



**İKLİM POLİTİKALARI
KAPSAMINDA ALTYAPI
ÇALIŞMALARI VE BELEDİYELER:
TRABZON İLİ ÖRNEĞİ**

Osman Üçüncü

DOI: 10.5281/zenodo.17086144

İKLİM POLİTİKALARI KAPSAMINDA ALTYAPI ÇALIŞMALARI VE BELEDİYELER: TRABZON İLİ ÖRNEĞİ

Osman Üçüncü¹

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ), Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Hidrolik Anabilim Dalı, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı ve İSG Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0002-8187-4046

İmtiyaz Sahibi

Platanus Publishing®

Genel Yayın Yönetmeni

Arzu Betül ÇUHACIOĞLU

Kapak & Mizanpaj & Sosyal Medya

Platanus Yayın Grubu

Birinci Basım

Eylül, 2025

Yayımcı Sertifika No

45813

Matbaa Sertifika No

47381

ISBN

978-625-8378-51-1

©copyright

Bu kitabın yayım hakkı Platanus Publishing'e aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin alınmadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Adres: Natoyolu Cad. Fahri Korutürk Mah. 157/B,

06480, Mamak, Ankara, Türkiye.

Telefon: +90 312 390 1 118

web: www.platanuskita.com

e-mail: platanuskita@gmail.com



PLATANUS PUBLISHING®

İÇİNDEKİLER

Özet.....	5
1. Giriş.....	7
2. Suyla İlgili Gelen Hastalıklar İçin İklim Değişikliğinin Önemi .	12
3. Su Kıtlığı	13
3.1. Nicel Su Kıtlığı	13
3.2. Niteliksel Su Kıtlığı.....	14
4. Su ve İklim	15
4.1. Uyum: İklim Değişikliğinin Sonuçlarına Daha İyi Direnmek	16
4.2. Çatı yağış sularının toplanması ve değerlendirilmesi.....	17
4.3. Küresel Isınma ve Su Döngüsü.....	18
4.4. İklim krizi hava ve su dengesini değiştirir.....	18
4.5. Suyla ilgili hastalıklar için iklim değişikliğinin önemi	21
4.6. Su Kıtlığı.....	22
5. Yerel Yönetimler ve Çevre	23
6. Belediyelerin Yağış Sularını Mevcut Yönetmeliklere Göre Muamele Etmemeleri / Yönetilmeleri Sonucunda Ekolojiye/Çevreye Zarar Verilmektedir.....	25
6.1. Belediyelerin Stratejik Planlarında Çevre Konuların Yeri	26
7. Türkiye’de İklim Değişikliği İle Mücadelede Politikalar, Yasal ve Kurumsal Yapı.....	30
7.1. Çerçeve Sözleşmesinin Ekleri.....	31
8. İklim Kanunu	38
9. İl ve İlçe Belediye Sınırlarında Yapı Yıkımı ve Toprak Kazıları .	40
10. Belediye Yönetiminde Şehir Mezarlıkları.....	42
10.1. Belediyelerin (Yerel Yönetimlerin) Görevleri	43
10.2. Sera Gazın Noktasal Ve Alansal Oluşumu	46
10.3. Trabzon İli Küçük Sanayi Siteleri	49

10.4 Kara, Deniz Ve Havayolu Trafiği Kaynaklı Oluşan Gazlar.....	54
10.5. Katı Atıkların Oluşumu, Toplanması, Transfer İstasyonları, Nihai Depolanması.....	57
11. Trabzon Ve Rize İllerini Katı Atık Birliği (Trabrikab) Araklı /Taşönü Entegre Katı Atık Değerlendirme Ve Bertaraf Tesisleri	61
11. 1. Katı Atık Nihai Depolamasında Oluşan Gazlar	63
12. Atıksu Arıtma Tesisleri (AAT) Ve İklim Değişimi	75
12. 1. AAT İçin İklim Değişikliğine ve Sera Etkisine Genel Bir Bakış	76
13. Trabzon Büyükşehir Belediyesi İlçelerdeki Yapı Sayıları, Türleri ve Bağımsız Bölüm Sayısı	84
Sonuç ve Öneriler.....	93
Kaynaklar.....	96

Özet

İklim politikalarının iyileştirilmesi için yerel belediyelerin yapması gereken iş ve işlemlerin yerine getirilmesi şarttır. İklim değişikliğine etki eden tesislerin ve bu tesislerin yerel yönetimler açısından yasa ve yönetmelikler çerçevesinde neler olduğu bu çalışmada öne çıkarılmıştır. İklimi etkileyen tesislerden çıkan gazların neler olduğu tesis bazında gösterilmiştir. Yerel yönetimlerin tabi olduğu yasa ve yönetmeliklerin yerel yönetimler tarafından daha iyi yerine getirilebileceği ve tesislere daha hızlı müdahale edilip daha verimli hale getirilmesini sağlamanın kolay olabileceği bilinmektedir. Yerel de hayat faaliyetleri sonucu oluşan evsel, endüstriyel katı atıklar, atıksular ve yerleşimlerden havaya çıkan diğer emisyonlar (hava kirliliğine neden olan PM ve diğer gazlar) nedeni ile yapılacaklar çalışmada öne çıkarılmıştır.

Bu çalışmada yerelde iklim bozulması için dikkat edilecek çalışmalara değinilmiştir.

Yeni yayımlanmış İklim Kanununa göre yapılacak iş ve işlemler içerisinde çevre korumasına dikkat edilmesi şart oldu. Yapılması gereken özen ve dikkat gösterilmek zorunluğu vardır.

Anahtar Kelimeler: Trabzon, İklim Değişimi, Katı Atık Tesisleri, Atıksu Arıtma Tesisleri (AAT), Belediye Çalışmaları

1. Giriş

İklim Kanunu, 9 Temmuz 2025 tarihinde Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girdi. Bu kanun ile birlikte Türkiye, düşük karbonlu kalkınma hedefleri doğrultusunda çevre ve iklim politikalarını yasal bir zemine kavuşturmuş oldu. Kanun, iklim değişikliğiyle mücadelede kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşımı benimseyerek sera gazı emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğine uyum, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kullanımı ve yeşil finansman mekanizmaları gibi birçok alanda somut düzenlemeleri içermektedir. Ayrıca İklim Şurası’nın kurulması, ulusal emisyon ticaret sistemi oluşturulması ve yeşil dönüşüm uygulamalarının teşviki gibi yapısal değişiklikler de kanun kapsamında yer almaktadır. Bu gelişme, Türkiye’nin 2053 net sıfır emisyon hedefiyle uyumlu politikaların ve uygulamaların hayata geçirilmesi açısından önemli bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir.

Belediyeler iklim krizinin çözümünde önemli bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, iklim Koruması ve iklim adaptasyonu şimdiye kadar şehirlerin, belediyelerin ve ilçelerin gönüllü Görevleridir. Belediyelerin, mali ve insan kaynaklarının kıtlığına rağmen acilen ihtiyaç duyulan sosyal-ekolojik dönüşümü gerçekleştirebilmeleri için, yerel düzeyde iklim Koruma ve iklim Adaptasyonunun sistematik ve kapsamlı bir şekilde sabitlenmesi gerekmektedir.

Üniversiteler ve Belediyeler İklim Değişikliği üzerine araştırma merkez müdürlükleri oluşturmuştur. Bu merkez müdürlükleri iklim konusunda çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmaların bir bileşkesi oluşturulmalı ve uygulamaya sokulmalıdır. Ortahisar Belediyesine ait “İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü” kurularak katkı sağlamaya çalışılmaktadır. Bu müdürlük daha çok katı atık ayrıştırma ve geri kazanım üzerine çalışmaktadır.

İklim Kanunu'nun 7 Maddesinin (4) bendinde; Yerel iklim değişikliği eylem planları; sera gazı emisyonlarının azaltıcı ve iklim değişikliğine uyum amacıyla adil geçiş gereklilikleri gözetilerek her ilin bütüncül bir planı olacak şekilde vali koordinasyonunda; büyükşehirlerde büyükşehir belediyesi, diğer illerde il belediyesi ve il özel idaresi tarafından birlikte, ilgili kurum ve kuruluşların katılımıyla hazırlanır ve/veya hazırlatılır ve karara bağlanmak üzere “İl İklim Değişikliği Koordinasyon Kuruluna” sunulur. Yerel iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanması veya izlenmesi süreçlerinde, ilgili kurum ve kuruluşlar kendilerinden talep edilen belge, bilgi ve veriyi ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde paylaşmak zorunluluğundadır.

Şehrin hızla büyümesine karşılık, AAT halen hem atıksu parametreleri bakımından hem de AAT sayısı bakımından yetersizdir. Bunun için yeni gelişen semtlerde lokal arıtma tesisleri kurmak ve arıtılan atıksuyun, yeşil alanların sulanmasında kullanılacağı yeni bir projelendirmeye yönelik araştırmalar yapılmalıdır.

İklim değişikliğine adaptasyon ortaya çıkan olumsuz sonuçlarla başa çıkmak için gerekli olacaktır. Kentsel yeşil altyapının birden fazla sayıda yararları bulunmaktadır. Yeşil altyapı iklim değişikliğine adaptasyon için önemli bir potansiyel olup ve iklim değişikliğinin hem insanlar hem de binalar üzerindeki etkilerini azaltma yeteneğine sahip olmaktadır. Yeşil altyapı önemli bir iklim adaptasyon stratejisidir: yüzey ve hava sıcaklıklarını düşürerek kentsel ısı adalarının riskini azaltır.

İklim emisyonlarının azaltılması ve altyapı politikalarının iklimsel etkilerle uyumlulaştırılması, dayanıklı kentlerin yapılanmasında önemli etkenlerdir. Mayors Adapt yerel yönetimlerin bu esaslar üzerinde harekete geçebilmesi adına bir uygulama alanı oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Mayors Adapt, 2012-2013 yılları arasında 21 şehrin dâhil olduğu “AB Adapte

Şehirler” (EU Cities Adapt) projesi çerçevesinde edinilen tecrübe ve uzmanlığa dayanmaktadır.

Faaliyet alanına ilişkin etkinlikler düzenleyerek adaptasyon konusunda bilinç oluşturma, şehirlerin adaptasyon sürecindeki fırsatları değerlendirmesine yardımcı olma, iyi uygulamaları belirleme ve şehirlerarası iş birliğinin sağlanmasıyla adaptasyon sürecini kolaylaştırma girişiminin temel hedeflerindendir.

“İklim Krizi ve Çevre Çalışma Komisyonu” 14 Ocak 2025 tarihli toplantısında, Türkiye Belediyeler Birliği (TBB) ’nin iklim değişikliği alanında yürüttüğü projelere ve çalışmalara yönelik bilgi verilmiş, yakında onaylanması beklenen İklim Kanunu’nun genel değerlendirmesi yapılmış, belediyelerin iklim eylem planları kapsamında durum değerlendirmesi yapılmış ve İklim Kanunu kapsamında belediyelere düşen görev ve sorumluluklar konusunda değerlendirmeler ortaya konulmuştur. Bunun yanında kent konseyleri tarafından yapılan toplantı konularından da anlaşılmaktadır.

İmar ve Şehircilik Müdürlüğü bünyesinde iklim kriziyle mücadele ve çevrenin korunmasına yönelik çalışmalar, komisyonlar, çalıştaylar ve eğitimlerle etkin bir şekilde yürütülmektedir. İklim Krizi ve Çevre Çalışma Komisyonu başta olmak üzere oluşturulan çalışma grupları, ulusal ve uluslararası politikalar doğrultusunda stratejiler geliştirmekte ve uygulanmasını takip etmektedir. Bu kapsamda kamu personeli için iklim değişikliği ve çevre konularında eğitimler düzenlenmesi planlanmakta ve bu eğitim ve bilgilendirmeler yapılmaktadır. Fakat yapılan bilgilendirmeler uzman görüşü olarak yansımamaktadır. Bu durum açık kaynaklarda yapılan haberler ve İl Çevre durum raporları tarafından doğrulanmaktadır.

Ayrıca, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarıyla (STK)/sivil toplum örgütleriyle (STÖ) (İMO, EMO, MO, MMO

vb.) işbirliği içerisinde iklim dostu uygulamaların yaygınlaştırılması, karbon nötr hedeflerine yönelik projeler ve yeşil altyapı çalışmaları desteklenmektedir. STK'larda yer alan temsilcilerin sürdürülebilirlik algısının yanı sıra doğa koruma ile çevresel sürdürülebilirlik konusundaki düşüncelerinin ve bu konuda yapmakta oldukları çalışmaların ortaya konması çok değerlidir. Bu amaçla nitel araştırma tekniği kullanılarak STK temsilcileriyle derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler doğrultusunda öneriler ortaya konmuştur

Belediyelerimiz tarafından yürütülen en önemli kamusal hizmet alanlarından biri olan kentsel hareketlilik ve ulaşım konusunda, kurumsal kapasiteyi artırmak, ulaşımın çevresel etkilerini en aza indirmek, işletme verimliliğini artırarak yurttaşların memnuniyeti ve kentsel hayat kalitesini artırmak gibi amaçlarla Müdürlük tarafından çalışmalar yürütülmektedir. Yerel yönetimler kanun gereği katı atıkların, atık suların bertarafı, imar planları, yakıtlar ve hava kirliliği konularında da çalışmalar yapmaktadır.

Dolayısıyla da yerel yönetimlerden yerel ve ulusal ölçekte çok fazla beklenti olmalı ve vardır. Hedeflerin tutturulması için el birliği ile belirlenen iklim değişikliği hedefleri doğrultusunda çalışmalara hız verilmelidir. Bu bir zorunluluk olmanın yanında gelecek nesiller içinde bir hem zorunluluk hem de sorumluluktur. Katı atık ve atıksu bertarafında yerel yönetimlerin eksikleri bulunmaktadır. Geri dönüşüm konusunda yasa, yönetmelik ve genelgeler tam olarak uygulanamamaktadır.

Şehirlerin hızla büyümesine karşılık, kanalizasyon ağı ve atıksu arıtma tesisleri hem yetersiz hem de teknolojik yenilenmek zorundadır. Atıksu arıtma tesislerinin yaygınlaştırılması ve yeni kurulan semtlere atıksu arıtması kurmak gerekmektedir. Bu tesislerin çıkış suyunun da belediye park ve bahçelerde ve diğer yeşil alanlarda sulama suyu olarak kullanım yolları bugün itibarı

ile kısıtlı olup bu konuda çalışılması şarttır. Aynı şekilde yağış sularının toplanması ve değerlendirilmesi de önemlidir. Dolayısıyla da iklim değişikliğine uyum için ortaya çıkan olumsuz sonuçlarla başa çıkmak için gerekli ve şarttır. Bu çalışmaların çok fazla sayıda yararları bulunmaktadır. Bununla hem insanlara hem de yapılar üzerinde olumlu yönleri vardır. Dolayısıyla da yeşil altyapı hizmetlerinin iyi yapılması halinde yüzey ve hava sıcaklığı düşürülerek yapılara ve insana hizmet edilecektir.

İklim emisyonlarının azaltılması ve altyapı politikalarının iklimsel etkilerle uyumlulaştırılması, dayanıklı kentlerin yapılanmasında önemli etkenlerdir. Mayors Adapt yerel yönetimlerin bu esaslar üzerinde harekete geçebilmesi adına bir uygulama alanı oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Mayors Adapt, 2012-2013 yılları arasında 21 şehrin dâhil olduğu “AB Adapte Şehirler” (EU Cities Adapt) projesi çerçevesinde edinilen tecrübe ve uzmanlığa dayanmaktadır.

Faaliyet alanına ilişkin etkinlikler düzenleyerek adaptasyon konusunda bilinç oluşturma, şehirlerin adaptasyon sürecindeki fırsatları değerlendirmesine yardımcı olma, iyi uygulamaları belirleme ve şehirlerarası iş birliğinin sağlanmasıyla adaptasyon sürecini kolaylaştırma girişiminin temel hedeflerindendir.

2. Suyla İlgili Gelen Hastalıklar İçin İklim Değişikliğinin Önemi

Bugün bile dünya nüfusunun üçte biri hem su miktarı hem de su kalitesi açısından su kıtlığı çekiyor. Küresel iklim değişikliği güvenli suyun dağıtımını ve erişilebilirliğini etkileyecek ve dolayısıyla özellikle gelişmekte olan ülkelerde suyla ilgili hastalıkların ve ölümlerin sıklığını önemli ölçüde etkileyecektir. Değişen sıcaklık ve yağış düzenleri aşırı hava olaylarının daha sık görülmesine yol açacaktır. Kuraklık dönemleri ve taşkınlar su havzalarının kalitesini ve dolayısıyla insan tüketimi için çekilen suyun kalitesini bozacaktır. Bu mekanizmalar suyla ilgili hastalıkların (yani akarsuyla taşınan, suyla yıkanan, su temelli ve vektör yoluyla taşınan hastalıklar) görülme sıklığının artmasına neden olma tehdidinde bulunmaktadır. Toplumlar iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için büyük zorluklarla karşı karşıyadır.

Tatlı suyun bulunabilirliği ve kalitesi bireysel sağlık için olduğu kadar toplumların sağlığı, refahı ve ekonomik gelişimi için de merkezi öneme sahiptir. Dünyanın daha zengin kesimlerinde temiz su, sanitasyon altyapısı ve bunun sonucunda ortaya çıkan sağlık hafife alınmaktadır. Ancak, küresel nüfusun önemli bir kısmı için durum böyle değildir. Birleşmiş Milletler ve kuruluşlarının (WHO, UNICEF) tüm çabalarına rağmen, küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak bu durumun önümüzdeki on yıllarda daha da kötüleşmesi ve su kaynakları üzerindeki sonuçlarının gelişmiş ülkelerde bile açıkça hissedilmesi beklenmektedir. Bu bakış açısı, Birleşmiş Milletleri küresel bir su krizinden bahsetmeye yöneltmiştir. Bu nedenle, su kaynaklarına yönelik tehdit, hem niceliksel hem de niteliksel olarak, muhtemelen küresel iklim değişikliğinin insanlık için en acil ve belki de en tehdit edici sonuçlarından birini temsil edeceği benzetilmektedir.

3. Su Kıtılığı

Su kıtlığı, yetersiz su kaynaklarıyla ilişkili insan sağlığını tehdit eden iki ana faktör olarak aşağıda özetlenmiştir: birincisi, hem mekansal hem de zamansal olarak insan kullanımına erişilebilir mevcut tatlı suyun niceliksel kıtlığı; ikincisi, çeşitli insan kullanımları (içme, banyo, yıkama, temizlik, sulama, soğutma vb.) için uygun kalitede su kıtlığı, yani kullanımı sağlık riski oluşturacak kadar kalitesiz olmayan su. Su kalitesine mekansal ve zamansal olarak farklılaştırılmış bir yaklaşım da gereklidir. Suyun insan sağlığına yönelik üçüncü bir tehdidi, etkilenenlerin sağlığını doğrudan tehlikeye atabilen sel gibi suyla ilgili felaketlerdir. Bu konuya kısa bir ara bölüm ayrılmıştır.

3.1. Nicel Su Kıtılığı

Kara yüzeyine düşen yağış, doğrudan insan tüketimi, tarım ve gıda üretimi ve endüstriyel atık su bertarafı için ihtiyaç duyulan birincil su kaynağıdır. Yaşam tarzlarındaki değişiklikler (endüstriyel ve tarımsal üretim yöntemleri, davranış ve ev uygulamaları) nedeniyle kişi başına tüketim artmaya devam ettikçe ve küresel nüfus büyümeye devam ettikçe, kullanılan su oranı da sürekli artmaktadır. Su mevcudiyetinin mekansal ve zamansal değişkenliği göz önüne alındığında, bu, insan tüketimi için suyun giderek kısıtlandığı anlamına gelir. Dünya nüfusu yılda yaklaşık 75 milyon kişi artıyor ve tatlı suya olan yıllık talep, yaklaşık 3.800 km³'ten yaklaşık 64 km³ artıyor. Dünya nüfusunun yaklaşık üçte biri halihazırda su kıtlığından etkileniyor. 0,9 milyar insan yeterli içme suyundan yoksun ve 2,6 milyar kadar insan yeterli sanitasyon altyapısından yoksun. Gelişmekte olan ülkelerdeki çocukların yalnızca yarısı temiz içme suyuna erişebiliyor ve daha da azı sanitasyon altyapısına erişebiliyor. Durum özellikle Afrika'da kritik, 2008'de nüfusun yaklaşık %37'si güvenli su kaynağına erişemiyordu ve sadece %16'sının evinde su musluğu vardır. Afganistan, Angola, Çad, Kongo,

Etiyopya, Madagaskar, Moritanya, Mozambik, Nijer ve Papua Yeni Gine'de nüfusun yarısından azı 2008 yılında güvenli su kaynağına erişebiliyordu. Kırsal ve kentsel nüfus arasındaki fark da dikkat çekicidir: Afrika'nın kırsal kesimlerinde nüfusun yalnızca %49'u suya erişebiliyor. Gelişmekte olan ülkelerde kişi başına düşen günlük ortalama su tüketimi yaklaşık 10 litredir. Sahra Altı Afrika'daki nüfusun dörtte biri için bu suyu getirmek 30 dakikadan fazla sürüyor ve genellikle günde birkaç tur atılması gerekiyor. Bu işin %72'si kadınlar ve kızlar tarafından yapılıyor. Şu anda, başta Kuzey ve Güney Afrika ile Orta Doğu'daki olmak üzere birçok gelişmekte olan ülke, nüfuslarına aktif ve sağlıklı bir yaşam için gereken asgari miktarda suyu sağlama konusunda önemli sorunlar yaşıyor. Karşılaştırmalı su tüketim ayak izi (kişi başına yıllık): ABD: 2.480 m³, Çin, Kenya, Kongo, Etiyopya: 600–800 m³, dünya ortalaması: 1.240 m³. Şu anda, gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun yaklaşık yarısı niceliksel su kıtlığı koşulları altında yaşıyor. Durum, gelişmekte olan ülkelerdeki hızla büyüyen birçok şehirde özellikle kritiktir.

3.2. Niteliksel Su Kıtlığı

Nitel su kıtlığı, insan tüketimine uygun kalitede su eksikliğini ifade eder. Kalite, organoleptik (yani duyularımızla algılanabilir), kimyasal veya mikrobiyal faktörler tarafından tehlikeye atılabilir. Dünya çapında kimyasal kirliliğin en önemli kaynakları endüstriyel atık sular ve tarımdan gelen pestisitler ve gübrelerdir. Sağlık için en önemli kimyasal kirleticiler arasında endüstriden gelen organik bileşikler ve ağır metaller (arsenik, kadmiyum, alüminyum ve kurşun), madencilikten etkilenen akiferlerden ve atmosferden gelen asidik maddeler, tarımdan gelen amonyum, nitrat, fosfat, tuzlar ve pestisit kalıntıları ve antropojenik erozyondan kaynaklanan bulanıklık bulunur. Tüketilen suyun mikrobiyolojik kalitesiyle ilgili bulaşıcı hastalıklara genellikle su kaynaklı hastalıklar denir. Genellikle düşük bulaşıcı doz içeren dışkı kontaminasyonundan kaynaklanan su kaynaklı hastalıkların

klasik örnekleri arasında kolera, tifüs, dizanteri, hepatit A ve amipli dizanteri bulunur. Daha yakın zamanda, çok özel ekolojik koşullar altında (biyofilmler) su temin ağlarında çoğalabilen fekal olmayan kökenli patojenlere daha fazla dikkat gösterildi. Bunlara Legionella, mikobakteriler ve Pseudomonas dâhildir. Oluşumlarını destekleyen koşullar arasında su temin ağlarındaki yüksek sıcaklıklar ($> 25^{\circ}\text{C}$), uzun durgunluk dönemleri ve artan besin bulunabilirliği yer alır. Suyla ilgili felaketler: Uluslararası Acil Durum Felaketi Veritabanı (EMDAT), 1975'ten 2008'e kadar olan dönemde toplam 2 milyondan fazla ölümle sonuçlanan 8.866 olay bildirmektedir. 1,7 milyondan fazla ölüm, çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen sadece 23 büyük olayla bağlantılıdır.

4. Su ve İklim

Buzullar eriyor, deniz seviyeleri yükseliyor, tatlı su kaynakları azalıyor, yağış oranları ve yeraltı suyu seviyeleri düşüyor ve kuraklık, yoğun yağış, seller ve kasırgalar gibi aşırı hava olayları daha sık görülüyor: İklim değişikliğinin sonuçları dünya çapında artık hissediliyor. Ve bunlar özellikle su yoluyla fark ediliyor - genellikle çok fazla veya çok az su veya kötüleşen su kalitesiyle bağlantılı olarak.

Birleşmiş Milletler'e göre, yaklaşık dört milyar insan yılda en az bir ay boyunca şiddetli su kıtlığı çekiyor - bu dünya nüfusunun yarısından fazlası. Küresel ısınmanın her onda bir santigrat derecelik artışı bu sorunları daha da kötüleştirecek. 2050 yılına kadar suya olan talep % 55 artabilir ve bu da su kaynakları üzerindeki baskıyı daha da artırabilir.

İklim değişikliği su güvenliğini tehdit ediyor - su içme suyu, tarımda gıda temini, su kuvveti tesisleri, hidroelektrik santralleri (HES) enerji temini ve sanayi için soğutma olarak ve ekosistemlerin korunması için olmazsa olmazdır. Bu nedenle iklim açısından nötr ve dayanıklı su yönetimi, en yoksul ve en

savunmasız insanları ve ülkeleri iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı korumak için çok önemlidir.

Aynı zamanda, su sektörü iklim korumasına katkıda bulunmak için çok sayıda fırsat sunmaktadır: İçme suyunun arıtılması ve temini ile atık suyun arıtılması çok fazla enerji gerektirir ve büyük miktarda sera gazı salınır - bu, artan enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjilerin kullanımıyla ele alınabilir. İyileştirilmiş atık su arıtımı ayrıca iklime zarar veren gazların emisyonlarını azaltmak için büyük bir potansiyel sunar.

Sulak alanların korunması ve restorasyonu hem emisyonları azaltmak hem de iklim değişikliğine uyum sağlamak için büyük bir fırsat sunmaktadır: Turbalıklar ormanlardan iki kat daha fazla karbondioksit depolayabilir. Aynı zamanda büyük miktarda suyu enerji harcamadan filtreleyip depolayarak iklim değişikliğine uyum sağlamaya yardımcı oluyor, böylece sel ve kuraklıklara karşı koruma sağlıyor.

4.1. Uyum: İklim Değişikliğinin Sonuçlarına Daha İyi Direnmek

Ülkelerin çoğu, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için gerekli finansal kaynaklardan ve kurumlardan yoksundur. Bu nedenle zengin sanayi ülkeleri, ortak ülkelerinin değişen iklim koşullarına uyum sağlamalarını, etkilerine karşı daha dirençli hale gelmelerini ve kendilerini iklim ve afet risklerinden daha iyi korumalarını desteklemektedir. Sanayi ülkelerinin taahhütleri arasında şunlar yer almaktadır: -kentsel su yönetiminde su kayıplarını azaltmak, -taşkın durumunda bile arızalanmayacak atık bertaraf sistemleri ve kanalizasyon arıtma tesisleri inşa etmek, -Atıksu arıtma tesisi çıkışı arındırılmış/arıtılmış atıksuyu tarımda, peyzaj düzenlemelerinde, eğlenme ve dinlenme maksatlı vb. yerlerde yeniden kullanmak, -kuraklık ve taşkına karşı koruma sağlayan sulak alanlar ve su tutma sistemleri gibi doğal ve yapay su rezervuarları inşa etmek, -doğal su rezervuarları

olarak iklim dalgalanmalarını onlarca yıl boyunca tamponlayabilen yeraltı suyu rezervlerini korumak ve yenilemek, -örneğin hidrolojik ve meteorolojik izleme ağıları aracılığıyla bilgi, analiz ve erken uyarı sistemleri kurmak, -su kaynaklarını (yeraltı ve yerüstü) en iyi şekilde kullanmak ve iklim ve afet riskini azaltmak için rezervleri dahil etmek üzere su kullanım planları geliştirmek.

