



ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 9, Sayı: 112, Ocak 2021, s. 194-216

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.47802>

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
22.11.2020

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date
29.01.2021

Öğr. Gör. Dr. Göktuğ ŞAHİN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Ekonomi
goktug.sahin@hbv.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-9925-9132

Öğr. Gör. Dr. Hatice Gül ÖNDER

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
gul.onder@hbv.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-4794-6923

ATIK YÖNETİMİ, SERA GAZI EMİSYONLARI VE TÜRKİYE: AVRUPA YEŞİL MUTABAKATI ÇERÇEVESİNDE BİR DEĞERLENDİRME

Öz

Avrupa Birliği, küresel ölçekte yaşanan ve ciddi çevresel sorunlarla karşı karşıya kalınmasına neden olan iklim değişikliğine çözüm sunabilmeyi ve ayrıca sürdürülebilir yeşil dönüşüm hususunda küresel anlamda öncülük etmeyi hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda, Avrupa Komisyonu tarafından küresel çaptaki iklim ve çevre sorunlarına çözüm getirilmesi amacıyla “*Avrupa Yeşil Mutabakatı*” gerçekleştirilmiştir. Avrupa Yeşil Mutabakatı ile birlikte 2050 yılına kadar sıfır sera gazı emisyonunun söz konusu olduğu adil ve rekabetçi bir ortamda Avrupa Birliği ve diğer ülkelerin dönüşümü hedeflenmektedir. Söz konusu bu dönüşümün, AB üyelik sürecinde olan Türkiye için de bazı etkileri olacağı ve buna bağlı olarak çeşitli fırsatlar ortaya çıkartacağı aşîkârdır. Çalışmada; Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında atık yönetimi, sera gazı emisyonu ve Türkiye’ye yönelik muhtemel etkiler değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur. Ayrıca, bir eylem araştırması ile Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamındaki atık emisyonlarının Avrupa Birliği ve Türkiye’deki etkileri analitik bir bakış açısıyla karşılaştırmalı biçimde analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda Türkiye’nin, Avrupa Yeşil

Mutabakatı kapsamında atık yönetimi hakkında detaylı ve objektif çalışmalar gerçekleştirerek olası fırsatları değerlendirmesi ve bunun yanı sıra olumsuz etkilere karşı tesirli önlemler alması gerekliliği ortaya konulmuştur. Yeni bir olgu olan Avrupa Yeşil Mutabakatı ile ilgili olarak literatürde özellikle Türkiye’deki atık yönetimi sektörü açısından sera gazı emisyonu etkilerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır ve bu alanda ulusal ve uluslararası literatüre katkı yapılması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Avrupa Yeşil Mutabakatı, Atık Ekonomisi, Sera Gazı, Türkiye, Avrupa Birliği

WASTE MANAGEMENT, GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND TURKEY: AN EVALUATION WITHIN THE FRAMEWORK OF THE EUROPEAN GREEN DEAL

Abstract

The European Union (EU) aims to provide solutions to climate change, which is experienced on a global scale and cause serious environmental problems, and also to lead globally in terms of sustainable green transformation. In line with this goal, "The European Green Deal" was realized by the European Commission in order to solve global climate and environmental problems. The EU targets to transform the European Union and other countries in a fair and competitive environment with zero greenhouse gas emissions by 2050 with the European Green Deal. It is correspondingly obvious that this transformation would reveal some impacts and opportunities for Turkey that is in the EU accession process. In this study; the waste management, greenhouse gas emissions and the potential impacts for Turkey within the scope of the European Green Deal are evaluated and recommendations offered. Moreover, benefitting the action research study, the European Green Deal within the scope of waste emissions, the effects on the European Union and Turkey have been analyzed in a comparative way with an analytical perspective. According to the analysis, it has been demonstrated that Turkey should perform detailed and objective assessments on waste management in order to seize the potential opportunities and take effective measures against the undesirable effects within the scope of the European Green Deal. In this study, the European Green Deal has been examined amongst the effects of greenhouse gas emissions in line with the waste management field for Turkey which is a new phenomenon that hasn't been demonstrated in the academic literature. Consequently, it is aimed to contribute both the national and international academic literature in this field.

Keywords: European Green Deal, Waste Economy, Greenhouse Gas, Turkey, European Union

1. GİRİŞ

İnsan faaliyetlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan küresel ısınma; biyolojik çeşitlilik, çevre, ekonomi, insan sağlığı ve refah üzerinde yaratmış olduğu olumsuz etkiler vasıtasıyla iklim değişikliğine neden olarak, dünyadaki tüm yaşam için büyük tehdit oluşturmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan olumsuz sonuçların azaltılması küresel bir çözüm arayan herkes için ortak bir endişedir. İklim değişikliği ile mücadele alanında uluslararası faaliyet

yürüten bir aktör olan Avrupa Komisyonu tarafından konuya ilişkin düzenlemeler ve politikalar aracılığıyla çeşitli çözüm önerileri üretilmesi üzerine tartışmalar gerçekleştirilmektedir. İklim değişikliğinin nedenlerinin belirlenmesinde nitelikli veri elde edilmesi, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında ilerleme sağlanabilmesinin yanı sıra emisyon açısından itici faktörler, etkiler ve iklim değişikliğine uyum için son derece kritik öneme sahiptir.

Yakın gelecekte Dünya'daki birçok ülkenin küresel boyuttaki iklim değişiminin etkileri ile ortaya çıkacak çevresel sorunlarla ciddi bir mücadele içinde olacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda Avrupa Birliği (AB), iklim değişikliğiyle mücadele eden ve sera gazı emisyonlarını azaltmaya çalışan bölgelerin başını çekmektedir. Küresel olarak iklim değişikliğiyle mücadeleyi yönlendirmek için uluslararası bir anlaşma olan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (1994), AB'ye üye ülkelerin tamamı dahil olmak üzere 197 ülke tarafından onaylanmıştır. Anlaşmanın temel amacı; atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun, iklim sistemine tehlikeli olan insan kaynaklı müdahaleyi önleyecek bir seviyede dengelenmesidir. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile paralel olan bir diğer uluslararası çevre anlaşması ise Kyoto Protokolü'dür. Anlaşmanın temel amacı; tüm AB üye ülkeleri dahil olmak üzere sanayileşmiş ülkelerde emisyonun azaltılması doğrultusunda zorunlu hedefler belirlemektir. Ayrıca en yakın tarihli uluslararası çevre anlaşması, 2016 yılında yürürlüğe giren ve hem evrensel hem de yasal olarak bağlayıcı ilk küresel iklim anlaşması olarak tanımlanabilecek Paris Antlaşması'dır. Paris Antlaşmasının hedefleri; küresel olarak artan sıcaklığı düzenlemek, uyarlanabilir kapasiteyi artırmak, dayanıklılığı artırmak ve güvenlik açıklarını azaltmaktır. AB, 2030 yılı İklim ve Enerji Çerçevesine uygun olarak sera gazı emisyonlarının azaltılması açısından Paris Antlaşması'nın gerekliliklerinin yerine getirilmesine yönelik uluslararası çabalara öncülük etmiştir. Benzer şekilde AB, 2050 yılına kadar *iklim nötr (climate neutral)* niteliğinde olan ilk kıta olma taahhüdünü yakın zamanda güçlendirmiştir [Birleşmiş Milletler, 1992; Birleşmiş Milletler, t.y.(a, b, c); Şahin vd., 2021].

AB'nin iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik getirdiği düzenlemeler, bu konuda sağladığı teşvikler ve atmak istediği adımlar Paris Antlaşması'ndan sonra *European Green Deal* adıyla bilinen *Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM)* ile devam etmektedir. AYM, 2050 yılına kadar sıfır sera gazı emisyonunun söz konusu olduğu adil ve rekabetçi bir ortamda AB ülkelerinin ve vatandaşlarının dönüşümünü hedeflemektedir. Söz konusu dönüşümün gerek AB ülkeleri gerekse diğer ülkeleri etkilemesi muhtemeldir. Çalışmada öncelikle atık ve atık yönetimine ait kavramsal çerçeve ortaya konulmuş, sonrasında ise AYM genel hatları ile açıklanmıştır. Son bölümde, AB ve Türkiye'de AYM kapsamında atık yönetimi ve sera gazı emisyonlarına değinirken sonuç ve öneriler kısmında, söz konusu mutabakatın Türkiye'ye muhtemel etkileri ve AYM kapsamında sektörel, yerel ve merkezi düzeyde atık kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasında hangi önlemlerin alınabileceğine yönelik öneriler sunulmuştur.

2. ATIK ve ATIK YÖNETİMİ

2.1. Atık Kavramı ve Atıkların Sınıflandırılması

Atık kavramına yönelik tanımlamalar oldukça çeşitlidir. Hem ulusal hem de uluslararası düzenlemelerde atıklar ile ilgili çeşitli yaklaşımlar söz konudur. Her ne kadar yaklaşımlar kısmen farklılaşsa da ortak uzlaş; belirli bir tüketim sonunda geriye kalan ve/veya istenmeyen kalıntılar, şeklindedir.

Atık en yalın haliyle üretim, tüketim ve diğer faaliyetler sonucunda ortaya çıkan, artık gereksinim duyulmayan, atılmak istenen her türlü maddeyi ifade etmektedir (TÜDAM, 2016). Bir diğer tanıma göre atık, çevreye boşaltıldığında çevresel birçok etkiye ve başkalaşmaya yol açabilecek katı, sıvı, gaz veya radyoaktif her türlü madde olarak ifade edilmektedir (Bayramoğlu, 1995: 6). Sedef (2016)'ya göre atık, insan faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan, değeri düşük ve değersiz olan yan ürünlerdir. Bir başka tanıma göre ise bireylerin üretim ve tüketim süreçleri içerisinde gerçekleştirdikleri sınai, ticari, zirai vb. faaliyetleri ile yaşamsal aktiviteleri dolayısıyla oluşan ve uzaklaştırılması gereken her türlü madde olarak tanımlanmaktadır (Alyanak, 1994: 199).

Yukarıdaki tanımlamalardan anlaşılacağı üzere atıkların, bir faaliyet ya da kullanım sonucunda ortaya çıktığı, çevreyi olumsuz bir şekilde etkilediği ve bertaraf edilmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır. Ancak günümüz bakış açısıyla değerlendirildiğinde yapılan tanımların yetersiz olduğu ifade edilebilmektedir. Daha güncel ve çağın gereklerini yakalayan bir tanım yapılması gerekirse; temel prensip olarak öncelikle önlenmesi için bütün çabanın gösterilmesi, eğer önlenmesi mümkün değilse yeniden kullanım ve geri dönüşüm olanaklarının araştırılması, tüm bu sayılanların mümkün olmadığı durumda ise çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyecek şekilde bertaraf edilmesi gereken madde veya materyal, olarak tanımlanabilmektedir (Şencan ve Kadriye, 2020: 4).

Atıkların sınıflandırılması noktasında ise literatürde farklı görüşler mevcuttur. Ancak sıklıkla kabul gören sınıflandırmaya göre şu ölçütlerden yararlanılmaktadır: (i) Etkileri bakımından, (ii) yapıları bakımından ve (iii) kaynakları bakımından.

