



Bu proje Avrupa Birliği tarafından ortaklařa finanse edilmektedir
ve Türkiye Cumhuriyeti.

İklim Değişikliği Eğitim Modülü Seri 1 3



TÜRKİYE'NİN Atıklarında YEREL İKLİM EYLEMİ , ATIKSU VE HAVA KALİTESİ yönetim



Modüller için QR Kodu
Elektronik Versiyon



Atık Modülü Elektronik
Versiyonu için QR Kodu



WEglobal



*TÜRKİYE'NİN Atık,
Atık SU VE HAVA KALİTESİ
Yönetiminde Yerel İKLİM EYLEMİ*

*Hazırlayan:
Dr. Tuğba Ağaçayak
2 0 1 9 , Ankara*

*Bu yayının orijinal içeriği Türkçe olarak hazırlanmıştır.
İngilizce çeviri ile tutarsızlık olması durumunda Türkçe versiyonu geçerlidir.*

TÜRKİYE'NİN Atık, Atık SU VE HAVA KALİTESİ Yönetiminde Yerel İKLİM EYLEMİ

İçerik

KISALTMALAR.....	2
2 YÖNETİCİ ÖZETİ.....	3
3 1. ŞEHİRLER VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	5
5 1.1. Uluslararası Yükümlülükler	7
7 1.1.1. Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri	7
1.1.2. Türkiye'nin Katkı Hedefleri.....	7
1.1.3. Ulusal İletişim ve Bienal Raporları	8
1.2. Küresel Şehir Ağları.....	8
1.3. Ulusal Yükümlülükler	9
ATIK YÖNETİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	11 2.
2.1. Çöp.....	11
2.2. Atık Yönetimi	11
2.3. Atık Yönetiminin Çevresel Etkileri.....	12
2.4. Türkiye'de Atık Yönetimi.....	15
2.5. Türkiye'de Atık Yönetimi Yönetmeliği	16
2.6. Atıklardan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları.....	18
2.7. Atıklardan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarını Azaltma Stratejileri.....	20
2.8. Stratejilerin Uygulanması için Öneriler.....	23
ATIK SU YÖNETİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	24 3.
3.1. Atık Su Yönetimi	24
3.2. İklim Değişikliğinin Su Yönetimi Üzerindeki Etkileri.....	25
3.3. Türkiye'de Atıksu Yönetimi	25
3.4. Atık Su Emisyonlarının Azaltılması ve Atık Su Yönetimine Uyum Stratejileri.....	27
HAVA KALİTESİ YÖNETİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	29 4.
4.1. Kirleticiler.....	29
4.2. Hava Kalitesi Kontrolü.....	31
4.3. Hava Kalitesi Sınır Değerleri	32
4.4. Hava Kirliliğini Azaltma Stratejileri.....	32
Referanslar.....	34

KISALTMALAR

C40'ın	Büyük Şehirler İklim Liderliği Grubu
co	Karbon monoksit
co ₂	Karbondioksit
POLIS	Taraflar Konferansı
EMEP / AÇA	Avrupa İzleme ve Değerlendirme Programı / Avrupa Çevre Ajansı
EU	Avrupa Birliği
H ₂ ÇOK ₄	Sülfürik Asit
HCl	Hidrojen Klorür
HNO ₃	Nitrik Asit
ICLEI	Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler
INDC	Amaçlanan Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
N ₂ O	Azot oksit
N ₂ O ₄	Azot dioksit
NO ₃	Nitrat
NO _x	Azot Oksitler
O ₃	Ozon
OECD'NİN	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
BAŞBAKAN	Partikül Madde
Slcp'ler	Kısa Ömürlü iklim Kirleticileri
SO ₂	Kükürt Dioksit
SO _x	Kükürt Oksitler
UCLG	Birleşik Şehirler ve Yerel Yönetimler
UN	Birleşmiş Milletler
UNFCCC	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
Voc'ler	Uçucu Organik Bileşikler

yönetici özeti

Şehirler ,artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları, deniz seviyesinin yükselmesi, su ve gıda güvenliğinin azalması gibi çeşitli iklim değişikliği riskleri tehdidi altında . İklim değişikliği kentsel altyapı ve üstyapıyı etkilemekte ve bu sistemlerdeki sorunlar iklim değişikliği risklerini daha da artırmaktadır. Örneğin, atık ve atık su yönetimindeki yanlış ve eksik uygulamalar sadece metan ve azot oksit emisyonlarına yol açmakla kalmaz, sera gazı emisyonlarını artırır , aynı zamanda çevreye de zarar verir. Yapılacak iyileştirmeler sera gazı emisyonlarını azaltacak ve iklim değişikliğine uyum eylemlerine katkıda bulunacaktır.

Benzer şekilde, hava kirliliğine neden olan kirleticilerin ömrü kısa olan bir sera gazı olan ozona yol açması ve ozon oluşumunu önlemek için hava kirleticisi emisyonlarının önlenmesinin gerekli olması, hava kirliliği kontrolünün iklim değişikliğiyle mücadelede etkisini açıkça göstermektedir. Partikül maddelerin bir bileşeni olan siyah karbon, fosil yakıtların yanması sırasında açığa çıkar. Sadece hava kirliliğine neden olur ve insan sağlığını etkilemekle kalmaz, gelen radyasyonu emerek ısınmayı da artırır . Kar ve buz yüzeylerinde birikmesi durumunda yüzey albedosunu azaltarak yüzey ısınmasına ve erimenin hızlanmasına yol açar. İklim değişikliğiyle mücadelede kentlerde yapılması gereken en önemli eylemlerden biri, azaltma ve uyum stratejilerini açıkça gösteren iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanması ve uygulanmasıdır . Azaltım için sera gazı emisyonlarına neden olan her sektör için en uygun stratejiler belirlenmeli ve net azaltım hedefi belirlenmelidir. Uyum için kritik altyapı belirlenir ve değişen koşullar risk olasılığına göre değerlendirilir ve önceliklendirilir

oluşum ve bölgesel etkiler. Uyum stratejileri bölgesel koşullara göre zamansal olarak önceliklendirilmeli ve iklim değişikliğinin kritik altyapılar üzerindeki etkilerini azaltmak için planlama yapılmalıdır . Bu planlar çerçevesinde gerçekleştirilecek çok sayıda eylem hem sera gazlarını azaltacak hem de şehirleri iklim değişikliğinin yol açtığı risklere hazırlayacaktır .

Bu çalışma , şehirlerde atık, atık su ve hava kalitesi yönetimi alanlarında gerçekleştirilecek çabaların , iklim değişikliğiyle mücadelede yönelik sera gazı azaltma ve adaptasyon eylemlerine katkısını göstermek amacıyla hazırlanmıştır .

Bu amaçla tasarlanan çalışmanın birinci bölümünde Türkiye'deki mevcut durum, uluslararası ve ulusal yükümlülükler; ikinci bölümde ise atık yönetimi ile iklim değişikliği arasındaki ilişki, atık yönetiminin çevresel etkileri , Türkiye'de atık yönetimi, sera gazı emisyonlarına ilişkin öneriler ve stratejilerin uygulanması; üçüncü bölüm , atık su azaltma stratejiler yönetimi ile iklim değişikliği arasındaki ilişkiyi, iklim değişikliğinin su yönetimine etkilerini sunmaktadır, Türkiye'de atık su yönetimi, atık sudan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve atık suya uyum stratejileri; dördüncü bölümde ise hava kalitesi yönetimi ile iklim değişikliği arasındaki ilişki, hava kirleticileri, Türkiye'deki düzenlemeler ve hava kalitesi kontrolü ve hava kirliliğinin azaltılması stratejileri sunulmaktadır.



1. ŞEHİRLER VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Dünya nüfusunun yarısından fazlası şehirlerde yaşıyor. Şehirlerde yaşayanların oranı kırsal kesimde yaşayanlara göre önemli ölçüde artacak ve bu oranın 2050 yılında %68'e kadar çıkması beklenmektedir . (BM-Ekonomik ve Sosyal İşler Bakanlığı, 2018). enerji tüketiminin %75 'i şehirlerde gerçekleşmekte ve sera gazı emisyonlarının toplam %50 - 60 'ı şehirlerden salınmaktadır. (UN HABITAT, 2019).

İklim değişikliğinin başlıca sorumlularından olan şehirler aynı zamanda iklim değişikliği risklerinden de etkilenmektedir. Şehirler , sera gazı emisyonlarının azaltılması ve adaptasyon çabaları için önemli bir potansiyele sahiptir . Ancak, gerekli kapasite birçok şehirde (aynı yerde) mevcut değildir. Bu nedenle uyum stratejilerinin geliştirilmesinde ve iklim değişikliğiyle mücadelede yerel yönetimin rolü oldukça önemlidir .

Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonu 526,3 milyon ton Co'dur,2017'de eşdeğerdir. Sera gazı emisyonlarının önemli bir kısmı toplamın %72,2'sine sahip enerji sektöründen kaynaklanmaktadır (Şekil 1, Şekil 2) (Tüik, 2016). Bunu 12.6 ile endüstriyel süreçler ve ürün kullanımı izlemektedir.%,

tarımsal etkinlikler ile 11.9% ve çöp

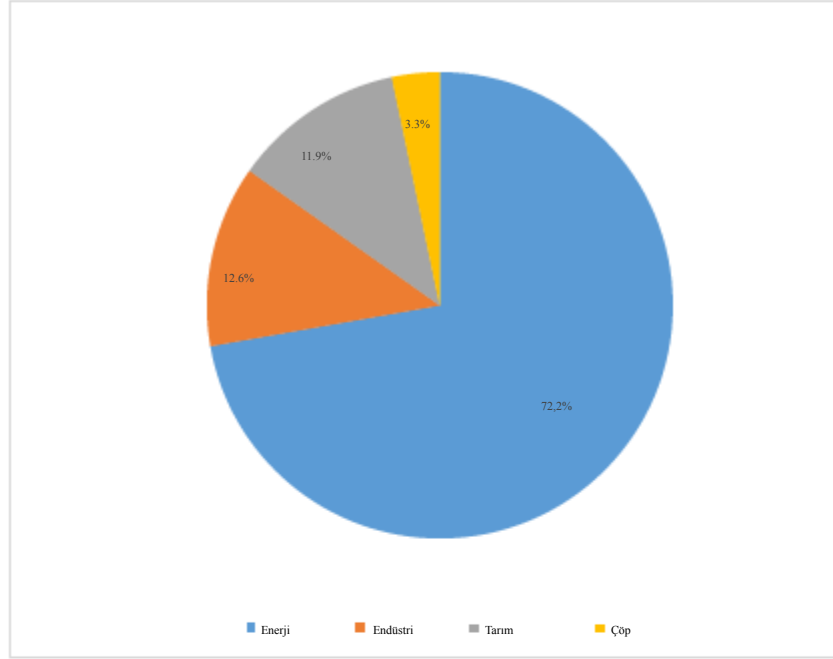
sırasıyla %3,3 ile yönetim. Her ne kadar atık yönetimi bu listede son sırada yer alsada, bu sektörde alınacak önlemler diğer sektörlerle göre daha az maliyetli ve daha kolay uygulanabilir olduğu gibi uyum çalışmalarına da katkı sağladığı için atık sektöründe azaltma faaliyetlerinin yürütülmesi son derece önemlidir . Ayrıca, atık yönetimi tüm sektörlerle ilgili olduğundan, uygun atık yönetimi sera gazı azaltımında düşünüldüğünden daha fazla potansiyele sahiptir.

Co'nun, Türkiye'de kişi başına eşdeğer emisyon 2017 yılında 6,6 tondur. İstanbul İklim Eylem Planı Sera Gazı Emisyon Envanterine göre, kentin 2015 yılı toplam karbon ayak izi 47,3 milyon ton Co'dur. eşdeğer. Bu miktarın %37 'si elektrik tüketiminden, %28 'i ulaşımdan, %25'i doğalgaz tüketiminden, %6'sı atık yönetiminden ve geri kalan %4 'ü diğer yakıt tüketiminden kaynaklanmıştır. Kişi başına düşen ayak izi 3,23 ton co'dur. /person (İBB, İklim.İstanbul and İSTAÇ, 2019). Karbon ayak izinin küresel ölçekte izlendiği çalışmalara göre karbon ayak izi 5,2 ton CO olarak hesaplanıyor. / istanbul'da kişi ve 6,9 ton CO₂ / Ankara'daki kişi. Toplam emisyon analizinde İstanbul birinci,Ankara ise yerel ölçekte ikinci sırada yer alıyor . Küresel ölçekte İstanbul 26 yaşında ve Ankara 80 yaşında=(Moran ve diğ., 2018).

Şekil 1: Türkiye'nin Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonları (Mt CO₂/ yıl) (UNFCCC, 2019a)



Şekil 2: Türkiye'nin 2017'deki Sera Gazı Emisyonlarının Payları (UNFCCC, 2019a)



Ülkelerin ulusal olarak belirlenen katkıya yönelik taahhütlerini yerine getirebilmeleri için şehirlerin azaltma hedeflerini belirlemeleri ve stratejilerini bu hedeflere dayalı olarak belirlemeleri son derece önemlidir. Ayrıca şehirlerin azaltma ve adaptasyon için gönüllü taahhütler verdiği küresel ağlar, şehirlere sera gazı azaltma ve adaptasyonu için de destek sağlıyor. Özellikle sera gazı emisyonlarının başlıca nedenleri olan şehirlerde enerji, bina, ulaşım, atık yönetimi ve tarımdan kaynaklanan emisyonların azaltılması için önlemler alınmalıdır.

