



İklim Krizi ve Katı Atık Yönetimi

Climate Crisis and Solid Waste Management

Ömer Faruk BİLBAY¹

Esra KARACA²

Öz

İklim değişikliği günümüzde meydana getirdiği yıkıcı afet olayları, göç, kuraklık, mevsimsel değişimler, canlı türlerinin yok olması gibi nedenlerden dolayı insanları ve diğer canlıları tehdit eden küresel bir kriz haline dönüşmüştür. İklim değişikliğinin yaşanmasına etki eden temel faktörler arasında artan enerji ihtiyacı karşılamak için kullanılan fosil yakıtlar, hızlı nüfus artışı, plansız kentleşme, bireysel ihtiyaçlar, lüks tüketim kültürünün yaygınlaşması, zararlı atıkların artan çevresel riskleri, orman yangınları, yasal ve kurumsal yetersizlikler ve benzeri sorunlar gelmektedir. Çalışmada katı atıkların iklim değişikliğinin bir kriz haline gelmesindeki etkisi farklı boyutlarda detaylı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Katı atıkların iklim değişikliğinin bir kriz haline gelmesindeki etkileri farklı açılardan incelenmiştir. Elde edilen veriler güncel gelişmeler ve gelecekteki muhtemel riskler perspektifinde yorumlanarak çalışmaya aktarılmıştır. Çalışmanın katı atıkların verimli şekilde değerlendirilerek iklim krizinin olumsuz etkilerini azaltmasına ve çözüme yönelik geliştirilecek plan ve politikalara katkı sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, İklim Krizi, Atık Yönetimi, Katı Atık, Sürdürülebilirlik

ABSTRACT

Climate change has become a global crisis threatening humans and other living beings due to destructive disaster events, migration, drought, seasonal changes, and extinction of living species it causes today. The key factors affecting climate change include fossil fuels to meet the increasing energy demand, rapid population growth, unplanned urbanization, individual needs, the widespread culture of luxury consumption, rising environmental risks of hazardous wastes, forest fires, legal and institutional inadequacies and similar problems. This study aims to examine the impact of solid waste on the transformation of climate change into a crisis in various dimensions. A descriptive analysis method was used in the study. The effects of solid waste on climate change becoming a crisis have been analyzed from different perspectives. The data obtained were interpreted in light of current developments and potential future risks and incorporated into the study. The study is expected to contribute to mitigating the negative effects of the climate crisis by effectively managing solid wastes and supporting the development of plans and policies aimed at solutions.

Keywords: Climate Change, Climate Crisis, Waste Management, Solid Waste, Sustainability

*Bu makale Düzce Üniversitesi tarafından 21-22 Şubat 2024 tarihlerinde düzenlenen "İklim Değişikliği, Sürdürülebilirlik ve Uluslararası İş Birliği Konferansı"nda özet metni sunulan "İklim Kriziyle Mücadele Aracı Olarak Katı Atık Yönetimi" isimli bildirinin gözden geçirilmiş tam metin halidir.

¹ **Corresponding Author:** Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, farukbilbay@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9634-5841

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi, esrakaraca.2023@gmail.com, ORCID: 0009-0005-0116-0780



GİRİŞ

Dünya, tarihsel süreçte birçok kez kuraklık, sel, taşkın, salgın, yangın gibi afetler ve krizlerle karşı karşıya kalmıştır. Fakat bu olayların etkisi ve boyutu sınırlı düzeyde gerçekleşmiştir. Günümüzde ise dünyanın karşı karşıya kaldığı iklim krizinin etkileri hem küresel ölçekte daha yıkıcı olmakta hem de farklı coğrafyalardaki etkileri belirgin şekilde hissedilmektedir. Bu açıdan iklim değişikliğinin, Sanayi Devrimi öncesi ve sonrası olarak incelenmesi, yaşanan iklim krizinin etkisini ve boyutunu arttıran faktörlerin belirlenmesi ve sonuçların daha belirgin şekilde ortaya konması bakımından önem arz etmektedir. Sanayi Devrimi öncesine bakıldığında insan topluluklarının günlük ihtiyaçları karşılamak için doğal kaynaklardan daha fazla yararlandığı görülmektedir. Kaynakların çoğunun doğal olması ve nüfusa bağlı olarak tüketimin az olması sebebiyle atık miktarı da sınırlı düzeyde olmuştur. Böylelikle atıkların çevresel zararlarının olumsuz etkisi sınırlı ve daha çok bölgesel düzeyde gerçekleşmiştir.

Doğa, meydana gelen çevre kirliliklerine karşı belli bir düzeyde kendini yenileyebilmektedir. Fakat Sanayi Devrimi neticesinde artan hava, su ve toprak kirliliği çevrenin kendini yenileyebilme oranının çok üstünde olduğundan doğada çevresel kirlilik giderek artan bir sorun haline gelmiştir. Sanayi Devrimi ile birlikte sosyal, ekonomik, siyasal ve kültürel alanda önemli değişim ve dönüşümler yaşanmıştır. Bu değişimler, teknolojik gelişmelerle birlikte insanoğlunun yaşamını kolaylaştırıcı birçok fayda sağlarken beraberinde getirdiği çevresel sorunlar dünyayı bir iklim krizine doğru sürüklemiştir. Sanayi Devrimi ile birlikte iki temel ihtiyacın karşılanması için doğal kaynak tüketimi hızla artmıştır: Bunların birincisi endüstriyel üretim için gerekli olan hammadde olurken ikincisi ise teknolojik araçların çalışmasını sağlayacak enerji ihtiyacı olmuştur. İnsanların yaşam standartlarının yükselmesi ve tüketim alışkanlıklarının değişmesiyle birlikte artan enerji ihtiyacı her alanda ön plana çıkmıştır. İnsanların günlük ihtiyacını karşılamak için sunulan mal ve hizmetler büyük ölçüde kâğıt, cam, metal ve plastik ürün temelli olmuştur. Endüstriyel üretim sürecinde bu maddelerin kullanımının yaygınlaşması atıkların %51'ini oluşturan kâğıt, cam, metal ve plastik vb. atıklar sorununu beraberinde getirmiştir (Öztürk, 2022).

Katı atıkların meydana getirdiği kirlilik günümüzde akademik tartışmaların önde gelen konularından biri olmuştur. Sanayi Devrimi ile birlikte enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla daha fazla fosil yakıt tüketilmiştir. Bu durum kontrolsüz miktarda sera gazının açığa çıkmasına, hava kirliliğinin artmasına ve bazı canlı türlerinin hayatını tehdit edecek ısı değişimlerinin yaşanmasına neden olmuştur. Bu hızlı değişim bir denge içerisinde olan ekosistemin bozulmasına, buzulların erimesine, deniz seviyesinde artışa, bazı canlıların neslinin tükenmesine, kuraklığa, sel ve taşkınların artmasına yol açmıştır. Sanayi Devrimi ile gelişen iş gücü piyasası kentlerde sosyoekonomik imkânların gelişmesini sağlarken kente doğru yaşanan hızlı göç, nüfusun belirli bölgelerde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu bölgelerde ulaşım, yeşil alan eksikliği ve kaynak yetersizleri sorunları meydana gelmiştir. Kentsel alanlarda öne çıkan hava, su, toprak kirliliği ve atıklar iklim krizini doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Kentlerdeki yaşam standartlarının yüksek olması nedeniyle artan göç kentlerin plansız şekilde genişlemesine neden olmuştur. Ulaşım ve altyapı sorunları doğal kaynakların tahrip olmasına neden olmuştur. Kentlerde insanlar iş, eğitim, sağlık veya sosyokültürel amaçlarla kent içinde seyahat etmek durumunda kalmıştır. Ulaşım da bireysel araçların kullanımı sera gazının artmasına neden olmuştur. Yaşam alışkanlıklarının değişmesi gıda, su, giyim ve barınma gibi temel ihtiyaçlarda daha fazla ve lüks olarak nitelendirilen eylemlerde bulunulmuştur. Bu faaliyetler gelişmişlik düzeyine göre farklılık gösterebilmektedir. Öyle ki Afrikalı bir kişinin günlük evsel su tüketimi 45 litre olurken ABD gibi gelişmiş ülkelerde evsel ihtiyaçların karşılanması için günlük su tüketimi 300-380 litreye kadar çıkmaktadır (Yeşilnacar ve Yıldız, 2019). Benzer durum gıda sektöründe de görülmektedir. Kentlerde büyük bir gıda israfı yaşanmaktadır. Bu da gıda atıkları sorununu meydana getirmektedir. Giyim konusunun da su ve karbon ayak izi göz önünde bulundurulduğunda ciddi oranda sorun olduğu görülmektedir. Tüm bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda hızlı nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme gibi faktörler atık

sorununun artmasına neden olmaktadır. Bireysel ihtiyaçların artması kaynak ve atık sorununu daha fazla tetiklemektedir.

İnsan faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan katı atıklar çevre tahribatı bakımından önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Beyhan ve Gödel, 2021). Katı atık tanımına baktığımızda katı atık “*üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı atık maddeleri*” şeklinde tanımlanmaktadır (Çevre Kanunu, 1983). Tanıma bakıldığında düzenli şekilde bertaraf edilmeyen katı atıkların çevre kirliliği üzerinde doğrudan olumsuz etkileri bulunmaktadır. Sanayi üretiminde hammadde ve enerji için kaynak tüketimi yapılırken çevreye bırakılan atıklar hava, su ve toprak kirliliğine neden olarak canlı yaşamını tehdit etmektedir. Ayrıca katı atıkların artmasında sosyal ve ekonomik faaliyetler kadar piknik, gezi amaçlı yapılan faaliyetler ve kontrolsüz şekilde çevreye bırakılan atıklar orman yangınlarına neden olabilmektedir. Bu yangınlar orman alanlarının yok olmasına, hava kirliliğine, o bölgelerdeki ekolojik yapının bozulmasına neden olarak oksijen miktarını azaltmakta ve ekosistemi bozarak canlı hayatını tehdit edecek sorunları arttırmaktadır.

Sonuç olarak üretim, tüketim, doğal ve beşerî olsun her faaliyet sonucunda bir atık türü ve miktarı ortaya çıkmaktadır. Bu atıkların doğru şekilde toplanmaması, depolanmaması ve yeniden kullanımının sağlanmaması halinde doğrudan veya dolaylı şekilde canlı hayatını tehdit etmekte, ekolojik dengeyi bozmakta ve küresel iklim krizinin etkisinin daha fazla hissedilmesine neden olmaktadır. Atıkların iklim krizini etkilemesine neden olan faktörlerin incelenmesi amaçlanan çalışmanın birinci bölümünde iklim değişikliğine, atık ve türlerine, atık yönetimine ve atık istatistiklerine yer verilmiştir. İkinci bölümünde atıkların iklim krizinin meydana gelmesindeki etkileri neden ve sonuç perspektifinde ele alınmıştır. Üçüncü bölümde iklim krizi ve atıklar, mevcut durum ve gelecekteki muhtemel riskler bağlamında tartışılmıştır. Sonuç bölümünde ise iklim krizinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik etkin atık yönetimi için politika önerilerinde bulunulmuştur. Çalışmanın atık yönetimi ve iklim krizine ilişkin yapılacak çalışmalara katkı sunması beklenmektedir.

1. İklim Değişikliği ve Atık Yönetimine İlişkin Kavramsal ve İstatistiksel Bilgiler

Bu bölümde iklim değişikliğine, atık yönetimine ilişkin kavramlara ve iklim krizi üzerindeki potansiyel riskleri ortaya koyabilmek adına katı atıklara ilişkin güncel istatistiki bilgilere yer verilmiştir.

1.1. İklim Değişikliği

İklim değişikliği, uzun süren bir dönemde birden fazla sebebe bağlı olarak iklimin ortalama durumuna göre gelişen değişiklikler şeklinde ifade edilmektedir (Kırpık vd., 2022). İklim değişikliği, dünyanın var oluşundan beri kara deniz sıcaklığı, volkanik etkenler, buzul çağı vb. ekstrem dönüşümler meydana gelerek iklimin dönemsel olarak değişmesine sebep olarak görülmektedir (Bilbay, 2022). Başka bir deyişle sanayi ile beraber fosil yakıt kullanımı, ormanlık alanların yok edilmesi, insan kaynaklı olarak atmosfere salınan sera gazı oranının hızlı bir şekilde artış göstermesi neticesinde yüzey sıcaklığındaki ilerleme ile iklimde oluşan değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Göksoy, Sevinçli ve Bayrakçı, 2021). 19. yüzyılda iklim değişikliğinin kavram olarak literatürde yer aldığı görülmektedir. 1985 yılında ilk defa İsveçli kimyacı Svante A. Arrhenius araştırmalarında atmosferdeki karbondioksit miktarındaki küçük farklılıkların dahi yüzey sıcaklıklarını yükselteceğine etkisi olduğunu belirtmiştir. Bu etkinin de iklim değişikliğine sebep olacağını öngörmesiyle ortaya çıkmıştır (Gerek, 2022).