Her atık çevre ile bir etkileşime girmekte ve bu etkileşimin yönü, atıkların özelliklerini ortaya çıkarmaktadır. Bu özellikleri zararlı atıklar ve zararsız atıklar şeklinde incelenebilmektedir (Güler, 2013: 245; Karpuzcu, 2011:160):

- *Zararlı atıklar*, Olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak adına özel işlemler gerektiren, biyolojik, kimyasal ve fiziksel özellikler taşıyan, belirli maddeler (yanıcı madde vb.) ile etkileşimi dolayısıyla tehlikeli sonuçlara yol açabilecek ve ayrıca kendiliğinden tepkimeye girebilecek reaktif ve radyoaktif maddeler olarak tanımlanabilmektedir.
- *Zararsız atıklar*, hukuki düzenlemeler, yönetmelikler veya kanunlarda tehlikeli olarak gösterilmeyen, belediyeler ve özel şirketler tarafından ayrılarak geri dönüştürülebilen, çöp depolama alanlarında bertaraf edilebilen, kompost edilebilen veya yakılarak bertaraf edilebilen atıklardır.

Atıklar yapılarına göre katı, sıvı ve gaz atıklar şeklinde sınıflandırılabilir; (Merduin & Çınar, 2008:34; Tenikler, 2007: 6-9).

- *Katı Atıklar*: Ticari, sınai, zirai ve evsel faaliyetler dolayısıyla ortaya çıkan, sahibi (üretici, tüketici veya kullanıcı) tarafından değersiz görüldüğü için atılan, çevre ve insan sağlığını olumsuz etkileyebilme riski taşıdığı için uzaklaştırılması veya bertaraf edilmesi gereken maddelerdir.
- *Sıvı Atıklar*: Sahip olduğu kimyasal yapı dolayısıyla akışkan bir özellik gösteren ve bazı içerikleri sebebiyle zararlı ve zararsız etkilere sahip olabilen madde veya materyallerdir.

- *Gaz Atıklar:* Sınai faaliyetler sürecinde ve sonucunda katı, sıvı ve gaz yakıtların yakılması neticesinde oluşan, ek olarak atık bertaraf etme yöntemlerinden biri olan yakma işlemleri sonucunda ortaya çıkan gaz halindeki atıklardır.

Atıkları kaynakları bakımından 3 grupta incelemek mümkündür (ÇEVKO, 2020; Tenikler, 2007: 13; Karpuzcu, 2011:143):

- *Evsel Atıklar:* İnsanların ev içinde gerçekleştirmiş oldukları faaliyetler sonucu ortaya çıkan her türlü atık, evsel atık olarak değerlendirilmektedir.
- *Endüstriyel Atıklar:* endüstriyel faaliyetler çerçevesinde gerçekleştirilen üretim işlemleri esnasında ortaya çıkan atıklardır
- *Tarımsal Atıklar:* Tarımsal faaliyetlerin yapıldığı çiftlik, tarla vb. zirai alanlarda ortaya çıkan atıklardır

2.2. Atık Yönetimi ve Atığın Ekonomik Önemi

Kalkınma çabasında olan ve ekonomik zorluklarla mücadele eden gelişmekte olan ülkelerin doğal kaynaklarından optimum şekilde istifade edebilmeleri için atık israfını sonlandırmaları, geri dönüşüm ve tekrar kullanım yöntemlerini araştırmaları ve atık yönetimi politikalarını bu perspektifte oluşturmaları gerekmektedir.

Üretim ve tüketim faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan cam, kâğıt, plastik gibi atıkların geri kazanılması veya tekrar kullanılması, kaynakların optimum kullanılmasına ve israfın önlenmesine katkı sağlayacağı belirtilmektedir. Ayrıca bu sayede enerji tasarrufu sağlamanın da mümkün olduğu ifade edilmektedir. Atıkların minimize edilmesi sayesinde yeterli atık depolama alanlarına sahip olmayan ülkelerin avantaj elde edeceğinin altı çizilmektedir (Armağan vd., 2006: 13).

Atıklar ekonomide üç aşamalı olarak incelenmektedir. Madencilik, ormancılık gibi faaliyetler sonucunda ortaya çıkan atıklar, hammadde ve kaynak çıkarımı sırasında gerçekleşen atıklar olarak tanımlanırken, üretim, enerji geri kazanımı ve ürün dağıtımı esnasında meydana gelen atıklar malzeme dönüşüm ve dağıtımı sırasında gerçekleşen atıklar olarak tanımlanmaktadır. Son olarak nihai tüketiciler dolayısıyla ortaya çıkan atıklar ise ürün tüketimi sırasında gerçekleşen atıklar olarak sınıflandırılmaktadır. (Knight, 2009: 3).

Ekonomik açıdan tekrardan değerlendirilebilir özellik taşıyan atıkların kaynağa kirlenmesine müsaade etmeden ve çöple karışmasını engelleyerek ayrılmasına kaynağa *ayırma adı* verilmektedir. Kaynağa ayırma işlemi ile geri dönüşüm sürecinde zamandan tasarruf sağlanırken, kirliliğin önlenmesi ile temizlikte kullanılan sudan da tasarruf edilmektedir. Kaynağa ayırma işleminin bir diğer faydası taşıma masraflarını ve işçilik giderlerini azaltmasıdır. Kaynağa ayırma yöntemiyle oldukça önemli miktarlarda kazançlar elde edilebilir ve bu kazançlar sayesinde sektörel bazda geri dönüşüm sistemlerinin planlaması ve uygulanması kolaylaştırılabilir (Armağan vd., 2006: 101).

Doğal kaynakların kıt olduğu ve dikkatli şekilde kullanılmadığı takdirde bir gün yok olabileceği ihtimali üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir konudur. Durumun ciddiyetini kavrayan ülkeler yöneticileri, üretim faaliyetinde bulunanlar ve politika uzmanları, kaynak israfının önüne geçmek ve muhtemel enerji krizleri ile mücadele edebilmek için atıkların geri dönüştürülmesi ve tekrar kullanılması için alternatif yollar aramakta ve çözüm önerileri sunmaktadırlar. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin sahip olduğu doğal kaynakların optimum bir

şekilde kullanılabilmesi için ekonomik değere sahip atıkların geri kazanımı ve tekrar kullanılması önem arz etmektedir.

Geri dönüşüm sayesinde; (i) Doğal kaynakların zarar görmesi engellenebilir. Kullanılmış ve tekrar kullanılabilir özelliğe sahip atıklar, üretim/tüketim sürecine tekrar alınarak kaynakların korunması sağlanabilir ve tasarruf edilebilir. (ii) Geri dönüşümde normal üretim işlemlerine göre daha az işlem sayısı bulunduğundan, bu yolla malzeme üretilmesi dikkate değer bir enerji tasarrufu sağlamaktadır. (iii) Atık miktarında önemli düşüşler sağlanabilir. Geri dönüşüm dolayısıyla depolama alanlarına daha az atık ulaşır ve bu atıkların yönetilmesi kolaylaşır. (iv) Geri dönüşüm sayesinde hammadde kullanımı azalacağı ve tabii kaynakların tükenmesi önleneceği için ülke ekonomisine katkı sağlanabilmektedir (Aydın, 2015; 2).

Atıklar ile ilgili bakış açısının son yıllarda değişmesi ve atıkların artık iktisadi bir değere sahip olduğunun anlaşılması, yönetim sorununu beraberinde getirmektedir. Atık yönetimi en temel haliyle, atıkların kaynağında minimize edilmesi, sahip olduğu özelliklere göre ayrıştırılması, toplanması, nakliye edilmesi, geri kazanım ve bertaraf işlemleri ile bu sürecin denetim ve kontrolünü içeren çevre yönetim şekli olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası düzeyde kullanılan Entegre Atık Yönetimi yaklaşımına göre ise atıkların geri kazanım ile bertaraf işlemleri için ihtiyaç duyulan teknoloji, yöntem ve yönetim anlayışının belirlenmesi ve hayata geçirilmesi aşamalarının tamamını ifade etmektedir. Söz konusu yaklaşıma göre atık yönetimi, önleme, tekrar kullanım, geri dönüşüm, enerji geri kazanımı ve bertaraf hiyerarşisine göre tasarlanmalıdır (Uzunoğlu, 2014: 26-29).

Atık yönetimi uygulamalarının istenilen düzeyde başarıya ulaşabilmesi için atık hiyerarşisine bağlı kalınması ve sürecin titizlikle yönetilmesi önem arz etmektedir (TÜDAM, 2016: 1).

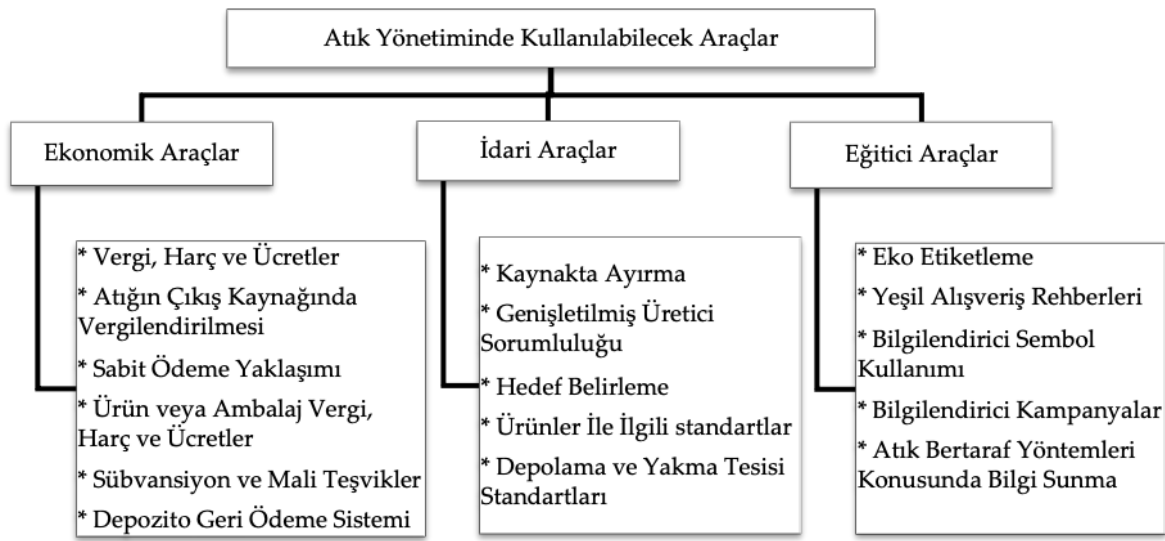


Şekil 1. Atık Yönetimi Hiyerarşisi. *Kaynak:* TÜDAM, 2016: 2

Atık yönetimi hiyerarşisine göre önleme, atıkların ortaya çıkmasının önlenmesi veya minimize edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Önleme, atık yönetiminde başarıya ulaşabilmek için en çok tercih edilmesi gereken basamak olarak değerlendirilmektedir. Tekrar kullanım, ortaya çıkan atıkların yeniden aynı veya benzer bir amaç için kullanılmasını ifade etmektedir. Geri dönüşüm, tekrar kullanılması mümkün olmayan atıkların bir dizi fiziksel veya kimyasal işlemden geçirilerek ikincil hammadde üretilmesi olarak tanımlamak mümkündür. Enerji geri kazanımı, geri dönüştürülmesi mümkün olmayan atıkların enerji elde etmek adına kullanılmasıdır. Bertaraf, hiçbir şekilde istifade edilmeyen atıkların ortadan kaldırılması/yok edilmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır (TÜDAM, 2016; 2).

Atıkların önlenememesi veya bertaraf edilememeleri, çevreye ve insan sağlığına oldukça büyük zararlar verirken diğer taraftan ciddi boyutlarda toprak, su ve hava kirliliğine neden olmaktadır. İnsan ve çevre sağlığı açısından tehdit oluşturmada atıkların önlenmesi veya bertaraf edilmesi hem çevre kirliliğini önleyecek hem de atıkların yeniden kullanılmasına olanak sağlayarak ekonomik faydalar sağlayacaktır (Karagözoğlu vd., 2009: 2).