Yerel yönetimler de iklim değişikliğiyle mücadelede uyum çalışmaları yapmakla yükümlüdür. Şehirleri etkileyen en önemli riskler, artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları, yükselen deniz seviyesi ve tehlikede olan su ve gıda güvenliği olarak sıralanabilir (van Staden, 2014). Kentsel ısı yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi, yeşil alanların ve yeşil çatı uygulamalarının artırılması son derece önemlidir, artan sağlık sorunlarına, hava kirliliğine ve kentsel ısı adasına karşı rüzgar koridorları oluşturmak ve altyapıyı güçlendirmek

artan sıcaklıklarla ortaya çıkan sorunlar arasında yer alan darbe. Özellikle iklim değişikliği dikkate alınmadan kanalizasyon altyapısının yapılması ve şehirlerin beton ve asfalt malzemelerle kaplanması nedeniyle şiddetli yağışlar sonucu sel ve kanallardan taşma gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunlara karşı yeşil alanların artırılması, altyapının güçlendirilmesi, atık su ve taşkın sularının ayrı ayrı toplanması için uygun yöntemlerin belirlenmesi ve afet eylem planlarının oluşturulması gerekmektedir.

Acil planlar malı olmak hazırlanmış için yükselen deniz seviyelerine ve fırtına dalgalarına karşı erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, kıyı altyapısının güçlendirilmesi, kıyı bölgesindeki hizmet binalarının iç bölgelere taşınması ve herhangi bir kriz durumunda (aynı yerde) tahliye edilmesi.

Su varlıklarındaki düşüş özellikle içme suyu kıtlığına, su kaynaklı hastalıkların patlak vermesine, gıda güvenliğinin düşmesine ve yüksek gıda fiyatlarına yol açabilir. Sürdürülebilir su kullanımı için, su kayıplarını ve sızıntılarını azaltma, ayrı toplama, yağmur bahçeleri, yeşil çatılar, yağmur suyu deposu gibi yöntemler

yağmur suyunun ayrı toplanması
ve atık su artırımının iyileştirilmesi gibi rezervuarlar
ve stratejiler kullanılabilir.

Bu çalışmada iklim değişikliği ve
adaptasyonla mücadeleye yönelik
atık, atık su ve hava kirliliğinin mevcut
durumu değerlendirilecek , Türkiye ve
dünyadan en iyi uygulamalar sunulacak ve
Türkiye için çözüm önerileri önerilecektir

1.1. Uluslararası Yükümlülükler

Türkiye Cumhuriyeti , Birleşmiş Milletler
İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne
(UNFCCC) taraf bir ülke olarak çeşitli
yükümlülükleri yerine getirmekten sorumludur .
Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanterinin Hazırlanması,
Ulusal İletişim, İki Yılda Bir Raporlar
ve Ulusal Olarak Belirlenen Katkı ana
yükümlülüklerdir. Bu resmi belgeler , Türkiye'de
atık, atık su ve hava kalitesi yönetimi ile yerel
düzeyde iklim değişikliğiyle mücadele ve iklim
değişikliğine uyum konularını kapsamaktadır .

1.1.1. Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri

UNFCCC Ek 1 ülkesi olan Türkiye,
Ulusal Sera Gazını sunmakla yükümlüdür

Yıllık olarak UNFCCC Sekreterliğine Emisyon
Envanteri. 2006 yılından bu yana, 1996
Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPPC)
Yönergeleri kullanılarak, Türkiye İstatistik Kurumu
koordinasyonunda her yıl Ulusal Sera Gazı Emisyon
Envanteri hazırlanmakta ve unfccc'ye sunulmaktadır.
Envanter , enerji, endüstriyel süreçler
ve ürün kullanımı, tarım ve atık sektörlerinden
sera gazı emisyon istatistiklerini içermektedir.

1.1.2. Türkiye'nin Katkı Hedefleri

Birleşmiş Milletler'e 2015 yılında cop21'den
önce" Amaçlanan Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar"
(INDC'LER) sunuldu . INDC belgesinde yer alan" Avrupa
Birliği ve Üye Devletler" , sera gazı
emisyonlarını 2030 yılında 1990 yılına göre %40
azaltmayı taahhüt etmiştir (UNFCCC, 2015).
Türkiye Cumhuriyeti, gelişmekte olan bir ülke olarak
INDC Belgesinde referans yılını 1990 olarak
almamaktadır (UNFCCC, 2019b). Referans yılı
2012 olarak seçilmiştir. Türkiye
, emisyonlarının 2030 yılında 2012 seviyesine göre %116
artmasını beklemektedir . 1.175 MtCO₂
eşdeğeri emisyon olan 2030 referans senaryosunun 929
Mtco₂'ya düşürülmesi öngörülmektedir, %21'lik bir oranla
eşdeğer emisyonlar. Şekil 3 , Türkiye'nin INDC
belgesinde sunduğu emisyon azaltma senaryosunu göstermektedir.

Şekil 3: Türkiye'nin INDC Hedefleri (UNFCCC, 2019b)



Şu anda, azaltma hesaplamaları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda büyüme senaryoları gözden geçirilerek ve her sektörün etki azaltma potansiyeli yeniden değerlendirilerek İNDK güncellenmelidir . Enerji planlaması ve enerji verimliliği, fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye geçiş, endüstriyel tesislerde emisyon azaltma tekniklerinin uygulanması ve emisyon azaltma maliyetlerinin düşük olduğu tarım ve atık gibi sektörlerde azaltma eylemlerinin hızlı bir şekilde uygulanması öncelikli azaltma stratejileri olarak düşünülebilir.

1.1.3. Ulusal İletişim ve Bienali Raporlar

Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi'nin Ek 1 ülkeleri , her dört yılda bir Ulusal İletişim sunmakla yükümlüdür. Türkiye , Ekonomik işbirliği ve Kalkınma Örgütü'ne (OECD) üye ülkelerden biri olduğu için Ek 1 ülkelerinde yer almaktadır. Böylece Türkiye ilk Ulusal İletişimini 2007 yılında, Altıncı Ulusal İletişimini ise 2016 yılında Birleşmiş Milletler'e sunmuştur. Ulusal İletişim , ülke koşulları, sera gazı emisyon envanteri, politikalar ve önlemler, sera gazı projeksiyonları, etkiler, kırılganlık ve adaptasyon, finansman kaynakları ve teknoloji transferi, araştırma ve sistematik gözlem, eğitim, öğretim ve kamu bilinci başlıklarını içerir.

Yine Türkiye, Ek 1 ülkesi olması nedeniyle Sekreterliğe iki yılda bir raporlar sunmaktadır. Türkiye , birinci ve ikinci iki yıllık raporlarını Ocak 2016'da sunmuştur. İki yılda bir hazırlanan üçüncü rapor ise Ocak 2018'de Sekreterliğe teslim edildi. Raporlarda sera gazı emisyon azaltımı, finans, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme konularında bilgiler verilmektedir. İki yılda bir yayınlanan üçüncü raporda, ulusal sera gazı envanterinin güncellenmiş hali sunulmuştur.

1.2. Küresel Şehir Ağları

Küresel şehir ağları , şehirlere özel vurgu yaparak iklim değişikliğiyle mücadeleyi desteklemeyi amaçlamaktadır . Bu dayanışma ağlarından bazıları C40 (Büyük Şehirler İklim Liderliği Grubu), ICLEI (Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler), UCLG (Birleşik Şehirler ve Yerel Yönetimler) ve BM Habitat'tır (Birleşmiş Milletler Habitatı).

C40 , sağlıklı şehirler ve sürdürülebilir gelecek için iklim eylemini destekleyen mega şehirler tarafından oluşturulan küresel bir koalisyon ve dayanışma ağıdır . 94 şehri ve 700 milyondan fazla insanı temsil ediyor. C40'a katılan belediye başkanları, Paris Anlaşması'nın hedeflerini yerel düzeyde gerçekleştirmeye ve şehir havasının temiz tutulmasına katkıda bulunmaya çalışıyor. İcler'nin 124 ülkede farklı ölçeklerde 1750 şehirden üyesi bulunmaktadır. ICLEI , şehirlere yerel iklim politikası olarak düşük emisyonlu kalkınma, doğaya dayalı kalkınma, döngüsel kalkınma, esnek kalkınma ve adil ve insan merkezli kalkınma sunmaktadır. Uclg'nin temel amacı " demokratik yerel yönetimin birleşik bir sesi ve dünya çapında savunucusu olmak ve yerel yönetimler ve uluslararası toplumla işbirliği içinde değerlerini, amaçlarını ve çıkarlarını korumaktır " (UCLG-MEWA, 2015). BM Habitatı , hem sera gazlarını azaltmak hem de ıklime dayanıklı şehirler inşa etmek için şehir ve bölge ölçeğinde çalışmalar yürütüyor . Kent ağları , sırasıyla 2008 ve 2014 yıllarında faaliyete geçen Avrupa Birliği Belediye Başkanları Sözleşmesi ve Belediye Başkanları Sözleşmesi'nin kurulması için bir araya geldi . Bu iki sözleşme daha sonra "İklim ve Enerji için Küresel Belediye Başkanları Sözleşmesi (GCoM)"oluşturmak üzere birleştirildi. GCoM , dünyanın en büyük yerel iklim ve enerji girişimidir. all. It yerel sera gazı emisyonlarını azaltmayı, küresel ısınmaya karşı direnci artırmayı ve ilerlemeyi izlemeyi amaçlamaktadır. Şehirler ve bölgeler

imzalanan GCoM , herkes için sürdürülebilir ve düşük maliyetli enerji sağlayan karbon nötr ve esnek bölgeler oluşturmak gibi uzun vadeli hedeflere sahiptir . Bu şehirler ve bölgeler ,sulama, adaptasyon ve enerjiye erişim ile ilgili olarak bölgesel veya ulusal düzeyde belirlenen hedefleri yerine getirerek gönüllü olarak bu vizyona katkıda bulunmaktadır. Hazırlanıyorlar *İklim ve Enerji Eylem Planları* bunlar izleme sürecine tabidir. Gcom'u imzalayan şehirler ve bölgeler , şehirleri bölgeler, eyaletler ve merkezi hükümetlerle birlikte çalışmaya teşvik eder (UCLG- MEWA, 2018).

Ankara Çankaya Belediyesi, Antalya Büyükşehir Belediyesi, Bursa Büyükşehir Belediyesi, Bursa Nilüfer Belediyesi, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Eskişehir Tepebaşı Belediyesi, İstanbul Bağcılar Belediyesi, İstanbul Kadıköy Belediyesi, İstanbul Maltepe Belediyesi, İstanbul Pendik Belediyesi, İstanbul Şişli Belediyesi, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, Sakarya Büyükşehir Belediyesi, İzmir Bornova Belediyesi, İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir Karşıyaka Belediyesi, İzmir Seferihisar Belediyesi, İzmir Bayındır Belediyesi, Balıkesir Karşıyaka Belediyesi , Gcom'un Türkiye'den imzacılarıdır (İklim ve Enerji Belediye Başkanları Sözleşmesi, n. d.).

1.3. Ulusal Yükümlülükler

İklim değişikliğiyle mücadele ulusal mevzuatta açıkça ele alınmasa da, yönetmeliklerdeki birçok madde iklim değişikliğiyle mücadeleyle ilgili olarak önemlidir . Özellikle iklim değişikliğine uyum stratejisi ve eylem planlarının yanı sıra ulusal strateji, politika, program ve eylem planlarında atık, atık su ve hava yönetimi için önemli hedefler bulunmaktadır. 10=Kalkınma Planı ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı aşağıda analiz edilmiştir. *iklim değişikliğiyle mücadele.*

Onuncu Kalkınma Planında (2014-2018) çevre ve iklim açısından çok önemli noktaların altı çizilmiştir. İki kavram arasındaki bağlantılar sonraki aşamalarda daha fazla vurgulanabilir. Örneğin 981. maddede "şehirlerde kanalizasyon sistemi ve atıksu arıtma altyapısının geliştirileceği; bu altyapının havzalara göre belirlenen deşarj standartlarını karşılayacak şekilde işlemesi sağlanacağı ; artırılmış atıksuların yeniden kullanımının teşvik edileceği" belirtilmiş ve 982. Maddede, "katı atık yönetiminin daha verimli bir şekilde gerçekleştirileceği, teknik ve finansal açıdan atıkların en aza indirilmesi, kaynak ayrıştırılması, toplanması, taşınması, geri dönüşümü ve bertaraf sahalarının bir bütün olarak geliştirileceği ; kurumsal kapasite geliştirme ve bilinçlendirmeye öncelik verileceği ifade ediliyor . Ayrıca "Üretimde geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımının teşvik edileceği" vurgulanmaktadır. Bu iki madde şehirlerde iklim değişikliğiyle mücadele açısından çok önemli politikaları içermektedir . Diğer bölümlerde, iklim değişikliği ile bağlantı kurma çalışmaları oldukça değerli olacaktır.

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda (2017-2023) özellikle bina ve hizmetler, sanayi ve teknoloji, enerji, ulaştırma ve tarım sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir (EYODER, 2017). Yapı ve Hizmet Sektörü kapsamındaki B4 sayılı eylemle, yani " Enerji verimliliğinin artırılması hizmetleri " kapsamında, belediyelerin

öncelikle su temini, atık su arıtma, atık toplama, atık geri kazanımı, atık bertarafı ve toplu taşıma ile enerji verimliliği alanlarında fırsatları belirlemek ve önlemleri uygulamak . Sadece bu eylemde enerji verimliliği eylemi atık ve atık suları hedef alırken, plandaki tüm eylemler enerji verimliliği yoluyla hava kalitesinin iyileştirilmesine ve iklim değişikliğiyle mücadeleye hizmet ediyor.

belediyecilik



2. Atık YÖNETİMİ VE İKLİM

değişim

2.1. Çöp

Sahibinin kurtulmak istediği herhangi bir malzeme atık olarak tanımlanır. IPCC, atık türlerini evsel atıklar, endüstriyel atıklar ve diğer atıklar olmak üzere üç kategoride değerlendirmektedir (IPCC, 2006). Bu atıklar arasında geri dönüşüme gönderilebilecek atıkların ayrı ayrı toplanması , sera gazı emisyonlarının azaltılması açısından çok önemlidir.

