



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Biz Doğayı Korudukça Doğa da Bizi Korur..



**TÜRKİYE’de İklim Değişikliği Alanında
Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı**

**Akçadağ’da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması
Kentsel Karbon Ayak İzi Envanter Analizi
El Kitabı**



İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1

“Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi” Hibe Programı.....

1.1 Genel Hedef.....

1.2 Özel Hedef.....

1.3 Proje Çıktıları.....

ÜNİTE 2

Proje Hazırlık Aşaması.....

2.1 Proje Ekibinin ve Ofisinin Oluşturulması.....

2.2 Ortaklar İle Toplantı Yapılıp İlçenin Durumu, Çiftlikler Ve Çöp Alanının İncelenmesi İçin Hazırlıkların Yapılması.....

2.3 Açılış Toplantısının Yapılması.....

2.4 İklim Değişikliği ile Mücadelede Rehberlik Ekibinin Oluşturulması.....

ÜNİTE 3

Proje Uygulama Aşaması.....

3.1 Akçadağ İlçe Tarım Müdürlüğü ve Ziraat Odasının Destekleri ile Rehberlik Destek Ekibine, Eğitimcilerin Eğitiminin Verilmesi.....

3.2 Hollanda çalışma Ziyareti.....

3.3 Hollanda Örneğinin Çiftlik Personeli ve Vatandaşlara Yönelik Çalıştayların Düzenlenmesi.....

3.4 İlçemizde Yaşayan Vatandaşlara, Çiftlik Sahipleri ve Çalışanlarına Sera Gazı Emisyonu ile Mücadele Rehberlik Desteği Sağlanması.....

3.5 Okullarda Bilgilendirme Günleri ve Yarışmalar Düzenlenmesi.....

3.6 Ağaçlandırma Çalışmalarının Yapılması.....

3.7 Kamuoyunda Farkındalık Kampanyası Çalışmaları.....

ÜNİTE 4

İklim Değişikliği İle İlgili Genel Bilgiler.....

4.1 Hava Nedir?.....

4.2 Hava Durumu ve İklim Nedir?.....

4.3 İklim Sistemi ve İklim.....

4.4 İklim Tipleri.....

4.5 İklim Elemanları Nelerdir?.....

4.5.1 Sıcaklık.....

4.5.2 Basınç ve Rüzgarlar.....

4.5.3 Nem ve Yağış.....

ÜNİTE 5

Sera Etkisi ve İklim Değişikliği

5.1 Sera Gazı Nedir?

5.2 Sera Gazları Hangileridir?

5.3 Sera Gazlarının Artış Sebebi Nelerdir?

5.4 İklim Değişikliğine Sebep Olan İnsan Kaynaklı Etmenler	
5.4.1 Sanayi Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Oluşumu	
5.4.2 Enerji Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Oluşumu	
5.4.3 Ulaşım Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Oluşumu	
5.4.4 Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Sera Gazı Oluşumu	
5.4.5 Atıklardan Oluşan Sera Gazları	
5.4.6 Ormansızlaşma	
5.4.7 Şehirlerin Isı Ada Etkisi	
5.5 İklim Değişikliğine Sebep Olan Etmenler	
5.5.1 Güneşin etkisi	
5.5.2 Dünya'nın prezyon Hareketi	
5.5.3 El Nino'nun Etisi	
5.5.4 Enlem	
5.5.5 Atmosferin Genel Dolaşımı	
5.5.6 Okyanusların Genel Dolaşımın	
5.5.7 Yer Şekilleri ve Yükselti	
5.5.8 Fırtınalar	

ÜNİTE 6

İklim Değişikliğinin Gözlenebilir ve Öngörülen Etkileri.....

6.1 İklim değişikliğinin Canlılar Üzerindeki Etkileri	
6.1.1 Hayvan Türlerine Etkileri	
6.1.2 Bitki Türlerine Etkisi	
6.2 İklim Değişikliklerinin Genel Olası Etkileri (özet)	

ÜNİTE 7

İklim Değişikliğinin Türkiye’de Etkileri

7.1 İklim Etkisi	
7.2 Canlı Türlerine Etkisi	
7.3 Doğal Afetler	
7.3.1 Kuraklık	
7.3.2 Ani Seller	
7.3.3 Deniz Suyu Seviyesi Yükselmeleri	
7.4 Tarımsal Faaliyetlere Etkisi	
7.5 Orman Yangınları	
7.6 Su Kaynaklarına Etkisi	

ÜNİTE 8

Çözüm Arayışları

8.1 İklim Değişikliği ile Küresel Mücadele	
8.1.1 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	
8.1.2 Kyoto protokolü	
8.1.3 Paris Anlaşması	
8.2 Türkiye’de İklim Değişikliği ile Mücadele.....	
8.2.1 Türkiye’ de ve Uluslar arası Müzakereler	



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

- 8.2.2 Türkiye’de İklim Değişikliği ile Mücadele Faaliyetleri.....
- 8.2.3 Türkiye’nin Paris Anlaşması için Sunduğu Ulusal Katkı
- 8.3 Bireysel Olarak Alınabilecek Önlemler.....

ÜNİTE 9

Akçadağ Kentsel Karbon Ayak İzi Envanter ve Analiz Projesi

KAYNAKÇA



ÖNSÖZ

Enerji ihtiyacımızı karşılamak için kullandığımız fosil yakıtlardan atmosfere salınan sera gazları, küresel iklim değişikliği olayına neden olarak dünyamız için büyük çevresel, sosyal ve ekonomik tehditler oluşturmaktadır. Bu sürece hem katkı sağlayan hem de sonuçlarından zarar gören özellikle kentlerin, başta sera gazı salımlarını azaltmak olmak üzere, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı çalışmalar yapmaları artık kaçınılmaz hale gelmiştir.

Ayrıca belediyelerin günümüzde iklim değişikliğine yönelik çabaları hem ulusal hem de uluslararası arenada belediyecilik anlayışına önemli bir marka değeri kazandırmaktadır. Çünkü sürdürülebilir ve sağlıklı bir kentleşme, ancak ekolojik ve çevresel prensiplere dayalı olarak yapılan yerel planlanmalar ve çalışmalarla sağlanabilmektedir.

Bizde uluslararası ve ulusal alanda küçük karbon ayak izi üreten sağlıklı bir kent olmayı amaçlayan belediyecilik anlayışımız gereği; ilçemizin iklim değişikliğindeki rolünü belirlemek ve azaltmak üzere “Karbon Ayak İzi Envanter ve Analiz Projesini” gerçekleştirdik. Karbon Ayak İzi; özellikle kentlerdeki fosil kaynaklı enerji üretimi ve tüketiminden kaynaklanan, başta karbondioksit olmak üzere sera gazlarının çevreye verdiği zararın uluslararası bir ölçüsüdür.

Kurumsal faaliyetlerimiz, barınma, ulaşım, sanayi, ticaret ve tarımsal vb. gibi alanlarda kentimizden kaynaklanan sera gazı salım tablosunu ortaya koyduğumuz bu projenin; iklim değişikliği ile mücadele konusunda toplumsal farkındalığın artırılması ve yerel düzeyde çözümler üretilmesine büyük oranda katkı sağlayacağı kanısındayım.

Her şey daha temiz, sağlıklı ve yaşanabilir bir çevre için...



AVRUPA BİRLİĞİ TARAFINDAN FİNANSE EDİLEN “TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALANINDA KAPASİTENİN GELİŞTİRİLMESİ” HİBE PROGRAMI KAPSAMINDA KABUL EDİLEREK SÖZLEŞMESİ İMZALANAN TR2013/0327.05.01-02/115 NOLU “AKÇADAĞ’DA SERA GAZI EMİSYONUNUN AZALTILMASI” PROJESİ

ÜNİTE 1

“Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi” Hibe Programı

Proje Yürütücüsü : AKÇADAĞ BELEDİYESİ

Proje Koordinatörü : Başkan Yardımcısı Eyüp IŞIK,
Proje Ortağı: Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneği,
Proje İştirakçileri: İlçe Tarım Müdürlüğü ve İlçe Ziraat Odası Başkanlığı
Proje Bütçesi; 34.360,00 Euro
Proje Süresi: 15.09.2017-15.09.2018

Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı kapsamında "Akçadağ'da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması" adlı Proje Türkiye genelinde projesi kabul edilen 5 İlçe Belediyesi arasında yer almayı başarmış, Projenin Türkiye’de ortak iklim değişikliği etkilerini azaltma çabalarını güçlendirmek için kamu farkındalığını ve paydaş kapasitesini artırmak suretiyle AB iklim politikası ve mevzuatına kademeli olarak uyum sağlanması amaçlanmaktadır.

1.1 Projenin genel hedefi:

Akçadağ İlçesinde Sera Gazı (SG) Emisyonunun Azaltılması.

1.2 Projenin özel hedefi:

Akçadağ ilçesinde yer alan en az 1000 hane halkının evsel atıkların yerinde ayrıştırılmasına teşvik edilmesi, İlçemizde bulunan 150 çiftlik personelinin bilgilendirilmesi yoluyla sera gazı salınımının azaltılması teşvik edilmesi, Çiftlikler ve çöp alanları kurulum yenilikçi yöntemler ve iyi uygulamaların transferi ile AB ülkelerindeki standartlara ulaşmadaki yetersizliğin önlenmesi, bu amaçla Belediyemiz ve bu alanlardaki STK üyelerinin eğitilmesi ve alınan eğitimlerin sahada uygulanması için çalışma yapılmasıdır. Belediyemiz çalışanlarının ve Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneği üyelerinin proje kapsamında eğitilmesi; ilçemizdeki vatandaşları, çiftlik sahipleri ve çalışanlarını iklim değişikliğine neden olan katı atık ayrıştırması ve çiftliklerin AB standartlarında hayvan çiftlikleri kurarak yetiştirilmelerinin özendirilmesi; Okullarda yarışmaların düzenlenmesi, Ağaçlandırma faaliyetlerinin yapılması, yenilikçi yöntemler ve iyi uygulamaların transferi ile İlçemizde sera gazı yayılımının azaltılmasıdır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

1.3 Proje Çıktıları:

- 1) İlçemizde Sera Gazı Emisyonu azaltılması için hane halkına yerinde ayrıştırma yaptırılarak bilinçlendirildi.
- 2) 150 Çiftlik Personeli Sera Gazı azaltılması konusunda bilgilendirildi.
- 3) Çöp alanında sera gazı oranları yapılan proje çalışmaları sonucunda azaltıldı.
- 4) Vatandaşlara ve öğrencilere Sera Gazı Salınımının azaltılmasına yönelik eğitimler verildi, yarışmalar düzenlendi, 1000 adet çam fidanı dikildi.
- 5) Hollanda da gözlemlenen iyi uygulamaların transferi yapıldı.
- 6) Bilinçlendirme faaliyeti kapsamında çöp poşeti ve çöp kutusu dağıtımı ile belli noktalara geri dönüşüm konteynırları yerleştirildi.

Billboard 15 adet

**Biz Doğayı Korudukça
Doğa Da Bizi Korur..**

AKÇADAĞ'da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması Projesi

TÜRKİYE'de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı
Gelecek Nesillerin Nasıl Yaşayacağına
SİZLER KARAR VERECEKSİNİZ !

Ali KAZGAN
Akçadağ Belediye Başkanı

AKÇADAĞ BELEDİYESİ | www.akcadag.bel.tr | 0 422 417 10 36

Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı kapsamında "Akçadağ'da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması" adlı Projede yer verilen faaliyetler şunlardır;



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

ÜNİTE 2

HAZIRLIK AŞAMASI

2.1 Proje Ekibinin ve Ofisinin Oluşturulması

Projemiz kabul sözleşmesi imzalandıktan sonra projede görev alacak kişilerin katılacağı proje ekibi toplantısı gerçekleştirildi. Proje koordinatörü liderliğinde gerçekleştirilen toplantıya proje başvuru sırasında özgeçmişleri sunulmuş ve bütçe içerisinde maliyetleri olan iletişim sorumlusu, asistan, analiz hazırlama ve kurumsallaşma eğitimi sorumluları ile Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneği proje sorumluları katıldılar. Toplantıda projenin uygulama süreçleri ve faaliyetler gözden geçirildi, proje ekibinin görev ve sorumlulukları belirlendi, proje ofisinin ihtiyaçları tespit edildi, proje paydaşları toplantısı için hazırlıklar görüşüldü ve projede çalışacak diğer görevler için iş tanımları ele alındı.



2.2 Ortaklar İle Toplantı Yapılıp İlçenin Durumu, Çiftlikler Ve Çöp Alanının İncelenmesi İçin Hazırlıkların Yapılması

Proje ortakları ile toplantı, proje ekibi (5 Kişi), Akçadağ Belediyesi (1 kişi), Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneği (1 kişi), İlçe Tarım Müdürlüğü'nde (1 kişi), Ziraat Odası'nda (1 kişi) ve bir kişi Hollanda Ourfield kurumunda görüntülü katılımı ile gerçekleştirildi. Proje ortakları toplantısının amacı projenin tüm detaylarının gözden geçirilmesi ve tarafların görev ve sorumlulukları belirlendi. Toplantı sırasında proje kapsamında yer alan her bir faaliyet için yapılacakların, kuruluşların görev dağılımının ve takvimin yer aldığı bir güncel proje planı hazırlandı. Güncel proje planı proje koordinatörü tarafından toplantı sonrasında taraflar ile paylaşıldı.



2.3 Açılış Toplantısının Yapılması:

Projemiz Açılış Toplantısı İlçemiz Başpınar Sosyal Tesislerinde Belediye Başkanı Ali KAZGAN'ın başkanlığında, İlçe Kaymakamı, Proje Koordinatörü Eyüp IŞIK, Proje Ortağı Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneği, Proje İştirakçileri İlçe Tarım Müdürlüğü ve İlçe Ziraat Odası Başkanlığı, Mahalle Muhtarları, Büyükşehir Belediyesi Daire Başkanları ve Basın mensuplarının katılımıyla yemekli toplantıya geçildi;

Belediye Başkanı sayın KAZGAN söz aldığı konuşmasında; "Akçadağ Belediyesi Proje Ekibi tarafından hazırlanan Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı kapsamında "Akçadağ'da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması" adlı Proje Türkiye genelinde projesi kabul edilen 5 İlçe Belediyesi arasında yer almayı



başardığını, Projenin Türkiye’de ortak iklim değişikliği etkilerini azaltma çabalarını güçlendirmek için kamu farkındalığını ve paydaş kapasitesini artırmak suretiyle AB iklim politikası ve mevzuatına kademeli olarak uyum sağlanmasını amaçladığını belirtti.



2.4 İklim Değişikliği ile Mücadelede Rehberlik Ekibinin Oluşturulması:

Proje hedeflerine ve beklenen sonuçlara ulaşılması için proje kapsamındaki önemli faaliyetlerden biri Geri Dönüşümle mücadele için rehberlik desteği sağlandı. Bu kapsamda, yapılacak çalışmalara destek sağlamak amacıyla rehberlik destek ekibi oluşturuldu. Rehberlik destek ekibi Akçadağ Belediyesinden 8 kişi, Akçadağ Mahalle Muhtarlar Derneği’nden 2 kişi ve ilçe halkından 2 kişi olmak üzere toplam 12 kişilik bir ekipten oluşmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



ÜNİTE 3

UYGULAMA AŞAMASI

3.1 Akçadağ İlçe Tarım Müdürlüğü ve Ziraat Odasının Destekleri ile Rehberlik Destek Ekibine, Eğiticilerin Eğitiminin Verilmesi:

Proje kapsamında, belirlenen 12 kişilik Rehberlik Destek Ekibine, Sera Gazı Salınımının Azaltılması konusundaki önemli hususlar çerçevesinde eğiticilerin eğitimi desteği verildi. Eğitim ile rehberlik destek ekibinde yer alacak kişilerin Hollanda çalışma ziyareti ve vatandaşları bilgilendirmeye gitmeden önce iklim değişikliği konusunda mevzuattan kaynaklanan önemli konuları öğrenmeleri sağlandı. Eğitim ile hane halkı yerinde ayrıştırmanın nasıl yapıldığı, çiftlik sahiplerinin katı atıkları geliş güzel alanlara bırakması gibi yanlış uygulamaları konusunda rehberlik destek ekibi bilgilendirilmiş olundu. Söz konusu eğitim İlçe Tarım Müdürlüğü ve Ziraat Odası'nın belirleyeceği iki personel tarafından 2 gün süre ile verildi.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



3.2 Hollanda çalışma Ziyareti:

Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve faydalanıcı kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olan “Akçadağ’da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması Projesi” adlı proje kapsamında Proje sahibi Akçadağ Belediye Başkanlığı çalışanlarından 6, Proje Ortağı Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneğinden 1 ve İlçemizde yaşayan vatandaşlardan 1 olmak üzere toplam 8 kişi 28 Ocak – 02 Şubat tarihleri arasında Hollanda Çalışma Ziyaretinde bulundular.

"Akçadağ'da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması" adlı Proje kapsamında proje ekibi 5 günlük çalışma ziyaretinde projenin en önemli hedeflerinden olan Katı Atıkların yerinde ayrıştırılması ve Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması konularında Hollanda'nın Alkmaar şehrinde teorik ve uygulamalı olarak eğitim gördüler.

Proje kapsamında proje ekibi Katı Atıkların Yerinde Ayrıştırılması noktasında Ev Atıkları ayrıştırma merkezi olan Grofviul Alkmaar'ı ziyaret edip gözlemlerde bulundular. Aynı zamanda Sera Gazı Emisyonunun azaltılması için iyi uygulama örneği oluşturacak Örnek bir Bio Gaz üreten Tesisi ziyaret eden proje ekibi ilçeye döndükten sonra hem Katı Atıkların



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Yerinde Ayrıştırılması hem de Sera Gazı Emisyonun azaltılması için görülen iyi örnekleri vatandaşlara, öğrenim gören öğrencilere, Muhtarlara ve Çiftlik personellerine aktarıldı.

Proje kapsamında yine proje ekibi, yaklaşık 1000 büyük baş hayvan yetiştiriciliği yapılan aynı zamanda peynir üretiminin de yapıldığı bir çiftliğe ziyarette bulunuldu. Proje ekibi son olarak Yenilenebilir enerji kaynakları açısından değerlendirildiğinde Güneş enerjisi panellerinden Elektrik enerjisi elde eden bir eve ziyarette bulunarak elde ettikleri bilgi ve gözlemleri not aldılar.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Hollanda Çalışma Ziyareti kapsamında Ourfield Kurs Merkezinde 3 gün süren Eğitim Programının İçeriği;



ÇEVRE VE BİZ

Çevre Problemleri

- Suların kirlenmesi
- Toprak zeminin kirlenmesi
- Havanın kirlenmesi
- Işığın kirlenmesi
- Toprak zeminin çürümesi (kokması)
- Ozon deliği

Suyun Kirlenmesi

- İçme sularının gittikçe azalması
- Suların kirlenmesinde en büyük payı olan faktör endüstrileşmedir.
- Endüstride kullanılan yağların suya karışması
- Kimyasallar
- Tarımcılık ve ev atıklarının sulara karışması
- Hayvan mayısının sulara karışması ki bu diğerk normal sularında kirlenmesine eden olmaktadır.
- Ayrıca tarımda kullanılan ilaçların/kimyasalların sulara karışması
- Ayrıca suların temizlenmesinde kullanılan maddelerin de ekosistemi etkilediği bilinmektedir.
- Zeminin Kirlenmesi

Faktörler:

- Endüstri
- Trafik
- Tarım

Toprak zeminine atılan atıklar yağmur ya da diğerk yağışlar nedeniyle toprak içine nüfuz etmesine neden olur. Bu topraktaki suların kalitesini etkiler. Toprakta yetişen bitkiler de bu durumdan etkilenir. Burada ortaya çıkabilecek en büyük problem toprak zeminin çürümesidir.

Havanın Kirlenmesi

- Havanın kirlenmesi, çeşitli istenmeyen maddelerin, gazların havaya karışarak havanın kalitesini etkilemeleridir.
- Bu madde ve gazların geldiği kaynaklar genellikle doğal ve insandan kaynaklı maddelerdir.

- Doğal etkenler:

Volkan, kuru bölgelerdeki tozların havaya karışması, metan gazı; burada hayvanların bıraktığı gazlardan da bahsedebiliriz.

Orman yangınları

- İnsan kaynaklı etkenler:

Tarımda kullanılan kimyasallar, Elektrik santralleri, ulaşım araçlarının bıraktığı gazlar, fabrika bacalarından çıkan gazlar.

Işığın Kirlenmesi

- Işığın kirlenmesi olarak ışığın netlik oranının değiştiğinden bahsediyoruz. Bu durumdan daha çok bazı insanların ya da hayvanların etkilendiğini görürüz. Bundan dolayıdır ki bazı alanlarda daha çok yapay ışık ile aydınlatma yapılır.
- Işığın kirlenmesi aslında yeni bir olay olup, son zamanlarda görülür. Işığın kirlenmesinin ekolojik dengeyi de etkilediği araştırmalar sonucunda görülmüştür.
- Gece aydınlatmaları genellikle biyolojik gün ve gece ritmini bozmaktadır. Seralardaki aydınlatmalarda bunlara örneklerdir.
- Özellikle gece aydınlatmaların yoğun olduğu dönemlerde ışık kirlenmesinin daha etkili olduğunu görüyoruz.

Toprak Zeminin Çürümesi

- Toprak zeminin çürümesi zararlı maddelerden; Amonyak gazı, kükürt dioksit ve azot oksitlenmesi olarak adlandırabiliriz.
- Amonyak gazı, daha çok hayvancılığın yapıldığı alanlarda ortaya çıkmaktadır.
- İkincisi kükürt dioksit daha çok rafinerilerin ve elektrik santrallerinin bulunduğu bölgelerde havaya karışır ve yağışlarla beraber yine toprağa karışmaktadır. Bu tür zararlı maddeler ağaçlara ve diğer bitkiler (köklerine ve yapraklarına direk nüfuz ederler) açısından son derece zararlıdır.
- Bu tür kirli suları içen hayvanlarda bu kirlenmeden etkilenirler.

Ozon Deliği

- Atmosfer tabakası dünya üzerindeki yaşamı korur. Güneşin Zararlı ışınlarını engeller. Böylece dünyamızdaki yaşamı ultraviolet ışınlarından korumuş olur. Bu ozon tabakası yeryüzünden yaklaşık 10-15 km yüksekliktedir. Otuz yıl önce ozon ozon tabakasında zayıflama ve sonradan bir delik oluştuğu gözlemlenmiştir. Özellikle kutup bölgelerini etkilemektedir.

- Ozon tabakasındaki deliğin açılmasına ve büyümesine neden olan faktörler olarak sprey gazları ve buzdolabı tüpündeki gazını sayabiliriz.

Hollanda’da Evlerde Kullanılan Güneş Enerji Sistemleri



Kazanım

- Satın Alınmasında devlet desteği
- Kullanımda devlet desteği
- Enerji kullanımında farkındalık yaratması
- Enerji faturasının azalması
- Doğal çevreye katkı
- Konut değerinin artması
- Yıllık %6 yatırım getirisi

Güneş Enerji Sisteminin Satın Alınmasında Devlet Desteği

- Piyasadaki satıcı şirketlerin denetimi
- Geri iade kurallarının düzenlenmesi
- Panellere ödenen katma değer vergisi geri veriliyor %21 geri iade
- Üretilen fazla enerjinin satın alınması

Toplam Yatırım ve Geri Dönüşüm Süresi

- Toplam teklif miktarı 6.529,00 €
- Katma değer tutarı -1.024,00 €
- Toplam yatırım 5.505,00 €
- Ocak 2018 e kadar verim 3.278,00 €
- Kalan 2.227,00 €
- Yıllık verim 980,00 €
- Kalan geri dönüşüm süresi 2 sene 3 ay (Nisan 2020)
- 25 sene sonunda yapılan yatırım 3 kere geri dönecek



Hollanda’da Güneş Enerjisi

- Geçen yıl 3,1 milyon yeni panel kuruldu. Bunların yarısı şirket, yarısı özel.
- Toplam alan 12 km². Toplam alan kapasitesi 5500 km².
- Hollanda’nın ürettiği toplam enerjinin 2,2 si güneş enerjisinden sağlanıyor.
- Yeni üreticiler pazara girdi. Panel fiyatları geçen seneye oranla %25 azaldı.

