkelerinde ise azaltım hedeflerini milli koşulları uyarınca tüm ekonomiyi kapsayacak yeni ve arttırılmış hedefler benimsemeleri için Ulusal Katkı Beyanı¹ sunmaları konusunda itici bir g olmuştur. Türkiye gerek mevcut teknolojisi ve gerekse gelişmekte olan ekonomisini riske atmadan Paris Anlaşması’na taraf olmuş, Ulusal Katkı Beyanı’nı açıklamış ([UNFCCC 2015](#)) ve Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun 7 Ekim 2021 tarihinde yürürlüğe girmiştir ([URL-2 2021](#)). Olağan Durum Eğilimi (Business As Usual-BAU) devam ettiği takdirde Türkiye 2030 yılında 1.175 MtCO_{2e} sera gazı emisyonunun salacağını öngörmektedir. Bu öngörüyü %21 oranında azaltarak 929 MtCO_{2e} değerinde sera gazı emisyonuna neden olacak senaryosunu açıklamıştır. Bu değer 2013 yılı sera gazı emisyonunun tam olarak iki katına eşdeğerdir ([Yeldan vd. 2020](#); [Yeldan 2021](#)). Türkiye bu konuda geçmişte kullanmadığı sera gazı emisyon haklarını korumayı ve bu konuda kendine olası bir alan amayı hedefleyen politikalar yürütmektedir. Türkiye, geçmişte sağlayamadığı endüstriyel atağı ve momentumu durdurmadan gelişmişlik seviyesini arttırma ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) oranlarını arttırma çabasındadır. Buna paralel bir şekilde Türkiye’de, artan nüfusun gereksinim duyduğu istihdam ve toplum yapısındaki üst orta sınıfın önceliğinin üretim ve ihracat odaklı büyümede olması nedeniyle iklim krizi önceliği ortadan kalkmaktadır. Ancak gerek hkmetler arası iklim yaptırımlarının güçlenmesi gerekse AB lkelerinin iklim nötr kıta olma hedefleri doğrultusunda Türkiye’nin uluslararası ihracat sürecinde yalnızlaşacağı n görülmektedir. Dolayısı ile Türkiye’nin bu sürece uyum sağlaması ve yeni stratejiler geliştirmesi kaçınılmazdır. Bu kapsamda Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı’nın oluşturulması ve endüstri sektörlerinin yeşil mutabakat konusunda artan rapor ve araştırmaları umut verici bir tablo sergilemektedir. Yeşil mutabakat kapsamında bir dayatma gibi sürülen yeni ticari dönüşüm Türkiye için bir fırsata dönüşme niteliğini de taşımaktadır.

Yeşil mutabakata yalnızca ekonomik değil ekolojik boyutta bakıldığında ([Montanarella ve Panagos 2021](#)) ise küresel iklim değişikliğinde ne çıkan bir aktör olarak karbon kaynak ve yutaklarının denge arayışı kaçınılmazdır. Dolayısı ile gerek karbon kaynakları olarak endüstriyel zeminde gerekse karbon yutakları olarak doğal ve kültürel peyzajları bireysel olarak değerlendirmek ekolojik krizin yönetilmesinde bütüncül yaklaşımdan uzaktır. Birey, rn, endüstri aksında oluşturulan sera gazı emisyonları ile mücadele kapsamında ne ile savaşıldığının ortaya konulması farkındalık ve çözüm stratejilerinin oluşturulmasında büyük önem taşımaktadır. AB bu stratejileri ekolojik tabanda ağır aksak ilerleyen mücadele kapsamından ekonomik kapsama çekmektedir. Ancak yine de AYM’nin bir tamamlayıcısı olarak Avrupa İklım Paktı (European Climate Pact) ve yeşil alanlar ekolojik mücadelenin güçlü bir argümanını oluşturmaktadır (<https://europa.eu/climate-pact>). İklım paktı, yalnızca strateji, aksiyon, yasa ve yönetmeliklerle değil aynı zamanda kişi, kurum ve kuruluş ölçeğinde iklim değişikliği ile mücadeleyi esas alır. Bu doğrultuda bireyden kuruma iklim çözümlerini birbirine bağlamak ve iyi uygulamaları arttırma hedefine hizmet etmektedir.