4.2. Çatı yağış sularının toplanması ve değerlendirilmesi

Su sektörü, küresel, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının neredeyse yüzde onunu kurtarma potansiyeline sahiptir: Su temini ve atıksu bertarafında enerji tüketimi yüksektir. Karadeniz Bölgesinde atıksu arıtma tesislerinin konumuna bakıldığında büyük çoğunluğu deniz kenarında veya yakınındadır. Arıtma tesislerinin planlamasında ise, arıtılan atıksuyun deniz tabanına terfi ettirilmesi yapılmaktadır. Bu iş için elektrik sarfıyatı çok yüksektir. Birçok gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerde, tedarik ve bertaraf sistemleri de son teknoloji bulunmamaktadır. Bu, yüksek su kayıplarına ve ek enerji maliyetlerine yol açar. Sera gazları ayrıca arıtılmamış atık su deşarjı ve tatlı su ekosistemlerinin tahribatı yoluyla da salınabilir. Sanayi ülkeleri, içme suyu ve atıksu sektöründeki sera gazı emisyonlarını azaltmak için, ortak ülkelerinde diğer birçok şeyin yanında şunları taahhüt etmektedir: -enerji tasarruflu pompalama sistemlerinin kullanımı, -tüketicilere ulaşan boru hattı sistemlerindeki su kayıplarının azaltılması, -metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) gibi özellikle iklime zarar veren kanalizasyon gazlarının salınımını önleyen yeni atıksu arıtma tesislerinin inşası, -enerji üretimi için kanalizasyon gazlarının sürdürülebilir kullanımı ve turbalıklar gibi sulak alanların karbon depoları ve kuraklık ve sellere karşı tampon olarak korunması.

Dünya nüfusu artıyor ve iklim krizi tırmanıyor: Etkili karşı önlemler alınmazsa, 2050 yılına kadar beş milyar insanın içme suyu çok az olacak

4.3. Küresel Isınma ve Su Döngüsü

Sera gazlarındaki artış okyanusları ısıtıyor, buz tabakalarını eritiyor ve kuraklık ve sel gibi aşırı hava olaylarını teşvik ediyor. Bu özellikle kendilerini koruma yeteneği en düşük olanları etkilemektedir. Dünya nüfusu artıyor ve iklim krizi tırmanıyor: Etkili karşı önlemler alınmazsa, 2050 yılına kadar beş milyar insanın içme suyu çok az olacaktır.

Küresel ısınma, su döngüsünü etkiler ve bunun çok kapsamlı sonuçları bulunmaktadır. Örneğin, artan küresel sıcaklıklar okyanusların ısınmasına yol açmaktadır. Bu, öncelikle su sirkülasyonunu ve dolayısıyla ısı alışverişini değiştirmektedir; ikinci olarak, Grönland ve Antarktika buz tabakaları her zamankinden daha hızlı eriyecektir. Bu da, eriyen buzulların okyanustaki sıcaklık alışverişi için gerekli olan derin su oluşumunu azaltması nedeniyle okyanus yüzeyindeki ısı akışını etkilemektedir. Özellikle, eriyen buz, daha az soğuk suyun derinliklere batmasını sağlayarak doğal su döngüsünü bozmaktadır. Yüzeydeki su daha güçlü bir şekilde ısınır ve bu da deniz seviyesinin yükselmesini teşvik eder; çünkü sıcak su, soğuk sudan daha fazla yer kaplar ve ayrıca buzulların ve buz tabakalarının erimesini hızlandırmaktadır.

4.4. İklim krizi hava ve su dengesini değiştirir

Meteorolojik hava akımları da küresel ısınmadan etkilenir; rüzgâr akımları ve fırtına ve yağış yolları değişir. Hava desenleri daha yoğun hale gelebilir. Okyanusların yüzey sıcaklığı yükseldiğinde, sıcak hava kütleleri daha fazla su emebilir - her bir ısınma derecesiyle, emilim kapasitesi %7 artar. Nemin artan emilimi aşırı hava olaylarını teşvik eder ve yerel kuraklıklara, ancak aynı zamanda yoğun yağışlara da yol açabilir. İnsan

kaynaklı iklim değişikliğinin aşırı hava olaylarına etkisini inceleyen atıf araştırması, iklim krizi nedeniyle yoğun yağış olasılığının 1,2 ila 9 kat arttığını ortaya koymuşlardır. Yoęun yağmur kuru topraklara dūřtıęında, su öncelikle yüzeysel akmaktadır. Bu durum su baskınlarını ortaya çıkarmaktadır. İklım krizi, sanayi űlkelerindeki su dengesi üzerinde de ciddi bir etkiye sahiptir. Milenyumun başlangıcından bu yana, Almanya, Konstanz Gölü'nün hacminden daha fazla su hacmi kaybetti - yani yılda 2,5 km³ su. Almanya, yeraltı suyu seviyelerinin tarihi dūřık seviyelere ulaştığı 2018 ve 2020 yılları arasında özellikle ciddi su kayıpları yaşadı. Yeraltı suyu değişikliklere yavaş tepki verdiği için, bu kuraklık yıllarının etkileri henüz her yerde telafi edilemedi. ABD, Kaliforniya bu eğilimin nereye varabileceğini gösteriyor: birçok yerde yeraltı suyu seviyeleri hâlihazırda 30 m.'den fazla dūřtı ve bira bin kuyu kurummuştur. Ancak iklim krizi yalnızca kullanılabilir su miktarını azaltmakla kalmıyor, aynı zamanda su kalitesini de kötü şekilde etkiliyor. Örneęin, artan sıcaklıklar ve yaz aylarında yaşanan su kıtlığı, mavi-yeşil algler ve vibriolar gibi tehlikeli bakterilerin büyümesini teşvik ediyor. Ayrıca, oksijen seviyeleri dūřüyor ve sudaki nitrat gibi zararlı maddeler için seyreltme etkisi azalıyor.

Isınan sular neden kritik öneme sahip? Sorusuna cevap aranmalıdır. Hava sıcaklıkları arttıa, yeraltı suyu da dâhil olmak üzere su sıcaklığı da artmaktadır. Araştırmacılar, su sıcaklıklarının 2100 yılına kadar 1-2 °C artacağını tahmin etmektedir. Su sıcaklıkları su seviyeleri, gölgeleme, akış ve su yönetimi gibi birçok faktöre bağlı olduğundan kesin bir tahmin yapmak zordur. İklım değişikliği bu ısınmaya katkıda bulunurken, iş yerlerinin işletmelerde (termik santraller ve diğerleri) kullandıkları soğutma suyunu akarsuya geri döndüren enerji santralleri vb.'de bir sorun oluşturmaktadır. Akarsudan belli bir debi de soğuk su çekilmesi ve kullanım sonrası suyun

kirletilmesi (ısıl ve diğer kirlilik) akarsuya geri deşarj edilmesi çok iyi şekilde yönetilmelidir.

Sular ısındıkça oksijen (O_2 , mg/L) seviyeleri düşüyor. Bu, bitkileri ve hayvanları strese sokuyor ve bunun sonucunda toplu akarsularda ve göllerde balık ölümleri meydana gelebiliyor. Su kalitesi bozuluyor. İklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki kesin etkileri çok karmaşık olup beraberinde çok belirsizlikler barındırmaktadır.

Akarsularda akarsu su derinliğinin azalması yeraltı suyunu da olumsuz (Yeraltı suyu geri çekilir) etkilemektedir. Akarsuyun akış rejiminde değişiklikler oluşturur. Akarsularda bazı su sporlarının yapılması ve akarsudan ulaşım maksatlı faydalanılmasının da önüne geçmektedir. Sediment taşınımı konusunda olumsuzluklar ortaya çıkarmaktadır. Yeraltı suyu hareketlerini ve yön değişimlerini de olumsuz etkilemektedir. Akarsularda ön görülen ve tüm hesaplamalara girmiş olan akarsu debilerinin olmadığı görölmektedir. Bazı bölgelerde akarsu membanda hidrolojik havzalarda su ayırım çizgilerinin (Su toplama havza sınırları) değiştirildiği görölmüşür. Ayrıca da bu havzalarda toplanan sular açık suni kanallarla akarsulara iletmeye çalışılmıştır. Bu ve benzer konular yerel mahkemelerde dava konusu olmuştur. Elazığ'da bulunan Hazar Gölünde su seviyesi, barajın su alma ağızının çok altına düşmesi sonucu 2 adet HES çalıştırılamamaktadır. Göl kenarındaki çok sayıda kamu kurum ve diğer kuruluşlara ait olan dinlenme ve eğlenme tesislerinde olumsuz etkilemiştir. Bu duruma çevredeki kuru ve aktif dereler üzerinde kurulan regülatörlerle su toplayıp Hazar Gölü'ne aktarmak istenmiştir. Fakat bu konuda başarılı olunamamıştır. (Elazığ İli sınırlarındaki Hazar Gölü çevresinde Enerji ve Tabii Bakanlığına yapılan bir hidrolojik proje çalışmamda bölge gezildi ve göröldü).

4.5. Suyla ilgili hastalıklar için iklim değişikliğinin önemi

Suyla ilgili hastalıklar için iklim değişikliğinin önemi çok büyüktür. Bugün bile dünya nüfusunun üçte biri hem su miktarı hem de su kalitesi açısından su kıtlığı çekmektedir. Küresel iklim değişikliği güvenli suyun dağıtımını ve erişilebilirliğini etkileyecek ve dolayısıyla özellikle gelişmekte olan ülkelerde suyla ilgili hastalıkların ve ölümlerin sıklığını önemli ölçüde etkileyecektir. Değişen sıcaklık ve yağış düzenleri aşırı hava olaylarının daha sık görölmesine yol açacaktır. Kuraklık dönemleri ve taşkınlar su havzalarının kalitesini ve dolayısıyla insan tüketimi için yeraltı suyundan ve yüzeysel sulardan çekilen suyun kalitesini bozacaktır. Bu mekanizmalar suyla ilgili hastalıkların (yani suyuyla taşınan, suyla yıkanan, su temelli/bazlı ve vektör yoluyla taşınan hastalıklar) görölme sıklığının artmasına neden olma tehdidinde bulunmaktadır. Toplumlar iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için büyük zorluklarla karşı karşıyadır.

Tatlı suyun bulunabilirliği ve kalitesi bireysel sağlık için olduğu kadar toplumların sağlığı, refahı ve ekonomik gelişimi için de merkezi öneme sahiptir. Dünyanın daha zengin kesimlerinde Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ) göre temiz su, sanitasyon altyapısı ve bunun sonucunda ortaya çıkan sağlık hafife alınmaktadır. Ancak, küresel nüfusun önemli bir kısmı için durum böyle değildir. Birleşmiş Milletler ve kuruluşlarının (WHO, UNICEF) tüm çabalarına rağmen, küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak bu durumun önümüzdeki on yıllarda daha da kötüleşmesi ve su kaynakları üzerindeki sonuçlarının gelişmiş ülkelerde bile açıkça hissedilmesi beklenmektedir. Bu bakış açısı, Birleşmiş Milletleri küresel bir su krizinden bahsetmeye yöneltmiştir (BM 2003). Bu nedenle, su kaynaklarına yönelik tehdit, hem niceliksel hem de niteliksel olarak, muhtemelen küresel iklim değişikliğinin insanlık için en acil ve belki de en tehdit edici sonuçlarından birini temsil edecektir.

4.6. Su Kıtlığı

Su kıtlığı, yetersiz su kaynaklarıyla ilişkili insan sağlığını tehdit eden iki ana faktör olarak aşağıda özetlenmiştir: birincisi, hem mekânsal hem de zamansal olarak insan kullanımına erişilebilir mevcut tatlı suyun niceliksel kıtlığı; ikincisi, çeşitli insan kullanımları (içme, banyo, yıkama, temizlik, sulama, soğutma vb.) için uygun kalitede su kıtlığı, yani kullanımı sağlık riski oluşturacak kadar kalitesiz olmayan su. Su kalitesine mekânsal ve zamansal olarak farklılaştırılmış bir yaklaşım da gereklidir. Suyun insan sağlığına yönelik üçüncü bir tehdidi, etkilenenlerin sağlığını doğrudan tehlikeye atabilen sel gibi suyla ilgili felaketlerdir.

İklim değişikliği ciddi bir sağlık tehdidi midir? Şüphesiz öyledir, ancak bu tehdidin kapsamı kişiden kişiye ve bölgeden bölgeye, diğer şeylerin yanı sıra konuma, yaşa, sağlık sistemine ve kamu sağlığı altyapısına bağlı olarak büyük ölçüde değişmektedir. İklim değişikliğinin sağlık etkileri öncelikle sıcaklık değişikliklerine, aşırı yağışa, hava kirliliğine ve bulaşıcı hastalıklara atfedilebilir. Mevcut sağlık riskleriyle karşılaştırıldığında, iklim değişikliğinin oluşturduğu risk küçük olabilir, ancak bu küresel olgunun neden olduğu ek hastalık yükü oldukça yüksek olacaktır. Mevcut çevresel ve sosyoekonomik sorunları olan bölgeler veya nüfuslar özellikle artan risk altındadır. Su perspektifinden bakıldığında, deniz seviyesinin yükselmesi, seller, kuraklıklar, El Nino vb. etkileri iklim değişikliği ve sağlık için sıcak noktalar olarak kabul edilir. İklim değişikliğinin sağlık sonuçları da sağlık eşitliğine ulaşmak için en büyük zorluklardan birini oluşturacaktır.

5. Yerel Yönetimler ve Çevre

Yerel Yönetimler ve Çevre, Çevre sorunlarının yerel odaklı olmaları ve bunun yanında yayılma özelliği taşımaları, çevre yönetiminin, en alt düzeyden başlayıp giderek büyüyen ve birbirini içeren değişik düzeylerde yapılandırılmasını gerektirmektedir. Çevre yönetimi düzeylerinden biri olan yerel düzeyde çevre yönetimi, çevre sorunlarının yerel odaklı oluşu nedeniyle, bu sorunların henüz ortaya çıkmadan kaynağında önlenmesi ya da oluşmuşsa kısa zamanda çözülmesi açısından önem taşımaktadır. Yerel düzeyde çevre yönetiminde ise belediyeler, hem kendi temel nitelikleri, hem de çevresel gerçekler nedeniyle, öteki yerel yönetim kurumlarından daha çok etkili olmaktadır. Çevre sorunları, insanın yaşamla ilgili etkinliklerinden kaynaklanmaktadır. Yerel yönetimlerin görev ve sorumlulukları, daha da önemlisi temel varlık nedenleri, insan yaşamı ve insan yaşamının kalitesinin iyileştirilmedir. Bu nedenle yerel yönetimler dışarıda bırakılarak çevrenin korunması ve geliştirilmesi olanaklı değildir. Çevre sorunlarının en belirgin özelliği, tehlikenin ortaya çıktığı yere özgü olmasıdır. Yerel bir sorun konusunda yerel halka ve yerel yaşama yakınlık, merkezi hükümetten ziyade yerel yönetimlerin bir özelliği olduğuna göre, belirlenecek politikaların ve sorumlu kişiliklerin de yerel olması gerekmektedir. Bu bakımdan, Avrupa Birliği tarafından benimsenen “subsidiarity” (yerellik) ilkesinde de yer aldığı üzere, hizmetin, yerel halka en yakın yönetim birimince görülmesi esastır. Özellikle şehirlerde artan sorunlarla birlikte, genel olarak yerel yönetimlerin, özelde ise belediyelerin, planlama hizmetleri, yerel kamu hizmetleri, çevre yönetimi ile ilgili işlevleri yoğunlaşmıştır. Belediyelere çevre hizmetleri konusunda yetki veren mevzuat, bugün itibarıyla yasa, tüzük ve yönetmelik olarak sayısı 150'nin üzerindedir. Bunların bir kısmı belediyeleri doğrudan yetkili kılarken, bir kısmı da dolaylı yetkiler sağlamaktadır. Bunlar içinde, Belediye Yasası, Umumi

Hıfzıssıhha Kanunu, Çevre Kanunu, 383 Sayılı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Hakkındaki Kararname, Büyükşehir Belediyesi Kanunu, İmar Kanunu, Belediyelerin İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına Dair Kanun ile Kıyı Kanunu öncelik taşımaktadır. Belediyelerin, yukarıdaki hukuki dayanaklara göre kente yönelik başlıca çevre görevleri şöyle sıralanabilir: Beldenin düzenli ve sağlıklı gelişmesini sağlamak, koruyucu sağlık hizmetleri sunmak, sağlıklı ve planlı kentleşmeyi sağlamak, yapılaşmayı denetlemek, kanalizasyon yapmak, su kaynaklarını ve kıyıları korumak, atıkları yok etmek, katı atıkları toplamak ve imha etmek, belde halkına refah sağlayıcı çalışmalar yapmak, toplu taşıma faaliyetlerinde bulunmak ve trafiği düzenlemek.

Belediyeler çevre ile ilgili olarak, yerleşim kararları için imar planları yapmakta ve değiştirmekte, imar uygulamaları yapmakta ve denetim mekanizmasına sahip bulunmaktadırlar. Ayrıca ortak kullanım alanlarını temiz, güvenli ve sağlıklı tutmak gibi hizmetleri sunmaktadırlar. Bu sayılanlardan belediyelerin çevre sorunlarının önlenmesi konusunda sorumluluk taşıyan en önemli kamu tüzel kişilerinden birisi olduğu ortaya çıkmaktadır. İstanbul İlçe Belediyeleri Stratejik Planlarında Çevre İstanbul'da ilçe belediyelerinin stratejik planlarına baktığımızda çoğunluğunun 2010-2014 ve 2015-2019 yıllarında hazırlanan iki plan karşımıza çıkmaktadır.

Belediye İklim Koruması: Belediyeler aynı zamanda iklim dostu eylem söz konusu olduğunda örnek ve itici güçlerdir. İleriye dönük önlemler sadece vatandaşları iklim korumasına değil, aynı zamanda yerel Ticaret ve sanayiye de duyarlı kılmaktadır. Yatırımdan enerji tasarruflu binalara ve düşük emisyonlu Mobiliteye kadar-çeşitli Belediye faaliyet alanlarında bunun için çok sayıda fırsat açılmaktadır.

Yerel Adaptasyon/Uyum Stratejileri: Belediyelerin temel görevlerinden biri, Genel çıkarların sağlanması ve belediye

altyapısının sağlanmasıdır. Belediyelerin iklim değişikliğinden giderek daha fazla etkilenmesi, iklim değişikliğinin sonuçlarına uyum sağlama ihtiyacını da artırıyor. Çünkü Belediyeler sadece aşırı hava olaylarından kaynaklanan maddi hasarın giderilmesi için değil, aynı zamanda güvenlik ve sivil koruma alt Otoritesi olarak vatandaşların korunması ve sağlık Refahından da sorumludur. Bu bağlamda, önleme ve Risk Yönetimi ile ilgili sorular giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

6. Belediyelerin Yağış Sularını Mevcut Yönetmeliklere Göre Muamele Etmemeleri / Yönetilmeleri Sonucunda Ekolojiye/Çevreye Zarar Verilmektedir.

Trabzon BŞB Başkanlığının kentte oluşan inşaat sahalarından gelen kazı malzemesini dolguda değerlendirmektedir. Bu organik toprak katı atık depolama sahalarına taşınıp örtü toprağı olarak kullanılmaması yanlıştır. Trabzon İli Ortahisar İlçe Belediyesinin idari sınırında olan Beşirli Mahallesinin Karadeniz kıyısına yaklaşık 10 yıldır deniz dolgusu yapılmaktadır. Bu dolgu fen ve mühendislik ilkelerine ve/veya standartlara göre yapılmamaktadır. Bu dolguda her tür malzeme (hafriyat toprağı, eski katı atık, yıkıntı malzemeleri, cadde süprüntü malzemeleri vb.) kullanılmaktadır. Pazarkapı Mahallesi (Moloz) mevkiinde mevcut vahşi dolgu alanından sököl için hafriyat ve yıkıntı malzemesi kullanılmaktadır. Ayrıca da eski vahşi katı atık sahasının rehabilitasyonundan alınan eski katı atıklarda bu sahaya taşınmış depolanmıştır. Bazen de Ortahisar İlçe belediyesi ve Trabzon Büyükşehir Belediyesi Cadde süprüntü maddelerini bu sahaya dökmektedir. Bazen de Değirmendere sağ ve sol sahilinde Deliklitaş mevkiinde eski Taş Ocağına dökmektedir. Süprüntü aracının caddelerden aldığı maddelerinin içerisinde organik maddelerde olmasından dolayı biyolojik parçalanmalar meydana gelmekte ve bu parçalanmanın sonucunda çeşitli gazlar oluşmaktadır.

Trabzon BŞB'nin stratejik planı şeffaflık açısından incelendiğinde, 21 puan aldığı görülmektedir. Yirmi alanda tam puan alan belediye iki alanda 0.5 puan almış ve dört alanda da puan alamamıştır. Eksik olan alanların mevzuat analizi ve kuruluş iç analiz olduğu kaynaklarda verilen raporda bulunan tabloda görülmektedir.

6.1. Belediyelerin Stratejik Planlarında Çevre Konularının Yeri

Çevre sorunlarında en çok belirgin özellik, çevre açısından tehlikenin ortaya çıktığı yere özgü olmasıdır. Yerel bir sorun konusunda yerel halka ve yerel yaşama yakınlık, merkezi hükümetten ziyade yerel yönetimlerin bir özelliği olduğuna göre, belirlenecek politikaların ve sorumlu kişiliklerin de yerel olması gerekmektedir. Bu bakımdan, Avrupa Birliği tarafından benimsenen “yerellik” ilkesinde de yer aldığı üzere, hizmetin, yerel halka en yakın yönetim birimince görülmesi ve verilmesi esastır. Özellikle şehirlerde artan sorunlarla birlikte, genel olarak yerel yönetimlerin, özelde ise belediyelerin, planlama hizmetleri, yerel kamu hizmetleri, çevre yönetimi ile ilgili işlevleri çok yoğunlaşmıştır. Belediyelere çevre hizmetleri konusunda yetki veren mevzuat, bugün itibarıyla yasa, tüzük ve yönetmelik olarak 140'dan fazladır. Bunların bir kısmı belediyeleri doğrudan yetkili kılarken, bir kısmı da dolaylı yetkiler sağlamaktadır. Bunlar içinde, Belediye Yasası, Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 383 Sayılı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Hakkındaki Kararname, Büyükşehir Belediyesi Kanunu, İmar Kanunu, Belediyelerin İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına Dair Kanun ile Kıyı Kanunu öncelik taşımaktadır. 02.07.2025 tarihinde resmi gazetede yayımlanarak kesinleşmiş olan İklim Kanunu konusunda belediyeler hazırlıklı olmalıdır. Belediyelerin, yukarıdaki hukuki dayanaklara göre kente yönelik başlıca çevre görevleri şöyle sıralanabilir: Beldenin düzenli ve sağlıklı gelişmesini sağlamak, koruyucu sağlık hizmetleri

sunmak, sağlıklı ve planlı kentleşmeyi sağlamak, yapılaşmayı denetlemek, atıksu ve yağmursuyu için kanalizasyon yapmak, her tür su kaynaklarını ve deniz ve akarsu (göl ve baraj) kıyıları korumak, katı atık ve atıksu gibi atıkları yok etmek, katı atıkları toplamak, katı atıkları taşımak ve imha etmek/depolamak, belde halkına refah sağlayıcı çalışmalar yapmak, toplu taşıma faaliyetlerinde bulunmak ve trafiği düzenlemek.

Trabzon BŞB'nin stratejik planı şeffaflık açısından incelendiğinde, 21 puan aldığı görülmektedir. Yirmi alanda tam puan alan belediye iki alanda 0.5 puan almış ve dört alanda da puan alamamıştır. Eksik olan alanların mevzuat analizi ve kuruluş iç analiz olduğu tablodan anlaşılmaktadır.

Belediyeler çevre ile ilgili olarak, yerleşim kararları için imar planları yapmakta ve değiştirmekte, imar uygulamaları yapmakta ve denetim mekanizmasına sahip bulunmaktadırlar. Ayrıca ortak kullanım alanlarını temiz, güvenli ve sağlıklı tutmak gibi hizmetleri sunmaktadırlar. Bu sayılanlardan belediyelerin çevre sorunlarının önlenmesi konusunda sorumluluk taşıyan en önemli kamu tüzel kişilerinden birisi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Belediyelerin Stratejik planlarda çevre konularının yeri nedir, ne şekilde ele alınmaktadır? Çevre konuları diğer hangi başlıklar ile birlikte değerlendirilmektedir? Yıllar içinde planlara yeni giren, değişen, farklılaşan, gelişen çevre konuları bulunmakta mıdır?

Çevre alanında stratejik hedeflerden belediyelerin hangi birimleri sorumludur? Sorumlu birimlerde farklı dönemlerde değişim gözlemlenmekte midir? İlçe belediyelerinin stratejik planları Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planlarıyla uyumlu mudur? Ulusal düzeyde çevre politikalarını ve hizmetlerini içeren farklı stratejik planlara veya politika belgelerine atıf bulunmakta mıdır? Stratejik hedeflerin altından performans hedeflerinde ve performans göstergelerinde çevresel

konularda somut veriler bulunmakta mıdır? Çevresel stratejik hedefler bütçelendirilmiş midir? Planlardaki Güçlü yönler, Zayıf yönler, Fırsatlar, Tehditler analizi çevreyi ilgilendiren konular için yapılmakta mıdır? Paydaş analizlerinde veya katılımcı plan hazırlama süreçlerinden çevreci sivil toplum kuruluşlarına yer verilmekte midir? Trabzon İlinde 18 ilçe belediyesinin 2024-2019 yılları arasındaki stratejik planlarını yukarıdaki kriterlere göre değerlendirdiğinde ilk bulgular şu şekildedir: Çevre konusu Stratejik Planların ana alanlarından birini oluşturmaktadır. İmar, kentsel dönüşüm, halk sağlığı, alt yapı, kentsel gelişim gibi alanlara kesişmesi söz konusudur. Belediyeler coğrafi konumlarına, altyapı olanaklarına ve sınırları dâhilindeki kültürel/tarihsel mirasa göre çevre hizmetlerini farklı konularla ilişkilendirebilmektedirler. Planlarda çevre ağırlıklı olarak “Çevre ve Sağlık Yönetimi” “Çevre Koruma ve Geliştirme Sektörü”, “Çevre Hizmetleri Yönetimi” başlıklarıyla değerlendirilmektedir. Çevre alanında stratejik hedeflerden büyük ölçüde Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü, Temizlik İşleri Müdürlüğü, Etüt Proje Müdürlüğü, Veteriner İşleri Müdürlüğü, Sağlık İşleri Müdürlüğü ve Fen İşleri Müdürlüğü sorumlu olarak öne çıkmakta ve belediyeler arasında farklılaşma olmadığı gözlemlenmektedir. İlk dönem planlarda çevre ve diğer alanlar için performans hedefleri ve bütçeleştirme yer almasa da sorumlu birimler stratejik hedeflerle ilişkilendirilmiş olarak planlarda yer almaktadır. Yıllar içinde hedefler çok boyutlu hale geldikçe farklı boyutlar ile ilgilenecek müdürlüklerin de stratejilere dahil edildiği görülmüştür. Stratejik planlarda yer alan hedeflerin bütçelendirilmesi giderek önem kazanmakta olduğu görülmüştür.