Farklı etkilerin iklim değişikliği üzerinde etkisi olsa da bilim adamları küresel yüzey sıcaklıklarının artmasının insan kaynaklı olduğu görüşünde ortak düşüncede yer almaktadırlar (Justos ve Fletcher, 2003). Sanayi Devrimi öncesi, üretim doğal yollardan yapıldığından dolayı karbondioksit emisyon oranları düşük seviyede idi. Sanayi Devrimi ile insanlı kaynaklı, karbondioksit emisyonları sonucu oransal olarak artış

sera gazların payı, %82 olarak görülmektedir. Uzun dönemden beri atmosferdeki değişmeyen oranda Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar %31 oranında artış görüldüğü tespit edilmiştir. 90'lı yıllar öncesi, yirmi yılda karbondioksit gazının yıl bazlı artış oranı %04 olarak görülürken sonraki yıllarda ise %02 ile %08 arası değişim olduğu görülmektedir. Metan gazı ise karbondioksitten sonra sera etkisi yapan gazdır (Akin, 2006). Karbondioksit gazının büyük bir kısmı, metan gazının yaklaşık olarak yarısı fosil yakıtların kullanımında etkisi vardır. İnsan kaynaklı olarak metan gazını ortaya çıkaran etken; atıklar ve bunları yok etme yöntemi pirinç üretimi, hayvan yetiştiriciliği gibi faktörler etkili olmuştur. Diğer gazlar ise diazotoksit, hayvan yemi, kimya sanayisi tarıma açık olan toprakların kullanımı sırasında oluşmuştur. Halokarbon gazı, parfüm sanayisindeki spreylere, soğutucuların etkisi olduğu gazdır. Karbon monoksit gazı, insan faktörünün yüksek olduğu fosil yakıtın neden olduğu gaz çeşididir (Erat ve Kaçer, 2021). Bu gazların ortaya çıkardığı sera etkisi iklim değişikliğinin itici faktörleridir.

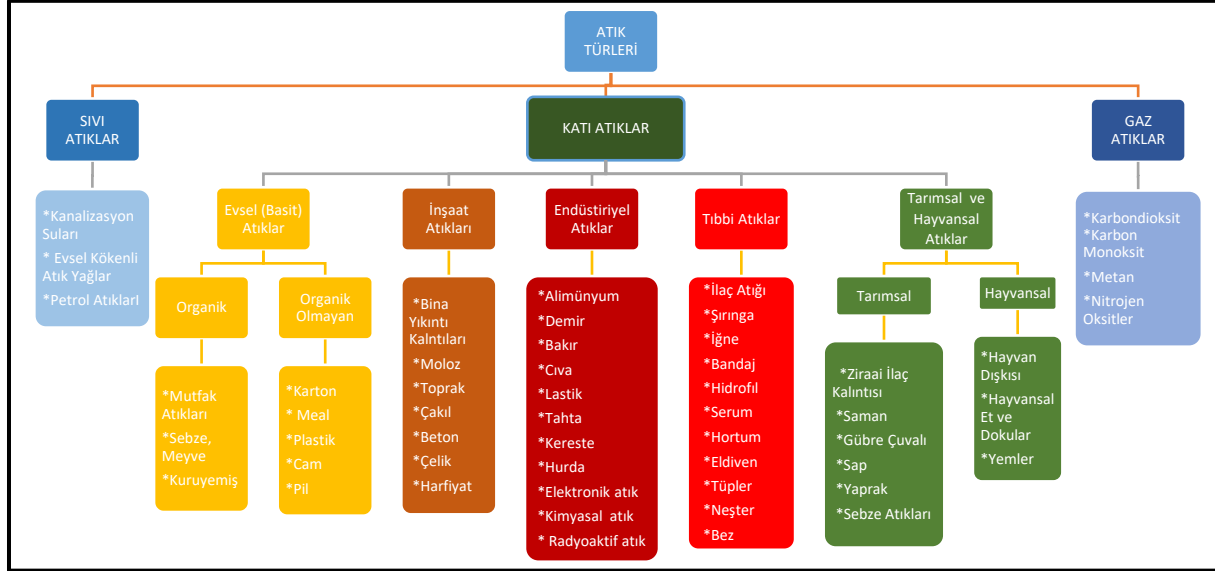
İklim değişikliğinde insan kaynaklı olarak bu oransal artışın sonuçları, sanayileşme, arazi yapısının değişimi ulaşım, atık, orman yangınları, tarım alanında yapılan değişimler etkili olmaktadır (Gök, 2023). Bu değişimlerden hareketle iklim değişikliğinin etkilediği diğer farklı alanlar ise şiddetli hava olayları, nüfus, yükselen deniz seviyesi, gıda güvenliği, buzullar, sıcaklık, ormansızlaşma, kuraklık, salgın hastalıklar, su güvenliği gibi canlı türlerin yok oluşu gibi alanlarda küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkileri görülmektedir.

İklim değişikliğinin meydana getirdiği olumsuz etkilerin yanı sıra kavramsal olarak yeni tanımlamaları da gündeme getirmiştir. Öyle ki daha önce ağırlıklı olarak "Küresel Isınma" olarak nitelendirilen olgu giderek yerini "Küresel İklim Değişikliği" terimine bırakmış olsa da günümüzde iklim eylemcileri içinde bulunduğumuz durumu tanımlamak için "İklim Değişikliği" yerine "İklim Krizi" (Climate Crisis) veya "İklim Acil Durumu" (Climate Emergency), "Küresel Isınma" yerine ise "Küresel Isıtma" (Global Heating) terimlerini kullanmak gerektiğini belirtmektedir. The Guardian gibi küresel ölçekte önde gelen bazı medya organlarının da yayın ilkelerini bu duruşu destekleyecek şekilde revize etmeleriyle yaygınlaşan kullanım, gerçekten de durumu görece yansız veya faili eksik olarak niteleyen önceki kavramlara göre daha iyi ifade etmektedir (Akyüz, 2019). Bu bağlamda bu çalışmada, "iklim değişikliği" kavramı yerine genel olarak "iklim krizi" kavramı kullanılması tercih edilmiştir.

1.2. Atık Yönetimine İlişkin Kavramsal Bilgiler

Atıkların iklim krizini küresel ölçekte ne düzeyde etki ettiğini belirlenmesinde hangi atık türünün ne boyutta çevresel kirlilik meydana getirdiğinin tespiti önemli bir ölçü olmaktadır. Bu açıdan çalışmanın bu kısmında atık yönetimine ilişkin bilgiler verildikten sonra atık türleri ve küresel ölçekte yıllara göre artan atık miktarları tablolar aracılığıyla ortaya konulmuştur. Literatürde atık ve atık yönetimine ilişkin kavramlara bakıldığında şu tanımlara ulaşılmıştır: *Atık, yalın anlamıyla kullanıcısının gözünde marjinal faydası olmayan değersiz veya gereksiz görülen materyallerdir* (Christensen, 2011). T.C. Resmî Gazete'de atık yönetimi yönetmeliğe göre ise atık *"üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal"* şeklinde ifade edilmektedir (Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015). Genel bir ifadeyle atık, üretim ve tüketimde ortaya çıkan fiziki, radyoaktif atıklar olarak nitelendirilen yapısı itibarıyla doğallığını kaybeden, kullanılmayan doğrudan ve dolaylı zarara sebep veren katı, gaz, sıvı şeklinde maddeler olarak tanımlanmaktadır (Bilgili, 2020). Çalışmamızın odak noktasını oluşturan katı atık tanımına baktığımızda ise şu tanım yapılmaktadır. Katı atık *"üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı atık maddeleri"* şeklinde tanımlanmaktadır (Çevre kanunu, 1983). Katı atıklar, genellikle tarımsal işlemler, endüstriyel ve evsel alanları içeren ve kimyasal maddelerden oluşmaktadır (Tinni, 2019). Çevreye verdiği zarar bakımından katı atıklar ekolojik bir yük olarak görülmektedir (Guo vd., 2024). Farklı malzeme ve teknolojiler ile katı atıkların geri kazanım sürecinde kullanılması ve karbon salınımını

azaltmayı amaçlayan yaygın akademik çalışmalar yapılmaktadır (Cong vd., 2023). Böylece katı atık kaynaklarının geri kazanımının kayda değer çevresel faydalar sağladığını göstermektedir (Zhang vd.,2024). Katı atıklar toplanma işlemlerinin daha verimli bir şekilde planlanabilmesi için kendi içinde evsel atıklar, tehlikeli atıklar, inşaat atıkları ve tıbbi atıklar biçimde sınıflandırılmaktadır (Baki vd., 2020). Katı atık türleri ve sınıflandırıldığı temel grup aşağıdaki tabloda detaylı şekilde yer verilmiştir.



Şekil 1. Katı Atıkların Sınıflandırılması (Kaynak: yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Şekil 1'deki tablodaki sınıflandırmada yer alan evsel, inşaat, tarımsal ve hayvansal, tehlikeli boyuttaki endüstriyel ve tıbbi atıklar literatürde ve mevzuatta şöyle tanımlanmıştır: Evsel atıklar; kâğıt, cam plastik, metal, karton ve organik materyalleri kapsayan hane içinde üretilen atıklar olarak tanımlanmaktadır (Tang vd., 2023). Genel olarak "çöp" olarak bilinen ve zararsız atık türü ait olarak nitelendirilen atıklardır. Bunlara ek olarak geri dönüşebilir atıklar, pil, boya, zararlı ve tehlikeli atıklar olarak belirtilmektedir (Palabıyık, 2001). İnşaat hafriyat yıkım atıkları, önemli bir bölümü inşaat sektörlerinde çıkan materyaller olarak tanımlanmaktadır. Atık çeşidi olarak bilinen inşaat, temizlik, yıkım, bina yenileme onarımından kaynaklanan inşaat atıkları ve beton yığınları moloz, cam, ahşap malzemeleri kapsamaktadır (Kraçenko vd., 2024). Tehlikeli atıklar, tehlikelilik özelliğine "patlayıcı, oksitleyici, yüksek oranda tutuşabilenler, tahriş edici, zararlı, toksik, kanserojen, korozif, enfeksiyon yapıcı, mutajenik, havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan madde veya preparatlar" olarak kendi içinde sınıflara ayrılmıştır (Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği, 2008). Tıbbi atıklar ise "Enfeksiyon yapıcı atıkları, patolojik atıkları ve kesici-delici atıkları" olarak tanımlanmaktadır (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2017). Tarımsal Atıklar; tarımsal hasattan oluşan mahsulün neticesinde tarlaya bırakılan atıklar, sap (ayçiçek, kolza, domates, pamuk, mısır vb.) ve sap ve saman (buğday, çavdar, arpa, yulaf gibi) ve kabuk (fındık, soya gibi) tarımsal atıklar olarak nitelendirilmektedir. Hayvansal atıklar ise (büyükbaş, küçükbaş, kanatlı hayvan gübreleri gibi) ve sanayi atıklar (prina gibi) atıklardan oluşmaktadır (Sümer vd., 2016). Tablo ve tanımlar incelendiğinde katı atıklar, niteliklerine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu bağlamda katı atıkların çıkmasını oluşturan uygulamalar ticari, evsel, tıbbi, katı atıkların oluşumunu bileşenlerin niteliklerine göre kimyasal fiziksel ve biyolojik özelliklerin net bir şekilde bilinmesi kentsel katı atık yönetimi uygulamaları bakımından önem teşkil etmektedir. Atık türlerinde bu şekilde sınıflandırmaya gidilmesi toplama, taşıması, işlenmesi, geri kazanım, bertaraf yöntemi düzenli bir biçimde sürdürülebilmesine katkı sunmaktadır (Emekçi, 2019).

Yapılan her faaliyet neticesinde belirli miktar ve türde ortaya çıkan atıkların çevresel etkilerinin azaltılmasına yönelik plan ve uygulamalar etkin atık yönetimi ile mümkün olabilecektir. Nitekim atık

yönetimi kavramı temel olarak atığın oluşmasını engellemesi, atıkların kaynağında azami düzeye getirilmesi, atıkların toplanarak yeniden kullanılmasını, atıkların tipine ve niteliğine göre ayırımını, depolama ve biriktirme aşamasında farklı bir noktaya götürüp geri dönüşümünü sağlama, atıklardan enerji üretilip bertaraf yapılan atıkların kontrol ve denetim uygulamaların organizasyonunu içermektedir (Özkaya, 2020). Atıkları kaynağında ayrıştırma sürecinde, atık biriktirme teşvik teknikleri, ödüllendirme tekniği, satın alma tekniği, uyarıcı ibareler ve programlar tekniği gibi teknik yöntemler de kullanılabilir (Fidan, 2014).

Atık yönetiminin temel unsurlarını şöyledir: 3R model olarak nitelendirilen yaklaşım, atığın sisteminde azaltması (Reduce), yeniden kullanım (Reuse), geri dönüşüm (Recycle) temel amaçtır.

- Yeniden kullanımı sağlamak için gerekli koşulları yaratmak, iyi paketleme ve ürün tasarımı,
- Üreticinin yeni ambalaj materyaller kullanmak yerine var olan var olan materyalleri kullanması,
- Değişirme sıklığını minimum seviyeye getirmek için ürünlerin uzun süre kullanımı sağlamak, pazar yerlerinde ve çiftliklerde oluşan gıda atıkları ve ot gibi diğer kompostlaştırabilen atıkları, kompostlaştırılması için bertaraf yöntemlerin oluşturması (Henry vd., 2006).