¹ Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı (Intended Nationally Determined Contribution-INDC)

İklim Paktı, daha yeşil bir Avrupa için insanları, toplulukları ve örgütleri iklim hareketinde yer almaya teşvik eden bir girişimdir (European Commission 2020). Pakt, iklim değişikliği konusunda bireysel farkındalığı arttırmak ve mutabakat aksiyonlarının desteklenmesini sağlamayı hedeflemiştir. Bu hedefleri gerçekleştirmek için bireylerin iklim paktı elçisi olması teşvik edilmektedir. İklim paktı elçileri, Avrupa iklim Paktı'na katkıda bulunmak için bireysel veya topluluklarında gerçekleştirecekleri iklim eylemleri hakkında bilgi vermek ve ilham olmak için gönüllü bireylerdir. Elçiler, herhangi bir finansal destek beklemezsizin en yüksek etik davranışları gösterme konusunda taahhüt vermektedir. Çevrim içi olarak başvuru iklim paktı elçiliği için bir proje veya faaliyet planı gereklidir. Avrupa komisyonu tarafından seçilen başvuru sahipleri değerlendirilir ve bir yıl süre ile elçi olarak ilan edilmektedir. Elçi olarak gönüllüğünü uzatmak isteyen bireyler yürüttükleri faaliyetler hakkında rapor vererek beyannamelerini yenileyebilmektedir.

İklim paktı için mevcut girişimleri yapılandırmak ve desteklemek için dört temel öncelik/odak belirlenmiştir. Bunlar; (i) yeşil alanlar, (ii) yeşil ulaşım, (iii) yeşil binalar ve (vi) yeşil beceriler olmak üzere dört temel alandır (European Commission 2020). İklim pakta kentsele ve kırsal yeşil alanlar için iklim ve sağlık direncini arttırmak yeşil alana duyulan gereksinim vurgulanmaktadır. Yeşil alanlar kırsal peyzajda biyoçeşitlilik, tarım ve ekoturizm için potansiyel oluştururken kentsele alanlarda ise aşırı sıcaklıkların azaltılması ve emisyonların emilmesi için olanak sağlamaktadır. AB, yerel yönetimlerin yeşil alanlar için kent ormanları, parkları ve bahçeleri içeren strateji rehberleri oluşturulmasını önermektedir.

Nitekim belediye başkanlarının pek çoğunun özellikle COVID-19 sınırlamaları altında yurttaşları için yerel kentsele yeşil alanlarının genişletilmesi gerektiğinin farkına varmıştır. Buna yönelik olarak Türkiye'de güncel olarak 2021 Aralık tarihinde AB tarafından Çiğli Belediye Başkanı Utku Gümrükçü Avrupa İklim Paktı Büyükelçisi ilan edilmiştir (European Union 2021). İklim farkındalığını yaymak ve bunu mekânsal boyutlara yansıtmak açısından bir belediye başkanının bu konuda öncülük etmesi Türkiye açısından olumlu bir gelişme olarak umut vericidir. Kırsal alanların esnek peyzajların koruyucuları olarak şehirlerin aşırı nüfus yığılmasını önleyici etkisi göz önünde bulundurularak dengeli bölgesel dağılımı sağlanması büyük önem taşımaktadır. AB bu açıdan kentsele ve kırsal peyzajların yerel yönetimlerce desteklenerek Avrupa Yeşil Başkent (European Green Capital-EGCA) ve Avrupa Yeşil Yaprak (European Green Leaf_EGLA) platformlarının aktif rol üstlenmesi hedeflemiştir. Kentsele peyzajların kentler ve başkentler için bir prestij alanına dönüşmesi küresel iklim değişikliği ile mücadele ve daha sağlıklı ve refah kentlerin oluşturulması açısından yurttaşlara büyük katkılar sağlamaktadır. Bu yönü ile AB'nin en yeşil kentlere ait belediye yönetimlerine kaynak aktarımı yerel yönetimleri teşvik eden büyük bir promosyon kaynağıdır. Bu teşvikin hem yerel yönetimlerin ekonomik kaynaklarını arttırması hem de kentin turizm potansiyeline katkı sağlaması büyük önemli taşımaktadır.

Bu önem küresel iklim ile mücadele boyutunda da katkı sağlayarak kentsele karbon yutakları olarak hizmet eden peyzajların geliştirilmesi ve yönetilmesi için büyük bir çalışma alanı oluşturmaktadır. Yeşil mutabakat ve iklim pakta yeni ekonomik düzeninde sıklıkla vurgulanan yeşil becerilerinin ve iş alanlarının arttırılmasında ise peyzaj mimarlarının etkin bir yeri olacağını ifade etmek mümkündür. Son olarak, iklimin söz konusu olduğu dinamikler oldukça değişken ve çoğu zaman ekolojik boyutta kaygı vericidir. Ancak ekonomik büyüme kaygısı ile göz ardı edilen ekosistem kaynakları açısından yeşil mutabakat sürecine adaptasyon ilk eşikte zorlu bir sanayi üretim dönüşümü iyi yüz yüze gelse de ekosistem için umut vericidir. Bu nedenle ekosistem kaynaklarının sürdürülebilirliği ve gelecek nesillerin iklim adaleti için bir fırsat olarak nitelendirilebilir.