Fakat stratejik raporların dönem sonu gelmeden ve dönem sonunda değerlendirilmesi yapılması halinde çok fazla uyumsuzluklar olduğu görülmektedir. Bazı değerlendirmelerin

hiçbir istatistik temelinin olmadığı görülmüştür. Buna örnek olarak, atıksu ve katı atık yönetimi, imar, trafik vb. verilebilir.

Çevresel değerler açısından Trabzon Belediyesi Performans göstergelerine bakıldığında 2019 yılındaki Düzenli Depolanan Hafriyat Miktarı 770.000 Ton ve 2024 yılında ise öngörülen Düzenli Depolanan Hafriyat Miktarı 1.400.000 Ton olması beklenmiştir. Burada çok ciddi bir artış vardır. Fakat bu miktar katı atık oluşmamıştır. Sıfır Atık Programının uygulandığı yıllarda bu kadar bir katı atık beklenilmemesi gerekmektedir. Planlamada halkın eğitimi ve çevre temizliğin kontrol edilmesi gereklidir. Yaşanabilir ve sağlıklı bir çevre oluşturmak için Planlanan Yeşil Alanlara Nitelik Kazandırılması ve Aktif Yeşil Alanları İyileştirmek, Çevre Sağlığını Geliştirmek ve Kıyı Kullanım Alanlarını Yaygınlaştırmak başlıkları yer almış fakat sahillerde imar planları açısından aşırı yapılaşma, mevcut yapılaşmış yerlerde kapasite artışı ve dolgu faaliyetleri yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir. Trabzon BŞB Tarımsal Daire Başkanlığı kurdu fakat şimdiye kadar neyi harekete geçirmiş oldukları belli değildir.

2024-2029 yılı için Stratejik planlamada, “Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Çevre” başlığında: Eğlenme ve dinlenme alanları geliştirmek ve sahalar yapmak, kıyı kullanım alanlarını yaygınlaştırmak, yenilenebilir enerji kaynaklarını hayata geçirmek, “sıfır atık” çalışmalarını yaygınlaştırmak, kentin iklim değişikliği ile mücadele kapasitesini artırmak, yeni imar planları yapmak ve nitelikli tarımsal üretimi geliştirmek ve hayvancılığı geliştirmek vb. konularda çalışmalar yapılacağı öngörülmüştür. Bu konuda Trabzon BŞB Başkanlığı “Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı” oluşturmuştur. Bu çalışmaları yaparak “Sosyal Yaşam Alanları”nı artırmak istemektedir.

7. Türkiye’de İklim Değişikliği İle Mücadelede Politikalar, Yasal Ve Kurumsal Yapı

Türkiye’nin iklim değişiklikleri ve küresel ısınma ve çözümleri noktasında ulusal çalışmaların çoğu uluslararası çalışmaların öne sürdüğü çalışmalar olduğu gerçeği vardır. Özellikle de Türkiye’de il bazında neler yapıldığına bakılmadan önce Türkiye’nin uluslararası neler yapıldığına önce bakılması gerekmektedir. Çünkü uluslararası sözleşmelerin iç hukukun bir parçası olduğu gerçeği ortadadır. Dolayısıyla da yapılacak olan çalışmaların iç hukukta kullanılması ve çalışma modüllerinin buna göre seçilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Oluşan ve her geçen zaman diliminde kendini hissedilen iklim krizi ülkelerin hukuk sahasında, ekonomik sahada, sosyal sahada, kurum ve kuruluşların yaptıkları tüm çalışmalarda ve sistemlerini yenilemeye ve dönüştürmeye zorlamaktadır. Türkiye’nin çevre mevzuatı için 70-100 milyar Avro tutarında bir harcama yapması gerektiği belirtilmiştir. Türkiye enerji konusunda zor durumda ve elindeki tesislerin çevre uyumlu duruma dönüştürülmesi için de yaklaşık 10 milyar Avro’luk bir fona ihtiyaç duymaktadır (Tablo1.).

Tablo 1. Çerçeve Sözleşmenin Taahhütlerinin Ulusal Karşılıkları

Ekim/Kasım 2001	Marakeş COP7 Konferansında Türkiye’nin “özel şartları” resmen tanındı. Türkiye Sözleşme’nin EK-1 listesinde kalarak EK-2 listesinden çıktı.
Mayıs 2004	Türkiye Sözleşme’ye taraf oldu. Taraf olmasıyla birlikte Türkiye, 1990-2004 yıllarını kapsayan ilk Sera Gazı Emisyon Envanteri’ni 2006 yılında Sözleşme Sekreteryasına sundu. 2006 yılından bu yana yıllık Sera Gazı Emisyon Envanteri raporlaması TÜİK koordinasyonunda yapılmakta ve Sözleşme Sekreteryasına sunuluyor.
Ocak 2007	Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi Sözleşme Sekreteryasına sunuldu.
Ağustos 2009	Türkiye Kyoto Protokolü’ne taraf oldu.

Mayıs 2010	Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi/İDES (2010-2020) YPK tarafından onaylandı.
Temmuz 2011	İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP) (2011-2023) uygulamaya konuldu.
Kasım 2011	Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023) uygulamaya konuldu.
Haziran 2013	Türkiye İklim Değişikliği Beşinci Ulusal Bildirimi (iki, üç, dört ve beşinci bildirimler tek bir başlık altında toplanarak) Sözleşme Sekretaryasına sunuldu.
Ekim 2015	Türkiye Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkıları/INDC" raporunu Sözleşme Sekretaryasına resmen iletti (Hedef yılı 2030).
Ocak 2016	Birinci ve İkinci İki Yıllık Rapor Sözleşme Sekretaryasına sunuldu (EK 1 ülkesi isen)
Mart 2016	Türkiye İklim Değişikliği Altıncı Ulusal Bildirimi Sözleşme Sekretaryasına sunuldu.
Nisan 2016	Türkiye Paris İklim Anlaşması'nı imzaladı.
Ocak 2018	Üçüncü İki Yıllık Rapor Sözleşme Sekretaryasına sunuldu.
Mayıs 2018	Türkiye Sözleşme'nin EK 1 listesinden çıkmayı Sözleşme Sekretaryasına resmen iletti.
Aralık 2018	Türkiye İklim Değişikliği Yedinci Ulusal Bildirimi Sözleşme Sekretaryasına sunuldu.

İklim değişiminde ülkeler özellikle de düşük karbon ekonomisine geçmektedirler. Bu bağlamda ve her alanda (enerji, tarım, içme suyu ve atıksu altyapısı yasalarını) değişim yapılmak zorunluluğu vardır. Bunların üstesinden gelinmesi için de 2 politika müdahalesi (azalttım ve uyum) için entegrasyona ihtiyaç bulunmaktadır. Avrupa Birliği (AB) "Climate Nötral 2050" hedefi için güçlü ulus yasaları ortaya konulması gerekmekte olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 1.).

7.1. Çerçeve Sözleşmesinin Ekleri

Türkiye'nin de içerisinde olduğu EK 1 ülkeleri, sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak, sera gazı yutaklarını korumak ve geliştirmek, ayrıca, iklim değişikliğine yönelik önlemleri ve politikaları bildirmek ve sera gazı emisyonları verilerini iletmekle yükümlüdürler. Bu grupta, 1992 yılı itibarıyla OECD üyesi olan

lkeler arasında Türkiye dâhil ve AB ile pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler yer almaktadır (Toplam 42 lke ve AB).

EK 2 lkeleri, birinci grupta üstlendikleri ykmllklere ilaveten çevreye uyumlu teknolojilerin özellikle gelişme yolundaki taraf ülkelere aktarılması veya bu teknolojilere erişimin teşvik edilmesi, kolaylaştırılması ve finanse edilmesi hususlarında sorumlu kılınmışlardır. OECD lkeleri bu kategoride olduğundan Türkiye bu listede de yer almıştır (Toplam 23 lke ve AB).

EK Dışı lkeler, sera gazı emisyonlarını azaltmaya, araştırma ve teknoloji transferine ilişkin iş birliği yapmaya ve sera gazı yutaklarını korumaya teşvik edilmekte, ancak belirli bir yükümlülük altına alınmamaktadırlar (Toplam 154 lke) (Tablo 2.).

Tablo 2. Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması

Kyoto Protokolü	Paris Anlaşması
1.Taahhüt Dönemi/2008-2012: Protokol, sanayileşmiş ülkelerin sera gazı emisyon oranlarını 1990 yılı baz alarak, 2008-2012 yılları arasında %5 oranında azaltmayı taahhüt etmelerine dayandırmıştır. Türkiye 2009’da Kyoto Sözleşmesine taraf olmuştur. Türkiye’nin Protokole göre sayısallaştırılmış emisyon sınırlandırma/azalttım taahhüdü (her 2 taahhüt döneminde de) yok. Türkiye, “Kyoto Protokolü Doğa Değişiklikleri’ni 2017’de	2.Taahhüt Dönemi/2013-2020: ‘Kyoto Protokolü Doha Değişiklikleri’: Protokolün uygulama sürecinde 2012’de Doha’da kabul edilmiştir. Doha Değişiklikleri ile Kyoto Protokolü’nn 2013-2020 yıllarını kapsayan ikinci taahhüt dönemi için ülkelere göre salım azaltma yükümlülüklerini içeren Ek-B listesi yeniden düzenlenmiş; ülkelerin emisyonlarını 2020 yılında 1990 yılı baz
	Paris Anlaşmasının ayak sesleri... ‘Kyoto Protokolü Doha Değişiklikleri’ ile 2012’de 2020 yılından sonra Kyoto Protokolü’nn yerini yeni bir iklim antlaşmasının alması benimsenmiştir. Anlaşma ereve Sözleşmenin Kyoto Protokolü gibi uygulama araçlarından biri.

Bakanlar Kurulu Kararı ile onayladı (Henüz Sözleşme Sekreteryasına gerekli bildirimde bulunulmadığından taraf olma süreci tamamlanmadı.)”	alınarak en az %18 azaltması kararlaştırılmıştır	
---	--	--

Çevre Koruma Alanlarında Yasal Yükümlülük ve buna dayanaklar ise Tablo 3.’de verilmiştir. Buna göre iklim değişimi ile mücadelede en fazla dikkat edilecek olan yükümlüklerin yerine getirilmesi olacaktır. Bu hükümlülüklerin yerine getirilmesinde yasal dayanaklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 3. Yasal Yükümlülük ve Dayanağı

Yasal Yükümlülük	Yasal Yükümlülüğe Dayanak
Çevre Koruma Alanı İle İlgili Mevzuat -Belediye sınırları içerisindeki her türlü temizlik işlerinin yapılması -Çöplerin ayrıştırılması -Denetimlerin yapılması -Eğitim çalışmalarının düzenlenmesi	5393 Sayılı Belediye Kanunu ve bu kanuna bağlı yürürlükte bulunan yönetmelikler, 1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, 2872 Sayılı Çevre Kanunu ve buna bağlı yürürlükteki genelge ve tebliğler, 4077 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun, 5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu, 5326 Sayılı Kabahatler Kanunu, 4982 Sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu, 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu, 2464 Sayılı Belediye Gelirleri Kanunu, 6183 Sayılı Amme Alacakları Hakkında Kanun, 2559 Sayılı Polis Vazife ve Salahiyet Kanunu, 1608 Sayılı ve/veya 486 Sayılı Belediye Cezaları Hakkında Kanun, Çevre Denetim Yönetmeliği, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Atık Yönetimi Genel Esaslarına ilişkin Yönetmelik, Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü

	Yönetmeliği, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Genel Esaslarına ilişkin Yönetmelik, Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik, Sıfır Atık Yönetmeliği İşyeri Açma Ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Toprak Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik İlan Reklam ve Tanıtım Yönetmeliği, Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Yönetmelik Florlu Sera Gazlarına İlişkin Yönetmelik İl Hıfzıssıhha Kurulu, İl Mahalli Çevre Kurulu, Belediye Meclisi ve Encümen Kararları ve ilgili mevzuat ve yürürlükteki diğer kanun, yönetmelik, genelge, tebliğ, Uluslararası sözleşme ve protokoller, ilgili standartlar çerçevesinde belediye sınırları içinde uygulanmasında görevli ve yetkilidir. Ayrıca mücavir alanlarda kanunlarla ya da il kararları ile belediyenin yetki ve sorumluluğuna verilmiş hizmetler bakımından yetkili ve görevlidir.
İmar Alanı İle İlgili Mevzuat - Belediye sınırları içerisindeki imar planlarının yapılması - Kaçak yapılaşmanın önlenmesi - Vatandaşların imar mevzuatına göre yapılaşma çalışmalarının yürütülmesi	2872 sayılı Çevre Kanunu 3194 sayılı İmar Kanunu 5543 sayılı İskân Kanunu 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu 2863 sayılı Kültür Ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu 5366 sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek

	Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun 775 sayılı Gecekondu Kanunu 1164 sayılı Arsa Üretimi ve Değerlendirilmesi Hakkında Kanun 3621 Sayılı Kıyı Kanunu 5835 Sayılı Kültür Ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmelik Plan Yapımını Yükümlenecek Müelliflerin Yeterliliği Hakkında Yönetmelik Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği Plansız Alanlar İmar Yönetmeliği Tasarrufu Kısıtlanan Bina, Arsa ve Arazi Hakkında Yönetmelik Korunması Gerekli Taşınmaz Kültür Varlıklarının ve Sitlerin Tespit ve Tescili Hakkında Yönetmelik Korunması Gerekli Taşınmaz Kültür Varlıklarının Yapı Esasları ve Denetimine Dair Yönetmelik Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgelerinde ve Turizm Merkezlerinde İmar Planlarının Hazırlanması ve Onaylanmasına İlişkin Yönetmelik Kültür Yatırımlarının ve Girişimlerinin Belgelendirilmesine ve Niteliklerine İlişkin Yönetmelik Koruma Amaçlı İmar Planları ve Çevre Düze. Projelerinin Hazırlanması, Gösterimi, Uygulaması, Denetimi ve Müelliflerine İlişkin Usul Ve Esaslara Ait Yönetmelik Harita Mühendislik Hizmetlerini Yükümlenecek Müellif ve Müellif Kuruluşlarının Ehliyet Durumlarına Ait Yönetmelik İmar Kanununun 18 İnci Maddesi Uyarınca Yapılacak Arazi ve Arsa Düzenlenmesi İle İlgili Esaslar Hakkında Yönetmelik İmar Kanununun 38 İnci Maddesinde Sayılan Mühendisler, Mimarlar ve Şehir Plancıları Dışında Kalan Fen Adamlarının Yetki, Görev ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik Otopark Yönetmeliği Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği Gecekondu Kanunu Uygulama Yönetmeliği Belediyelerin Arsa, Konut ve
--	--

	İşyeri Üretimi Tahsisi, Kiralaması ve Satışına Dair Genel Yönetmelik Adres ve Numaralandırmaya İlişkin Yönetmelik Çevre Düzeni Planlarına Dair Yönetmelik Yapı Kayıt Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar 5403 Toprak Koruma Ve Arazi Kullanımı Kanunu 4342 Mera Kanunu Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği 2985 Toplu Konut Kanunu Kırsal Mahalle Ve Kırsal Yerleşik Alan Yönetmeliği Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik Sığınak Yönetmeliği
Sağlık Alanı İle İlgili Mevzuat	5797 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanunu 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda Ve Yem Kanunu 3285 sayılı Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Kanunu Hayvanları Koruma Yönetmeliği
Tarımsal Hizmetler Alanı İle İlgili Mevzuat	5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu 5977 Sayılı Biyogüvenlik Kanunu 5648 Sayılı Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Hizmetleri Hakkında Kanun 5553 Sayılı Tohumculuk Kanunu 5488 Sayılı Tarım Kanunu 5363 Sayılı Tarım Sigortaları Kanunu 5300 Sayılı Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu 5200 Sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu 5199 Sayılı Hayvanları Koruma Kanunu 4972 Sayılı Tarım Satış Kooperatif ve Birlikleri Hakkında Kanun 4342 Sayılı Mera Kanunu 3092 Sayılı Çay Kanunu 3083 Sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu 2925 Sayılı Tarım İşçileri Sosyal Sigortalar Kanunu

	2844 Sayılı Fındık Üretiminin Planlanması ve Dikim Alanlarının Belirlenmesi Hakkında Kanun 2090 Sayılı Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun 1581 Sayılı Tarım Kredi Kooperatif ve Birlikleri Kanunu 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu 1163 Sayılı Kooperatifler Kanunu 4081 Sayılı Çiftçi Mallarının Korunması Hakkında Kanun 831 Sayılı Sular Hakkında Kanun 442 Sayılı Köy Kanunu Tabii Afetlerde Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Yönetmelik (RG 27.06.2006/ 26272) Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Yönetmeliği (RG 15.03.1989/ 20109) Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu Uygulama Yönetmeliği (RG 29.06.1985/ 18796) Tarımsal Üretim Planlanması Hakkında Yönetmelik (RG 14.09.2023/ 32309) Tarımda Kullanılan Organik, Mineral Ve Mikrobiyal Kaynaklı Gübrelere Dair Yönetmelik (RG 23.02.2018/ 30341) Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması Ve Planlanmasına Dair Yönetmelik (RG 09.12.2017/ 30265) İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik (RG 7.12.2010/ 27778) Tarımsal Üretici Birliklerinin Kuruluş Usul ve Esaslarına İlişkin Yönetmelik (RG 16.01.2005/ 25702)
İklim Kanunu, 7552 Sayılı İklim Kanunu (Kanun) 09.07.2025 tarihli ve 32951 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmıştır	İklim Kanunu Tasarısı, Türkiye'nin uzun vadeli iklim politikalarını desteklemek, emisyon azaltımını sağlamak ve yeşil kalkınma süreçlerine yasal zemin hazırlamak amacıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanmıştır. Tasarının temel hedefi; sera gazı emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğine uyum sağlanması, çevresel sürdürülebilirliğin artırılması ve 2053 net

	sıfır hedefinin kurumsal ve hukuki çerçeveye oturtulmasıdır. Teklif kapsamında kamu kurumlarının görev ve yetkileri tanımlanmış; yenilenebilir enerji teknolojilerinin desteklenmesi, sıfır atık sisteminin yaygınlaştırılması, sürdürülebilir ekosistem yönetimi gibi başlıklarda çeşitli düzenlemelere yer verilmiştir. Ayrıca, yerel iklim eylem planlarının hazırlanması ve sera gazı emisyon izinlerinin zorunlu hale getirilmesi gibi uygulamalar da kanun teklifinde yer almıştır.
--	---

8. İklim Kanunu

2053 yılı Net Sıfır Emisyon Hedefinin gerçekleştirilmesi için sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum faaliyetleri belirlenmeye çalışılarak kamu kurum ve kuruluşlarına kendi faaliyetlerini, Ulusal Katkı Beyanı ve strateji belgelerindeki eylemlerle uyumlu olacak şekilde gerçekleştirmeleri için sorumluluklar verilmektedir. Bu bağlamda; Yerelin ihtiyaçlarını ve risklerini belirleyerek hazırlanacak yerel iklim değişikliği eylem planlarının tüm yerel yönetimleri içine alarak bütüncül ve iş birliğiyle hazırlanması hedeflenmiştir.

Kanuna göre kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişiler, kamu yararı gözetilerek alınacak tedbirlere ve düzenlemelere uymak ve uygulamakla yükümlü.

7552 Sayılı İklim Kanunu 09.07.2025 tarihli ve 32951 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Kanun ile, Türkiye’nin yeşil büyüme vizyonu ve net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda iklim değişikliğiyle mücadeleyi önceleyen ve destekleyen çeşitli prensipler hayata geçirilmiştir.

Kanun İklim Kanunu kapsamında getirilen prensipler aşağıdaki gibi özetlenir:

-Kanun,(i) iklim değişikliğiyle mücadelenin temel unsurları olan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum çalışmalarına ilişkin planlama ve uygulama araçları ile (ii) ilgili faaliyetlerin gelir, izin ve denetim süreçlerini ve (iii) anılanlara dair yasal ve kurumsal çerçevenin usul ile esaslarını düzenler. -İklim değişikliği ile mücadele bakımından temel ilkeler ve esaslar açıklandı. -Kamu kurum ve kuruluşlarının, sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik planlama, uygulama ve izleme yükümlülüğü düzenlendi. Kurum ve kuruluşlara; enerji, su ve ham madde verimliliği, kirliliğin kaynağında önlenmesi, yenilenebilir enerji kullanımı, karbon ayak izinin azaltılması, temiz teknolojilerin yaygınlaştırılması gibi pek çok azaldım önlemini net sıfır emisyon hedefi ve döngüsel ekonomi yaklaşımı doğrultusunda hayata geçirme ve izleme yükümlülüğü getirildi. -Ulusal Katkı Beyanı doğrultusunda, iklim değişikliğiyle ilişkili mevcut ve olası zararların nlenmesine, risklerin azaltılmasına veya fırsatların değerlendirilmesine yönelik uyum faaliyetlerinin yürütülmesi hükme bağlandı. Yerel iklim değişikliği eylem planlarının, valilik koordinasyonunda ve ilgili tüm kamu kurum ve kuruluşlarının katılımıyla hazırlanması ve İl İklim Değişikliği Koordinasyon Kuruluna sunulması düzenlendi. - evre, şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından ulusal, sektörel ve tematik raporların hazırlanması, iklim teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi ve Türkiye Yeşil Taksonomisi'nin kurulması ve yürütülmesi ngrld. -Türkiye Gümrük Bölgesine ithal edilen malların gömülü sera gazı emisyonlarını dikkate alan bir Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) kurulabileceği düzenlendi. Emisyon Ticaret Sistemi'nin (ETS) kurulması, sera gazı emisyonu faaliyetlerinin izinle yürütülmesi ve doğrulanmış emisyonlar karşılığında yıllık tahsisatların teslim edilmesi zorunluluğu getirildi. -ETS yükümlülüklerinin karbon kredileriyle karşılanabilmesine imkn tanınarak gönüllü karbon piyasalarına entegrasyon sağlandı. Ulusal bir karbon kredilendirme ve denkleştirme sisteminin İklim Değişikliği

Başkanlığı (Başkanlık) tarafından kurulacağı düzenlendi. İklim değişikliğiyle mücadele için özel gelir ve döner sermaye düzenlemeleri açıklandı. Kanun kapsamında elde edilen gelirlerin, idari para cezalarının belirli oranları ve uluslararası karbon piyasalarından sağlanan katkı payları gibi gelirlerin genel bütçeye özel gelir olarak kaydedilmesi düzenlendi. -Yeşil dönüşüm ve iklim dostu yatırımlar için; AR-GE, teknolojik dönüşüm ve sürdürülebilir finans araçları dahil olmak üzere destek mekanizmalarının oluşturulacağı hüküm altına alındı. Sera gazı emisyonlarının takibine, ozon tabakasını incelten maddelere ve florlu sera gazlarına ilişkin yasaklara veya sınırlamalara aykırı hareket edenlere, fiilin türüne ve kapsamına bağlı olarak çeşitli idari para cezaları uygulanması ve bazı durumlarda faaliyet kısıtlamaları getirilmesi gibi yaptırımlar öngörüldü. -Ayrıca, ETS yükümlülüklerine uymayan işletmelere tahsisat teslim engeli, izin iptali ve ek cezalar uygulanması, tekrar eden ihlallerde ise cezaların katlanarak artırılması düzenlemelerine yer verildi. ETS yürürlüğe girmeden önce pilot dönem uygulanacağı ve bu süreçte uygulanacak idari para cezalarının %80 oranında indirimli olacağı belirtildi. ETS kapsamındaki işletmelere üç yıl içerisinde sera gazı emisyon izni alma zorunluluğu getirildi. -Tüm kamu kurum ve kuruluşlarının, 31 Aralık 2027 tarihine kadar strateji ve eylem planlarını uyarlaması ile yerel iklim eylem planlarının bu tarihe kadar hazırlanması zorunlu kılınmıştır.

9. İl ve İlçe Belediye Sınırlarında Yapı Yıkımı ve Toprak Kazıları

Yıkım Yönetmeliği kapsamında yapılan çalışmaların bir kısmı da oluşan atıkların ne şekilde yönetileceği ve bertaraf edileceğidir. Yönetmeliğin Beşinci Bölümde, Çevresel Riskler ve Çevre Yönetimi Yıkım faaliyeti ve atık yönetimi yer almaktadır. Yönetmeliğin 14. Maddenin 2. Fıkrası gereği “Yıkım faaliyeti sonucu oluşacak atıkların, geçici bir süre için olsa dahi dere, ırmak, nehir ve benzeri akarsu yataklarını doldurmasına veya

bunların yönünü değiştirmesine yol açacak şekilde biriktirilmesi yapılamaz” denmektedir. Yönetmelikte ayrıca “Yıkımda asbest ve diğer tehlikeli atıkların tespiti ve sökümü”, “Gürültü ve titreşim yönetimi”, “Toz emisyonu” ve “Atık kodlarının kullanılması” işleri yapılması gerekmektedir. Bu işlemlerin yapılması ile çevre koruma ve iklim değişimine olumlu katkı oluşturulmaktadır.

Belediye sınırlarında yapılan toprak kazılarından çıkan organik hafriyat toprağı vatandaş tarafından alınmakta ve kullanılmaktadır. Belediye bir kısmını, ihtiyaç duyduğu miktarı alıp depolamakta fakat fazlasını hafriyat döküm sahalarına boşalttırmaktadır. Aynı zamanda yapı yıkım atık (inşaat ve yıkıntı atıkları ve Tehlikeli İnşaat ve Yıkıntı Atıkları) malzemelerini de bu dolgu sahalarında bertaraf etmektedir. Doldu sahaları genellikle de sucul ortamlar olduğu için de hem görüntü kirliliği, toprak ve su kirliliği oluşturmaktadır. Bu sahalarda çalışmalarından kaynaklı emisyonlar meydana gelmektedir. Yapılan çalışmalarda konu ile ilgili olan Yasa ve Yönetmelikler tam olarak uygulanmamaktadır. Hafriyat Toprağı, İnşaat Ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynaktan azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektedir.

Hafriyat toprağı (HT) ve inşaat yıkıntı atıklarının (İYA) türlerinin geri dönüşümü ve dönüşüm ekonomi HT, İYA’nın geri dönüştürülerek birçok alanda kullanılabilir olduğu çalışmaları yapılmıştır. Bu tür atıklardan kabaları seçilerek (kapı, çerçeve, kullanılabilir metal ve ahşaplar, demir profiller) yeniden kullanılması sağlanabilir. Diğer geri kazanılabilir malzemelerde agrega, plastik, fayans, seramik, tuğla-kiremit, demir, cam, asfalt, ahşap, kâğıt, demir, bakır ve alüminyum gibi malzemeler geri

dönüştürülerek ekonomiye kazandırılır. Bu sayede hem ekonomi hem de ekolojik boyut kazandırılır. Bu şekilde ülke ekonomisine olumlu yönde katkı sağlanabilir. Bu sayede enerji tasarrufu sağlanabilir. Bu çalışmaların temelinde, hammadde ve enerji ihtiyacı en aza indirilir, doğal kaynakların çıkarılması, işlenmesi esnasında emisyonlar ve atık yönetimi gibi çevresel tehditler azaltılır; israf önlenir ve doğal kaynaklar yaşam döngülerinin tamamında etkili ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılabilir hale gelir. Atık yönetimi ile iklim değişiminin önüne geçilebilir. Trabzon ve komşu illerde bu konuda fazla bir çalışma yapılmamaktadır.