Rakamlarla Hollanda Enerji Politikası

- Toplam kurulu enerji 31.25 GW. Doğal gaz birinci sırada, kömür ve rüzgarlardan sağlanan enerji ikinci ve üçüncü sırada.
- Bir nükleer santral var. Enerjinin 1,6 sını üretiyor. Kapatılacak.
- Rüzgar enerji kapasitesi 2020 yılında 6000MW a çıkarılacak.
- Avrupa’nın ikinci büyük gaz üreticisi. Groningen’de dünyanın en büyük doğal gaz çıkarılan alanlarından biri kapatılıyor.
- 2000 kurulu rüzgar jeneratörü 3000 MW enerji üretiyor. 2020 de 6000 MW gücüne çıkarılacak.
- Dönüştürülebilir enerji miktarı %5.8. Amaç 2020 de %14 e ulaşmak

Hollanda Enerji Pazarı

Toplam Üretim(TWh) 98.6

Doğal gaz 67.1%

Kömür 15.6%

Rüzgar 7.5%

Metan-Biogaz 1.1%

Nükleer 1.6%

Diğerleri 7.1%

Toplam tüketim(TWh) 120 (yaklaşık)

Tüketim (petajoul) 2000 2015 2020 2035

Petrol 1173 1173 1212 1253



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Doğal gaz	1517	1191	1040	885
Kömür	325	516	326	292
Yenilenebilir	52	136	276	491
Diğerleri	72	88	92	35
Net ithalat	65(ithal)	40(ithal)	75(ithal)	74(ihraç)
Toplam	3204	3144	3020	2882

Oryantasyon

Ülke Profili



- Ülke adı: Hollanda Krallığı
- Dil: Hollandaca
- Yönetim Biçimi: Monarşi Meclis+Krallık
- Başkent: Amsterdam
- Yüzölçümü: 41,526 km²
- Sınırları: Toplam 1,027 km
- Sınır Komşuları: Belçika 450 km, Almanya 577 km
- İdari Bölümler: 12 bölge
- Bağımlı Topraklar: Aruba, St. Maarten, Curacao, Bonaie, Saba, St. –Eustatius



- Anayasa: 1814; bir çok kez yenilenmiştir. Son düzenlenme tarihi 17 Şubat 183
- Para Birimi: Euro (EUR)
- Nüfus: 16,491,461
- Telefon Kodu: +31

Genel Bilgiler

- Tasarruf
- Sinterklaas
- Klompen
- Molens
- Düşünce belirtme
- Turuncu renk
- Delft mavisi
- Blokken
- Suyla mücadele
- Hava durumu
- 11 şehir buz pateni
- Ticari ruh
- Laleler
- Daha az tabu
- Özgürlükler
- Seyyar müzik (org el)

Hollanda Tarihi

- 1648’de imzalanan Vestfalya Antlaşması’nda
- Kuzey Hollandalılar ve Güney Hollandalılar
- Viyana Kongresi
- Hollanda I. Dünya Savaşı boyunca tarafsız kaldı.
- II. Dünya Savaşı
- Endonezya ve Suriname

Hollanda Ekonomisi

- Güçlü Ekonomi
- Sektörler
- Büyüme



- 1.Satın alma gücü, 512 milyar \$*
- 2.Reel büyüme: % 1,8*
- 3.Enflasyon oranı %0,64
- 4.İş gücü 8.3 milyon
- 5.Sektörlere göre iş gücü dağılımı Hizmet %79, Endüstri%19,
- 6.Tarım %2
- 7.İşsizlik oranı %7,2 Aralık 2015
- 8.Endüstri Tarım endüstrileri, Metal ve mühendislik ürünleri, Kimyasallar, petrol, inşaat
- 9.Elektrikler, balıkçılık
- 10.Endüstrinin büyüme oranı %4.1*

Hollanda Ekonomisindeki En İyi Sektörler

- Finans&Mali Sektör
- Teknik/Mühendislik
- Prodüklerin Satışı
- IT
- Pazarlama & Komünikasyon
- Software
- Sağlık
- Lojistik
- Ticaret

Türkiye – Hollanda İlişkileri

- Devlet düzeyinde ilişkiler
- 400 yıllık ilişkiler
- Politik ilişkiler
- Ekonomik ilişkiler
- Kültürel ilişkiler



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

3.3 Hollanda Örneğinin Çiftlik Personeli ve Vatandaşlara Yönelik Çalıştayların Düzenlenmesi:

Faaliyet kapsamında projenin sahibi Akçadağ Belediyesi ve Akçadağ Mahalle Muhtarlar Derneği Mahalle Muhtarları ve mahallelerimizde yaşayan gönüllülere yönelik olarak genel katılıma açık Sera Gazı Emisyonu ile mücadele konusunda genel bilgilendirme çalıştayları düzenlendi.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

3.4 İlçemizde Yaşayan Vatandaşlara, Çiftlik Sahipleri ve Çalışanlarına Sera Gazı Emisyonu ile Mücadele Rehberlik Desteği Sağlanması:

Rehberlik desteği, proje kapsamında belirlenen ilçede yaşayan hane halkına, öğrencilere, çiftlik sahibi ve çalışanlarına birebir danışmanlık ve rehberlik hizmeti sağlayacak bir çalışmadır. Proje kapsamında ilçemizde belirlene en az 1000 hane halkına, 150 çiftlik sahibine ve 1000 öğrenciye rehberlik desteği sağlandı. Çiftlik sahiplerine rehberlik desteği, Akçadağ Belediyesi ve Akçadağ Mahalle muhtarlar Derneği tarafından belirlendikten sonra rehberlik destek ekibi tarafından bir ziyaret planı ve bilgilendirme toplantıları yapıldı. Akçadağ Mahalle Muhtarlar Derneği: sera gazı mücadele için edindikleri bilgi ve birikimleri derneğin diğer üyeleri olan mahalle muhtarlarına toplantılar yaparak aktarıldı. Üye muhtarlar kendi mahallelerinde bilgilendirmeler yaparak daha çok vatandaşa ulaşıldı.



3.5 Okullarda Bilgilendirme Günleri ve Yarışmalar Düzenlenmesi:

Faaliyet ile projenin hedef grubu içerisinde yer alan öğrencilerin Geri Dönüşüm, Katı Atıkların Yerinde Ayrıştırılması, İklim Değişikliği ve Küresel Isınma konularında bilinçlenmeleri hedeflendi. Bu kapsamda da ilçe genelinde bulunan toplam 54 okula ziyarette bulunularak 1348 öğrenciye ulaşıp belirtilen konularda bilgilendirmeler yapılmıştır. Faaliyet kapsamında her okulumuza Geri Dönüşüm (3'lü Set) Kutularından dağıtılmış olup, ilçe merkezinde belirlenen 5 farklı noktaya ise Geri Dönüşüm Evleri bırakıldı.

“Akçadağ'da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması Projesi” adlı projenin ödül töreni ve Akçadağ Tanıtım Günleri 07-08 Haziran günlerinde Malatya Park AVM’de gerçekleştirildi. Bu projenin konuları arasında yer alan Katı Atıkların Yerinde Ayrıştırılması, Geri Dönüşüm, İklim Değişikliği, Çevre ve Küresel Isınma başlıklarında Akçadağ İlçesi genelinde ilkököl, ortaokul ve lise düzeyinde öğrenim gören öğrenciler arasında resim, şiir ve Makale dallarında yarışmalar düzenlendi. Düzenlenen yarışmalar neticesinde ilkököl ve ortaokul seviyesinde resim ve şiir dallarında ilk üçe giren öğrencilerden birinci olarak seçilenlere bisiklet, ikinci ve üçüncü olarak seçilen öğrencilere ise Satranç Takımı, Akıl Oyunları Seti ve Okul Çantası verildi. Aynı zamanda lise düzeyinde resim, şiir ve makale dallarında ilk üçe giren öğrencilerden birinci olarak seçilenlere bisiklet, ikinci ve üçüncü olarak seçilen öğrencilere ise Satranç Takımı, Akıl Oyunları Seti ve Okul Çantası verildi.



Yarışmaya katılan eserler.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İLKOKUL

1.



Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve faydalanıcı kurum Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olan "TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALANINDA KAPASİTENİN GELİŞTİRME PROJESİ" hibe programı kapsamında hazırlanan "AKÇADAĞ'DA SERA GAZİ EMİSYONUNUN AZALTILMASI" adlı projede **ilkokul** düzeyinde dereceye giren resim ve şiir çalışmaları.

1.



2.



RESİM DALINDA

ADI SOYADI	OKUL ADI
1- İbrahim BULUT	Şnt. Hv. Üst. Semih Testicioğlu İlkokulu
2- İlayda BULUT	Cumhuriyet İlkokulu
3- Berfin PEÇÇE	Şnt. Hv. Üst. Semih Testicioğlu İlkokulu

2.



3.



ŞİİR DALINDA

ADI SOYADI	OKUL ADI
1- İlayda BULUT	Cumhuriyet İlkokulu
2- İbrahim Ethem AŞLAN	Levent İlkokulu
3- Gönül Beray İMER	Mehmet Çelik İlkokulu

3.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

ORTAOKUL

1.



Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve faydalanıcı kurum Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olan "TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALANINDA KAPASİTENİN GELİŞTİRİME PROJESİ" hibe programı kapsamında hazırlanan "AKÇADAĞ'DA SERA GAZI EMİSYONUNUN AZALTILMASI" adlı projede Ortaokul düzeyinde dereceye giren resim ve şiir çalışmaları.

1.



RESİM DALINDA

2.



ADI SOYADI	OKUL ADI
1- Gizem TURCAN	Şeyhler Alışeydi Gülde Ortaokulu
2- Esmâ ÇETİN	Ziya Gökalp Ortaokulu
3- Sudez HATUNOĞLU	Akçadağ İmam Hatip Ortaokulu

2.



3.



ŞİİR DALINDA

ADI SOYADI	OKUL ADI
1- Nebiye YAĞLI	Akçadağ İmam Hatip Ortaokulu
2- Ahmet KARADENİZ	Akçadağ İmam Hatip Ortaokulu
3- Ayşe KARAÇELİK	Levent Ortaokulu

3.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

LİSE

Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve faydalanıcı kurum Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olan "TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ Alanında Kapasitenin Geliştirilme Projesi" hibe programı kapsamında hazırlanan "AKÇADAĞ'DA SERA GAZI EMİSYONUNUN AZALTILMASI" adlı projede **lise** düzeyinde dereceye giren resim, şiir ve makale çalışmaları.

RESİM DALINDA

ADI SOYADI	OKUL ADI
1- Halime KELEŞ	Akçadağ Anadolu Lisesi
2- Abduselam ZAL	Fatih Fen Lisesi
3- Merve KAYA	Akçadağ Anadolu Lisesi



ŞİİR DALINDA

ADI SOYADI	OKUL ADI
1- Hilal TEMEL	Akçadağ Mesleki ve Teknik An. Ls.
2- Şafak DURMUŞ	Akçadağ Mesleki ve Teknik An. Ls.
3- Melike AKGEDİK	Akçadağ Anadolu Lisesi



MAKALE DALINDA

ADI SOYADI	OKUL ADI
1- Rameyse ASLAN	Akçadağ Mesleki ve Teknik An. Ls.
2- Ali KAVLAGAN	Kepez Anadolu Lisesi
3- Fahriye KELEŞ	Akçadağ Anadolu Lisesi

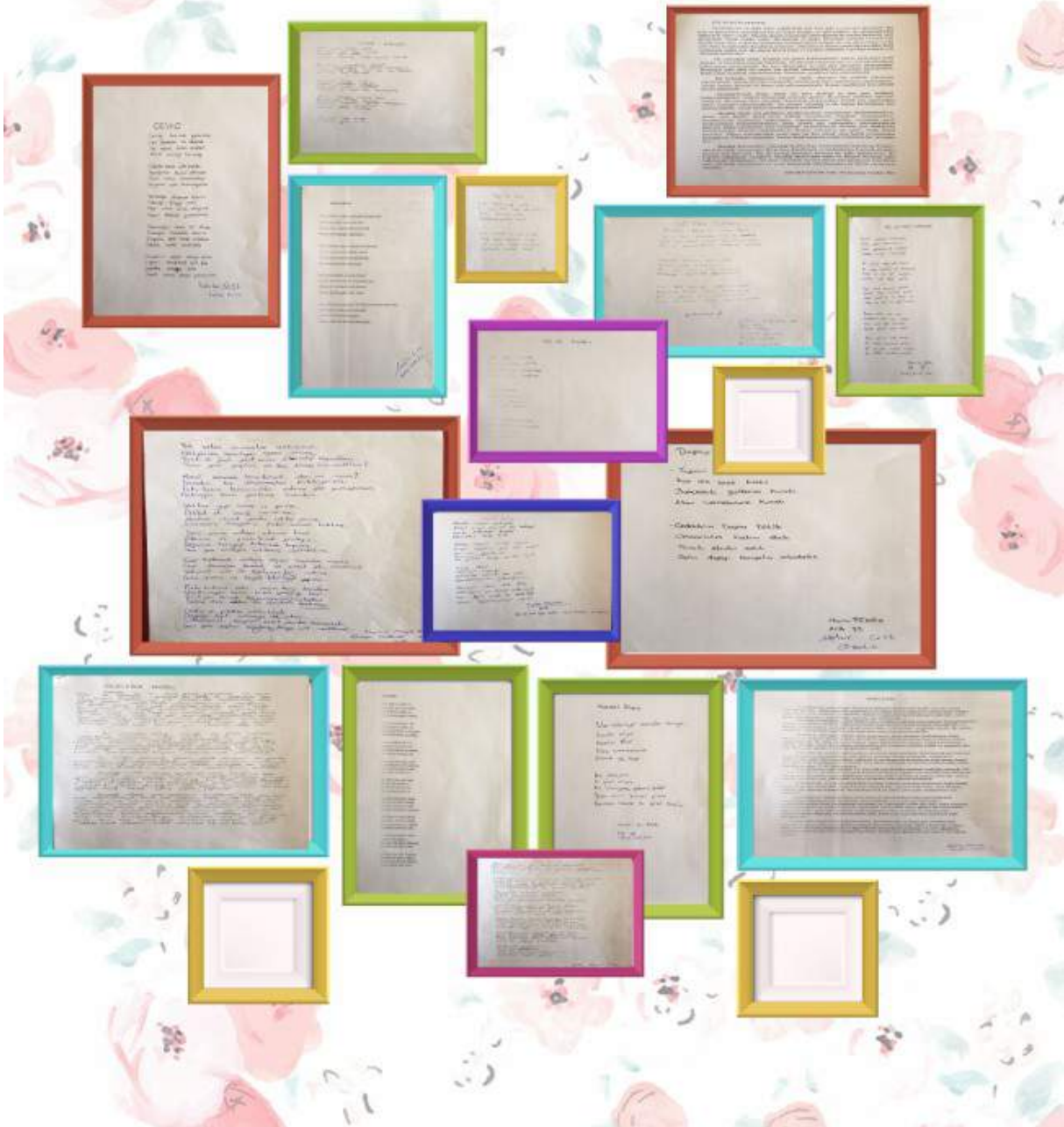




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

ŞİİR VE MAKALE

Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve faydalanıcı kurum Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olan "TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALANINDA KAPASİTE GELİŞTİRME PROJESİ" hibe programı kapsamında hazırlanan "AKÇADAĞ'DA SERRA GAZI EMİSYONUNUN AZALTILMASI" adlı projede **İlkokul - Ortaokul - Lise** düzeyinde gerçekleştirilen şiir ve makale yarışmaları



3.6 Ağaçlandırma Çalışmalarının Yapılması:

Hedefimiz, “Daha Yeşil ve Daha Canlı Bir AKÇADAĞ” sloganıyla ilçede ağaçlandırma seferberliği kapsamında bin 300 çam fidesi toprakla buluşturuldu.

Proje kapsamında Başpınar Mahallesi Karataşlık mevkinde düzenlenen ağaç dikimi şenliğine, Akçadağ Belediye Başkanı Ali KAZGAN, proje ortağı Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneği Başkanı Eyüp GÖNÜLTAŞ, Proje koordinatörü Başkan yardımcısı Eyüp IŞIK, Başkan yardımcısı Osman ASLANTAŞ, Başpınar Mahalle Muhtarı, Öğretmen ve öğrenciler ile Akçadağ Belediyesi müdürleri ve çalışanları katıldı.

İklim değişikliğinin en önemli sebebi, yok edilen yağmur ormanları ve fosil yakıt kullanımı sonucunda ortaya çıkan aşırı miktardaki sera gazıdır. Yeryüzüne güneşten gelen ısı toprak tarafından yansıtıldıktan sonra bu gaz kütlelerinin içerisinde sıkışarak atmosferdeki ısının kalıcı olarak artmasına sebep olur. En çok bilinen sera gazı ise karbondioksittir. Ağaçlar, karbondioksiti emip, içerisindeki karbonu emdikten sonra kalan oksijeni atmosfere bırakırlar. Bu yüzden de ağaç dikmenin önemi büyüktür.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

3.7 Kamuoyunda Farkındalık Kampanyası Çalışmaları:

Proje kapsamında projenin 2. ayında başlayarak 12. ayın sonuna kadar sürecek olan farkındalık kampanyaları kapsamında hem ilçe hem de İl genelinde Geri Dönüşüm, Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması, İklim Değişikliği, Katı Atıkların Yerinde Ayrıştırılması konularında daha geniş kitlelere ulaşabilmek adına bir çok yazılı ve basılı materyal ile yerel ve ulusal basın aracılığıyla projenin etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda;

2000 adet Broşür basımı, 150 adet Afiş basımı, 2000 adet kalem, 500 adet defter, 2000 adet dosya alımı, 15 adet billboard ilanları basımı, gazete ve internet ilanları hizmeti, tv ilanları hizmeti, 1000 adet fidan dikimi, Ödül Töreni kapsamında dağıtılan Bisiklet, Satranç Takımları, Akıl Oyunları Setleri ve Okul Çantaları, Proje sonunda baskıya alınan Eğitici El Kitabı, 54 adet Geri Dönüşüm Kutuları, 5 adet Bölmeli Geri Dönüşüm Konteynırı alımı proje kapsamında gerçekleştirildi.



ÜNİTE 4

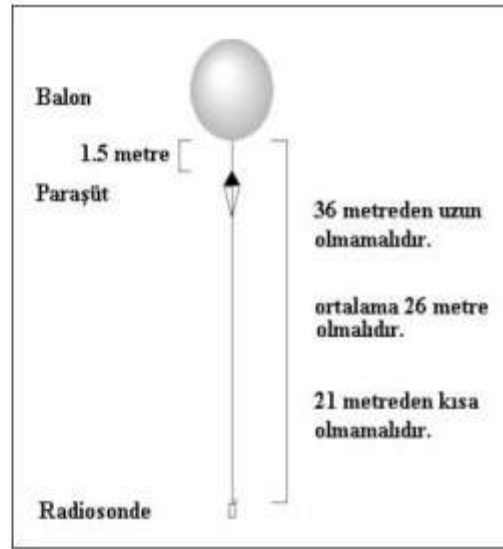
İklim Değişikliği İle İlgili Genel Bilgiler

Atmosferde olup biten olaylar insanların tarih boyunca ilgisini çekmiştir. Çeşitli gözlemler ve hesaplar yaparak hava olaylarını önceden tahmin etmenin yollarını bulmaya çalışmışlardır. Özellikle tarım toplumunda; havanın ertesi gün nasıl olacağı ürün ekim, dikim hasadı için oldukça önemliydi. Bu yüzden eski insanlar havanın nasıl olacağının tahmin için geçmiş deneyimlerden faydalanma yoluna gitmişlerdir. Rüzgarın yönü, bulutların durumu, gece gökyüzünün açık olup olmaması, kuşlar gibi bazı hayvanların hareketlerinden faydalanarak elde ettikleri deneyimleri gelecek nesillere aktararak hava tahmini konusunda bir fikir edinmişlerdir. Tarımla uğraşan halk kadar geçimini denizcilik yaparak sağlayan toplum içinde havanın nasıl olacağının tahmin hayatı bir öneme sahipti. Balıkçılar; rüzgârın yönü ve hızını, denizdeki akıntıyı ve havadaki bulutların hareketlerini gözlemleyerek hava tahminlerinde bulunmuşlardır.

Atmosferdeki hava olaylarının oluşumunu, gelişimini ve değişimini inceleyen ve hava olaylarının canlılar ve dünya için sonuçlarını araştıran bilim dalına meteoroloji denir. Meteoroloji insanlık tarihi kadar eski bir bilim dalıdır. Meteoroloji çalışmaları günümüz dünyasında bilimsel yöntemlerle ve uluslararası işbirliği içinde yürütülüyor. Bu amaçla birçok teknolojiye dayanarak yararlanılıyor. Bugün yeryüzünün her yanında, 24 saat sürekli çalışan on binlerce gözlemevi, açık denizlerde yüzen şamandıralar, birçok gözlem gemisi, gözlem uçağı, yüzlerce hava durumu radarı ve Dünya'nın çevresinde dönen 15 meteoroloji uydusu vardır. Meteoroloji atmosferin fiziki koşulları ve yapısı ile ilgilenir. Bir diğer bilim dalı olan klimatoloji ise (iklim bilimi) anlamına gelmekte olup, yeryüzündeki iklim tiplerini, bunların oluşum ve özellikleri ile insan ve faaliyetleri üzerine etkilerini araştıran önemli bir bilim dalıdır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



4.1.Hava Nedir?

Dünya'yı çevreleyen, çoğunluğu azot ve oksijenden oluşan, renksiz ve kokusuz gaz kütesine hava denir. Dünyamız etrafı şeffaf camla kaplı bir küreye benzer. Bu küre içerisinde çeşitli gazlar da vardır. Yerküre'yi çepeçevre saran bu gazlar yer çekiminden dolayı uzaya kaçamaz. Aldığımız her nefesle ciğerlerimize giren ve bize hayat veren gazlardan oluşan bu şeffaf küreye (Atmosfer) diyoruz. Atmosfer birçok katmandan oluşur. Termosfer, mezosfer, stratosfer, troposfer tabakaları Dünya atmosferini dıştan içe doğru oluşturan katmanlardır. Atmosferde bulunan gazların %75'nin bulunduğu tabaka troposferdir. Su buharı da yalnızca troposferde bulunur. Bu nedenle soluduğumuz hava ve bütün hava olayları bu tabakada meydana gelir.

4.2 Hava Durumu İklim Nedir?

Bir yerde bir gün boyunca atmosferde meydana gelen yağmur, kar, sis, rüzgar, sıcaklık, kırağı, dolu, hortum gibi hava olaylarının tümüne hava durumu denir. Hava durumu bize havanın anlık, günlük ya da haftalık durumunu bildirir. Bir bölgede meydana gelen hava olaylarının, 40, 50 yıl gibi uzun yıllar boyunca ortalamasına ise iklim denir. Bir bölgedeki hava olayları hakkında dışarıyı hiç görmeden bir fikir yürütülmesini sağlayan şey iklim, ancak dışarıya çıkıp gördüğünüz hava olayları ise hava durumudur. İklim ve havayı daha açık ve net tanımlayıcı tanımlar ise şöyledir;

- İklim hangi elbiseyi alacağınızı, hava ise hangi elbiseyi giyeceğinizi söyler.
- Hava saatse, iklim takvimdir.



4.3 İklim Sistemi ve İklim

Yeryüzünde iklimlerin oluşmasını sağlayan iki temel unsur Güneş ve Dünya'yı çevreleyen atmosferdir. Atmosfer nem, sıcaklık ve basınç bakımından birbirinden farklı bölgelerden oluşur. Atmosferi oluşturan bu tabakalara hava kütlesi denir. Hava kütleleri kutupsal, tropikal, denizsel ve karasal olarak dörde ayrılır. Yerkürenin, kutulardan basık Ekvator'dan şişkince kendine has bir geoit adı verilen bir şekli vardır. Güneşten gelen ışınlar bu nedenle Dünyamızın her tarafına aynı oranda ulaşmaz. Güneş ışınlarının düşme açısı Ekvator'dan kutuplara doğru küçülür Dünya'nın ekvator bölgelerine daha fazla ışın gelirken kutup bölgelerine daha az gelmektedir. Böylece dünya her yerde aynı miktarda ısınmaz. Güneşten gelen enerji gerek okyanus akıntıları ve gerekse hava akımları ile ekvator'dan kutuplara doğru dağılma eğilimi gösterir. Hava kütleleri bu sıcak soğuk akım içerisinde sürekli bir hareket halindedir. Bu hareketlilik iklimi oluştur. İklimlerin oluşmasının bir diğer nedeni ise Dünya'nın dönme hareketidir.

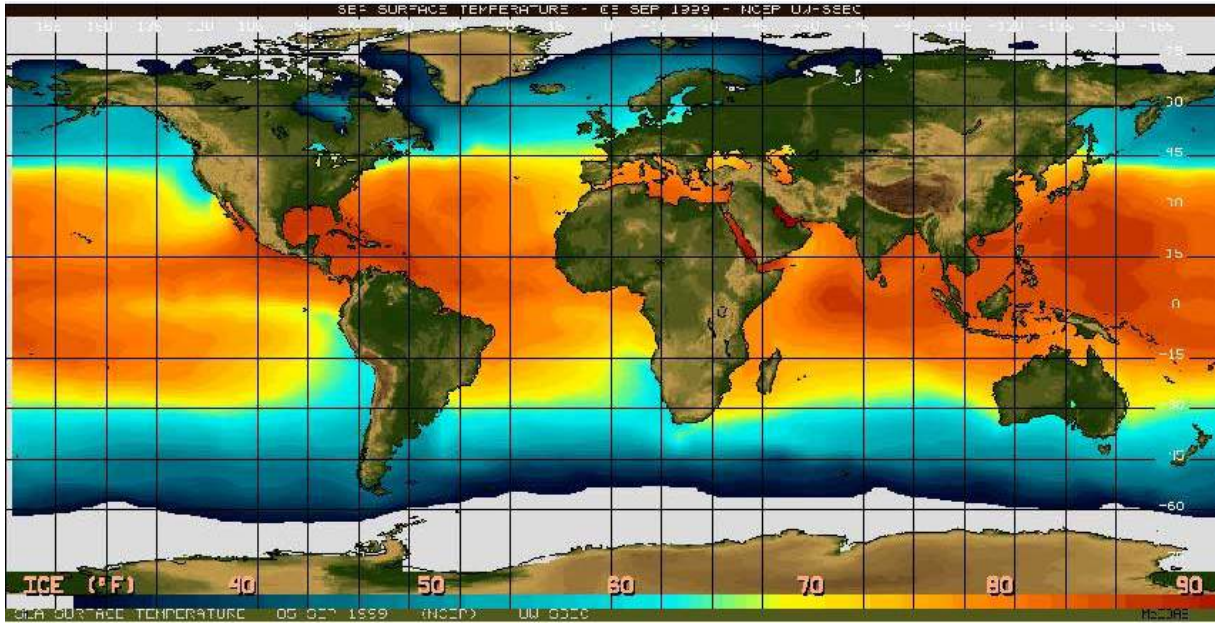
Yerküremizin en karmaşık yapılarından birisi olan iklim sistemini etkileyen beş temel faktör vardır. Bunlar;

- Atmosfer
- Yeryüzü (Kara Yüzeyleri)
- Hidrosfer (Okyanus ve Diğer Su Kütleleri)
- Kriyosfer (Buzul ve Kar Kütleleri)
- Biyosfer (Canlılar) olarak ayrılabilir.