Kaynaklar

- Abiral B., Zoere E., Azman G., Sönmez H., Çelik Ö., Köksal H., Abanus E., (2020), *Avrupa yeşil mutabakatı*, Yeşil Düşünce Derneği, Yeşil Ekonomi Çalışma Grubu, Çeviri Kitabı, İstanbul, 33ss.
- Akıllı H., Kemahlı F., Okudan K., Polat F., (2008), *Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve Akdeniz Üniversitesinin İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde bireysel ekolojik ayak izi hesaplamaları*, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(15), 1-25.
- Brander M., Davis G., (2012), *Greenhouse gases, CO₂, CO_{2e}, and Carbon: What do all these terms mean?* Ecometrica, White Papers, 3ss.
- European Commission, (2019), *The European Green Deal*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_669, [Erişim 16 Ağustos 2021].
- European Commission, (2019a), *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee of the Regions*, The European Green Deal, Brussels COM (2019) 640 final. [Erişim 11 Aralık 2021].
- European Commission, (2020), *European Climate Pact*, https://europa.eu/climate-pact/system/files/2020-12/20201209_European_Climate_Pact_Communication.pdf, [Erişim 21 Ağustos 2021].
- European Union, (2021), *European Union European Climate Pact Ambassador in Turkey*, https://europa.eu/climate-pact/ambassadors/meet-our-ambassadors/selim-utku-gumrukcu_en#responsibilities, [Erişim 21 Aralık 2021].
- EPA, (2005), *EPA ecological footprint calculators: Technical background paper*, Report Prepared for EPA Victoria, Publication No 972, <https://www.epa.vic.gov.au/-/media/epa/files/publications/972.pdf>, [Erişim 19 Ağustos 2021].
- Franchetti M.J., Apul D., (2013), *Carbon Footprint Analysis: Concepts, Methods, Implementation, and Case Studies*, CRC Press, Boca Raton, 270ss.
- Hawken P., Lovins A.B., Lovins L.H., (2010), *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*, Routledge Taylor & Francis Group.

- Hoekstra A, Wiedmann T., (2014), *Humanity's unsustainable environmental Footprint*, Science, 344(6188), 1114-1117.
- IPCC, (2007), Climate Change 2007 Synthesis Report, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf, [Erişim 16 Ağustos 2021].
- ISO, (2019), *ISO Climate Change Mitigation*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100271.pdf>, [Erişim 21 Eyll 2021].
- Mızık E., Yiğit Avdan Z., (2020), *Sdrlebilirliğin Temel Taşı: Ekolojik Ayak İzi*, Doğal Afetler ve evre Dergisi, 6(2), 451-67.
- Montanarella L., Panagos P., (2021), *The relevance of sustainable soil management within the European Green Deal*, Land Use Policy, 100, 104950, doi: 10.1016/j.landusepol.2020.104950.
- Odum E.P., Barrett G.W., (2016), *Ekolojinin Temel İlkeleri*, eviri Editr: Kani Işık, Palme Yayınevi, 598ss.
- İmga, O., Olgun, H. (2017), *Yeşil ve Siyaset Siyasal Ekoloji zerine Yazılar*, Liberte Yayınları, Maltepe, Ankara, 472ss.
- TDK, (2021), *Mutabakat*, <https://sozluk.gov.tr> [Erişim 04 Nisan 2021].
- TÜSİAD, (2021), *Avrupa Yeşil Mutabakatı Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Türk İş Dünyasına Neler Getirecek?*, TÜSİAD-T/2021-06/621, TÜSİAD, 50ss.
- Uçak S., Villi B., (2021), *Avrupa Yeşil Mutabakatının elik Sektörüne Etkileri*, Journal of Empirical Economics and Social Sciences, 3(2), 94-113.
- UNFCCC, (2015), *Republic of Turkey Intended Nationally Determined Contribution*, [https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf), [Erişim 16 Mayıs 2021].
- URL-1, (2014), *Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik*, T.C. Resm Gazete, Sayı: 29003, Tarih: 17.05.2014, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=19678&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>, [Erişim 19 Ekim 2021].
- URL-2, (2021), *Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun*, T.C. Resm Gazete, Sayı: 31621, Tarih: 6.10.2021, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211007-7.pdf>, [Erişim 29 Aralık 2021].
- Ticaret Bakanlığı, (2021), *Yanı Başımızdaki Dev Pazar Avrupa Birliği*, Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi>, [Erişim 09 Kasım 2021].
- Wiedmann T., Minx, J., (2008), *A definition of 'carbon footprint'*, Ecological Economics Research Trends'in İçinde (Pertsova C.C., Ed.), Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA, ss.1-11.
- Yeldan E., Acar S., Aşıcı A., (2020), *Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklım Rejimi*, TÜSİAD, 114ss.
- Yeldan E., (2021), *European Green Deal and Turkey*, <https://pmturkiye.cs.gov.tr/wp-content/uploads/2021/02/The-European-Green-Deal-and-Turkey-Erinc-Yeldan.pdf>, [Erişim 09 Kasım 2021].
- Yeşil Mutabakat Eylem Planı, (2021), Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, Ankara, 60ss.