10. Belediye Yönetiminde Şehir Mezarlıkları

Mezarlıklarda doğanın korunması şehirlerde ve belediyelerde mezarlıklar, gerçek görevlerinin yanı sıra türlerin ve Biyotopların korunmasında önemli bir rol oynayabilir. Mezarlıklarda çeşitli bitki örtüsü gelişebilir, bu da birçok hayvan türünün yaşam ve gelişim temeli olarak hizmet eder, aynı zamanda tür bakımından zengin bir bitki ve hayvan dünyasının oluşumuna da katkıda bulunur. Özellikle değerli olan orman Mezarlıkları, mezarlıklar, en azından kısmi alanlarda kapsamlı bir şekilde muhafaza edilen veya özel sitelere sahip olanlar. Aynı zamanda Mezarlık ziyaretçileri için rekreasyon ve Doğa deneyimi alanı olarak da etkili olabilir. Özellikle eski Mezarlık tesislerinde bulunan bitki ve hayvan türlerinin çeşitliliği, bir yandan sarmaşık Mezarları, yollar, duvarlar, çimler, odunsu bitkiler, kompost yığınları gibi küçük bir mozaik gibi birbirine bağlanmış çok sayıda küçük alandan kaynaklanmaktadır. Öte yandan, mezarlığın Bireysel bölümlerinin farklı bakım yoğunluğu da yaşanmaktadır. Özellikle önemli olan, mezarlıkların bitişik kentsel alanlarda neredeyse hiç yaşam alanı bulamayan türler için geri çekilme alanları olabileceğidir.

Mezarlıklara çok fazla ağaç, bitki dikimi yapılmamaktadır. Fakat yaban otlar çok fazla yetişmektedir. Dini ve milli bayramlarda bu otlar kırpılır ve yerinde bırakılır. Bu yerinde bırakılan otlarda biyolojikle olarak görev görür. Kimyasal maddeler "yabani otları" kontrol etmek için Herbisitlerin uygulanması ve ayrıca pestisitlerin kullanımı kesinlikle terk edilmelidir. Gerekirse, Haşere kontrolü için mekanik veya biyolojik yöntemler yardımcı olur. Mezar taşlarını temizlik maddeleriyle parlak hale getirmek yaygın bir uygulamadır. Böylece toprağa zararlı kimyasallar girer. Bunu yapmak istemeyenler, temiz ve temiz su ile sınırlandırılmalıdır. Trabzon Kentinde çok farklı mevkilerde mezarlıklar yerinden kaldırılmıştır. Bunlardan en büyüğü Atapark ve Kavakmeydan mevkiindeki mezarlıklardır. Fakat Ortahisar İlçesinde 15 mezarlık bulunmaktadır. Diğer ilçelerde de ilçe büyüklüğüne göre ortalama da her ilçe de 5 adet mezarlık bulunmaktadır.

10.1. Belediyelerin (Yerel Yönetimlerin) Görevleri

Büyükşehir Belediyeleri ve İlçe Belediyelerinin görevleri Tablo'da verilmiştir. Bu Tablo'da verilen görevlerin tümünde çevre koruması düşünülmelidir. Yapılacak çok sayıda görevlerin hepsinde çevre koruma düşüncesi ile hareket edilmelidir. Çevre koruma düşüncesi ile her iş yapılmalıdır ve bu sayede iklim koruması yerine getirilmiş olacaktır. 2045 yılına kadar sera gazı Tarafsızlığının Ulusal iklim hedefine ulaşmak için, iddialı iklim koruma faaliyetlerinin her düzeyde anlamlı bir şekilde iç içe geçmesi gerekir. Özellikle şehirler, belediyeler ve ilçeler burada önemli bir rol oynamaktadır. Bunlar vatandaşlar, yerel ekonomi, kültürel ve sosyal dernekler ve diğer organizasyonlar için buluşma yerleri ve referans noktalarıdır. Yerel iklim koruma önlemlerinin iddialı bir şekilde uygulanması, mevcut potansiyel değerlendirmelerine göre yaklaşık 50-60 milyon ton sera gazı emisyonu tasarrufu sağlayabilir. Bu, 2020 yılında Türkiye'deki sera gazı emisyonlarının yaklaşık yedide birine eşdeğerdir. Sera

gazı emisyonlarını azaltmak için Eylem olanakları çeşitlidir. Belediyeler, tüketiciler olarak örnek bir şekilde ilerleyebilir, planlama ve Karar Verme yetkileri çerçevesinde iklim korumasına yönelik rotayı belirleyebilir ve ilgili aktörleri Danışmanlık ve bilgi teklifleriyle motive edebilir. Son olarak, Belediyeler iklim dostu Belediye altyapıları ve Hizmetleri ve belediye şirketlerine katılımları yoluyla sürdürülebilir Genel çıkar hizmetlerine katkıda bulunabilirler. Olumlu yan etki: iklim koruma önlemlerinin tutarlı bir şekilde uygulanması, enerji maliyetlerini kalıcı olarak düşürür, mali bütçeyi rahatlatır, bölgesel değer yaratmaya değerli bir katkı sağlar ve vatandaşların yaşam kalitesini artırır.

Tablo 4. Büyükşehir Belediyesi İle Büyükşehir İlçe Belediyeleri Arasındaki Görev Dağılımı

Belediye Görevleri	Büyükşehir Belediyesi	Büyükşehirle bağlı İlçe Belediyeleri
Temel Kentsel Altyapı		
Anayol, bulvar ve meydanlar	X	
Meydan, cadde, yol sokak adları	X	X
Yeşil alanlar ve parklar	X	X
Ara yollar		X
Mezarlıklar Müdürlüğü	X	
Doğalgaz ve Merkezi Isıtma		X
Enerji Üretim	X	
Coğrafi Kent Bilgi Sistemi		X
Kentsel Dönüşüm	X	
Temel Kentsel Hizmetler		
Yolcu ve Yük Terminali Kurma		X
Çöp ve Sanayi Atıklarının Değerlendirilmesi		X
Çöp Toplama		X
Atıksu Toplama, iletme ve Arıtma	X	X
Cadde Süprüntü Hizmeti	X	X
İtfaiye		X
Trafik	X	
Cadde Aydınlatması	X	X
Toplu Taşıma	X	
Temizlik ve Kontrolü	X	X

Çevre Sağlığı ve Koruma	X	X
Zabıta Hizmetleri		X
Sorumluluk Alanı İçerisinde Zabıta Hizmeti		X
Yaklaşık 600 Adet Hayvan Barınağı	X	
İmar Hizmetleri		
Nazım İmar Planları		
Uygulama İmar Planı		X
İmar Ruhsat ve İnşaat Kontrolü		X
İmar Denetimi		X
Sorumluluk Dâhilinde ruhsat verilmesi		X
Arsa ve Konut Üretimi		X
Sosyal Hizmetler		
Sağlık Merkezi		
Hastaneler		X
Hayvan Barınağı (Yaklaşık 600 Adet), “Hayvanların Korunmasına Dair Uygulama Yönetmeliği” ile “İl Hayvan Koruma Kurulları” oluşturulmuştur.	X	X
Ekonomik Nitelikli Hizmetler	X	X
Yiyecek ve İçecek İçin Laboratuvar		
Hal, Pazar Yerleri ve Mezbaha İşletmesi		X
Sanayi Bölgesi Çarşısı		X
Otel, Dükkân yapmak, Kiralamak	X	X
Ticaret Odaları Organizesi		
Otopark	X	
Şirket Kurmak	X	X
Park ve Bahçeler Daire Bşk. (BŞB) ve Müdürlüğü (İlçe Bel.)	X	X
Diğer Sosyal ve Kültürel Hizmetler		X
Eğlence ve Benzeri Yerler		X
Kültür ve Tabiat Varlıkları ile Tarihi Dokuyu Korumak		X
Kütüphane ve Kültür Merkezi		X
Mesleki Eğitim ve Beceri Kursları		X
Spor Alanları		X
Yaşlı ve Engellilere Yönelik Hizmetler		X
Kadın ve Çocuklar İçin Koruma Evleri		X
Defin Hizmetleri/Mezarlık Hizmetleri	X	
Sağlık, Eğitim, Kültür Tesis ve Binaların Yapım Bakım ve Onarımı ile Bu Yerlerin İşlevlerinin Geliştirilmesi		X

10.2. Sera Gazın Noktasal Ve Alansal Oluşumu

Trabzon İli ve İlçelerinde bulunan Küçük Sanayi Siteleri, Organize Sanayi Bölgeleri, Çay Fabrikaları vb. oluşan hava kirliliği, su kirliliği, Gürültü kirliliği ve toprak kirliliği Tablo 5’de verilmiştir. Bu tesisler yanında toplu taşıma araçlarının depolama sahası, Minibüs/Dolmuşlar, kentsel atıksu arıtma tesisleri, katı atık transfer istasyonları ve eski ve yeni katı atık depolama tesisi de önemli gaz oluşum yerlerindendir. Bunun yanında eski katı atık depolama tesisleri de dikkate alınmalıdır.

**Tablo 5. Trabzon İlinde kirlilik Oluşturan Kaynaklar,
Kirlilik Cinsi ve Türü**

Kirlilik Kaynağı	Açıklama	Kirlilik Cinsi	Kirlilik Türü
Endüstri ve sanayi bölgeleri, OSB’ler	Arsin OSB, Şinik OSB, Beşikdüzü OSB, Vakıkebir OSB, Araklı OSB ve Hazır Giyim Tekstil İhtisas OSB Toplam alan: 420.3 ha	Noktasal	Hava Emisyonlar, Gürültü Emisyonlar, Atıksu Emisyonlar,
Küçük Sanayi Siteleri	13 adet Küçük Sanayi sitesi bulunmakta ve yaklaşık 6130 kişi çalışmaktadır.	Noktasal	Hava Emisyonlar, Gürültü Emisyonlar, Atıksu Emisyonlar,
Trabzon Havalimanı	Uçak, Otobüs, servis, Taksi, Oto Kiralama	Çizgisel ve Noktasal	Hava Emisyonlar, Gürültü Emisyonlar, Atıksu Emisyonlar,
Trabzon Limanı	Konteyner, Konteyner depolama, yük elleçleme ve boşaltma),	Noktasal	Hava Emisyonlar, Gürültü Emisyonlar, Atıksu Emisyonlar,

Toplu Konutlar/Konutlar		Alansal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları,
Atıksu Arıtma tesisleri, Belediye ve Özel	Trabzon Büyükşehir bağlı TİSKİ tarafından yönetilen yaklaşık 20 adet AAT bulunmaktadır.	Noktasal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları,
Özel Şirketlere bağlı AAT OSB'lerin AAT ve Deşarjı	Sayı tam olarak bilinmemektedir. Fakat 15 adetten fazla tesis bulunmaktadır.	Noktasal	
Kanalizasyon Üniteleri, Belediye ve Özel	Yalnızca Ortahisar İlçesinde yaklaşık 800 km uzunluğundadır.	Çizgisel	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları,
Katı Atık Çalışması yapılan Transfer İstasyonları, Tıbbi Katı Atık sterilizasyon tesisi, Katı Atık depolama sahası	“TRABRİKAB” tarafından yönetilmektedir. Rize ve Trabzon İllerinden yaklaşık günde 800 Ton kentsel katı atık oluşmaktadır.	Noktasal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
TRAB-Rİ-KAB Katı Atık Yakma ve Depolama Tesisi	Arsin İlçesi, Yanbolu Deresi içerisinde Taşönü Mahallesi (Mevkinde)	Noktasal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
Kentlerde Katı Atık Konteynerleri Yerleri		Alansal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları

Lokantalar vb Gıda Tic. Yap. Yerler		Noktasal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
TİSKİ'ye ait AAT ve Derin Deniz deşarjı (DDD)		Noktasal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
Kurum ve Kuruluşların Isıtma, Soğutma vb. Çalışmaları		Noktasal	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
Noktasal Araç Depoları ve trafik		Noktasal ve çizgisel	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
Serbest Dolmuş ve Taksi		Noktasal ve çizgisel	Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
Belediye Kesimhane/ Et Entegre Tesisi/Akçaabat ve diğer Özel Kesimhaneler			Hava Emisyonları, Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
Çay Fabrikaları		Noktasal Kaynak	Hava emisyonu Gürültü Emisyonları, Atıksu Emisyonları
Park ve Bahçeler Daire Bşk. (BŞB) ve Müdürlüğü (İlçe Bel.)		Noktasal ve Alansal	Hava Kirliliği, Emisyon salınımı

Yaklaşık 600 adet hayvan barınağı	Maçka İlçesi sınırında Kendirli Köyünde, Orman içi, 8.9 ha büyüklüğünde	Noktasal/alansal	Hava Kirliliği, Emisyon salınımı
-----------------------------------	---	------------------	----------------------------------

Ayrıca yerleşimlerden direkt ve indirekt olarak oluşan sera gazı emisyon noktaları Tablo 6’da verilmiştir. Bu emisyon noktaları da dikkate alınarak yönetmelikler uygulanmalıdır.

Tablo 6. Direkt ve İndirekt Sera Gazı Emisyonları

Doğrudan sera gazı emisyonları	Dolaylı sera gazı emisyonları
Atıksu arıtma tesislerinde CH ₄ ve N ₂ O gibi antropojenik sistemlerde sera gazı Salınımından kaynaklanan uçucu emisyonlar Yerinde sabit ve mobil yanma (örneğin, Kojenerasyon Santrali, Kazan)	İthal edilen enerjiden (örneğin Güç Kaynağı)
	Nakliyeden (ör. Kimyasallar, arıtma çamurları)
----	Atıksu Arıtma Tesisi tarafından kullanılan ürünlerden (örneğin, Çökelticiler, Polimerler, sermaye malları, dahil. Üretimden kaynaklanan emisyonlar ve atık maddelerin bertaraf edilmesi ve yeniden kullanılması (örneğin atıksu arıtma çamurları)
---	Diğer kaynaklardan, örneğin arıtılmış atıksuyun alıcı ortam sularına (dere, deniz, göl vb.) boşaltılması

10.3. Trabzon İli Küçük Sanayi Siteleri

Tablo 7’de Trabzon ilinde 13 Küçük Sanayi Sitesi (KSS) sitesinin bilgileri detaylı bir şekilde verilmiştir. Bu KSS’lerinde

yapılan üretimler sonucu oluşan atıksular, katı atıklar ve baca gazı emisyonları da meydana gelmektedir. Mal ve hizmet üretimi için elektrik, kömür ve gaz tüketimi yapılmaktadır.

Tablo 7. Trabzon İli Küçük Sanayi Siteleri (KSS)

Trabzon İlinde Küçük Sanayi Sitesi Adı	Açılış Başlama Tarihi	Alanı (ha)	Faal veya Değil	İşyeri Sayısı	İstihdam Sayısı (n)
Of İlçesi Küçük Sanayi Sitesi	1994	3.1	Faal	111	276
Ortahisar İlçesi Marangoz ve Mobilyacılar Küçük Sanayi Sitesi	1995	36	Faal	176	704
Sürmene İlçesi Küçük Sanayi Sitesi	2000	2.3	Faal	126	126
Akçaabat İlçesi Küçük Sanayi Sitesi	2007	1.1		72	216
Ortahisar İlçesi Küçük Sanayi Sitesi	1975	11.4	Faal	550	2200
Ortahisar İlçesi Fatih Küçük Sanayi Sitesi	1995	4.7	Faal	150	450
Maçka İlçesi Küçük Sanayi Sitesi	2001		Faal	74	55
Ortahisar İlçesi İpekyolu ve Ayakkabıcılar Küçük Sanayi Sitesi	2007	48	Faal	189	534
Ortahisar İlçesi Keresteciler Küçük Sanayi Sitesi	1996	6	Faal	18	36
Araçlı İlçesi Küçük Sanayi Sitesi	1984	5.7	Faal	216	360
BAĞ-KUR Sanayi Sitesi Ortahisar İlçesi	1976	1.6	Faal	137	411
Vakfıkebir İlçesi Sanayi Sitesi	1995	2.1	Faal	114	92
Ortahisar İlçesi Demirkırlar Sanayi Sitesi		1.5	Faal	303	670
Ortahisar İlçesi Büyük Sanayi Sitesi,					
Toplam		43.7		2236	6130

Tabloda verilen sanayi sitesi alanları yıllara göre, 1975 yılında 11,4 hektar olan sanayi sitesi alanının, zaman içinde düzenli bir artış gösterdiği görülmektedir. 1976 yılında alan 13 hektara yükselmiş, 1994 yılına gelindiğinde ise 16,1 hektara çıkmıştır. 1995 ve 1996 yıllarında ise daha belirgin bir büyüme yaşanmış ve alan sırasıyla 24,4 hektar ve 25 hektara alanlara ulaşmıştır. 2000 yılında 27,3 hektara, 2001 yılında ise 28,5 hektara çıkmıştır. 2007 yılında sanayi sitesi alanı 34,4 hektara kadar genişlemiş ve 2025 yılı itibarıyla 43,7 ha'ya kadar ulaşmıştır. Sanayi sitelerinin alanlarındaki artış Tablo 8.'de verilmiştir.

Tablo 8. 1975-2025 yılları arasında Küçük Sanayi Sitesinin Toplam Alan (ha) Bilgisi

Yıl	1975	1976	1994	1995	1996	2000	2001	2007	2025
Alan (ha)	11,4	13	24,4	16,1	25	27,3	28,5	34,4	43,7

Küçük Sanayi Sitelerinin (KSS) taşınması için girişimlerde bulunmuş fakat bu istek Yargıtay tarafından uygun bulunmamıştır. Trabzon İli Ortahisar İlçesindeki 5 adet Küçük Sanayi Sitelerinin (KSS) yine Ortahisar İlçesinin başka bir bölgesine taşınması planlanmış ve bunun için 29.01 ha alana ve iş yeri sayısı ise yaklaşık 1728 olacağı belirtilmiştir (Şekil...). Taşınması düşünülen KSS yerlerinin kentin arsa olarak en değerli yerlerinden olduğu anlaşılmaktadır. Bu taşınmak istenen KSS'ler, Büyük Sanayi Sitesi, Demirkırlar Sanayi Sitesi, Fatih Sanayi Sitesi, Bağkur Sanayi Sitesi, İpekyolu ve Ayakkabıcılar Sanayi Sitesi olarak belirtilmiştir. Fakat bu taşınma işlemin planlamasında, içme ve kullanma suyu, atıksu, atıksu arıtma tesisi (Atıksu deşarj uygun akarsu var mı?), katı atık bertarafı, toprak kirliliğinin olup olmadığı, iş yerleri kaynaklı olarak hava emisyonlarının durumunun taşınacak olan yerde uygunluğu ve diğer şekilde Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporu hazırlanmamıştır. Şehir ve Bölge Planlaması açısından yalnızca

alan büyüklüğü ortaya konmuş olması Küçük Sanayi Sitesi kurulumunda oluşacak tüm problemleri çözmekten uzaktır. Kaldı ki yaklaşık 30 ha (30×10^4 m²) alan tarımsal faaliyet gösterilebileceği alandır. Belediyeler halkın gıda talebini ve arzını da birlikte düşünmek zorundadır. Yapılacak ŞBP çalışmalarında hava, su, toprak, gürültü kirliliği ve meteorolojik parametreler (sıcaklık, yağış, basınç, rüzgâr yön ve hızları vb.) birlikte düşünülmelidir.

Sanayi sitelerindeki işletmelerin “Sanayi Sicil Bilgi Sistemine” kayıtlı olan işletmelerin tükettiği enerji cinsleri ve miktarları yıllara göre Tablo 9.’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Yıllara Göre “Sanayi Sicil Bilgi Sistemine” Kayıtlı İşletmelerin Tükettiği Enerji cinsleri ve Miktarları

Tüketilen Enerji Türü\Yıllar	2020	2021	2022	2023
Benzin (Ton)	5	8	19,81	33,68
Doğalgaz (sm ³)	11.745.374	12.017.164,40	13.490.983,42	7.158.952,73
Fuel-Oil (Ton)	497,5	504,69	714,72	831,66
Kok Kömürü (Ton)	530	308	1594.653	2.684.422
Linyit Kömürü (Ton)	57.134	2.772.399	3.298.577	202.455
Elektrik (MWh)	762.957,21	287.440,05	262.515,28	255.884,78
Su (m ³)	544.519.481	3.317.239	23.881.456	21.282.885

Tablo 9.’da farklı enerji cinslerini ve miktarlarını 2020-2023 yılları içindeki tüketimlerini göstermektedir. Bu enerji tüketimi sonucunda baca gazları oluşmaktadır. Tüketim cinsleri benzin ve fuel-oil gibi fosil yakıtların tüketimi yıllar içinde belirgin bir şekilde artmış, özellikle kok kömürü ve linyit kömürü tüketiminde 2022 ve 2023 yıllarında büyük artış meydana

gelmiştir. Ancak, doğalgaz tüketimi 2022 yılı itibariyle artmışken, 2023'te belirgin bir düşüş meydana gelmiştir.

Elektrik tüketimindeki azalma, 2020'deki yüksek tüketim sonrası 2021 yılından itibaren sürekli bir düşüşü göstermektedir. Bu düşüş, enerji verimliliği artışı, üretim süreçlerindeki değişimler ya da elektrik enerji yerine alternatif enerji kaynaklarının kullanımının artmasından kaynaklanmış olabilir. İçme ve kullanma suyu tüketiminde ise 2020 yılına kıyasla büyük bir azalma yaşanmış ve 2021 'den itibaren su kullanımı önemli ölçüde düşmüştür. Dolayısıyla da atıksu oluşumunda değişimler yaşanmıştır.

Genel olarak, enerji türleri arasında görülen bu dalgalanmalar, sanayi sektöründeki gelişmelerin yanı sıra, enerji verimliliği sağlamak amacıyla yapılan önlemler ve çevre dostu enerji kaynaklarına geçişin etkilerini yansıtmış olabilir. Bu değişimler, aynı zamanda enerji tüketiminde daha sürdürülebilir yöntemlere yönelimin arttığını da göstermektedir.

Tablo 10'da Trabzon İlindeki OSB'lerin 1985-2024 yılları içerisinde kurulum saha alanlarının nasıl arttığı görülmektedir. Bu artışla katı, sıvı ve gaz atıklarında arttığı düşünülmesi gereklidir.

Tablo 10.Trabzon İlinde Organize Sanayi Bölgesi (OSB) Bilgileri

Organize Sanayi Bölgesi (OSB) Adı	Kuruluş Yılı	Toplam Alan Büyüklüğü (ha)
Arsin	1985	98.7
Şinik (Akçaabat)	2008	127
Beşikdüzü	2001	95.6
Vakfikebir	2000	81
Araklı Hazır Giyim Tekstil İhtisas	2024	18
	Toplam	420.3

10.4 Kara, Deniz Ve Havayolu Trafiki Kaynaklı Oluşan Gazlar

Trabzon İli Ortahisar İlçesinde bir uluslararası havalimanı ve liman işletmesi bulunmaktadır. Ayrıca Ortahisar İlçesinde yoğun kara trafiği oluşmaktadır. Bu trafikten kaynaklı kirlilik emisyonlarının miktarı bilinmemekle birlikte yoğun bir hava kirliliği hissedilmektedir. Taşıtlardan egzoz vergileri alınmaktadır. Dolayısıyla taşıtların egzoz muayenelerinin kentte yapıldığı bilinmektedir.

Geçmiş yıllarda Pazarkapı (Moloz) Mahallesindeki katı atık depolama tesisinden den çıkan gazlar Ortahisar ilçesinden hissedilmiş fakat burada yüzey kaplaması ve çok sayıda saha örtücüleri ve binaların yapılmasından sonra azalmıştır. Fakat Beşirli Mahallesi sahil kesimi dolgu alanından ve burada atıksu deniz deşarjlarından konu oluşmaktadır.

Sahilden ve deniz kıyısı boyunca kapasitesi ve taşıt debisi çok yüksek olan kara yolundan da çizgisel kaynaklı bir hava kirliliği vardır.

Toplam sera gazı emisyonları içerisinde taşımacılık önemli bir paya sahiptir. Taşımacılıktan kaynaklı emisyonların büyük bir çoğunluğu ise karayolu, deniz ve havayolu taşımacılığından kaynaklanmaktadır. Bu sebeple literatürdeki taşımacılık kaynaklı sera gazı emisyonlarını inceleyen çalışmaların çoğunluğu karayolu ile ilgilidir. Son yıllarda ulusal literatürde de konuyla ilgili yapılan çalışmalarda bir artış olduğu görülmektedir.

Trafik kaynaklı Trabzon Büyükşehirde kullanılan alternatif taşıma araçları ve alt yapı durumu Tablo 11’de verilmiştir. Buna göre Trabzon İlinde toplu taşımacılıkta yalnız havalimanı faaliyet göstermektedir.

Büyükşehirlerde gerçekleşen kişi başına, araç başına ve km²'ye düşen sera gazı emisyon miktarları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. Trabzon Büyükşehirde kullanılan alternatif taşıma araçları ve alt yapı durumu (TCDD 2020a; TCDD 2020b)

	Met ro	Hafif raylı sistem (HRS) Banliyö	Tramvay, yüksek hızlı tren (YHT)	Lojistik Merkez	Demir yolu Bağlantısı	Dolmuş ve Taksi	Belediye Otobüs Taşımacılığı	Deniz Taşımacılığı	Hava Taşımacılığı
Trabzon ili	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Var	Var	Yok	Var

Tablo 12. 2010 ve 2019 yıllarında Trabzon Büyükşehir nüfus, toplam araç sayısı ve İl yüzölçümü (TÜİK 2020a; TÜİK 2020b; HGM 2020)

	Kişi Başına Düşen x10 ⁻⁴			Araç Başına Düşen x10 ⁻⁴			km ² 'ye Düşen x10 ⁻⁴		
	2010 Yılı	2019 Yılı	Değişim %	2010 Yılı	2019 Yılı	Değişim %	2010 Yılı	2019 Yılı	Değişim %
Trabzon ili	7,52	10,73	42,77	54,95	45,73	-16,77	1241	1876	51,23
Ortalama	7,72	10,87	40,8	43,01	44,64	3,77	087	1760	61,91

Trafik kaynaklı kirlilikte Trabzon İlinde 2010 ve 2019 yıllarında gerçekleşen yakıt satış verileri Tablo 13'de verilmiştir. Bu durumda yıllar içerisinde taşıtların hareketi ve hava emisyonları anlaşılmaktadır.

Tablo 13. Trabzon İlinde 2010 ve 2019 yıllarında gerçekleşen yakıt satış verileri (EPDK 2011a; EPDK 2011b; EPDK 2020a; EPDK 2020b)

	2010 Yılı Tüketim			2019 Yılı Tüketim		
	Benzin	Motorin/Mazot	LPG	Benzin	Motorin/Mazot	LPG
Trabzon İli	13.930	146.113	19.268	18.763	231.091	20.811

Tablo14’de Trabzon ilinde toplam araç sayısı ve Trabzon ili yüzölçümü karşılaştırılmıştır. Bu durumda kentte araç sayısında artış meydana geldiği ve trafik kaynaklı kirlilik olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 14. 2010 ve 2019 yıllarında Trabzon Büyükşehir nüfusu, toplam araç sayısı ve yüzölçümü (TÜİK 2020a; TÜİK 2020b; HGM 2020)

	2010 Yılı		2019 Yılı		2024 Yılı		Yüz Ölçümü (km ²)
	Nüfus Sayısı	Toplam Araç Sayısı	Nüfus Sayıları	Toplam Araç Sayısı	Nüfus Sayıları	Toplam Araç Sayısı	
Trabzon İli	763.714	104.487	808.974	189.851	822.270	269.950	4.628

Tablo 15’de 2010 ve 2019 yıllarında yapılan çalışmada Trabzon ilinde sera gazı emisyon miktarları verilmiştir. Buna göre 2019 yılında önemli artışlar meydana gelmiştir.

Tablo 15. 2010 ve 2019 yıllarında Trabzon Büyükşehir sera gazı emisyon miktarı (Gg CO₂e.)