Bir bölgenin ikliminin oluşumunda yukarıdaki ana faktörlere ek olarak bölgenin enlemi, yüksekliği, bakı (güneşe dönüklük), bitki örtüsü, yer şekilleri, denize göre konumu, rüzgarın esme yönü, okyanusa yakın bölgeler için okyanus akıntıları gibi birçok faktör etkilidir.

Yerkürenin jeolojik geçmişinde doğal yollarla meydana gelmiş önemli iklim değişimleri olmuştur. Yeryüzü geçmişinde yanardağ patlaması, meteor çarpması, El Nino, La Nina gibi bazı kasırgaların meydana getirdiği kısa süreli iklim değişimleri de gözlenmiştir. İklim değişimi günlük ortalama hava durumundaki uzun süreli değişim olarak tanımlanabilir.

Son yıllarda iklim sistemlerinde hızlı bir değişim olduğu belirgin olarak görülmektedir. Şiddetli yağmur ve sel baskınları, aşırı sıcaklar, karların daha az yağması, denizde meydana gelen şiddetli fırtınalar gibi iklimlerde meydana gelen belirgin değişimlerin sonuçlarındandır.



4.4.İklim Tipleri

Yeryüzünde görülen başlıca iklim tipleri şunlardır;

- Ekvatorial İklim, Tropikal İklim, Muson İklimi
- Akdeniz İklimi, Yarı kurak İklim, Kurak İklim (Çöl İklimi)
- Okyanus İklimi, Karasal İklim, Tundra İklimi

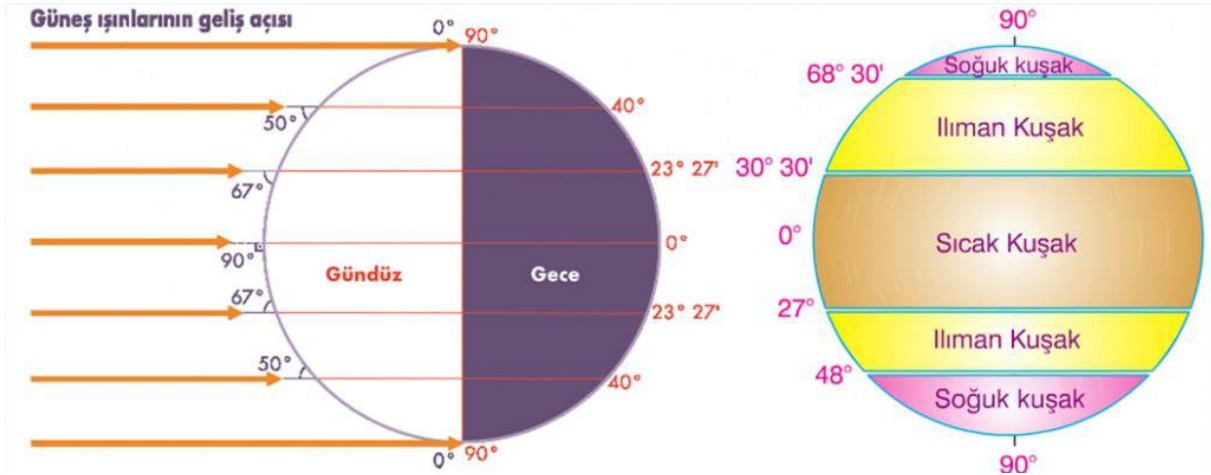
Türkiye’de çoğunlukla Akdeniz İklimi ve Yarı Kurak İklim(Karasal İklim) görülür.

Nem: Atmosferdeki nem oranı havanın ısınması ve soğuması üzerine önemli bir etkiye sahiptir. Nemli havalar geç ısınır, geç soğur. Kuru havalar ise erken ısınır ve erken soğur.

Okyanus Akıntıları: Kutuplara yakın yerlerden gelen okyanus akıntıları sıcaklığı düşürürken Ekvatora yakın yerlerden gelen akıntılar sıcaklıkları yükseltir.

Rüzgarlar: Kutuplara yakın yerlerden gelen rüzgarlar sıcaklığı düşürürken, Ekvatora yakın yerlerden gelen rüzgarlar sıcaklığı yükseltir.

Bitki Örtüsü: Bitki örtüsünün sıcaklık üzerinde dengeleyici etkisi vardır. Bitki örtüsü, geceleri aşırı soğumayı, gündüzleri de aşırı ısınmayı önler.



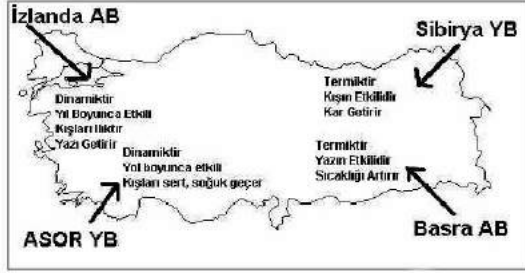
4.5.2 Basınç ve Rüzgarlar

Basınç: Atmosferin çeşitli gazlardan oluştuğunu ve bu gazların büyük bir kısmının da atmosferin alt katmanlarında bulunduğunu öğrendik. Bütün maddeler gibi gazların da bir ağırlığı vardır. Gazlar ağırlıkları oranda atmosferin alt katmanlarına bir kuvvet uygularlar. Uygulanan bu kuvvete hava basıncı denir. Hava basıncı barometre denilen bir aletle ölçülür, çoğunlukla milibar olarak ifade edilir. Hava basıncı değiştiren en temel verilerden biri yerçekimidir. Yerçekimi ekvatorlardan kutuplara doğru arttığı için hava basıncı da artar. Hava basıncı yükseklikle de değişir.

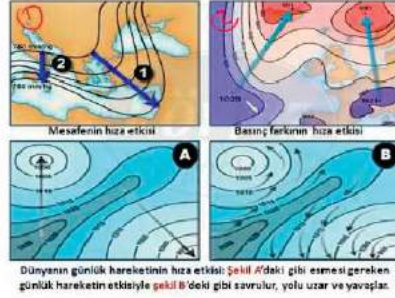
Rüzgar: Havanın çeşitli yönlerde hareketleri vardır. Yönü belli olan yatay hava hareketlerine rüzgar denir. Rüzgar, hava basınç hareketlerinden oluşur ve yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

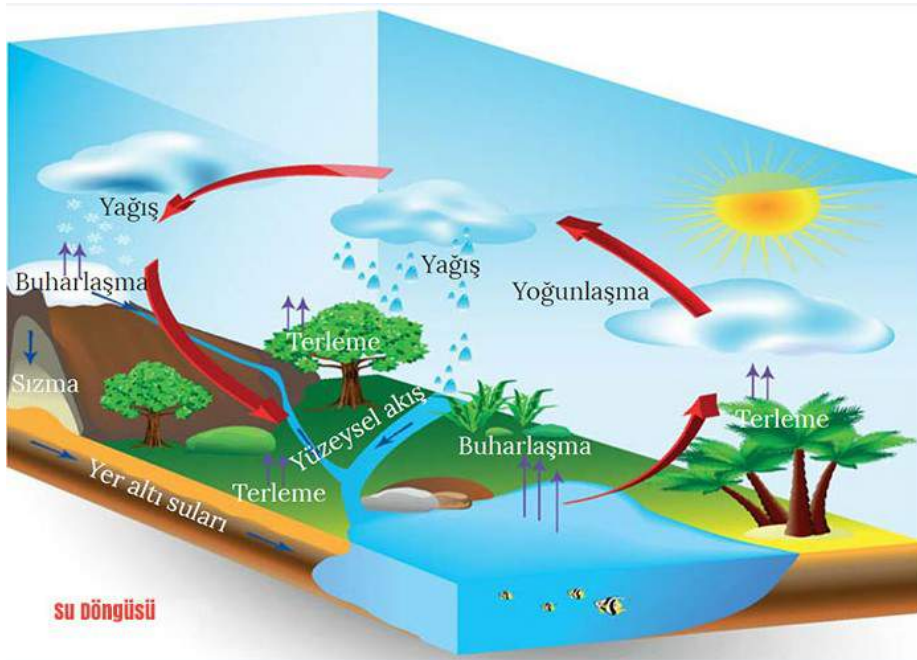


Rüzgarlar



4.5.3 Nem ve Yağış Yeryüzünde sular bir döngü içindedir. Bu döngüde atmosferin rolü büyüktür. Atmosfere buharlaşma ile geçen sular yoğunlaşır tekrar yeryüzüne yağar. Yeryüzündeki sular sürekli atmosferdeki bulut ve nem ile bir denge oluşturur. Bu olaya su döngüsü denir.

Sular ısı etkisi ile buharlaşır ve buharın bir kısmı atmosfere geçer. Atmosferdeki su buharı nem olarak adlandırılır. Havadaki nemin yoğunlaşması sonucu sis ve bulut oluşur. Sis ve bulutları oluşturan su buharı tanecikleri çapları çok küçükken havada asılı kalabilmektedir. Sıcaklığın düşmesi ile bu tanecikler irileşirler ve yerçekiminin de etkisiyle yere düşerek yağışları meydana getirirler.



ÜNİTE 5

Sera Etkisi ve İklim Değişikliği

Dünyamızın çevresi atmosferle kaplıdır. Bu sayede nefes alıp veririz. Atmosferin yeryüzüne yakın katmanlarının %78'i azot, %21'i oksijenden oluşur. %1'i ise su buharı, argon, neon, helyum, hidrojen, ozon gibi bileşik ve elementlerden oluşur. Atmosferde bulunan bazı gazlar sayesinde gezegenimiz de etrafı camla kaplı bir bahçe gibidir. Bu gazlara sera gazları denilir. Güneş ışığı, sera gazları arasından atmosfere girer. Dünya yüzeyine vardığında, ışık enerjisinin bir kısmı burada emilir. Güneş ısısı enerjisinin geri kalan kısmı, yeryüzünden atmosfere yayılır. Bunun da bir kısmı uzaya tekrar geçer, ama çoğu sera gazları tarafından atmosfere hapsolür. Bu sayede Dünyamız ısınır.

Sera etkisi, sera gazlarının ısı tutma özellikleri sayesinde atmosferdeki sıcaklığın artmasıdır. Bu gazlar olmasaydı, güneş ısısının büyük bir kısmı uzaya yansırdu dünyamız yaşanabilecek kadar sıcak bir yer olmazdı. Dünya ortalama ısısı bugünkü değerden 33 derece daha aşağı sıcaklıkta olurdu. Yani canlıların yaşamı için uygun ortam olmazdı. Ancak sera etkisi yapan bu gazların oranında meydana gelen küçük bir artış bu sefer dünyamızın normalden çok daha sıcak bir yer olmasını sağlar. Dünya ısısının azıcık artması bile insanlar, hayvanlar ve bitkiler için çok önemli sorunlara yol açar.

Yerküre atmosferinin yapısı içerisinde çok küçük miktarlarda bulunan ve doğal sera gazları olarak adlandırılan su buharı, karbondioksit, metan ve diazotmonoksit gibi gazlar Güneşten gelen ışınları kolay geçirirken, yeryüzüne ulaşmış ve geri yansıyan ışınları tutma özelliğine sahiptir. Böylelikle, sera gazlarının miktarındaki artış, Yerküre'nin beklenenden daha fazla ısınmasına yol açmaktadır. Özellikle su buharı ve karbondioksit ısı tutma özelliğine sahip en önemli, sera gazlarıdır.

Güneş ışıınımı ile Yer ışıınımı arasındaki bu dengeyi değiştiren her hangi bir etmen, iklim sistemini de etkilemektedir. Yerküre'nin ışıınım dengesi;

- Güneşten gelen ışıınımların değişmesi,
- Yeryüzünden yansıyan ışıınım oranının değişmesi,
- Yeryüzünden uzaya yansıyan uzun dalga boylu ışıınının değişmesi olarak,

Üç temel zorlamayla değişebilir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İşinimsal zorlamalar	Örnek süreçler	dengesine etkisi
Güneşten Gelen Işınlımların Değişmesi	Güneşte yaşanan patlamalar	+
Yeryüzünden Yansıyan Işınım Miktarının Değişmesi	Atmosferdeki bulutluluk oranının artması	-
	orman yangınları ve volkanik patlamalar nedeniyle atmosferde aerosol birikiminin artması	-
	insan etkinliklerinde kullanılan fosil yakıtlar nedeniyle atmosferde aerosol birikiminin artması	-
	orman alanlarının;tarım,konut yada sanayi etkinliklerine yer kazandırmak için yok edilmesi	+
	Güneş ışınlarını doğrudan geri yansıtmaya özelliğine sahip buzul alanlarının eriyerek azalması	+
Yeryüzünden Uzaya Yansıyan Uzun Dalga Boylu Işınlımın Değişmesi	Orman yangınları ve volkanik patlamalar nedeniyle atmosfere sera etkisi yaratan gazların birikimi	+
	İnsan etkinliklerinde kullanılan fosil yakıtları nedeniyle atmosferde sera etkisi yaratan gazların birikimi	+

5.1. Sera Gazı Nedir?

Sera gazları ısıyı dünyanın atmosferine bir seranın şeffaf tavanı gibi hapseden gazlara verilen isimdir.

Atmosferin güneşten gelip yerden yansıyan ışınlarla ısınma kapasitesi, içeriğinde bulunan sera gazları oranına bağlıdır. Atmosferde bulunan sera gazlarının artışı dünyanın küresel olarak ısınmasının en temel nedenidir.

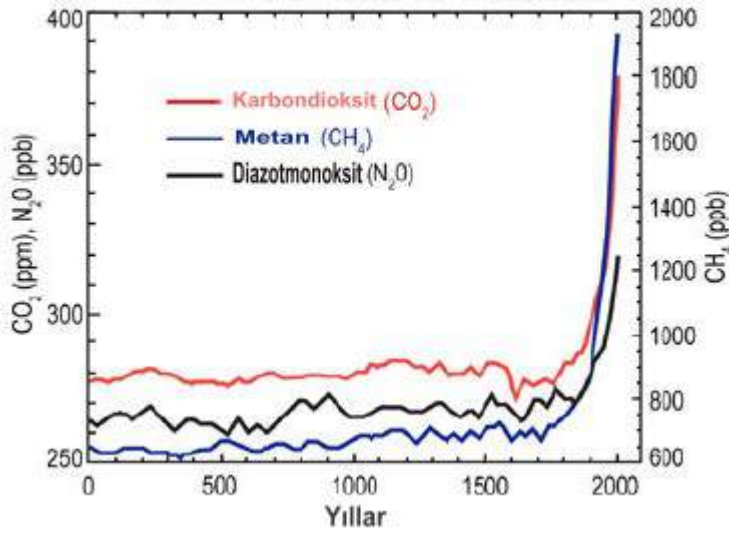
5.2. Sera Gazları Hangileridir?

Karbondioksit (CO₂): Karbondioksit sanayi devriminden bu yana en temel yakıt olan, kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil kökenli yakıtların yakılarak enerjiye dönüştürme sürecinde yanma ürünü olarak atmosfere verilen gazdır. Atmosfere karışan karbondioksitin %80-85'i fosil yakıtlardan, %15-20'si de canlıların solunumundan ve mikroskobik canlıların organik maddeleri ayrıştırmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Binlerce yıldır atmosferde olan CO₂ miktarı sabitti. Ancak sanayi devriminden bu yana enerjiye olan talebin hızla artması ve enerjinin çoğunlukla fosil kökenli yakıtlardan sağlanıyor olması atmosfere salınan CO₂ miktarını artırmıştır. Ayrıca havadaki karbondioksiti emen ağaçların kesilmesi ve orman alanlarının hızlı yok olması karbondioksit miktarının artmasında etkili olan başka bir faktördür.

Metan (CH₄): Küresel ısınmaya neden olan ikinci en önemli gazdır. Metan gazı sera gazının yaklaşık %20'sinden sorumludur. Bu gaz organik artıkların oksijensiz ortamda ayrışması sonucunda meydana gelmektedir. Başlıca kaynakları ; pirinç tarlaları, çiftlik gübreleri, çöp yığınları...

Diazotmonoksit (N₂O): Bugün atmosferdeki azot oksit oranı, 200 yıl öncesine göre %15 oranında daha fazladır. Başlıca kaynakları arasında; tarımda azotlu gübrelerin gelişigüzel kullanılması, bitki örtüsünün yakılması ve sanayi faaliyetleri sayılabilir.

Su Buharı (H₂Og): Atmosferdeki en yoğun ve en önemli sera gazıdır. Küresel ısınma nedeniyle atmosferde su buharı miktarı sürekli artmaktadır. Bol miktarda bulunduğu atmosfer katmanı genellikle bulutların oluştuğu yükseklerdeki atmosfer tabakalarındadır. O nedenle daha çok güneşten gelen ışınları tutmada ve yükseklerle yansıtmada etkilidir.



5.3 Sera Gazlarının Artış Sebepleri Nelerdir?

- Fosil yakıtların tüketimin artması
- Ormansızlaşma
- Arazi kullanımı değişiklikleri
- Çimento üretimi
- Sanayisel üretimlerin artması
- Şehirleşme
- Hızlı nüfus artışı vb. etkileridir.

5.4.İklim Değişikliğine Sebep Olan İnsan Kaynaklı Etmenler

5.4.1 Sanayi Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Oluşumu

Sanayi faaliyetleri, toplam küresel salımların dörtte birini oluşturan yaklaşık 12 milyar ton sera gazından sorumludur. Bunların büyük bölümü enerji üretmek için fosil yakıtların kullanımından veya endüstriyel bir faaliyetten doğan doğrudan karbondioksit üretiminden kaynaklanır. Sanayide doğrudan ihtiyaç duyulan enerjiyi azaltmanın pek çok yolu vardır. Yeni teknolojik ilerlemeler, temiz üretim programları ve enerji verimliliği bunlardan bazılarıdır. Bugün Küresel Sera Gazı Salınımlarının yaklaşık %3 ünden sorumlu olan çimento sanayi gibi doğrudan karbondioksit üreten sanayiler için filtrelerin kullanımı önemli bir teknolojik adımdır.



5.4.2 Enerji Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Oluşumu

Televizyon izlemek, vantilatörü açmak gibi basit gözüken, ancak elektriğe bağlı her türlü insan faaliyeti sera gazlarının salımına neden olur. Her yıl dünya çapında salınan sera gazlarının yaklaşık %80'inin sorumlusu, tek başına enerji sektörüdür. İklim değişikliğinin üstesinden gelmek için yapmamız gereken en önemli şey, enerjiyi daha akılcı kullanmaktır.

5.4.3 Ulaşım Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazları (Hava, Kara, Deniz, Demiryolu)

Ulaşım Sektörü ,her yıl küresel olarak salınan sera gazlarının % 14'ünü üretir. Ulaşım alanındaki tüm sera gazı salımlarının dörtte üçü kara yolu taşıtlarından kaynaklanır. Bilim insanları ve iş dünyası, farklı çözüm yolları bulmak için çalışmaktadır. Toplu taşıma olanaklarını, hem hızlı ve kolay kullanılabilir hale getirmek, hem de daha güvenilir kılmak için birçok yerel yönetim çaba sarf etmektedir.

Hava ulaşımı ise; her yıl yaklaşık 700 milyon ton karbondioksitten doğrudan sorumludur. Ancak içeriğine bakıldığında, salımlar yerdekinden çok daha fazlasını içerir; çünkü uçaklar küresel ısınmaya önemli derecede neden olurlar. Yüksek irtifada açığa çıkarılan azot oksidin yanı sıra başka bir sera gazı olan ozonu oluşturur.

Demiryolu ulaşımı ise; standart fosil yakıtları kullanıldığında bile, yolculuk yapmanın nispeten karbon dostu bir ulaşım aracıdır. Trenlerin yol açtığı sera gazı salımlarının, aynı yolculukta otomobilin neden olduğu salımların %10'u kadardır.



5.4.4 Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Sera gazları

Tarım, küresel sera gazı salımının yaklaşık %13'ünden sorumludur. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan ve küresel ısınmaya neden olan en önemli etkenler metan ve azot oksit salımlarıdır. Tarımdan kaynaklanan salımları kontrol altına almanın çeşitli yolları bulunur. Bunların neredeyse tamamı toprağımızı ve genelde var olan teknolojileri daha verimli ve doğru biçimde kullanmak, hayvanlar için daha iyi beslenme ve barınma düzenleri sağlamak gibi yöntemler gerektirir.

5.4.5 Atıklardan Oluşan Sera Gazları

Atıklar; sera etkisine iklim değişiminde, geri dönüşüm sırasında ortaya çeşitli sorunlar çıkarabilirler. Belediye çöplüklerinde ve katı atık alanlarında atıkların çürümesi, büyük miktarda metan gazının salınmasına neden olur. Doğru tüketim alışkanlıkları geliştirmek, tüketimi azaltmak, yeniden kullanmak geri dönüşüme önemli adımlardır.



5.4.6 Ormansızlaşma

Ormanlar hem en büyük karbon yutak alanı, hem de en büyük karbon kaynağıdır. Ancak insanoğlu yeryüzündeki ormanların neredeyse %70'ini tüketerek iki yönlü zarara yol açmış durumdadır. Birincisi; ağaçların kesilmesi büyük miktarda karbonun karbondioksit olarak atmosfere salınmasına neden olur. İkincisi ormansızlaşma yüzünden atmosferdeki karbondioksiti emip yeniden depolayacak ağaç sayısının azalması, atmosferdeki karbondioksit yoğunluğunu ciddi oranda artırır. Bu da tarım ve ulaşımın yol açtığından daha fazladır.

5.4.7 Şehirlerin Isı Ada Etkisi

Güneşli ve sıcak günlerde yoğun nüfuslu ve yüksek binaların sıklıkla görüldüğü kentsel bölgelerin çevrelerine göre daha sıcak olmaları şehirlerin (ısı ada) etkisini oluşturur.

İçinde yaşanan ve şehirlere plansız bir şekilde dağılan beton yapılar da küresel ısınmayı hızlandıracak bir etkiye sahiptir. Karbondioksit salınımıyla kentlerin ısı adası oluşturma etkisi birleşince küresel iklim değişikliği daha da hızlanmaktadır. Şehir planlamasında ve bina yapımında güneş ile yapı arasındaki ilişkinin iyi ayarlanması ısı ada etkisini engellemektedir.



5.5 İklim Değişikliğine Sebep Olan Doğal Etmenler

5.5.1 Güneşin Etkisi

ESA (Avrupa Uzay Ajansı) bilim adamlarından Paal Brekke, iklim bilimcilerinin uzun süredir Güneş beneklerinin 11 yıllık döngüsel hareketini ve Güneş'in yüzyıllık süreçler içinde parlaklık değişimini incelediklerini belirtmiştir. Bunun sonucunda güneşin manyetik alanı ortaya çıkan güneş rüzgarının güneş sisteminde kozmik ışımalarla karşı bir kalkan görevinde olduğu açıklanmaktadır. Kalkan zayıflayınca kozmik ışımaların yeryüzüne ulaşması kolaylaşır. Kozmik ışımaların fazla olması bulutlanmayı artırmakta, güneşten gelen radyasyon oranını değiştirerek küresel ısınma artışına neden olmaktadır.

5.5.2 Dünya'nın Prezisyon Hareketi

Sırp bilim adamı Milutin Milankoviç, dünya'nın güneş çevresindeki yörüngesinin her doksan beş bin yılda biraz daha basıklaştığını göstermiştir. Bunun dışında her kırk bir bin yılda dünyanın ekseninde doğrusal bir kayma ve her yirmi üç bin yılda dairesel bir sapma olduğunu belirtmiştir. Günümüz bilim adamlarının birçoğu dünyanın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler zaman zaman sıcak dönemler yaşadığını bildirmektedir.

5.5.3 El Nino'nun Etkisi

1567 yıllarına kadar uzanan dönemde, Güney Amerikalı balıkçılar Doğu Pasifik Okyanusunda sıcak su dalgasının varlığına dikkat çekmişlerdi. Normalde soğuk ve güneyden kuzeye doğru akan suyun belirli yıllarda akış yönü değişiyor ve ısınıyordu. Bu olay en basit şekliyle balıkların beslenmesini etkiliyor. El Nino küresel bir okyanus atmosfer olayıdır. El Nino ve La Nina, Doğu Büyük Okyanus yüzey sularının sıcaklığındaki büyük değişimler ve bunların yol açtığı atmosferik olayların genel adı olarak kullanılır.