Geri dönüşüm sürecinde organik, cam, metal ve plastik bileşenleri olan kentsel katı atıkların maddesel geri dönüşümü sağlanabilirken aynı zamanda biyokütle özelliği nedeniyle de enerji geri kazanımı mümkün olabilmektedir. Entegre yönetimin oluşturduğu geri dönüşüm endüstrisi, doğal kaynakların daha az kullanımını sağlamanın yanı sıra, bu atıkların enerji üretiminde kullanılmasıyla fosil yakıt tüketimini ve karbon salınımını azaltmakta ve enerji sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, yeni iş olanakları yaratarak ekonomik büyümeye de katkı sunmaktadır (Dedeoğlu ve Yonar, 2025). Bu bağlamda etkin bir atık yönetimi için oluşturulacak entegre atık yönetim sistemi, atıkların geri dönüştürülerek özellikle endüstriyel üretimde ekonomik ve hammadde açısından çeşitli faydaların sağlanmasının yanı sıra çevrenin korunması, kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve iklim krizinin doğa üzerindeki baskınının azaltılmasında da önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilir bir atık yönetiminde olması gereken atık yönetiminde ortakları bulunan kişiler, yerel kuruluşlar, kurumlar, politikacılar, özel şirketleri bir araya getiren girişimcilerin atık yönetimiyle ilgili uygulamada sorumluluklarını, yetkilerini öğrenmeleri önem arz etmektedir. Bu doğrultuda yerel paydaşlara ilaveten alanda uzman kişilere sürdürülebilir katı atık yönetimi sürecinde ihtiyaç duyulmaktadır. Atık yönetiminin faaliyetlerinin başarı ve eksikliklerinin görülmesiyle farklı alternatiflere gidilmesi sürdürülebilir bir atık yönetiminin önemli faktörleri arasında görülmektedir (Aksungur, 2021). Atık yönetiminin kavramsal içeriğine bakıldığında atıkların çeşitli şekillerde değerlendirilerek hem çevrenin korunması hem de kaynakların sürdürülebilir yönetimiyle yakından ilişkili olduğu görülmektedir.

1.3. Atıklara İlişkin Güncel İstatistik Bilgiler

Atık miktar ve türlerine yönelik istatistik verileri bakıldığında sosyoekonomik gelişmelere paralel şekilde atık tür ve miktarının giderek arttığı görülmektedir. Bu durum katı atıkları dünya çapında önemli bir çevre problemi haline getirmiştir. Dünya Bankasına 2020 yılı verilerine göre dünyada yılda 2,01 milyar ton kentsel atık oluşmaktadır. Artış gösteren atıkların 2050 yılına kadar bu oranın 3,40 milyar tona ulaşması beklenmektedir. Bu atıkların en az %33'ü çevresel yönden güvenli bir biçimde yönetim sorunu olduğu görülmektedir (Eren ve Taşarsu, 2023). Türkiye özelinde bakıldığında 2020 yılı verilerine göre 78.2 milyon nüfusa sahip Türkiye'de, kişi başı günlük ortalama 1.13 kg atık üretildiği ve Belediyeler tarafından bir yılda toplam 32.3 milyon ton yıllık kentsel katı atık toplandığı tespit edilmiştir (Efe, 2022). Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), "Küresel Plastik Görünümü" raporuna göre dünya

çapında 2000 yılında 234 milyon tonu bulan plastik üretiminin 2019'da 460 milyon tona ulaşmıştır. Raporda, 2000 yılında 156 milyon ton olan plastik atık miktarının da ciddi bir artış göstererek 2019'da 353 milyon tona ulaştığı belirtilmiştir. Plastik atıkların yaklaşık $\frac{2}{3}$ 'ü 5 yıldan daha kısa kullanım ömrü olan plastik atıklardan %40'ı ambalajlardan, %12'si tüketim mallarından ve %11'i giyim sektöründe ve tekstilden geldiği görülmektedir (OECD, 2022). Raporlar incelendiğinde 2000-2019 yılları arasında plastik atık üretim ve atık miktarına bakıldığında plastik atık artış düzeyi (%226) plastik üretimi artış düzeyinin (%196) üstünde gerçekleştiği görülmektedir.

Benzer şekilde kâğıt dünyadaki kâğıt-karton üretimi 2016 yılında yaklaşık 413 milyon olarak gerçekleşen kâğıt üretiminin 2030 yılına kadar 482 milyon tona ulaşması beklenmektedir. FAO-Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü istatistiklerine göre; 2016 yılında 413 milyon ton olan kâğıt üretiminin 235 milyon tonu (%57) ambalaj ve etiket kâğıtları, 100 milyon tonu (%25) yazı ve baskı kâğıtları, 32 milyon tonu (%8) temizlik kâğıdı, 24 milyon tonu (%6) gazete kâğıdı ve 16 milyon tonu (%4) diğer kâğıt ve karton ürünlerin imalatından oluştuğu belirtilmiştir (Kâğıt Sektör Raporu, 2020: 41). Bir diğer atık türü olan cam üretim kapasitesinin son 10 yılda %4-5 birleşik büyüme ile dünya genelinde 120 milyon tondan, yaklaşık 175 milyon ton seviyelerine ulaştığı düşünülmektedir. Bu üretimin %47'sinin düz cam, %46'sının cam ambalaj, %4'ünün cam elyaf ve %3'ünün cam ev eşyası ürünlerine ait olduğu görülmektedir (Cam Sektörü Raporu, 2020).

Teknolojik gelişmeler ve dijitalleşme ile küresel ölçekte miktarı artan bir diğer atık türü ise e- atıklardır. Toplum 5.0'ın ile birlikte teknoloji günlük hayatımıza daha fazla dâhil olmaya başlamış ve buna bağlı olarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde elektronik atık miktarı artış göstermiştir. E-atık yönetiminde sürdürülebilirlik hususuna dikkat edilememesi halinde iklim krizi üzerinde olumsuz etkiler göstermeye devam edeceği açıktır (Bilbay,2024). Nitekim Birleşmiş Milletler 2020 Küresel E- atık İzleme raporuna göre dünya genelinde 2014 yılında 44,4 milyon ton olan elektronik atık miktarı 2019 yılında 53,6 milyon tona ulaşmıştır. 5 yıl içerisinde %21 artış hızı ile atıklar arasında en hızlı artış oranına sahip olan e-atık miktarının 2030 yılında 74,7 milyon tona ulaşacağı öngörülmektedir. Bölgesel ölçekte bakıldığında ise 24,9 milyon ton atık miktarı ile Asya ilk sırada yer alırken, 13,1 milyon ton ile Amerika ikinci, 12 Milyon ton ile Avrupa üçüncü sırada yer almaktadır. E-atık üretiminde 2,9 milyon ton Afrika ve 0,7 milyon ton ile Okyanusya en son sırada yer alan ülkeler olmuştur. Kişi başı üretim bazında ise 16,2 kg e-atık miktarı ile Avrupa dünya birincisi olarak öne çıkmaktadır. Bunu sırasıyla 16,1 kg ile Okyanusya, 13,3 kg ile Amerika, 5,6 kg ile Asya, 2,5 kg'e-atık ile Afrika bölgesi takip etmektedir. Görüldüğü üzere bölgesel gelişmişlik düzeyi e-atık miktarında önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Aynı rapora göre 2019 yılında Türkiye'de e-atık üretimi yaklaşık 847 milyon tondur. Bu miktar Türkiye'de kişi başına e-atık miktarının yıllık yaklaşık 10 kg olduğunu göstermektedir. Geri dönüşüm bağlamında bakıldığında ise dünyada üretilen e-atıkların sadece %17,4'ü (9,3 milyon ton) geri dönüşüme kazandırılabilmiştir. Böylelikle 57 milyar dolar ekonomik kazanç elde edilmiştir. Türkiye'de geri dönüşüme kazandırılan e-atık miktarı ise %6 düzeyindedir (Forti ve vd., 2020). E-atıkların geri dönüşüm yoluyla değerlendirilmesi atıkların çevresel zararları azaltırken ülkeler için ekonomik kazanç elde edilmesini sağlamaktadır.

E-atıklar ülkelere sağladığı faydalar bakımından stratejik bir öneme sahip olmaktadır. Özellikle atık pillerin toplanması ve tekrar kullanımının sağlanabildiği ülkelerde bu küçük enerji kaynakları değerlendirilerek maliyetler düşürülmekte ve çevrenin korunmasına yönelik faaliyet desteklenmektedir. Çoğu ülkede geri kazanım şekli devlet kontrolünde ve desteğiyle takip edilmektedir. Türkiye'de ise elektronik atıklar arasında önemli bir paya sahip olan atık pillerin sistemli bir şekilde toplanamayışı nedeniyle donanımlı tesisler kurulmamıştır. Hâlihazırda donanımlı tesisler, yeterli atık toplama miktarına ulaşamadıkları için de kapasitelerinin altında hizmet vermektedirler. Stratejik bir öneme sahip olan bu atıkların Türkiye'de toplama sistemlerinin iyileştirilmesi gerekmekte olup devlet tarafından kontrollü bir şekilde geri kazanımı sağlanmalıdır (Torunoğlu, 2022). OECD

tarafından hazırlanan “Küresel Plastik Görünümü Raporu”na göre plastik atıkların sadece %9'u başarılı şekilde geri dönüştürülebilmektedir. Küresel ölçekte toplanan plastik atıkların %19'unun yakıldığının, %50'sinin düzenli çöp depolama alanlarına gittiğinin, geriye kalan %22'sinin de kontrolsüz çöp sahaları veya çevreye atılarak gelişmemiş ülkelerde sulak alaların riskli hale geldiğini bildirilen raporda, plastik atıkların 2019'da küresel sera gazı emisyonlarının %3,4'ünden sorumlu olduğu belirtilmektedir (OECD, 2022).

Küresel ölçekte oranı gittikçe artan diğer bir katı atık türü ise organik atıklardır. Organik atık türü ve miktarı diğer atık türlerine benzer şekilde ülkelerin gelişmişlik düzeyine ve tüketim sistemine göre farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde organik atık toplam atığın %32'sini oluşturur. Bu ülkelerin geri dönüşüme gönderdiği organik kuru atık miktarı daha yüksektir. Orta gelirli ülkelerde %53, düşük gelirli ülkelerde %57 miktarında olan gıda ve yeşil atık üretimi, ülkelerin ekonomik kalkınma seviyelerine göre değişmektedir. Ekonomik kalkınma seviyesi düştükçe organik atık miktarı artmaktadır. Düşük gelirli ülkelerde geri dönüşüme giden materyaller atık akışının sadece %20'sini meydana getirmektedir. Avrupa ve Orta Asya ile Kuzey Amerika dışında tüm bölgeler ortalama olarak yaklaşık %50 veya daha fazla organik atık üretmektedir. Bölgeler arasında, gelirle uyumlu olanların ötesinde atık akışlarında çok fazla çeşitlilik bulunmamaktadır (Kaza vd., 2018).

Küresel ölçekteki atık verilerine bakıldığında tarihsel süreçte yaşanan değişim ve dönüşümler neticesinde katı atık tür ve miktarları artış göstermiştir. Katı atıkların geri dönüşüm yolu ile değerlendirilememesi atık miktarını arttırarak daha fazla hava, su ve toprak kirliliğine neden olmaktadır. İnsanların ihtiyaç duyduğu temel doğal kaynaklar olan hava, toprak ve su kaynaklarının kirlenmesi yeni temiz kaynak arayışını arttırmaktadır. İnsanoğlu bir taraftan bulunduğu ekolojik çevreyi kirletirken diğer taraftan temiz kaynak arayışı ile doğayı sömürmektedir. Doğa üzerindeki bu çift yönlü baskı, ekolojik döngünün bozulmasına ve iklim değişikliklerinin yaşanmasına neden olmaktadır. Günümüzde iklim değişikliğinin kabul edilebilir oranlar üzerinde gerçekleşmesi nedeniyle iklim değişikliği sonuçları itibarıyla ülkelerin çözmesi gereken bir kriz haline gelmiştir.

2. Yöntem

Sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda genellikle sorunun ortaya çıkış nedeni, gelişim süreci etki ettiği alanlar, sorunun çözümüne yönelik genel eğilim ve politika önerileri şeklinde ilerlemektedir. Bu perspektifte sorunun sistematik şekilde ele alınmasını sağlayan araştırma yöntemleri kullanılmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amaç ve hedeflerine ulaşmasına olanak sağlayacağı düşünülen betimsel içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi yöntemi, araştırma yapılan konu veya disipline yönelik genel eğilimin belirlenmesi araştırma sonuçlarının ortaya konulması adına ve sistematik bir ilerleme sürecini benimseyen derleme yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Çalık ve Sözbilir, 2014). Betimsel içerik analizi yönteminde öncelikle literatüre yönelik betimsel veriler toplanmakta ve süreç akışına göre bu verilerin bilimsel şekilde yorumlanmaktadır (Gümüş vd. 2018). Betimsel içerik analizi yöntemi, belirli bir konuda ya da alanda birbirinden bağımsız olarak yapılan nitel ve nicel çalışmaların derinlemesine incelenip düzenlenmesinde kullanılan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Betimsel içerik analizi çalışmalarında genel olarak çalışılan konu ya da alandaki genel eğilimler belirlenmektedir. Betimsel araştırma yöntemi ile yapılan çalışmaların gelecekte sosyal bilimler alanında yapılacak benzer akademik çalışmalara yol göstermesi ve katkı sunması beklenmektedir (Ültay vd., 2021). Bu doğrultuda literatür taraması yapılarak iklim değişikliği ve atık yönetimi ile ilgili yazılmış kitap, tez, makale, dergi, uluslararası araştırma kuruluş raporları, eylem planları, gazete vb. kaynaklar incelenmiş; çalışmaya ilişkin veriler toplanmış, katı atık ve iklim krizi ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan betimsel içerik analiz yöntemi ile hazırlanan bu çalışmanın iklim krizi ve katı atık yönetimi ile ilgili akademik çalışmalara ve politikalara katkı sunması amaçlanmıştır.