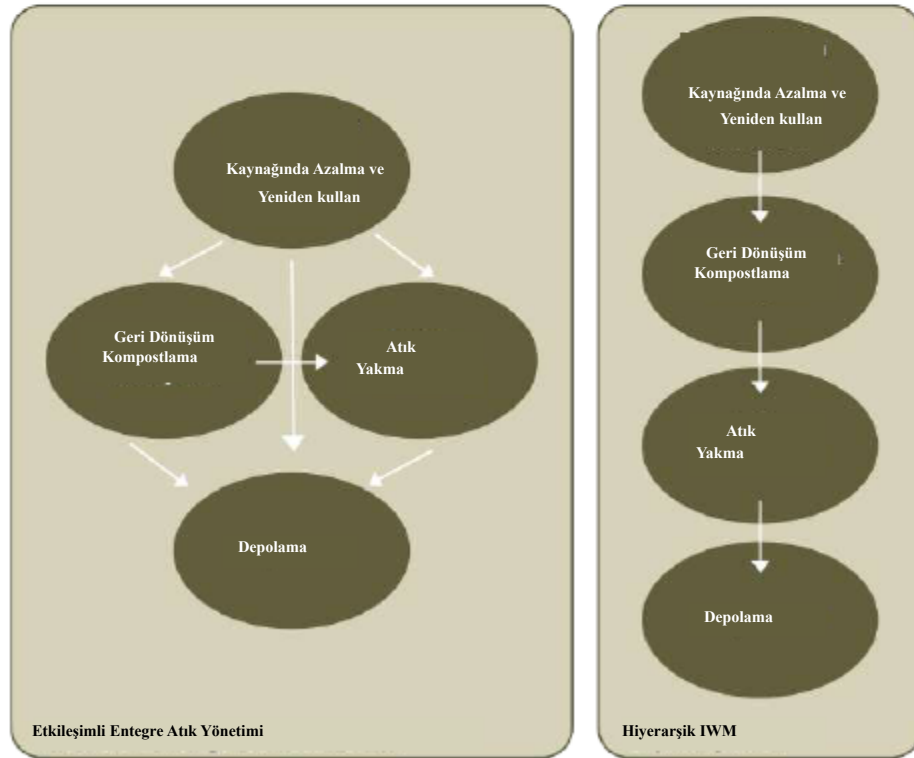
Kentlerdeki atıkların büyük bir kısmı evsel atıklardan oluşmaktadır. Evsel atıklar gıda atıkları, bahçe ve park atıkları, karton, ahşap, tekstil, çocuk bezi, kauçuk ve deri, plastik, metal, cam ve diğer atıklardan (kül, toz, piller, elektronik) oluşur

atık vb.) ve bunların çoğu geri dönüştürülebilir ve tekrar kullanılabilir malzemelerdir.

2.2. Atık Yönetimi

Atık yönetimi ülkeler ve bölgeler arasında çeşitlilik gösterirken, genellikle hiyerarşik ve etkileşimli entegre atık yönetimi olarak ikiye ayrılabilir. Etkileşimli entegre atık yönetimi öncelikle kaynak ve yeniden kullanım aşamasında azaltmayı içerirken, kalan parçaların doğrudan çöp sahasına gönderilmesi mümkündür. Ancak hiyerarşik yönetimde sırasıyla kaynaktan azalma ve yeniden kullanım, geri dönüşüm ve kompostlama, atık yakma ve düzenli depolama uygulamaları uygulanmaktadır (Şekil 4). Bu yöntemde öncelikle kaynaktan indirgeme ve yeniden kullanım uygulanmalı , ardından geri dönüşüm ve kompostlama, kalan karışık atıkların yakılması ve son olarak cürufun çöplüğe dökülmesi takip edilmelidir.

Şekil 4: Entegre Atık Yönetimi Modelleri (Tchobanoglous & Kreith , 2002)

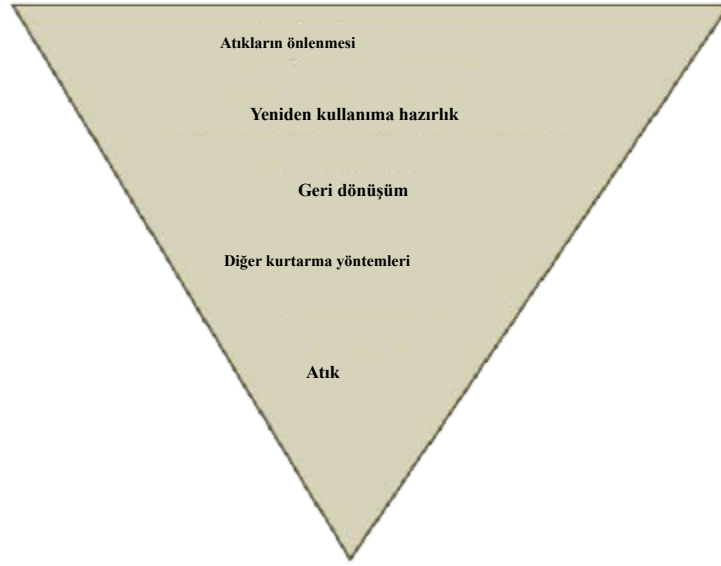


Avrupa'da bu model daha da geliştirilmiştir ve yalnızca atıkların önlenmesi en üst aşamadır.

Atık üretimi önlenemezse, entegre atık yönetimi adımları uygulanır (Şekil 5). Etkileşimli ve hiyerarşik entegre atık yönetimine ek olarak sürdürülebilir atık yönetimi de uygulanabilir. Sürdürülebilir atık yönetiminde,

atık azaltma ile başlayan atık yönetimi, yeniden kullanım ve geri dönüşüm, anaerobik yöntemler, aerobik kompostlama, enerji geri kazanımı, çöp sahalarından metan geri kazanımı, çöp sahalarında metan yanması, metan geri kazanımı olmayan çöp sahalarına bertaraf ve vahşi çöp sahalarına bertaraf ile devam etmektedir. en iyiden en az istenen yöneme (Rosenzweig ve diğ., 2015).

Şekil 5: Avrupa'da Entegre Atık Yönetimi Modeli (UCCRN, 2015)



2.3. Atıkların Çevresel Etkileri

Yönetim

Depolama Sahaları: Atık yönetiminde yer alan yöntemlerin her biri çevresel etkilere ve özellikle metan başta olmak üzere belirli sera gazı emisyonlarına neden olmaktadır. Sera gazı emisyonlarının çoğu çöplüklerden kaynaklanmaktadır. Biyolojik olarak parçalanabilen atıklar çöp sahalarında metan emisyonlarına yol açarken, bu emisyonlar hem iklim değişikliğine hem de yangın ve patlama riskine neden olmaktadır. Bu nedenle, özellikle sera gazı azaltımı için çöp sahalarından kaynaklanan metan emisyonlarının önlenmesi önemlidir. Bu emisyonları önlemek için kaynakta atıkların azaltılması ve ülke çapında atık ayrıştırmasının uygulanması esastır.

Atıkların bozulmasından kaynaklanan sızıntı suları da yeraltı suyu ve yüzey suları ile karışarak toprağı kirletir. Mevcut çöp sahaları zaman içinde kapasitelerine ulaştığından, yeni çöp sahaları için araziler gerekmektedir. Bu nedenle bu toprakları daha faydalı amaçlar için kullanma fırsatı önlenir. Çöp sahaları da bölge sakinleri için önemli gürültü ve koku sorunlarına yol açmaktadır.

Mekanik ve biyolojik ön işlemler, organik maddeden kaynaklanan metan ve sızıntı suyunu azaltır. İşlemden sonra malzemeler geri dönüşüm ve enerji geri kazanımı için kullanılabilir. Çöp sahalarına gönderilen tüm atıkların önüne geçilerek, çöp sahalarının daha verimli kullanılması sağlanabilir.

Geri dönüşüm: Geri dönüşüm ,

enerji tasarrufu açısından büyük önem taşımaktadır. Geri dönüşümden elde edilen hammaddelerden elde edilen üretim , saf hammaddelere göre daha az enerji tüketir. Örneğin kum ve diğer minerallerin yüksek sıcaklıklarda eritilmesiyle elde edilen cam üretiminin en enerji yoğun kısmı karışımı eritmek için gereken enerjidir (ÇED, 2013). Geri dönüştürülmüş camın hala eritilmesi için enerjiye ihtiyacı olduğundan, enerji geri kazanım oranı %10-15 aralığında kalmaktadır (AGI, 2019). Alüminyum cevherinden elde edilen alüminyum için, alüminyumun ayrılması sırasında çok yüksek miktarda ısı ve elektrik gerekir . Bu işlem geri dönüştürülmüş alüminyum için gerekli değildir. Sadece temizleme ve eritme aşamaları yeterli olmakla birlikte, alüminyum cevherinden elde edilen alüminyuma kıyasla %94 enerji tasarrufu elde edilmektedir (ABD Enerji Bakanlığı, 2007). Geri dönüşümle en büyük enerji tasarrufu genellikle metallerden elde edilir. Geri dönüşümü kolaydır ve enerji yoğun madencilik ve üretim süreçlerinden kaçınır. Örneğin geri dönüşümle enerji tasarrufu berilyumdan %80, kurşundan %75 ,demir ve çelikten %72 ve kadmiyundan %50 'dir(AGI, 2019). Enerji tasarrufuna paralel olarak sera gazı emisyonları da azalmaktadır. Ayrıca geri dönüşüm, sınırlı hammadde rezervlerinin sürdürülebilir kullanımını sağlar. Geri dönüşüm , saf hammaddenin çıkarılmasından kaynaklanabilecek çevresel etkiyi önler .

Kompost: Kompost , aerobik ortamda organik atıkların ayrışması yoluyla mikroorganizmaların oluşturduğu humus benzeri bir üründür . Elde edilen ürün , kullanılan atık türüne bağlı olarak organik madde ve mineraller açısından farklılık gösterir. Organik evsel atıklar, bitkisel atıklar, hayvan dışkıları ve arıtma çamuru kompostlaştırılarak bu atıkların neden olduğu çevre sorunları önlenmiştir . Ancak işlemden sonra elde edilen ürünün kalitesi test edilmelidir. Üründe patojen bulunmamalı , besin içeriği ve organik madde değerleri yeterli seviyede olmalıdır. Üzerine uygulanabilir

kaliteye bağlı olarak tarım arazileri, parklar, bahçeler . Kompost kullanımı ile çoğu ithal edilen kimyasal gübrenin yarattığı mali ve çevresel sorunlardan kaçınılacak ve kompostlamanın yaygınlaştırılmasıyla çiftçilerin kendi gübrelerini üretmeleri mümkün olacaktır . Ancak birçok avantajı olan bu yöntem Türkiye'de yaygın olarak uygulanmamaktadır .

Kompost yöntemi, çöp sahasına daha az organik atık gönderilmesini ve böylece organik atıkların ayrışması sonucu açığa çıkan metan miktarının azaltılmasını sağlar . Kompostlama işleminden sonra elde edilen kompost ürünü , mineral gübre kullanımını azaltarak toprak düzenleyici olarak kullanılabilir . Toprağın organik maddesini artırarak toprağın karbon depolama kapasitesini artırır. Toprak verimliliğini artırır ve inorganik gübrelere olan ihtiyacı azaltır. Toprağın su tutma kapasitesini artırdığı için sulama ihtiyacını azaltır ve erozyon seviyelerini düşürür. Ancak kompostlama sırasında oluşabilecek karbondioksit, metan ve azot oksit emisyonlarına dikkat edilmelidir . Çalışmalar aerobik kompostlama sistemlerinin anaerobik kompostlama sistemlerine göre daha düşük emisyonlara neden olduğunu göstermiştir (Kanada Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019).

Yakma Tesisleri: Fosil yakıtların enerji geri kazanım tesislerinde kullanılması ilgili farklı sorunlar ortaya çıkmaktadır. CO gibi sera gazları, ve N₂ Ö iklim değişikliğine neden olmak, evsel atıkların yakıldığı bir tesisten ortaya çıkabilir. Hava kirleticilerini filtrelemeyen bir yakma tesisi , aşağıdaki gibi kirleticilere neden olabilir , YANİ₂ , HCl, partiküller, dioksinler.

Atık yönetimi iklim değişikliği perspektifinden değerlendirildiğinde, dikkate alınması gereken ilk şey , çöp sahalarından kaynaklanan metan emisyonlarının kontrolüdür. Bunun için çöp sahasına gönderilmeden önce organik maddelerin kontrolü büyük önem taşımaktadır.