Önleme ve tekrar kullanım büyük yatırımlara ihtiyaç duyulmadan, yasal düzenleme veya regülasyonlar ile etkili çözümler bulunabilecek aşamalardır. Enerji geri kazanımı ve bertaraf aşamaları ise oldukça büyük yatırımları gerektirmektedir. Söz konusu son iki basamak oldukça maliyetli olduğu için geri dönüşüm, hiyerarşisindeki en önemli aşama olarak gösterilmektedir. Bu basamakta toplanan geri atıkların, yeniden kullanılabilmesi söz konusudur (TÜDAM, 2016: 6).



Şekil 2. Atık yönetimde kullanılabilecek araçlar. *Kaynak:* Topal, 2012: 115.

AB atık politikası anlayışına göre atık yönetimi, kaynakların optimum şekilde kullanılması ve kaynakların çevre ve insan sağlığı üzerindeki negatif etkilerinin azaltılması için tüm yaşam döngüsüne katkı sunabilecek bir yaklaşımla planlanması gerekmektedir. (Avrupa Komisyonu, 2011: 2). Özellikle 1950’den sonra insan nüfusunun ve tüketimin artması kaynak gereksinimini arttırmış ve bu durum geri dönüşüm sektörünün temellerinin atılmasına katkı sağlamıştır. Söz konusu nüfus ve tüketim artışı çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu durum atıklara artık ucuz hammadde gözüyle bakılmasına neden olmuş ve geri dönüşüm sektörünü sanayinin en önemli parçalarından biri haline getirmiştir (TÜDAM, 2016: 20).

AB, 2005 yılında oluşturduğu atık önleme ve geri dönüşümü temel alan stratejik hedeflerinde; atığı önleyen, önlenmesi mümkün olmayan atığı da hammadde veya kaynak olarak kullanan bir geri dönüşüm toplumu inşa etmeyi amaçlamıştır. Bir ürünün çevre ve insan sağlığı açısından etkisini, yaşam döngüsü anlayışı ile paralel olarak, tüm doğal kaynakların söz konusu döngü içerisinde kazanımından bertaraf edilmesine kadar olan süreci titizlikle incelemektedir (Avrupa Komisyonu, 2011: 2). Atık yönetimi hiyerarşisi aracılığıyla bilinçsiz atık üretimin önlenmesi, doğal kaynakların titiz bir şekilde kullanılmasını sağlayarak korunmasının sağlanması, enerji geri kazanımı, ucuz hammadde imalatı ve düzenli depolama alanlarında toplanarak veya yakılarak bertaraf edilen atıkların azaltılması gibi çevresel,

toplumsal ve iktisadi kazanımlar hedeflenmiştir. Atık politikaları oluşturulurken her aşama atık yönetimine göre planlanmış ve stratejiler bu paralelde geliştirilmiştir.

Atık yönetimi çevre politikalarının bir parçası olduğu için, çevre politikası çerçevesinde oluşturulan araçların da atık yönetimi hiyerarşisi dikkate alınarak oluşturulması önem arz etmektedir. Bu noktada hem insan ve çevre sağlığı dikkate alan düzenleyici ve denetleyici araçlara hem de ekonomik araçlara birlikte başvurulması gerekmektedir. Düzenleyici ve denetleyici araçlar, hukuki bir özellik taşımaktadır. Standartlar ve kotalar örnek olarak gösterilebilmektedir. Bu araçlar dışında vergiler, sübvansiyonlar, harçlar, ticareti yapılabilir kirlenme hakkı izinleri gibi ekonomik araçlar da bulunmaktadır (Can, 2016: 63). Bu çalışmanın temel çerçevesi, AB'nin iklim değişikliği ile mücadelesinde atık yönetimi hususunda kullanılacak önemli bir belge niteliğinde olan Avrupa Yeşil Mutabakatı ile Türkiye'de atık yönetimi konusunda nasıl değişiklikler yaşanabileceğine yönelik çerçevenin ortaya koyulmasıdır.

3. AB ve TÜRKİYE KAPSAMINDA AVRUPA YEŞİL MUTABAKATI ve ATIK YÖNETİMİ

3.1 Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Atık Yönetimi

AB'nin iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik getirdiği düzenlemeler, bu konuda sağladığı teşvikler ve atmak istediği adımlar, Paris Antlaşması'ndan sonra da devam etmektedir. Paris Antlaşması derinlemesine incelendiğinde, en verimli uygulayıcılarından biri olarak gözüken AB'nin hassasiyeti AYM'de detaylı olarak görülmektedir. Bu noktada AB, AYM'yi sadece belirli sektörlerle sınırlandırmamış olmakla birlikte iklim değişikliğini etkileyebilecek son kullanıcı ürün tedarikinden evlerde enerji tüketimine ve hatta tarım politikalarına kadar yansıtılmıştır.

AYM, iklim krizi ve küresel ısınmaya karşı mücadelede baskın bir rol oynamak için AB tarafından uygulanan tüm eylem planlarına verilen addır. Bu anlaşma, AB'ye üye ülkelerin tümünün 2050 yılına kadar karbon nötr hale getirilmesini amaçlayan bir dizi düzenlemeyi içermektedir. Konuyla ilgili temel AB düzenlemeleri ve politikaları şu şekilde sıralanabilir (Avrupa Komisyonu, 2019c);

1. AB emisyon ticaret sistemi
2. Üye devletlerin emisyon dışı ticaret sektörlerine ilişkin hedefleri
3. Orman ve arazilerin iklim değişikliğiyle mücadeleye katkısı
4. Taşımacılıkta sera gazı emisyonlarının azaltılması
5. Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji yatırımları
6. Düşük karbon teknolojilerinin desteklenmesi
7. Florlu sera gazlarının aşamalı olarak azaltılması
8. Ozon tabakasının korunması
9. İklim değişikliğinin etkilerine hazırlanılması
10. İklim değişikliği yatırımları

Bu bağlamda AB, ilgili anlaşma kapsamında başta iklim kanunu ve karbon sınır vergisi olmak üzere bir dizi tedbirler dizisi uygulamaktadır. Bu tedbirlerle eş zamanlı olarak AB, şirketlerin yeşil enerjiye geçmek için karbon ve fosil bazlı enerji ve yakıttan uzaklaşabilmesi için çeşitli geçiş fonları oluşturarak bu süreci desteklemeye çalışmaktadır. Önümüzdeki 10 yıl boyunca Avrupa'nın çevre projeleri için tahsis ettiği fonların büyüklüğü bir trilyon doların üzerindedir (Avrupa Parlamentosu, 2020a) Bu fon, dünya ve AB tarihinde iklim değişikliği ile ilgili bir düzenleme için ortaya koyulan en büyük fonlardandır.

Günümüzde enerji piyasalarında fiyat ve üretime dayalı dalgalanmalarla birlikte artan enerji ihtiyacı, dünya çapındaki yatırımların yönünü temiz enerjiye, yani yeşil finansmana çevirmiştir. Küresel ısınma ve çevre duyarlılığının artması, aynı zamanda hükümetlerin, finans kurumlarının, yatırımcıların ve iş adamlarının yatırımlarını çevreye en az zararlı teknolojilere yönelik harcama yapmaya yöneltmiştir.

AYM'nin ana hedefi, karbon nötr bir Avrupa olarak tanımlanmakta ve amacı daha önce belirtildiği gibi 2050 yılına kadar Avrupa genelinde sıfır sera gazı emisyonuna ulaşmaktır. Aslında bu rakam sıfır emisyon anlamına gelmemektedir ve 1980 yılına göre sıfır emisyon artışını ifade etmektedir. Bu doğrultuda ilk adım, yeni bir Avrupa İklim Yasası oluşturmak ve bir an önce yürürlüğe koymaktır. Ayrıca, Avrupa'nın 1990 yılındaki sera gazı emisyon değeri referans alındığında, 2030 yılı için daha önce öngörülen %40 düzeyindeki emisyon azaltma hedefi %50-55 bandına yükseltilmiştir.

AB Komisyonu, ilgili tüm yasa ve yönetmelikleri gözden geçirmeyi ve bunları AYM hedefleriyle uyumlu hale getirmeyi planlamaktadır. Bu kapsamda ilk olarak *Yenilenebilir Enerji Direktifi* ile *Enerji Verimliliği Direktifi* ve ardından *Emisyon Ticareti Direktifi* gözden geçirilecektir. Bu düzenlemelerin Mart 2021'de AB Parlamentosu'na sunulması beklenmektedir (Avrupa Komisyonu, 2019c). Genel olarak AYM; döngüsel ekonominin yardımıyla kaynakların verimli kullanımını artırmayı, çevre kirliliğini ve iklim değişikliğini azaltmayı ve biyolojik çeşitliliği korumayı amaçlayan bir rehber niteliğinde görünmektedir. Bu anlaşmanın, 2050'de karbon nötr bir Avrupa yaratmak için özellikle gelecek on yıl içinde AB tarafından alınacak tüm karar ve düzenlemelerin temelini oluşturması beklenmektedir.

Teknik olarak Sera Gazları "karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFC), perflorokarbonlar (PFC), sülfür hekzaflorür (SF₆), azot triflorür (NF₃), kükürt oksitler (NO_x), azot oksitler (SO_x), amonyak (NH₃) ve metal dışı uçucu organik bileşikler (NMVOCs)" olarak adlandırılmaktadırlar. Sera gazlarının salınımının arkasındaki ana itici güçler ekonomik sektörlerdir ve iklim değişikliğinin insan faaliyetleri üzerinde ciddi etkileri vardır. Dahası, ilgili beş ana emisyon kaynağı sektör şu şekilde sıralanabilir: Yakıt yanması ve kaçak kaynaklı emisyonlar (lojistik dahil enerji); endüstriyel süreçler ve ürün kullanımı (IPPU); tarım; arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (LULUCF); atık yönetimi (bkz. Tablo 1) (EUROSTAT, 2020a).

AYM dahilinde alınan kararlar doğrultusunda diğer ülkelerin dönüşümü için de kararlı bir tutum izlenmektedir ve "Avrupa Yeşil Mutabakatına İlişkin Tebliğ" ile açıkça şu şekilde belirtilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2019a); "Diğer ülkeler küresel boyutta AB ile aynı tutkuyu paylaşmadığı sürece üretimin AB'den ziyade emisyon azaltma konusunda daha az motive ülkelere transfer edilmesi veya AB ürünlerinin yerini daha yoğun karbonlu ithal ürünlerin alması ihtimali nedeniyle karbon emisyonu düzeylerinde artış yaşanması riski söz konusudur. İlgili riskin gerçekleşmesi durumunda emisyonlarda küresel düzeyde bir azalma

olmayacaktır ve bu durum AB'nin ve sanayisinin Paris Anlaşması'nın küresel iklim hedeflerini karşılama çabalarını boşa çıkaracaktır". Bu açıklama ile de görülmektedir ki ilgili hedeflere ulaşma konusunda Türkiye kilit ülkelerden birisi konumundadır.

3.2 Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Sera Gazı Emisyonu Kapsamında Karşılaştırılması

Çoğunluğunu sanayileşmiş ülkelerin oluşturduğu AB'nin, AYM kapsamında Türkiye ile ortak bir vizyon geliştirmeye ihtiyacı vardır. AB ülkelerinin Atık Yönetimi alanındaki sera gazı emisyon değerlerinin Türkiye'den oldukça yüksek olması, iklim değişikliğinin küresel etkileri bağlamında Türkiye'nin önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir. AYM, aslında sadece iklim değişikliğine çözüm üretmenin yanı sıra, ekonomilerin gelişmesi ve büyümesi hususunda da birçok destek sunmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin de bu fırsatları kazan-kazan yaklaşımı ile en iyi şekilde değerlendirmesi önemlidir.