3. Neden Sonuç Perspektifinde Katı Atıklar ve İklim Krizi

Çalışmanın bu kısmında katı atıkların artmasına neden olan faktörler açıklanmış, katı atıkların iklim krizi üzerinde nasıl bir etkiye neden olduğu incelenmiş ve bu etkilerin sonuçları ortaya konulmuştur. Genel olarak katı atıklar, iklim değişikliğinin meydana gelmesinde dünya genelinde %3-4 aralığında etkili olmaktadır (Climatewatch, 2024). Bu oran ülkelere göre değişmektedir. Atıkların iklim krizinin oluşumunda olumsuz etkiye neden olmasındaki faktörler ise sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı, sosyoekonomik gelişmelere paralel ortaya çıkan tüketim toplumdaki değişimler özelinde incelenmiştir. Atıkların iklim krizinde bir sorun oluşturmasındaki temel aktörlerden biri olan sanayileşme ve etkileri şöyle ele alınabilir: Sanayi Devrimi öncesindeki atık türleri ve miktarı Sanayi Devrimi ile beraber değişmiştir. Arkeolojik kazılar neticesinde avcı-toplayıcı topluluklar ait atıkların alet yapmak amacıyla yontulan taş parçalarından, hayvanlara ait kemiklerden ve aşırıncı atılan aletlerden oluştuğu görülmektedir (Ponting, 2008). Ancak nüfusun azlığı, tüketilen ve sahip olunan materyallerin azlığından dolayı avcı-toplayıcı grupların sebep olduğu kirliliğin sonraki dönemlere ve günümüze göre azami seviyede olduğu belirtilmektedir. Besin miktarının artmasıyla, barınma ve giyim gereksinimi ev eşyalarında görülen niteliksel ve niceliksel artış "Tarım Toplumu" devam ettiği sürece sürekliliğini korumuştur. Tarım toplumundan Sanayi Devrimi'nin yaşandığı 18.yüzyıla kadar uzun bir zamanı kapsayan bu dönem boyunca tüketimde yaşanan değişimlere paralel şekilde atık tür ve miktarı meydana gelmiştir. Sanayi öncesi dönemde organik kökenli atıklar hayvan yemi veya gübre olarak kullanılmaktaydı. Sanayi Devrimi öncesi dönemde plastik, naylon, teneke, demir, cam ve kâğıt, karton gibi maddelerden oluşan katı atıkların miktarı oldukça azdı (Çeken ve Yiğitbaşıoğlu, 2018). Sanayi Devrimi'nin, James Watt'ın tarafından buhar gücüyle çalışan makinanın icat edilmesi ile başladığı varsayılmaktadır. Bu dönemde teknolojik gelişmeler, kentleşme sosyoekonomik ve kültürel yönden değişimler ve dönüşümler yaşanmaya başlamıştır. Endüstrileşme süreci kendi sürekliliğini sağlarken üretim şeklinin değişmesine ve toplumsal ilişkilerde dönüşüme neden olmuştur (Arslan, 2018). Sanayi sonrası dönemde üretim artmış, lüks yaşam tarzı benimsenmeye başlanmış ve buna bağlı katı atık tür ve miktarında artma yaşanmıştır.

Sanayileşme sonucu yaşanan nüfus yoğunluğu, kırdan kentte gerçekleşen göç bireylerin tüketim alışkanlıklarında değişim olması gibi faktörlerle beraber küresel düzeyde bir atık sorunu ortaya çıkmıştır (Çınar, 2019). Sanayileşme ile beraber kimyasal atık tür ve miktarı giderek artmıştır. Endüstriyel üretimde kullanılan bu yüksek orandaki kimyasal maddeler, üretim neticesinde doğaya zehirli atık olarak dönmektedir (Yücel, 2003). 2018 yılı verilerine göre küresel kimyasal ürün ticaretinde %35,8'lik pay ile Çin, hâlâ dünyanın en büyük kimyasal üreticisi olarak yer almaktadır. Çini %16,9 ile AB kimya endüstrisi, %14 ile ABD takip etmektedir. BRIC ülkeleri olarak tanımlanan Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin 2018 yılında küresel kimyasal ürün satışlarının %42,8'ine sahiptir. 2018 yılında küresel kimyasal satışlarının neredeyse dörtte üçü BRIC, AB ve ABD'ye atfedilebilir (Kimya raporu, 2020). Dünya ticaretinde kimyasal ihracatına baktığımızda en fazla kimyasal ihraç eden ülkelerin gelişmiş ve ekonomisi sanayiye dayalı ülkeler olduğu görülmektedir. Sanayileşme ile beraber plastik, kâğıt, cam, elektronik vb. katı atık miktarı ciddi boyutlara ulaşmıştır. Sanayideki gelişime bağlı olarak küresel ölçekte plastik üretiminin yıllık 400 milyon tona ulaşması tahmin edilmektedir. Üretilen toplam plastiklerin ise %40'a yakını da tek kullanımlık plastikler oluşturmaktadır (Briggs, 2022). Plastik talebindeki küresel yönelimler bu biçimde süreklilik gösterirse, 2050 yılına kadar küresel plastik üretiminin yıllık 1.100 milyon tonu aşacağı öngörülmektedir (UNEP, 2022 raporu). Kullanımı neticesinde ortaya çıkan diğer bir katı atık türünü de kâğıtlar oluşturmaktadır. Kâğıt üretim miktarı yıllık 413 milyon tona ulaşmıştır (Kâğıt raporu, 2020, s.40). Kâğıt, üretimi ve tüketimi ile katı atıklar arasında plastikten sonra en fazla paya sahip olan ikinci ürün olmaktadır. Cam sektörü ise yıllık 175 milyon tona ulaşmıştır (Cam Sektörü Raporu, 2020). Küresel E-Atık Gözlem Raporu'na göre 2022 yılına kadar dünyada 62 milyar kg veya kişi başına ortalama 7,8 kg e-atık üretileceğini ortaya koyulmaktadır.

Üretilen e-atıkların yalnızca %22,3'ünün (13,8 milyar kg) uygun şekilde toplandığı ve geri dönüştürüldüğü belgelenmiştir. Görüldüğü üzere endüstriyel atık miktarındaki artış hızı sanayileşmeye paralel şekilde artış göstermiştir. Kâğıt, karton, plastik, cam, metal, ahşap gibi atıkların geri dönüşümü ya da geri kazanımı sosyoekonomik ve ekolojik yönden birden fazla yarar sağlamaktadır. Böylelikle atığın önlenmesi, azaltılması ve tekrardan kullanımı iklim krizi ile mücadelede önemli bir faktördür (Kavut ve Sümer, 2024).

Türkiye’de 2022 TÜİK verileri atık miktarına bakıldığında imalat sanayi işyerlerinde 5,4 milyon tonu tehlikeli olmak üzere toplam 28 milyon ton atık oluşmuştur. Toplam atığın %63,2'si satılmış veya lisanslı atık işleme tesislerine gönderilmiştir. Atıkların %14,5'i tesis bünyesinde geri kazanılmış, %13,5'i düzenli depolama tesislerine gönderilmiş, %3,3'ü işyeri sahasında depolanmış, %3,1'i belediye veya OSB yönetimleri tarafından toplanılmış, %2'si beraber yakma (ko-insinerasyon) veya yakma tesislerine gönderilmiş, %0,3'ü dolgu malzemesi olarak kullanılmış/doğaya yeniden kazandırılmış, %0,1'i ise diğer yöntemlerle bertaraf edilmiştir (TÜİK, 2023). Atık miktarına bakıldığında son yıllarda teknolojik gelişmelere bağlı olarak ciddi oranda artış göstermiştir (Bilgili ve Çolak, 2021). Sanayileşmeyle beraber insanlar, günlük ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik faaliyetleri nispetinde atık üretmektedirler. Bu durum katı atık tür ve miktarında artış yaşanmasına neden olmaktadır.

Katı atıkların artarak bir sorun haline dönüşmesi ve iklim krizine neden olmasında etkili olan ikinci bir faktör ise hızlı nüfus artışıdır. Dünya nüfusuna ilişkin bilgiler incelendiğinde yazı öncesi döneme ait nüfus miktarının genellikle tahminlere dayandığı öngörülmektedir. MÖ 8000 yılında dünya nüfusunun 10 milyon olabileceği tahmin olarak belirtilmektedir. İsa Peygamber’den sonra ise 300-500 milyon seviyesine yükseldiği, sanayileşmeye kadar ki süreçte pek artış olmadığı fakat nüfus hızlı bir şekilde artmaktadır (Yaylı, 2012). 1750 yılında 730 milyon olan dünya nüfusu 1850 yılında 1,1 milyara, 1950 yılında 2,5 milyara ulaşmıştır (Çamurcu, 2005). Dünya nüfusu 2024 yılında ise 8,2 milyara yükselmiştir (Worlometers,2024). Ortalama olarak nüfusun her 35 yılda bir kat artacağı ve sınırın kısa bir zamanda aşılacağını öne sürülmektedir (Aksu, 2011). Günümüzde ise dünyada nüfusunun günlük yaklaşık yüz bin kişi artarak 8,12 milyara ulaşması bu konudaki öngörülerini doğrulamaktadır (WPR, 2024). Nüfus artışı, çevre sorunlarının en temel faktörüdür. Bundan dolayı çevre sorunlarının sebeplerini iyi kavramak için nüfusa ilişkin etkenleri de iyi şekilde anlamak önem teşkil etmektedir. Her sene dünya nüfusu hızlı bir biçimde artmakta fakat bu nüfusa yetecek kadar gıda üretmek, insan hayatının kalitesini artıracak faaliyetler yapmak, yoksulluğu tümüyle ortadan kaldırmaya yönelik politikalar uygulamak sürdürülebilirlik açısından dikkatle yönetilmesi gereken bir süreç olarak öne çıkmaktadır. Çünkü insan ve diğer canlıların hayatını idame ettirmesi için gerekli olan doğal kaynaklar sınırsız değildir. Hızlı nüfus artışı, doğal kaynaklar üzerindeki talebi etkileyen ve çevrenin bozulmasına neden olan faktörlerin başında yer almaktadır. Hızlı nüfus artışının çevre ve doğal kaynaklar üzerinde hiçbir avantajı bulunmamaktadır. İnsanoğlu hızlı nüfus artışı nedeniyle barınma, besleme ve diğer faaliyetlerin yerine getirebilme zorluğuyla karşı karşıyadır (Ünal ve Erol, 2021). Dünya nüfusunun sürekli artışı, insan ihtiyaçların sınırsızlığına bağlı olarak bu ihtiyaçların karşılandığı çevrenin ve doğal kaynakların da sürdürülebilir olması gerekmektedir (Güven ve Çolak, 2019). İnsanoğlunun gereksinimlerinin sınırsız olmasına karşın doğal kaynakların sınırlı olması, doğal kaynakların azalması, mekânların daralması ve kirlenmesi sonucunu getirmektedir (Tıraş, 2012).

Hızlı nüfus artışı genellikle az gelişmiş ülke ya da bölgelerde meydana geldiğinden nüfus ile kaynaklar arasındaki tüketim dengesinin sağlamak oldukça güç hale gelmektedir. Çünkü dünya nüfus artışının %90’dan fazlası az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşmektedir (Görmez, 2015). Nüfus miktarı arttıkça tüketim ihtiyacı da artmıştır. Artan nüfusun ihtiyacını karşılamak amacıyla endüstriyel ve tarımsal üretim neticesinde katı atık miktarları artmıştır. Bunun yanı sıra bireylerin su ve karbon ayak izleri de tüketimlerine bağlı olarak artış göstermiştir. Bu durum iklim ve doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. Modern bireyler günlük ihtiyaçlarını karşılarken çevreye plastik,

kâğıt, cam vb. katı atıklar bırakırken ulaşım, internet, iletişim gibi ihtiyaçların karşılarken de yüksek miktarda karbon ayak izinin oluşmasına neden olmaktadır. Bu açıdan dünya nüfus miktarındaki her artışın katı atık miktarı üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulduğunda, gelecek yıllarda çevreye daha fazla katı atık bırakılacağı ve bunun iklim ve doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerinin artacağı söylenebilir.