5.5.4 EnlemGüneşten birbirine paralel demetler biçiminde gelen ışınlar, yuvarlak olan ekvator kuşağına dik, kutuplara eğik açılarla düşer. Sıcaklığın ekvatordan kutuplara doğru azalmasını sağlayarak yeryüzündeki dağılışını yakından denetleyen bir etmen olarak beliren bu olaya, enlem etkisi denir.

5.5.5 Atmosferin Genel Dolaşımı

Atmosfer, sürekli hareket halinde olan hava kütlelerinin yer değiştirdiği bir sistemdir. Küresel ya da atmosfer dolaşımı, genel olarak ekvatordaki fazla ısınma ve kutuplardaki fazla soğumaya bağlı olarak atmosferde oluşan basınç ve rüzgar sistemlerin değişimini içerir. Bu değişim de bölgesel iklim değişimlerine sebebiyet vermektedir.

5.5.6 Okyanusların Genel Dolaşımı

Okyanuslar da, atmosfere benzer bir biçimde hareket ederler. Okyanus akıntılarının iklim üzerindeki etkisi, atmosfer dolaşımındakinden çok daha zayıf olmasına karşın, akıntılarının etkisi önemsiz değildir. Örneğin, sıcak akıntıların kıtaların doğu kıyıları açıklarında bulunması, soğuk akıntılarının ise, batı kıyıları açıklarında oluşması, kıyı iklimleri üzerinde çok kuvvetli bir etki yapar.



5.5.7 Yer Şekilleri ve Yükselti

Sıcaklık, basınç ve nem, troposferde yükseldikçe azalır. Bu yüzden bu elemanlar, yükseklik etkisinin altındadır. Bu üç eleman ile yükseklik arasındaki basit ilişki, özellikle dağlık bölgelerdeki birçok iklim özelliği için önemli derece karmaşık bir etki yapar. Bir bölgeye düşen birbirine paralel ışınların yere çarpma açıları, çeşitli yamaç eğimlerine ve yamacın baktığı yöne doğru önemli düzeyde farklılık gösterir. Bunun sonucunda ise yerel ısınma farkları doğar.

5.5.8 Fırtınalar

Dünya üzerinde, bir bölümü çok geniş alanlı bir dağılışı gösteren, bir bölümü ise yerel olarak etkili olan, çok çeşitli fırtına tipleri oluşur. Gerçekte, bazı fırtınalar çok geniş alanlı ve yeterli sıklıkta oluştukları için, yalnız hava koşullarını değil iklimi de etkiler.



ÜNİTE 6

İklim Değişikliğinin Gözlenebilir ve Öngörülen Etkileri

İklim değişikliğinin en önemli sonucu dünyanın ortalama sıcaklığının artmasıdır. Ortalama sıcaklık bir yılın her ayı için ölçülen günlük sıcaklık değerinin gün sayısına bölünmesi ile bulunur. Örneğin meteoroloji genel müdürlüğü verilerine göre 1950-2015 yılları arasında Ankara ilinin temmuz ayı sıcaklık ortalaması $23,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. Dünyanın ortalama sıcaklığının artması ile birlikte belirli bir bölgede meydana gelen sıcaklık değerleri uzun süre ortalama sıcaklıkların çok çok üzerinde seyretmeye başlayacaktır. Örneğin Ankara'nın temmuz ayı ortalamasına sıcaklık değerleri de $1-2^{\circ}\text{C}$ arası artması beklenmektedir. Küçük gözükse de bu değer aslında büyük sonuçlar doğuran bir etkiye sahiptir.

Sıcaklıkların artması birçok olumsuz etkiyi de beraberinde getirecektir. Kuraklık artacak, topraklar çölleşecek ve su kaynakları kurumaya başlayacaktır. Tarım için elverişli bölge sayısı azalacaktır. Sıcakları

aşırı artması buharlaşmayı da artıracaktır. Aşırı buharlaşma yağmurların zamansız ve ani yağmasına neden olacaktır. Yağmurlar daha kısa süreli ama şiddetli yağacaktır. Böylece seller

ve toprak kaymalarının sayısı artacaktır. Aşırı buharlaşma atmosferde bulunan su buharı miktarını değiştirir hava akımlarının yön değiştirme şiddetini ve sıklığını değiştirir. Böylece yaz ortası ya da bahar girişlerinde dolu yağışları daha sık görülür. Bu da tarım arazilerini olumsuz etkiler. Kışın kar yerine daha çok yağmur yağmaya başlar. Yer altı suları olumsuz etkilenir ve tatlı su kaynakları beslenemez. Bu durum düzenli içme suyuna ulaşmakta ileride büyük sorun yaşayacağının kanıtıdır.

Ayrıca havanın ısınmasından dolayı sivrisineklerin yaşadığı alanın artması bazı salgın hastalıklarının kuzeye doğru genişlemesine sebep olabilir. Mesela; ülkemizin güney doğu kesimlerinde görülen sıtma gibi bir hastalık sivrisineklerin alanının genişlemesiyle kuzeyde de görülmeye başlayabilir.

Son olarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından bir tanesi kuzey kutbundaki ve güney kutbundaki buzulların erimesinden dolayı deniz seviyesinde meydana gelebilecek olan bir yükselmedir. Bu yükselme bütün buzullar eridiğinde kıyı kesimleri için ciddi bir toprak kaybına yol açabilir. Yani pek çok yer sular altında kalacaktır. Ayrıca buzulların erimesi kutup ayısı ve penguen gibi bazı hayvan türlerinin yaşam alanlarının daralmasına ve yok olmasına sebebiyet vermektedir.

6.1 İklim Değişikliğinin Canlılar Üzerindeki Etkileri

Yapılan birçok çalışma küresel ısınmanın bitki ve hayvan türlerinin sayısının azalmasına yaşam alanlarının ve yaşamlarının değişmesine bazı türlerin neslinin tükenmesine etki edeceğini göstermektedir. Bu etkiyi hayvanlar ve bitkiler açısından aşağıda incelenmiştir

6.1.1 Hayvan Türlerine Etkileri

Küresel ısınmanın canlı türleri üzerindeki olumsuz etkileri oldukça fazladır. Küresel ısınmadan hayvanlar daha çok etkilenmekte, gerek yaşam biçimleri gerekse tür çeşitliliği önemli derecede etkilenmektedir. Biyolojik çeşitliliğinin önemli bir ögesi olan tür zenginliğindeki azalma çağımızın en önemli çevre sorunlarından biridir.

Ekosisteme Etkisi

Canlıların karşılıklı madde alışverişi yapabildikleri herhangi bir ortama “ekosistem” denir. Diğer bir deyişle herhangi bir ortamdaki canlı ve cansız varlıkların birlikte oluşturdukları bütünlüktür. Doğanın yapısında mükemmel şekilde işleyen bir denge vardır. Bu dengenin bozulmasından tüm canlı ve cansızlar etkilenir. Yeryüzündeki biyolojik çeşitlilik milyonlarca yıldır var olmakla birlikte zaman içerisinde tür kayıplarının olduğu da bilinmektedir. Bugün geçmişte yaşamış dinazorlar ile diğer bazı hayvan türleri ancak fosillerinden tanınıyor. Geçmişte dünya ekosisteminde hayvan tür kayıpları olmakla birlikte bu oran yaşadığımız son yüzyılda oldukça artmıştır.

Dünya ekosistemindeki hayvan tür kayıpları doğrudan bütün canlıların yaşamını etkilemektedir. Hayvan türleri küresel ısınma sonucu daha yüksek kesimlere doğru bir yayılım göstermektedir.

Dünya Koruma Birliği küresel ısınma nedeni ile nesli tükenme tehlikesi altında olan bazı hayvanların listesini yayınlamıştır. Buna göre Kutup Ayıları, Hawksbill Deniz Kaplumbağası, Bengal Kaplanı, Vahşi Somon Balığı, Panda, Afrika Fili, Sumatru Orangutanı ve Mavi Balina bunların bazılarıdır.

Yaşam Biçimlerine Etkisi

Küresel ısınma biyolojik ve fiziksel sistemleri olumsuz etkilemektedir. Bazı hayvan türlerinin sayısı hızla azalırken kene gibi bazı türler de çoğalmakta, kaplan ve balıklarda hayatta kalabilmek için göç etmektedir. Küresel ısınmanın beraberinde getirdiği iklim değişikliği her kıtada gerek fizik gerekse biyolojik yaşam alanlarını tehdit etmektedir.

Eriyen buzullar, genişleyen çöller ve ısınan denizler canlı türlerinin kaderini derinden etkileyen faktörlerden bazılarıdır. Bu durum, birçok hayvan türünün şimdiden yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına, birçoğunun da eski yaşam ve yayılma alanlarının daralmasına neden olmaktadır. Küresel ısınma nedeniyle hayvanlardaki kış uykusu ve yumurtlama sürelerinin ortalama 5 gün erken başladı, göç etme süresinin 2-3 gün geciktiği belirlenmiştir. Bu durum hayvanların yaşam biçimlerinin değiştiği anlamına gelmektedir.

Buzulların hızla erimesiyle okyanus ve deniz suyu seviyesinin hızla yükselmesi, kıyılarda canlılar için gereken yaşam alanını tahrip ederken hava sıcaklığındaki çok küçük değişiklikler bile bitki türlerini yok etmekte ve hayvanların yaşaması için gerekli olan besin zincirinin kırılmasına yol açmaktadır. Bu da önümüzdeki yıllar içinde birçok hayvan türünün yok olacağını göstermektedir.

Türler Arasındaki Etkilenmeler

Çoğu hayvan türleri kısa dalga boyundaki güneş enerjisi ışınlarına karşı kalın derili ve derideki renk değişiklikleri nedeniyle insanlara nazaran çok daha fazla korunmaya sahip olmalarına rağmen bazıları artan ultraviyole ışınlarından etkilenebilir. Bu ışınlar evcil hayvanlarda, insanlarda görülenlere benzer kanserlere neden olur. Gözler ve vücudun güneş ışınlarına maruz kalan kısımları çok daha fazla risk altındadır. Cilt tümörleri inek, keçi, koyun, kedi, köpek, at, domuz ve sığırlarda görülmektedir.

İklim değişiklikleri ve ısınmalar, hayvan türlerinin etkileşiminin kaderini derinden etkileyen faktörlerdir. Kuşlar, balıklar ve deniz kaplumbağalarının türleri arasında göç nedeniyle değişikliğe uğradıkları gözlenmiştir. Halkalı, yağmur kuşu gibi bazı balıkçıl türleri artık kışları İngiltere'nin batı sahili yerine doğu sahilinde geçirmeye başladıklarından bu hayvan türleri arasında olumsuz etkilenmeler baş göstermiştir.

Denizlerin ısınması yüzünden bazı kaplumbağa türleri yok olma tehdidiyle karşı karşıya kalmaktadır. Çünkü denizin ısısı, kaplumbağaların yumurtalarından çıkacak yavruların cinsiyetlerine belirlemede rol oynamaktadır. Isı değişikliği bazı kaplumbağa türlerinde yeni erkek doğumlarını etkilediği için kaplumbağa türleri arasındaki etkileşimi olumsuzlaştırmaktadır.

Üremelerine Etkisi

İklim değişimi, gezegenimizdeki yaşam modellerini değiştirmekte ve bunun sonucunda pek çok hayvan türü yok olup çoğalamamaktadır. Değişen iklim, hayvanları hayatta kalabilmek için göç etmeye zorlamaktadır. Küresel ısınmanın hayvan türlerinin çoğalmalarına olan etkilerine örnek olarak şunlar verilebilir;

- Kuzey Amerika kıyılarındaki somon balıklarının üremesinde suların ısınması sebebiyle ciddi bir düşüşün oluşması,
- Kuşların son 20 yılda bahar aylarında havada görülen sıcaklık artışı yüzünden daha erken yumurtlamaya başlaması,
- Yavruların doğduklarında beslenecek böcek türleri bulamadıkları için hayatta kalmalarının tehlikeye düşmesi,
- Geri çekilen bir buzul ve deniz üzerindeki buzun normalden önce parçalanması, deniz foklarını avlamak için buza ihtiyaç duyan kutup ayılarını zor durumda bırakması,
- Tatlı su yaşam alanları, kirlenme ve barajlar yüzünden bozulduğundan tatlı su yunusları ve mersin balığı çoğalamamaktadır.

6.1.2 Bitki Türlerine Etkisi

Küresel ısınma daha önceki iklim tipine uyum sağlamış bitki topluluklarında da değişime yol açmaktadır. Küresel ısınma bitki varlığını üçte biri ve nadir görülen türler; bölünmüş ekosistemler kirlilik ve ormanların yok edilmesinden dolayı tehdit altında ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır.

Ekosisteme Etkisi

Bir ekosistem insana durağan gözüke bile jeolojik ölçü içinde evrime uğrar. Nitekim ılıman Avrupa'da çıplak toprağa canlıların yerleşmesi otsu bitkilerin öncü olarak yerleşmesiyle başlamıştır. Sonradan bunun yerini birbirini izleyen çeşitli bitki toplulukları almış ve son evre olarak da ormanlar ortaya çıkmıştır.

Ekosistemdeki bozulma bir bütün olan çevrenin yapı ve işleyişini olumsuz etkiler. Uzun süren kuraklıklar sonucu ekosistemdeki bitki sayısı hızla azalır. Toprakta oluşan tahribat ve kirlenmeler önce bitkilerin sonrada diğer canlıların yok olmasına neden olur. Ormanların kesilmesi ve yanması çevrenin çölleşmesine ve sonrasında küresel ısınmaya etkide bulunur.



Ekosistemdeki bozulmanın diğer bir etkisi de toprağın su ve rüzgar etkisiyle aşınıp taşınması olan erozyonun artması ve çevredeki bitki örtüsünün azalmasıdır. Bu da toprağın tahrip olup tarım toprağının ürün veriminin azalmasına neden olmaktadır.

Orman ekosistemleri, odunsu canlı kitlelerin her yıl artması ve dökülen yaprakların toprak karbon deposuna katılmasıyla karbon tutmaktadır. Orman ekosistemi olgunlaştıkça toprağın organik madde miktarı ve ekosistemdeki toplam solunum artmaktadır. Ormanlar, bir ağaç topluluğu olmanın yanı sıra binlerce yılda yaratılmış toprağıyla içinde barındırdığı milyonlarca bitki, hayvan ve mikroorganizmalarıyla ve bunların karşılıklı ilişkileri ile bir çevre sistemi ve yaşma birliği oluşturmaktadır. İnsan eliyle yok edilen bu sistemin tekrar insan eliyle geri getirilmesi son derece güçtür.

Yaşam Biçimlerine Etkisi

Küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin sınırları yoktur ve bu olumsuz etkiler bitkiler için de büyük bir tehlike oluşturmaktadır. İklim değişiklikleri bitki çeşitlerinin sadece enlem ve boylamdaki dağılımını değil, yükseklikteki dağılımını da etkilemektedir. Bu durum bitkilerin 10 yılda bir ortalama 29 metre tırmandığını göstermektedir.

Aynı bölgede yaşayan ve aynı karakteristik fizyolojileri paylaşan bitkilerin çoğu göç etme eğilimi taşımaktadır. Bu eğilimler yüksekte yaşayan bitki çeşitlerini daha fazla etkilemektedir.

Küresel ısınma yüzünden bitkilerin çiçek açma dönemleri değişiklik göstermektedir. Yeni koşullara ayak uyduranlar ayakta kalmakta, adapte olamayanlar ise yok olmaktadır. Dolayısıyla sıcaklık yıllar içinde bu şekilde artacak olursa bitkilerin çiçeklenme dönemi değişecektir. Bu değişim yaşam biçimlerini etkilediği için bazı türlerin yavaş yavaş yok olması demektir

Türler Arasındaki Etkilenmeler

Kara sistemi, canlı dünyanın iskeleti olarak kabul edilmektedir. Toprak insanlara ve yeryüzündeki diğer tüm canlılara yaşam alanı sağlamaktadır. Hava, bitkilerin fotosentez yapmaları için karbondioksit, insanlar ve birçok hayvan yaşamı için oksijeni sağlayan bir kaynaktır. Bu yönüyle ormanlar ve yeşil bitkiler de bu sistemin akciğerleri olarak kabul edilir.

İklim değişikliği sonucu oluşan sıcaklık terlemeyi artırır ve bazı bitki türleri kökleriyle daha çok su almak zorunda kalır. Daha çok su ise topraktan daha fazla mineral madde alınmasını sağlayarak bitkinin gelişmesini hızlandırmaktadır. Bir başka bitki türü de aşırı sıcaklık yüzünden su alamayıp kurumaktadır. Bu da bitki türleri arasındaki etkileşimi olumsuz etkilemektedir.

Çoğalma Etkileri

Sıcaklığın artması bitkilerin can damarı fotosentez işlemin yavaşlatmaktadır. Bu durumda bitkinin büyümesi yavaşlar ve döllenerek çoğalması etkilenir.

Bazı bitkiler daha önce çiçek açar bazı bitkilerde hiç açmaz. Örneğin, haziran ayında bugüne kadar ortalama sıcaklık 15°C'den bugün 20°C'ye ulaşmıştır. Bu sıcaklıkta bitkinin tam tomurcuk olup da açacağı dönemde ani bir sıcaklık dalgası oluşturur ve tomurcuğu kavurur. Bitki çiçek açamaz. Çiçek açamaması demek bitkinin çoğalamaması demektir

6.2 İklim Değişikliklerinin Genel Olası Etkileri (özet)

Ekosistemlere Etkisi

- Pek çok ekosistemin bozulması muhtemeldir.
- 21.Yüzyılın ortalarından itibaren orman alanları ve okyanusların yutak özellikleri ortadan kalkarak iklimsel değişiklikleri hızlanabilecektir.
- Ortalama sıcaklık artışının Sanayi Devrimi öncesine göre 3°C'yi aşması halinde bitki ve hayvan türlerinin %20-30'u yok olabilecektir.

Gıda Sistemine Etkisi

- Orta ve yüksek enlemlerde, bölgesel ölçekte, bazı bitki türlerinde sınırlı verim artışı beklenebilecektir.

Ancak nüfusun daha yoğun olduğu alçak enlemlerde kurak ve tropik bölgelerde tarım üretiminin ciddi azalarak açlık tehlikesinin artabileceği öngörülmektedir.

Kıyılara Etkisi

- Kıyı erozyonun ve insan kaynaklı baskılar nedeniyle kıyı alanlarındaki riskler şiddetlenebilecektir.
- 2080'li yıllarda, nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu alçak konumlu yüzölçümü büyük deltalara sahip Asya ve Afrika da etkiler daha da ciddi hissedilecektir.

Yerleşim Alanlarına Etkisi

- Kıyı alanları ve deltalarda kurulu, iklim değişikliklerinde çabuk etkilenebilecek kaynaklara dayalı ekonomi ve sektörler (tarım, ulaşım, turizm...) ile hızlı büyüyen kentler, daha fazla etkilenebilecektir.

Su Kaynaklarına Etkisi

- Buzulların yok olması, kar örtülerinin erimesi nedeniyle dünya nüfusunun 1/6'sının tatlı su kaynakları ciddi oranda azalacaktır.

- 2050 itibari ile yüksek enlemlerde yüzey akışları %30'a varan oranda artarken Akdeniz de dahi 1 olmak üzere, bazı orta enlemlerde su kaynakları %40'a varan oranda azalabilecektir.

Sağlığa Etkisi

- Yetersiz beslenme, aşırı hava olayları, salgın hastalıklar milyonlarca insanı etkileyebilecektir.
- Etkilenme derecesi ise eğitim, halk sağlığı alt yapısı ve ekonomik duruma göre farklılık gösterebilecektir.

Küresel iklim değişiklikleriyle bağlantı hava olaylarının insan sağlığı üzerine başlıca etkileri tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Hava Olayı	Sağlık Üzerine Etkisi
Sıcak Dalgaları	Temel stres
Sıra dışı Hava Olayları (yağmur, fırtına, kasırga, sel)	Yaralanmalar boğulma
Kuraklık, sel, ortalama sıcaklık yükselmesi	Taşıyıcı (yiyecek ve sudan) Kaynaklı hastalıklar
Deniz seviyesinin yükselmesi	Yaralanmalar, boğulmalar, su ve toprakta meydana gelen tuzlanma, ekolojik ve ekonomik bozulmalar
Kuraklık, eko sistem gücü	Gıda ve su kıtlığı, yetersiz beslenme
Aşırı hava olayları, kuraklık	Kitlesel nüfus hareketleri, uluslar arası çatışmalar
Yer seviyesindeki ozon artışı havadaki alerjen miktarındaki ve diğer kirleyici miktarındaki artış	Solunumsal hastalıklarda artış (KOAH, astım, bronşit, alerjik rinit)
Genel olarak iklim değişikliği, sıra dışı olaylar	Ruh sağlığı

ÜNİTE 7

İklim Değişikliğinin Türkiye'ye Etkileri

Türkiye subtropikal kuşakta kıtaların batı bölümünde oluşan ve Akdeniz iklimi olarak adlandırılan bir büyük iklim bölgesinde yer almaktadır. Üç yanı denizlerle çevrili ve ortalama yüksekliği yaklaşık 1100 metre olan Türkiye'de birçok alt iklim tipi belirtilmiştir. İklim tiplerindeki bu çeşitlilik Türkiye'nin yıl boyunca kutuplardan ve tropikal kuşaklardan kaynaklanan çeşitli basınç sistemleri ve hava tiplerinin etki almasına giren bir geçiş bölgesi üzerinde yer almasıyla bağlantılıdır.

7.1. İklim Etkisi

İklim değişimi varsayımları genellikle 2070-2100 yılları arasında atmosferdeki karbondioksit oranlarının günümüzden en az iki kat ve daha fazla olacağı üzerinedir. Buna göre; Türkiye üzerindeki yıllık ortalama sıcaklıktaki artış 2,5 - 4°C arasında olması beklenmekle birlikte özellikle Ege Bölgesi ve Doğu Anadolu'nun önemli bir kısmındaki artışın 4°C'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Sıcaklık artışı mevsim geçişlerini de etkilemektedir. Ülkemiz üzerinde yaz mevsimi ilkbahar ve sonbahar aylarını da kapsayacak şekilde genişleyecektir. Yağış açısından önemli değişiklikler yaşanacaktır. Özellikle kış aylarında Türkiye'nin Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'yu kapsayan güney bölümünde %20 ile %50 arasında yağış azalması beklenmektedir. Karadeniz Bölgesi ise aynı oranda olmasa da önemli ölçüde yağış artışıyla karşı karşıyadır. Rüzgar değişimleri güney bölgelerimize nem girişini yavaşlatacak ve yağışın azalmasına sebep olacaktır. Yine yağıştaki değişimin belirli olduğu sonbahar mevsiminde ise Güneydoğu ve Doğu Anadolu'nun bir kısmını kapsayan bölgede % 50'yi aşan artışlar beklenmektedir.

7.2.Canlı Türlerine Etkisi

İklim değişikliğinin ülkemizde doğal ekolojik sistemlerin bileşimini ve üretkenliğini bozacağı ve biyolojik çeşitliliği azaltacağı kaçınılmazdır. Ancak bazı ekosistemler, iklimdeki değişikliğe çabuk karşılık verirken bazıları oldukça yavaş karşılık verir. Tek tek türler iklimdeki değişikliğe ve bozulan ilkim rejimlerine farklı düzeyde ve farklı biçimde tepki vereceğinden birçok ekosistemlerin yapısı, bileşimi, üretkenliği ve coğrafi dağılışı bozulacaktır. Artan olumsuzluklar biyolojik çeşitlilikte azalmaya ve istenmeyen türlerde artışlara yol açabilmektedir. Organizmanın yerleştiği ve yaşadığı yerlerde bölünmeler, iklime bağımlı türlerin göçü için yeni engeller yaratabilecektir.

Bu tür olumsuzlukları hafifletmek amacıyla kuzey-güney ve doğu-batı yönlü koridorda özel olarak ayrılmış ve düzenlenmiş parklar ve rezerv alanlarına ihtiyaç vardır. İklim değişiklikleri madde ve besin döngüsünü, atık kalitesini, akarsu rejimini ve akışını, toprak erozyonunu etkileyecektir.

Türkiye’de ısı dalgalarında gözlenen artış nedeniyle bazı bulaşıcı hastalıklarda artış beklenmektedir. Hava sıcaklıklarının artmasına bağlı olarak sivrisinek yaşama alanlarının genişlemesi beklenmektedir. Artan çevresel afetler sonucunda hem bitki hem de hayvan türlerinde çevresel göçlerin artması öngörülmektedir. Yaşam alanlarında su ve besin kaynaklarının azalmasıyla ilişkili beslenme bozuklukları ve su kaynaklı hastalıkların artması gelecekte Türkiye’nin başlıca sorunlarından olacaktır.