	2010 Yılı Gazlar				2019 Yılı Gazlar			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam Gaz	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam Gaz
Trabzon İli	137,87	1,22	1,51	140,6	853,68	3,56	11,03	868,27

Tablo 12’deki veriler Gg CO₂e. biriminde çok küçük olduğu için 10⁻⁴ ile çarpılmıştır. Burada bahsi geçen rakamların gerçek değerlerine ulaşmak için 104’e bölünmesi gerekmektedir. 30

büyükşehirde 2010 yılında kişi başına düşen karbon emisyonu miktarı 7,72 Gg CO₂e. iken, 2019 yılında 10,87 Gg CO₂e.'e yükselmiş ve %40,83'luk bir artış gerçekleşmiştir.

Yine 30 Büyükşehirde 2010 yılında araç başına düşen karbon emisyon miktarı 43,01 Gg CO₂e. iken, 2019 yılında 44,64 Gg CO₂e.'e yükselmiş ve %3,77 oranında artmıştır. km²'ye düşen emisyon miktarı ise 2010 yılında 1087 Gg CO₂e. iken, 2019 yılında 1760 Gg CO₂e.'e yükselmiş ve %61,91'lik bir artış gerçekleşmiştir.

10.5. Katı Atıkların Oluşumu, Toplanması, Transfer İstasyonları, Nihai Depolanması

Katı atıklar olarak, kentsel katı atıklardan bahsedilmiştir. Evsel nitelikli katı atıklar, mutfak atıkları ve diğerleri, kaba katı (mobilya vb.) atıklar, tekstil katı atıkları, inşaat yıkıntıları, hafriyat atıkları, OSB'lerden kaynaklı atıklar, tıbbi Katı Atıklar vb.

Kentte Toplanması Katı Atıkların, Konteyner sistemi (açık ve kapalı (yeraltı) şeklinde) ve Poşetlerde Bırakılması: Konteynerlerin sıklıkla dolması ve ağızlarının açık kalması sonucu oluşan çürütme gazları havaya çıkmaktadır. Konteynerlerin kapakları genellikle de hizmet veren şirket tarafından ağızları iple bağlanarak açık tutulmaktadır. Nedenlerinden biri de gaz çıkışının engellenmemesidir. Yeraltı konteynerlerin sızıntı sularının birikmesi sonucu kanala bağlı olmamasından dolayı çürüyen atıksu koku oluşturmaktadır.

Kentte Toplanan Katı Atıkların Katı Atık Transfer İstasyonuna Taşınarak Semi treylerlere Doldurulması: Trabzon İlinde faaliyet gösteren şirketin işlettiği Çarşıbaşı, Ortahisar, Of, Rize Transfer İstasyonlarından da koku/gaz oluşumu meydana gelmektedir. Bazen de semi treyler ile taşıma esnasında yola genç sızıntı suyu boşalmakta ve koku oluşturmaktadır. Bu aktarma istasyonlarında “Genç Sızıntı Suyu”

arıtma tesisi henüz bulunmaktadır. Bu tesislerin çalışması sonucu da gaz oluşumu ve atmosfere çıkışı olmaktadır. **Katı Atık Transfer İstasyonlarından Sıkıştırılmış Katı Atıkların Nihai Depolama sahasına Taşınması:** Transfer istasyonlarından katı atıklar çok büyük hacimli (yaklaşık 70 m³) semi treylerler ile depolama sahasına taşınmaktadır. Treylerler 20-35 km arasında mesafeye ulaşmaktadır. **Katı Atık Transfer İstasyonlarında Oluşan Genç Sızıntı Suyunun Arıtılması:** Katı atık transfer istasyonlarında boşaltım ve dolum esnasında genç katı atık sızıntı suyu oluşmaktadır. Buna ilave olarak sahanın temizliği ve araç yıkama vb. çalışmalar esnasında genç sızıntı suyu oluşmaktadır. Bu genç sızıntı suyu katı atıklardan sızan atıksuların toplanarak arıtıldığı atıksu arıtma tesisleri bulunmaktadır. Fakat bu tesisler tam verimli çalışmamaktadır. Bu tesislerde arıtma esnasında oluşan çeşitli gazlar bulunmaktadır. Arıtma tipine göre oluşan gazlardan CO₂, N₂O ve CH₄ fazla miktarlarda oluşmaktadır. Bu gazlar havaya doğru çıkarlar ve hava kirliliğine sebebiyet verirler.

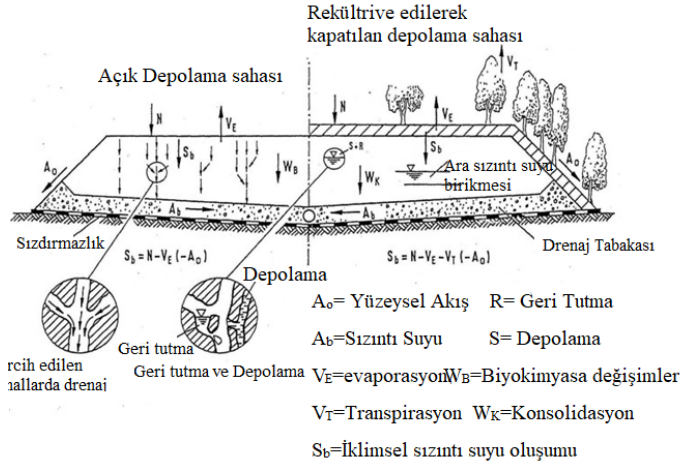
Katı Atıkların Tesise Taşınması, Ayırıştırılması ve Depolanması: Trabzon İli genelinde eski vahşi katı atık depolarından, Sürmene Düzenli Katı Atık Depolamasından ve Araklı Katı Atık Depolamasından ve bu tesislerdeki sızıntı suyu arıtma tesislerinden çeşitli arıtma gazları oluşmaktadır. Bu tesislerden Sürmene ve Araklı tesislerinde gaz toplanarak değerlendirilmektedir. Tüm katı atık depolama sahalarında zaman zaman aşırı kötü kokular oluşmaktadır. Bu gazlarda kontrolsüz havaya karışmaktadır. Bu tesislerin aynı zamanda sızıntı sularının da arıtma tesisi bulunmaktadır. Bu sızıntı suyu arıtma tesislerinde oluşan gazlar serbest olarak havaya karışmaktadır. **Katı Atıkların Depolanmasında Depo Gazı oluşumu ve Gazın Toplanması:** Transfer İstasyonlarından büyük katı atıkların transferi için semi katı atık treyler (Yaklaşık 70 m³ kapasiteli) vasıtasıyla tesise taşınan katı atıklar burada önce sahaya boşaltılır ve sonra da ayırıştırma ve diğer işlemler için sisteme dâhil

edilirler. Bu aşamada da gaz oluşumu ve sızıntı suyunun bozulma ihtimali yüksektir. Katı atıklardan sızan sızıntı suları ve katı atıklardan da kısmi olarak gaz çıkışı olmaktadır.

Evsel nitelikli katı atıkların depolanmasından sonra depolama gövdesi içerisindeki reaksiyonlar sonucu metan (CH_4), CO_2 , CO, H_2S ve diğer gazlar oluşmaktadır. Bu gazlardan yalnızca CH_4 toplanarak proses sonucu çevrim santraline iletilmekte ve elektrik enerjisi üretilmektedir. Diğer gazlar ise havaya karışmaktadır. Fakat depolama sahalarının işletilmesi esaslarından olan günlük gelen katı atıkların üstünün örtülmesi yapılmamaktadır. Bu durumda gaz çok serbest ve kontrolsüz havaya çıkmaktadır. **Katı Atık İşleme ve Depolama Tesisinde Sızıntı Suları ve Diğer Atıksuların Arıtılması:** Trabzon ve Rize İllerini Kapsayan Katı Atık Birliğine (TRABRİKAB) ait Araklı /Taşönü Entegre Katı Atık Değerlendirme Ve Bertaraf Tesisinde oluşan sızıntı suları ve diğer atıksular birleştirilerek atıksu arıtma tesisinde arıtılmaktadır. Bu tesisin çalışma prensibine göre de burada oluşan çeşitli arıtma gazları bulunmaktadır. Bu gazlarda noktasal kirlilik oluşturmaktadır. Atıksu arıtma tesisi çıkış atıksuyu Yanbolu Deresine deşarj edilmektedir (Şekil1 ve 2).



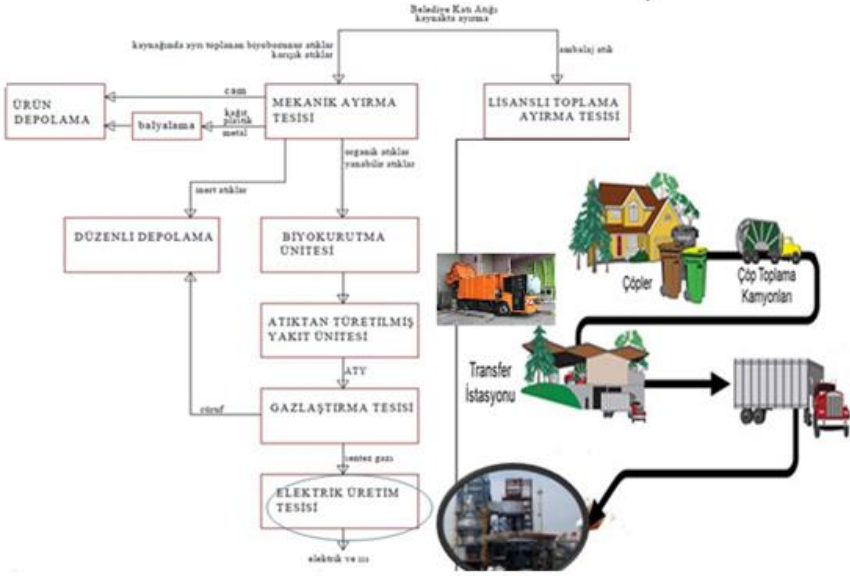
Şekil 1. Katı Atık Depolama Tesisleri ve Metan Gazı (CH_4) ve diğer gaz oluşumu (Trabzon ilinde katı atık depolamaları: Yenicuma Mahl., Pazarkapı Mahl. (Moloz), Kutlular/Sürmene ve Taşönü/Araklı)



Şekil 2. Katı Atık Depolama Sahasının Meteorolojik, Hidrolojik ve Hidrojeolojik Durumu ve Gaz Oluşumu

11. Trabzon Ve Rize İllerini Katı Atık Birliği (Trabrikab) Araklı /Taşönü Entegre Katı Atık Değerlendirme Ve Bertaraf Tesisi

Bu katı atık entegre tesisinde katı atıklardan geri kazanım yapılmaktadır. Fakat geri dönüşüm yetersizdir. Kentte her kesimden vahşi geri kazanım yapan çok sayıda insan bulunmaktadır. Ayrıca daha büyük geri kazanım yapan insanlar vahşi geri kazanım yapanlardan topladıkları, kağıt, karton, tekstil, ahşap, her tür cam (her renkte), metaller (Bakır, Alüminyum, Alaşımlar, demir vb.) maddeleri satın almaktadır. Dolayısıyla da her yıl 4 kere (mevsimsel) yapılan katı atık karakterizasyonunda bu geri kazanım yapanların topladığı geri kazanım malzemesi yer almamaktadır. Fakat geri dönüşüm konusunda halk arasında bir bilinç tam olarak oluşmamıştır. Katı atıkların ayrıştırılması ile iklim koruması yapılabilir. Mevsimsel yapılan katı atık analizlerinde bile insanların geri kazanım kutularını düzgün kullanmadığı anlaşılmıştır. Yanabilen atıklar yakılmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Trabzon ve Rize illerini Kapsayan Katı Atık Birliğine (TRABRİKAB) ait Araklı /Taşönü Entegre Katı Atık Değerlendirme Ve Bertaraf Tesisi Akış Şeması

Diğer geriye kalan atıklar burada depolanmaktadır. Depolamadan çıkan sızıntı suyu Atıksu Arıtma Tesislerinde (AAT) arıtılarak Yanbolu Deresine deşarj edilmektedir. Tesis içerisinde oluşan her türlü yağış suları ve tüm diğer proseslerden çıkan sular ve katı atık depolamasından çıkan sızıntı suyu AAT'e iletilmektedir. Bu AAT'de arıtılan atıksular sonrada Yanbolu dersine deşarj edilmektedir. Bu atıksular bu yolla Karadeniz'e ulaşmaktadır. Bu AAT'de oluşan N_2O , CH_4 ve diğer gazlar serbest olarak havaya çıkmaktadır.

Trabzon İli'ne bağlı Araklı İlçesinin Taşönü mevkiinde Yanbolu Akarsu havzasında eski bir Klinker Ocağı olan galerinin rehabilitasyonu yapılmış ve burada katı atık entegre tesisi kurulmuştur. Bu tesise Trabzon ve Rize illerinden günlük ortalama da 800 ton katı atık girişi yapılmaktadır. Yıllık $365 \text{ Gün/Yıl} \times 800 \text{ Ton/Gün} = 292.000 \text{ (Ton/Yıl)}$ katı atık entegre

tesise Rize ve Trabzon İli transfer istasyonlarından (3 transfer istasyonu Trabzon'da ve 2 Transfer istasyonu Rize İlindedir) taşınmaktadır. Fakat bu katı atıklar arasında tıbbi atık miktarları bulunmamaktadır. Tıbbi katı atıklarda yaklaşık olarak 7 Ton/Gün kadardır. Bu miktarın ne kadarı yakılmakta veya depolama yapıldığı verileri henüz bulunmamaktadır. Bu miktar katı atıkların bileşim kompozisyonu da tam olarak belli değildir. Fakat oluşan katı atıkların %50'den fazlası su muhtevası yüksek olan organik ve yanabilen kısım yaklaşık %30 tahmin edilmektedir. Bu tesisin meteorolojik olarak kurulumu tam olarak bir tepededir. Dolayısıyla sıcaklık, basınç, rüzgâr yön ve hızları nedeniyle vadi içerisindeki yerleşim yerleri kokuyu hissetmektedir Şekil 1,2 ve 3).

11. 1. Katı Atık Nihai Depolamasında Oluşan Gazlar

Organik atıklar bir depolama alanına depolanmasında, depolama gazı, bir biyogaz tesisinde olduğu gibi anaerobik fermentasyon işlemi ile tamamen "otomatik olarak" üretilir. Evsel katı atıklar ortalama 150-250 kg organik karbon içerir, Bu da en fazla metan(CH_4) ve karbondioksit (CO_2) dönüştürülür. Başka gazlarda vardır fakat miktarları çok düşüktür. Sahanın durumuna bağlı olarak CO_2 ve CO, H_2S vb diğer gazlarda oluşmaktadır. Bu depolama gazları, aktif gaz giderme olmadan atmosfere kontrolsüz bir şekilde çıkarlar. Depolama gazının ana bileşeni metandır (CH_4), bu nedenle bu emisyonlar sera etkisine katkıda bulunur. Bu nedenle, aynı zamanda depolama gazı elektriğe ve ısıya dönüştürülebildiğinden, ortaya çıkan depolama gazının aktif olarak drenaj sistemleri ile toplanması ve modern Kojenerasyon santrallerinde kullanılması uygundur. Optimum şekilde tasarlanmış bir Ekstraksiyon sistemi, motorda maksimum gaz yakalama ve kullanım sağlar ve aynı zamanda atmosferdeki çok zararlı metan (CH_4) emisyonlarını en aza indirir. Birçok ülkede, Olası fazla gazları yakmak veya motor sistemi durduğunda ortaya çıkan depolama gazını çevre dostu bir şekilde yakmak için ek bir

meşale sistemi kurmak da zorunludur (Şekil 1,2 ve 3). **Emisyon kontrolü:** Yanma sırasında emisyonlar meydana gelir, bu nedenle tesisler kirliliği kontrol etmek için çeşitli yöntemler kullanır. Baca gazı arıtımında, sıcak gazlar kükürt dioksit gibi asidik gazları nötralize etmek için yanmadan arındırılır. Seçici katalitik indirgeme, azot oksitleri azot ve suya dönüştürmek için de kullanılır. Aktif karbon, cıva gibi ağır metalleri emebilir. Yıkayıcılar ve filtreler ayrıca baca gazı bacadan çıkmadan önce ince tozu temizler. Baca temizlenmesinden sonra oluşan su ve katı karışımı bacaya yakın bir yerde toplanmaktadır. Bu malzeme buradan depolama sahasına depolanmaktadır.

Arsin İlçesi Taşönü Mahallesi Yakma Tesisi Kül kalıntıları (cüruf) ve Baca Külleri (Uçucu Kül): Mevcut en iyi emisyon kontrol teknolojisine rağmen, yanma sırasında hala atılması gereken kül kalıntıları ortaya çıkmaktadır. Alt kül, yanma odasının dibinde kalan Kalıntıdır. Toplam külün yaklaşık %90'ını oluşturur ve daha az tehlikelidir, bu nedenle depolama alanlarını veya yapı malzemelerini kaplamak için kullanılabilir. Uçucu kül, baca gazı akışında yüzen daha hafif kül anlamına gelir. Daha fazla miktarda toksin içerir ve bu nedenle özel olarak belirlenmiş katı atık depolamasına depolanmalıdır. Yakma atıkları yok ederken ve enerjiyi geri kazanırken, çevre üzerindeki etkileri tartışmalıdır. Uygun emisyon kontrolü ve kül kullanımı, çevre kirliliğini en aza indirmek için çok önemlidir. Ayrıca, Yakma tesislerine yakın topluluklar genellikle gürültü, Trafik ve kokulardan şikâyet eder ve bu da tesislerin iyi bir mahallesine duyulan ihtiyacı vurgular. Bununla birlikte, doğru yapılırsa, yanma atıkları enerjiye dönüştürmek için bir çözüm olabilir. **Belediye atıkları:** En sık yakılan atık türü, yiyecek artıkları, kâğıt, Plastik ve bahçe atıkları gibi günlük eşyaları içeren Belediye Atıklarıdır. Belediye atıklarının yakılması, atık hacmini %90'a kadar ve atık ağırlığını %75'e kadar azaltır. Evsel atıkların yakılması sırasında üretilen ısı, ısıtma ve Endüstriyel amaçlar için elektrik veya buhar

retmek için de kullanılabilir. Belediyelerin topladıkları katı atık miktarları ve çeşitliliği de artmaktadır. Dolayısıyla sıfır atık konusunda ilerleme sağlanamamış ve yakın gelecekte de sağlanabileceği çok zordur. Sıfır atık yönetimi ile de iklim nötr çalışılabilir. Sıfır atıkla iklim için önemli bir katkı olabilir.

Tehlikeli Atık: Çözücüler, kimyasallar ve endüstriyel yan ürünler gibi tehlikeli atıklar, karmaşık bileşiklerini parçalamak için özel yüksek sıcaklıkta yanma tesisleri gerektirir. Bu Yakma tesisleri, zehirli maddeleri yok etmek için yeterince yüksek sıcaklıklarda (genellikle 1200'in üzerinde) alışır, böylece havayı veya suyu kirletemezler. Birçok tehlikeli atık yakma tesisi, emisyonları sınırlamak için kirletici kontrol cihazlarıyla donatılmıştır.

Tıbbi Atık: Tek kullanımlık şıringalar, kullanılmış pansuman malzemeleri ve patolojik numuneler gibi tıbbi atıkların yakılması, enfeksiyon veya hastalık bulaşma riskini ortadan kaldırmak için gereklidir. Özel tıbbi atık yakma tesisleri, tüm patojenleri öldürmek için biyolojik ve anatomik atıkların yeterince yüksek sıcaklıklarda (tipik olarak 800 °C'nin üzerinde) Yakılmasının zel zorlukları için tasarlanmıştır. Çeşitli tıbbi atık yakma tesisleri, kontrollü hava Yakma tesisleri, fazla hava ve döner fırınları içerir.

Trabzon, Rize, Artvin, Gümüşhane vb. illerin tıbbi atıkları toplanarak Deliklitay/Maçka Katı Atık Transfer İstasyonunda bulunan sterilizasyon tesisinde sterilize edildikten sonra transfer istasyonunda toplanan diğer evsel katı atıklarla birlikte nihai depolama sahasına taşınmakta ve depolanmaktadır. Bu sterilizasyon cihazı çalışması esnasında oluşan buharların ne ihtiya ettiği çok iyi bilinmemekte fakat havaya sıcak buhar çıkmaktadır. **Biyokütle ve Hayvan Atıkları:** Bazı Yakma tesisleri, mahsul kalıntıları, gübre ve kesim atıkları gibi tarımsal atık ürünler için özel olarak tasarlanmıştır. Biyokütle ve hayvan atıklarının yakılması, çiftliklerin atıkları sürdürülebilir bir şekilde

bertaraf etmelerini ve aynı zamanda yenilenebilir enerji üretmelerini sağlar. Yanma sırasında oluşan ısı ve gazlar elektrik üretmek veya toprağı iyileştirmek için kullanılan Kömür benzeri bir madde olan biyo-Kömür üretmek için kullanılabilir.

Yanma, atıkların hacmini ve kütlesini önemli ölçüde azaltırken, hava kirliliğı ve emisyon sorunları nedeniyle kullanımı tartışmalı olmaya devam etmektedir. Kirlilik Kontrol teknolojisindeki sürekli gelişmeler, toksik emisyonları sınırlamayı ve atık yakmayı Atık Yönetimi ve enerji için daha uygulanabilir ve sürdürülebilir bir çözüm haline getirmeyi amaçlamaktadır.

Atıkların enerji yakılması iyi mi kötü mü? Azaltılmış Atık Hacmi: Yakma, atık hacmini %90'a kadar azaltabilir ve böylece depolama sahasında yer tasarrufu sağlayabilir. Yanma sırasında kalan kül ve Metaller, orijinal atıklardan çok daha az yer kaplar. Bu, atık yakma tesislerinin, depolama alanlarına kıyasla çalışması için daha az arazi ve kaynak gerektirdiğı anlamına gelir.

Enerji üretimi: Yakma, atık yakma işleminden Elektrik ve ısı üretmemizi ve böylece enerji güvenliğine katkıda bulunmamızı sağlar. Yanma sırasında salınan ısı, elektrik üretmek için buhar üretebilir veya yerel binalara ısı sağlayabilir. Bazı Yakma tesisleri, on binlerce eve elektrik sağlamak için yeterli elektrik üretebilir. Enerji üretmek için atıkların kullanılması, Kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlara olan Bağımlılığımızı azaltır.

Kaynak kurtarma: Metaller gibi değerli malzemeler yanma işleminden geri kazanılabilir ve geri dönüştürülebilir. Çelik gibi demirli metaller ve alüminyum ve bakır gibi demir dışı metaller ayrılabilir ve satılabilir, bu da ek bir gelir kaynağı oluşturur. Yanma aynı zamanda yapı malzemelerinde kullanılabilecek mineral kalıntılarının geri kazanılmasına da izin verir.

Yanmanın çevresel avantajları olmasına rağmen, Hava Kirliliğı, zehirli kül ve yüksek Sermaye maliyetleri gibi bazı

dezavantajları da vardır. Bununla birlikte, modern Yakma tesisleri çevre kirliliğini en aza indirmek için iyi düzenlenmiştir. Ayrıca enerji geri kazanımını en üst düzeye çıkarmayı ve yanma sürecinden mümkün olduğunca geri dönüştürmeyi hedefliyorlar. Sorumlu bir şekilde uygulandığında, atıkların enerjik olarak yakılması, atıklarla başa çıkmanın ve aynı zamanda değerli kaynaklar üretmenin etkili bir yolu olabilir. Artıları ve eksileri, yerel bağlam ve önceliklere göre dikkatlice tartışılmalıdır.

Genel olarak, atıkların enerjik olarak yakılması, atıkların azaltılmış hacim, enerji üretimi ve kaynak Geri Kazanımı yoluyla sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini sağlar. Katı Kirlilik Kontrol düzenlemeleri ve Teknolojileri göz önüne alındığında, Yakma, atıklarından en iyi şekilde yararlanmak isteyen topluluklar için uygulanabilir bir seçenek olabilir.

Yanmanın Dezavantajları Ve Sağlık Sorunları: Zehirli Kirleticiler: Yanma, Dioksinler ve Furanlar gibi kansere, Doğum kusurlarına ve diğer sağlık sorunlarına neden olabilecek toksik kirleticileri serbest bırakır. Bu kirleticiler havaya, suya ve toprağa girer, çevreyi kirletir ve yakma tesislerinin yakınındaki topluluklara zarar verir. En modern Yakma tesisleri bile hala belirli miktarda zehirli kimyasal yaymaktadır. İnce toz: Atıkları yakarken, ince toz oluşur – akciğerlere derinlemesine nüfuz edebilen küçük parçacıklar. Partikül maddeye maruz kalma solunum hastalıkları, kalp krizi ve erken ölüm ile ilişkilidir. Yanma egzoz gazları genellikle kurşun, cıva ve Kadmiyum gibi ağır metaller içerir, Bu da ince toza bağlanır ve daha da büyük bir sağlık riski oluşturur. CO₂ emisyonları: Yanma genellikle "yeşil" bir enerji kaynağı olarak lanse edilirken, gerçekte atıkların yakılması, iklim değişikliğine katkıda bulunan bir sera gazı olan karbondioksiti (CO₂) açığa çıkarır. ABD'deki belediye atık yakma tesisleri, Kömürle çalışan enerji santralleri kadar elektrik birimi başına CO₂ üretiyor. Bazı çevreciler, Yakmanın geri

dönüşüm ve kompostlama gibi daha sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını önlediğini savunuyorlar.

Yanma, başlangıcından bu yana büyük ilerleme kaydetmiştir. Başlangıçta, Yakma tesisleri Kirlilik üzerinde neredeyse hiç kontrole sahip değildi ve havaya zehirli gazlar, Dioksinler ve ağır metaller yayıyordu. Çevre düzenlemeleri sıkılaştıkça, yanma teknolojisi emisyonları azaltmak ve verimliliği artırmak için hızla geliştirildi.

Günümüzde modern Yakma tesisleri, gelişmiş yanma Kontrollerine ve kirliliği önlemek için çok aşamalı sistemlere sahiptir. Sıcaklık, oksijen içeriği ve kalma süresi gibi faktörleri hassas bir şekilde kontrol ederek, tam yanma elde edilebilir, böylece Dioksin ve diğer kirleticilerin oluşumu en aza indirilir. Yıkayıcılar daha sonra bacadan salınmadan önce asit gazlarını, parçacıkları, cıva ve Dioksinler gibi ağır metalleri egzoz gazlarından uzaklaştırır.

En yeni Yakma tesislerinin bazıları, egzoz gazlarına amonyak veya üre enjeksiyonu yoluyla azot oksitleri %95'e kadar azaltmak için seçici katalitik indirgeme (SCR) kullanır. Partikülleri yakalamak için kumaş filtreleri kullanan Baghouse filtreleri eski Elektrostatik Çökelticilerin yerini almıştır. Bazı bitkiler ayrıca Dioksinleri, cıva ve diğer ağır metalleri emmek için Aktif Karbon Enjeksiyonunu kullanır.

Bu gelişmiş kontroller, modern yanmayı çok daha çevre dostu hale getirdi ve atık yakma tesislerinin en katı emisyon standartlarını karşılamasına veya aşmasına izin verilmiştir. Günümüzde en gelişmiş Yakma tesisleri, Dioksinler gibi zararlı maddelerin neredeyse hiç emisyonuna ulaşamamakta ve aynı zamanda aksi takdirde Çöplüklere incek atıklardan enerji üretebilmektedir. Bazı eleştirmenler, yanmanın hala çok fazla kirliliğe neden olduğunu ve depolama veya geri dönüşümün daha iyi seçenekler olduğunu savunuyorlar. Bununla birlikte, uygun

düzenleme ve kontrol ile modern yanma, Atık Yönetimi ve çok ihtiyaç duyulan yenilenebilir enerji üretimi için sürdürülebilir bir yol olabilir.

Yanmanın gelişimi, yatırım, yenilik ve düzenleme yoluyla teknolojik ilerlemenin bir tarihidir. Yanmanın sürekli iyileştirilmesi ve emisyonları azaltmak için yeni yollar geliştirilerek, Yakma, Atık Yönetimi için giderek daha pratik ve çevre dostu bir çözüm haline gelmiştir.