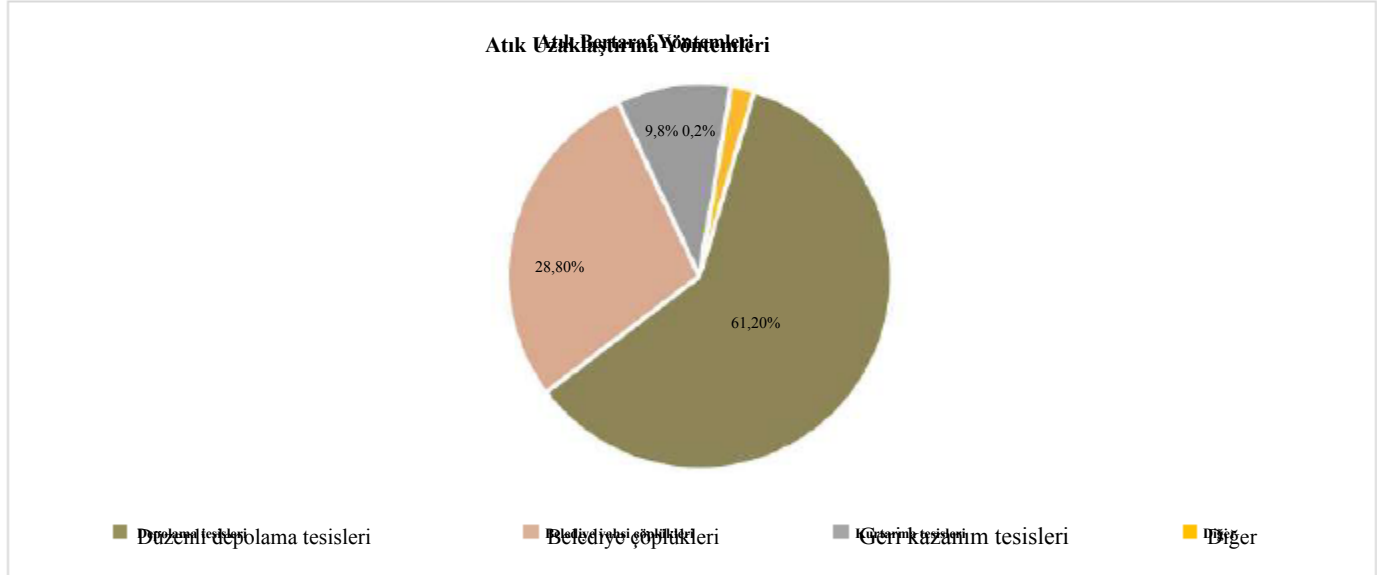


Endüstrideki diğer geri dönüştürülebilir malzemelerin hammadde olarak kullanılması ve dolayısıyla enerji tüketiminin azalması fosil yakıt kullanımının azalmasına neden olmaktadır. Bu şekilde sera gazı azaltımı sağlanacaktır. Kağıt geri dönüşümü daha az ağaç kesilmesine yol açabilir ve böylece ağaçları korumak ve karbon yakalamayı artırmak mümkün olabilir. Atıkların uzun mesafeler için çöp sahalarına taşınması yerine , atık yönetiminin atık üretimine daha yakın mesafelerde yapılması, bu mesafelerde tüketilen enerji kaynaklarının tasarruf edilmesini sağlayacaktır (Ackerman, 2000). Tüm bu yöntemlerin başarılı bir şekilde uygulanması için en önemli adım atıkların azaltılması ve atıkların kaynağında ayrıştırılmasıdır.

2.4. Türkiye'de Atık Yönetimi

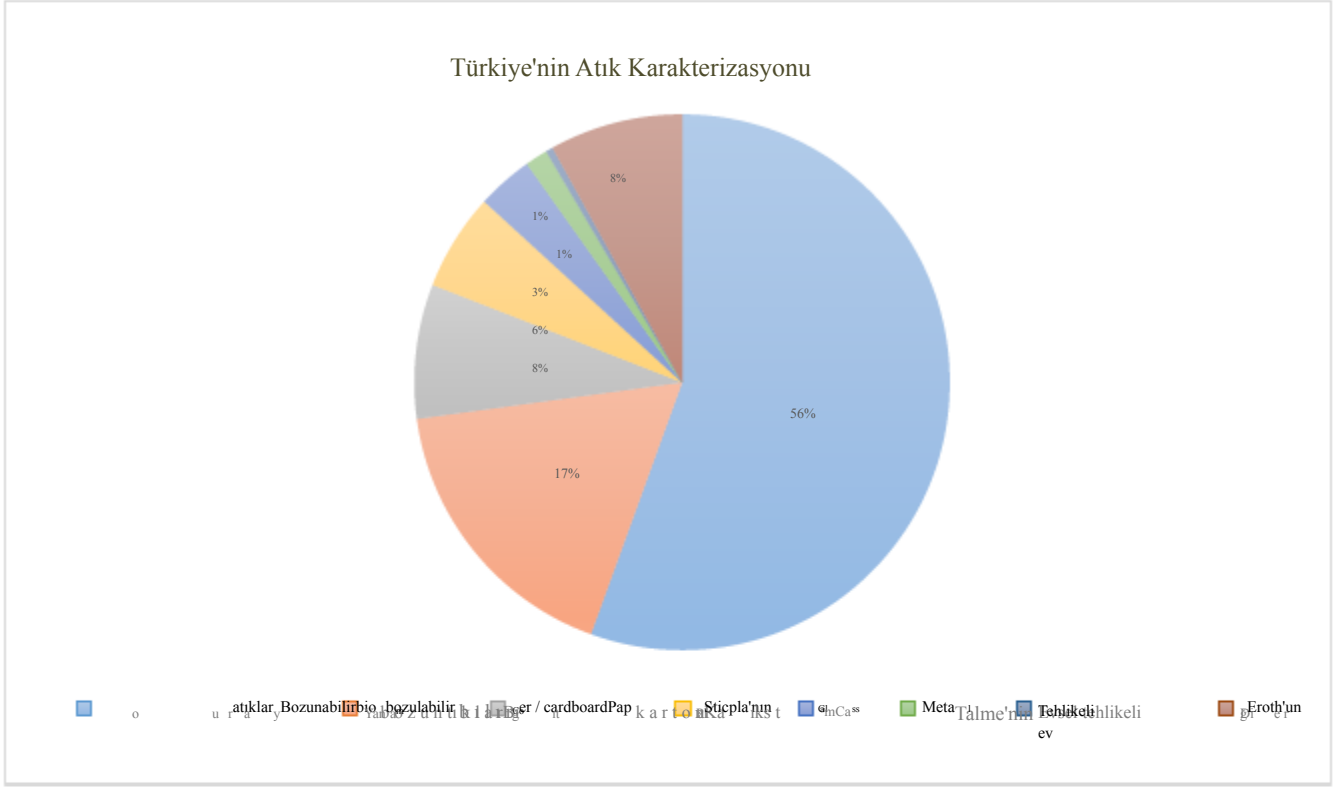
Türkiye, atıklarını uzun yıllardır vahşi çöp sahalarında bertaraf etmiş ve son yıllarda çöp sahalarına geçiş yapmıştır. 2016 Yılı itibarıyla atıkların %61,2'si çöplüğe atılmış, %28,8'i vahşi çöplük alanlarına gitmiş, %9,8'i geri dönüştürülmüş ve %0,2'si başka yöntemlerle bertaraf edilmiştir (Şekil 6) (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017). Ancak atıkların çöp sahalarına gönderilmesi sadece iklim değişikliği açısından değil, doğanın korunması açısından da tercih edilen bir yöntem değildir . İNGİLTERE'DE bir araştırma şirketinin 2017 yılında yaptığı bir araştırma, Türkiye'nin Avrupa ülkeleri arasında atıklarını en fazla çöpe atan ülkeler arasında olduğunu gösterdi (Hürriyet Daily News, 2017).

Şekil 6: Türkiye'de Atık Bertaraf Yöntemleri, 2016 (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017)



Katı atıklarda geri dönüşüme uygun birçok değerli hammadde bulunmaktadır. Türkiye'nin atık karakterizasyonu incelendiğinde, biyolojik olarak parçalanabilen atıkların tüm atıklar arasında en yüksek oranda (%56) olduğu görülmektedir (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017). Bunu aşağıdakiler gibi geri dönüştürülebilir malzemeler takip eder

kağıt / karton (%8), plastik (%6), cam (%3) ve metal (%1) (Şekil 7). Atıkların azaltılması ve yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi ve kompostlaştırılması ülkemizde hemen uygulanması gereken yöntemlerdir . Bunun için öncelikli koşul, atıkların ayrı toplanmasıdır.

Şekil 7: Türkiye'nin Atık Karakterizasyonu, 2014. (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017)

2.5. Atık Yönetimi Yönetmeliği

Türkiye
Yönetmelikler olmak zorunlu tarafından... Bakanlık -den
Çevre ve Şehircilik, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Arıtma Dairesi Başkanlığı ve Sıfır Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı ile bunların yürürlüğe giriş tarihleri aşağıda belirtilmiştir. Bu yönetmelikler arasında iklim değişikliğiyle mücadele açısından "Atık Yönetimi Yönetmeliği", "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği", "Atıkların Çöplüğe Atılması Yönetmeliği" ve "Kompostlama Bildirimi" esastır . Yerel yönetimlerin bu yönetmelikleri uygulaması ve atıkların en iyi şekilde yönetilmesini sağlaması gerekmektedir. Örneğin, "Atıkların Düzenli Olarak Doldurulmasına İlişkin Yönetmelik" te biyolojik olarak bozunabilir maddelerin azaltılmasına ilişkin geçici bir madde bulunmaktadır. Geçici Madde 1 - Biyolojik Bozunabilir Maddelerin Azaltılması maddesinde, 2015 yılında 2005 atıklarının %75 'inin çöp sahalarına, ardından 2018'de %50'sinin ve 2025'te %35'inin gönderileceği belirtilmektedir. Bu maddenin uygulanması, atıkların azaltılması anlamına gelir

ve organik atıkların kompostlama veya diğer yöntemlerle kontrolü. Bütün bunlar tüzükte daha açık bir şekilde ifade edilebilir ve uygulama alanında cesaret verici bir yapıya dönüştürülebilir. Depolama sahalarına giden atıkların azalması ve hammadde rezervlerinin sürdürülebilir kullanımı ve enerji tasarrufu sağlanmasıyla birlikte depolama sahalarından kaynaklanan emisyonlar azaldığından, bu yönetmeliklerin uygulanması iklim değişikliğiyle mücadelede çok önemlidir (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018b).

Bu yönetmeliklere ek olarak, ulusal düzenleme ve AB uyum çalışmaları kapsamında Ulusal Atık Yönetimi Eylem Planı hazırlanmıştır . Bu planda atık yönetimi stratejileri , atık ve bölgelere göre yöntemlerin önceliklendirilmesine göre sunulmaktadır. Ayrıca bu eylem planında, 2023 yılında üretilecek atıkların atık kontrol yöntemleri , orta ve uzun vadeli hedeflerle ayrıntılı olarak verilmektedir (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

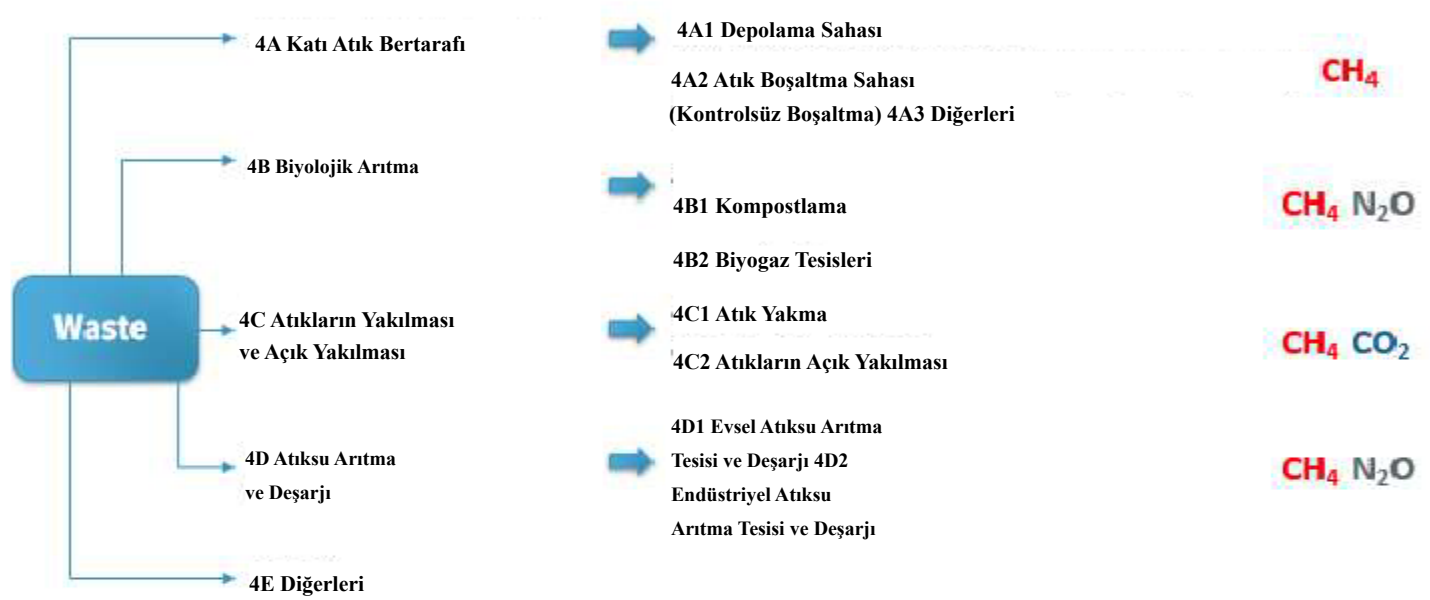


2.6. Atıklardan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları

IPCC ulusal sera gazı envanteri kılavuzu'na (IPCC, 2006) göre atık kategorileri katı olmak üzere beş kategori altında değerlendirilmektedir

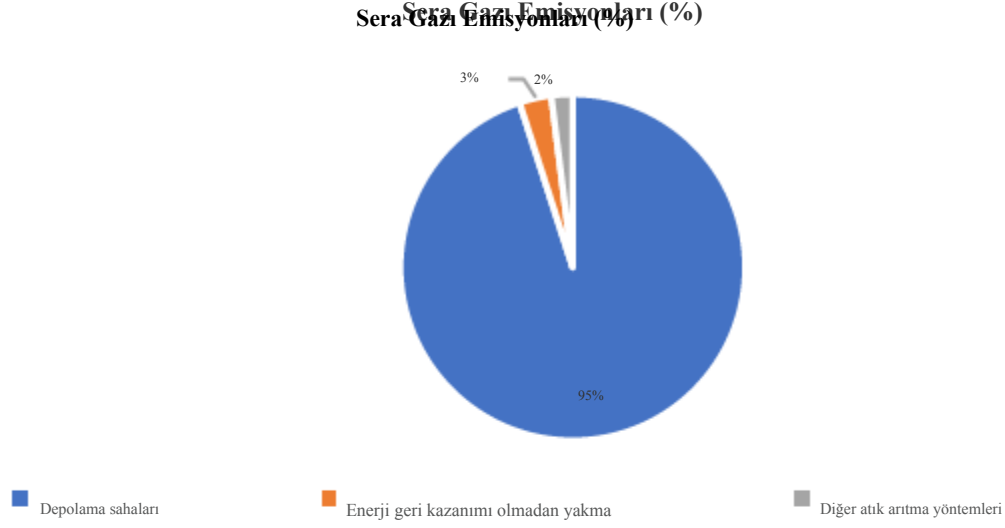
atık bertarafı, biyolojik arıtma, atıkların yakılması ve açık yakılması, atık su arıtma ve deşarjı ve diğerleri. Atıklardan kaynaklanan emisyonlar özellikle bakteri aktivitelerinden kaynaklanan metan ve azot oksitlerdir. Metan, çöp sahalarındaki en yaygın sera gazıdır.