Tablo 1. 1990 ve 2018 yılları için toplam sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı karşılaştırması (milyon ton CO₂ eşdeğeri)

		1990	2018	1990 payı (LULUCF hariç)	2018 payı (LULUCF hariç)
AB-27 + Birleşik Krallık + İzlanda	Atık yönetimi	241	138	%4,3	%3,3
	Enerji	4350	3284	%76,9	%77,6
	IPPU	516	374	%9,1	%8,8
	Tarım	547	436	%9,7	%10,3
	LULUCF	-245	-264	-	-
Türkiye	Atık yönetimi	11,1	17,8	%5,1	%3,4
	Enerji	139,6	373,1	%63,6	%71,6
	IPPU	22,8	65,2	%10,4	%12,5
	Tarım	45,8	64,9	%20,9	%12,5
	LULUCF	-55,8	-95,6	-	-

Kaynak: Avrupa Çevre Ajansı (2020), TÜİK (2020)

Toplam sera gazı emisyonlarının sektörel olarak dağılımı AB ile Türkiye açısından karşılaştırmalı olarak incelendiğinde (bkz. Tablo 1), AB'de (Birleşik Krallıklar ve İzlanda dahil) 2018 yılında enerji sektörü kaynaklı emisyonların %77,6 paya sahip olduğu ve 1990 yılında bu oranın %76,9 olarak gerçekleştiği gözlenmektedir. Türkiye açısından ilgili veriler incelendiğinde yine enerji sektörü kaynaklı emisyonlar 1990 yılında %71,6 ve 2018 yılında %63,6 ile en büyük paya sahiptir. Buradan açıkça görülmektedir ki enerji sektörü kaynaklı emisyonlar toplam emisyonlar içerisinde en büyük paya sahiptir. Çalışmanın ana konusu olan atık yönetimi açısından sera gazı emisyonları incelendiğinde 1990 yılında toplam emisyon içerisinde yaklaşık olarak %4,3 paya sahipken 2018 yılında ise %3,3 oranındadır. Ayrıca Türkiye'nin atık yönetimi kaynaklı emisyonlarının toplam emisyon içerisindeki payı incelendiğinde 1990 yılında %5,1 iken 2018 yılında %3,4 olarak gerçekleşmiştir. Buradan ise görülmektedir ki AB'de hem miktar olarak hem de pay olarak atık yönetimi kaynaklı emisyonlarda düşüş gözlenirken Türkiye'de miktar olarak artış fakat pay olarak düşüş söz konusudur.

Avrupa Çevre Ajansı (2020) verilerine göre, AB'ye üye ülkelerin sera gazı emisyonları incelendiğinde, 2018 yılında AB'nin toplam sera gazı emisyonlarındaki payı açısından ilk üç

ülkenin sıralaması Almanya (emisyonların neredeyse dörtte biri), Fransa ve İtalya şeklindedir. 2018 yılında, sera gazı emisyon seviyelerinde en fazla artış Güney Kıbrıs Rum Yönetimi'nde olurken, 1990'a kıyasla en büyük düşüş Litvanya'da gerçekleşmiştir. Tablo 2 incelendiğinde Türkiye'nin 2018 yılındaki toplam sera gazı emisyonları 533 milyon ton ile AB-27 içinde %13,7 paya sahiptir. Buradan görülmektedir ki Türkiye'nin sera gazı emisyonu düzeyi AB'ye kıyasla yüksek bir paya sahiptir. Ayrıca 1990 yılı ile karşılaştırıldığında, ilgili toplam sera gazı emisyonları 2018 yılında Türkiye'de %142 oranında artış gösterirken AB'de bu oran %21 düşüş şeklindedir.

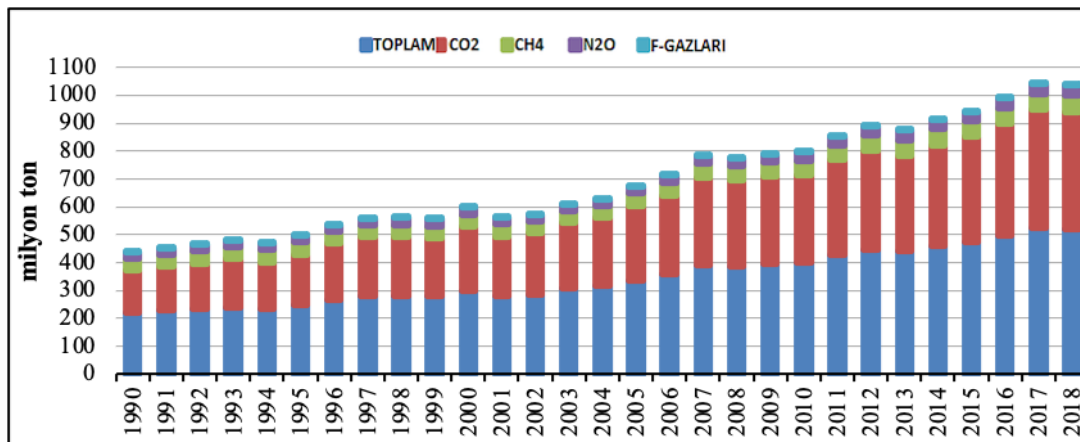
Tablo 2. 1990 ve 2018 yılları arasında gerçekleşen toplam sera gazı emisyonları karşılaştırması (LULUCF hariç, uluslararası havacılık dâhil) (milyon ton CO₂ eşdeğeri)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	Değişim 2018/1990 (%)
AB-27	4911,6	4626,5	4543,4	4647,1	4288,3	3936,7	3893,1	-21%
AB-27 + Birleşik Krallık	5721,4	5394,6	5286,0	5373,7	4930,6	4478,5	4391,8	-23%
Türkiye	219,9	248,6	300,4	340,5	404,8	483,8	533,1	142%

Kaynak: Avrupa Çevre Ajansı (2020)

AB'nin 1990 ve 2018 yılları arasındaki sera gazı emisyonları endeksi (1990 yılı baz alınmıştır) (LULUCF hariç, uluslararası havacılık dahil) incelendiğinde genel olarak trendin 1990-1999 döneminde düşüşe geçtiği; 1999-2008 döneminde pek değişmeden kaldığı; 2009'da küresel mali kriz nedeniyle ani olarak yeniden düşüşe geçtiği; 2010'da yükselişe geçtiği; 2011-2015 döneminde düşüşe geçtiği; 2015-2017 döneminde hafif bir yükselişe geçtiği gözlenmektedir. 2018 yılında ise sera gazı emisyonları bir önceki yıla göre %2,1 azalmıştır (Avrupa Çevre Ajansı, 2020).

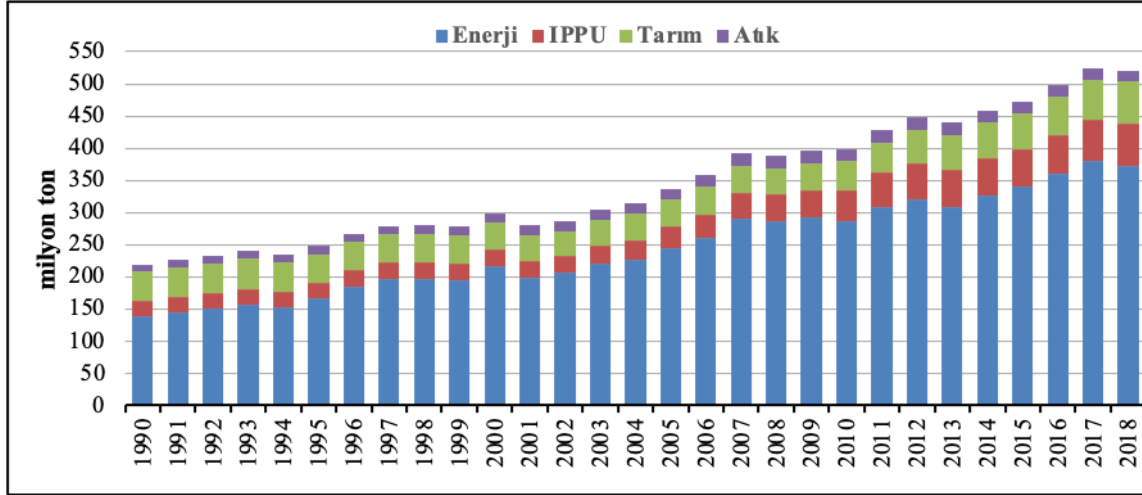
AB ile ilgili olarak verilenlerin yanı sıra Türkiye'nin sera gazı emisyonu ile ilgili bilgiler, Türkiye'de ve Dünya'da iklim konularına ilişkin politikalar için son derece gereklidir. Türkiye, ekonomisindeki hızlı büyümenin yanı sıra sera gazı emisyonlarındaki artışlarla karşı karşıyadır. Bu sebeple Türkiye'nin sera gazı emisyonları açısından durumunun incelenmesi ve AB ile karşılaştırılması elzemdir.



Şekil 3. 1990-2018 arasında Türkiye'nin türlerine göre sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri).

Kaynak: TÜİK (2020)

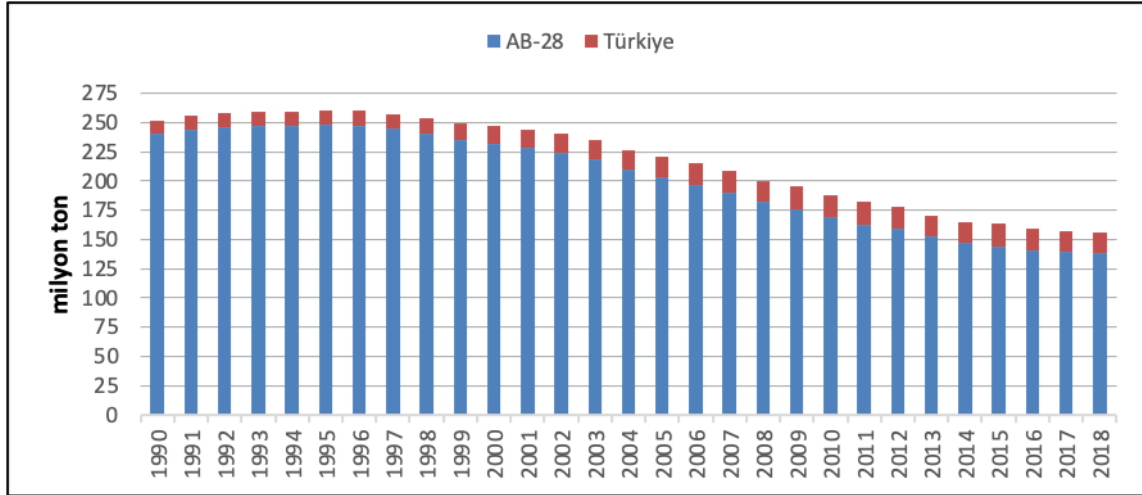
TÜİK (2020) verilerine göre 2018 yılında gerçekleşen toplam 520,9 Metrik ton düzeyindeki sera gazı emisyonu, 1990 yılına göre %138 artış ve 2017 yılına göre %0,5 düşüş gerçekleştiğini işaret etmektedir. 2018 yılında katı yakıtların elektrik üretimindeki payındaki farklılaşma sonucunda emisyonlar, önemli olmayan bir düzeyde azalmıştır. Ayrıca Şekil 3'te görüldüğü üzere 1990 ve 2018 yılları arasında CO₂ emisyonları ile birlikte toplam emisyonlarda da artış eğilimi söz konusuyken, CH₄, N₂O ve Florlu gazların (*F-gases*) emisyonlarında önemli ölçüde bir değişiklik gözlenmemektedir. Bu durumun yanı sıra 1990 yılı ile karşılaştırıldığında 2018 yılında toplam CO₂ emisyonları %176,7, CH₄ emisyonları %35,8 ve N₂O emisyonları %56,8 düzeyinde artmış göstermiştir (LULUCF hariç).