2023 Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporuna göre Türkiye'nin 2021 yılı toplam sera gazı emisyonu 564,4 Mt CO₂ eşdeğer olarak gerçekleşmiştir. Buna göre, 2020 yılında 524,00 Mt CO₂ eşdeğer olan toplam sera gazı emisyonları bir önceki yıla göre yüzde 7,7 artış göstermiştir.

Toplam sera gazı emisyonlarında 2021 yılında CO₂ eşdeğer olarak en büyük payı % 71,3 ile enerji kaynaklı emisyonlar alırken bunu sırasıyla % 13,3 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı % 12,8 ile tarım ve % 2,6 ile atık sektörü takip etmiştir.

Sera gazı emisyonları, Türkiye'nin tarafı olduğu Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında Ulusal Sera Gazı Envanterleri için 2006 Hükûmetlerarası İklim Değişikliği Paneli Rehberleri'nde (2006 IPCC Rehberleri) verilen metodolojilere uygun olarak yıllık olarak hesaplanmaktadır. BMİDÇS kapsamında her yıl raporlanan sera gazı envanteri; Ulusal Envanter Raporu (NIR) ve Ortak Raporlama Formatı (CRF) tablolarından oluşmaktadır. Kanun iklim değişikliği ile mücadelede esas olan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum faaliyetlerini, planlama ve uygulama araçlarını, gelirleri, izin ve denetim ile bunlara ilişkin yasal ve kurumsal çerçevenin usul ve esaslarını kapsıyor. Kanunla, "Adil geçiş", "Birincil piyasa", "Denkleştirme", "Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)", "Gömülü sera

gazı emisyonları" ile "Gönüllü karbon piyasaları", "İklim adaleti" gibi tanımlar yer alıyor.

İklim değişikliğiyle mücadelede genel ilkelerin belirlendiği Kanuna göre, iklim değişikliği ile mücadelede Türkiye'nin "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler" ilkesi dikkate alınarak, eşitlik, iklim adaleti, ihtiyatlılık, katılım, entegrasyon, sürdürülebilirlik, şeffaflık, adil geçiş ve ilerleme yaklaşımları esas alınacak. Kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişiler, kamu yararı gözetilerek alınacak tedbirlere ve düzenlemelere süresinde uymakla ve bunları uygulamakla yükümlü olacak. Ulusal Katkı Beyanında, net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda ülkenin kalkınma öncelikleri ve özel koşulları göz önünde bulundurulacak ve bu çerçevede önlemler alınacak.

Daha Temiz ve Verimli Üretim Sürecine Katkı Sağlayacak: Kanun ile ekonominin iklim bazlı olumsuz sonuçlara dirençli hale getirilmesi sağlanacak. Sektörlerin uluslararası rekabet gücünün artırılması için daha temiz ve daha verimli bir üretim süreci yasal güvenceye alınacak. Kanun yalnızca sanayi sektörlerini değil; şehirleri, tarımı, hayvancılığı ve yeşil alanları da koruyan bir yaklaşımla hazırlandı.

İklim Değişikliği Başkanlığı'nın Sorumlulukları: Kanunda İklim Değişikliği Başkanlığı'nın görev ve sorumlulukları belirlendi. Kurumlar arası koordinasyon, faaliyetler ve standartlar başkanlıkça belirlenecek. Başkanlık, sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum faaliyetlerine ilişkin ilerlemeleri izleyecek. Karbon fiyatlandırmasına ilişkin piyasaya dayalı mekanizmaları düzenlemek de Başkanlığın yetkisinde olacak. Emisyon Ticaret Sistemi (ETS), Başkanlık tarafından kurulacak ve bu kapsamda tahsisatların dağıtımı yapılacaktır. ETS kapsamında esasları yönetmelikle belirlenen doğrudan sera gazı emisyonlarına neden olan faaliyetleri yürüten işletmelerin, bu

faaliyetleri gerçekleştirebilmesi için İklim Değişikliği Başkanlığından sera gazı emisyon izni alması zorunlu olacak. **Ulusal ve Yerel Eylem Planları Hazırlanacak:** Ulusal Katkı Beyanı, net sıfır emisyon hedefi ile İklim Değişikliği Başkanlığı'nın yayımladığı strateji ve eylem planları doğrultusunda sera gazı emisyonları azaltılacak. Strateji ve eylem planları dönemsel olarak ulusal ölçekte hazırlanacak, uygulanacak ve uygulanması izlenecek.

İklim Değişikliği İl Koordinasyon Kurulları Kurulacak: Her ilde vali başkanlığında, ilgili kurum ve kuruluşların temsilcileri ile yerel yönetimlerin temsilcilerinden oluşan İl İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu kurulacak. Kurulun çalışma usul ve esasları Bakanlıkça belirlenecek. Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları, en geç 31 Aralık 2027 tarihine kadar hazırlanacak. Bakanlık bu süreyi bir yıla kadar uzatabilecek. **Yerel Planlar Vali Başkanlığında Hazırlanacak:** Yerel iklim değişikliği eylem planları; sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum amacıyla her ilin bütüncül bir planı olacak şekilde vali koordinasyonunda; büyükşehirlerde büyükşehir belediyesi, diğer illerde il belediyesi ve il özel idaresi, ilgili kurum ve kuruluşların katılımıyla hazırlanacak veya hazırlatılacak. Karara bağlanmak üzere İl İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu'na sunulacak. Sektörel etkilenebilirlik ve risk analizleri; strateji ve eylem planlarına esas teşkil etmek üzere iklim modelleri kullanılarak dönemsel olarak Başkanlık tarafından hazırlanacak ve güncellenecek.

Türkiye Yeşil Taksonomisi Kurulacak: İklim Değişikliği Başkanlığı, ulusal, sektörel ve tematik raporlar hazırlayacak. Finansal kaynakları yönlendirmeyi kolaylaştırmak üzere iklim değişikliği teşvik mekanizmaları geliştirecek ve Türkiye Yeşil Taksonomisi'ni kurup yürütecek. Döngüsel ekonomi hedefleri ve sıfır atık uygulamaları çerçevesinde ürünlerin yeniden kullanımı, atıkların yan ürün, alternatif ham madde olarak kullanılması ve

geri dönüşüm, geri kazanım ile elde edilen ürünlerin zorunlu kullanım oranları belirlenecek.

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması: Türkiye Gümrük Bölgesinde ithal edilen malların gömülü sera gazı emisyonlarını ele almak için Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) kurulabilecek. SKDM'ye ilişkin raporlama, kapsam, içerik, usul ve esaslar ilgili bakanlıklarla koordineli olarak Ticaret Bakanlığı tarafından belirlenecektir.

Karbon Piyasası Kurulu: Karbon Piyasası Kurulu, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı başkanlığında, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığını, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını, Hazine ve Maliye Bakanlığını, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığını, Ticaret Bakanlığını, Tarım ve Orman Bakanlığını, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığını temsilen birer bakan yardımcısı, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkan Yardımcısı, Sermaye Piyasası Kurulu Başkanı, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanı ve İklim Değişikliği Başkanından oluşacak. Kurulun sekretaryasını Başkanlık yapacak. Kurul, ulusal tahsisat planını onaylayacak, ETS piyasasında ücretsiz tahsisatların dağılımına karar verecek, birincil piyasada satışa sunulacak tahsisat miktarını tespit edecek, ETS kapsamında hangi oranda denkleştirme işlemlerinin kullanılabileceğine karar verecek, ETS ile ilgili plan, politika, strateji ve eylemleri belirleyecek, uluslararası karbon piyasasına konu olacak sektör, proje ve faaliyetleri tespit edecek, ilgili sınırlamaları, ithal ve ihraca ilişkin temel politikayı belirleyecek

Temiz Teknolojinin Kullanımı Yaygınlaştırılacak: İlgili kurum ve kuruluşlarca hazırlanan planlama ve uygulama araçlarında teknolojik öz yeterlilik kapasitesinin artırılması öncelikli hedef olarak belirlenerek temiz teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması esas olacak. Başkanlık; karbon yakalama ve depolama teknolojileri, hidrojen

teknolojisi gibi iklim değışikliğı ile mücadeleye yönelik yeni teknolojik gelişmelerin takibi ile bu alanlardaki projelerin geliştirilmesi için ilgili kurumlarla iş birliğı yapmaya, kurumların bu alanlarda çalışmalar yapmasını yönlendirmeye ve ilgili kurumlarla koordinasyon yapmaya yetkili olacak. Başkanlığı bağı ilgili kurumlarla koordineli olarak enstitüler ile araştırma ve uygulama merkezleri kurulabilecek.

Okul Müfredatlarına İklim Değışikliğı ve Yeşil Dönüşüm Eklenecek: Kamuoyu farkındalığının artırılması ve toplumun iklim değışikliğinin etkileri konusunda duyarlı hale getirilmesi için eğitim ve bilinçlendirme programları düzenlenecek. Tüm eğitim düzeylerinde müfredat ve öğretim programlarının güncellenmesi ve yeşil iş gücünün yetiştirilmesi için gerekli çalışmalar ilgili bakanlıklarla koordineli olarak Milli Eğitim Bakanlığı ve Yükseköğretim Kurulu'na yapılacak. Uygulamaların usul ve esasları, Bakanlık görüşü alınarak kamu kurum ve kuruluşları tarafından belirlenecek.

Afetlere Karşı Erken Uyarı Sistemleri ve Gıda Güvenliğı: İklim değışikliğıne dirençli ürün deseni ile gıda güvenliğinin sağlanması için doğal kaynakların, ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğın koruma kullanma dengesini gözetecek doğa temelli çözümler ile iklim değışikliğıne dirençli uygulamalar yaygınlaştırılacak. İklim değışikliğıne bağı afetlerin neden olduğı kayıp ve zararların azaltılması amacıyla risk değerlendirme, izleme, bilgilendirme ve erken uyarı sistemleri; bütünleşik afet yönetimi esas alınarak geliştirilecek.

Su Yönetimi ve Arazi Tahribatının Dengelenmesi Sağlanacak: Net sıfır emisyon hedefinin sağlanmasına yönelik emisyonların dengelenmesi için orman, tarım, mera ve sulak alanlarda karbon yutağı kayıplarını engellemek üzere ilgili kurum ve kuruluşlar tedbirler alacak. İklim değışikliğının etkilerine karşı

su kaynaklarının etkin yönetimi sağlanacak. Denizel ve karasal korunan alanların niteliği ve oranı yükseltilecek.

Eylem Planları, 31 Aralık 2027'ye Kadar Hazırlanacak: Kabul edilerek yasalaşan kanunda belirtilen mevzuata ve planlama araçlarına ilişkin hazırlama ve uyarlama yükümlülükleri ilgili kurum ve kuruluşlarca en geç 31 Aralık 2027 tarihine kadar yerine getirilecek. Cumhurbaşkanı, bu süreyi bir yıla kadar uzatmaya yetkili olacaktır.

Mamut görevi : İklim tarafsızlığı 2021 iklim koruma Yasası'nda yapılan değişiklikle T.C., 2045 yılına kadar iklim nötr olma hedefini belirlemiştir, yani ortaya çıkan tüm sera gazı emisyonlarını telafi etmek ve böylece "net sıfır"a ulaşmaktır. 2050'den itibaren, AB senaryolarında da giderek daha önemli bir rol oynayan bir strateji olan bilançoda negatif emisyonlar anlamına gelen aşırı tazminat sağlanacaktır. Bu iddialı hedefe ancak tüm sektörlerde karbondan arındırma ve CO₂'nin atmosferden çıkarılması ve depolanması için paralel çözümler üzerinde sürekli çalışma ile ulaşılabilir.

Enerji üretimi ve dönüşümü için bu, her şeyden önce fosil yakıtlardan uzaklaşmak anlamına gelir (buna karşılık gelen verimlilik artışları eşlik eder); endüstri ve özellikle hammaddelerin dönüşümü için fosil yakıtların değiştirilmesi gerekir. Ayrıca proses kaynaklı emisyonlar diğer üretim süreçlerine geçiş yoluyla ele alınmalıdır. Bununla birlikte, şu anda Türkiye'de 10 milyon ton CO₂ üreten ve iklim Politikası tartışmalarında şimdiye kadar çok az temsil edilen bir alan daha var: atık bertarafı ile Atık Yönetimi. Türkiye'de termal atık arıtma tesislerinde (TAB) her yıl yaklaşık 20 milyon ton atık yakılmaktadır, bunun yaklaşık 12 milyon ton evsel atık ve 4 milyon ton ticari atık yakılmaktadır. Bir yan ürün olarak 10 atık yanması sırasında (resimde solda bir sistem) karbon döngüsü yarısı "kapalı" olmasına rağmen, diğer yarısı ile iklim tarafsızlığı

bağlamında hala yüksek eylem ihtiyacı kalır sekmede elektrik ve ayrıca ısı üretilir, bu da elektriğe veya genellikle bir ısıtma ağına akar. Yanma işlemi ortalama olarak ton başına yaklaşık 1,1 ton CO₂ yayar. Bunun yarısı tipik olarak biyogenik olarak kabul edilir, bu nedenle sadece 0,5 ton CO₂/Ton atık bilançoda kaydedilir. Bununla birlikte, karbon döngüsü yarısı "kapalı" olsa da, diğer yarısı ile iklim tarafsızlığı bağlamında hala büyük bir eylem ihtiyacı var. Kaçınılmaz emisyonlar Elektrik ve ısı Prosesten çıkarılıp sağlanmasına rağmen görüntüleme: MVV Energie AG den, TAB'IN temel görevi enerji sağlamak değil, atıkların bertaraf edilmesidir. Bu bölümde, ortaya çıkan CO₂ emisyonları şu anda "kaçınılmaz" olarak sınıflandırılmaktadır; bu, tanımına göre, eğer üretim sürecinin veya ürünün optimizasyonuna rağmen ortaya çıkmaları önlenemezse veya aynı kullanım durumu için alternatif süreçler ve alternatif ürünler veya kaynaklar mevcut değilse (veya potansiyelleri sınırlı ise) geçerlidir. Bu tanım endüstriyel prosesler için hazırlanmıştır ve atıkların bertaraf edilmesine 1:1 uygulanması çok kolay değildir.

12. Atıksu Arıtma Tesisleri (AAT) Ve İklim Değişimi

Modern atıksu kavramları iklim değişikliğini daha fazla düşünmeli ve kuraklık ve şiddetli yağışlara cevap vermelidir. Yerleşim sahaları, modern ve iklim dostu atıksu altyapılarını desteklemektedir. Atıksu bertarafı ile ilgili yeni durum raporu, son yıllarda atıksu arıtımında büyük ilerleme kaydedildiğini göstermektedir. Fakat bu gelişme ne yazık ki Türkiye'deki kentlerde henüz uygulamaya sokulmamıştır. Bununla birlikte, artan kuraklık ve şiddetli yağmur olaylarıyla birlikte iklim krizi, kanalizasyon sistemlerinde (ayrık ve bileşik sistem kalan) yeni ve ağır baskılara yol açmaktadır. Doğu Karadeniz illeri atıksu arıtma tesislerine daha fazla yatırım yapmalı ve bu sayede sucul ortamların kirlenmesinin önüne geçilmelidir. Ayrıca da bu tesislerin fazla enerji tüketen tesisler olmamasına özen gösterilmelidir. Burada bu tesislerden sürdürülebilirlik

aranmalıdır. Bu nedenle modern ve iklim dostu atıksu altyapılarına daha fazla yatırım yapılmalıdır. Modern atıksu kavramları iklim değişikliğini daha fazla hesaba katmalı ve kuraklık ve şiddetli yağışlara cevap vermelidir. Çünkü su seviyelerindeki düşüş zararlı madde konsantrasyonlarını artırabilir. Suları mikro kirleticilere ve iklim krizinin sonuçlarına karşı daha iyi korumak için, atıksu arıtma tesislerinin arıtma performansını daha da artırmak şarttır. Ayrıca, daha fazla yeşil alan ve daha az sızdırmazlık sağlamak önemlidir. Çünkü su Sünger prensibine göre depolanabilirse, bu Kanalizasyon sistemini rahatlatır ve kuraklık dönemlerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Atıksu arıtma tesislerinin arıtma performansı son yıllarda ve on yıllarda, örneğin Nitrojen için önemli ölçüde artmıştır. Ayrıca, şiddetli yağmur olaylarında kanalizasyon boşaltılır. İklim hakkı ve sürdürülebilir su yönetimi için daha fazla çözüm geliştirmek için, çevre, ŞBP İl Müdürlükleri şu anda kapsamlı bir "gelecek su stratejisi" geliştirmelidir.

12. 1. AAT İçin İklim Değişikliğine ve Sera Etkisine Genel Bir Bakış

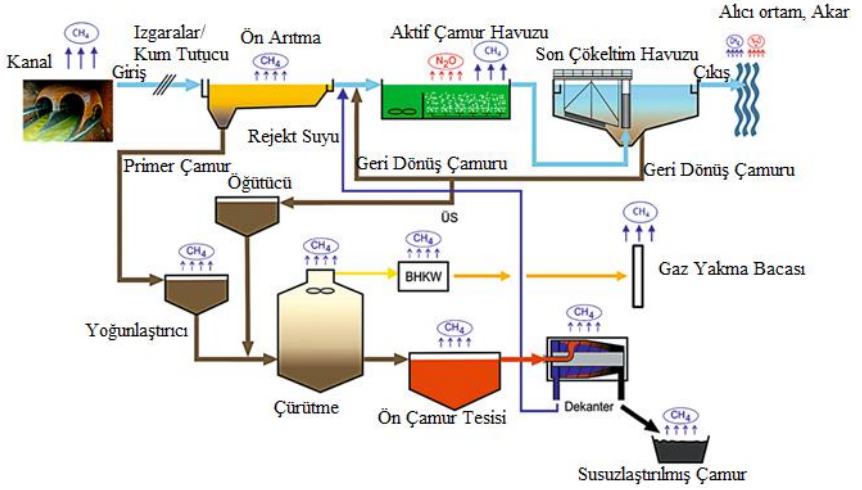
Bu konuda yapılmış yalnızca teorik çalışmalar bulunmaktadır. Pratik çalışmalar yapılmamıştır. Fakat endüstri ve sanayi ülkelerinde çok sayıda çalışmalar bulunmaktadır. AAT'lerinin her bir arıtma ünitesi tek başına ve diğer ünitelerle birlikte değerlendirilmek zorundadır. Her bir üniteden çıkan sera gazları şekilde gösterilmiştir. Bu konuda yapılmış çok sayıda modelleme çalışmaları da bulunmaktadır. Atıksu arıtma tesislerinde oluşan sera etkisi değerlendirme için yapılan çalışmalar, matematiksel model kullanılan çalışmalar (dinamik model, kararlı-denge proses modeli ve ikisinin entegrasyonu), matematiksel model kullanılan ve ölçüm yapılan çalışmalar ve matematiksel model ve yazılım kullanılan çalışmalar olarak sınıflandırılabilir. Yapılan önceki değerlendirmeler sera gazı emisyon tahminlerini, hesaplamalarını ve emisyon minimizasyon çalışmalarını kapsamaktadır. Ulusal

Çalışmalarda atıksu arıtma tesisi nihai ürünü olan atıksu arıtma amurlarının tek tek ve karıştırarak mezofilik gazlaştırma çalışması yapılmıştır. Türkiye’de bu konuda çok sınırlı çalışma bulunmaktadır. AAT’leri cinslerine göre çok farklı reaksiyonların meydana geldiği ve çok farklı ürünlerin meydana geldiği reaktörlerdir. Bu tesislerde ısı değişimlerinin çok fazla olmadığı tesislerdir.

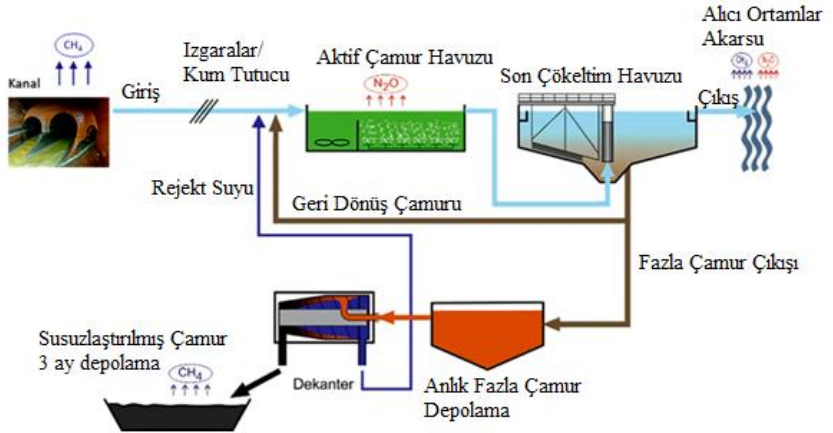
Atıksu arıtma tesisi arıtma tipi ve büyüklüğünden bağımsız olarak iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Atıksu arıtma tesisinin hangi tip atıksu kanalizasyonunun ucuna bağlı olduğuna ve nasıl bir kentten kaynaklı atıksuların tesise geldiği çok önemlidir. Kentsel atıksuların bileşik sistem mi yoksa ayrık sistem kanalizasyonla toplanması tesis üzerinde atıksu debisi itibarı ile çok önemli olmaktadır. Kentsel atıksu debisi iklim değişikliklerinden etkilenmektedir. Ham atıksuyun sıcaklığı ortalama olarak 16-17 °C civarındadır. Arıtma tesislerine bu sıcaklıkta ulaşan atıksu, burada üstü açık tesislerde daha da ısınır. Bu ısınma atıksuyun ihtiva ettiği organiklerin biyolojik olarak bozulması daha da artar. Ayrıca atıksu arıtma sistemide atıksuyun debisi ve atıksuyun sıcaklığı nedeniyle arıtma verimi etkilenmektedir. Atıksu içinde organik bileşenleri, özellikle de biyolojik kaynaktan direkt olarak karbondioksit (CO₂) emisyonlarını nötr iklim vardır. Atıksu arıtımında doğrudan salınan CO₂, karbon (esas olarak) organik kökenli olduğundan ve bu nedenle bilançolarda ve emisyon ticaretinde dikkate alınmadığı için iklim nötrdür. Öte yandan, doğrudan metan ve azot oksit emisyonlarının iklim üzerinde önemli bir etkisi vardır.

Avrupa Birliği kentsel Atıksu Arıtma Direktifi 91/271/EEC (kentsel Atıksu Arıtma Direktifi) Taslağı ilk kez Kanalizasyon ve AAT’lerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ele almakta ve bunların izlenmesini, raporlanmasını ve azaltılmasını hedeflemektedir. Bunların yanında AAT’lerinin arıtma prensibi yanında tesislerin üstü açık olmakta ve arıtmadan kaynaklı oluşan

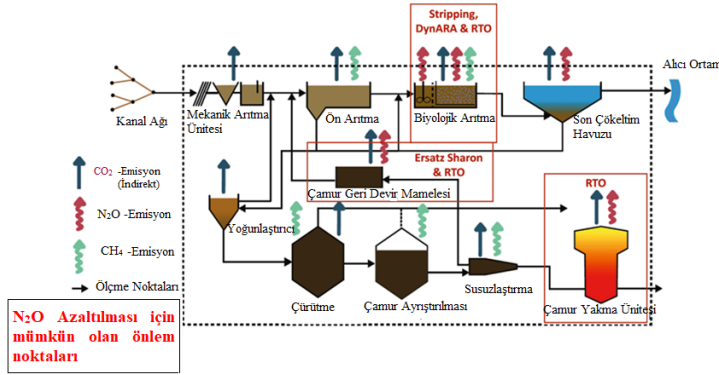
çeşitli arıtma gaz ve miktarları emisyonu meydana gelmektedir. AAT'lerinde başlıca sera gazı emisyonları; karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve azotdioksit (N_2O) emisyonları olarak bilinmektedir Şekil 4, 5 ve 6).



Şekil 4. Atıksu arıtma tesisi ünitelerinde oluşan gaz çeşitleri



Şekil 5. AAT işletmesindeki prosesler ve proseste oluşan yeri ve gaz cinsi



Şekil 6. AAT'nin çeşitli ünitelerinde oluşan gaz çeşitleri

İklim değişikliğinin sonuçlarından olan deniz suyu seviyesi yükselmesi, deniz suyu buharlaşması meydana gelir ve kentte bol yağış oluşturmakta, sıcaklık, buzulların erimesi, sel ve taşkın arıtma tesislerinde olumsuz değişikliklere sebep olmaktadır. Bu çalışmada, bütünleşik olarak iklim değişikliğinin arıtma tesisleri üzerindeki etkileri ve arıtma tesislerinde oluşan sera etkisini hesaplama ve indirgeme yöntemleriyle ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır.

AAT'lerinde nitrifikasyon ve Denitrifikasyonda N₂O oluşumu meydana gelmektedir ve çok karmaşık bir yapıya sahiptir. Amonyum oksitleyici bakteriler (AOB) tarafından Nitrifikasyonda iki oluşum yolu ve heterotrofik Denitrifikasyonlar tarafından Denitrifikasyonda bir oluşum yolu bilinmektedir. Denitrifikasyon bakterileri tarafından N₂O redüksiyonu, N₂O'yu biyolojik olarak parçalamanın bilinen tek yoludur. Farklı eğitim ve indirgeme süreçlerinin eşzamanlı varlığı, AAT'de sağlam indirgeme önlemlerinin anlaşılmasını ve geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. N₂O ve çeşitli azot türlerinin İzotopik bileşiminin ölçülmesi, oluşum yollarının ayırt edilmesini sağlar. AAT'den gelen N₂O emisyonları güçlü bir günlük ve yıllık Dinamiğe sahiptir. Bu nedenle, emisyonların ve emisyon faktörlerinin (EF) temsili tahminlerini yapmak için en az bir yıl

boyunca yüksek çözünürlüklü (en az saatlik) uzun vadeli Ölçümler gereklidir. Ölçüm verilerinin değerlendirilmesi, emisyon sürücülerinin daha derin bir şekilde anlaşılmasını ve azaltma önlemlerinin çıkarılmasını sağlayabilir.

Kanalizasyon ve AAT'den metan (CH_4) ve azotdioksit (N_2O) gazlarının doğrudan gaz emisyonları ve bunların üretim ve indirgeme yolları ile ilgilidir. Atıksu sektöründen gelen CH_4 ve N_2O emisyonlarının azaltılmasına yönelik potansiyel çalışmalar yapılmaktadır. Elektrik alımından ve atık maddelerin üretimi ve taşınması gibi yukarı akış süreçlerinden kaynaklı sera gazı emisyonları da önemli emisyon yollarını oluşturmaktadır. Atıksu bertarafının farklı sera gazı emisyon yollarının önemi, biri eşzamanlı aerobik çamur stabilizasyonu ve diğeri ise anaerobik stabilizasyon (çamur çürütme) olmak üzere iki AAT'nin CO_2 ayak izi örneği kullanılarak tartışılmaktadır. Kanalizasyon ve AAT'leri ilgili CO_2 , N_2O ve CH_4 kaynakları olabilir. Atıksu içinde organik bileşenleri, özellikle de biyolojik kaynaktan direkt olarak CO_2 emisyonlarını nötr iklim vardır. Öte yandan, doğrudan CH_4 ve N_2O emisyonlarının iklim üzerinde önemli bir etkisi vardır. AB, Kentsel Atıksu Arıtma Direktifi 91/271/EEC Taslağı ilk kez Kanalizasyon ve AAT'lerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ele almakta ve bunların izlenmesini, raporlanmasını ve azaltılmasını hedeflemektedir. Ana emisyon kaynakları özetlenmekte ve bu emisyonların önemi ulusal düzeyde sınıflandırılmaktadır. Atıksu sektöründen gelen CH_4 ve N_2O emisyonlarının azaltılmasına yönelik potansiyel ve önlemler iyi şekilde incelenmelidir. Elektrik alımından ve atık maddelerin üretimi ve taşınması gibi yukarı akış süreçlerinden kaynaklanan dolaylı sera gazı emisyonları da önemli emisyon yollarını oluşturmaktadır. Atıksu bertarafının farklı sera gazı emisyon yollarının önemi, biri eşzamanlı aerobik çamur stabilizasyonu ve diğeri anaerobik stabilizasyon (atıksu çamur çürütme) olmak üzere iki AAT'nin CO_2 ayak izi örneği çalışılmaktadır.