7.3. Doğal Afetler

Türkiye farklı iklim etkenlerinin yanı sıra karmaşık topoğrafik yapısı ve zengin biyolojik çeşitlik içeren bitki örtüsü nedeniyle iklimsel değişkenliklere karşı çok hassas bir ülkedir. Bu hassaslığından dolayı Türkiye küresel iklim değişiminden olumsuz etkilenecektir. Türkiye’de küresel iklim sonucu şu doğal afetlerin artması beklenmektedir:

7.3.1. Kuraklık (Kıtılık, Orman Yangınları, Sıcak Hava Dalgaları, Tarımsal Haşareler)

Sosyoekonomik etkileri, kalıcılığı ve çözüm bulmadaki zorluğu nedeniyle dünyadaki en tehlikeli doğal afettir. Şehirlerde kullanma suyu kıtlığının yanı sıra tarımsal ürün ve hidroelektrik üretiminde de büyük düşüşlere neden olabilir. Bu nedenle su havzalarının ve tarım alanlarının korunması büyük önem teşkil etmektedir. Ayrıca kuraklık, ülke içinde şehir sınırlarının aşan sularda da büyük sıkıntılara yol açabileceğinden Türkiye için kuraklık daha belirgin ve çok daha büyük bir tehlikedir. Kuraklığa bağlı bu tehlikeler üç ana başlık altında toplanır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Kuraklığın Ekonomik Etkileri

- Ekim alanlarının verimliliğinin azalması ve ürün kalitesinde düşüklük ve kayıp
- Böcek istilası ve bitki hastalıkları
- Süt ve çiftlik hayvanları kaybı
- Otlakların verimliliğinin azalması
- Halka açık otlakların kapatılması veya sınırlandırılması
- Hayvanlar için su besin temin edilememesi
- Kereste üretiminde kayıplar
- Orman yangınları
- Ağaç hastalıkları ve orman alanlarının verimliliğinin azalması
- Balık yetiştirme alanlarına zararı ve balık üretiminde kayıplar
- Suyun azalmasından dolayı yavru balıkların kaybı
- Ulusal büyümede kayıp, ekonomik gelişmede gecikme
- Yiyecek üretiminde düşüş ve yiyecek stoklarında azalma
- Finansal kaynak bulmada zorluk (kredi riski)
- Nehir ve kanalların denizciliğe olan katkılarında kayıplar
- Yeni ve ilave su kaynaklarının geliştirilmesinde ve suyun taşınmasında pahalılık
- Çiftçi gelirlerinde ve tarımsal üretimin doğrudan (direkt) bağlı olduğu endüstrilerde kayıplar
- Enerjide kaynak azalması
- Üretimde düşüşe bağlı işsizlik

Kuraklığın Çevreye Etkileri

- Toprakta su ve rüzgar erozyonu
- Balık ve bitki alanlarının zarara uğraması
- Suyun kalitesine etkileri
- Hayvan kalitesine ve hayvan doğal yaşamına etkileri

Kuraklığın Sosyal Etkileri

- Yiyecek kıtlığı
- Yoksullukta artış
- Sosyal huzursuzluk
- Kırsal alandaki yaşam seviyelerinde düşüş

7.3.2. Ani Seller (Şiddetli Yağmur ve Yıldırımlar)

Kısa süreli ve şiddetli yağışlar neticesinde nehirlerde, su kanallarında yağmur sularının hızla yükselerek cadde ve sokaklara taşmasıyla oluşan ve bölgeleri su altında bırakarak etkili olan hasarlardır. Ülkemizde iklim değişiklerinin etkisiyle çok daha sert hava olaylarının ortaya çıkması beklenmektedir. Kıyı bölgelerde yağış miktarı artarken iç bölgelerde ise sıcak havanın etkisiyle kuraklık baş göstermektedir. Artan fırtınalar ve şiddetli yağmurlar sonucu seller meydana gelmektedir.



Ani seller sonucu Türkiye'yi bekleyen tehlikeler

- Enerji ve iletişim hatlarında tahripler
- Toprak kaymaları ve akarsu yatağı genişlemesi
- Ağaç ve bitki kayıpları
- Nehir yataklarında bulunan yerleşim alanlarının endüstriyel tesislerin yıkılması
- Alt yapılarının kullanılmaz hale gelmesi
- Hayvan barınaklarındaki kayıplar
- Canlı kayıpları

7.3.3 Deniz Suyu Seviyesi Yükselmeleri

İklim değişikliğinde kaynaklanan deniz seviyesinin yükselmesinden dolayı en fazla kıyı bölgelerimiz etkilenecektir. Deniz suyu seviyesinin yükselmesi 8-20 km'lik kıyı şeridinde sahip ülkemiz için çok önemli bir problemdir. Özellikle deniz suyu seviyesi artan bir hızla yükselmeye devam ederse gelecekte tuzlu su dalgalar ve denizlerin fırtınalardan dolayı kabarması çok daha yıkıcı etkilere sahip olacaktır. Bu etkiler;

- Alçak arazilerin su altında kalması
 - Plajlar ve dik sahillerde erozyon
 - Yer altı ve yüzey sularının tuzlanması
 - Taban suyunun yükselmesi
 - Fırtına ve sel tahribatlarının artması
- Deniz suyu seviyesinde yükselme



7.4 Tarımsal Faaliyetlere Etkisi

Atmosferik sera gazlarının artması sıcaklık, yağış gibi yerel iklim elemanlarındaki değişimler biyolojik çevreyi de tarımsal üretimi de etkiler. Karar vericiler açısından geleceğin iklim koşullarının tespit edilmesi bölgelerin yağış, sıcaklık istatistiklerinin bilinmesi önemlidir. Bölgesel iklimle ilgili dönemsel yağış, sıcaklık verileri bölgedeki ekolojik şartları gösterir. İklim şartları ekolojik koşulları da kontrol eden nemli faktörlerdendir. Bu nedenle iklim elemanlarındaki eğilimlerin bilinmesi biyolojik şartlardaki değişimlerin de belirlenmesinde yardımcı olur.

Türkiye’de tarım yapılan alanlar için iklim değişikliği önemli riskler oluşturmaktadır. Ürün deseni ve çeşitliliğinden birçok değişimlerin yaşanması beklenmektedir. Son yıllarda ürün üretim miktarında bazı değişimler olduğu gözlenmiştir. Örneğin;

- Baklagil ürünlerinin hemen hepsinde ve önemli ürünlerinden fasulye %21,3, nohutta %8,4, kırmızı mercimekte %12,4 ve yeşil mercimekte %36,7 oranında azalış olduğu,
- Yumru bitkilerinde patates de %3,2 oranında azalış olduğu
- Şeker pancarında %14,1 oranında azalış olduğu vb. kaydedilmiştir.

Bunlarla birlikte aşırı sıcaklar nedeniyle verimin düşmesinin üreticiye fiyat artışı olarak yansması da tarım faaliyetleri açısından olumsuz bir etki yaratacaktır. Türkiye nüfusunun büyük bir kısmının geçiminin tarımdan sağladığı düşünülürse ekonomisi açısından bu verilerin ne kadar önemli olduğu görülebilir. Atmosferdeki şartlardaki değişimler bitki büyümelerinde ve bazı bitkilerin Türkiye genelindeki dağılımında farklılıklara neden olmaktadır. Sadece sıcaklıktaki değişim bile Türkiye'deki tarımsal rekolteyi büyük ölçüde etkilemektedir.

Büyüme mevsimi (don olmayan süre) küresel ısınmadan dolayı bazı bölgelerde uzamaktadır. Değişim bölgenin bitki tipine su yönetimine ve enerji kullanımına yönelik tehlikeler de oluşturur. Bu nedenle iklim değişiminin olumsuz etkilerini azaltmak için planlamada daha geniş perspektifli yaklaşım izlenmelidir. Sıcaklıkların artmasına yönelik varsayımlar, aktif bitki büyüme mevsiminin uzamasını gündeme getirmektedir. Dolayısıyla sulama ihtiyacı da artmaktadır.



7.5. Orman Yangınları

Türkiye'de kullanılabilir suyun yarısı, erozyon ve toprak kaybının önlenmesi bakımından tarımın sigortası durumunda olan ormanlardan süzülerek elde edilmektedir. Türkiye'nin yıllık kullanılabilir su miktarının 107 milyar ton olduğu düşünülürse orman yangınlarının su

kaynağı üzerindeki baskısı orta çıkar. Yana her ağaç Türkiye'deki su kaynaklarının yok olması anlamına gelmektedir. Ormanlarımız yok olduğu sürece kullanılabilir sularımız azalacak ve her geçen sürede tehlikeli boyutlara varacaktır.

Yanan her hektar alan, hem doğadan hem de canlılardan bir parça götürmektedir. Türkiye de yarı kurak bir ülke olmasından dolayı ve küresel ısınma sebebiyle günden güne artan kuraklık riskine karşı en önemli silahımız ormanlarımızdır.

Orman yangınlarının artmasına ve orman zenginliğinin azalmasına karşı mücadelede resmi kuruluşlar tek başına sorumlu değildir. Toplumun her kesimi konuda üzerine düşen görevi yerine getirmek zorundadır.

Aynı zamanda gen kaynağı ile de gıda güvenliğinin temeli olan ormanlar tarımın sigortasıdır. Su kaynaklarının varlığı da çevresindeki ormanların varlığı ile sürekliliğini sağlayabilir. Türkiye'de kuraklığında etkisiyle tehlike altında olan su kaynakları ve yer altı sularımız orman yangınlarıyla daha trajik bir hal alacaktır.

Doğal nedenleriyle başlayan orman yangınlarında sıcaklık ve nem oranının büyük etkisi vardır. Türkiye'de görülen orman yangınlarının en çok yazları sıcak ve kuru bir havaya sahip olan Akdeniz ve Ege kıyılarında görülmektedir. Türkiye'deki toplam 20 milyon 88 bin hektar orman alanının %60'ı yangın riski altındadır. Bu alanın 7 milyon hektarının birinci derecede yangın riski altında olduğu bölgeler, Akdeniz ve Ege kıyıları boyunca ilerlemektedir.

Bu bölgelerde son yıllarda özellikle sıcaklık mevsim normallerinin üzerinde seyretmektedir. Hava sıcaklığının yüksek seyretmesi gerek havada gerekse ağaçların gövdelerindeki nemim azaltır, yanıcı maddelerin yanma özelliği artar ve sıcak esen rüzgarlar yangınları yayılmasına yardımcı olur.

Türkiye'deki orman yangınları 1980'li yıllara göre en az %50 oranında artmaktadır. Yaz mevsiminde özellikle piknik yapanlar, orman işçileri, orman köylüleri ve ormanlık alandan geçen vatandaşların çok daha dikkatli olması gerekmektedir. Ormanlarımıza sıçrayarak en ufak bir kıvılcım bile sıcaktan kurumuş otları kısa sürede tutuşturabilir ve bu alev ağaçlara sıçrayabilir. Bu da ormanlarımızın yok olması demektir.



7.6. Su Kaynaklarına Etkisi

Türkiye'nin toplam yüz ölçümü 780.000 kilometrekaredir, yüksek dağlardaki küçük göllere 120'den fazla doğal göl bulunmaktadır. Ayrıca 555 baraj gölü vardır. Tatlı suların en önemli yenilenebilir kaynağı yağışlardır. Yağışların hızlı ve sağanak olarak yağması tatlı su kaynaklarının denizlere kaybedilmesini sağlar. Yer altı su kaynakları açısından kar yağışları çok önemlidir.

Türkiye ve yakın çevresinde Batı ve Güneydoğu Anadolu'da yıllık 4-50C, kış mevsiminde ise 2-30C sıcaklık artışı tahmin edilmektedir. Yağış rejimlerinde dengesizlik, yağışların Karadeniz Bölgesinde %10-20 artması, iç ve güney bölgelerde %30 azalması, kış aylarında Yukarı Fırat Havzasında azalma, kuzeyde Kafkas kıyı bölgesinde önemli artış, değişmeyen yaz yağışları ve biraz artacak sonbahar yağışları tahmin edilmektedir.

Gerek sıcaklık artışı sonucu terleme ve buharlaşmanın artması gerekse yağışlardaki azalma ve yağış rejimindeki değişiklikler nedeniyle barajlarımızda su azalmakta ve iç ve güney kesimlerde kuraklık riski artmaktadır.

Kuraklığın doğal ekosistemler üzerindeki olumsuz etkilerinin sosyal ve ekonomik yansımaları olacaktır. Ulusal büyümede yavaşlama, finansal kaynak bulmada zorluk, kredi riskinin artması, yeni ve ek su kaynaklarının pahlılaşması, üretimdeki düşüşe bağlı işsizliğin artması yeni ve vergi gelirinde kayıplar ortaya çıkacaktır. Bu durumda kıtlık, yoksulluk, yaşam kalitesinin düşmesi, iç göç ve sosyal huzursuzluk meydana gelir. Beklenen bir başka karlı kaplı alanların her geçen gün azalmasıdır.

Küresel ısınmayla birlikte dünyadaki biyomların (Atmosferin katmanlarından biri olan biyosferin aynı iklim koşullarının ve aynı bitki örtüsünün egemen olduğu geniş bölümü) kuzeye kayacak olması (150-500 km)ülkemizin dünyanın en riskli bölgelerinden biri olduğu anlamına gelmektedir ve Türkiye'nin güneyinde bir çöl kuşağı yer almaktadır. Önümüzdeki yıllar içinde bu kuşağın kuzeye ilerlemesiyle başta Orta ve Güneydoğu Anadolu olmak üzere çölleşme büyük bir öngörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Mevcut su kaynaklarının gereksinim duyulan su miktarını karşılayamaması nedeniyle ortaya çıkan su baskısı ulusal ve bölgesel düzeyde artacaktır. Bunun en önemli göstergelerinden biri Seyfe Gölü, Akşehir Gölü gibi sulak alanların yok olmaya yüz tutmasıdır. Konya kapalı havzasında yer altı su seviyesinin ikinci ürün ve yanlış sulama nedeniyle çekilmesidir.



ÜNİTE 8

Çözüm Arayışları

8.1 İklim Değişikliği ile Küresel Mücadele

Günümüzde, bütün canlıların karşı karşıya bulunduğu temel sorunlardan biride iklim değişikliğidir.18.Yüzyılın ortalarında gerçekleşen sanayi devrinin sonucunda kömür, petrol gibi fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanması iklim değişikliğini en önemli nedeni olarak kabul edilmektedir.

Sanayi süreçlerinin yanı sıra özellikle 20.Yüzyılın son çeyreğinden biri arazi kullanımı değişiklikleri, ormanların tahrip edilmesi, dünya nüfusunun ve kentleşme oranının hızla artması gibi aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan faktörlerinde etkisi ile iklim değişikliği, bütün canlıların yaşamını tehdit eder hale gelmiştir.

İklim değişikliğinin ulaştığı boyut, küresel ölçekte bu soruna karşı önlem alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu çerçevede, 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü, Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) işbirliğinde 1.Dünya İklim Konferansı Düzenlenmiştir.

1988 yılında, Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda 43/53 Sayılı ve “Küresel İklimin, İnsanlığın bugünkü ve gelecekteki kuşakları adına korunması” başlıklı karar alınmıştır. Aynı yıl, Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Meteoroloji Örgütünü ortak girişimi ile iklim değişikliğine ilişkin bilimsel görüş sunmak amacıyla Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli kurulmuştur. Panel, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının küresel ısınmaya neden olduğunu belirten Birinci Değerlendirme Raporunun 1990 yılında yayımlanmıştır. Raporun yayımlanmasının hemen ardından aynı yıl içinde İkinci Dünya İklim Konferansı düzenlenerek iklim değişikliği ile mücadele amacıyla küresel ölçekli bir anlaşmaya gidilmesi çağrısında bulunulmuştur.

Bu çağrı üzerine, 1992 yılında Rio de Janeiro’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı sonucunda, İnsan Kaynaklı Faaliyetleri neden olduğu küresel ısınmanın iklim üzerindeki olumsuz etkilerine karşı uluslararası düzeyde iş birliğini öngören bir sözleşmenin imzalanmasına karar verilmiştir.

8.1.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1992 yılında Rio’ da Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi ve Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ile Birlikte Kabul edilmiştir. 1994 yılında yürürlüğe giren sözleşmenin amacı, atmosferdeki sera gazı birikimini, insan faaliyetlerinden kaynaklanan tehlikeli etkiyi önleyecek bir düzeyde durdurmayı başarmaktır.

Bu gün itibari ile sözleşmenin biri Avrupa Birliği olmak üzere 196 Tarafı bulunmaktadır. Bu Taraflar gelişmişlik düzeyine göre sözleşmenin eklerinde gruplara ayrılmıştır.

a. Ek 1 Tarafları : 1992 yılı itibarıyla Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) üyesi olan ülkeler, Avrupa Birliği ve eski Doğu Bloku ülkelerinden oluşmaktadır. Bu Taraflar, iklim değişikliği ile mücadele politikaları geliştirmek, bunları uygulamak ve raporlamak ile yükümlüdür.

b. Ek- Tarafları: Gelişmişlik düzeyi en yüksek olan Ek-1 Taraflarından oluşur. Ek-1 yükümlülüklerine ilaveten, Ek-1’de yer almayan Taraflara finans, teknoloji transferi ve geliştirme ile kapasite geliştirme yardımı yapma yükümlülükleri bulunmaktadır.

Ek-1’ de yer almayan bütün Taraflar Ek-1 dışı Taraflar olarak anılmaktadır. Bu Taraflar da İmkanları ölçüsünde iklim değişikliği ile mücadele politikaları geliştirmek, uygulamak ve raporlamakla yükümlüdür. Bu yükümlüğün yerine getirilmesinde Ek-2 Taraflarının finans ve teknoloji transferi geliştirme ile kapasite geliştirme yardımlarından yararlanmaktadırlar.

8.1.2. Kyoto Protokolü

Kyoto Protokolü, sözleşmenin uygulama aracı niteliğindedir. 1997 yılında Japonya’da düzenlenen Taraflar Konferansında kabul edilmiş, 2005 yılında ise yürürlüğe girmiştir. Bugün itibarıyla, biri Avrupa Birliği olmak üzere 192 Tarafı bulunmaktadır. Kyoto Protokolünün Ek-A VE Ek-B şeklinde iki eki vardır. Ek-A’da, küresel ısınmaya neden olan sera gazları ve kaynakları yer almaktadır. Ek-B’de ise sera gazı azalım taahhüdü olan ülkeler ve azalım oranları sıralanmaktadır. Her iki ekte de 2012 yılında Katar’ın başkenti Doha’da alınan karar ile değiştirilmiştir; ancak bu değişiklikler henüz yürürlüğe girmemiştir. Ek-B Tarafları, 2008-2012 yılları arasında birinci yükümlülük döneminde emisyonlarını 1990 yılına göre ortalama % 5 oranında; 2013-2020 yılları arasındaki ikinci yükümlülük döneminde ise ortalama % 18 oranında azaltacağını taahhüt etmiştir. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasını desteklemek amacıyla Kyoto Protokolü altında üç ayrı esneklik mekanizması oluşturulmuştur:

- a. **Temiz Kalkınma Mekanizması:** Kyoto Protokolü Ek-B Taraflarının için sözleşmenin Ek-1 dışında yer alan ülkelerde emisyon azaltım projesi uygulamasını sağlar.
- b. **Ortak Uygulama:** Kyoto Protokolü Ek-B Taraflarının sözleşmenin Ek-1'inde yer alan ülkelerde emisyon azaltım projeleri uygulamasını sağlar.
- c. **Emisyon Ticareti Sistemi:** Kyoto Protokolü EK-B Taraflarının kendi aralarına emisyon ticareti yapmalarını sağlar.

8.1.3. Paris Anlaşması

Kyoto Protokolü'nün mevcut yapısı küresel sera gazı emisyonlarının %15'den az bir kısmını kontrol ediyor olması sebebi ile, küresel emisyonların tamamını kapsayan yeni bir anlaşmanın hazırlanması zorunluluk haline gelmiştir.

Bu amaçla, 2011 yılında Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Durban kentinde gerçekleştirilen 17.Taraflar Konferansında kabul edilen kararlar ile önemli bir adım atılmıştır. Buna göre, 2015 yılında kabul edilmek, 2020 yılında ise yürürlüğe girmek üzere bütün Sözleşme Taraflarını kapsayacak yasal bir dökümanın hazırlanmasına ve azaltım, uyum, finans, teknoloji transferi, kapasite geliştirme, eylemin ve desteğin şeffaflığının bu yasal dökümanın temel unsurları olmasına karar verilmiştir.

Bu karara istinaden 2011 yılından beri devam eden müzakereler, 2015 yılı Aralık ayında Paris'te gerçekleştirilen 21. Taraflar Konferansında tamamlanmıştır. Konferans sonucunda, 2020 sonrası iklim değişikliği rejimini belirleyen Paris Anlaşması, 12 Aralık 2015 tarihinde 195 ülkenin oy birliği ile kabul edilmiştir.

Anlaşma, küresel emisyonların en az %55 'ini temsil eden en az 55 ülkenin taraf olmasından sonraki otuzuncu günde resmi nitelik kazanacak ve Kyoto Protokolünün uygulama döneminin sona erdiği 2020 yılı sonunda ise yürürlüğe girecektir.

Paris Anlaşması da Kyoto Protokolü gibi sözleşmenin uygulama aracı niteliğindedir. İkisini karşılaştırmak gerekirse Kyoto Protokolü'nde ülkeler sözleşmenin ilk sistemine uygun olarak Ek-1, Ek-2 ve Ek-1 dışı olarak kategorize edilmektedir. Paris Anlaşması'nda ise bu ek sistemine atıf yapılmamıştır. Ülkeler "Gelişmiş olan ülkeler" ve "Gelişmekte olan ülkeler" olarak nitelendirilmiştir. Ancak hangi ülkelerin gelişmiş, hangilerinin gelişmekte olan ülke olduğu bu aşamada muallaktır. Kyoto Protokolüne göre Ek-B yer alan gelişmiş ülkeler (yaklaşık 40 ülke), sera gazı emisyonlarını 1990 yılına göre 2008-2012 döneminde en az % 18 azaltmakla yükümlüdür.

Paris Anlaşması ise sayısal bir azaltım hedefi yerine, ortalama küresel sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre sıcaklık artışının 2 C derecenin oldukça altında tutulması ve en fazla 1,5 C derece ile sınırlandırılması şeklinde genel bir hedef belirlemiştir. Bununla birlikte, Paris Anlaşması'na



göre ‘Gelişmekte olan’ ülke ayrımı yapılmaksızın bütün ülkeler (195 ülke), küresel sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ulusal katkı (INDC) sağlamak ile yükümlüdür. Paris Anlaşması için Türkiye de dahil olmak üzere 189 Sözleşme Tarafı, ulusal katkısını sunmuştur. Özellikle gelişmekte olan ülkeler tarafında sunulan ulusal katkıların bir kısmı iklim değişikliğine uyum bileşenini de içermektedir. Her bir sözleşme Tarafı, ulusal katkısını her beş yılda bir gözden geçirerek geliştirmek ile yükümlüdür.

Kyoto Protokolü’nde iklim değişikliğine uyum, oldukça sınırlı ve dolaylı biçimde yer almaktadır. Paris Anlaşması’nda ise emisyonların azaltılması ile iklim değişikliğine uyuma eşit düzeyde ağırlık verilmiştir. Anlaşmada, uyum kapasitesinin artırılması, iklim değişikliğine karşı direncin güçlendirilmesi ve kırılganlığın azaltılması şeklinde küresel bir hedefe de yer verilmiştir. Ayrıca, iklim değişikliğine bağlı kayıp ve zararlara ilişkin ayrı bir madde de bulunmaktadır.

Kyoto Protokolü uyarınca Uygunluk Komitesi ülkelerin yükümlülüklerini yerine getirip getirmediğini denetlemektedir. Paris Anlaşması altında da uygunluk mekanizmasına yer verilmiştir. Bununla birlikte hem eylemlerin hem de gelişmekte olan ülkelere sağlanacak olan finans, teknoloji geliştirme ve kapasite geliştirme desteklerinin izlenmesini sağlayacak bir şeffaflık sistemi de oluşturulmuştur.

Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına destek olunması amacıyla Kyoto Protokolü altında, temiz kalkınma mekanizması, ortak uygulama ve emisyon ticaret sisteminden oluşan üç ayrı mekanizma bulunmaktadır. Ülkelerin, bu mekanizmalara katılım şartları ve kuralları net bir şekilde belirlenmiştir. Paris Anlaşması altında ise tek bir gönüllü işbirliği mekanizması oluşturulmuştur. Bu mekanizma, istekli olan bütün ülkelerin işbirliği yapmasına olanak veren çok daha esnek yapıya sahiptir.

Paris Anlaşması ile gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere hem Sera Gazı Emisyonlarının Azaltımı hem de iklim değişikliğine uyum yükümlülüklerini yerine getirmelerinde finans desteği sağlayacağı hüküm altına alınmıştır.

Paris Anlaşması 2020 yılı sonrası iklim rejiminin genel hatlarını belirlemektedir. 2020 yılına kadar gerçekleştirilecek müzakerelerde alınacak kararlar ile ulusal katkılar, şeffaflık ve gözden geçirme, uygunluk mekanizması, emisyonların azaltılmasına destek mekanizması gibi anlaşmanın temel unsurlarının uygulanmasına ilişkin esaslar belirlenecektir.

8. 2.Türkiye’de İklim Değişikliği İle Mücadele

8.2.1.Türkiye ve Uluslararası Müzakereler

Türkiye, OECD üyesi olduğu için başlangıçta sözleşmenin hem Ek-1 hem de Ek-2 listesinde yer almıştır. Gerçekleştirilen müzakereler sonucunda Türkiye, 2001 yılında Marakeş’ teki 7. Taraflar Konferansı’nda alınan karar ile en gelişmiş ülkelerin yer aldığı Ek-2 listesinden çıkarılmıştır. Bu kararın akabinde Türkiye 2004 yılında sözleşmeye taraf olmuştur. Ancak Türkiye Ek-1’ de kaldığı için Ek-2 Taraflarının Ek-1 dışında yer alan Taraflara sağladığı finans, teknoloji transferi ve geliştirme ile kapasite geliştirme desteklerinden yararlanamamaktadır.