Şekil 4. 1990-2018 yılları arasında Türkiye'de sektörlere göre gerçekleşen sera gazı emisyonları (LULUCF hariç CO₂ eşdeğeri). **Kaynak:** TÜİK (2020)

Şekil 4'e göre her bir sektör için sera gazı emisyonlarındaki yıllık değişimler 2018 yılında bir önceki yıla göre artan veya azalan trendlerde farklılaşırken, 1990-2018 döneminde toplam emisyonlarda ve sektörel emisyonlarda düzenli bir artış eğilimi gözlenmektedir. 2018 yılında enerji sektöründeki emisyon düzeylerinde düşüş eğilimi görülürken IPPU, tarım ve atık sektörlerinde artış eğilimi söz konusudur. 2018 yılında enerji sektöründe meydana gelen emisyonlardaki azalışın temel nedenleri kamusal elektrik üretimi, ısı üretimi ve ulaşımdaki yanma emisyonları olarak belirtilebilir (TÜİK, 2020).

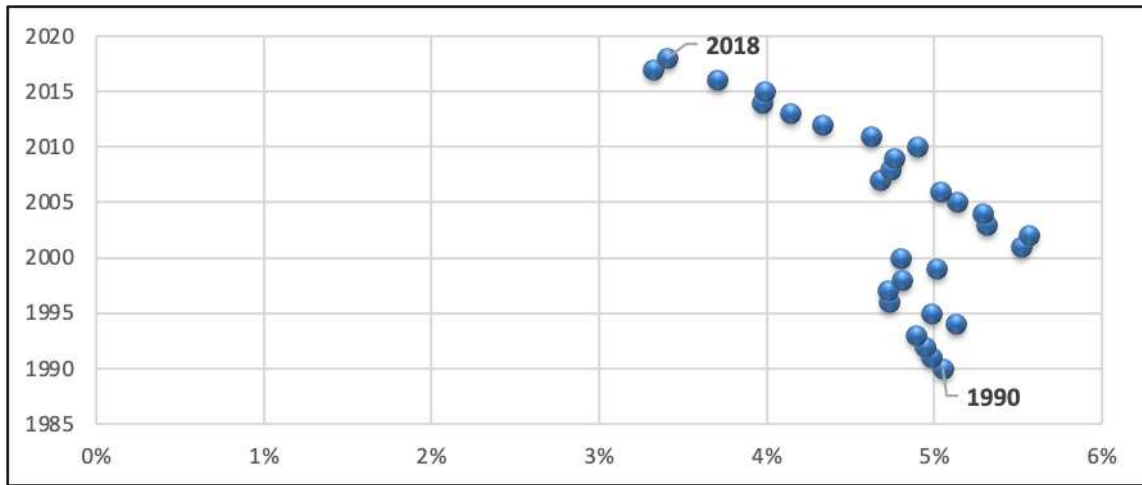
TÜİK (2020) tarafından sunulan verilere göre Türkiye'de enerji kaynaklı üretilen emisyonun temel olarak yakıt yanmasına dayalı olmasından dolayı ilgili yakıt yanması ve kaçak kaynaklı emisyonlar hayli yüksek düzeydedir. Bunu CO₂'nin taşınması ve depolanması izlemektedir. 2018 yılında meydana gelen toplam emisyonların ana nedenleri, enerji sektörüyle ilgili emisyonların yanı sıra CO₂ emisyonlarıdır. Enerji sektörü kaynaklı olarak meydana gelen sera gazı emisyonları, 1990'dan 2018'e genel bir artış trendi ile %160,6 (CO₂ eşdeğeri) artmış göstermektedir. Ayrıca, genel yakıt yakma işleminde ısı ve kamusal elektrik üretiminden kaynaklanan sera gazı emisyonları payı 2018'de %41,0 ve 1990'da %24,4 olmuştur. 2018'de doğal gazın elektrik üretimindeki payının azalması CO₂ emisyonlarında artışa neden olurken öte yandan nüfus ve üretim artışının bir sonucu olarak IPPU sektörü emisyonları 1990'dan 2018'e %185,5 artış göstermektedir. Türkiye'de 2018 yılında IPPU sektöründen kaynaklanan emisyonlar, CO₂ ve toplam emisyonların (LULUCF hariç) %12,4'ünü oluştururken CO₂ emisyonları genel IPPU emisyonlarının %89,1'ini oluşturmaktadır.



Şekil 5. AB-28 ve Türkiye’de atık sektörü kaynaklı sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri).

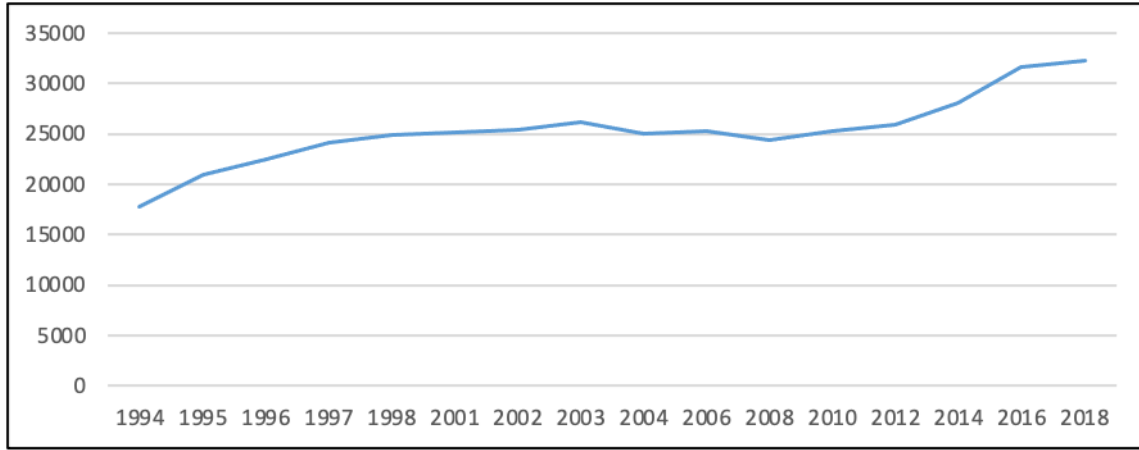
Kaynak: Avrupa Çevre Ajansı (2020), Avrupa Komisyonu (2020a)

Şekil 5’e göre AB ve Türkiye karşılaştırıldığında; 2018 yılındaki atık sektörü kaynaklı emisyonlar, AB’de toplam sera gazı emisyonlarının %3’ünü oluşturmaktadır. Bu durum Türkiye’nin AB ülkeleriyle kıyaslaması yapıldığında gelişmekte olan ülke statüsünde bulunması, sanayi ve üretim faaliyetlerinin düşük olması ve üretilen emisyonun da bu nedenle düşük seviyelerde seyretmesi sebepleriyle AB’ye göre oldukça düşük düzeyde atık emisyonuna sahip olduğunu göstermektedir.



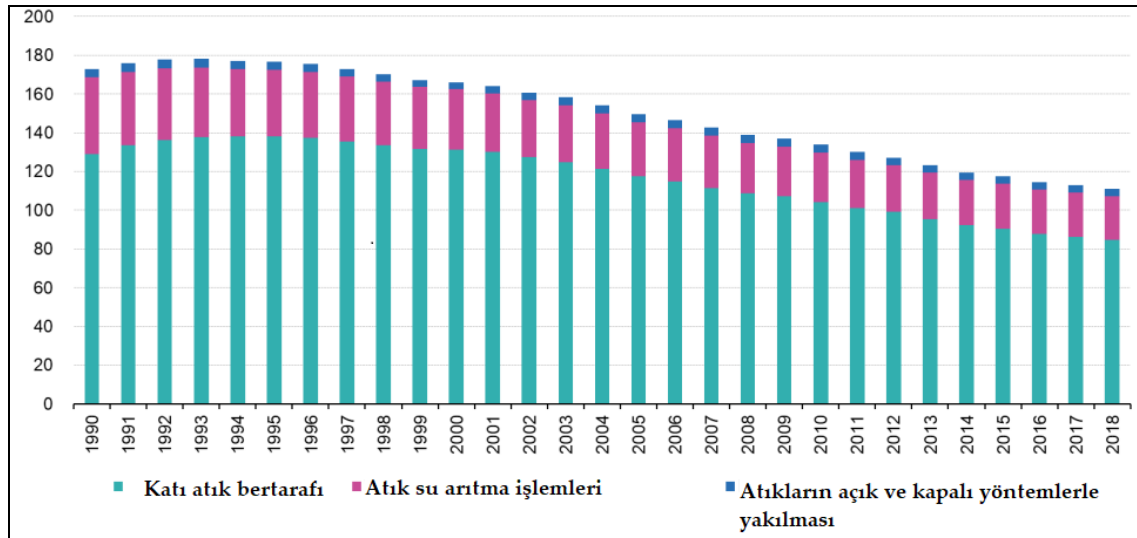
Şekil 6. Türkiye’de atık sektöründe üretilen emisyonun tüm sektörler içindeki payının yıllara göre değişimi. **Kaynak:** TÜİK (2020a)

Türkiye’de sektörler göre sera gazı emisyon değerleri incelendiğinde, atık sektörü kaynaklı emisyonlar, Şekil 6’da görüldüğü üzere 2000’lerde %6 düzeyindeyken günümüzde %3 düzeylerine düşmektedir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye’deki atık kaynaklı sera gazı emisyonlarının, 2000 yılından bu yana azalma eğiliminde olduğu söylenebilir.



Şekil 7. Türkiye'deki toplam atık miktarlarının yıllara göre değişimi (bin ton). **Kaynak:** TÜİK (2018)

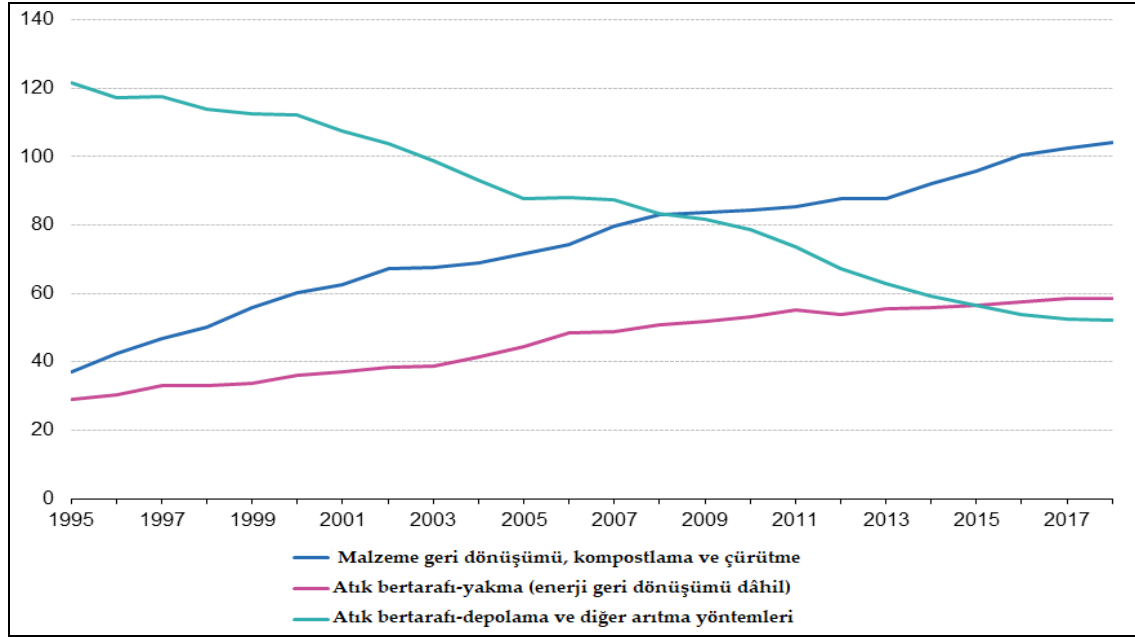
Türkiye'de atık bertarafından kaynaklanan sera gazı emisyonları 57 milyon ton (CO₂ eşdeğeri) azaltılmıştır. Sera gazı emisyonlarında mutlak olarak en az düşüşe sahip olan bu sektör, 1990-2018 döneminde emisyonlarını %33 azaltmayı başarmıştır. Şekil 7 incelendiğinde atık miktarının azalmadığı aksine arttığı ancak bir nevi bilinçli tüketim, geri dönüşüm, gelişmiş teknolojiler aracılığı ile atık bertarafı yapılması, ülkemizdeki atık politikaları ve küresel düzenlemeler kaynaklı alınan tedbirler vasıtasıyla emisyon düzeylerinde düşüş gerçekleştiği ve AB-28 ülkeleri ve Türkiye karşılaştırması dahilinde AYM göz önünde bulundurulduğunda atık emisyonları hususunda Türkiye'de de iyileştirmeler sağlanmakta olduğu söylenebilir.