Endüstriyel, kentsel ve evsel atık miktarları, nüfus artışıyla paralellik göstermektedir (Demirbağ ve Güngörmüş, 2012). Nüfus artışıyla beraber kontrolsüz ve düzensiz kentleşmenin meydana getirdiği büyük miktarda atık problemi genellikle mega kentlerin yönetiminin ciddi bileşeni durumuna geldiğini göstermektedir. Atıkların toplanması, taşınması ve kaynağından ayrıştırılması bertaraf edilmesi belediyelerin karşılaştığı önemli sorunlardan biridir. Nüfusun artması atık miktarının artmasının yanı sıra kentlerde sağlık sorunlarına yönelik endişeleri de beraberinde getirmektedir. Atıkların iklim krizinde bir sorun oluşturmasında temel aktörlerden bir diğeri de hızlı ve çarpık kentleşmedir. Kentlerde ısınma, enerji sağlama, aydınlatma, trafik nedeniyle hava kirliliği, endüstriyel ve evsel atıklara bağlı su kirliliği, çevreye bırakılan katı ve sıvı atıklara bağlı toprak kirliliği giderek artmaktadır. Çarpık kentleşme bu kirliliklerin kontrol altına alınmasını güçleştirerek kirliliğin boyunun artmasına neden olmaktadır (Bilbay, 2021a). Sosyoekonomik ve siyasi değişimler kentsel hayatı etkileyip sürekli olarak kentlerin onarılması ve yeniden planlanması gereksinimini meydana getirmektedir. Sadece ulusal ölçekli dönüşümler değil küresel ölçekli gereksinimlerde bu süreci hızlandırmakta ve şekilsel acidan değişimleri ön plana çıkarmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler hızlı bir değişim, dönüşüm sürecine girmektedir. Genel olarak kentsel dönüşümü meydana getirmektedir (Yılmaz ve Çitçi, 2011). Dünya genelinde nüfus yoğunluğu özellikle mega kentlerde sosyoekonomik gelişim düzeyine bağlı olarak giderek artmıştır. 1950 yılında kentsel nüfus oranı toplam nüfusun %30'unu oluştururken 2018 yılında bu oran %55'e ulaşmış ve 4,2 milyar insan, kentlerde yaşamaya başlamıştır (Ertürk ve Kurtarı, 2021). Kirliliğin büyük bir bölümü kentleşmeden çok ekonomik büyüme ile sanayileşmeden kaynaklı olduğu görülmektedir. Fakat kentleşme bu atıkları bir alanda toplamayı yerel ekosistemin bu atıkları asimile etme gücünü azaltmaktadır. Bir diğer etki de kentleşmeyle birlikte küresel düzeyde kentsel ve endüstriyel katı atık oranının kişi başına mutlak anlamda artmasıdır. Katı atıkların toplanması, yok edilmesi ve etkili bir biçimde yapılamadığı takdirde bu atıklar olumsuz etkilere neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar, tabii çevrede gittikçe ilerleyen kimyasal ve madeni atıkların insan organizmasını olumsuz etkilediğini belirtmiştir (Deniz, 2009). Sanayileşme ve teknik gelişmeler, bir taraftan insanın çevre üzerindeki hâkimiyetini artırıp hayat seviyesinin yükseltirken bir diğer taraftan nüfus artışı ve hızlı ve çarpık kentleşmeyle beraber endişe verici boyutlarda hava, toprak kirliliğine yol açmaktadır (Güler, 2008). Kentleşmeyle beraber insan faaliyetleri neticesinde endüstri atıkları, alt yapı kaynaklı yanlış çöp depolama uygulamalarında ortaya çıkan atıklar ve sel sonucu oluşan atıklar kentsel su kirliliğini meydana getirmektedir (Adıyaman, 2008). Su kirliliği gelecekte kentlerin karşılaşacağı büyük risklerden birini oluşturmaktadır (Bilbay, 2021b). Görüldüğü üzere kentleşmenin iklim krizi üzerinde bir sorun olmasının temel nedeni, insanların yaşam alışkanlıklarının değişmesine bağlı meydana gelen atıkların çevresel zararlarının ekolojik dengeyi bozacak şekilde artmasına neden olduğu söylenebilir.

Atıkların iklim krizinin bir nedeni haline gelmesindeki başka bir faktör ise kontrolsüz ekonomik büyümedir. Günümüzde ekonomik olarak kapitalist sistemden dolayı serbest piyasa ekonomisine dayalı, birbiriyle ilintili üretim ve tüketim zincirini oluşturmuştur. Bu sistem, sürdürülebilirlik yönünde büyüme odaklıdır. Büyümede en etkili faktör çok fazla üretim ve tüketim etkilidir. Fazla üretim de tüketimi beraberinde getirip doğal kaynakların tüketilmesi neden olmaktadır. Fosil yakıtların kullanımında artış yaşanması küresel bir ekolojik tehlikeye ve iklim krizine sebep olmaktadır (Gündüz, 2022). Sanayileymiş ve sanayileşmekte olan ülkelerde yaşanan hızlı, kontrolsüz ve plansız ekonomik büyüme kentleşmenin çevresel yönden etkilerini de birlikte oluşturmaktadır (Özüpekçe, 2019). Döngüsel ekonomide temel hedef atık ve kirliliğin oluşunu engelleme, ürün ve malzemeleri kullanımını

onarına, ekolojik sistemi tekrardan canlandırmak ilkesi ön plandadır (Karakaş Ulusoy, 2021, s.322). Döngüsel ekonomi sisteminde atıkların temel olarak belirli bir hiyerarşiye göre yönetilmesi gerekmektedir. Çünkü atıklar uygun bir şekilde değerlendirilmeleri halinde ekonomi için değer yaratan bir kaynak ve büyüme için katkı sağlayacak bir faktör olarak görülmektedir. Bu perspektifle ortaya konulan sıfır atık projesi döngüsel ekonomide çevre dostu ve sürdürülebilirlik arz eden büyüme odaklı bir yaklaşım olarak görülmektedir (Yorulmaz ve Önder, 2022).

Küresel ölçekte iklim krizini tetikleyen çevresel sorunlar engellenemediği sürece sadece günümüz değil aynı zamanda gelecek kuşakların yaşam alanların yok olması sorunun yaşanmasına neden olacaktır. Çevre probleminin kaynağı olarak gösterilen güncel ekonomik sisteme ve çevre problemine çözüm bulabilmek ve ekosistemin sürekliliğini ortaya çıkaran ekonomik yaklaşımdır. Bu yaklaşımın adı yeşil ekonomi modelidir (Kılıç ve Kılıç, 2023). Ekonomik büyüme ve çevre kalitesi arasındaki ilişkinin olumlu ya da olumsuz olması ülkenin gelişim sürecini değiştirmektedir. Kişi başına gelirin düşük olduğu bu aşama sanayi öncesi ve tarımsal ekonomi niteliğindedir. Faaliyetler daha çok geçimlik tarımsal faaliyetlere dayandığı için ekonomik faaliyetler nedeniyle bozulmamış çevre koşulları mevcuttur. Fakat sanayileşme tarımsal hammadde ve doğal kaynak kullanımını yükseltmektedir (Topallı, 2016).

Atıkların iklim krizini tetiklemesine neden olan bir diğer faktör aşırı ve lüks temelli tüketim toplumdur. Tüketim toplumu, sosyoekonomik gelişmelere paralel olarak yaşam şeklinin değişmesiyle ortaya çıkmaktadır. Aşırı ve lüks tüketim kültürünün yaşandığı toplumlarda bireylerin faaliyetleri doğrudan veya dolaylı olarak karbondioksit yayılımının artmasına, küresel ısınma neticesinde iklim değişikliğine, doğal kaynakların azalmasına, canlı türlerinin yok olmasına neden olma gibi pek çok çevresel sorunu meydana getirmektedir (Savaş, 2012). Tüketim alanında geliştirilen pratik uygulamalar ve atılabilir tüketim maddelerin yaygınlığının ilerlemesiyle neticelendirilmiştir. Genel olarak fast food çeşidi yiyecekleri yemek, kâğıt bardaklar, tabaklar, plastik çatal-kaşık, ambalaj, peçete gibi atılabilir özelliği olan materyallerin kullanımının giderek artması tüketim alanında "kullan-at" kültürünün yaygınlaşmasını ortaya çıkarmaktadır (Çelik ve Küçük, 2020). Küresel ölçekli değişim ve biyolojik çeşitlilik kaybının da önemli nedenlerin biri de tüketim odaklı hayat tarzı olmuştur (Çöpüne sahip çok vakfı, 2024). Giyim, barınma, tarımsal ve endüstriyel üretim, enerji, ulaşım gibi yaşamı idame ettirmek adına yapılan faaliyetlerin çevreye olumsuz etkileri de vardır (Aydın, 2009). Kullan-at kültürünün yaygınlaşmasıyla katı atıkların miktarı artmıştır. Çevreye kontrolsüz şekilde bırakılan atıklar çevresel kirliliklerin yayılmasına neden olmuştur. Çevreye bırakılan kontrolsüz atıklar insan kaynaklı meydana gelen orman yangınlarının temel faktörü olmuştur. Son yıllarda orman yangınlarının %88'i insan kaynaklı faktörler nedeniyle meydana gelmiştir (Ergün, 2023). İnsanların tüketim alışkanlıklarının değişmesinde sanayileşme, hızlı nüfusu artışı, kentleşme gibi faktörler önemli rol oynamıştır. Meydana gelen bu değişimde çevresel kirlenmelerin önemli bir kaynağı olan atıkların artması sorunu ortaya çıkmasına neden olduğu gibi özellikle piknik ve benzeri faaliyetlerde çevreye bırakılan cam ve benzeri maddeler, araçlardan atılan sigara izmaritleri orman yangınlarının çıkmasına neden olmaktadır.

Atıkların iklim krizinin büyümesinde etkili olmasındaki diğer bir sorun ülkelerin geri dönüşüm kapasitesinin yetersiz olmasıdır. Küresel ölçekte meydana gelen atıkların sadece %19'luk kısmı geri dönüşüme gönderilirken bu miktarın sadece %10 geri dönüştürülebilmektedir. Geri dönüşümün en yüksek olduğu ülkeler geri dönüşüme en fazla yatırım yapılan ülkeler olmuştur. Bunlardan biri Galler, sadece 20 yıl evvel katı atıkların %5 geri dönüşümü sağlanırken hükümet tarafında yürütülen ve bireylere döngüsel ekonomiyi etkin kılmayı hedefleyen istikrarlı bir program neticesinde evsel atıkların %64'ü geri dönüşüme kazandırıldı. Çöp alanlarında ya da atık yakma fırınlarında 2050'e kadar amaç atık oluşumunu önlemektir. Bu önlemlerden bir kısmını, tek kullanımlık malzemelerin kullanımının azaltılması, evsel atıkları ayrıştırma duyarlılığının arttırılması, üreticilere yönelik sorumluluk programlarının yaygınlaştırılmasını kapsamaktadır. Ülke geri dönüşümü sağlanamayan bazalar, çocuk bezleri için de geri dönüşümü sağlayabilen tesisleri iyileştirmeyi tavsiye etmektedir (Haypak, 2018).

Atık tür ve miktarlarını giderek arttığı göz önünde bulundurulduğunda atıkların geri dönüştürülemez sorununun iklim krizini attıracağı söylenebilir. Bu açıdan ülkelerin kalkınma planları ve çevre politikalarında geri dönüşüm uygulamalarının yaygınlaştırılmasının yer alması sürdürülebilirlik açısından önem arz ettiği söylenebilir.

4. Bulgular ve Tartışma

Katı atıkların iklim krizinin meydana gelmesine nasıl bir etkiye sahip olduğu üç boyutta ele alınabilir. Bunlar yönetim, sürdürülebilirlik ve toplum boyutudur. Yönetim boyutunda bakıldığında küresel, ulusal ve yerel ölçekte bir atık yönetim sorunundan bahsedilebilir. Küresel ölçekte atıkların azaltılması veya yeniden kullanılmasına yönelik yaptırımı olan uluslararası bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Uluslararası boyuttaki iklim değişikliğinin azaltılmasına yönelik girişimler yeteri düzeyde etkili olamamıştır. Nitekim 2015'te Paris'te küresel ısınmayı yıllık 2°C'nin oldukça altında tutma ve 1,5°C ile sınırlı tutmak konusundaki anlaşma bu sınırın aşılmasıyla uluslararası politikaların etkinliği sorunsalını meydana getirmiştir. Yine Birleşmiş Milletler tarafından yürütülen "Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları 2030"a ulaşılmasındaki hedeflerinin sadece %17'sinde başarılı şekilde ilerleme kaydedilebilmiştir. Dünyada iklim krizinin meydana getiren fosil yakıtların kullanımını kısıtlayan uluslararası politikalar ne yazık ki hedefine ulaşamamıştır. Küresel ölçekte uygulamaya konulan karbon kotası atıklar içinde uygulanabilmelidir. Atık bağlamında bakıldığında küresel toplam atığın sadece 1/5'inin toplanabilmesi ve 1/10'un geri dönüştürülebilmesinin temelinde yönetim sorunu bulunmaktadır. Bu işte başarılı olan ülkeler aslında bu sorunun çözülebilecek bir sorun olduğunu işaret etmektedir. Nitekim geri dönüşüm konusunda başarılı olan Hollanda, Slovakya, Litvanya, İspanya ve Bulgaristan gibi Avrupa ülkelerinde atıkların %50'den fazlası geri dönüştürülebilmektedir. 2030 yılından sonra tabak, çatal, bardak, pipet gibi tek kullanımlık plastiklerin kullanımı yasaklanması kararlaştırılmıştır. Ülke yönetimlerinin büyümeye öncelik vermesi ve çevreci politikaları ikinci planda tutmaları atık sorunun ulusal ve uluslararası boyutlarda da yaşanmasına neden olmaktadır. Fakat ulusal anlamda politika yürütüp bu konuda başarılı uygulamaları bulunmaktadır. Türkiye'de başlatılan ve dünyada örnek projeler arasında yer alan sıfır atık projesi etkin bir yönetimle planlı bir politikanın atıkların büyük bir kısmının yeniden kazanabileceğini göstermektedir. Fakat ulusal boyuttaki kurumsal ve finansal yetersizlikler projelerin etkinlik düzeyini düşürmektedir. Atıkların toplanması ve bertaraf edilmesi, yeniden kazanılmasına yönelik birden fazla kurum ve birimin sorumlu olması yetki karmaşasını ortaya çıkarmaktadır. Yerel düzeydeki problemler ise genel olarak yetki karmaşasının yanı sıra finansal yetersizlikler olarak öne çıkmaktadır. Yerel düzeyde girişimi olan "İzmir Sünger Kent" başarılı olan belediyeler bulunması aslında bu sorunun yerel boyutta uygulanabileceğini göstermektedir. Yönetişim ve katılım faktörünü benimsendiği, kurumsal koordinasyonun güçlendirildiği, küresel gelişme ve ihtiyaçlara duyarlı bir yönetim modelinin oluşturulduğu ülkelerin atıkların iklim krizi üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılabileceği söylenebilir. Küresel ölçekte etkili olan bir sorun ulusal ve yerel yönetimlerin, sivil toplum örgütlerinin ve vatandaşların birlikte hareket ettiği bir yönetim modeli ile ancak mümkün olabilecektir.