Şekil 8: IPCC Yönergelerine Göre Atıklardan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları (ibid)



Avrupa Çevre Ajansı'nın araştırmasına göre atıklardan kaynaklanan emisyonların en önemli nedeni %95 oranındaki çöp sahalarıdır (Şekil 8) (AÇA, 2014). Yakma ve diğer atık yönetimi yöntemleri, depolama alanını takip eder. Dan beri

Türkiye'de yakma yöntemi pek kullanılmamakta, çöp sahaları ve atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları atık sektörü kapsamında iki öncelikli kategoridir.

Şekil 9: Atıklardan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları (%) (AÇA, 2014)

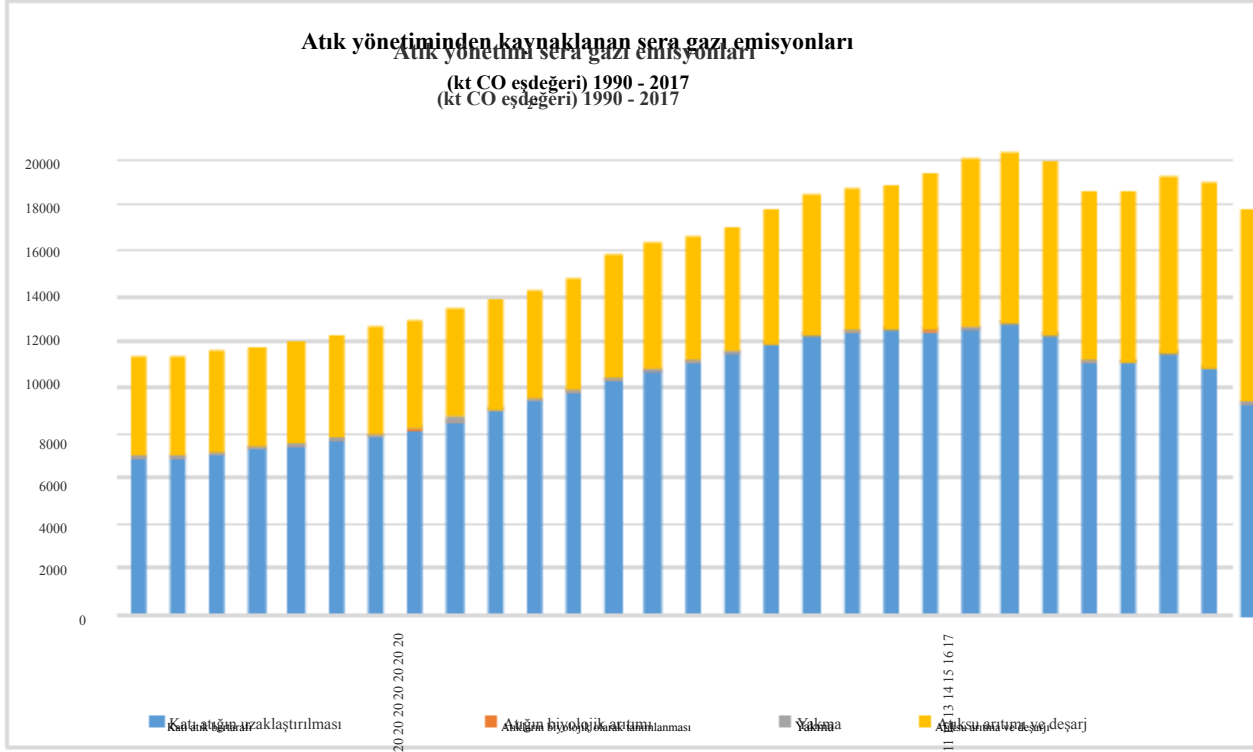
sera gazı emisyonlarının 17,3 Mtco'su, Türkiye'de 2017 yılı itibariyle atıklardan kaynaklanan atıkların %52 'si katı atık bertarafından, yani çöp sahalarından kaynaklanmaktadır. Atık sektöründeki bir sonraki emisyon kaynağı ise %48 civarında paya sahip atık su arıtmıdır. Bu nedenle katı atık bertaraf yöntemleri ile atık su arıtma ve deşarjı uygun şekilde ele alınmalı ve yönetilmelidir azaltma çabaları. Bu noktada, özellikle atık su arıtma çamurlarının kontrolü

çok önemli. Arıtma çamurlarının doğrudan toprağa uygulanması uygun değildir. Toprağa toprak düzenleyici olarak veya "Topraktaki Evsel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Kullanımına İlişkin Yönetmelik" uyarınca kompostlama yapılarak uygulanabilir .

Tablo 1: Türkiye'de Atıklardan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları - 2017 (ktCO₂ / yıl) (UNFCCC, 2018)

Toplam CO ₂ eşdeğer	
Katı atık bertarafı	9,079
Atıkların biyolojik arıtmı	14
Yakma	4
Atıksu arıtma ve deşarjı	8,258
Toplam	17,355

Şekil 10: Türkiye'de Atıklardan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları (UNFCCC, 2019a)



2.7. Serayı Azaltma Stratejileri

Atıklardan Kaynaklanan Gaz Emisyonları

2018 yılı itibarıyla OECD ülkeleri atıkların %36 'sını geri dönüşüm ve kompostlamaya, %20 'sini enerji geri kazanımlı yakma tesislerine, geri kalan %42'sini çöp sahalarına göndermiştir. Türkiye'de mevcut geri dönüşüm oranı %10 civarındadır (OECD, 2019).

Atıkların Önlenmesi:

Atıklardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmanın ilk adımı önleme, kaynağında azaltma ve yeniden kullanımdır. Bu sağlanamazsa, atıkların azaltılması veya malzemenin ömrünün sonuna kadar yeniden kullanılması önerilebilir.

Geri dönüşüm:

Ayrı atık toplama yoluyla geri dönüşüm , sınırlı hammaddelerin sürdürülebilir kullanımı, geri dönüşüm sırasında daha az enerji tüketimi, daha az fosil yakıt kullanımı ve daha az çöp sahası ihtiyacı gibi çeşitli avantajlara sahiptir . Organik maddelerin kompostlama yoluyla geri dönüşümü , düşük organik madde seviyesine sahip topraklar için çok faydalıdır . Toprağa kompost uygulanması sonucunda toprağın organik maddesi ve buna bağlı olarak toprağın karbon tutma kapasitesi artar. Böylece mineral gübrelerin kullanımı azalacak ve mineral gübrelerin üretim ve tüketiminden kaynaklanan emisyonlar azaltılacaktır. prevented.

In bu şekilde, iklim değişikliğiyle mücadele hem azaltma hem de adaptasyon açısından desteklenmektedir.

Kurtarma:

Gerici kazanıma iyi bir örnek , organik atıkların ayrıştırılarak biyogaza dönüştürülmesi ve bu gazdan enerji elde edilmesidir. Biyogaz tesisleri, doğalga benzec bir gaz (%98 metan) üretcecek yenilenebilir enerjinin artmasını sağlar ve böylece tesis ve çevresindeki fosil yakıtların kullanımını azaltarak enerji sektörünün emisyonlarını azaltır . Biyogaz hem yakıt olarak hem de elektrik üretimi için kullanılabilir. İşlem sırasında kullanılan organik ürünün dönüşümü ile ortaya çıkan ürün toprak düzenleyici olarak kullanılabilir. Almanya'da organik atıkları biyogaz tesisine gönderiliyor. Şu anda 9.500 biyogaz tesisi bulunmaktadır (Buddle & Newman, 2019). Tesislerde hayvansal gübre kullanılarak elde edilecek üründe patojen bulunması risk oluşturacağından belediyeler tarafından evsel organik atıklar tercih edilmektedir. Biyogaz prosesinden elde edilecek ürünün kullanımı ile mineral gübre üretimi ve kullanımı azaltılabilmekte ve buna bağlı olarak sera gazı emisyonları da azaltılabilmektedir (Ağaçayak & Öztürk, 2017). Ayrıca toprağın organik maddesi artırılarak toprağın karbon tutma kapasitesi artırılır ve yenilenebilir enerji türü olan biyogaz kullanımı artırılarak fosil yakıt tüketimi azaltılır.

Depolama:

Gelişmiş ülkelerde düzenli depolama sahaları tercih edilen bir seçenek olmasa da, mevcut düzenli depolama sahalarında düzenli depolama gazının yakalanması ve metanın geri kazanımı oldukça önemlidir. Kompostlama yöntemi ile çöp sahalarına gönderilen organik atık miktarının azaltılması ile atık miktarının ve buna bağlı olarak çöp sahalarından kaynaklanan emisyonların azaltılması mümkün olacaktır.

Türkiye'nin İNDK Raporunun Atık Bölümünde sunulan stratejiler aşağıdaki gibidir (AÇA, 2014).

[illegible]

Bunlara ek olarak, atık su için kapsamlı bir strateji geliştirilebilir. Yerel düzeyde belediyelerin katı atık yönetim planları vardır ve bu kapsamdaki faaliyetlerini iklim değişikliğiyle mücadele ile ilişkilendirmeleri önemli olacaktır . Belediye Başkanları Sözleşmesini imzalayan belediyeler emisyon azaltma stratejileri geliştirmiştir. Bununla birlikte, sera gazı emisyonlarının büyük bir kısmına neden olan şehirlerin de iklim değişikliğinin etkilerine önemli ölçüde maruz kalması, her yerel yönetime önemli sorumluluklar yüklemektedir.



2.8. İçin öneriler

Stratejilerin Uygulanması
Bir önceki bölümde bahsedilen stratejilerin uygulanması için aşağıdaki stratejiler benimsenebilir .

Atıkların Önlenmesi:

İsraf konusunda halk arasında farkındalık yaratmak
ve Belediyeler organize etmek
ayrı koleksiyon -kampanyalar atık
ile ilgili • Doğanın korunması ile ilgili kampanyalar düzenlemek

Geri Dönüşüm, Geri Kazanım:

• Gerekli altyapı sağlanması için kapasitesi ve atıkların uygulanması yönetim
tüzüğü § Yönetilen veya yönetilmeyen sahaları yerine atıkların önlenmesi, geri kazanım uygulamalarının artırılmasına yönelik eğitimler düzenlemek
§ ; Atıkların en aza indirilmesi, yeniden kullanılması ve geri dönüşümü için atıkların kaynağından ayrılmasını sağlamak amacıyla bilinçlendirme
§ faaliyetleri düzenlemek;Geri dönüşüm için atıkların ayrı toplanmasını teşvik eden yöntemlerin belirlenmesi ve uygulanması; Atık toplama
§ için gerekli altyapının sağlanması geri dönüşümün iyileştirilmesi ve altyapı
§ Organik atıkların kompost ve biyogaz üretimi için ayrı ayrı toplanması ve bunu yapmak için halkın bilinçlendirilmesi ve mineral gübrelerin tehlikeleri konusunda çiftçileri
§ bilgilendiren ve kompost kullanımı konusunda teşvik edici uygulamalar geliştiren gerekli altyapının sağlanması.

Depolama:

§ Tüm çöp sahalarının çöp sahalarına dönüştürülmesi
§ , yönetilen ve yönetilmeyen çöp sahalarından çöp gazından metanın geri kazanılması için gerekli altyapının sağlanması ;

3. ATIK SU YÖNETİMİ VE

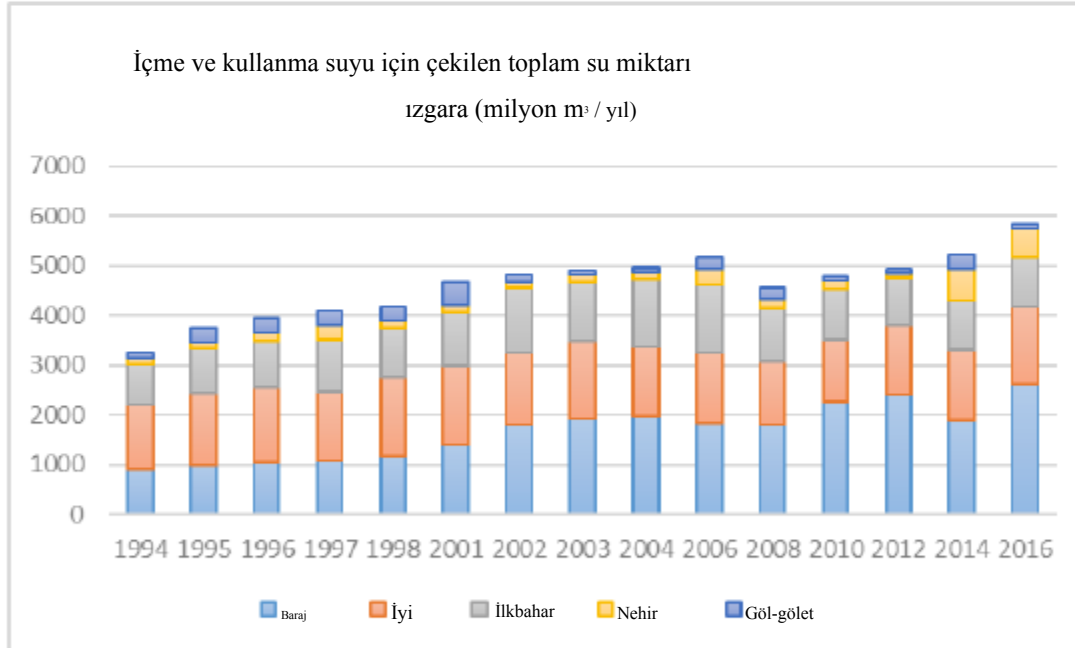
iklim değişikliği

3.1. Atık Su Yönetimi

Birleşmiş Milletler tarafından "bir toplumun yaşamını sürdürülebilirliği, sosyo-ekonomik gelişimini sağlayabilmesi, su kirliliğine ve su kaynaklı afetlere karşı kendini koruyabilmesi ve çevrede ekosistemleri koruyabilmesi için yeterli ve kaliteli suya sürdürülebilir bir şekilde erişebilme kapasitesi" olarak tanımlanan su güvenliği barış ve istikrar", iklim değişikliği nedeniyle son derece önemli hale geldi. Falkenmark Endeksine göre, 1000-1700 m arasında erişilebilir su / kişi yılı, su stresinin yaşandığı anlamına gelir.