Türkiye, Kyoto Protokolüne ise 2009 yılında taraf olmuştur. Kyoto Protokolünün birinci ve ikinci yükümlülük dönemlerinde sayısallaştırılmış sera gazı azaltım veya sınırlama taahhüdü almamıştır. Bununla birlikte Türkiye, Kyoto Protokolü’ nün Temiz Kalkınma Mekanizması, Emisyon Ticareti ve Ortak Uygulama olarak adlandırılan esneklik mekanizmalarından da yararlanamamaktadır.

Türkiye, 12 Aralık 2015 tarihinde oy birliğine katılarak Paris Anlaşmasını kabul etmiştir. Paris Anlaşmasının hazırlanması ve kabulü sürecinde Türkiye, günümüzün sosyoekonomik gerçekliklerini yansıtmadığı savıyla Sözleşmenin eklerinin yeni iklim rejiminde kullanılmaması ve buna istinaden Türkiye’nin yeni anlaşmada Ek-1 ülkesi olarak değil, gelişmekte olan bir ülke olarak kabul görmesi yönünde çeşitli girişimlerde bulunmuştur. Buradaki temel amaç, gelişmekte olan ülkelere gelişmiş ülkelerce sağlanan finans desteğinden Türkiye’nin de yararlanma hakkını elde ederek uluslararası kaynaklarla iklim değişikliği ile daha etkin biçimde mücadele etmesini sağlamaktır.

8.2.2. Türkiye’ de İklim Değişikliği ile Mücadele Faaliyetleri

Türkiye gerek uluslararası sözleşmelerden gerekse de ulusal mevzuattan kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirmek için iklim değişikliği ile mücadele faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Ancak iklim değişikliği disiplinler arası ve çok aktörlü bir konudur. Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadele birçok kurumun görev ve sorumlulukları arasındadır. İklim değişikliği ile mücadele faaliyetlerinin ulusal düzeyde koordine edilmesi amacıyla 2001 yılında İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu oluşturulmuştur. Kurulun başkanı Çevre ve Şehircilik Bakanındır. Kurulun 20 üyesinden 17’si kamu kurumlarının müsteşarı veya eş düzey yöneticisidir. Diğer ikisi ise özel sektörü temsil etmektedir.

İklim değişikliği ile mücadele amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığının koordinasyonunda 2010 yılında Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi hazırlanmıştır. Strateji

Belgesi ile sera gazı emisyonu kontrolü ve iklim değişikliğine uyuma yönelik stratejik ilkeler ve hedefler belirlenmiştir.

Stratejinin uygulanması amacıyla 2011-2013 yıllarına yönelik stratejik ilkeler ve hedefleri içeren İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı hazırlanmış ve 2011 yılının Temmuz ayında uygulamaya konulmuştur. Eylem Planının iki temel bölümü bulunmaktadır:

- Sera gazı emisyonlarının kontrolü bölümünde; enerji, sanayi, ulaştırma, binalar, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık
- İklim değişikliğine uyum bölümünde ise su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvenliği, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi ile insan sağlığı

Başlıklarına yönelik amaç, hedef ve eylemler bulunmaktadır. Bunların dışında bütün kurumlar kendi görev ve sorumlulukları çerçevesinde iklim değişikliği ile mücadele faaliyetleri yürütmektedir.

8.2.3. Türkiye'nin Paris Anlaşması için Sunduğu Ulusal Katkı

Türkiye, Paris Anlaşması için ulusal katkısını 30 Eylül 2015 tarihinde sunmuştur. Buna göre Türkiye 2020-2030 yılları arasında Sera Gazı Emisyonlarını %21'e kadar azaltacağını taahhüt etmiştir.

Bu rakam, 2030 yılına kadar ekonomi genelinde yani enerji, sanayi, tarım, atık, binalar, ulaştırma ve ormancılık sektöründe gerçekleştirilmesi hedeflenen plan ve politikaların emisyon azaltım etkisini ortaya koymaktadır.

Türkiye, ulusal katkısına göre 2030 yılında 246 milyon ton;2012-2030 arasında ise 1 milyar 920 milyon ton sera gazı emisyonunu azaltmış olacaktır. Ayrıca, 2030 yılı itibari ile kişi başı emisyon miktarı, 13,3 ton da 10,5 ton değerine düşecektir.

Türkiye, bu hedefe ulusal kaynaklarını kullanarak gerçekleştirecektir. Paris Antlaşmasının uygulanacağı 2020 yılı sonrasında uluslararası finans kaynaklarından yararlanmak amacıyla müzakerelerine sürdürmektedir. Dışarıdan gelecek olan finans yardımı ile Türkiye' de özellikle enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji konularında yatırım yapılması planlanmakta olup, bu sayede daha fazla Sera Gazı Emisyon Azaltımı gerçekleştirebilecektir.

8. 3.Bireysel Olarak Alınabilecek Önlemler

İklim değişikliğiyle mücadelenin esasını oluşturan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması ve iklim değişikliğine uyum için uluslararası, ulusal ve yerel politikalar geliştirilmesi ve bunların uygulanması gerekmektedir. Bu konuda temel görev, başta hem

uluslararası işbirliği yapacak hem de ulusal ölçekte politikaları belirleyecek olan devletler olmak üzere uluslararası kuruluşlar, özel sektör, akademik kuruluşlar ve sivil toplum kuruluşlarına düşmektedir. Bununla birlikte bireylerinde iklim değişikliği ile mücadeleye kendi imkânları ölçüsünde katkıda bulunması mümkündür. İklim değişikliğine karşı bireysel olarak alınabilecek önlemler aşağıda sıralanmaktadır:

1. Enerjiyi tasarruflu kullanmak bireysel olarak alınabilecek önlemlerin başında gelmektedir. Enerji tasarrufu sağlamak amacıyla enerjiyi verimli kullanan elektrikli alet ve makineler (buzdolabı, çamaşır-bulaşık makinesi, elektrik süpürgesi, televizyon, bilgisayar, ütü, fırın, ampul vb.) kullanılmalıdır. Televizyon, bilgisayar gibi eşyalar, bekleme konumuna alınmak yerine kapatılmalıdır, ısı kaybının önlenmesi için evlere yalıtım yapılması gereklidir.
2. Suyu tasarruflu kullanmak yağış rejimindeki değişimlere bağlı olarak kuraklık riski ile karşı karşıya bulunulması nedeniyle oldukça önemlidir. Bu amaçla, bulaşık yıkama, duş alma, diş fırçalama, temizlik, bahçe sulama vb. gibi her türlü ev ve bahçe işinde su tasarruflu kullanılmalıdır.
3. Ulaşım sektörü, araçlarda fosil yakıtların kullanılması çok fazla sera gazı emisyonuna, dolayısıyla küresel ısınmaya neden olan sektörlerden biridir. Bu nedenle özel araç yerine toplu taşıma, mümkünse bisiklet veya yaya ulaşımı tercih edilmesi gibi durumlarda ulaşım alışkanlıklarının değiştirilmesi de topluca uygulandığında etkili sonuçlar doğurabilmektedir.
4. Ambalajı geri dönüştürülebilir malzemelerden oluşan ürünlerin tercih edilmesi iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sağlayabilecektir. Cam, metal, ahşap, kağıt-karton veya plastik gibi ambalaj atıkları diğer çöplerle karıştırılmadan, ayrı olarak biriktirilerek geri dönüşüm kutularına atılmalıdır. Geri dönüşüm kutularına atılan ambalajlar belediyeler tarafından toplanarak geri dönüşüm tesislerine sevk edilmekte bu tesislerde işlenerek yeni bir ürün ya da ham madde elde edilmektedir. Ambalaj atıklarını geri dönüştürerek doğal kaynaklarımızın kullanımı azaltılmakta, aynı zamanda enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Örneğin, atık kağıdın geri dönüşümü sağlanarak tekrar kağıt üretiminde kullanılması hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini %35, su kullanımını %45 azaltabilmektedir. Bir ton kağıdın geri dönüştürülmesiyle 17 ağacın kesilmesi önlenabilir. Plastik ambalaj atıklarının geri kazanılması sonucu ise petrolden tasarruf sağlanabilmektedir. Dönüşen her ton cam için ise, 100 litre petrol tasarrufu sağlanır.
5. İklim değişikliğini önlemek öncelikle çevrenin korunması ile mümkündür. Bu nedenle, çevreyi kirletmemek, ağaçlara, bitki örtüsüne zarar vermemek ve mümkün olduğunca ağaç dikmek gibi konularda duyarlılık geliştirilerek çevre bilincinin artırılması gerekmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



AKçADAğ BELEDİYESİ

AKçADAğ KENTSEL KARBON AYAK İZİ ENVANTER VE ANALİZİ





PROJE EKİBİ

Proje Yürütücüsü: Prof. Dr. Cengiz TÜRE

Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı Başkanı

Kurumsal Koordinatör: Eyüp IŞIK

Akçadağ Belediye Başkan Yardımcısı ve Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği Koordinatörü

Tasarım: Çağdaş SAZ

Bilim Uzmanı - Ekolog

- **Giriş**

Petrol, doğal gaz ve kömür gibi yaygın olarak kullanılan fosil yakıtların çıkarılması, bunları kullanarak enerji üretecek tesislerinin kurulum çalışmaları ve kullanımları sonucu açığa çıkan etkiler çevre için önemli tahribat unsurlarıdır. Bu nedenle günümüzde yoğun enerji üretimi ve tüketimine dayalı olan teknolojilerin sadece avantajlarından yararlanan toplum, giderek daha çok onun yol açtığı sorunlarla uğraşmak zorunda kalmaktadır.

Kentler ise hızlı nüfus artışı ve yüksek enerji talepleri nedeniyle bu sorunun başlıca kaynakları arasında yer almaktadırlar. Bugün yaşadığımız en önemli küresel çevre sorunlarının başında ise fosil kaynaklara dayalı enerji tüketimine dayalı olarak atmosfere salınan sera gazları gelmektedir.

Birleşmiş Milletler Habitat verilerine göre, dünyadaki enerji tüketiminin yaklaşık %75'inden ve küresel sera gazı salımlarının % 80'nin den kentler sorumludur.

Bu ise doğal sera etkisini kuvvetlendirerek dünyanın yüzey sıcaklıklarının artmasına neden olmaktadır. Çünkü güneşten yeryüzüne gelip atmosfere doğru yansıyan güneş ışınlarından, bilhassa enerji yüklü olan kızılötesi ışınlarının, uzaya geri dönmesi sera gazları tarafından önlenerek küresel ısınma meydana gelmektedir. Bu gazlarının atmosferdeki miktarı arttıkça sera etkisi de artmaktadır.

Artık olumsuz etkilerinin daha da artarak hissedilmeye başladığı küresel ısınma ve iklim değişikliklerinin kaynaklarının belirlenmesi; söz konusu değişikliklerin olumsuz etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılması ve alınacak önlemlerin belirlenmesi açısından büyük öneme sahiptir.

Bu yüzden iklim değişiklikleri gibi sonuçları kentleri doğrudan etkileyen olaylarda, insan etkisinin varlığı ve etkinin büyüklüğünün ortaya konabilmesi, doğal süreçlerdeki değişimler konusunda bilgi sahibi olunmasını gerektirmektedir.

Şimdilik yasal zorunluluk olmamakla birlikte, sera gazlarının salımında payı olan tüm kentlerin ve kapsamında yer alan kurumların sera gazı envanterlerini hazırlayarak salınım portföylerini belirlemeleri ve kendi stratejilerini ortaya koymaları büyük önem taşımaktadır. Bunun için ilk olarak; il merkezi sınırları içindeki karbon stokunu ve gelecekteki karbon tutulum potansiyelini tahmin etmek,

ikinci olarak ise; belirlenecek uygun hedefler ve ulaşılabilir mekanizmalar yoluyla etkin bir kentsel sürdürülebilir enerji ve karbon yönetim modelinin oluşturulması gerekmektedir.

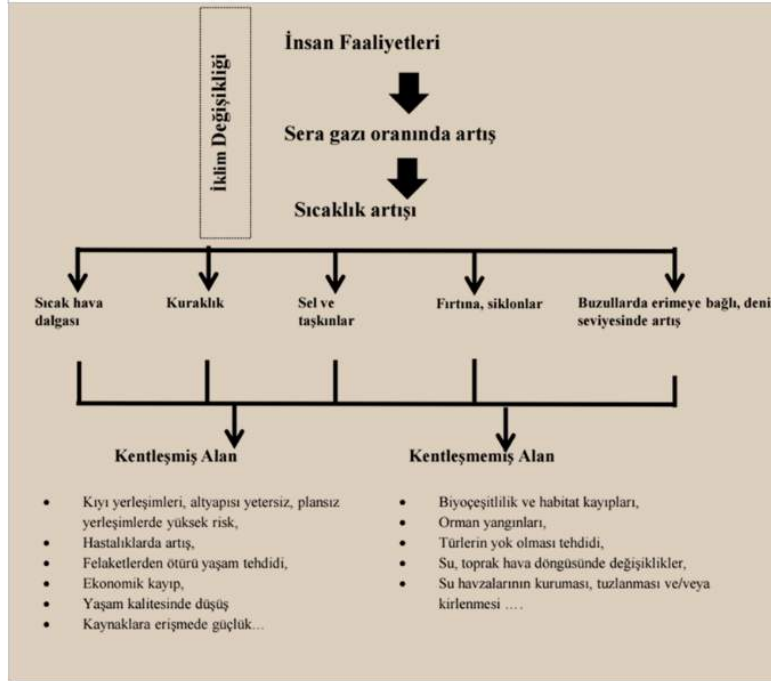
Hem çevresel ve ekolojik hem de sosyoekonomik sistemde farklı boyutlarda etkileri olan bu krizin küresel ölçekte bir sorun olarak algılanması ve gerçekçi, kalıcı ve hızlı bir çözüm ortamının yaratılması için *Sürdürülebilir Kentler Birliği (ICLEI)*; *AB Başkanlar Birliği (EU Covenant of Mayor)* ve *Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 2006* kriterlerine bağlı kalarak *Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizleri* için bazı protokoller geliştirmiştir.

Adı geçen protokoller, ortak bir konvansiyon ve standart yaklaşımlar belirleyerek, kentlerin sera gazı salımlarında dikkate değer bir azaltım sağlamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Bu projede; ilgili protokollerin rehberliğinde, 2017 yılı verileri baz alınarak, Akçadağ İlçesi jeopolitik sınırları içerisindeki enerji tüketimi ve diğer faaliyet unsurlarına dayalı olarak makro seviyedeki karbon ayak izi envanteri ve analiz sonuçlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

○ Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri

Küresel ısınma doğal nedenlerden olabildiği gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanan sebeplerden dolayı daha da hızlanmıştır. Bu faaliyetler nedeniyle salınan bazı gazlar atmosferde çok düşük oranlarda bulunmalarına rağmen önemli ölçüde ısı tutma işlevi yaparak sera etkisini arttırabilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri



Küresel ısınma; dünyanın ortalama sıcaklık değerlerindeki iklim değişikliğine yol açabilecek bir artışı ifade eder. İklim değişikliği ise; belirli bir bölgedeki mevsimlik sıcaklık, yağış ve nem gibi meteorolojik değerlerdeki ortalama sınırların üstünde ya da altındaki değişimleri ifade etmektedir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine göre bu etki; “karşılaştırılabilir bir zaman döneminde, gözlenen doğal iklim değişikliklerine ek olarak, insan etkinlikleri sonucunda doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan iklimde oluşan değişiklikler” biçiminde tanımlanmıştır.

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve BM Çevre Programı (UNEP) tarafından ortak yürütülen Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli’ nin (IPCC) 1995 yılında tamamlanan ikinci değerlendirme raporun da, “bulguların küresel iklim üzerinde belirgin bir insan etkisinin bulunduğunu gösterdiği ve iklimin geçen yüzyıl boyunca değiştiği” biçiminde doğrulanmıştır.

○ İlçenin Genel Özellikleri

Akçadağ Belediyesi, 2014 yılı yerel seçimler ile Malatya Belediyesi Büyükşehir statüsüne geçmesiyle sınırları genişleyerek 5 mahallesi bulunurken, köyden mahalleye dönüşen 77 mahalle ve 169 mezraya ulaşmıştır. 1193 km² yüzölçümüne sahiptir. Sınır komşuları: Yeşilyurt, Doğanşehir, Elbistan, Yazıhan, Hekimhan ve Darende dir. Nüfusu 26.058 dir.

İlçemizde, 45 okul, Öğretmen Evi, Halk Eğitim Merkezi ve Meslek Yüksekokul bulunmaktadır. Belediyemizin kurumsal yapısı Belediye Meclisi, Belediye Encümeni, Başkan Yardımcıları, Müdürler ve Hizmet Birimlerinden oluşmakta olup, 5393 sayılı Belediye Kanununa göre faaliyet göstermektedir. Akçadağ Belediyesi Meclisi 15 üyeden oluşmaktadır.

Meclis üyelerinden biri Kadın, 14’ü erkektir. Akçadağ Belediyesi Encümen Üyesi olarak 5 kişi görev yapmaktadır. Belediyemiz hizmetleri 2 başkan yardımcısı, 6 müdürlük tarafından yürütülmektedir. Belediyemiz iştiraki olan bir adet şirket vardır.

○ Coğrafi Konum ve Doğal Yapı

Akçadağ İlçesi, Fırat Havzasının Yukarı Fırat Bölümünde, Malatya İli’nin 37 km. batısında yer almaktadır. Doğusunda Malatya ve Yeşilyurt, güneyinde Doğanşehir, batısında Kahramanmaraş, Elbistan, kuzeyinde ise Yazıhan, Hekimhan ve Darende İlçeleri yer almaktadır.

İlçenin batıya geçiş güzergâhı ve Ankara yolu üzerinde bulunması ona ayrı bir önem kazandırmaktadır. Ova ve dağlık bir konumda bulunan ilçenin rakımı 850 ile 1.660 metre arasında değişmektedir.

İlçe merkezinin rakımı 925 m. ve yüzölçümü 1.193 kilometrekare olup, toprak büyüklüğü açısından Malatya’nın dördüncü büyük ilçesidir. İlçe topraklarının %59’ u dağlarla, %29’u ovalarla, % 2’ si ise platolarla kaplıdır. Akçadağ ilçesi genellikle dağlık bir yapıya sahiptir. Nurhak Dağları, Akçadağ Ovası, Sultan suyu ve Tohma Çayları belli başlı coğrafi unsurlardır.

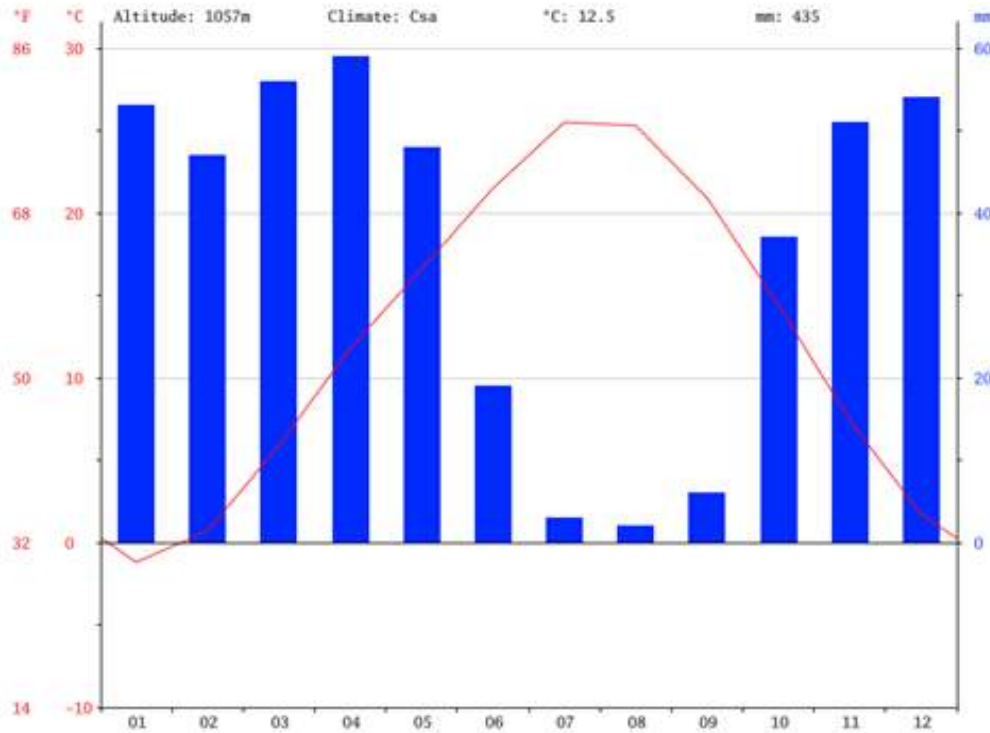
Levent Vadisi ve Seyir Terası Malatya il merkezine 45 km mesafede, Akçadağ ilçesi sınırları içinde bulunmaktadır. Vadide bulunan ve içinde insan yaşam izleri taşıyan mağaralar başlı başına bir

jeoturistik değer taşımaktadır. “Levent Vadisi Jeopark, Doğa Turizmi ve Rekreasyon Projesi” ise Akçadağ Kaymakamlığı tarafından Fırat Kalkınma Ajansının “2011Yılı Turizm ve Sanayi Altyapısının Geliştirilmesi Mali Destek Programı” çerçevesinde 2012 yılında tamamlanmıştır.

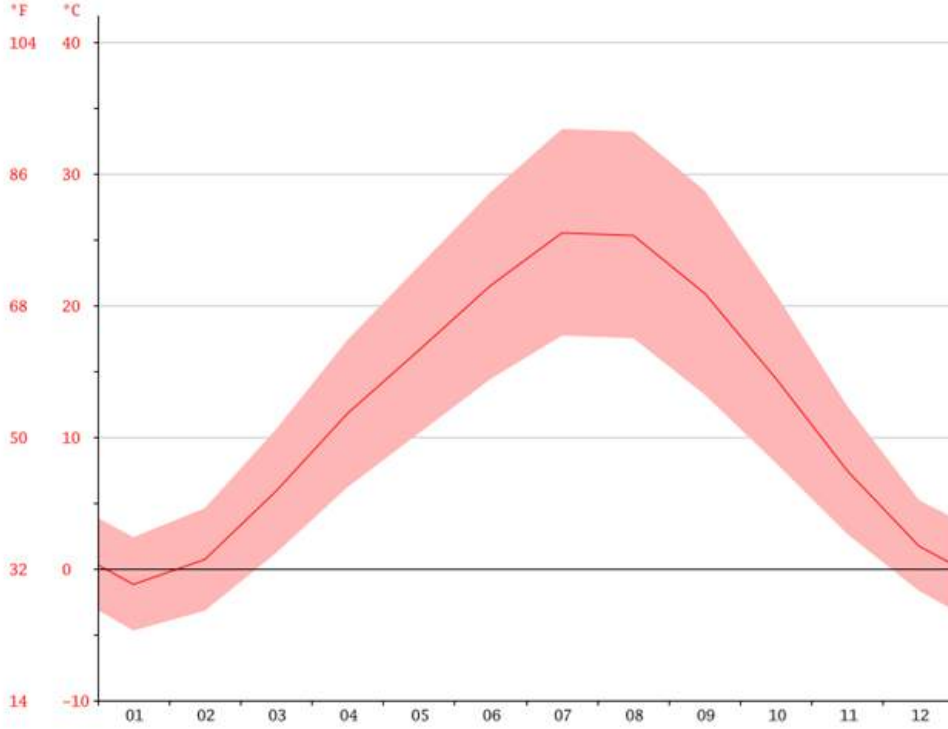
Son zamanlarda özellikle yerli turistlerden yoğun ilgi gören, kurulduğu 2012'den bu yana 1 milyona yakın yerli ve yabancı turist tarafından ziyaret edilen seyir terasına ilgi her geçen gün artmaktadır. Bitki örtüsünü meşenin çoğunlukta olduğu bozuk nitelikteki koru ve fundalıklar oluşturur. Ova ve düzlüklerde ise çayır ve meralar yer almaktadır.

Akçadağ'da genellikle karasal iklim şartları hâkimdir. Yazları sıcak ve kurak kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir. Bitki örtüsünü meşenin çoğunlukta olduğu bozuk nitelikteki koru ve fundalıklar oluşturur. Ova ve düzlüklerde ise çayır ve meralar yer almaktadır.

Sıcak ve ılıman bir iklim hakimdir; Akçadağ Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Akçadağ ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 12,5 °C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 435 mm'dir (Şekil 2ve 3).



Şekil 2. Akçadağ İklim Grafiği



Şekil 3. Akçadağ Sıcaklık Grafiği

Ortalama iki milimetre yağışla Ağustos yılın en kurak ayıdır ve 59 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Nisan ayında görülmektedir.