Şekil 8. AB-27 ülkelerinde 1990 ve 2018 yılları arasındaki atık yönetimi kaynaklı sera gazı emisyonları (milyon ton CO₂ eşdeğeri). **Kaynak:** Avrupa Çevre Ajansı (2020)

Avrupa Çevre Ajansı (2020) ve Avrupa Komisyonu (2020a) tarafından gerçekleştirilen çalışmalara göre AB'de atık sektörünün günümüzde toplam sera gazı emisyonlarına neden olan dördüncü büyük emisyon kaynağı olduğu ifade edilmektedir. Atıktan kaynaklanan emisyon miktarı, atığın nasıl işlendiğine bağlıdır. Örneğin atık düzenli depolama alanında tutulduğunda atıktaki materyaller ayrışır ve gaz üretir. Katı atık bertarafından kaynaklanan emisyonlardaki azalma, çöp gazı geri kazanımındaki bir artıştan ve düzenli depolama miktarındaki azalmadan

kaynaklanmaktadır. Daha fazla atık geri dönüştürüldüğünde, daha azının depolanması veya yakılması gerektiği için bu durum iklimin korunmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, AB mevzuatı çerçevesinde katı atık bertarafından kaynaklanan emisyonları, yeni sahalarda çöp gazı geri kazanımının zorunlu tutulması ile daha da azaltılmaktadır. Şekil 8’de görüleceği üzere 1990-2000 yılları arasındaki atık yönetimi emisyonlarının AB’de nispeten durağan kaldığı görülürken 1990’ların ortasından itibaren ilgili emisyonlar azalmaya başlamıştır ve günümüze kadar istikrarlı bir şekilde bu azalma devam etmektedir. Avrupa Çevre Ajansı’nın tahminlerine göre, 1995 ve 2018 yılları arasında, AB’de atıklardan kaynaklanan sera gazı emisyonları %40’a yakın oranlarda düşüş gösterirken en çok azalma yaklaşık %34 oranıyla katı atık bertarafında görülmektedir ve dolayısıyla atık emisyonları büyük ölçüde düşmüştür. Diğer taraftan atık su arıtma işlemine ait sera gazı emisyonlarında %43 azalma gözlenmesine rağmen toplam emisyon içindeki payının düşük olması nedeniyle bu düşüş yalnızca 17 milyon tona denk gelmektedir. Bunun yanında Poore ve Nemecek (2018)’in küresel gıda sistemleri üzerine gerçekleştirdikleri geniş meta-analizine göre gıda atıklarının sera gazı emisyonunun yaklaşık %6’sından sorumlu olduğu ortaya koyulmaktadır. Ayrıca bu oranın, havacılık faaliyetlerinden kaynaklanan küresel emisyonların (yaklaşık olarak %2), üç katına eş değer olduğu belirtilmektedir.



Şekil 9. AB-27 ülkelerinde 1995 ve 2018 yılları arasındaki kentsel atık arıtma düzeyleri (milyon ton). **Kaynak:** EUROSTAT (2020b)

Atık yönetimi kaynaklı sera gazı emisyonlarındaki görünürde istikrarlı bir düşüşe ilişkin daha iyi bir bağlam sağlayan kentsel atık arıtma verileri Şekil 9’da sunulmuştur. Burada, arıtma alanında gerçekleştirilen faaliyetlerin daha çok malzeme geri dönüşümü, kompostlama ve çürütme faaliyetlerindeki ciddi artışla beraber atık arıtımına bağlı emisyonlarda azalmayı beraberinde getirdiği söylenebilir. Atık bertarafı-yakma (enerji geri kazanımı dahil) ile geri dönüşüm faaliyetlerine kıyasla daha düşük düzeyde atık arıtma faaliyetinde bulunduğu ortadadır. Atık bertarafı-depolama ve diğer arıtma yöntemlerinin, gelişen teknoloji ve çevre korumacı önceliklerle ve yapılan anlaşmalarla birlikte büyük oranda azalma gösterdiği, AB-27 ülkelerinde 1995-2018 yılları arasındaki durumu gözler önüne sermektedir.

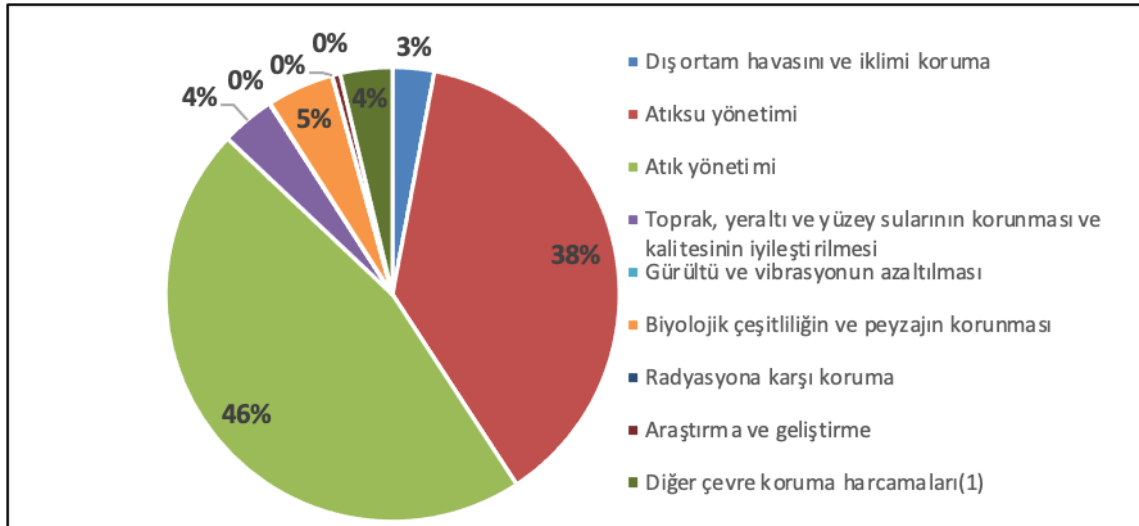
Tablo 3'te, 1995-2018 yılları arasında AB-27, Birleşik Krallıklar ve Türkiye'deki kişi başına üretilen kentsel atık miktarlarındaki değişim yer almaktadır. Buna göre AB-27 ülkelerinin kişi başına ürettikleri atık miktarları 1995'ten 2018'e %5,4 artış gösterirken, Birleşik Krallıklar ve Türkiye'de kişi başına üretilen atık miktarı sırasıyla %7,0 ve %3,9 azalma kaydetmiştir. Bu durum atık üretiminde azalma görülen ülkelerde geri dönüşüm faaliyetlerinin arttığı, atık üretme hususunda bilinçlenmenin sağlandığının bir göstergesi olabileceği gibi, AYM kapsamında olduğu gibi daha az atık üretilerek çevre kirleticisi sera gazı emisyonlarının da daha çok azaltılmasında fırsat sunmaktadır.

Tablo 3. 1995 ve 2018 Yılları Arasında Üretilen Kentsel Atık (kg/kişi)

	1995	2000	2005	2012	2018	Değişim 2018/1995 (%)
AB-27	467	513	506	488	492	5,4
Birleşik Krallık	498	577	581	477	463	-7,0
Türkiye	441	465	458	410	424	-3,9

Kaynak: EUROSTAT (2020a); EUROSTAT (2020b)

Türkiye'de 2019 yılında TÜİK tarafından çevre korunmasına yönelik yeni bir harcama istatistiği oluşturulmuştur. Şekil 10'da payları görülebileceği üzere Türkiye'de çevrenin korunması bağlamında en fazla harcama yaklaşık 17,8 milyar TL ile atık yönetim alanında yapılmaktadır. Bunu sırasıyla 14,5 milyar TL ile atık su yönetimi, 1,8 milyar TL ile biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması takip etmektedir. Bu durum, AYM'nin amacı ile paralellik göstermekte ve atık yönetiminin, çevrenin korunmasındaki önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (TÜİK, 2019).



Şekil 10. Türkiye'de 2019 yılı çevre koruma harcama istatistikleri. **Kaynak:** TÜİK (2019) [(1) genel çevre yönetimi, çevre koruma için eğitim faaliyetleri, harcamaları bölünemeyen faaliyetler ve başka yerde belirtilmemiş faaliyetler]