Türkiye erişilebilir su miktarı 1387 milyon olan su stresinden muzdarip bir ülkedir. Sıcaklığın artması ve yağışların azalması kaynaklar üzerinde olumsuz etki yaratırken, nüfus artışı, sosyal ve ekonomik gelişmeler kaynak kullanımını olumsuz yönde etkileyecektir. Tüm bu faktörler nedeniyle Türkiye 2050 yılına kadar su fakiri bir ülke haline gelecektir (Ağaçayak & Keyman, 2018). Bu nedenle su kaynakları en verimli şekilde kullanılmalı ve arıtıldıktan sonra atık sular alıcı ortama boşaltılmalıdır. Şu anda atıksuların %86 'sı arıtıldıktan sonra alıcı ortama boşaltılmaktadır (Türk, n.d.). Tüm atık suların arıtılması için gerekli yatırımlara öncelik verilmelidir.

Şekil 11: Türkiye'deki Belediyeler tarafından Çekilen Toplam Su Miktarı (Türk'in, 2018)



Atık su sistemleri, atık su iletimi, arıtımı ve bertarafı sırasında ve ayrıca atık su arıtma çamuru oluşumu nedeniyle metan ve azot oksit oluşumuna yol açar. Azot oksitlerin en önemli nedeni kanalizasyon sistemleri ve atık su arıtımıdır (Major ve ark., 2011). Karşın

atıksu arıtma süreci yol açar sera gazı emisyonlarına iklim değişikliği atık su arıtma tesislerini ve arıtma süreçlerini olumsuz etkilemektedir (Zouboulis ve Tolcou, 2014). Sulardaki kirlenmelerin, taşmaların, taşkınların, ani taşkınların, sedimantasyonun ve alg çiçeklerinin artması sağlanabilir

bunlara örnekler (EPA, 2017). İklim değişikliğinin su temini sistemleri üzerindeki önemli etkileri kuraklık, su kıtlığı, deniz seviyesindeki artış ve tatlı sulara tuzlu su girişi olarak sıralanabilir. Tüm bu sorunlar göz önünde bulundurularak, yerel yönetimlerin iklim değişikliği ve su temini ve atık su yönetim planlarındaki bağlantılı belirsizlikler göz önünde bulundurularak uyum önlemleri almaları gerekmektedir.

En çok	önemli strateji	atık sularda
yönetim, yağmur sularının atıksulardan ayrı olarak toplanmasıdır. İklim değişikliği dikkate alınmadan inşa edilen kanal sistemleri , şiddetli yağışlarda kentin yükünü kaldıramadı. Türkiye'nin büyük şehirlerinde yağışların büyük bir kısmının asfalt yüzeyler nedeniyle yüzey akışı olarak denizlere ve göllere ulaşması, su kaynaklarının yer altı ve yer altı sularına ulaşmasını engellemektedir. Bu sorunların üstesinden gelmek için atık su yönetimini hem azaltma hem de adaptasyon açısından dikkate almak gerekir. Örnekler arasında su geri kazanımı, yağmur suyunun ayrı toplanması, iyileştirilmiş arıtma, ağaçlandırma faaliyetlerinin iyileştirilmesi, ormansızlaşmanın önlenmesine yönelik yöntemlerin geliştirilmesi , park ve bahçe alanlarının artırılması, su dağıtım ağlarının iyileştirilmesi ve kayıp ve sızıntıların önlenmesi sayılabilir.		

3.2. İklim Değişikliğinin Su Üzerindeki Etkileri

Yönetim

Artan sıcaklıklar ve ısı dalgaları , artan buharlaşma ve su talebi nedeniyle su kaynaklarını olumsuz yönde etkilemektedir. İklim değişikliği hem arıtma sistemlerinde sorunlara yol açmakta hem de tesislerden sera gazı salınımı iklim değişikliğine olumsuz katkı sağlamaktadır. Artan su sıcaklıkları , su kaynaklarında çözünmüş oksijenin azalmasına, fosfor salınımına ve diğer kirleticilerin anoksik bölgelerden salınmasına neden olur

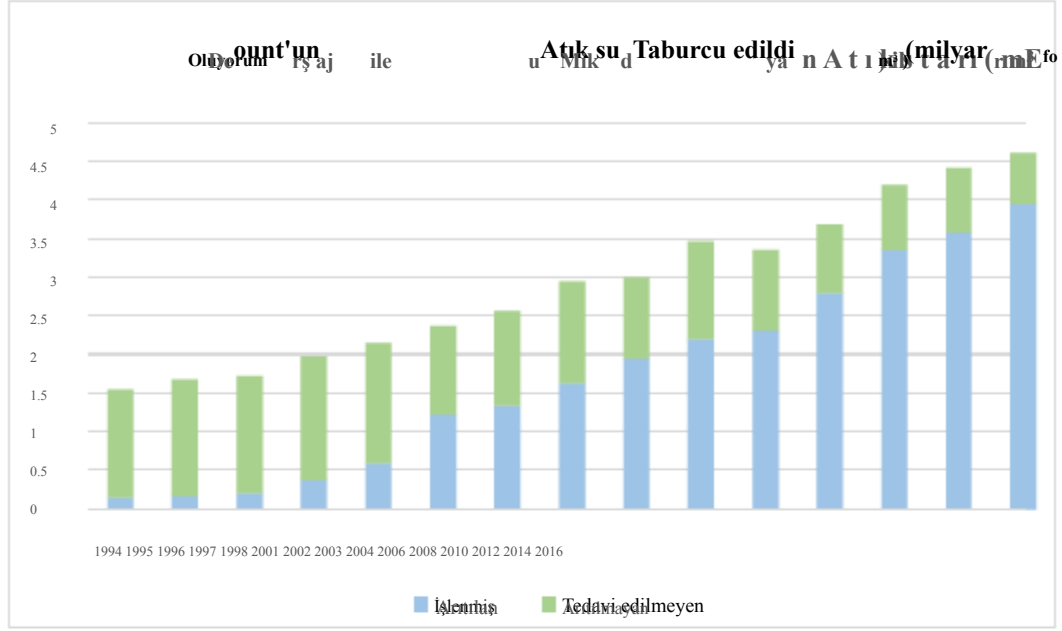
ve tortular, azalan karışım, azalan su kalitesi, artan alg çiçekleri (mavi-yeşil toksik olanlar dahil). Su arıtımında su kalitesine etkisi ,sudaki yosun, koku ve tat problemlerine bağlı arıtma maliyetlerinin artması, arıtma verimliliğinin düşmesi gibi çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır . Çözünmüş oksijenin azalması , dezenfeksiyon yan ürünlerinin aşırı kullanımı gibi nedenlerden dolayı tedavi sırasında aşırı maliyetlere yol açar .

3.3. Türkiye'de Atıksu Yönetimi

Türkiye'de boşaltılan toplam su miktarı 1,5 milyar milyon dolardan arttı: 1994 yılında 4,5 milyar milyona:2016 yılında (Şekil 11). Atık su arıtımı 1994 yılında %10 iken 2016 yılında %86'ya yükselmiştir. Tedavinin artması insana yakışır bir gelişme olsa da %14 'ünün tedavi görmeyen ortama verilmesi çok önemli bir sorundur. Özellikle alıcı ortamların kalitesini korumak için tüm atık suyun arıtılması gerekmektedir . Boşaltılan en önemli alıcı ortamlar denizler ve nehirlerdir. Denizlere boşaltılan atık su miktarı 1994 yılında toplamın %37'si iken, 2016 yılında %40'a çıkarılmıştır. Boşaltılan atık suyun nehirlere oranı %53'ten %48'e düşmüştür (Tüik, n.d.).



Şekil 12: Türkiye'de Belediyeler tarafından Boşaltılan Arıtılmış Atık Sular (Türk'in, N. D.)



3.4. Azaltma

Atık su

-den

Emisyonlar

atık

ve

Sudan

Yönetime Uyum Stratejileri

Atık su arıtma ve deşarjı , ipcc'nin sera gazı emisyon sınıflandırmasına göre atık kategorisi altında sınıflandırılmakta ve evsel atık su ve endüstriyel atık su olarak ikiye ayrılmaktadır. Atık sudan biyolojik işlemlerle metan ve azot oksit emisyonları üretilir . Ayrıca, arıtmadan sonra oluşan çamurun yönetimi de iklim değişikliğiyle mücadelede önemlidir.

§ İlk olarak, ayrı yağmur suyu toplanması hedeflenmelidir. Yağmur suyunun atık su ile karıştırılarak kanallara aktarılması , hem kanal sisteminde ek yüklere hem de ön arıtma ile kullanılabilir. Yağmur suyunun israfına neden olur. Ayrı toplama su geri kazanımını sağlayacaktır. Ayrıca yağmur depoları ve yağmur bahçeleri gibi yöntemlerle kanal sistemine gitmeden su toplanabiliyordu .

§

Şiddetli hava olayları sonucunda taşmalar, kanal sistemlerinde sorunlar ve taşkınlar meydana gelebilir.

Adaptasyon için altyapı güçlendirilmeli, atık su taşkın suyu altyapısının yönetimi iyileştirilmeli ve acil durum önlemleri alınmalıdır. Arıtma verimliliğini etkilemeden

§

sera gazı emisyonlarının azaltılması gerekir. Bunun için süreç değişikliği yapılabilir. Daha yenilikçi uygulamalar kullanılabilir.

Örneğin mikroalg ve fotosentetik bakteri kültürü uygulamaları hem atık suyu arıtmakta hem de sera gazı emisyonlarını azaltmaktadır (Yapıcıoğlu & Demir, 2017).

Mikroalg kültürü ile muamele

her iki ko'yu da azaltacaktır., ve N₂ O₂. Aerobik fotosentetik bakteri türlerinin atık suya eklenmesi Co'yu azaltır., su içeriği.

Biochar uygulaması co'yu azaltır, ve N₂ O₂ karbon ve amonyumu adsorbe ederek.

İklim değişikliğinin arıtma sistemleri

§

üzerindeki etkisi yüksektir. Ani sıcaklık değişimi tedavi reaksiyonlarını engeller. Tedaviyi gerçekleştiren bakteriler şunlar olabilir

sıcaklıktan etkilenir, bu nedenle işlem

§ sıcaklığı kontrol altında olmalıdır.

Deniz seviyesinin yükselmesi ve taşmalar nedeniyle

arıtma tesislerinin su basması çok önemli bir risk

faktördür. Arıtma tesislerinde

taşkın nedeniyle patojen ve mikroorganizmaların

taşınması sağlık açısından önemli bir tehdittir. Sıcaklık

değişimlerinin tesisler üzerindeki etkisini azaltmak için ,

tasarım, optimizasyon ve gerçek zamanlı otomasyon

proses kontrol çizelgelerinde (ıbid) kullanılmak üzere

§ proses modellerinin uyarlanması ve optimizasyonu

yapılabilir. Kıyı şeridindeki tesisler için deniz seviyesinin

yükselmesine karşı acil eylem planları hazırlanmalıdır . Buna

ek olarak, hizmet binaları kıyı şeridinde ise

, iç bölgelere taşınmalıdır.

§ Kanalizasyon çamuru yönetimi ile uğraşmak

, iklim değişikliğinin etkileri açısından da önemlidir

. Halihazırda katı atık depolama tesislerine

gönderilen atık su çamuru bu tesislere büyük yük bindirdiği

gibi sera gazlarına da neden olmaktadır. Kanalizasyon

çamurları yakılarak elektrik üretmek için kullanılabilir

ve böylece enerji geri kazanımı sağlanabilir. "Topraktaki

Evsel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Kullanımına İlişkin

Yönetmelik" uyarınca toprağa toprak düzenleyici veya

kompost olarak uygulanabilir .

su geri kazanımı , alıcı ortama dayalı

deşarj standartlarının daha katı olması,düşük

enerji gereksinimi, kolay kullanım seçenekleri

sunan teknolojiler ,daha düşük çamur

üreten arıtma teknolojileri , daha küçük alan

ihtiyacı, çamur süzöntü sularının arıtılması ,

modüler proseslere duyulan ihtiyaç ve entegre

sistemlere duyulan ihtiyaç . Gerçek tesis

uygulamalarından önce yeni teknolojilerin pilot

ölçekli çalışmalarla test edilmesi önerilir . Bu

teknolojilerin yerel üretimi ve geliştirilmesi desteklenmeli",

iklim değişikliğiyle mücadele için

alınan önlemler arasında dikkate alınmalıdır.

Su kaynakları ile ilgili

olarak sorunlarla karşılaşılır, içme suyu

kirliliği, elektrik kesintileri, su kaynaklı

hastalıklar, yüksek gıda fiyatları, gıda

güvenliğinde azalma. Suyun geri dönüşümü,

atık suyun ayrı toplanması ve arıtmanın

iyileştirilmesi adaptasyon için önemlidir.