İkinci faktör ise mal, hizmet ve politika üretim sürecinde ekonomik bakış açısının ön planda tutulmasıdır. Elbette yapılan faaliyetlerin ekonomik açıdan değerlendirilmesinin yapılması, israfın önlenmesi ve kamu kaynaklarının verimli kullanımı açısından büyük bir gerekliliktir. Fakat burada temel sorun sadece ekonomik büyüme temelli bir yaklaşımın öncelikli olması ve çevrenin sürdürülebilirliğinin ikincil konumda tutulmasıdır. Üretim sürecindeki enerji ihtiyacının karşılanmasında fosil yakıtla çalışan sistemler yerine yenilenebilir enerji ile çalışan sistemlere geçilmesinin hem çevre açısından daha sürdürülebilir olması hem de daha avantajlı olduğuna yönelik akademik çalışmalar bulunmaktadır. Fakat ilk kurulum sürecindeki maliyet nedeniyle bu sistemlere geçiş sınırlı düzeyde ilerlemektedir. Ayrıca yenilenebilir enerjiye yönelimin kendi içerisinde yenileme ve atık üretim sorunu nedeniyle çekinceler artmaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelimin sürdürülebilirliği

tartışılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarındaki atıkların geri dönüşüm sürecinde yeniden değerlendirilebiliyor olması atık sorununu büyük ölçüde çözecektir. Bu bağlamda yerel ve ulusal yönetimlerin atıkların değerlendirilme potansiyelinin artırılması ve ekonomik girdi olarak kullanılabilmesine imkân tanıyan alt yapının kurulması ve bu doğrultudaki politikaları uygulamaya koyması gerekmektedir. Katı atıkların değerlendirilerek ekonomik kazanç sağlanması, yerel yönetimlerin karşılaştıkları finansal bütçe yetersizlikleri sorunun çözümüne de katkı sunacaktır. Ekonomik büyüme sürecinde geri dönüşüm altyapısının kurulduğu kentlerdeki yenilenebilir enerji politikaları kaynakların verimli kullanımı, ekonomik katkı ve çevresel sürdürülebilirlik açılarından olumlu katkılar sağlamaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik açısından yenilenebilir enerji kaynakları kadar atıkların da değerlendirilerek kullanılmasının çevrenin korunması ve iklim krizinin olumsuz etkisinin azaltılması açısından önemli bir gelişme olduğu söylenebilir. Nitekim inşaat sektörü için beton üretim sürecinde milyarlarca ton malzeme yüksek ısılarda işlenmektedir. Bu süreçte yüksek oranda CO₂ salınımı ortaya çıkmaktadır. Atıkların değerlendirilerek çimento fabrikalarında daha az CO₂ salınımı yapan yakıtların üretilmesi hem atıkların ekonomik olarak değerlendirilmesi hem de çevrenin korunmasına olanak tanıyan imkânlardan sadece bir tanesidir. Bu açıdan katı atıkların değerlendirilerek çeşitli alanlarda kullanılması çevrenin sürdürülebilir şekilde korunması ve iklim krizinin olumsuz etkilerinin azaltılmasında önemi giderek artacak bir faktör olacağı söylenebilir.

Avrupa'nın birçok ülkesinde atık toplama hizmetinde sorumlu olan yerel yönetimler atıkların boyutuna göre fiyatlandırdıkları atık toplama hizmetleri ile finansal destek bulabilmektedir. Berlin'de bulunan bir atık şirketi geri dönüştürülebilir ambalaj atıkları ile kâğıt ve cam atıklarını evsel atıklardan farklı bir şekilde toplayarak atık hizmetleri ve atık ücretleri ile kendini finanse etmeyi hedeflemektedir. İspanya'da atık toplama hizmeti su fiyatı üzerinden ücretlendirilmektedir. Avusturya'da kişi başına alınan atık toplama ücreti Finlandiya'da atık toplama sıklığı üzerinden hesaplanmaktadır. Özelleşmenin yaygın olduğu Amerika da ise yerel yönetimler veya site sakinleri bir şirket ile anlaşarak atık toplama hizmeti talep edebilmektedirler (Şentürk vd., 2015). Atıkların toplanması ve değerlendirilmesi ülkelere farklı yöntemlerle yapılsa da temel amacın atık yönetim sürecinde meydana gelen finansal sorunların çözümüne yönelik girişimle olduğu görülmektedir. Bu açıdan atıkların geri dönüşüm sürecine dâhil edilmesi ve ekonomik değerinin kullanılması hem finansal hem de çevresel sorunların çözümüne katkı sağlayacaktır. Fakat Türkiye özelinde bakıldığında katı atık miktarı her geçen gün artmasına karşılık atıkların geri dönüşümü veya yeniden kazanımı noktasında yeterli düzeyde ilerleme kaydedilememesi ve Türkiye'nin AB ülkelerinin atık ihracat merkezi haline gelmesinin atıkların iklim krizi üzerindeki etkisini attıracağını söylemek mümkündür.

Üçüncü perspektifte ise toplumun bilinç ve duyarlılığı gelmektedir. Atıkların geri toplandığı ülkelere baktığımızda gelişmiş ülkeler ön plandadır. Dünyanın örnek ülkeleri atıkların geri dönüşümde kullanılabilmesi için farkındalık çalışmalarına büyük önem vermektedir. Bunu bir sosyal sorumluluk yaklaşımı içerisinde ele almakta ve vatandaşlık görevi olarak görmektedir. Atıkları ayrıştırmada ön planda yer alan ülkelere biri Almanya'dır. Genel olarak Almanya'da evlerin önünde her aileye ait kilitli çöp konteynerleri olmakta, cam atıkları toplama süreci de farklı olmaktadır. Cam şişelerin dönüşümü için herkese acık ortak konteynerlerde şişeler renk türlerine göre de ayrı konteynerlere atılmaktadır. Almanya'da plastik atıklarda depozito sisteminin yıllardır uygulandığı için bireyler pet şişelerini satın altıkları markete götürülüp otomatlara tekrardan yükleyerek karşılığında markette kullanabilecekleri bir miktar para alıyorlar. Bazı marketlerde cam şişe atıkları içinde böyle uygulamalar geçerlidir. Örneğin İsviçre'de atıkların torba başına ücretlendirilmesi atık sorunun bireylerin tercihine bırakılmadığını göstermektedir. Benzer şekilde Amerika, Fransa, İtalya ve Güney Kore'nin belirli kentlerinde ayrıştırılmayan veya yanlış ayrıştırılan atıkların görevlilerce toplanılmaması ve para cezası vermesi caydırıcı bir yaptırım niteliği taşımaktadır. Atıkların çevresel zararları konusunda bilincin attırmasına yönelik yapılacak farkındalık çalışmaları ile insanlarda bir duyarlılık oluşturması

gerekmektedir. Nitekim tüm insanlığı etkileyecek ve kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması bireylerin gönüllü katılımına bırakılarak elzem öneme sahiptir. Kişilerin öncelikle atıklarını neden çevreye bırakmaması, ayrıştırma yapması, geri dönüşümün ekonomik katkısı ve bireysel faydası hakkında bilgi sahibi olması gerekir. Bu açıdan sadece yaptırım eksenli bir yaklaşımda sorunun sınırlı şekilde çözülmesine neden olacaktır. Öyle ki trafik kuralları ve cezalar her yıl artmasına rağmen sürücü ve yayaların kurallara neden uyması gerektiği konusundaki inancının tam olmaması her yıl binlerce insan ve canlıyı hayattan koparmaktadır. Benzer şekilde çevreye atılan çöplerin cezası olmasına rağmen atıklar nedeniyle çıkan orman yangınlarında ağaçlar ve canlılar zarar görmektedir. Görüldüğü üzere atıkların iklim krizi üzerindeki olumsuz etkisinin azaltılması için atık bilincinin yaygınlaştırılması ve cezaların caydırıcı olması gerekmektedir. Ayrıca atıkların geri dönüşüm süreci içerisinde değerlendirilmesi bir yaşam biçimi haline getirilmelidir. Aksi halde bu sorunun kısa vadede çözülmesi ve atıkların iklim krizi üzerindeki olumsuz etkisinin azalması pek mümkün gözükmemektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Atıkların iklim krizi üzerindeki etkisi giderek artmaktadır. Literatür taraması incelendiğinde iklim krizinin temel faktörleri arasında sanayileşme, hızlı nüfus artışı, kentleşme, kontrolsüz ekonomik büyüme, insanların tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi unsurlar yer almaktadır. Diğer bir ifadeyle insanlığın yaptığı her faaliyet neticesinde iklim krizini tetikleyen bir atık türü ortaya çıkmaktadır. Uluslararası ölçekte bir denetim mekanizması olmayışı ve ulusal yaptırımların yetersiz kalması nedeniyle atık sorunu, doğal kaynakların sürdürülebilirliğini ve canlı yaşamını tehdit etmeye devam etmektedir. Ekonomik büyüme temelli yaklaşımlar ve küresel ölçekte tüketim kültürünün yaygınlaşması atıkların artmasına neden olmaktadır. İnsanların pratik ve zahmetsiz olarak gördüğü tek kullanımlık plastik vb. ürünlerin kullanımının yaygınlaşması bu ürünlerin daha fazla üretilmesine neden olmaktadır. İnsanların günlük yaşamında çok az bir kısmının bireysel anlamda geri dönüşümü destekleyici faaliyetlerde bulunmaları bu duyarlılığın daha da geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda üç boyutta politika önerilerinde bulunulabilir:

Yönetim boyutunda: Yerel, ulusal ve küresel boyutta atıkların zararlarının azaltılması ve yeniden kullanımına yönelik politikaların uygulanabilirliği için akademik çalışmaların desteklenmesi gerekmektedir. Atık ve geri dönüşüme yönelik politikaların karar alma süreçlerine toplumun tüm paydaşlarının dâhil edilmesi gerekmektedir. Vatandaş, sivil toplum örgütleri ve iş hayatının temsilcilerinin yer aldığı paneller düzenlenerek atıkların geri dönüşüm sürecindeki engellerin neler olduğu ve nasıl giderebileceğine yönelik faaliyetlerin uygulanması sağlanmalıdır. Katı atıkların sistemli ve düzenli bir biçimde toplanmayışı ve atık değerlendirme sürecinin etkin yönetilememesi çevre problemlerinin ortaya çıkmasının önemli sebeplerindedir. Bu bağlamda vatandaş ve yöneticilerin çevre sorunlarına karşı duyarlılık düzeyinin artmasına yönelik kapsayıcı politikalar geliştirilmelidir. Atık kotası getirilmelidir. Denetimler sıkılaştırılmalı ve caydırıcı cezaların uygulanması sağlanmalıdır. Atıkların geri dönüşüme gönderilmesi konusunda ödül ve ceza sistemleri yaygınlaştırılmalıdır. Atıkların çevresel zararı konusunda yerel yönetimler ve ulusal kurumların görev ve sorumlulukları netleştirilmelidir. Kurumlar arası koordinasyonun artırılarak yetki ve görev karmaşası azaltılmalıdır. Yerel yönetimlerde geri dönüşüm uygulama ve yatırımları öncelikli olarak desteklenen alanlar içinde değerlendirilmelidir.