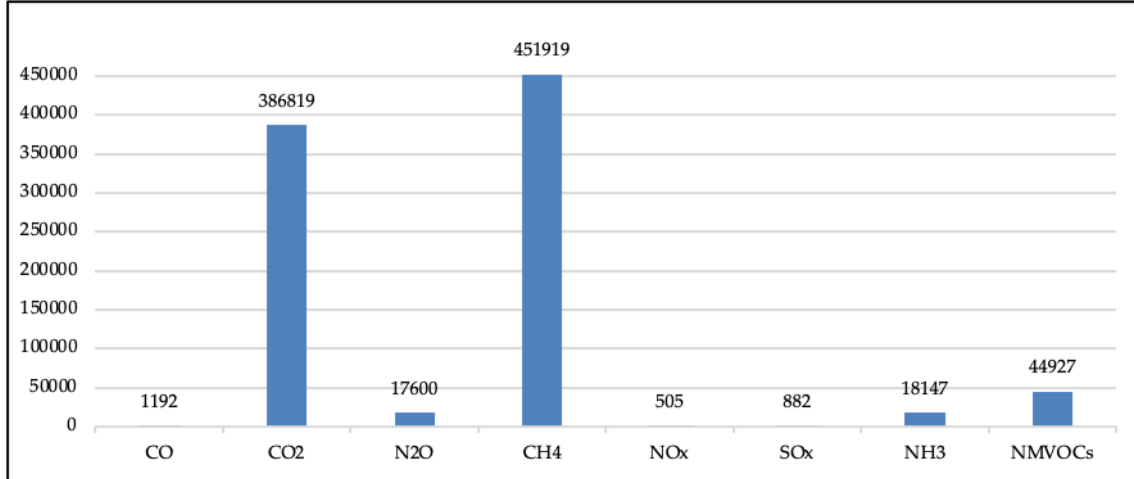
Son 15 yılda atıkların düzenli depolama yoluyla bertaraf edilmesi uygulaması yarıdan fazla azalmıştır. Bu azalmanın iki ana nedeni olduğu görülmektedir: Birinci neden günümüzde katı atıkların geri dönüşümü ve kompostlanmasının 1995 yılındaki değerinin üç katına yakın

olmasıdır. AB ekonomisinin büyüdüğü ve dolayısıyla mal ve hizmet üretmek için daha fazla girdiye ihtiyaç duyduğu; girdi kaynaklarının sınırsız olmadığı; birincil girdilerin kullanımının azaltılması gerektiği göz önüne alındığında, geri dönüşüm kavramının giderek daha önemli hale geldiği aşikârdır. İkinci neden ise enerji geri kazanımı ile birlikte toplam atık yakma düzeyinin artmış olduğudur ve bu durum yakmadan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaldığı söylemiyle çelişmektedir. Ancak, enerji geri kazanımı ile yakmadan kaynaklanan sera gazı emisyonları atık sektöründen ziyade enerji sektörüne ait envantere kaydedilmektedir. Ek olarak, biyokütlenin yanmasından kaynaklanan CO₂ emisyonları, sera gazı envanterlerine yalnızca bir not kalemi olarak dâhil edilirken rapor edilen sera gazı emisyonlarının toplam değerine dahil edilmemektedir. Ayrıca, elektrik ve ısı üretmek için yakıt olarak kullanılan atığın 1990-2018 döneminde dört kat arttığı görülmektedir. Genel olarak yenilenebilir ve yenilenemeyen atıklar, gayrisafi iç tüketim için kullanılan enerji düzeyini 1990 yılından 2018 yılına kadar yaklaşık dört kat artırmak için kullanılmıştır.

Atıkların artırılması açısından düzenli depolama alanında gözlenen yüksek düzeydeki azalma, Avrupa Komisyonunun ortaya koymuş olduğu Atık Çerçeve Direktifi (2008) ve Düzenli Depolama Direktifinin (1999) ortak bir sonucudur. Atık Çerçeve Direktifi; atık önleme ve yönetimi, mevzuat ve politikada öncelik sırası olarak hizmet eden bir atık hiyerarşisi belirlemektedir. İlgili sıralamaya göre listede en son atık bertarafı yer almaktadır. Düzenli Depolama Direktifinin amacı; atıkların depolanmasının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ve insan sağlığına yönelik risklerini mümkün olduğunca önlemek veya azaltmaktır. Avrupa Çevre Ajansı (2009) tarafından hazırlanan rapora göre Düzenli Depolama Direktifi, düzenli depolamayı azaltmada ve alternatif atık yönetimi seçeneklerinin kullanımını artırmada etkili olmuştur. Ayrıca, AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planının (Avrupa Komisyonu, t.y.) bir parçası olarak atık politikasını gözden geçirmek için 2015 yılında kabul edilen ve 2018 yılında yürürlüğe giren yasa teklifleri söz konusudur. İlgili direktifler, yeniden kullanım ve geri dönüşümü daha da artırmayı ve diğer taraftan bertarafın sınırlandırılmasını amaçlamaktadırlar.

Kaynaklar ve atık endüstrisi ile ilgili olarak AYM, ürünlerin döngüsel tasarımını desteklemek için önerilen Döngüsel Ekonomi Eylem Planıyla birlikte ürünlerin geri dönüştürülmeden önce azaltılmasına ve yeniden kullanılmasına öncelik vererek ve özellikle kaynağa odaklanarak endüstrinin harekete geçirilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır. Bu noktada özellikle tekstil, inşaat, elektronik ve plastik gibi yoğun sektörler ön plana çıkmaktadır. AB endüstrisinde kullanılan geri dönüştürülmüş içerik miktarının artırılması da Yeşil Anlaşmanın merkezinde yer almaktadır. Mutabakat Komisyonu tarafından AB genelinde kullanılan girdi malzemelerinin yalnızca %12'sinin geri dönüştürüldüğünü belirtilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2019a).

Şekil 11'de görüldüğü üzere Türkiye'de en güncel ulaşılabilen 2017 yılı NACE Rev.2 sınıflandırması verilerine göre atık yönetimi uygulamalarında üretilen CO₂ emisyon eşdeğerine göre en önemli iki sera gazı olan CO₂ ve CH₄'ün üretim oranı oldukça yüksektir. Özellikle CH₄ gazının ozon tabakasını inceltici etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliğinde önemli etki oluşturmaktadır. Bu durum, atık yönetimi sektöründe önemli bir sera gazı olan CO₂ den daha fazla CH₄ açığa çıktığını kanıtlamaktadır (TÜİK, 2017).



Şekil 11. Su temini; kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri kapsamında 2017 yılı sera gazı emisyonları (ton, CO₂ eşdeğeri). **Kaynak:** TÜİK (2017)

Avrupa Komisyonu, AYM kapsamında 14 Ekim 2020’de AB Metan Gazı Stratejisini tanıtarak, metan gazının karbondioksitten sonra iklim değişikliğine etki eden ikinci önemli sera gazı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca metan gazının önemli sağlık problemlerine yol açan kirleticilerin ortaya çıkmasına neden olduğu da ifade edilmektedir. Metan gazı emisyonu ile mücadele, 2030 iklim hedeflerine ve 2050 iklim nötr hedefine ulaşmak ve komisyonun sıfır kirlilik hedefine katkıda bulunmak adına önem arz etmektedir. Metan gazı stratejisiyle başta tarım, enerji ve atık sektörleri olmak üzere tüm sektörlerde emisyonların azaltılması hedeflenmektedir (Avrupa Komisyonu, 2020b).

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye’de ekonomik sektörel faaliyetler sonucu ortaya çıkan emisyon değerlerinin azaltılması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında belirtilen 1990 seviyelerine düşüşün gerçekleştirilebilmesi için özellikle enerji, sanayi üretimi, ulaşım, inşaat ve atık sektörlerindeki faaliyetler sonucunda üretilen emisyonun azaltılmasına yönelik önlemler alınması önem arz etmektedir.

Ekonomik açıdan bakıldığında esasen AYM ile birlikte amaçlanan önemli bir husus da AB ülkelerinin rekabet gücünün artırılması olarak belirtilebilir. AB bu noktada AYM’yi kendi ekonomisini geliştirebilmek adına bir araç olarak görmektedir. AYM ile birlikte Avrupa’da ortaya koyulan emisyon standartlarına uygun hareket eden firmaların birlik içinde görece rekabet güçleri azalacak ve komşu ülkelerle daha rekabetçi hale geleceklerdir. Düzenlemeyle birlikte AB’nin mevcut iklim anlayışının kendi ekonomik gücüne zarar vermemesinin talep edildiği görülmektedir. AB, iklim politikaları doğrultusunda özellikle enerji yoğun sektörlerde rekabet gücünü kaybetmiş, ihracatı düşmüş ve ithalatı artmıştır ve bu politikaların olumsuz etkileri sadece ticaret dengesinde değil diğer makroekonomik verilerinde de gözlenmektedir. Diğer taraftan AYM’nin hayata geçirilmesinde ve uygulanmasında AB bütçesi önemli bir rol üstlenmektedir.

Ayrıca çimento, demir ve çelik gibi enerji yoğun sektörlerde, AB içindeki ülkelerin AB dışındaki ülkelere göre daha az rekabetçi olacağı açıktır. Bu bağlamda Avrupa’ya ihracat yapan ilgili sektörlerdeki üreticilerin Avrupa’ya AB’deki üreticilere kıyasla çok daha avantajlı fiyatlar sağlayabileceği açıktır. Bunun yanında iklim duyarlılıkları ile daha çevreci, daha sürdürülebilir

ve daha doğal bir ekonomi yaratmaya çalışan Avrupa'nın, tüm dünyanın aynı zihniyete ya da uygulamalara sahip olmaması nedeniyle ekonomik kayıplara neden olması muhtemeldir. Avrupa'da üretilen birçok ürün, özellikle enerji yoğun ürünler, sırf emisyon vergileri ve harçları nedeniyle Avrupa'ya ihraç edilmektedir. Bu durum, kendi kendine yeten bir Avrupa'dan çok AB'de artan istihdam sorununun nedenlerinden biri olarak gösterilebilir. Bu bağlamda AB temelinde, AB içindeki üreticileri AB dışındaki üreticilerle eşit rekabet koşullarına getirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda atık yönetimi ile birlikte ortaya çıkan emisyonların da Türkiye ve diğer ülkelerle ticaret kalemi başta olmak üzere ekonomiler üzerinde önemli etkileri bulunacağı düşünülmektedir.

Türkiye tarafından konu dâhilinde emisyonların azaltılmasına yönelik bazı önlemler şu şekilde belirtilebilir:

- İklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının yerel, bölgesel ve küresel ölçekte azaltılmasına yönelik strateji belgelerinin hazırlanması ve eylem planları hızlı şekilde uygulamaya koyulmalıdır.
- İklim değişikliğinin etkilerini minimize edecek yatırımların, gelişmekte olan bir ülke ekonomisine sahip Türkiye'de, kalkınma ve çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanması bağlamında yatırım kararlarının alınması sağlanmalıdır.
- İklim değişikliğinin kaçınılmaz olan etkileri göz önünde bulundurularak, anlık çözüm önerileri yerine kısa-orta-uzun vadede çözüm sunacak aşamalı yatırım planları hazırlanmalıdır.
- Sera gazı emisyonlarını minimum düzeylere indirecek teknolojik ürün ve gelişmelerin Türkiye'de de teşvik edilmesi sağlanmalıdır.
- Enerji sektöründe dışa bağımlılığı azaltacak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kendi kendini yenileme özelliğinden ödün vermeyecek şekilde sürdürülebilir kullanımını destekleyecek devlet politikaları geliştirilmelidir.
- Enerji tüketimini etkileyen diğer ilişkili sektörlerdeki enerji kullanım oranlarını azaltacak şekilde güneş, rüzgâr, termal enerji, hidroenerji ve biyogaz gibi çevre dostu yenilenebilir enerji türlerinin kullanımı desteklenmelidir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminin sağlandığı tesislerin teşvik edileceği uygun vergilendirme ve maliyetlerin belirlenmesi ile çevreye daha duyarlı şekilde enerji üretimi sağlanmalıdır.
- Özellikle sanayi üretiminde yerli hammadde kullanımı ile sektörler bazında yerli üretimin teşvik edilmesi sağlanmalı, dışa bağımlılık ve hammadde-nihai ürün üretim, depolama, ulaştırma süreçlerindeki emisyon üretimleri en aza indirilmelidir.
- Ulaşım sektöründe hem kentsel ulaşım hem de yük taşımacılığında özellikle fosil yakıt kullanımına dayalı emisyon üretiminin en yoğun yaşandığı karayolu odaklı ulaşım anlayışı, demiryolu ve su yolu odaklı şekilde geliştirilmelidir.
- Yükte hafif ancak maliyetli ürünlerin havayolu ile taşınmasının hem maddi hem de çevresel açıdan sağlayacağı faydalar ortaya koyulmalıdır.