○ Ekonomik Yapı

Akçadağ'ın ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda ortaya çıkarılan iki yüz milyon ton rezerve sahip mermer yatakları ile Levent Vadisi Jeopark alanı önemli bir ekonomik potansiyel oluşturmaktadır. Mevcut durumda Akçadağ ilçesinin en önemli ekonomik değeri sayıları 1,5 milyona yaklaşan kayısı ağacı varlığı ile 200 milyon tonluk mermer rezervidir. Yine lezzeti ve kendine has aromasıyla bölgede bilinen Akçadağ Armudu ve son yıllarda hızla artan büyükbaş hayvan ve tavuk yetiştiriciliği önemli bir ekonomik karşılığa sahiptir. Bu alanlardaki yatırımlar son yıllarda hızla artmaktadır. Bunun ilçe ekonomisine katkısı önümüzdeki yıllarda daha belirgin hale gelecektir. Bölgede kurulma kararı alınan ve 2007'den beri kuruluş çalışmaları sürdürülen Mermer İhtisas Organize Sanayi Bölgesi sayesinde bölgede bulunan mermer yataklarını sanayiye kazandırarak, kurulacak mermer fabrikalarında katma değeri yüksek işlenmiş ürünler üretmek ve bu yolla yöre ve ülke ekonomisine katkı sağlamak mümkün olacaktır. Bu proje sayesinde %75'i tarım sektöründe çalışmakta olan Akçadağ nüfusunun önemli bir kısmı sanayiye kayacak ve ilçede sanayileşmenin önü açılmış olacaktır.



Türkiye’de, ilçelerin gelir durumunun yanı sıra nüfus yapısı, fiziki durum, sosyal altyapı, girişimcilik, insan kaynakları, eğitim düzeyi, sağlık hizmetlerine erişim, çevre niteliği, istihdam, kadının rolü gibi konularda önemli ölçüde farklılıklar bulunmaktadır.

○ **Ulaşım**

Akçadağ da ulaşım imkânları açısından iyi bir konumdadır. Türkiye’yi batı doğu hattında paralel olarak D300 karayolunun ilçe sınırları içinden geçmesinin yanı sıra ilin tek havaalanı da ilçe sınırları içinde bulunmaktadır. Ayrıca ilçe 104 km il yolu, 676 km mahalle yolu, 8 km demir yoluna sahiptir. Akçadağ ilçesi, 1193 km² yüzölçüme sahip, yol ağı olarak İl kapsamında en üst sıralarda bulunmaktadır. Malatya merkezine 33 km mesafe de olup, yerleşim alanı D300 Kayseri Karayoluna yakın bir bölgededir.

Ayrıca yapımı devam eden Malatya Kuzey Çevre Yolunun tamamlanmasına müteakip, bu mesafe daha da kısılacaktır. Karayolları Bölge Müdürlüğünce ihale edilen ve yapımı tamamlanma aşamasına gelen ve İlçe Merkezinden geçen Akçadağ-Develi karayolunun da bitirilmesi ile birlikte D300 Karayoluna alternatif bir ulaşım aksı hayata geçirilecektir. Ayrıca bu yol ile İlçe merkezinde yeni bir çevre yolu oluşacağından, esnafların yoğun olduğu bölgedeki trafik yoğunluğunun azaltılması planlanmaktadır. Akçadağ Belediyesi olarak 6360 Sayılı 14 İlde Büyükşehir Belediyesi ve 27 İlçe Kurulmasına dair kanun ile birlikte köyden mahalle statüsüne dönen yerlerin İlçe merkezine ulaşımı için gerekli planlamalar tamamlanmış ve birçok bölgede ilçe merkezine taşımacılık faaliyetlerine başlanmıştır.

○ **Çevre ve Hava Kirliliği ile Mücadele**

Akçadağ Belediyesi,Gezegenimizin korunması ve doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması için çevreyle ilgili bir takım standartlar uygulamaya koymuştur.Yetki, görev ve sorumluluklar ile belediyelere verilmiş olan atık yönetimi, hava,toprak,su, görüntü,ve gürültü kirliliği kontrolü hizmetlerini veren Akçadağ Belediyesi; İklim değişikliği ve Sera Gazı emisyonunun azaltılması ile mücadele konusunda adımlar atmaktadır.

İlçemizde merkez mahalleleri (Doğu, Kültür, Başpınar, Aktepe, Kutangölü) kapsamında yaklaşık 2500 adet ev ve iş yeri bulunmaktadır. İlçemizde havaların soğumasıyla soba veya kalorifer kazan bacalarından çıkan gazlar hava kirliliğine neden olmaktadır. 2015 yılı itibariyle başlayan çalışmalar 2017 yılında sonuç vererek 5 merkez mahallemize doğalgaz verilmeye başlanacaktır. Çalışmalar 2018 yılında tamamlanacak ve özellikle kış aylarında yoğun bir şekilde odun ve kömür yakımından kaynaklanan hava kirliliğinin yüksek bir oranda giderilmesi beklenmektedir.

Ayrıca Malatya Büyükşehir Belediyesince projelendirilen Mobil Katı Aktarma Projesi ile birlikte vahşi depolama ile toplanan katı atıklar artık Mobil olarak kısa süreli depolama sonucunda Malatya Büyükşehir Katı Atık Toplama Merkezine nakledilecek. Böylelikle ilçemiz sınırlarında bulunan ve yerleşim alanı içinde kalan atık toplama alanı gerekli rehabilitasyon çalışmaları neticesinde çevre kirliliği oluşturan bir alandan çıkacaktır. Yeni depolama sahası ile de atıklar çevre ve görüntü kirliliği oluşturmadan toplanması ve nakli sağlanacaktır.



Belediyemizce de 2014 Yılından sonra katı atık toplanan sahalar genişletilmiş ve vahşi depolamanın önüne geçilmeye çalışılmaktadır.

2. ÇALIŞMANIN METODOLOJİSİ

Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin hem ekolojik hem de sosyo- ekonomik sistemlerde farklı boyutlardaki etkilerini azaltmak için Sürdürülebilir Kentler Birliği (ICLEI) ile AB Başkanlar Sözleşmesi (EU Covenant of Mayor), IPCC–2006 kriterlerine bağlı kalarak; gerçekçi, kalıcı ve hızlı bir çözüm ortamının yaratılması için Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizi Protokollerini geliştirmişlerdir. Bu protokoller, ortak bir konvansiyon ve standart yaklaşımlar geliştirerek, kentlerin sera gazı salımlarında dikkate değer bir azaltımın sağlanmasına küresel ölçekte yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Çalışılan baz yılın, kentsel karbon yönetim planlaması için iyi bir temel sağlaması ve sonraki ilerlemelerin izlenebilmesi için kullanılabilir olması da önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın ana materyalini Akçadağ ilçesine ait 2017 yılına ait farlı kaynaklar tüketilen enerji ve diğer faaliyet verileri oluşturmaktadır.

Salımların hesaplanmasın da enerji kalemlerine bağlı verilerin tümü MWH cinsine dönüştürülmüş ve büyük oranda IPCC 2006 da Aşama 1 için öngörülen geçerli emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Çalışmaya ilişkin bilgiler Akçadağ Belediyesi tarafından verilen bilgiler kullanılmıştır. Tüm çalışmada başta “Sürdürülebilir Kentler Birliği (ICLEI) Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Protokolü” olmak üzere yukarıda adı geçen protokollerden de yararlanılmıştır. Buna göre kentsel yönetimler, sera gazı salımlarının temel analizlerinden başlayarak; strateji geliştirme ve azaltım yöntemlerinin uygulanması, izlenmesi, raporlanması ve yeniden değerlendirilmesine kadar adı geçen protokollerde belirtilen yönetimleri uygulamalıdır. Bu protokollere göre çalışma içeriğinin ana hatları aşağıda verilmiştir.

○ Sera Gazı Yönetiminin Çerçevesi

Salım envanteri için seçilen analiz yılı, kentin jeopolitik sınırlarına göre belirlenen, kentteki tüm sektör salımlarını mümkün mertebe kapsayacak biçimde olmalıdır. Sınırlar kapsamındaki salım kaynakları verilerine erişimdeki zorluklar nedeniyle, kentsel salımların modellenmesinde genellikle ulusal ve yerel alan bilgisinin bir birleşimi gerekmektedir. Toplum ölçekli analiz kentsel sınırlar dâhilinde oluşan tüm sera gazı salımlarını ya da en azından karbondioksit dayalı salım düzeyini kapsamalıdır.

Kent envanteri aynı zamanda bölge dâhilindeki faaliyetleri ve önlemlerin sonuçlarını, salımların coğrafi olarak nerede meydana geldiğine dikkat edilmeksizin açıklamalıdır. Her bir salım kaynağı hakkında ayrı ayrı bilgi toplamak her zaman mümkün ya da kullanışlı olmadığından, bölgede kentsel ölçekli salımlar hakkında isabetli tahmin yürütebilmek amacıyla çeşitli yaklaşımlara ihtiyaç duyulması muhtemeldir.

Kamusal hizmet veren şirketler, bölge sakinleri, ticari ve endüstriyel müşteriler tüketilen toplam enerji konusunda bilgi verebilirler ancak, politika ve strateji geliştirmede kendilerine yararlı olabilecek daha detaylı bilgileri vermekten kaçınabilirler. Güncel tüketim ile ilgili bütün bir veri kümesini derlemek,

küçük bir yerel alan için bile mümkün olmayabilir. Bu nedenle bazı yakıt ve elektrik kullanımlarını sıklıkla temsili verilere dayanarak tahmin etmek gerekir. Kent dâhilindeki karayolu taşıtlarınca kullanılan enerji *Kapsam 1* olarak sınıflandırılır. En iyi şekilde bu salımlar direkt olarak, meskûn bölgenin jeopolitik sınırları dâhilinde tüketilen toplam yakıt miktarı kullanılarak hesaplanır.

○ **Azaltım Hedefinin Oluşturulması**

Salım azaltım hedefi, kent yönetimlerinin hedeflenen yıl itibarıyla düşürmeyi amaçladığı sera gazı salım miktarıdır. Bu hedef, baz yılına ilişkin hangi salımların azaltılmış olacağının genellikle yüzde şeklinde ifadesi biçiminde belirtilir. Hedefin oluşturulması, yönetimin diğer organlarındaki hedefler, eş düzeydeki topluluklar, fizibilite çalışmaları ve sorunun aciliyeti değerlendirilerek yapılmalıdır. Farklı baz yılları, hedef yılları ve hedefler; yönetim faaliyetleri ve kentsel ölçekli salımlar ile bağlantılı olarak oluşturulabilir.

○ **Salımların Azaltılması için Stratejinin Geliştirilmesi**

Kentsel yönetimlerin, baz yıldan itibaren sera gazı salımlarının azaltılması amacıyla uygulayacağı programlar veya önlemler olacaktır (enerji tasarrufu, çöp gazlarının geri kazanımı, atık azaltımı, yakıt dönüşümü, ulaşım planlaması, arazi kullanımı planlaması, vs.). Kentsel yönetimler sera gazı salımlarının azaltımında nasıl bir yol izleyeceklerini bir strateji ve salım azaltım önlemleri dahilinde göstermelidirler. Bu stratejide, salımların düzeyinde azalmaya katkıda bulunacak mevcut önlemlerle birlikte, yeni öneriler belirlenmeli ve nicel olarak ölçmelidir.

○ **İzleme Süreci ve Sonuçların Raporlandırılması**

İzleme süreci; kente, sera gazı yönetimi uygulamalarındaki etkiyi ölçme fırsatı veren önemli bir süreçtir. Bu süreç aynı zamanda başarıların altını çizme, önemli bilgileri değerlendirme ve gelecek sera gazı çalışmalarına yön verme fırsatlarını da sunabilir. Sürecin doğru bir şekilde izlemesi için, her yıl yapılan analizlerin, uygun yöntemler ve veri kaynaklarının kullanımı ile karşılaştırılabilir olması gereklidir. Ayrıca, eğer kentsel yönetim herhangi bir tesisinin çalışmasını ya da hizmetlerinden birini durdurduysa, salımlardaki herhangi bir artış ya da azaltımın yanıltıcı olmaması için, hazırlanan her ilerleme raporunda bu noktaya değinilmelidir. *Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Protokolü*; şehirleri, birbirine bağlı yerleşim alanlarını, yönetimleri ve diğer unsurları kendilerine özgün raporlama standartları belirlemeleri konusunda teşvik etmektedir.

○ **Kentsel ve Kurumsak Faaliyetlerin Salım Kapsamlarının (Scope) Tanımları**

Bir yerel yönetimin yetki alanına giren çok sayıda faaliyet alanlarının her birisi, kendine özgü sera gazı yönetim programları hazırlanmasını gerektirmektedir. Yerel yönetim sera gazı salım envanterleri iki bölümden oluşur:

1. Yerel yönetimin kurumsal faaliyetleri kaynaklı salımlar

2. Kent ölçeğindeki salımlar

Kurumsal faaliyetler kaynaklı salımlar, yerel yönetim faaliyetleri sonucunda oluşan salımlar, yerel yönetimlere göre nispeten daha karmaşık yapıya sahip özel kuruluşların sera gazı salımları ile benzer özellikler barındırır.

Kent ölçeğindeki salımların hesaplanması için ise ulusal sera gazı salım envanterleri hesaplanırken kullanılandan daha farklı bir yaklaşım sergilemek ve başka bir metodoloji izlemek gerekmektedir. Bunun önemli sebeplerinden biri sera gazı salımına yol açan faaliyetlerin yerel düzeyinin belirlenmesinde karşılaşılan güçlüklerdir (Tablo 1).

Tablo 1. Kapsamlara Göre Belediye Ve Kent Ölçeğinde Salımlar

Kapsamlar	Belediye Ölçeği	Kent Ölçeği
Kapsam 1	Doğrudan Salımlar (Belediye araç filosu, belediye binalarında ısıtma amaçlı fosil yakıt tüketimi, klima gazları gibi)	Doğrudan Salımlar (Kentteki araçlardan kaynaklanan salımlar, ısınma amaçlı yakıt tüketimi, tarım, hayvancılık, sanayi proses, atık ve atık su arıtma gibi)
Kapsam 2	Dolaylı Salımlar (belediye binalarında tüketilen şebeke elektriğinden kaynaklı salımlar gibi)	Dolaylı Salımlar (Kentte tüketilen ancak ulusal şebekeden satın alınan elektrikten kaynaklanan salımlar gibi)
Kapsam 3	Tüketim Tabanlı Salımlar (Belediyenin satın aldığı ürün/hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle ortaya çıkan salımlar, çalışanların ulaşımı, iş amaçlı uçuşlar gibi)	Tüketim Tabanlı Salımlar (Kentte tüketilen ürün ve hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle farklı ülke veya bölgede ortaya çıkan salımlar gibi)

○ **Salımların Hesaplamalarında Kullanılan Aşamalar (Tier)**

Aşama, karbon hesaplama yönteminde yöntemsel karmaşıklık düzeyini temsil eder. Salım faktörlerinin yanı sıra faaliyet verilerini sınıflandırılması amacıyla üç aşama belirlenmiştir. Bunlar:

1. Aşama; hesaplama standartları, kullanılabilir mevcut ulusal ve uluslararası istatistiklerin, varsayılan salım faktörleri ve sağlanan ilave parametreler ile birlikte kullanımları amacıyla tasarlanmıştır. Böylece tüm ülkelerde kullanılabilmesi mümkündür. IPCC' nin önerdiği varsayılan değerleri sıklıkla

kullanan temel (aşama) yöntemdir. Bu aşama ülkeler ve kentler gibi daha net verilere ulaşılması mümkün olmayan durumlarda kullanılmaktadır.

2. Aşama; hesaplama standartları orta düzey bir karmaşığa sahiptir ve yerel bölgeye özgü emisyon verilerinin elde edilmiş olmasını gerektirir.

3. Aşama; hesaplama standartları en karmaşık yapıda olan ve bölgeye ait en doğru verileri gerektiren aşamadır. **2. Aşama ve 3. Aşama;** veri gereksinimleri ve hesaplamaları kompleks olduğundan daha çok işlem gerektirir. Kentsel seviyede hesaplamalar için rasyonel değildir. Bu nedenle kendi sınırlarında oluşan sera gazı salımlarını inceleyen kentler, icrası en uygulanabilir aşamayı kullanmalıdırlar.

İlgili protokoller çerçevesinde kentsel çalışmalarda elde edilebilen verilerin özellikleri nedeniyle genellikle **1. ve kısmen 2. Aşamaya** ilişkin hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Çalışma için elde edilen bazı veriler tüm il kapsamına ait olduğu için nüfusa oranlama senaryosu üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Buna göre Kapsam-1, Kapsam-2 ve Kapsam-3 sera gazı kaynaklarının türlerine göre hesaplamalarda aşağıdaki formül ve değişkenler kullanılmıştır:

$$\text{Emisyon}_{\text{SG, yakıt}} = \text{Emisyon}_{\text{CO}_2, \text{yakıt}} + \text{Emisyon}_{\text{CH}_4, \text{yakıt}} + \text{Emisyon}_{\text{N}_2\text{O}, \text{yakıt}} + \dots$$

$$\text{Emisyon}_{\text{CO}_2, \text{yakıt}} = \text{Tüketim Miktarı}_{\text{yakıt}} \times \text{Emisyon Faktörü}_{\text{CO}_2, \text{yakıt}}$$

○ Sera Gazı Kaynak ve Türlerine Göre Hesaplama Yöntemleri ve Terimler

Farklı formül ve değişkenlerin kullanıldığı salım kaynakları ile ilgili aşağıda kurumsal ve kent ölçeğinde sera gazı envanterlerinin detaylandırıldığı bölümlerde bilgi verilmiştir Kyoto Protokolünde belirlenmiş ve sera gazı envanterlerine katılması gereken sera gazları ve küresel ısınma potansiyelleri Tablo 2’de gösterilmektedir.

KIP (Küresel Isınma Potansiyeli): Belirli bir zaman aralığında, belirli bir sera gazının eş değer karbondioksit cinsinden kütleye dayalı ısıma kuvvet etkisini tanımlama faktörü (GWP).

CO₂e (Karbondioksit eşdeğer): Bir sera gazının ısıma kuvvetinin karbondioksit ile karşılaştırılmasında kullanılan birim.

Tablo 2. IPCC ve Kyoto Protokolüne Göre Sera Gazları ve Kıp Değerleri (Çalışmada sadece 3 ana sera gazı değerlendirilmiştir).

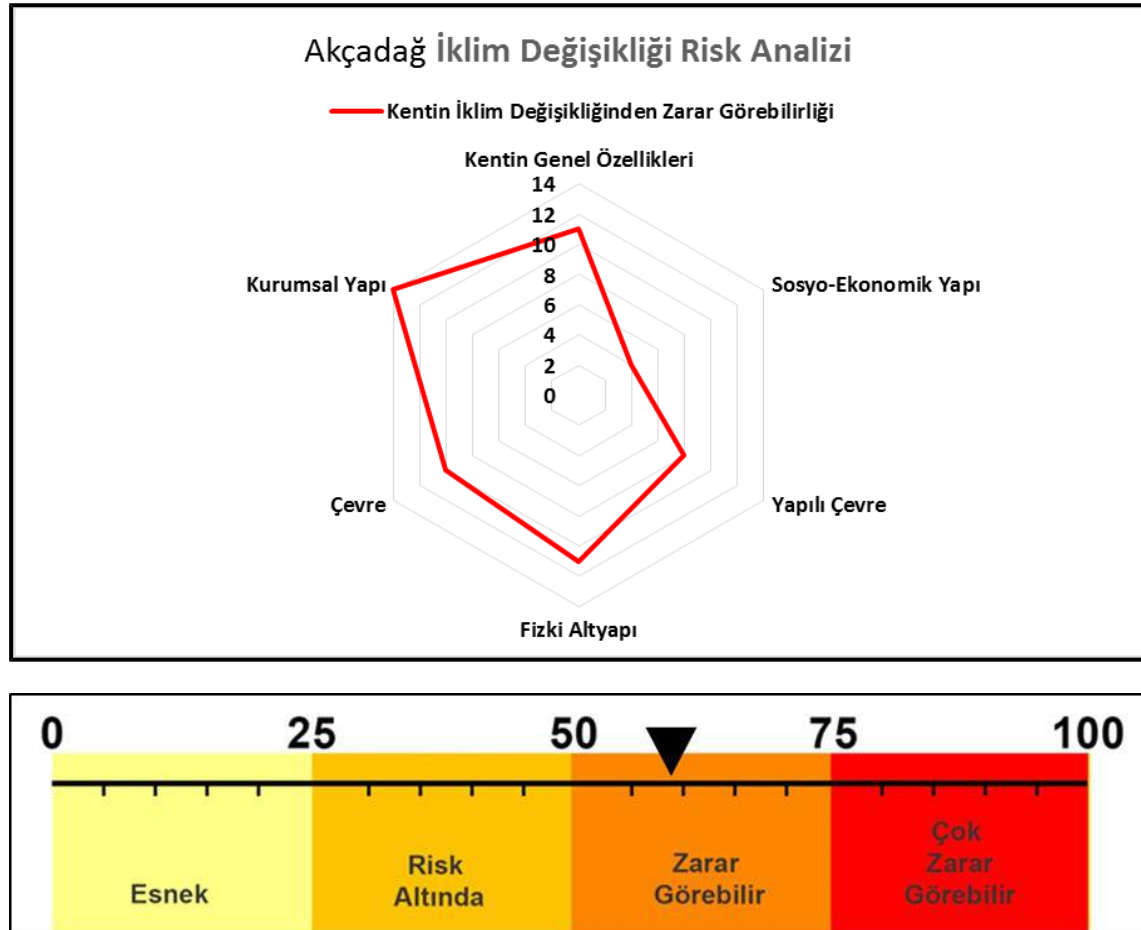
SERA GAZLARI	Kimyasal Formül	Atmosferde Süresi (Yıl)	Kalma	KİP / Küresel Isınma Potansiyeli (CO ₂ e)
Karbondioksit	CO ₂	5-200	1	
Metan	CH ₄	12	21	
Diazotmonoksit	N ₂ O	114	298	

2.7. Kentin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Analizi

Kentin iklim değişikliğinden zarar görebilirliğinin analizinde Akçadağ Belediyesi tarafından verilen bilgilere dayalı olarak, Çobanyılmaz ve Duman (2013) tarafın ortaya konulan yöntemden yararlanılmıştır (Şekil 4).

Dünya Bankası'nın değerlendirme kriterlerinden yararlanarak, iklim değişikliğinin Akçadağ üzerindeki mevcut genel risk durumu belirlemeyi amaçladığımız bu çalışmada; Kentin Genel Özellikleri, Sosyo-Ekonomik Yapı, Yapılı Çevre, Fiziki Altyapı, Çevre ve Kurumsal Yapı gibi temel başlıklardan oluşan alanlara yönelik veriler kullanılarak, risk seviyesi bir grafik üzerinde gösterilmiştir. Çalışmaya göre kentler, her başlıktan aldıkları toplam risk puanlarına göre Esnek, Risk Altında, Zarar Görebilir ve Çok Zarar Görebilir şeklinde olmak üzere, 4 farklı risk kategorisinden birinde yer alabilmektedir.

Buna göre Akçadağ, toplam 58 risk puanıyla “Zarar Görebilir” kategorisinde yer almaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Kentin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliği Analizi

2.8. Sera Gazı Salım Analizi Protokolünün Amacı

- Yerel yönetimin ve bölge halkının, iklim değişikliği üzerindeki etkilerinin farkına varmalarını sağlamak ve bu etkinin azaltılması için gerekenlerle ilgili farkındalık yaratmak,
- Uygulayıcıların toplum düzeyinde mümkün olan en doğru şekilde tam ve doğru analizleri geliştirebilmelerini sağlamak,
- Farklı kentler arasında tutarlı, detaylı ve politika ile ilgili bir şekilde kıyas yapılmasını desteklemek,
- İklim hedeflerine yönelik ölçüm yapmayı sağlamak,
- Geniş kitlelerce kolay anlaşılabilen bir ölçümleme sağlamak,
- Diğer birlik ve kuruluşların IEAP kapsamındaki özel raporlama gereksinimlerini belirlemek,
- Mevcut veya potansiyel yasal düzenlemeler ve salım belgeleme olanaklarını eş zamanlı yürütebilmek.

2.9. Sera Gazı Emisyonlarına ilişkin Prensipler

Sera gazı emisyonları ile ilgili geliştirilmiş tüm standartlarda geçerli olan aşağıdaki prensipler, yerel yönetimler için geliştirilecek Sera Gazı Salım Envanterlerinde de geçerlidir:

İlgililik: Sera gazı Envanterinin kuruluşun salımlarını yansıtmayı ve kullanıcının karar verme gereksinimlerine hizmet etmesi esastır.

Tamlık: Envanter kapsamına alınan bütün sera gazı salımları ve faaliyetler hesaplanıp raporlanmalıdır. Envanter dışı tutulan herhangi bir emisyon kaynağı bildirilmeli ve gerekçesi açıklanmalıdır.

Tutarlılık: Sera gazına ilişkin bilgilerin anlamlı karşılaştırılmasına imkan sağlamak amacıyla tutarlı metodolojiler kullanılmalıdır. Veri, envanter sınırları, metod veya zaman serileri ile ilgili her değişiklik açık biçimde belgelenmelidir.

Şeffaflık: Net bir takip şemasına bağlı kalarak, ilgili bütün konulara gerçekçi ve tutarlı biçimde değinilmelidir. İlgili tüm varsayımlar açıklanmalı, muhasebe ve hesaplama metodolojileri ile kullanılan veri kaynakları hakkında gerekli referanslar verilmelidir.