Atıksu Arıtma tesislerinden doğrudan metan emisyonları:

Metan emisyonları, özellikle anaerobik koşulların geçerli olduğu Atık Su arıtma tesislerinde meydana gelir. Bunlar, örneğin, kanalizasyon sistemi, ön Arıtma tankı, çamur biriktiği havalandırma tanklarının kötü karıştırılmış alanları, ayrıca ana tanklar, çamur Koyulaştırıcılar, çamur çürüten (çürüten tanklar) ve çamur depoları/çamur Silolarıdır. Üretim ve emisyon yerleri mutlaka aynı değildir. Metan, örneğin kanalda oluşur ve daha sonra başka bir türbülanslı yerde, örneğin kanaldaki bir pompa istasyonunda, besleme pompası istasyonunda veya kum Avcısında sıyrılıp yayılana kadar kısmen Atık Su İçinde çözülür. Birkaç yazar, çamur hattını Kanalizasyon arıtma tesislerinde ana metan kaynağı olarak tanımlamıştır.

Tablo 15. Kentsel AAT Ünitelerinde CH₄ Emisyon Değerleri

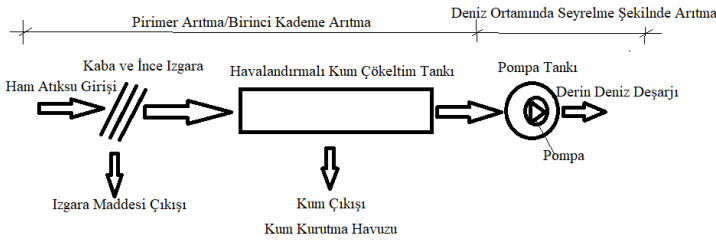
Kum Çökeltim Havuzu, Ön Çökeltim Havuzu, Biyo-P ₄ Giderimi, Nitrifikasyon	8g CH ₄ /(kişi.yıl)	%3
Denitrifikasyon	20gCH ₄ /(kişi.yıl)	%7
Statik Çamur yoğunlaştırıcı	16gCH ₄ /(kişi.yıl)	%6
Çamur siloları (Çürütme hazneleri)	64gCH ₄ /(kişi.yıl)	%23
Çamur çürütme (Sızıntılar, Çözünmüş CH ₄)	172gCH ₄ /(kişi.yıl)	%61
Toplam	2 80gCH ₄ /(kişi.yıl)	%100

CH₄ için en önemli nokta kaynakları açık statik çamur yoğunlaştırıcılar ve uzun süreli açık çamur depoları ve aşırı yüklenmiş, kötü çalışan çamur çürütme kuleleri olarak

tanımlanmıştır. Literatür değerlerine göre çamur çürüten bir arıtma tesisinin çeşitli kaynaklarından gelen metan emisyonlarının toplamı, 115 ila 230 g CH₄/(Kaynak. Yıl) arasında tahmini bir toplam emisyon ile sonuçlanır ve bu da çürüten bölgedeki ortalama metan üretiminin %4 ila %8'ine karşılık gelir. Bununla birlikte, literatürdeki bazı değerler bu aralığın çok üstünde veya altındadır. Yeni, emisyon optimize edilmiş bir atık su arıtma tesisinin metan emisyonları 65 g CH₄/(Kişi. Yıl) olarak bildirilmektedir. Bu da metan üretiminin yaklaşık %2,3'üne karşılık gelmektedir (varsayım: Avusturya Atık Su Arıtma Tesisleri için 12 L CH₄/(Kişi. Gün) metan üretimi > 20.000 Kişi. Aerobik çamur Stabilizasyonuna sahip Atık Su Arıtma Tesisleri de metan emisyonlarına neden olur. Ana kaynaklar stabilizasyon tankları, ana tanklar ve çamur Depolarıdır. Uzun süreli depolanmış aerobik stabilize çamur da metan gazı yayabilir, miktarı çalışma koşullarına ve depolama süresine göre değişir. Aerobik çamur Stabilizasyonlu tesislerden E'ye özgü metan emisyonları yaklaşık 200 g CH₄ / (Kişi.Yıl) olarak bildirilmektedir. Farklı tesislerden gelen metan emisyonlarının, boyutlarına, yaşlarına, durumlarına, tasarımlarına ve hidrolik ve organik yük gibi bazı operasyonel parametrelere bağlı olarak büyük ölçüde değiştiğine inanılmaktadır. Bu emisyonların en aza indirilmesi, CO₂ ayak izinin ve atık su arıtma tesislerinin enerji dengesinin iyileştirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Avusturya'daki yenilenebilir enerjinin yüksek payı nedeniyle, düşük metan emisyonları bile üretilen Biyogazın geri Dönüşümünden kaynaklanan CO₂ kredilerini geçersiz kılabilir. Bunun anlamı: metan emisyonu belirli bir yüzdeyi aşarsa, Kojenerasyon santrallerinde üretilen gazdan üretilen elektrik, elektrik şebekesinden elde edilenden daha büyük bir CO₂ ayak izine sahiptir.

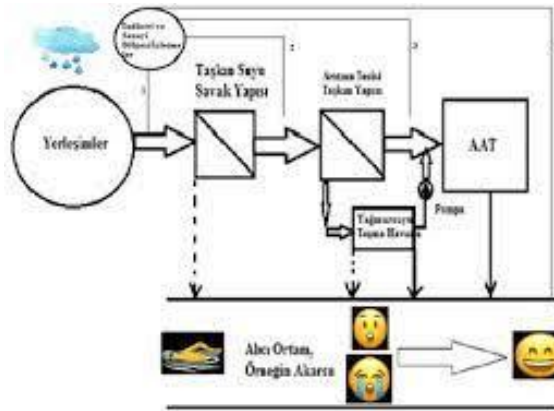
Trabzon ili ilçelerinde işletme de olan atıksu arıtma tesisleri birincil kademe (havalandırılmalı Fiziksel) arıtmadır. Fakat bu

arıtmanın sonucunda deniz ortamında seyrelme ile arıtma oluşmaktadır. Bu tesisler kuruluş gereği bölgenin topografik durumundan dolayı deniz kıyısında veya kıyı yakınındadırlar. Bazıları da akarsu kenarlarındadır. Bunun nedeni arıtma tesisine gelecek olan atıksuların, cazibe/gravitasyon ile tesise gelmesinin sağlanmasıdır. Aksi halde yerleşim yerinin değişik yerlerine terfi merkezleri yapmak gerekecektir (Şekil 7).



Şekil 7. Karadeniz Kenarındaki İl ve ilçelerde AAT'lerin Arıtma Tipi/Başlıca Sera Gazı Emisyonları Çıkış Noktaları (Yerleşim Sahalarının Kanalizasyon ucunda, Izgaralarda, Izgara da tutulan ızgara maddesi, Kum çökeltim havuzu, çökelen kum (kısmi organikler) Pompa Tankı)

Arıtma tesislerinin akarsu ve deniz kenarlarında inşa edilmiş olmaları taşkın ve dalga hareketlerinden olumsuz etkilenecektir (Şekil8).



13. Trabzon Büyükşehir Belediyesi İlçelerdeki Yapı Sayıları, Türleri Ve Bağımsız Bölüm Sayısı

Kent yapılaşmasında mesken, İşyeri ve Kamu binaları olmak üzere çeşitli alana sahip yapılar bulunmaktadır. Bu yapıların ısıtma ve soğutması sonrası da çeşitli gazlar oluşmakta ve atmosfere çıkmaktadır. Bunların başında Partüküler Madde (PM), CO, CO₂ vb. oluşmaktadır.

Trabzon İlçeleri itibarı ile çeşitli yapı cinsi (mesken, İşyeri ve Kamu binaları) ile toplam bağımsız sayılar Tablo 16’da verilmiştir. Bu derece yoğun yapılaşmadan kaynaklı hava kirliliği de oluşmaktadır.

Tablo 16. Trabzon İlinde Yapı ve Bağımsız Bölüm Sayısı

İlçe Adı	Yapı Sayısı			Toplam	Bağımsız Bölüm Sayısı
	Mesken	İşyeri	Kamu		
Akçaabat	37357	1448	985	39790	103624
Araklı	23667	588	596	24851	50247
Arsin	11820	412	270	12502	28116
Beşikdüzü	9058	290	253	9601	22118
Çarşıbaşı	6185	144	177	6506	13333
Çaykara	16072	907	431	17410	28363
Dernekpazarı	3903	59	130	4092	6664
Düzköy	12635	230	232	13097	18390
Hayrat	6257	1 51	237	6645	11828
Köprübaşı	5952	109	133	6194	8246
Maçka	24939	588	591	26118	37976
Of	19088	844	881	20813	50888
Ortahisar	41531	4370	1698	47599	221805
Sürmene	13088	736	472	14296	27513
Şalpazarı	11567	118	272	11957	17899
Tonya	11011	161	214	11386	16322
Vakfikebir	1 1751	273	320	12344	25680
Yomra	12819	577	261	13657	42890
TOPLAM				298858	731902

Hava Kirleticileri Emisyon Yönetimi Bilgileri: Hava Kirleticileri Emisyon Envanteri, Türkiye'de hava kirliliği kaynaklarını ve bunlardan salınan kirleticileri izleyen bir sistemdir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan bu envanter, sektörel bazda emisyonları kategorize eder ve her sektörden çıkan kirleticiler, kullanılan yakıtlar, prosesler ve faaliyet türlerine göre hesaplanır. Envanterde yer alan başlıca hava kirleticileri, karbon monoksit, kükürt dioksit, azot oksitler, karbon dioksit, metan, amonyak ve partikül maddelerdir. Veriler, TÜİK, bakanlıklar ve izleme istasyonları gibi çeşitli kaynaklardan alınır. Emisyonlar, sanayi,

enerji üretimi, ulaşım, tarım ve atık yönetimi gibi sektörlerden kaynaklanır ve her sektördeki kirleticilerin doğrudan ölçümler veya emisyon faktörleri ile hesaplamaları yapılır. Bu envanter, hava kalitesini izlemek, çevresel etkileri değerlendirmek ve hava kirliliğini azaltmaya yönelik politika geliştirmek için önemli bir araçtır. **Emisyon Envanteri:** Trabzon İlinde emisyon envanteri ile ilgili bir çalışma olmamakla beraber bir mukayese teşkil etmesi açısından 2018 yılında Trabzon Büyükşehir Belediyesinin yaptırmış olduğu "Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve Trabzon İli Sera Gazı Envanteri" çalışmasının Sonuç ve Değerlendirme Bölümünde şöyledir:

Kentlerin gerek dünya nüfusunun artan oranlarına ev sahipliği yapmaları, gerekse ulusal ve uluslararası ölçekte değer yaratmadaki payları, onları dünya ekonomisinin merkezine yerleştirmiştir. Bugün bile en büyük 600 megakentin dünya ekonomisinden aldıkları pay dünya gayri safi hasılasının yaklaşık %60'dır. Bu yoğunlaşmanın artacağı öngörülmektedir. Bu durum halihazırdaki fosil enerji ekonomisinin, esas olarak tüketimin odağındaki kentler merkezli olarak yeniden ve misliyle üretimi ile sonuçlanmakta, özellikle gelişmekte olan ülkelerin megakentlerini, iklim değişikliğine neden olan sera gazı salımlarının da en önemli kaynağı haline getirmektedir..

Artan ekonomik güçleri ve iklim değişikliğinde oynadıkları merkezi rol, kentleri ve kent yönetimlerini iklim değişikliği ile mücadele ve düşük karbon ekonomilerin yaratılması bağlamında verilen politik savaşımın da merkezine taşımıştır. 1995'ler boyunca önce "gönüllü yerel yönetimler" sonra 2005'den itibaren "stratejik kentlilik" kavramları, Avrupa, ABD başta olmak üzere dünya kentlerini ve yerel yönetimlerin uluslararası ölçekteki koalisyonlarını iklim müzakerelerinin neredeyse hükümetler kadar etkin oyuncularını yapmıştır. Türkiye'de yerel yönetimler, allan oranda iklim değişikliği ile mücadelede kurulan uluslararası kent koalisyonları ve birliklerine katılmakta, kentsel planlama ve

enerji planlamanın yaşımsal entegrasyonu konusunda deneyim kazanmaktadırlar.

Türkiye'nin büyük kentleri, yapılan araştırmaların gösterdiği gibi, orta ve uzun vadede iklim değişikliğinin, başta ortalama sıcaklık artışları ve yağış rejimlerindeki değişimler olmak üzere, ciddi ve yıkıcı etkilerine maruz kalmaya başlamışlardır. Aşırı ve beklenmedik iklim olayları, taşkın ve seller, sıcak dalgaları olağanlaşmış, kentlerin bu afetlere hazırlık düzeylerini sınamaktadır.

Sera gazı envanterlerinin hesaplanması ve raporlanmasının temel amacı, azaltım stratejilerin hayata geçirilerek düşük karbon kentsel gelişmenin önünün açılmasıdır. Bu konuda ortaya çıkan uluslararası irade, raporun çeşitli bölümlerinde vurgulandığı gibi, bugün ulusal azaltım stratejilerinin önüne geçmiş, göreceli olarak daha yüksek hedefler ortaya konulmaya başlamıştır. Bu konuda hızlı yol alabilmek için farklı ölçüm standartları ortaklaştırılmaya başlanmış ve daha çok kullanılan protokoller belirlemeye başlamıştır. Genelde ulusal kategorilerde derlenen enerji üretim ve tüketim verilerinin kentsel ölçeklerde hesaplanmasında çeşitli zorluklar mevcuttur. Bu zorluklar, başlangıçta varsayımlara dayalı çeşitli modellemelerle aşılmaktadır.

Sera gazı raporlamaları bağlamında, asıl amaç azaltım stratejilerinin hayata geçirilmesi olduğundan, en azından kısa vadede, kontrol edilebilen, müdahale edilebilen alanların envanterlerde yer alması doğru bir yaklaşım olarak ifade edilebilir. Fransa'da, Avrupa Birliği'nde ve ABD'de geliştirilen farklı yaklaşımlar yakınsamaktadır. Avrupa Birliği'nin 2013 sonu itibarıyla başlayacak olan 8. Çerçeve Programının (HORIZON) en önemli alt-programlarından biri, EU Smart Cities ya da Akıllı Kentler Programıdır. Program kapsamında iklim ve çevre dostu, düşük karbon sürdürülebilir kentleşme için doğa esaslı çözümler, teknolojik uygulamalarla birleştirilmekte, bu arada kentsel

ölçekte sera gazı salımı ölçüm ve izleme yöntemlerinin standartlaşması teşvik edilmektedir.

2016 yılı verileri kullanılarak hazırlanan envanter çalışmasına göre 2016 yılında il genelinde tüketilen toplam enerji miktarı 8.032.494 MWh iken, sera gazı emisyon miktarı 3.062.779 tCO₂e, kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarı ise 3,92 tCO₂e/ki olarak hesaplanmıştır. Tablo 7.1 ve Şekil 7.1 Trabzon'un kentsel seragazı envanterini, kaynakların dağılımı bakımından özetlemektedir.

Trabzon ili sera gazı envanterinin %38,7 'si konutlarda enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Ulaşımdan (kent içi ulaşım, havalimanı) kaynaklanan emisyonlar %32,1 oranla ikinci sırada yer alırken ticari ve resmi kurumlardaki enerji tüketiminden kaynaklı emisyonlar %12,0 oranla üçüncü sıradadır. Tarımsal üretimden kaynaklı emisyonlar ise kent envanterinin %10,7 'lik 51 Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve Trabzon İli Sera Gazı Envanteri kısmını oluşturmaktadır. Endüstri kaynaklı emisyonlar kent envanterinin %4,5'ini, atıksu arıtma %1,7' sini, katı atık kaynaklı emisyonlar ise %0,3 'ünü oluşturmaktadır.

Sera gazı salımlarının belirlenmesi ancak kapsamlı ve güvenilir verilerin elde edilmesiyle mümkün olabilir. Türkiye'de yerel yönetimler, özellikle enerji tüketimine yönelik olarak mevcut verilere kurumlar arası ilişkiler yoluyla ulaşabilmektedirler. Bu durum, verilerin derlenmesi sırasında yetki sorunları ve dirençle karşılaşma olasılığı doğurmaktadır. Özellikle enerji alanındaki özelleştirmeler sonrasında, enerji şirketlerinin veri saydamlığı bakımından "ticari sır" gerekçesine sığınmaları vakalarına rastlanmaktadır. Türkiye'de, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bünyesinde, yerel yönetimlere yönelik olarak başlatılan iklim değişikliği ile ilgili çalışmaların, veri kalitesi ve elde edilebilirliğine olumlu etki etmesi beklenmektedir.

Partiküller Madde (PM) ve SO₂ kirleticileri azaltıcı yönde esen rüzgâr yönü sayısı Trabzon ilinde son derece azdır. Radar grafikleri incelendiğinde görülmektedir ki; partikül madde için “ENE” yönünden esen göreceli kuvvetli rüzgâr kısmen kirliliği azaltmış olmasına rağmen “W” yönünden esen kuvvetli rüzgâr partikül maddenin yayılımı konusunda etkili olamamıştır. Aynı şekilde SO₂ için incelendiğinde, “WNW” yönünden esen kuvvetli rüzgâr, konsantrasyonun azalması konusunda yeterli olmazken, zıt yön olan “ESE” yönünden esen rüzgâr ise SO₂ üzerinde kısmen azaltıcı etki göstermiştir.

AAT’lerinde organik eser maddelerin ortadan kaldırılmasında/arıtılmasında CO₂ ayak izinin azaltılması gereklidir. Belediye atıksularının Ozon (O₃) veya aktif karbon ile arıtılması, organik eser maddelerin sulara girişini azaltmaktadır. Gerekli kaynaklar nedeniyle sera gazı emisyonları artırılacaktır. Bundan dolayı AAT Yönetiminde değişiklik gereklidir.

İklimе saygı gösterirken akarsuların korunması: ATIKSU arıtma tesislerinde organik mikro kirleticileri ortadan kaldırırken KARBON ayak izinin azaltılması atıksu arıtma tesislerinde ozon (O₃) veya aktif karbon kullanımı, organik mikro kirleticilerin akarsuların katkısını azaltır. Sera gazlarında ortaya çıkan artış, küresel ısınmaya katkıda bulunur.

Kanalizasyon ve AAT’leri CO₂, N₂O ve CH₄ kaynaklarıdır. Atıksu arıtımında doğrudan salınan CO₂, karbon (esas olarak) organik kökenli olduğundan ve bu nedenle bilançolarda ve emisyon ticaretinde dikkate alınmadığı için iklim nötrdür. Bununla birlikte, aslında, AAT girişindeki karbonun yaklaşık %4 ila %14’ü total/Toplam organik karbon (TOC olarak) fosil kaynaklardan gelmektedir. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (UNFCCC) taraf olan Türkiye, her yıl ulusal sera gazı envanteri hazırlamakla yükümlüdür. AAT ve deşarjından kaynaklanan emisyonlar atık sektörünün bir parçası olarak rapor

edilmektedir. Bu kapsamda, Avrupa Topluluğu'nda sera gazı emisyonlarının izlenmesine yönelik bir sisteme ilişkin 525/20131 sayılı Yönetmelik (AB) geçerlidir. (2020) hedef (2015) Paris sözleşmesinde öngörülen azaltma ve Avrupa Yeşil Anlaşma Türkiye İklim Koruma Yasası tarafından belirlenmiştir.

AB'nin kentsel Atıksu Direktifi'nin (91/271/EEC) mevcut Revizyonunda, Atıksu sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları ilk kez dikkate alınmıştır. 26.10.2022 tarihli mevcut Taslak Direktif, sera gazı emisyonları için zorunlu azaltma hedefleri talep etmemektedir. Bununla birlikte, azaltma taahhüdü, ulusal düzeyde > 10.000 eş değer nüfus değerine (EDN) sahip Atıksu arıtma tesislerinde kademeli olarak 2040 yılına kadar gerçekleştirilecek olan Atıksu sektöründe enerji verimliliğinin ve yenilenebilir enerji üretiminin teşvik edilmesinden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda, Biyogazın üretimi ve enerji kullanımı sırasında ortaya çıkan metan emisyonları azaltılmalıdır. Direktifin yeni gerekliliklerine uygunluğun izlenmesi ve raporlanması alanında da sera gazı emisyonları eklenmiştir. İzleme ve Raporlama talebi, Atıksu altyapı operatörlerinin temel performans göstergelerine kamu erişiminin sağlanması gerekliliğinden de kaynaklanmaktadır. Elde edilen arıtma performansına ve muamele maliyetlerine ek olarak, gelecekte tüketilen ve üretilen enerji ve CO₂ ayak İzi de belirtilecektir. Kanalizasyon ve Su Arıtma tesisinin CO₂ ayak izinin, elektrik Faturasındaki elektrik karışımına benzer şekilde ücret faturasında gösterilmesi planlanmaktadır. 2 doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonları Sera gazı emisyonları EN ISO 14064-1 (organizasyon düzeyinde sera gazı emisyonlarının raporlanması) ve sera gazı Protokolü temel olarak iki kategoriye ayrılır:

1. Doğrudan söz konusu süreçten kaynaklanan doğrudan emisyonlar. Atıksu Arıtma alanında, örneğin, Kanalizasyonda bulunan organik karbondan üretilen ve Besleme pompası tesisinde sıyırılan CH₄ ve biyolojik azot giderme işlemi sırasında

havalandırma tankında oluşan ve havalandırma havasıyla sıyrılan azot oksit vardır. 2. İthal edilen enerjiden ve yukarı veya aşağı akış süreçlerinden kaynaklanan dolaylı emisyonlar, ancak söz konusu sürece atfedilebilir. Atıksu arıtımında bunlar, örneğin şebekeden elektrik alımından kaynaklanan CO₂ emisyonları veya Polimerler ve Çökelticiler gibi işletme malzemelerinin üretimi ve taşınması sırasında veya çamur bertarafı sırasında ortaya çıkan Emisyonlardır. Tab. 2, EN ISO 14064-1'e göre Atıksu deşarjı ve atıksu Arıtımından kaynaklanan doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarına genel bir bakış sağlamaktadır.

Tablo 17. EN ISO 14064-1'e göre Atıksu deşarjı ve arıtımından kaynaklanan doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonları.

Doğrudan sera gazı emisyonları	Dolaylı sera gazı emisyonları
Atık su arıtma tesislerinde CH ₄ , CO ₂ ve N ₂ O gibi antropojenik sistemlerde sera gazı Salınımından kaynaklanan uçucu emisyonlar Yerinde sabit ve mobil yanma (örneğin, Kojenerasyon Santrali, Kazan)	İthal edilen enerjiden (örneğin petrol, kömür, doğal gaz vb.)
	Nakliyeden (ör. Kimyasallar, çamur)
----	Atık Su Arıtma Tesisi tarafından kullanılan ürünlerden (örneğin, Çökelticiler, Polimerler, sermaye malları, dâhil. Üretimden kaynaklanan emisyonlar ve atık maddelerin bertaraf edilmesi ve yeniden kullanılması (Örneğin atıksu arıtma çamurları)
---	Diğer kaynaklardan, örneğin arıtılmış atıksuyun suya boşaltılması (alıcı ortamlara) sonucu

Metan emisyonlarını azaltma önlemleri: Hedeflenen önlemler sayesinde metan emisyonları optimum koşullar altında üçte ikisine kadar azaltılabilir. İşletme aşamasında, iyi stabilize edilmiş çamur, düşük artık gaz potansiyeline, dolayısıyla düşük metan emisyonlarına ve aynı zamanda daha iyi susuzlaştırılabilirliğe ve daha düşük bertaraf maliyetlerine yol açar. Birincil çamuru ön Arıtma havuzundan düzenli olarak çıkarmak, çürümeyi önlemek. Çamurun açık kaplarda mümkün olduğunca kısa süre kalması (örneğin Yoğunlaştırıcılar). Çamur Silolarında ve boşaltılan çamur Yığınlarında veya Yanana kadar mümkün olduğunca kısa depolama süresi. Kompostlama veya tarımsal kullanım sırasında, metan üretimini durdurmak için çamuru mümkün olan en kısa sürede aerobik bir duruma getirmek ve o şekilde tutmak. Aerobik olarak stabilize edilmiş, susuzlaştırılmış çamuru, çamurun birikmesini önlemek için mümkün olduğunca kısa bir süre saklamak. Planlama / İnşaat aşamasında: Yeterince yüksek çürüme süresi veya yeterli konteyner hacmi sağlanmalıdır. Çamur havuzlarının kaplanması ve emilmesi (çamur siloları, yoğunlaştırma, ana yapılar). Çamur şaftını çürüme tankında kapatılması, yeni inşaatta kapalı olarak çalıştırılmalı ve vakumlanmalıdır. Ekstrakte edilmiş havayı iyileştirme (Biyofiltreler vb.). Çamur sadece kapalı Boru hatlarında ve kaplarda drenaja yol açar. Yüksek Verimli ve düşük metan kayması olan Kojenerasyon ünitelerinin kullanılması. Özetlemek gerekirse: Koku emisyonlarını azaltan şey aynı zamanda metan emisyonlarını da azaltacaktır. Belediyeler tarafından yürütülen en önemli kamusal hizmet alanlarından biri olan kentsel hareketlilik ve ulaşım konusunda, kurumsal kapasiteyi artırmak, ulaşımın çevresel etkilerini en aza indirmek, işletme verimliliğini artırarak kentlinin memnuniyeti ve kentsel hayat kalitesini artırmak gibi amaçlarla Belediye'nin Müdürlükleri tarafından çalışmalar yürütülmektedir. Yerel yönetimler ulusal ölçekte belirlenen hedefler doğrultusunda iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına hız vermeleri ve bu

yöndeki ortak çabalara mutlaka dâhil olmalarıdır. Bu çalışmalar günümüz şartlarında bir ihtiyaç olduğu kadar gelecek nesillere karşı da büyük bir sorumluluktur.

Atıksu arıtımında %100 arıtma oranına çok az sayıda belediye bulunmaktadır. Belediyeler rüzgâr, güneş enerjisiyle ve su kuvveti tesisleri ile çalışmalıdır. Bu konuda Trabzon BŞB Atası Barajından elektrik enerjisi elde etmek için yaklaşık 5 MWm HES kurmuştur. Sıfır Atık için çalışmalar yapılmaktadır. Katı Atık Depolamalarda metan gazı değerlendirilmesi yapılmakta fakat verimi konusunda bilgi paylaşılmamaktadır. Fakat belediyeler araç muayenelerini de çok iyi yaptırmalıdır.

Sonuç ve Öneriler

Trabzon Kenti hızla büyümüş, büyümektedir (yerleşim sahası, OSB sahaları ve nüfus vb) ve 18 ilçeli Büyükşehir Belediyesi haline dönüşmüştür. Trabzon BŞB TİSKİ Genel Müdürlüğü kurulmuş fakat altyapıda yapılması lazım gelen değişimler henüz tamamlanmamıştır. İçme suyu ve atıksu arıtma yapılarında yapılacak çok sayıda hem teknik, teknolojik, yönetsel ve hem de yapısal değişimlerde eksiklikler bulunmaktadır. Katı atık konusu da buna eklenebilir. AAT'leri atıksuyun girişten çıkışına kadar teknik ve teknolojik olarak yenilenmeli ve atıksu arıtma tipi ileri arıtma olarak değiştirilmelidir. AAT çıkışları ve yağmur suyu yönetimine mevcut Yasa, Yönetmelikler ve Genelgeler doğrultusunda farklı bir boyut kazandırılmalıdır. Bu doğrultuda yeni projelendirmeye yönelik araştırmalar yapılmaktadır.