Sürdürülebilirlik boyutunda: Kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması ve gelecek nesillerin de yararlanabilmesinin olanaklı olması ancak atıkların iklim krizi üzerinde sürdürülebilirliği tehdit edici faktörlerin bertaraf edilmesi ile mümkün olabilecektir. Bu ancak sürdürülebilir kalkınma politikalarında çevrenin tahrip edilmesini önleyici politikalar ile mümkün olabilecektir. Doğal kaynakların korunabilmesi alternatif kaynakların kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Alternatif kaynaklar arasında ise çevreye daha az atık bırakan yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan üretim süreçlerinde belirli bir sınırdaki yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımı zorunlu hale

getirilmelidir. Bunu uygulamak isteyen işletme ve kurumlara yönelik teşvik oranları arttırılmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanırken kullanılan materyallerin meydana getireceği atıkların yeniden değerlendirildiği geri dönüşüm merkezleri illerde zorunlu hale getirilmelidir. Aksi halde kaynakların sürdürülebilirliği için uygulanan bu sistemler başta elektronik olmak üzere diğer atık miktarının artmasına neden olabilecektir. Sürdürülebilir atık yönetimi bağlamında ele alındığında atık yönetimi kavramının içeriğinin üretim ve tüketim sürecinde meydana gelen atıkların kontrolünü sağlayacak şekilde genişletilmesi gerekmektedir. Ayrıca atık yönetimine ilişkin politikalar uzun vadeli, küresel gelişmeler ekseninde gelecekteki riskleri kapsayacak şekilde planlanmalıdır. Atıkların azaltılmasını hedefleyen ve küresel ölçekte kabul gören sıfır atık projesi benzeri uygulamalar desteklenmeli ve geliştirilmelidir.

Toplumsal duyarlılık boyutunda: Atıkların iklim krizi üzerindeki etkisinin azaltılması için öncelikli olarak tüketim toplumu modelinin değiştirilmesi gerekmektedir. Sürekli tüketmeyi teşvik eden bir sistemde insan atıklarının azalması mümkün olmayacaktır. Ayrıca tüketim modelinin değişiminde insanların tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi hedeflenirken aynı zamanda tüketim neticesinde ortaya çıkan atıkların değerlendirilmesine yönelik bilinçlendirme de hedeflenmelidir. Öyle ki tek kullanımlık plastik vb. materyal kullanımından kaçınmaları ve atıkları ayrıştırarak geri dönüşüme gönderilmesi değişen tüketim toplumunda bir yaşam biçimi haline gelmelidir. Bunun için toplu yaşam alanlarında geri dönüşüm sürecinde kullanılan araçların yaygınlaştırılması gerekmektedir. Atıklar ilk toplama merkezinde duyarlı vatandaşlar tarafından doğru şekilde ayrıştırılması veya uygun depolama alanlarına atılması sürecin daha verimli ve sağlıklı işlenmesine olanak tanıyacaktır. İnsanların atıklarını getirdiği ve avantajlı alışveriş veya diğer uygulamalar medyada daha fazla paylaşarak insanlar bu konuda bilgilendirilmelidir. Yeni yapılacak ev modellerinde yeşil binalarda atık toplama merkezleri oluşturulmalıdır. Çevre vergisi atıklarını bu alanda toplayanlardan alınmamalı ve getirenler ödüllendirilmelidir. İnsanların atığı çevreye bırakmaması ve neden geri dönüşüme göndermesi hususunda bilgiler okul müfredatlarında daha fazla yer edinmelidir. Atıkların değerlendirilmesinde geri dönüşüm tesislerin yaygınlaşması, atığın bir ekonomik değer olması gerektiğini bilmeli, depozito sistemi ve yeşil alışveriş sistemi yaygınlaştırılmalıdır. Evde ayrıştırma işlemi teşvik edilmeli evinde ayrıştırma yapanlardan çevre vergisi alınmamalıdır.

Yönetim, sürdürülebilirlik ve toplumsal duyarlılık ekseninde katı atıkların değerlendirilmesi ve iklim için tehdit unsuru olan bir faktörün fırsata dönüştürülmesi ancak yürütülecek etkin ve katılımcı politikalar ile olabileceği aşikârdır. Türkiye'nin gelecekte iklim krizinden en fazla etkilenebilecek ülkelerin başında yer alması gelecekte iklim krizi ve katı atık yönetiminin disiplinler arası akademik çalışmalarda daha fazla yer alacağını göstermektedir. Bu doğrultuda hazırlanan çalışmanın iklim krizinde katı atıkların yönetim sürecine yönelik plan ve politikalara katkı sunması dileğiyle.

Etik Standartlara Uyum

Çıkar Çatışması: [TR] Yazar / yazarlar, kendileri ve / veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını veya varsa bu çıkar çatışmasının nasıl oluştuğuna ve çözüleceğine ilişkin beyanlar ile yazar katkısı beyan formları makale süreç dosyalarına ıslak imzalı olarak eklenmiştir.

[EN] The author(s) declare that they do not have a conflict of interest with themselves and/or other third parties and institutions, or if so, how this conflict of interest arose and will be resolved, and author contribution declaration forms are added to the article process files with wet signatures.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur. Buna ilişkin ıslak imzalı onam formu, makale süreç dosyasına eklenmiştir.

Finansal Destek

Finansal destek bulunmamaktadır.

Teşekkür

Teşekkür edilecek kişi veya kurum bulunmamaktadır

KAYNAKÇA

- Adıyaman, K. (2008). *Kentleşme Sürecinde Türkiye ve Kent Kimliği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Akın, G. (2006). Küresel ısınma nedenleri ve sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih- Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.
- Aksu, L. (2011). Dünya'da ve Türkiye'de Nüfus Analizleri. *İstanbul Journal of Sociological Studies*. (25), 219-311.
- Aksungur, A. (2021). Kentsel Katı Atık Yönetimi ve Atık Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar. *Kentleşme Sorunları ve Çözüm Önerileri*, Ed. Fatih, Kırışık, Ahmet Kayan, ss.136-155. Gazi Kitabevi.
- Akyüz, A. A. (2019). Yaşamsal Bilinmezlik: İklim Krizi Ve Gıda. *Toplum ve Hekim*, 34(5), 348 - 355.
- Arslan, G. T. (2018). Çalışmanın Evrimi: Sanayi Toplumundan Sanayi Ötesi Topluma Geçiş. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), 145-162.
- Aydın. A. (2009). *Çevre Tüketim ve Moda*. İstanbul: Sevgi Okulu Yayını, Yön Matbaacılık.
- Baki, M. S., Şenel, M., & Şenel, B. (2020). Katı Atık Düzenli Depolamalı Tesislerinde Hata Türü Etkileri Analizi Yöntemiyle İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Risk Analizi-Bingöl Örneği. *International Journal of Innovative Engineering Applications*, 4(2), 82-90.
- Beyhan, M., & Gödel, R. (2021). Entegre Katı Atık Yönetimi; İnegöl Örneği. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 5(1), 61-71.
- Bilbay, Ö. F. (2021a). Hayvanlar İçin Çevresel Adalet ve Çarpık Kentleşme: Şanlıurfa Örneği: içinde E. Akyüz(ed). *Çevresel Adalet* ss. 119- 144
- Bilbay, Ö. F. (2021b). Kent ve Su Yönetimi: içinde E. Akyüz (ed). *Farklı Boyutlarıyla Kent ve Kentleşme*. Ss.273-292
- Bilbay, Ö. F. (2022). Türkiye'de Su Yönetimi Güneydoğu Anadolu Projesi Özelinde Bir Araştırma. Paradigma akademi

- Bilbay, Ö. F. (2024). İklim Krizi ve Dijitalleşme. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 22(Özel Sayı: Endüstri 4.0 ve Dijitalleşmenin Sosyal Bilimlerde Yansımaları), 1544-1568.
- Bilgili, M. Y. (2020). Katı Atık Yönetiminde Kullanılan Bazı Kavramlar ve Açıklamaları. *Avrasya Terim Dergisi*, 8(2), 88-97. <https://doi.org/10.31451/ejatd.773288>
- Bilgili, M. Y., & Çolak, Ç. (2021). Sıfır Atık Yaklaşımının Ortaya Çıkışında Toplam Kalite Yönetiminin Rolü. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(3), 763-786. <https://doi.org/10.26745/ahbvuibfd.886089>
- Briggs, H. (2022). Plastik Krizinin Çözümü İçin Umut Doğdu. BBC. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-60599536> (Erişim Tarihi: 21.10.2023).
- Cam Sektörü Raporu (2020). Sanayi Genel Müdürlüğü Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi. (<https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/CamSektorRaporu2020.pdf>).
- Christensen, T. H. (2011). Introduction To Waste Management. In: Christensen, T. H. (Ed.), *Solid Waste Technology and Management*. Blackwell Publishing
- Climatewatchdata (2024). <https://www.climatewatchdata.org/sectors/coming-soon>
- Cong, N., Song, Y., Zhang, M., ve Wu, W. (2023). Life Cycle Assessment Of Carbon Reduction Potential Of Eol Wind Turbine Blades Disposal Scenarios In China. *Environmental Impact Assessment Review*, 100, 107072.
- Çalık, M., ve Sözbilir, M. (2014). Parameters Of Content Analysis. *Education and Science*, 39(174), 33-38.
- Çamurcu, H. (2005). Dünya Nüfus Artışı ve Getirdiği Sorunlar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(13), 87-105.
- Çeken, G., ve Yiğitbaşıoğlu, H. (2018). Sanayi Devrimi Öncesi Çöp ve Atık Yönetimi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 6(1), 46-49.
- Çelik, A., & Küçük, A. (2020). Tüketim Toplumunun Çevre Sorunlarına Etkileri. *Econharran*, 4(5), 1-22.
- Çevre Kanunu Resmî Gazete Tarihi: 11.08.1983 Resmî Gazete Sayısı: 18132 Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2872&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2015). *Atık Yönetimi Yönetmeliği*, Resmi Gazete (Sayı: 29314). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm>
- Çinar, S. (2019). *Atıkların Ekonomik Değere Dönüşümü ve Atık Toplayıcılarının Bu Dönüşümdeki Rolü* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dedeoğlu, Y., & Yonar, T. Türkiye Ulusal Politika Belgelerinde Kentsel Katı Atık (Belediye Atıkları) Yönetimi ve Atıktan Enerji Gündemi. *Kent Akademisi*, 18(1), 219-244.
- Demirbağ, B. C., ve Güngörmüş, Z. (2012). Bireylerin Evsel Katı Atık Yönetimine İlişkin Bilgi ve Davranışları. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 127-137.
- Deniz, M. (2009). Sanayileşme Perspektifinde Kentleşme ve Çevre İlişkisi. *Coğrafya Dergisi*, (19), 95-105.
- Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (2020). Doğu Marmara Kâğıt Sektör Raporu.

- Efe, Ş. (2022). Günümüzün Sürdürülebilir Enerjisi Kentsel Katı Atıklar ve Türkiye Potansiyeli. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(4), 2396-2407.
- Emekçi, S. (2019). *Katı Atık Yönetiminde Belediyelerin Rolü: Eskişehir Odunpazarı Belediyesi Örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Erat, V. & Kaçer, F. (2021). Küresel ısınma ve çözüm önerileri. İçinde F. Ünal ve A. Kayan (Ed.). *Çevre Sorunları ve Çözüm Önerileri*, (ss. 239- 264). Gazi Kitabevi.
- Eren, Z., ve Taşarsu, N. (2023). Katı Atıkların Geri Dönüşümü İçin Depozito İade Sisteminin Önemi: Kızılcahamam Pilot Uygulaması Örneği, *Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik*, 24(2) 65–74
- Ergün, O. F. (2023). Türkiye’de Orman Yangınları ve Gönüllülük. *Acil Yardım ve Afet Bilimi Dergisi*, 3(1), 7-14.
- Ertürk, S. A., ve Kurtarıcı, E. (2021). Göç ve Kent Özel Sayısı: *Kent ve Göç. Göç Dergisi*, 8(1), 1-9.
- Fidan, A. (2014). Bir Atık Kültürü ve Atık Değerlendirme Yöntemi Olarak Kaynağında Ayrıştırma. *Standart Dergisi, ISSN, (1300-8366)*, 27-36.
- Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., ve Bel, G. (2020). The global e-waste monitor 2020. *United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam*, 120.
- Gerek, G. S. (2022). İklim Değişikliği Sorununun Hukuki ve Toplumsal Boyutlarına Yönelik Farkındalığa İlişkin Ölçek Geliştirme Çalışması. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 9(2), 14-28.
- Gök, H. (2023). *İklim Değişikliğinin Çevresel Etkileri ve İklim Değişikliği Politikalarında Yerel Yönetimlerin Rolü* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak
- Göksoy-Sevinçli, B. & Bayrakçı, E. (2021). İklim değişikliği etkileri ve çözüm önerileri. İçinde F. Ünal ve A. Kayan (Ed.). *Çevre Sorunları ve Çözüm Önerileri*, (ss. 265 -296). Gazi Kitabevi.
- Görmez, K. (2015). *Çevre Sorunları* (3.bs.). Nobel Yayınları, Ankara.
- Guo, D., Zhang, S., Hou, H., Zhang, Y., ve Xu, H. (2024). Synergistic Evaluation Methodology For Pollution And Carbon Reduction İn The Field Of Solid Waste Resource Utilization. *Environmental Impact Assessment Review*, 108, 107604.
- Güler, N. (2008). *Kentleşme Sürecinde Katı Atık Yönetimi ve Kocaeli Örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Gümüş, E., Bellibaş, M. Ş., Esen, M., ve Gümüş, E. (2018). A systematic review of studies on leadership models in educational research from 1980 to 2014. *Educational Management Administration & Leadership*, 46(1), 25-48
- Güven, A., ve Çolak, E. (2019). Sürdürülebilir Kalkınma Kapsamında Çevre ve Katı Atık Yönetimi. 3. *Uluslararası ÜNİDOKAP Karadeniz Sempozyumu “Sürdürülebilir Tarım ve Çevre*, 261-269.
- Haypak, (2018). <https://www.haypak.com.tr/blogs/haypak/geri-donusumde-en-iyi-ülkeler>
- Henry, R. K., Yongsheng, Z., ve Jun, D. (2006). Municipal Solid Waste Management Challenges İn Developing Countries–Kenyan Case Study. *Waste management*, 26(1), 92-100.
- Justos, John R. ve Susan R. Fletcher (2003), Global Climate Change, CRS Issue Brief for Congress.