Türkiye'de Atık

Su Yönetimi " Nisan 2017'de yapılmış ve alınan kararlar

sonuç Bildirgesi'nde yayınlanmıştır. 6. Madde kapsamında

özellikle karar ; " Küresel iklim değişikliğinden

kaynaklanan zorlayıcı faktörler gibi sebeplerde

atıksu arıtımında yeni teknolojiler kullanılmalıdır,

4. HAVA KALİTESİ YÖNETİMİ VE

iklim değişikliği

Hava kirliliği, havada istenmeyen maddelerin zararlı düzeyde bulunmasıdır. Hava kirliliği insan sağlığına ve ekosistemlere zarar verirken, iklim değişikliğine yol açan bazı sera gazlarına da neden olmaktadır. İnsan sağlığına zararlı birçok kirlenici, emilen veya saçılan güneş radyasyonu miktarını etkileyerek ısınmaya veya soğumaya neden olabilir. Bu kısa ömürlü iklim kirlenicileri (slcp'ler) metan, siyah karbon, yer seviyesindeki ozon ve sülfat aerosollerini içerir. Özellikle siyah karbon ve metan , karbondioksitten sonra küresel ısınma üzerinde en büyük etkiye sahip kirlenicilerdir (IASS, n.d.).

yılda 7 milyon insan hava kirliliği nedeniyle hayatını kaybediyor (WHO, 2018). Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan bir araştırmaya göre , dünyadaki on kişiden dokuzu kirliliğe nefes alıyor air. In Türkiye'de hava kirliliğine neden olan fosil yakıtların yanması yıllık 2876 erken ölüme, 4311 hastaneye yatışı ve 3 milyar Euro'nun üzerinde sağlık harcamalarına neden olmuştur (Sönmez, 2017). TMMOB Çevre Mühendisleri Odası tarafından hazırlanan Türkiye Hava Kirliliği Raporu 2018'e göre Türkiye'de 60 milyon kişi kirliliğe maruz oluyor (TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, 2019).

Sera gazı ve kirlenici kaynakları genellikle aynı olduğundan, iklim değişikliğiyle mücadelede hava kirliliği kontrolü oldukça önemlidir . Slcp'ler küresel ısınmanın neredeyse yarısından sorumludur . Birçok azaltma planı karbondioksit seviyelerinin düşürülmesiyle ilgili olsa da, SLCP'LER uluslararası iklim hedeflerine de dahil edilmelidir.

Slcp'ler karbondioksite kıyasla daha kısa atmosferik tutma süresine sahiptir . Çok parçacıkları, örneğin siyah karbon ve zemin seviyesi

aerosol

kirlenici gazlar arasında ozon, birkaç saat ile birkaç hafta arasında bir tutma süresine sahiptir . Öte yandan, metan atmosferde en az on yıl kalabilir. Kirlenicilerin ömrü kısa olduğu için, bir azaltma önlemi alınması durumunda hem hava kirliliğinin azaltılmasında hem de iklim değişikliğiyle mücadelede hızlı sonuçlar elde edilecektir.

4.1. Kirleniciler

Kirleniciler çeşitli şekillerde kategorize edilebilir.

Atmosferdeki oluşum tarafından:

Birincil Kirleniciler: Tehlikeli formdaki kirleniciler (CO, YANİ, , Hayır, , PM) doğrudan bir kaynaktan havaya salınan birincil kirleniciler olarak adlandırılır.

İkincil Kirleniciler: Tehlikeli hale gelen kirleniciler (H₂ böyle, , Hayır, , HNO₃) havaya salındıktan sonra kimyasal reaksiyonlarla ikincil kirleniciler olarak adlandırılır.

Emisyon kaynaklarına göre:

Doğal Kaynaklar: Doğal yangınların neden olduğu CO , deniz spreyi ve bitki örtüsünün bozulmasından kaynaklanan reaktif kükürt bileşikler, ağaç, çalı vb. Bitki örtüsünün neden olduğu uçucu organik bileşikler (terpenler ve izoprenler) , polen,spor, virüs, bakteri ve hava kaynaklı enfeksiyonlara bağlı alerjiler, toz bulutları gibi kaynaklar vardır ve kurak bölgelerdeki fırtınalarla toz taşınması , sindirim sırasında hayvanların ürettiği metan, yıldırım nedeniyle açığa çıkan azot oksitler.

Antropojenik	Kaynaklar:	Örnekler	-den
antropojenik kaynaklar azot oksitler, kükürt dioksit, termik santrallerde enerji üretiminden kaynaklanan partikül madde , nakliyeden kaynaklanan azot oksitler ve karbon monoksit, kurşun, partikül madde, azot oksitler, endüstriyel işlemlerden kaynaklanan kükürt dioksit , kükürt dioksit ve partikül madde			

evsel ve endüstriyel yakıt kullanımından, çözücü kullanımından kaynaklanan uçucu organik bileşikler.

Kaynak türüne göre: Olarak bölünmüştür nokta

kaynakları (termik santral), alan kaynakları (yerleşim alanları, yerleşim alanlarındaki motorlu araçlar) ve hat kaynakları (yerleşim alanları dışındaki motorlu araçlar). EMEP/aea'nın (Avrupa İzleme ve Değerlendirme Programı/Avrupa Çevre Ajansı) hava kirleticileri envanteri kılavuz kitabına göre emisyon kaynakları enerji, endüstriyel süreçler, tarım, atık, doğal kaynaklar ve diğerleri olmak üzere altı kategoriye ayrılmıştır (AÇA, 2016). Burada dikkat edilmesi gereken nokta, sera gazlarının hava kirleticisi olarak sınıflandırılmamasıdır. Ancak sera gazı kaynaklarının büyük bir kısmının hava kirleticileri ile aynı olması, hava kirliliği kontrol çalışmalarının sera gazlarının azaltılmasında fayda sağlayacağını göstermektedir. İklim değişikliğine neden olan sera gazlarının azaltılması da aynı şekilde hava kirleticilerinin azaltılmasını sağlayacaktır .

Kriterler Hava Kirleticileri: _____

Kriterler hava kirleticileri , hava kalitesinin insanı etkilemeyecek sınırlar içinde kalması için sınır değerlerinin belirlendiği kirleticilerdir health. In bu bölümde iklim değişikliği ile ilişkisi olan kirleticisi kriterlerine değinilecektir.

Yer Seviyesinde Ozon (O₃)

Yer seviyesindeki ozon, doğal veya antropojenik kaynaklar tarafından salınır. Hava kirliliğinin başlıca nedenleri arasında yer alan azot oksitler ve uçucu organik bileşikler arasındaki yüksek sıcaklıklar altında parlak havada fotokimyasal reaksiyonlarla sonuçlanır. Sıcaklık, rüzgar, güneş radyasyonu, atmosferik nem vb. ozon öncüllerinin ve ozonun oluşumunu etkiler. Oluşumu güneş ışığına bağlı olduğu için

konsantrasyon özellikle yaz aylarında artabilir.

İklim değişikliği ozon oluşumunu artıran bir faktördür . Benzer şekilde ozon da sera gazı görevi görür ve sera gazı etkisini artırır. Bu nedenle iklim değişikliğine neden olan ve atmosferde var olma riski artan bu kirleticinin azaltılması oldukça önemlidir.

Ozon kontrolü

, esas olarak ozon öncülleri olan azot oksitleri ve uçucu organik bileşikler kontrol ederek sağlanabilir. Kullanılacak yöntemler

arasında özellikle enerji üretimi ve endüstriyel yanma tesislerinde azot

oksitlerin sınırlandırılması , uçucu organik maddelerin azaltılması amacıyla temiz yanma teknolojilerinin kullanılması, benzinden kaynaklanan azot oksitler ve diğer kirleticiler, araç bakımlarının yapılması, solvent kullanımının sınırlandırılması ve uçucu maddelerin kontrolü için buhar geri kazanımı yer almalıdır. benzin istasyonlarında salınan organikler.

Ayrıca güneşin parlak olduğu saatlerde uçucu organik bileşiklerin açığa çıkmaması , özel araçlarla seyahatlerin azaltılması, araç motorunun rölantide bırakılmaması ve buharlaşan kimyasalların kullanılmaması için çevre dostu ulaşımın tercih edilmesi, akşam saatlerinde araçların yakıt ikmali yapılması gibi önlemlerin alınması gerekmektedir ve havaya karışıyor.

Azot Oksitler (hayır,)

Azot oksitler kahverengi veya turuncu kirleticilerdir.

Motorlu taşıtlarda yakıtların yanması, elektrik

üretimi, tesislerin ısıtılması ve endüstriyel işlemler gibi

çeşitli kaynaklardan atmosfere yayılabilirler . Solunum

sistemi üzerinde tahriş edici etkileri vardır. Azot

oksitler ozon kirliliğine, asit yağmurlarına ve ikincil formlarda

partikül oluşumuna neden olur ve mahsuller

ve bitki örtüsü üzerinde zararlı etkilere sahiptir.

Kükürt dioksit (YANİ,)

Kükürt dioksit renksiz bir gazdır ve fosil yakıtların yanmasından kaynaklanır. Özellikle termik santraller, endüstriyel tesisler ve konut ısıtması gibi fosil yakıtların kullanıldığı sektörlerden kaynaklanmaktadır. Öksürme, akciğer fonksiyonlarında değişiklik, solunum sistemi hasarı, taş binaların ve diğer malzemelerin korozyonu, asit yağmurları ve ikincil partikül oluşumu gibi sorunlara neden olurlar.

Partikül Maddeler (PM)

Birincil kaynaklardan (çapı 10 µm'den küçük olan PM10) büyük katı veya sıvı parçacıklar olarak mekanik aşınma ve ikincil kaynaklardan küçük parçacıklar (PM 2.5) olarak yanma, buharlaşma ve yoğunlaşma yoluyla ortaya çıkarlar. İnsan yaşamı üzerinde önemli etkileri vardır. Özellikle astım ve alerji gibi hastalıklara neden olurlar. PM2.5 olarak bilinen küçük parçacıklar insan sağlığı için çok daha tehlikelidir. En büyük payı PM2.5 sınıfı altında olan siyah karbon, karbondioksitten sonra sera etkisi yapan en önemli kirletici olarak tanımlanmaktadır (C2ES, 2010). Özellikle dizel motorlardan kaynaklanan trafik, fosil yakıtların yanması ve orman yangınlarının bir sonucu olarak ortaya çıkarlar. İnsan sağlığı üzerindeki etkilerinin yanı sıra hava kirliliğini artıran ve iklim değişikliğine neden olan bir parçacık türüdür.

Siyah karbon iklimi iki şekilde etkiler. Havada asılı kaldığında güneş ışığını emer ve havayı ısıtır. Kar ve buz yüzeyindeki yüzey albedosunu azaltarak yansıtıcılığı azaltır. Güneş ışığını emerek hem havayı hem de kar ve buz kütesini ısıtır. Sera gazlarından farklı olarak kısa ömürlüdür. Atmosferde 1-4 hafta kalır; bu nedenle etkileri bölgeseldir. Kısa ömürlü olması, bu kirleticinin azaltılması durumunda etkilerinin kolayca azaltılmasını sağlar. Bu nedenle, yerelde kontrol etmek oldukça önemlidir. Endüstriyel tesislerde temiz enerjiyi tercih etmek

iç enerji tüketimi, ulaşım araçlarında dizel partikül filtresi kullanılması, Euro 6 araçlarına geçiş, karbon karasına neden olmayan otobüs ve kamyonların kullanılması, açık alanda atıkların yakılmasının yasaklanması azaltma stratejileri olarak önerilebilir (İklim ve Temiz Hava Koalisyonu, n.d.).

Uçucu Organik Bileşikler (VOC)

Kimyasal boyalar, çözücüler, ahşap koruyucular, temizleyiciler, dezenfektanlar, yakıt depoları, kuru temizleme ve böcek ilaçları nedeniyle atmosfere voc'ler salınır. Göz, burun, boğaz tahrişi, baş ağrısı, koordinasyon bozukluğu, baş dönmesi, böbrek, karaciğer, sinir sistemi hasarları ve kanser gibi ciddi hastalıklara neden olabilirler. Ozon öncüllerinden biri olduğu için kontrolü hayati öneme sahiptir.

4.2. Hava Kalitesi Kontrolü

Kentleşme, hava kirliliğinin en önemli nedenlerinden biridir. Türkiye'de konut ısıtmasında kullanılan fosil yakıtlar kentlerdeki hava kirliliğinin en önemli nedeni olmuştur.

Hava kalitesi kontrolünün ilk aşaması sürekli izlemedir. Ülke geneline yayılmış hava kalitesi izleme istasyonları aracılığıyla sürekli izleme yapılmaktadır. Bir sonraki adım, ülkedeki tüm kirletici kaynakları kapsayan sistematik bir emisyon envanterinin hazırlanmasıdır. Emisyon faktörleri ve faaliyetleri envanterde açıkça belirtilmelidir. Envanter açık ve şeffaf olmalı ve sonuçları diğer ülkelerle karşılaştırılabilir olmalıdır. Hesaplamaların onaylanması da çok önemli bir aşamadır. Bu şekilde hesaplama süreci takip edilebilir ve doğrulanabilir.

Hava Kalitesi Modellemesi ile tesislerin çevre üzerindeki etkisi kontrol edilebilir. Modelleme için, modelleme hakkında bilgi sahibi olmak gerekir.

kaynaklar, yerler ve zaman atmosfere yayılırlar.

Modelleme sonrası raporlama çok önemlidir. Bu sayede tesislerin çevre üzerindeki etkileri konusunda takip sağlanabilir . Tüm bu çalışmalar sonunda hazırlanan temiz hava eylem planları ile hava kalitesi iyileştirme çalışmaları yapılabilmektedir. Hava kalitesinin iyileştirilmesi için yapılan her çalışma , iklim değişikliğine yol açan sera gazlarının azaltılması açısından oldukça önemlidir.