- Kentsel ulaşımında otomobil bağımlılığı azaltacak ve yolculukları toplu taşımaya ve özellikle raylı sistemlere yönlendirecek yerel politikaların, devlet eliyle ve merkezi yönetimlerce belirlenecek ulusal vizyon belgeleri vasıtasıyla Avrupa kentleri düzeyine çekilmesi tavsiye edilmelidir.
- Havayolu-karayolu-demiryolu-su yolu taşımacılığı için yeni üretilecek ulaşım türlerinin çağın gereksinimlerine hitap edecek teknoloji ile donatılırken bir yandan da yenilenebilir enerjiyi kullanan, minimum enerji sarfıyatıyla minimum emisyon üretimine neden olacak çevreci ulaşım araçlarının üretilmesi teşvik edilmelidir.
- Ulaşımı etkileyen ve ulaşımdan etkilenen sektörlerde hammadde, ürün, malzeme gibi sektörün kullandığı araç, gereç ve unsurların depolanması ve taşınması süreçlerinde emisyon üretim düzeyi en düşük olan ulaştırma taşıtları ve sistemleri kullanılmalıdır.
- Dünyada büyük yankı uyandıran *kirleten öder* politikasının, ülkemizde de yasal yönetsel temellere oturtulmuş sağlam bir altyapı ile uygulanarak, caydırıcı cezai yaptırımların artırılması yönünde önlemler alınmalıdır.
- İnşaat sektöründe ürün girdisinde-çıkışında ve inşaat ile ilgili her sürecinde emisyon yoğun faaliyetlerin olduğu göz önünde bulundurulduğunda, inşaat malzemesi üretiminden nihai ürün olan bina-yapıya dönüştürülmesine kadar her aşmada yerel malzeme, yerel inşaat üretim aşamaları, yenilenebilir enerji kaynağı kullanımı ve yerel insan kaynağı kullanımı ile emisyon üretimi düşürülebilir.
- Covid-19 Pandemisi döneminde, üretimin durduğu sektörlerle paralel şekilde sera gazı emisyon miktarlarının da azalma gösterdiği gözlenmiştir. Bu üretim faaliyet kollarının belirlenerek, normalleşme ve sonrası dönem için, Pandemi öncesi dönemdeki emisyon üretim yoğunluğuna yeniden dönülmesini engelleyecek önlemler alınmalıdır.
- Esasen, sera gazı emisyonlarının kaynağında, sınai üretim aşamasında ve ekonomik bir faaliyet sonucunda ortaya çıktığı göz önünde bulundurulduğunda, işletmelerin ve üretim yapan kuruluşların, emisyon düzeylerini azaltıcı elleçleme, arıtma, filtreleme, geri dönüşüm, yeniden kullanılabilir hale getirme gibi büyük maliyetler gerektiren faaliyetlerinin küresel bir finansal oluşumca mali açıdan desteklenmesi bir çözüm olarak sunulabilir.

AB'nin en önemli doğal lojistik alanı Türkiye, birliğin döngüsel ekonomi ve atık yönetimi altyapısında da aktif rol alabilecek kapasiteye sahiptir. Bu durum sayesinde tekstil, inşaat, elektronik ve plastik sektörlerinde istihdam artırılacaktır. Türkiye sanayisinin döngüsel ekonomiye adaptasyonu, ürün çeşitliliği ve karlılığa yol açacak ve diğer taraftan istihdamı da güçlendirecektir (Avrupa Parlamentosu, 2020b).

Bu bağlamda çalışmada sunulan Türkiye verileri incelendiğinde, karbon emisyonlarının 1990 seviyelerine kıyasla iki katından fazla arttığı görülmektedir. Bu artış temel olarak enerji, sanayi üretimi, ulaşım ve inşaat sektörlerinden kaynaklanmaktadır. AB'nin hedefi, 2030 yılına kadar emisyonları 1990 seviyelerine göre %50 azaltmak ve AYM ile "yerel iklim tarafsızlığı" yaratmaktır (Avrupa Komisyonu, 2019b). Türkiye bu amaç doğrultusunda ticari ve siyasi olarak AB ile ilişkilerinin güçlenerek devam edebilmesi adına gerekli adımları atmak durumundadır. Bunun yanında atık yönetimi kapsamında hedeflere ulaşmak için katkı sağlayacak düzenlemeleri kararlılıkla uygulamak durumundadır.

Sonuç olarak, her ne kadar Türkiye gelişmekte olan bir ülke olarak bu dört sektörde de hızlı bir kalkınma arayışına girişmiş olsa da ekonomik kalkınmanın çevre bağlamında dikkatli şekilde ele alınması gerekmektedir. Kalkınmanın etkileneyeceği ve etkileyeceği en önemli varlık olan insanın, doğal çevresini ve doğal kaynaklarını koruma-kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir şekilde kullanımı ve daha az emisyon üretimine neden olmasıyla ancak gelecek nesillerin daha yeşil bir çevrede yaşama hakkına saygı gösterilebilecektir.

KAYNAKLAR

- Alyanak, İ. (1994). *Katı Atık Bertarafından Katı Atık Ekonomisine, Kıyı Sorunları ve Çevre Sempozyumu* (10-11 Kasım 1994), Kuşadası Belediyesi Yayınları No:7, Aydın.
- Armağan, B., Demir, İ., Demir, Ö., & Gök, N. (2006). *Katı Atıkların Ekonomide Değerlendirilmesi*. İstanbul, İTO Yayınları.
- Atık Çerçeve Direktifi. (2008). European Comission 2008/98/EC, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02008L0098-20180705>, (Erişim tarihi: 10 Ekim 2020)
- Avrupa Çevre Ajansı. (2009). *Diverting Waste from Landfill. Effectiveness of Waste Management Policies in The European Union*. European Environment Agency Report No 7/2009, <http://www.eea.europa.eu/highlights/landfillingdown-as-europe-shifts-to-better-waste-management>, (Erişim tarihi: 10 Eylül 2020)
- Avrupa Çevre Ajansı. (2020). *Greenhouse Gas - Data Viewer*, European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>, (Erişim tarihi: 21 Ekim 2020)
- Avrupa Komisyonu. (2011). *Report From the Commission to the European Parliament, The European Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste*. Brussel.
- Avrupa Komisyonu. (2019a). *Communication on The European Green Deal*, The European Commission, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf, (Erişim tarihi: 10 Eylül 2020)
- Avrupa Komisyonu. (2019b). *European Union Climate Action and The European Green Deal*, The European Commission, https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_en, (Erişim tarihi: 10 Eylül 2020)
- Avrupa Komisyonu. (2019c). *A European Green Deal: Striving to be the First Climate-Neutral Continent*. European Commission, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en#policy-areas (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Avrupa Komisyonu. (2020a). *Greenhouse Gas Emissions from Waste*. European Commission, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200123-1#:~:text=The%20reduction%20in%20emissions%20from,contributes%20to%20protecting%20the%20> (Erişim tarihi: 10 Ekim 2020)
- Avrupa Komisyonu. (2020b). *Reducing Greenhouse Gas Emissions: Commission Adopts EU Methane Strategy as part of European Green Deal*. Brussels.

- Avrupa Komisyonu. (t.y.). *Döngüsel Ekonomi Eylem Planı*. European Commission <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/> (Erişim tarihi: 29 Ekim 2020)
- Avrupa Parlamentosu. (2020a). *EU Parliament News*. European Parliament, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200109STO69927/europe-s-one-trillion-climate-finance-plan> (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Avrupa Parlamentosu. (2020b). *Maximising the Energy Efficiency Potential of the EU Building Stock*. European Commission, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0227_EN.html (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Aydın, P. (2015). *Lastik Atığın Kompozit Yapımında Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bayramoğlu, Y. F. (1995), *Çevre Terimleri Sözlüğü*, IULA Çevre Kitapları Serisi, İstanbul.
- Birleşmiş Milletler. (1992). *United Nations framework convention on climate change*. *United Nations Framework Convention on Climate Change*, https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Birleşmiş Milletler. (t.y.-a). *Climate: Get the Big Picture*. United Nations Framework Convention on Climate Change, <https://unfccc.int/resource/bigpicture> (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Birleşmiş Milletler. (t.y.-b). *The Kyoto Protocol*. United Nations Framework Convention on Climate Change, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/kyoto-protocol-targets-for-the-first-commitment-period> (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Birleşmiş Milletler. (t.y.-c). *The Paris Agreement*. United Nations Framework Convention on Climate Change, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Can, F. (2016). *Çevre Politikasının Ekonomik Araçları*, Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9 (3).
- ÇEVKO. (2020). *Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı*, <http://www.cevko.org.tr/index.php?lang=tr> (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Düzenli Depolama Direktifi (1999). *European Commission 1999/31/EC*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01999L0031-20180704> (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- EUROSTAT. (2020a). *Greenhouse Gas Emission Statistics - Emission Inventories*. European Statistical Office, <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1180.pdf> (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- EUROSTAT. (2020b). *Municipal Waste Statistics*. European Statistical Office, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics (Erişim tarihi: 22 Ekim 2020)
- Güler, Ç. (2013). *Büyük Çevre Sözlüğü*, Ankara, Yazıt Yayınları.

- Karagözoğlu, M. B., Özyonar, F., Yılmaz, A., & Atmaca, E. (2009). *Katı Atıkların Yeniden Kazanımı ve Önemi*. Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu (TÜRKAY 2009), 15-17.
- Karpuzcu, M. (2011). *Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü*, İstanbul, Kubbealtı Yayınevi.
- Knight, L. (2009) What is Waste that We Should Account for It? A Look Inside Queensland’s Ecological Rucksack, *Geographical Research*, Institute of Australian Geographers.
- Merdun, H., & Çınar, Ö. (2008). *Çevre Kirliliği ve Kontrolü*, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing Food’s Environmental Impacts Through Producers and Consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.
- Sedef, M. (2016). *Katı Atık Yönetimi*. Uzmanlık Tezi, İller Bankası Anonim Şirketi.
- Şahin, G., Taksim, M.A., & Yitgin, B. (2021). Effects of The European Green Deal on Turkey’s Electricity Market. *The Journal of Business, Economic and Management Research*, 4(1), 40-58.
- Şencan, H., & Kadriye, A. (2020), *Atık Maddeler ve Uluslararası Ticareti*, Yüksek Lisans Tezi, KTO Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Konya.
- Tenikler, G. (2007). *Türkiye’de Tehlikeli Atık Yönetimi ve Avrupa Birliği Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Bir Analiz*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, İzmir.
- Topal, A. (2012). *Entegre Katı Atık Yönetiminde Politika Araçları (İdari, Ekonomik ve Bilgilendirici Araçlara İlişkin Uygulama Örnekleri)*, İstanbul, Beta Yayınları, 2012, s.115.
- TÜDAM. (2016). *Geri Dönüşüm Sektörü Teşvik Raporu*. TÜDAM Değerlendirilebilir Atık Malzemeler Sanayicileri Derneği, <http://www.tudam.org.tr/geri-donusum-sektoru-tesvik-raporu.pdf> (Erişim tarihi: 12 Kasım 2020)
- TÜİK. (2017). *Ekonomik Faaliyetlere Göre Hava Emisyon Hesapları: Fiziksel Çevresel Hesaplar*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=cevre-ve-enerji-103&dil=1> (Erişim tarihi: 12 Kasım 2020)
- TÜİK. (2018). *Atık İstatistikleri: Belediye Atık Göstergeleri*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=cevre-ve-enerji-103&dil=1> (Erişim tarihi: 12 Kasım 2020)
- TÜİK. (2019). *Parasal Çevresel Hesaplar: Çevre Koruma Harcama İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=cevre-ve-enerji-103&dil=1> (Erişim tarihi: 12 Kasım 2020)
- TÜİK. (2020). *Sera Gazı Emisyon İstatistikleri: 1990-2018*. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33624> (Erişim tarihi: 12 Kasım 2020)
- Uzunoglu, H. (2014). Çevremizi Kirlüten Atıklar ve Atık Yönetiminin Önemi. *Ar&Ge Bülten*, 25-31.