- Kâğıt Raporu (2020). Doğu Marmara Kalkınma ajansı Sektör Kâğıt Durumu. (<https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/kagit-raporu.pdf>).
- Karakaş Ulusoy, C. (2021). *Karmaşık Bir Sorun Olarak Yerelden Küresele Bir Ekolojik Güvenlik Sorunu*. Kavanoz, S. E., Uzun, A., & Şengün, H. (Eds.). *Karmaşık Sorunlar ve Kent*. Astana Yayınları.
- Kavut, S., ve Sümer, G. Ç. (2024). İklim Değişikliği Bağlamında Doğu Anadolu Bölgesi Belediyelerinde Kentsel Katı Atık Yönetimi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 161-181. <https://doi.org/10.33399/biibfad.1430880>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., ve Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications.
- Kılıç, B., & Kılıç, R. (2023). Türkiye’de Yeşil Ekonomi Uygulamaları: Kütahya Katı Atık Yönetimi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2), 74-85.
- Kırpık, M. A., Yurdağül, A., Çelebi, Y., & Kılıçer, S. (2022). İklimin Hafızası. *Uluslararası Biyosistem Mühendisliği Dergisi*, 3(2), 78-97.
- Kravchenko, E., Lazorenko, G., Jiang, X., ve Leng, Z. (2024). Alkali-Activated Materials Made Of Construction Demolition Waste As Precursors: A review. *Sustainable Materials and Technologies*, e00829.
- OECD (2022), *Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>.
- Özkaya, S. (2020). *Ordu İli Atık Yönetimi, Evsel Katı Atık Karakterizasyonu ve Alternatif Bertaraf Yöntemlerinin Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun
- Öztürk, M. (2022). Şangay'da sıfır atık uygulaması. *İndepented Türkiye Gazetesi*, (9 Temmuz 2022) <https://www.indyurk.com/node/529856/t%C3%BCrki%CC%87yeden-sesler/%C5%9Fangayda-s%C4%B1f%C4%B1r-at%C4%B1k-uygulamas%C4%B1>
- Özüpekçe, S. (2019). Sanayileşme-Kentleşme ve Çevre İlişkisi: Gaziantep Şehri Örneği. *Proceeding & Abstract Book*, 205.
- Palabıyık, H. (2001). *Belediyelerde Kentsel Katı Atık Yönetimi: İzmir Büyükşehir Belediyesi Örneği*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ponting, C. 2008. *Dünyanın Yeşil Tarihi Çevre ve Büyük Uygarlıkların Çöküşü*. Sabancı Üniversitesi: İstanbul
- Sümer, S. K., Kavdır, Y., & Çiçek, G. (2016). Türkiye’de tarımsal ve hayvansal atıklardan biyokömür üretim potansiyelinin belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(4), 379-387.
- Şentürk, S. H., Eser, L. Y., ve Polat, S. (2015). Evsel Katı Atıkların Vergilendirilmesi: Türkiye’de Çevre Temizlik Vergisine Fayda İlkesi Çerçevesinde Eleştirel Bir Bakış. *Maliye Dergisi*, 169, 1-20
- Tang, D., Cai, X., Nketiah, E., Adjei, M., Adu-Gyamfi, G., ve Obuobi, B. (2023). Separate your waste: A comprehensive conceptual framework investigating residents' intention to adopt household waste separation. *Sustainable Production and Consumption*, 39, 216-229.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.

- Tinni, S., (2019). *Katı Atık Yönetimi ve Sorunları: Tıbbi Atıklar Üzerine Hastanelerde Yapılan Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi sosyal bilimler Enstitüsü, Nevşehir.
- Topallı, N. (2016). CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Hindistan, Çin, Brezilya ve Güney Afrika İçin Panel Veri Analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 427-447.
- Torunoğlu, E., E. (2022). Dünyanın Yeni Sorunu Elektronik Atıklar (20 Ekim 2022). *Geri dönüşüm ekonomisi web sayfası*, <https://geridonusumekonomisi.com.tr/dunyanin-yeni-sorunu-elektronik-atiklar.html>
- Ültay, E., Akyurt, H., ve Ültay, N. (2021). Sosyal Bilimlerde Betimsel İçerik Analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi* (10), 188-201. <https://doi.org/10.21733/ibad.871703>
- Ünal, F.ve Erol, V., (2021). *Türkiye’de Çevre Sorunu Olarak Hava Kirliliği ve Çözüm Önerileri* içinde F. Ünal ve A. Kayan (Ed.). Çevre Sorunları ve Çözüm Önerileri, (ss- 43-72). Gazi Kitabevi.
- Vakfı, Ç. S. Ç. (2024). <https://www.copunesahipcik.org/>
- World Population Rate(WPR), (2024). *World Population Today*. <https://populationtoday.com/tr/>
- Worldmeter (2024). Worldmeter Dünya Nüfusu <https://www.worldometers.info/tr/>
- Yaylı, H. (2012). Çevre Etiği Bağlamında Kalkınma, Çevre ve Nüfus. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15), 151-169.
- Yeşilnacar, M., & Yıldız, H. (2019). Afrika’da Yaşanan Sıkıntılarda Beşerin Bulaşık Elinin İzleri. *Katre International Human Studies Journal*,(8), 217-236.
- Yeşilyurt Gündüz, Z. (2022). Yeni Şeyler Söylemek Lazım: “Ekonomik Büyüme Fetişine Karşı Küçülmek İyidir”. *İktisat ve Toplum Dergisi*, 143, 10-17
- Yorulmaz, E., ve Önder, H. (2022). Sosyo-Ekonomik Gelişimin Atık Oluşumu Üzerindeki Etkisi: Avrupa Ülkeleri Üzerine Bir Analiz. *The Journal of International Scientific Researches*, 7(Ek), 1-12. <https://doi.org/10.23834/isrjournal.1184213>
- Zhang, S., Hou, H., Wang, G., Yao, Y., Zhang, Y., ve Xu, H. (2024). Exploring the metabolic characteristic of express packaging waste to promote the synergy of pollution and carbon reduction. *Environmental Impact Assessment Review*, 106, 107523.

EXTENDED SUMMARY

Research Problem:

Today, climate change has become a global crisis due to its effects such as natural disasters, migrations, droughts and extinction of living species. The main reasons for this crisis include fossil fuel consumption, rapid population growth, unplanned urbanization and changes in individual consumption habits. Solid waste, in particular, stands out as one of the main elements of environmental pollution and climate crisis. Because as a result of production, consumption, natural or human activities, a type and amount of waste is generated. If these wastes are not collected, stored and reused correctly, they directly or indirectly threaten living life, disrupt the ecological balance and cause the impact of the global climate crisis to be felt more. This article, prepared from this perspective, aims to reveal the causes of the climate crisis and the scope and level of the effectiveness of solid waste management in the climate crisis process. The first part of the study, which aims to examine the factors that cause solid waste to affect the climate crisis, includes climate change, waste

and its types, waste management and waste statistics. The second part includes the method of the research. The third part discusses the effects of solid waste on the climate crisis from a cause-effect perspective. In the findings section, climate crisis and waste are discussed in the context of the current situation and possible future risks. In the conclusion section, policy recommendations for effective waste management are made to reduce the negative effects of the climate crisis. It is expected that the study will contribute to the studies to be conducted on waste management and climate crisis.

Research Questions:

What are the factors that cause climate change? How did the process that transformed climate change into a climate crisis develop? What is the contribution of solid waste to the deepening of the climate crisis and what factors determine this effect? How do factors such as industrialization, urbanization and population growth affect the amount and types of waste? What policies and strategies should be implemented to increase waste recycling rates? Which technical and social practices can be more effective in solving this problem? How can effective waste management and reuse of waste through recycling contribute to people, the environment and animals in the climate crisis? What responsibilities should local governments, national governments and international organizations undertake to increase the effectiveness of waste management? What policies should be developed to solve these questions and problems? Answers were sought to the following questions.

Literature Review

Academic studies on climate crisis and waste management address the environmental impacts of global warming, industrialization, population growth, and consumption habits. With the Industrial Revolution, fossil fuel use increased, rapid urbanization, and uncontrolled economic growth disrupted the ecosystem balance by increasing the amount of solid waste (Çeken & Yiğitbaşıoğlu, 2018). It is stated that while plastic production, e-waste, and industrial waste are rapidly increasing worldwide, recycling rates are insufficient (OECD, 2022; Forti et al., 2020). It is emphasized that recycling policies are more effective in developed countries, but more comprehensive legal regulations are needed for sustainable waste management at the global level (Haypak, 2018). The literature shows that circular economy and sustainable waste management models play a critical role in reducing the impacts of the climate crisis, and reveals the importance of effective implementation of waste management policies in terms of environmental sustainability (Dedeoğlu & Yonar, 2025).

Method

This study was carried out using the descriptive analysis method. The effects of waste on the climate crisis were examined through literature review and the data obtained were interpreted according to current developments and future risks. The research was based on books, academic articles, official reports and statistical data, and was addressed in the context of the cause-effect relationship of the climate crisis.

Findings and Discussion

The findings obtained in the study show that solid waste directly contributes to the climate crisis. The increasing production and mismanagement of long-lasting wastes such as plastic, paper, glass, metal and electronic waste accelerates environmental degradation. Methane gas, which is formed as a result of the accumulation of solid waste in landfills, creates a much stronger greenhouse gas effect than carbon dioxide and accelerates global warming. At the same time, plastic waste mixed into the seas and natural areas destroys ecosystems and negatively affects biodiversity. The impact of waste on the carbon footprint of the world is growing in parallel with industrialization, urbanization and population growth. For example, only 9% of the plastic waste produced every year worldwide is recycled, while

the rest is left directly to the environment or in regular landfills. Inadequate recycling infrastructure and improper waste management lead to both the depletion of natural resources and increased environmental pollution. Electronic waste also contributes significantly to the climate crisis. Millions of tons of electronic waste are produced globally every year, and a large portion of this waste is disposed of uncontrolledly or exported to developing countries. Not recycling electronic waste causes soil and water pollution, while toxic gases released into the air as a result of burning these wastes increase global warming. In addition, the change in recycling rates in different countries reveals the importance of sensitivity to policies in this area. While more than 50% of waste can be recycled in countries such as Germany, the Netherlands and Wales, this rate remains below 10% in some developing countries. Effective waste management policies implemented in developed countries play a critical role in reducing environmental pollution.

Conclusion

Since Turkey is one of the countries that will be most affected by the climate crisis, interdisciplinary academic studies on waste management and climate policies need to be increased. Effective waste management is of critical importance to reduce the negative effects of the climate crisis. Solid waste should be reduced, recycling systems should be developed and sustainable consumption habits should be adopted. In this context, the study is expected to contribute to policies regarding the climate crisis and to form a basis for academic studies aimed at reducing future environmental risks. Three main policy recommendations are presented in the study.

The first of these is strengthening waste management. Waste management is one of the main factors leading to the climate crisis and the solution to this problem should be addressed in terms of management, sustainability and social sensitivity. In terms of management, effective implementation of local, national and global policies, support for academic studies and inclusion of all stakeholders in the decision-making processes of the society are required. Measures such as waste quotas, strict inspections and deterrent penalties can improve waste management. In order to make waste collection, separation and recycling processes more effective, the infrastructure needs to be strengthened at the local and national levels. Encouraging municipalities to implement recycling practices and providing financial support plays a critical role in this process. In terms of sustainability, it is important to protect natural resources and encourage the use of renewable energy. Waste management policies should be planned in a way that covers long-term and global developments. Projects such as zero waste should be supported and recycling facilities should be expanded. The second is to encourage the circular economy. The expansion of circular economy models based on the principle of reducing, reusing and recycling waste at the source will contribute to reducing the amount of waste and protecting natural resources. This study has demonstrated with sample methods and practices that waste management can be turned into an opportunity with effective policies. The third is to expand social awareness and education programs. Education programs and awareness campaigns should be expanded to raise awareness of individuals about waste management and encourage recycling. In this way, individuals can be made more sensitive about reducing waste production and developing sustainable consumption habits. Because changing consumption habits and expanding the culture of recycling is a critical step in terms of social sensitivity. It is necessary to reduce the use of single-use plastics, create reward systems that encourage recycling processes, and add environmental awareness-raising content to the educational curriculum.