4.3. Hava Kalitesi Sınır Değerleri

Türkiye, hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkisini "Hava Kalitesi İnceleme ve Yönetimi Yönetmeliği" (06.06 tarihli) ile azaltmayı amaçlamaktadır .2008 ve No. 26898) (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018a). Bu yönetmelik ile hava kalitesi sınır değerlerinde AB sınır değerlerine ulaşılması hedeflenmiştir. İklim değişikliği , yönetmeliğin belirli bölümlerinde belirtilmiştir.

Ozonun azaltılmasına yönelik hedeflerden birinin insan sağlığının korunması, diğerinin bitki örtüsünün korunması olarak belirlenmesi uygun olsa da, iklim değişikliği yönü daha fazla vurgulanabilir. Ozon azaltımı, iklimin azaltılması için de önemlidir Ayrıca, PM2.5'in çoğunu oluşturan ve iklimi etkileyen siyah karbon , PM2.5 için bir sınır değeri belirlenerek kontrol edilebilir.

4.4. Hava Kirliliğini Azaltma Stratejileri

Öncelikle hava kalitesi değerleri "Hava Kalitesi İnceleme ve Yönetimi Yönetmeliği" kapsamında belirtilen sınır değerlere alınmalıdır . Ozon kirliliği ile iklim değişikliği arasında ilişki kurularak sınır değerler yeniden değerlendirilmelidir. AB'nin PM2.5 için belirlediği sınır değerler yönetmeliğe dahil edilmeli ve PM2.5 ölçümleri yaygınlaştırılmalıdır.

Hava kirliliğini azaltmak için hava kalite kontrol aşamaları uygulanmalı ve kirlетici kaynaklar belirlenmelidir. En önemli kirlетici kaynaklar için acil azaltma çalışmaları yapılmalıdır . İklim değişikliğine neden olan sera gazlarının ve kriter kirlетicilerin şehirlerdeki yeşil alanların artması, toplu ulaşımın yaygınlaşması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının uygun kentsel politikalarla kullanılması için azaltılması son derece önemlidir .

Enerji sektöründe, fosil yakıtları kademeli ve adil bir şekilde toprak altında bırakarak enerji ihtiyacının doğru planlanması, enerji verimliliği konusunda harekete geçilmesi ve yenilenebilir enerji üretiminin yaygınlaştırılmasına öncelik verilmelidir .

En önemli stratejilerden biri binalarda enerji verimliliği eylemleri gerçekleştirmektir. Binalarda yalıtımın varlığı yaz aylarında soğutucu, kış aylarında ısıtıcı ihtiyacını azaltarak enerji tasarrufu sağlar. Fosil yakıt kullanımını sınırlamak, yenilenebilir enerjiyi yaygınlaştırmak, çevre dostu boyalar ve temizlik malzemeleri kullanmak ve fazla elektrik tüketiminden kaçınmak gerekir .

Ulaşımında trafikteki özel araçların sınırlandırılması, elektrikli otomobil kullanımının yaygınlaştırılması, araç paylaşımı, toplu taşıma ve bisiklet gibi ulaşım yöntemlerinin benimsenmesi , birçok start-up ile özel araçların yapılmaması ve araçların rölantide bırakılmaması, araç bakımının yapılması önemlidir ve yakıt deposunun iyi kapatıldığından ve sızıntı olmadığından emin olmak için.

Sanayide yenilenebilir enerji sistemlerinin tesislere entegre edilmesi, tesisler için doğru yer seçiminin yapılması, baca gazı kontrollerinin yapılması ve proseslerde hammadde kayıplarının önlenmesi gerekmektedir. Bu önlemler aynı zamanda iklim değişikliğine neden olan sera gazlarını da azaltacaktır.



Referanslar

- § Ackerman, F. (2000). Atık Yönetimi ve iklim Değişikliği. *Yerel Çevre*, 5(2): 223-229. AGI,
- § (2019). Geri Dönüşüm Enerjiden Nasıl Tasarruf Sağlar?. <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/faq/geri-donustum-enerjiden-nasil-tasarruf-saglar> Ağaçayak, T. & Keyman, F. (2018). Değişen İklimde Türkiye'de Su ve Gıda Güvenliği. http://ipc.sabanciuniv.edu/wp-content/uploads/2018/03/WaterAndFoodSecurity_PolicyBrief_web.pdf Ağaçayak, T. & Öztürk, L. (2017). Türkiye'de Tarım Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Stratejiler. http://ipc.sabanciuniv.edu/wp-content/uploads/2017/09/TurkiyedeTarim_PolicyBrief.26.09.17_web_.pdf
- § Buddle, B. & Newman, D. (7 Ocak^{ma}, 2019). Almanya'da biyogaz: Momentumun korunması. *Euractiv'in*, <https://www.euractiv.com/section/climate-strategy-2050/opinion/biogas-in-germany-maintaining-momentum/>
- § C2ES, (2010). Siyah Karbon Nedir: Siyah Karbon ve İklim Değişikliği. https://www.c2es.org/site/assets/uploads/2010/04/siyah_karbon_nedir.pdf
- § İklim ve Temiz Hava Koalisyonu, (n.d.). Siyah Karbon. <https://www.ccacoalition.org/ru/sleps/iklim-ve-enerji-belediye-basbakanlari-siyah-karbon-sozlesmesi>, (n.d.). Sözleşme Topluluğu. <https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-topluluk/imzacilar.html>
- § AÇA, (2016). EMEP / AEA Hava Kirleticisi Emisyon Envanteri Kılavuzu 2016: Ulusal Emisyon Envanterlerinin Hazırlanması için Teknik Kılavuz . 21 Numara, <https://www.eea.europa.eu/publications/emea-rehber-2016>

- § AÇA, (2014). Sera Gazı Veri Görüntüleyici, <https://www.eea.europa.eu/data-and-haritalar/veri/veri-goruntuleyiciler/sera-gazlari-goruntuleyici>
- § Eggleston, S. ve ark.. (2006). 2006 Ulusal Sera Gazı Stokları için IPCC Yönergeleri . Küresel Çevre Stratejileri Enstitüsü: Hayama, Japonya.
- § ÇED, (2013). Cam Üretimi , ağırlıklı olarak Doğal Gazla Beslenen Enerji Yoğun bir Endüstridir . <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=12631>
- § EPA, (2017). İklimin Su Hizmetleri Üzerindeki Etkileri. <https://www.epa.gov/arc-x/iklim-etkileri-su-hizmetleri#sekme-3>
- § EYODER, (2017). Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023. <http://www.eyoder.org.tr/UlusalEVEP.pdf>
- § Hürriyet Daily News, (5 Kasım^{ma}, 2017). Rapor, Türkiye'yi Avrupa'nın 'En Savurgan Ülkesi' olarak adlandırıyor. <http://www.hurriyetdailynews.com/report-names-turkey-as-ülke-121924>
- § IASS, (N. D.). Hava Kirliliği ve iklim Değişikliği. <https://www.iass-potsdam.de/en/cikiti/dosyalar/hava-kirliligi-ve-iklim-degisikligi>
- § IPCC, (2006). Ulusal Sera Gazı Stokları için Yönergeler. [https://www.iklim.istanbul/wp-icerik/yuklemeler/SeraGaz%20C4%20B1EnvanterRaporu.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/İBB, İklim.İstanbul & İSTAÇ, (2019). İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı: Sera Gazı Envanteri. <a href=)
- § Majör, DC ve diğ. (2011). *Şehirlerde İklim Değişikliği, Su ve Atık Su*. [Rosenzweig, C. et al. (der.)] İklim Değişikliği ve Şehirler: Kentsel İklimin İlk Değerlendirme Raporu

Değişim	Araştırma	Ağ.	Cambridge	§	Tüik, (N. D.).	Miktar	-den	atık su
§	Üniversite Yayınları: Cambridge, İNGİLTERE. 113-143.				alıcı kuruluşa dayalı belediye ağından			
§	Kanada Tarım ve Orman Bakanlığı,				taburcu edildi (1994-2016).			
	(2019). Tarımsal				http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1576			
§	Atıkların Kompostlanmasından Kaynaklanan Sera Gazı			§	Tüik, (2016). Sera Gazı Emisyon İstatistikleri,			
	Emisyonları-Bilmeniz Gerekenler. http://www1.agric.gov.ab.ca/\$department/de				2016. http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27675			
§	ptdocs.nsf/all/cl3014			§	Tüik, (2018). Sektörel Atık ve			
	Moran, D. ve ark. (2018). Küresel İzgaralı				Atıksu İstatistikleri, 2016.			
§	Karbon Ayak İzi Modeli.				http://www.tuik.gov.tr/PdfGetir.do?id=27672			
§	http://citycarbonfootprints.info/			§	UCCRN, (2015). İklim Değişikliği ve Şehirler:			
	OECD, (2019). Çevresel Performans				Kentsel İklim Değişikliği			
	İncelemeleri.				Araştırma Ağının ikinci Değerlendirme			
	http://www.oecd.org/environment/country-reviews/Highlights-Turkiye-2019-TURKISH-WEB.pdf			§	Raporu. http://uccrn.org/files/2015/12/ARC3-2-web.pdf UCLG-MEWA,			
§	Rosenzweig, C. et al. (2015). İklim Değişikliği			§	(2015). Demokratik Yerel Yönetimlerin			
	ve Şehirler:				Ortak Sesi ve Savunucusu.			
	Kentsel İklim Değişikliği Araştırma Ağının İkinci Değerlendirme Raporu.			§	http://arsiv.uclg-mewa.org/genel-bilgiler.html			
§	ARC3. 2 Şehir Liderleri için Özet,				UCLG-MEWA, (2018). Belediye Başkanları Sözleşmesi ve			
	http://uccrn.org/arc3-2/Sönmez				Belediye Başkanları Sözleşmesi Birleşiyor. http://uclg-mewa.org/belediye-ba			
	, Y. (Aralık 2, 2017). Ölüm Soluyoruz.							
	<i>Hürriyet Pazar,</i>							
§	http://www.hurriyet.com.tr/kelebek/hurriyet-pazar/olum-soluyoruz-40665273 Tchobanoglous, G. ve Kreith, F. (2002).			§	TMMOB Çevre Mühendisleri Odası,			
	<i>Katı Atık Yönetimi El Kitabı</i> . 2. Baskı, McGraw Hill El Kitapları: New York.				(2019). Hava Kirliliği Raporu 2018. http://www.cmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=99283&tipi=78&sube=0			
§	T. C. Çevre ve			§	BM - Ekonomik ve Sosyal			
	Şehircilik Bakanlığı, (2017). Ulusal Atık				İşler Dairesi Başkanlığı, (2018). dünya Nüfusunun %68			
	Yönetimi Eylem Planı 2023.				'inin 2050 yılına kadar Kentsel Alanlarda Yaşamayı Öngörülüyor,			
	http://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm_haberler/ulusal_at_k_yonetim_eylem_plan_20180328154824.pdf				diyor BM. https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html UNFCCC, (2015). Letonya v			
§	T. C. Çevre ve			§	Avrupa Komisyonu tarafından			
	Şehircilik Bakanlığı, (2018a). Hava				Avrupa Birliği ve Üye Devletleri Adına başvuru.			
	Yönetimi Bölümü: Hava Kalitesi Değerlendirme ve				http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/PublishedDocuments/Letonya/1/LV-03-06-AB%20INDC.pdf			
§	Yönetimi Yönetmeliği (06.06.2018, 26898).							
	http://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440							
§	T. C. Çevre ve							
	Şehircilik Bakanlığı, (2018b). Yönetmelikler.							
	http://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440							

- § UNFCCC, (2018). Türkiye Ulusal Envanteri. <https://unfccc.int/documents/65716> § UNFCCC, (2019a). Türkiye. 2019 Ortak Raporlama Bıçımı (CRF) Tablosu. <https://unfccc.int/belgeler/194818>
- § Türkiye, UNFCCC, (2019b). Amaçlanan Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı Cumhuriyeti. http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_IND_C_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf
- § UN HABITAT, (2019). Enerji. <https://unhabitat.org/kentsel-temalar/enerji/> § ABD Enerji Bakanlığı, (2007). ABD Enerji Gereksinimlerin Alüminyum Yapım Enerji Bakanlığı. https://www1.eere.energy.gov/imalat/kaynaklar/aluminyum/pdf/ler/al_theoretical.pdf van
- § Staden, R. (2014). İklim Değişikliği: Şehirlerle İlgili Sonuçlar. http://sertifika.tema.org.tr/_Ki/CevreKutuphanesi/Documents/SEHIRLER.pdf
- § WHO, (2 Mayıs, 2018). Dünya çapında 10 kişiden 9'u Kirlili Hava Soluyor, ancak Daha Fazla Ülke Alıyor Action. <https://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>
- § Yapıcıoğlu, P. & Demir, Ö. (2017). Atık Su Tesisleri için İklim Değişikliğine ve Sera Etkisine Genel Bakış . Uludağ Tedavi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 22 (3): 235-250.
- § Zouboulis, AI ve Tolkou, AK (2014). *Atıksu Arıtma Tesislerinde İklim Değişikliğinin Etkisi : Sorunların ve Çözümlerin Gözden Geçirilmesi*. [Shrestha, S. ve diğ. (der.)] İklim Belirsizliği Altında Su Kaynaklarını Yönetmek. Springer Uluslararası Yayıncılık: İsviçre. 197-220.

Türkiye Cumhuriyeti
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü

Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu
(Dumlupınar Bulvarı) 9. Km No:278 Çankaya / Ankara

Telefon: + 90 (312) 410 10 00

Bu yayın Avrupa Birliği'nin mali desteği ile hazırlanmıştır. İçeriği yalnızca WEglobal Danışmanlık A.
Ş.liderliğindeki konsorsiyumun sorumluluğundadır. ve mutlaka Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmayın.



iklimin.org



facebook.com/iklimin



twitter.com/iklimin



[iklimIN Projesi](https://www.youtube.com/channel/UCklimIN)



[Instagram.com/ikliminprojesi](https://www.instagram.com/ikliminprojesi)