İklim değişikliği ile su kaynaklarının kesişim noktasında yer alan çok temel problemleri çok taraflı bir çerçevede/düzlemde ele alarak, farklı ölçeklerde yürütülen stratejileri değerlendirmek ve bilgi paylaşımını çok daha kurumsallaştırmak amacıyla ele almak çok önemlidir. İklim değişikliğinin su güvenliği üzerindeki etkilerinin çok boyutlu doğasını ve bu etkiler ile başa çıkmak için bütünleşik yaklaşımlara duyulan çok acil ihtiyaç açık biçimde

ortaya çıkmıştır. İklim değişikliğinin su döngüsü üzerindeki etkilerinin meteorolojik parametreler yanında ekolojik, toplumsal ve ekonomik olarak da ele alınması gerekmektedir. Artan sıcaklık, değişen yağış rejimleri, aşırı diğer hava olayları ve deniz seviyesindeki yükselme gibi süreçler; belediyelerin su arzı ve su talebi dengesini bozmaktadır. Bu durum altyapı sistemlerini kırılgan hale getirmekte ve toplumsal eşitsizlikleri derinleştirmektedir. Bu nedenle su yönetimi, yalnızca mühendislik çözümleriyle sınırlandırılmayacak kadar çok boyutlu bir politika alanı olarak değerlendirilmelidir.

Yerel yönetimler düzeyinde alınan önlemlerin iklim değişikliğiyle mücadelede stratejik bir kaldıraç işlevini görmektedir. Özellikle yerel yönetimlerin, iklim uyumu ve azaltım stratejileri kapsamında su yönetimini ön plana çekmek gerekmektedir. Bu bağlamda kurumsal kapasite inşasının, teknik bilgiye dayalı karar destek sistemlerinin ve sürdürülebilir finansman modellerinin teşvik edilmesinin çok önemlidir. Yerel yönetimler altyapı konusunda çok iyi bir envanter hazırlamalı ve tüm veriler bir noktada toplanmalı ve dijital hazırlık yapılmalıdır.

Yerel yönetimlerde verilecek altyapı kararları orada tüm paydaşlar tarafından şeffaf bir şekilde alınmalı ve katılım oranı en yüksek tutulmaya çalışılmalıdır.

İklim-su ilişkisine dair politika yapım süreçlerinde fen ve teknik kuralları, standartlar, yasalar, yönetmelikler, genelgeler ve bilimsel çalışmalar öne çıkartılmalıdır. Bu şekilde bir adım ile iklim dirençli içme suyu ve atıksu ve de katı atık altyapısı öne çıkarılabilir. Yerel yönetim bölgesinde herkesin çalışmalarına katkı vermesi ile yerel yönetimler daha güçlü çalışmalar yapabilir.

Yerel yönetimler insana doğumdan ölüme kadar tüm zamanlarda ve farklı şekilde yardım etmektedir. Bu kadar çeşitli çalışmalara sahip yerel yönetimler özellikle de altyapı

alışmalarına çok daha fazla zaman ayırmalı ve evre konusunda eğitimlerin verilmesi çok faydalı olacaktır.

Kaynaklar

Muğla Dünya Su Günü Çalıştayı, İklim Değişikliği ile Mücadele Sonuç Raporu,
<https://www.muski.gov.tr/sayfa/uluslararası-dünya-su-gunu-cal%C4%B1%C5%9Ftayi>

Hafriyat Toprağı, İnşaat Ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği,
<https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5401&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>

Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik,
<https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211013-1.htm>

Beşikdüzü - Of Arası Elektrikli Otobüsler,
<https://www.61saat.com/trabzon-buyuksehirin-stratejik-plani-kabul-edildi-56-milyarlik-kaynak-tahmini>

Belediyelerin Stratejik Planlarında Çevre: İstanbul Ölçeğinde Bir Değerlendirme, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/274382>

Klimaschutz und Klimaanpassung in Kommunen verankern,
<https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/node/863>, İklim Kanunu, 09 Temmuz 2025 Çarşamba, Resmî Gazete, Sayı:32951,
<https://iklimcevremer.firat.edu.tr/contentFiles/1752056542930.9%20Temmuz%202025%20%C3%87AR%C5%9EAMBA%20%C4%B0KL%C4%B0M%20KANUNU.pdf>

İklim Değişikliğinin ve Değişebilirliğinin Yerel Göç ve Çatışmalardaki Rolü: Siverek-Diyarbakır (Karacadağ Yöresi) Örneği,
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2610075>

İklimle Bağlı Göç Ve İklim Göçüne Maruz Kalanların Hakları,
https://www.iklimin.org/wp-content/uploads/2018/01/HatayBB_-026_%C4%B0klime-Ba%C4%9Fl%C4%B1-G%C3%B6%C3%A7.pdf

İklim Değişikliği ve Yerel/Kentsel Politika: Seçili Tematik Kriz Alanları Bağlamında Bir Analizl Climate Change and

Local/Urban Policy: An Analysis in The Context of Selected
Thematic Crisis Areas,
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3742884>

Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi
Hibe Programı TR2013/0327.05.01-02/095 ”Trabzon İklim
Değişikliği İle Mücadele Ediyor”
<https://www.iklimin.org/wp-content/uploads/2018/01/sunum.pdf>

İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi Ve Eylem Planı (2024-2030),
https://iklim.gov.tr/db/english/icerikler/files/%C4%B0klm%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fine%20Uyum%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan_%202024-2030.pdf

İklim Değişimi Çerçevesinde Su Kaynaklarının Mevcut Durumu Ve
Geleceği,
<https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/raporlar/TUBA-978-625-8352-56-6.pdf>

Trabzon İli 2023 Yılı Çevre Durum
Raporu,<https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/trabzon-ilcdr-2023-20240902101515.pdf>

Bakan: Batı Balkanlar ve Türkiye için iklim değişikliği Konferansı,
<https://www.umweltbundesamt.at/news240426-tratolow>

İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü,
<https://www.trabzonortahisar.bel.tr/mudurlukler/iklim-degisikligi-ve-sifir-atik-mudurlugu/26>

Çevre Koruma Ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, Daire Başkanının
görev, yetki ve sorumlulukları,
<https://www.trabzon.bel.tr/Web/DaireBaskanligiIcerik/169>

İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Hizmetlerimiz,
<https://www.trabzonortahisar.bel.tr/hizmetler/iklim-degisikligi-ve-sifir-atik-hizmetlerimiz/1>

Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi
Hibe Programı TR2013/0327.05.01-02/095 ”trabzon İklim
Değişikliği İle Mücadele Ediyor”,

<https://www.iklimin.org/wp-content/uploads/2018/01/sunum.pdf>

Başkan Vekili Gülay: İklim Krizi Kapımızda,
<https://trabzon.bel.tr/Icerik?id=baskan-vekili-gulay-iklim-krizi-kapimizda->

İklim değişikliği ve sıfır atık politikalarının Türkiye’de yerel yönetimler düzeyinde incelenmesi,
<https://acikerisim.bartın.edu.tr/handle/11772/16449>

İklim Krizi ve Katı Atık Yönetimi,
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4149195>

30 Mart Uluslararası Sıfır Atık Günü Kapsamında İlimizde İl Müdürlüğümüz Organizasyonunda Yapılan Etkinlikler,
https://webdosya.csb.gov.tr/db/trabzon/haberler/uluslararası-i-sifir-atik-gunu_20250421034730.pdf

Trabzon Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği İle Mücadele İçin İlk Adımı Attı,
<https://www.belediyehaberleri.com.tr/haber/trabzon-buyuksehir-belediyesi-iklim-degisikligi-ile-mucadele-icin-ilk-adimi-atti/8428>

Trabzon’a Nefes Aldıracak Proje İçin Geri Sayım Başladı,
<https://trabzon.bel.tr/Web/Icerik/trabzon-a-nefes-aldiracak-proje-icin-geri-sayim-basladi>

İklim Değişikliğine Uyum İçin Belediye Kavramları: Berlin Ve Münih

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/kommunale-konzepte-zur-klimaanpassung-berlin>

Trabzon'da ‘İklim Değişikliği Ve Afet Yönetimi’ Çalıştayı Başladı,
<https://www.trabzon.bel.tr/Icerik?id=trabzon-da-iklim-degisikligi-ve-afet-yonetimi-calistayi-basladi>

Ortahisar Belediyesi, İklim Değişikliği ve Küresel Isınmayı Masaya Yatırıyor,
<https://www.takagazete.com.tr/ortahisar-belediyesi-iklim-degisikligi-ve-kuresel-isinmayi-masaya-yatiriyor>

Trabzon'da İklim Buluşması Gerçekleştirilecek,
https://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=146522

Başkan Vekilimiz Trabzon İklim Buluşmaları Sempozyumu'na Katıldı, <https://www.yomra.bel.tr/#gsc.tab=0>

Ortahisar Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık ...,
https://www.instagram.com/p/C7wNuSNigeS/?img_index=1

İstanbul Enerji AŞ'ın Gönderisi,
https://www.facebook.com/story.php?story_fbid=1175583523988147&id=100046095314667

Trabzon Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliğiyle Mücadeleye Devam Ediyor,
https://www.karadenizekonomi.com.tr/belediye/trabzon/trabzon-buyuksehir-belediyesi-iklim-degisikligiyle-mucadeleye-devam-ediyor/14766/detay#google_vignette

Akçaabat Belediye Başkanlığı İklim Değişikliği Ve Sıfır Atık Müdürlüğü Görev Ve Çalışma Yönetmeliği,
<https://www.akcaabat.bel.tr/mudurluk-detay.aspx?id=23>

Çevre Ve İklim Değişikliğinin Farkında Mıyız?,
https://trabzonolgunlasma.meb.k12.tr/icerikler/cevre-ve-iklim-degisikliginin-farkinda-miyiz_15848666.html

Yerelden Ulusa İklim Ağı Projesi Trabzon Bölge Eğitimi Çalıştay Raporu,
https://temev.org.tr/wp-content/uploads/2022/02/TEMEV_Calistay_Raporu-Trabzon.pdf

Trabzon Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürümüz Uğur Korkmaz Bey'i belediyemizde misafir ettik.
<https://duzkoy.bel.tr/Haber/207/trabzon-cevre-sehircilik-ve-iklim-degisikligi-il-mudurumuz-ugur-korkmaz-beyi-belediyemizde-misafir-ettik>

İklim Değişimi ve Trabzon Yapı sanatına Etki Senaryoları,
https://www.academia.edu/102210536/%C4%B0klim_De

%C4%9Fi%C5%9Fimi_ve_Trabzon_Yap%C4%B1_sanat
%C4%B1na_Etki_Senaryolar%C4%B1

İklim Değişikliği ile Yerel Mücadele: İklim Eylem Planları ile
Mekânsal Planların Bütünleştirilmesi Local Coping with
Climate Change: Integrating Climate Action Plans and
Spatial Plans, [https://dergipark.org.tr/en/download/article-
file/3405412](https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3405412)

ÇED, Çevre İzin Ve Lisans İşlemleri,
[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/trabzon-ilcdr-
2022-20231018155807.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/trabzon-ilcdr-2022-20231018155807.pdf)

İklim Değişikliği ile Yerel Mücadele: İklim Eylem Planları ile
Mekânsal Planların Bütünleştirilmesi,
[https://dergipark.org.tr/tr/pub/planarch/issue/79828/135971
0](https://dergipark.org.tr/tr/pub/planarch/issue/79828/1359710)

Trabzon'da 'İklim Değişikliği Ve Afet Yönetimi' Çalıştayı Başladı,
[https://trabzonhaberajansi.net/trabzonda-iklim-degisikligi-
ve-afet-yonetimi-calistayi-basladi/](https://trabzonhaberajansi.net/trabzonda-iklim-degisikligi-ve-afet-yonetimi-calistayi-basladi/)

Precautions for the Prevention of Global Warming, Climate
Change and Other Environmental Problems: The Case of
Eastern Black Sea Region Cities,
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/atrss/issue/43319/493148>

Doğu Karadeniz Bölgesi' nde iklim değişiminin incelenmesi /
Examination the climate change in the East-Blacksea
Region,
[https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=f
h4TEchKa289tHsHfvFWbA&no=ZnQhunxfDYNLKHme
2IlpyQ](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=fh4TEchKa289tHsHfvFWbA&no=ZnQhunxfDYNLKHme2IlpyQ)

Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği 43. Olağan Meclis Toplantısı
Bahçelievler'de Gerçekleştirildi,
[https://www.skb.gov.tr/turkiye-saglikli-kentler-birligi-43-
olagan-meclis-toplantisi-bahcelievlerde-gerceklestirildi](https://www.skb.gov.tr/turkiye-saglikli-kentler-birligi-43-olagan-meclis-toplantisi-bahcelievlerde-gerceklestirildi)

Uzungöl Yok Oluyor: İklim Değişikliğinin de Parmağı Var!
<https://www.iklimhaber.org/uzungol-yok-oluyor-iklim-degisikliginin-de-parmagi-var/>

Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı,
<https://kurumsal.trabzon.bel.tr/Upload/BaglantiFotolar/303edfef-b888-4018-a5d9-34751483301b/20220822034918IHSLP.pdf>

Büyükşehir Belediyelerinin Stratejik Planlarında Şeffaflık Arayışı,
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3678810>

Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı. (18 Ekim 2023).
<https://webdata.trabzon.bel.tr/BaglantiFotolar/303edfef-b888-4018-a5d934751483301b/20220822034918IHSLP.pdf>

Aydın, B., Üçüncü, O., 20 Eylül 2024 Tarihinde Araklı’da Meydana Gelen Ani Selin İklim Değişikliği İklim Değişikliği Açısından İncelenmesi, “İklim Dayanıklılığı: Uyum Stratejileri ve önlemler Sempozyumu”, 19 Aralık 2024, Bartın.

Aydın., B., Doğu Karadeniz bölgesi kıyı şeridinde iklim değişikliğinin ve meteorolojik kuraklığın incelenmesi, KTÜ, FBE, 2025, (Danışman: Osman Üçüncü),

Kılıç, Ö., Doğu Karadeniz Bölgesi’nde Rüzgâr, Sıcaklık, Nem, Buharlaşma Ve Yağışlı Gün Parametreleri Işığında İklim Değişiminin İncelenmesi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, YLT, Temmuz 2025, Trabzon ((Danışman: Osman Üçüncü)

Çanlı, Ö., Doğu Karadeniz Bölgesi' nde iklim değişiminin incelenmesi / Examination the climate change in the East-Blacksea Region, Karadeniz Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı 2015 65 s., (Danışman: Osman Üçüncü)

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=fh4TEchKa289tHsHfvFWbA&no=ZnQhunxfDYNLKHme2IlpyQ>

- Terzi T. B., Üçüncü O., Evaluation of long-term hydrological droughts in Turkey's Eastern Black Sea Basin, Physics And Chemistry Of The Earth , ss.1-23, 2025
- Doğu Karadeniz Bölgesinde iklim değişiminin incelenmesi / Examination the climate change in the East-Blacksea Region,
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=fh4TEchKa289tHsHfvFWbA&no=ZnQhunxfDYNLKHme2IlpyQ>
- İklim Değişikliği ve İnşaat Sektörü,
https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/huam_fjGDD.pdf
- Trabzon İklim Değişikliği İle Mücadele Ediyor Projemizin kapanış toplantısı Hamamizade İhsan Bey Kültür Merkezinde devam etmektedir,
https://x.com/Trabzon_iklim/status/1171337382794334208
- T.C. Trabzon Valiliği Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Trabzon İli 2023 Yılı Çevre Durum Raporu,
<https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/trabzon-ilcdr-2023-20240902101515.pdf>
- http://trabzon.gov.tr/kurumlar/trabzon.gov.tr/YENI_TRABZON/Duyurular/temizhavaeylemplani2025.pdf
- Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Mahalli Çevre Kurulu Kararı,
<http://www.trabzon.gov.tr/cevre-ve-sehircilik-il-mudurlugu-mahalli-cevre-kurulu-karari>
- Mahalli Çevre Kurulu Kararları, Deniz Suyu Analizi Ve Test Sonuçları, Hava Kalitesi İzleme, Temiz Hava Eylem Planı, Çevre Düzeni Planı, <https://trabzon.csb.gov.tr/>
- Mahalli Çevre Kurulu Kararları, 2018 yılı kararları-2025 Yılı Kararları, <https://trabzon.csb.gov.tr/>
- 22.01.2025 tarihli 67 Nolu Kararları,
https://webdosya.csb.gov.tr/db/trabzon/menu/mck-22_20250128104229.pdf

Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı
<https://kurumsal.trabzon.bel.tr/Upload/BaglantiFotolar/303edfef-b888-4018-a5d9-34751483301b/20220822034918IHSLP.pdf>

TBB'den İklim Değişikliği Ve Su Kaynakları Çalıştayı, 27 Kasım 2024,
<https://www.tbb.gov.tr/tr/haberler/tbbden-iklim-degisikligi-ve-su-kaynaklari-calistayi>

Yerel yönetimlerin iklim krizi mücadelesi mercek altında,
https://www.cevko.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=997:yerel-yonetimlerin-iklim-krizi-mucadelesi-mercek-altinda&catid=47&Itemid=166&lang=tr

Ulusal İklim Değişikliği ve Su Sempozyumu Vali Aziz Yıldırım'ın Katılımıyla Gerçekleştirildi,
<http://www.trabzon.gov.tr/ulusal-iklim-degisikligi-ve-su-sempozyumu-vali-aziz-yildirim-in-katilimiyla-gerceklestirildi>

Atıksu Arıtma Tesisleri İçin İklim Değişikliğine Ve Sera Etkisine Genel Bir Bakış,

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/uumfd/issue/31375/306858>

Trabzon ili Ortahisar ilçesi atıksu arıtımı ve deşarjı / Wastewater treatment and discharge from the district Ortahisar, of Trabzon province,
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=E94x64ROWbDhDQMGLP74LA&no=3JwqemyxxJ2XNeVsq89F5Q>

İleri Biyolojik Arıtma Tesisi Çamurlarının Mezofilik Anaerobik Çürütülmesi Üzerine Bir Araştırma,
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=k9vS2luYQdCCkuaEGaGADg&no=k9vS2luYQdCCkuaEGaGADg>

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planları,

<http://www.sp.gov.tr/tr/stratejik-plan/kurum/446/Trabzon+Buyuksehir+Belediyesi>
2007-2009, 2010-2014, 2015-2019, 2020-2024 ve 2025-2029
dönemi Trabzon Büyükşehir Belediyesi stratejik planı
Çevre Koruma Ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, Görev, Yetki ve
Sorumluluklar,
<https://www.trabzon.bel.tr/Web/DaireBaskanligiIcerik/169>
Hafriyat Ve Denetim Şube Müdürlüğü, Çevre Koruma Ve İklim
Değişikliği Şube Müdürlüğü, Sıfır Atık Ve Atık Yönetimi
Şube Müdürlüğü, Stratejik Plan,
<https://www.trabzonortahisar.bel.tr/ozel-sayfalar/stratejik-plan/5>
https://www.trabzonortahisar.bel.tr/uploads/FCK_PDF/75.pdf
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Hizmetlerimiz,
<https://www.trabzonortahisar.bel.tr/hizmetler/iklim-degisikligi-ve-sifir-atik-hizmetlerimiz/1>
<https://dspace.ankara.edu.tr/server/api/core/bitstreams/7c83e892-ffc7-483c-b477-a5f49ce0d423/content>
https://www.researchgate.net/publication/392086333_Trabzon'un_Cevre_Kalitesi_Uzerine_Bir_Degerlendirme
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/uumfd/issue/31375/306858>
DWA-Regelwerk Merkblatt DWA-M 230-2
Treibhausgasemissionen bei der Abwasserbehandlung –
Teil 2: Motivation und Vorgehen zur Erstellung von CO₂ e-
Bilanz,
https://shop.dwa.de/media/38/45/c7/1726527700/DWA-M_230-2_Vor_2022.pdf?ts=1739923352
Uçar, K.G., (2022). Trabzon İl Merkezinde 2015-2021 dönemi için
Hava Kirliliği İle Meteorolojik Parametreler Arasındaki
ilişkinin incelenmesi. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi)
Unvermeidbare Emissionen aus der Abfallbehandlung – Optionen
auf dem Weg zur Klimaneutralität,

https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/8028/file/8028_Arnold.pdf

Richtlinie (EU) 2024/3019 Des Europäischen Parlaments Und Des Rates vom 27. November 2024 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Neufassung) (Text von Bedeutung für den EWR), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202403019

Klimafreundlich Gewässer Schützen, https://micropoll.ch/wp-content/uploads/2020/06/2020_AG_FB_KLIMAFREUNDLICH-GEW%C3%84SSER-SCHU_d.pdf

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00506-022-00924-y#Tab3>

<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=1e85737a98fcc6c9d88a2ad9d0e65ccb42d6ff06>

Strategic planning of urban infrastructure for environmental sustainability: Understanding the past to intervene for the future,

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/102685447/44305-libre.pdf?1685125027=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DStrategic_planning_of_urban_infrastructu.pdf&Expires=1749131596&Signature=a~rGFC~dA3j8VoaOAZtfRtk5uPMY03quVnFKFKMcig3~47LiV1colL6X8anL1bf8lgey-BUXxHH~M8QNSv3c3kLkE3Wng-9yMlbdcW56Hi7VmjdF5mZkITKXKAe2Gskx5FYauXYgV4CmdDwkkHAYogIKo08tby-JBMfWAL0NChKQZHeFMBJjSLsRwHRDDs0e9oTtuoUM~2AHiMaTK8JZw5PmLZPiNNKeBgu8nZdKxAtI6pMevsIsmYwB4UAx7PROiRQoQk7F~l0F3X6eKjPn7nJ~v8-KJn6R6-58Cm7UV9CFANniTfTaF4q7oEmZzp9tV4STNkI4xpRowv2oHJsHAg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/05390184231189126>

<https://aprh.pt/celtico/PAPERS/RT2P3.PDF>

Çevre Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Dikkate Alınarak Su Arıtma Tesisinde Tehlike Tespiti ve Risk Değerlendirmesi, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2018/06/e3sconf_icenis2018_06011.pdf

Kentsel Hareketlilik ve Ulaşım, <https://www.tbb.gov.tr/tr/kentsel-hareketlilik-ve-ulasim>

İklim Değişikliği ve Türkiye, <https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/publications/2025-04/0350108001611058372.pdf>

İklim Değişikliğine Karşı Hep Birlikte Mücadele Etmeliyiz, <https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/publications/2025-04/0350108001611058372.pdf>

“Trabzon’da Deniz Kirliliği: Kanalizasyon Trabzon için bir Sorun mu?”, <https://www.youtube.com/watch?v=rGLnd10xGzc> (Osman Üçüncü, Panelist)

9 Temmuz 2025 Çarşamba Resmî Gazete Sayı: 32951 Kanun İklim Kanunu Kanun No. 7552 Kabul Tarihi: 2/7/2025, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/07/20250709-1.htm>

Yerel ve Bölgesel Alanlarda Doğal Tehlikelere ve İklim Değişikliğine Karşı Toplumsal Dirençliliğin Artırılması (Remedy) Projesi, <https://www.tbb.gov.tr/tr/yerel-ve-bolgesel-alanlarda-dogal-tehlikelere-ve-iklim-degisikligine-karsi-toplumsal-direncliligin-artirilmasi-remedy-projesi>

Türk-Alman İklim İş Birliği: İklim Değişikliği Eylemi için Sivil Toplumun Güçlendirilmesi Yerel İklim Değişikliği Eylemi Liderlik Eğitimi Katılımcı Çağrısı,

https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/attachments/2025-06/belediyeler_yerel-iklim-degisikligi-liderlik-egitimi.pdf

Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı Van Gölü Dip
Çamuru Temizleme Çalışması,
<https://www.csb.gov.tr/cevre-sehircilik-ve-iklim-degisikligi-bakanligi-van-golu-dip-camuru-temizleme-calismasi-bakanlik-faaliyetleri-35213>

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair
Yönetmelik,
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/12/20221217-8.htm>

“İklim Değişikliği” Kamuoyuna Tam Olarak Anlatılmalıdır,
<https://www.Tbb.Gov.Tr/Sites/Default/Files/Publications/202504/0350108001611058372.pdf>

İklim Değişikliği Ve Yeşil Altyapı,
<https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/publications/2025-04/0350108001611058372.pdf>

<https://dacd.artvin.edu.tr/tr/download/article-file/1514955>

Çevresel Sorunların Çözümünde Motorlu Taşıtlar Vergisine Bakış:
AB Üyesi Ülke Örnekleri,
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/353067>

Egzoz Emisyonları, Ulaşım Kaynaklı Hava Kirliliği ve Mevzuatı,
<https://webdosya.csb.gov.tr/db/bilecik/webmenu/webmenu14871.pdf>
<https://cdn.tbmm.gov.tr/KKBSPublicFile/D28/Y3/T2/WebOnergeMetni/c0986a6f-d636-4c89-a92f-5db951eeeb09.pdf>

Wastewater Treatment, Wastewater Discharge and Water Pollution;
The Case Study of Trabzon Province,
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/901224>

KTÜ Raporunda Aynı Bölgeyi İşaret Etti,
<https://trabzon.bel.tr/Icerik?id=buyuksehir-den-kucuk-sanayi-sitelerinin-tasinmasi-ve-tasinacagi-alanla-ilgili-aciklama>

İklim Krizi ve Çevre, <https://www.tbb.gov.tr/tr/iklim-krizi-ve-cevre>

İklim Krizi ve Çevre Çalışma Komisyonu, <https://www.tbb.gov.tr/tr/iklim-krizi-ve-cevre-calisma-komisyonu>

Kentsel Hareketlilik ve Ulaşım, <https://www.tbb.gov.tr/tr/kentsel-hareketlilik-ve-ulasim>

İklim Değişikliği ve Türkiye, <https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/publications/2025-04/0350108001611058372.pdf>

İklim Değişikliğine Karşı Hep Birlikte Mücadele Etmeliyiz, <https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/publications/2025-04/0350108001611058372.pdf>

https://plattform-renaturierung.ch/wp-content/uploads/2019/02/Maass_et_al._HyWa4-2018_hr-1.pdf

“İklim Değişikliği” Kamuoyuna Tam Olarak Anlatılmalıdır, <https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/publications/2025-04/0350108001611058372.pdf>

İklim Değişikliği Ve Yeşil Altyapı, <https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/publications/2025-04/0350108001611058372.pdf>

09 Temmuz 2025 Çarşamba Resmî Gazete Sayı: 32951 Kanun, İklim Kanunu Kanun No. 7552 Kabul Tarihi: 2/7/2025, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/07/20250709-1.htm>

Yerel ve Bölgesel Alanlarda Doğal Tehlikelere ve İklim Değişikliğine Karşı Toplumsal Dirençliliğin Artırılması (Remedy) Projesi, <https://www.tbb.gov.tr/tr/yerel-ve-bolgesel-alanlarda-dogal-tehlikelere-ve-iklim-degisikligine-karsi-toplumsal-direncliligin-artirilmasi-remedy-projesi>

Türk-Alman İklim İş Birliği: İklim Değişikliği Eylemi için Sivil Toplumun Güçlendirilmesi Yerel İklim Değişikliği Eylemi

Liderlik Eğitimi Katılımcı Çağrısı, https://www.tbb.gov.tr/sites/default/files/attachments/2025-06/belediyeler_yerel-iklim-degisikligi-liderlik-egitimi.pdf