Doğruluk: Sera gazı salım rakamlarının mümkün olduğu ölçüde, gerçek salımların sistematik olarak üstünde veya altında kalmaması sağlanmalı, belirsizlikler olabildiğince azaltılmalıdır. Kullanıcıların raporlanan bilginin bütünlüğü içinde makul doğrulukta karar verebilmesi için yeterli hassasiyet sağlanmalıdır.

• ENVANTER BİLGİLERİ ve ANALİZ

Bu çalışmada ortaya koyulan sera gazı salım envanteri, kentin *Sürdürülebilir Enerji Eylem ve Karbon Yönetim Planı*'nın hazırlanmak istenmesi durumunda temel hareket noktasını oluşturacaktır. Çıkarılan envanter üzerinden enerji kaynağının türü ve tüketim odakları üzerinde yapılacak tasarımlar, sera gazı salımlarının azaltılmasında en önemli yol haritasını ortaya koymaktadır.

Kurumsal ya da bölgesel, her türlü karbon ayak izi çalışması sera gazı salım envanterlerini karşılaştırılabilir bir standarda getirmeyi amaçlayan *Uluslararası GHG Protokolüne* uygun olarak derlenmiş ve raporlanmıştır.

3.1 Temel Yıl

Bu sera gazı salım envanteri, seçilen yıl boyunca oluşan tüm salımları kapsamaktadır. Yerel yönetimler bütüncül ve tutarlı bir envanter oluşturmak için veri toplamaya başlamadan önce mevcut veri kaynaklarını incelemek ve tüm salım kaynaklarına ait doğru kayıtların yeteri kadar detaylı bir şekilde bulunabileceği yılı seçmek zorundadır. Akçadağ Belediyesi salım azaltım hedeflerine baz oluşturacak temel yılı 2017 olarak belirlemiştir.

3.2. Sera Gazı Envanter Kaynakları

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları Akçadağ Belediyesi özelinde Tablo 3' de açıklanmıştır (IEAP 2009).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Tablo 3. Yerel Yönetim Faaliyetlerinden Kaynaklanan Kurumsal Sera Gazı Salımları Rehberi

BMİDÇS Sektörleri		Kapsam 1 Salımlar	Kapsam 2 Salımlar	Kapsam 3 Salımlar
Enerji	Durağan Enerji	Üretim tesisinin yakıt tüketimi (örn; doğal gaz) Merkezî olmayan yakıt tüketimi (örn; propan, kerosen, fuel oil, dizel, biyoyakıtlar, kömür) Yönetime ait elektrik/ısı üretim tesisinde tüketilen yakıt	Elektrik / Isı / Buhar / soğutma amaçlı tüketimler	Yerel yönetim adına önemli hizmetleri sağlayan sözleşmeli işletmelerce yönetilen tesislerin salımları Üretim/tüketim salımları (örn; madencilik/kömür taşımacılığı)
	Ulaşım	Yerel yönetime ait ve yerel yönetimce işletilen kurumsal taşıtlardan kaynaklanan salımlar	Uygulanamaz	Yerel yönetimin çalışanlarının işe gidiş gelişlerinde kullandıkları taşıtlardan kaynaklanan salımlar Yerel yönetim adına önemli hizmetleri sağlayan sözleşmeli işletmelerin kullandıkları taşıtların egzoz salımları Üretim/tüketim salımları
	Kaçak Salımlar	Enerji üretimindeki kaçak salımlar	Uygulanamaz	Üretim/tüketim salımları
Endüstriyel Süreçler		Endüstriyel süreçlerdeki kaçak salımlar	Uygulanamaz	Üretim/tüketim salımlar
Tarım		Yönetime ait olan canlı hayvanlardan kaynaklanan metan gazı	Uygulanamaz	Uygulanamaz
Arazi kullanımı, Arazi kullanımındaki değişiklik ve ormancılık		Yönetime ait olan/ yönetimce işletilen net biyogenik karbon akımı	Uygulanamaz	Uygulanamaz
Atık		Yönetime ait olan/ yönetimce işletilen çöp sahası, atık yakma tesisi, kompost ve atık su tesisleri analiz yılı metan gazı salımları	Uygulanamaz	Analiz yılı için geçmişten günümüze bertaraf edilen kurumsal katı atıklardan kaynaklanan salımlar Analiz yılı atık üretimi ile ilişkin somutlaşmış gelecekteki salımlar

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları Akçadağ özelinde Tablo 4’ de açıklanmıştır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Tablo 4. Kent Ölçekli Envanter İçin Sektörlere Göre Kapsam Sınıflandırması

Makro sektörler (BMİDÇS)		Faaliyet Sektörleri (ICLEI)	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
Enerji	Durağan Enerji	- Konut - Ticari - Sanayi	- Konut yakıt tüketimi - Ticari yakıt tüketimi - Sanayi yakıt tüketimi - Enerji (Merkezi olmayan enerji üretimi)	- Konut Elektrik tüketimi - Ticari Elektrik tüketimi - Sanayi Elektrik tüketimi	-
	Ulaşım	•Taşımacılık	•Araçların egzoz emisyonları	-	Otogar Araçları
	Kaçak salımlar	Diğer	Sorumlu değil	-	-
Atık	- Katı atık bertarafı - Atıkların biyolojik arıtımı - Atık yakma ve açık alanda çöp yakımı	Atık	-	-	- Yerleşkede bugüne kadar biriktirilen atıkların mevcut yıl içinde düzenli depolama yakma ve kompost salımları - Geçmişteki atıkların gelecekteki salımları
	•Atık su arıtma ve tahliyesi		-	-	- Yerleşke içinde bulunan bugüne kadar biriken atıksular kaynaklı salımlar - Bunların gelecekteki salımları
Endüstriyel Süreçler		Diğer	Merkezi olmayan süreç salımları	-	-
Tarım		- Tarımdan kaynaklanan salımlar - Diğerleri	Yerleşkedeki tarım alanlarından ve hayvanlardan kaynaklanan salımlar	-	-
AKAKDO		Diğer	Belediye tarafından işletilen/ sahip olunan alanlardaki net biyojenik karbon akışı	-	-

• **AKÇADAĞ BELEDİYESİ KURUMSAL KAYNAKLI SERA GAZI (SG) EMİSYONLARI ENVANTERİ**

Tablo 5’ de farklı sera gazlarının salım miktarları üzerinden Akçadağ Belediyesi’nin toplam sera gazı salımlarının dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 5. Akçadağ Belediyesi Kurumsal Sg Salım Kaynakları ve Dağılımları

Akçadağ Belediyesi Birleştirilmiş Kurumsal Kaynaklı Karbon Ayak İzi Envanter Tablosu	2017	
	Ton CO ₂ eş.	Toplam Ton CO ₂ eş.
KATEGORİLER		
BİNALAR VE TESİSİLER		34,9
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	15,1	
Kapsam 1 Durağan Yanma	19,8	
SOKAK AYDINLATMA		970
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	970	
ARAÇ FİLOSU		2418,6
Kapsam 1 Hareketli Yanma Emisyonları	2212,7	
Kapsam 3* Hareketli Yanma Emisyonları	205,9	
PERSONEL ULAŞIM		70,7
Kapsam 3* Hareketli Yanma Emisyonları	70,7	
TOPLU TAŞIMA		227,1
Kapsam 1 Hareketli Yanma Emisyonları	227,1	
GENEL TOPLAM		3.721,3
*Yüklenici firma		

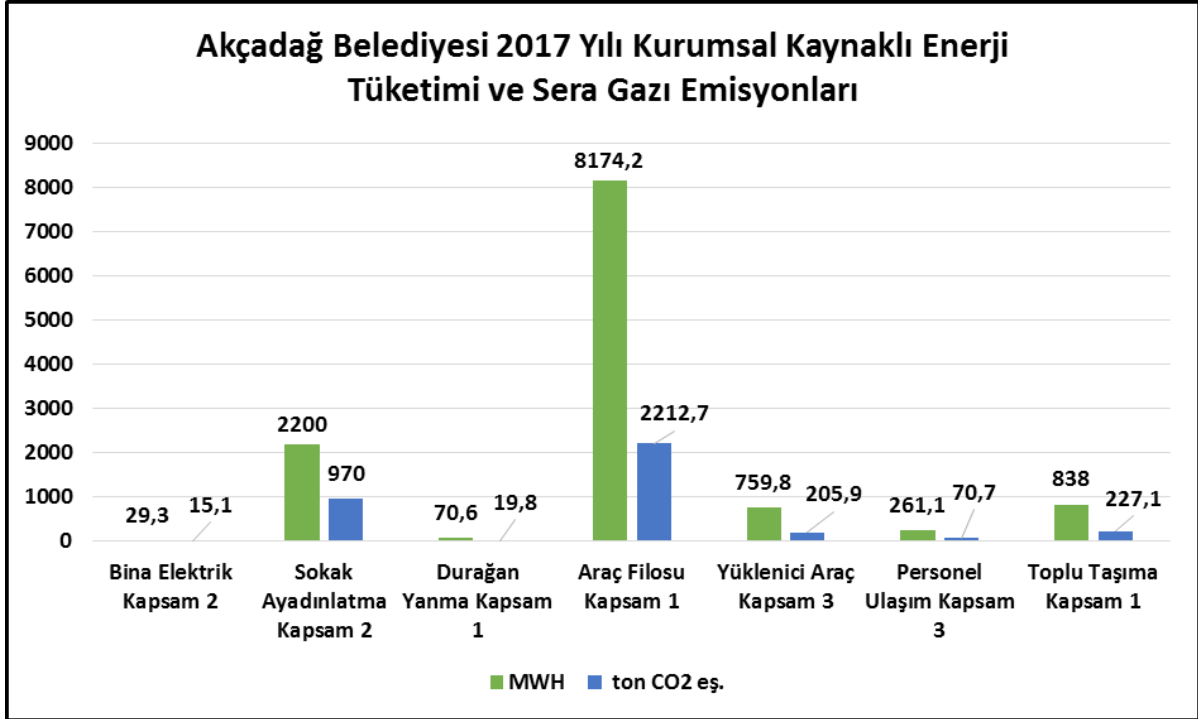
Belediyenin kurumsal salımlarının %59'u araç filosu yakıt tüketiminden kaynaklanan Kapsam 1 salımlarıdır. Bunu % 26' lık bir oranla sokka aydınlatması Kapsam 2 salımları izlemektedir. Belediye sera gazı envanterinin 3. sırasında %6' lık oranla yüklenici araçları Kapsam 3 ve %6' lık oranla toplu taşıma Kapsam 1 gelmektedir (Şekil 4). Geriye kalan % 3 lük salımlar ise bina ısınma Kapsam 1 ve elektrik Kapsam 2 tüketiminden kaynaklanmaktadır.

Sekil 4



Belediyenin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımlarının detaylandırılmış dağılımları Şekil 5'de gösterilmiştir.

Sekil 5.



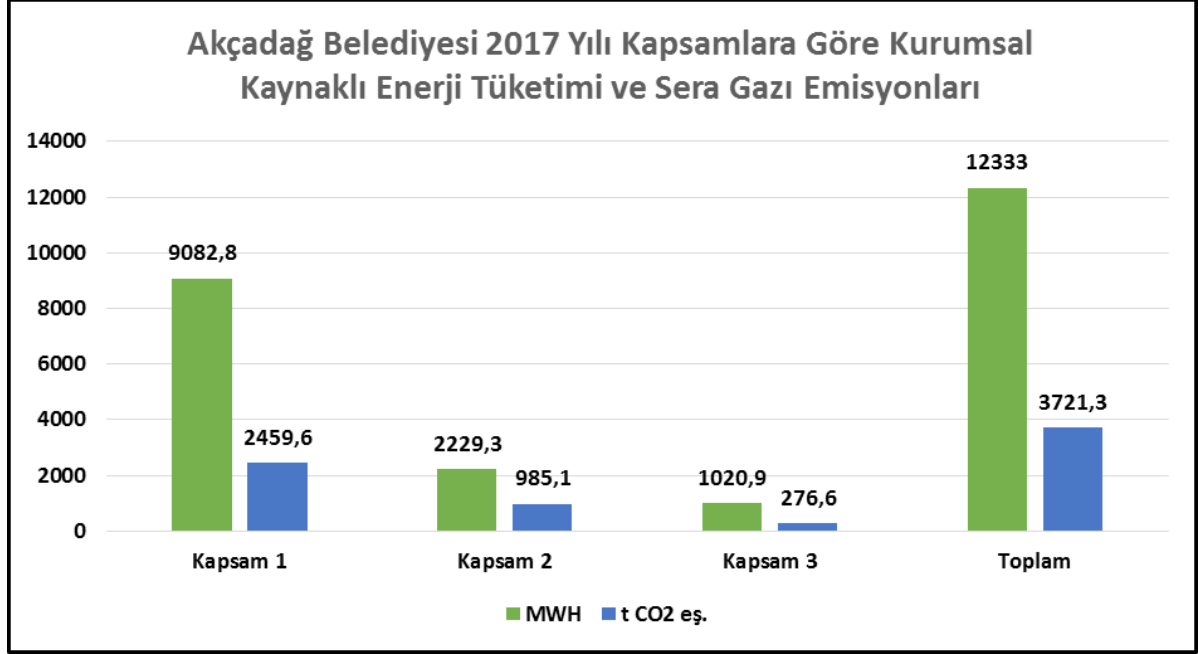
Bu grafik incelendiğinde kurumsal salımların büyük oranda akaryakıt kaynaklı olduğu görülmektedir. ikinci sırada ise sokak aydınlatmadan kaynaklanan elektrik tüketimi izlenmektedir.

Akçadağ Belediyesinin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan salımlara bakıldığında (Şekil 6 ve 7), en yüksek değere Kapsam 1 ve en düşük değerlerde Kapsam 3 izlenmektedir. Belediyenin toplam kurumsal faaliyetlerinden ise **12.333 MWH** lik bir enerji tüketimine karşılık salınan sera gazı miktarı ise **3721,3 t CO2eş.** olduğu görülmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Sekil 6.

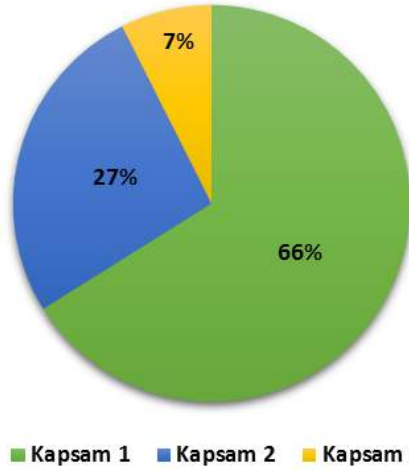




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Sekil 7.

Akçadağ Belediyesi 2017 Yılı Kapsamlara Göre Kurumsal Kaynaklı Sera Gazı Emisyon Oranları (%)



- AKÇADAĞ BELEDİYESİ KENTSEL KAYNAKLI SERA GAZI (SG) EMİSYONLARI ENVANTERİ**

Tablo 6’ da farklı sera gazlarının salım miktarları üzerinden Akçadağ Belediyesi’nin toplam sera gazı salımlarının dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 6. Akçadağ Kent Sera Gazı Salım Kaynakları ve Dağılımları

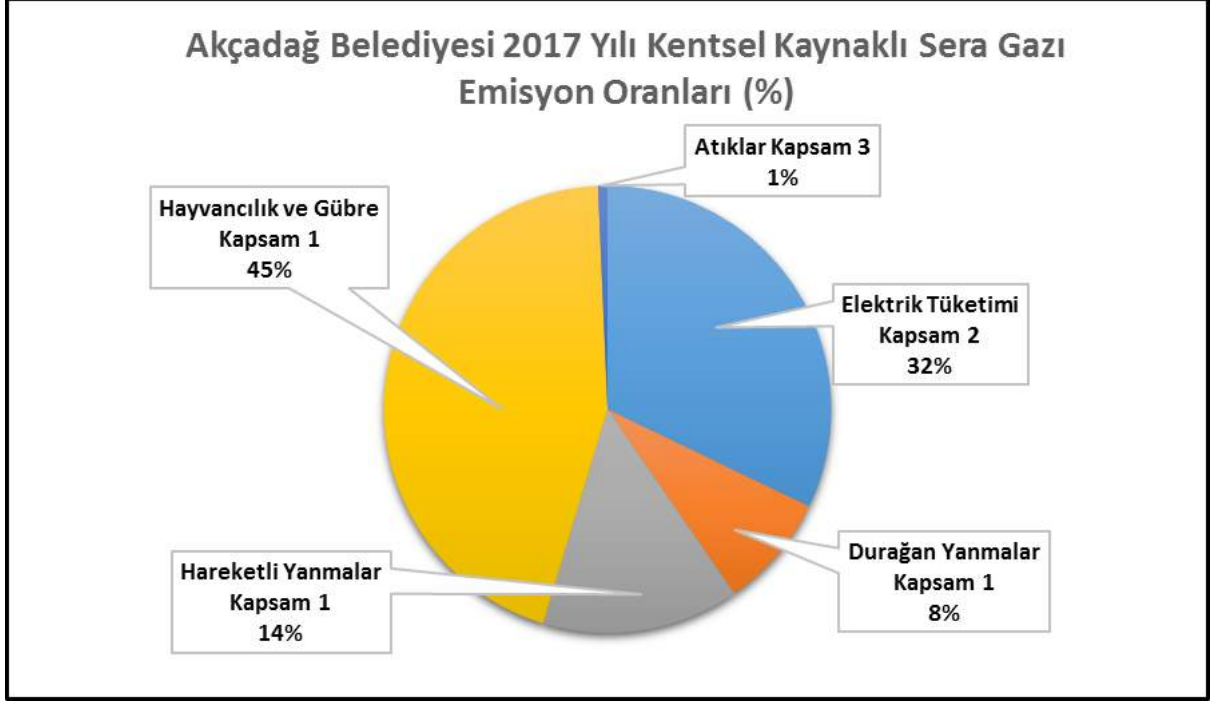
Akçadağ Belediyesi Birleştirilmiş Kentsel Kaynaklı Karbon Ayak İzi Tablosu	2017	2017
KATEGORİ	Ton CO ₂ eş.	Toplam Ton CO ₂ eş.
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi		30649,6
• Konut	7215,1	
• Sanayi	4947,5	
• Ticaret	1958,4	
• Resmi	2,3	
• İçme Suyu	522,7	
• Tarımsal kullanım	8761,2	
• Şantiyeler	6272,4	
• Sokak Aydınlatma	970	
Kapsam 1 Durağan Yanma Emisyonları		7867,1
• Kömür	7847,3	
• Fuel-oil	19,8	
Kapsam 1 Hareketli Yanma Emisyonları		13585,7
• Akaryakıt	13585,7	
Kapsam 3 Hayvancılık ve Gübre Kaynaklı Emisyonlar		42551
• *Enterik Fermentasyon	40699	
• *Hayvansal Gübre	1852	
*Metan gazı dikkate alınmıştır.		
Kapsam 1 Atıklar		653,1
*Katı Atık	653,1	
Atık Su	-	
*Metan gazı dikkate alınmıştır.		
GENEL TOPLAM		95.306,5

Akçadağ İlçesi kentsel sera gazı envanteri ve dağılım oranları Şekil 8 ve 9’ da, verilmiştir. Buna göre ilçede enerji tüketim ve salımların büyük bölümü Kapsam 1 içinde yer almaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

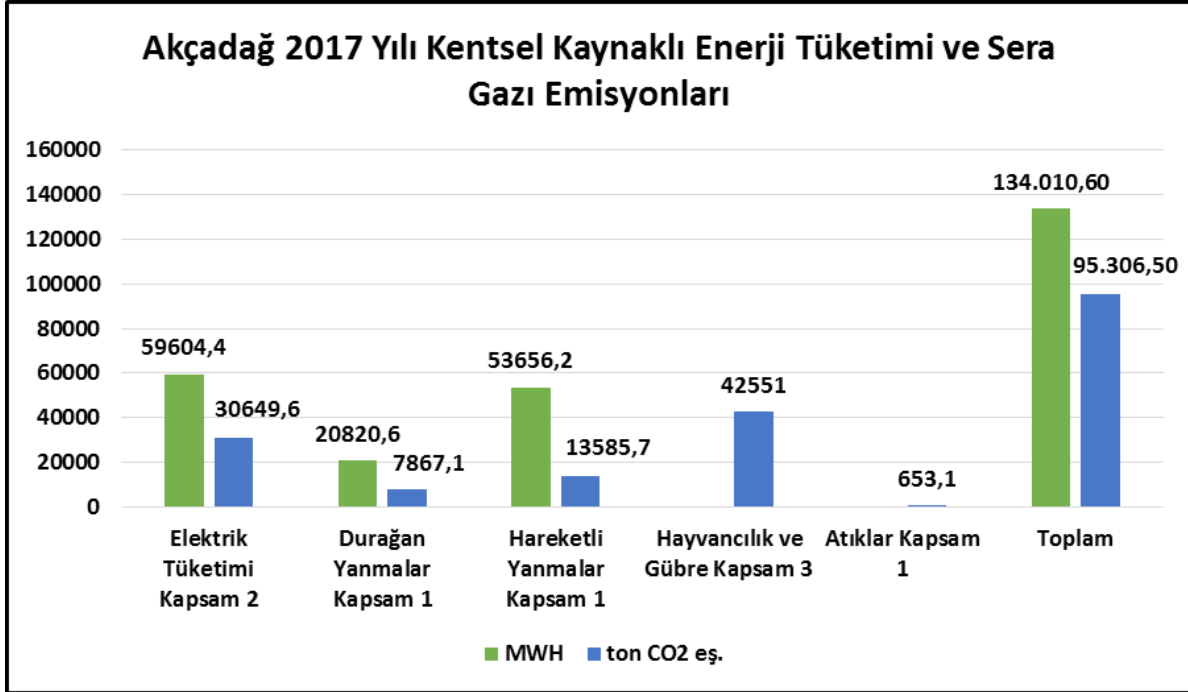
Sekil 8.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Sekil 9.

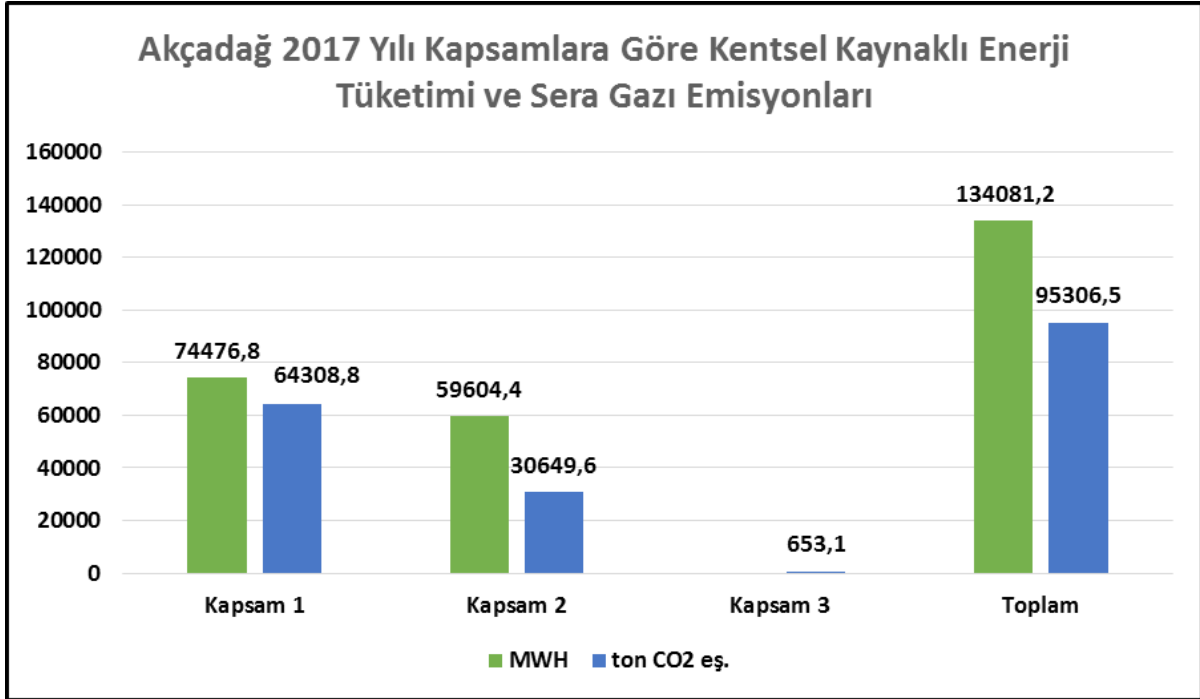


Tüketim kalemlerine göre kapsamlar, enerji tüketim miktarı ve sera gazı salım miktarları ile kapsamlara göre oranları Şekil 10 ve 11’ de görülmektedir. Buna göre ilçede enerji tüketim ve salımların büyük bölümü Kapsam 1 içinde yer almaktadır. Enerji tüketimine dayalı Hareketli Yanmalar (%14) yanı sıra hayvansal yani Enterik Fermentasyon ve Gübre kaynaklı salımlar (%45) Kapsam 1 içerisinde en büyük miktara ve oranına sahiptir. Bunu %32 ile Kapsam 2 ile Elektrik Tüketimi izlemektedir.

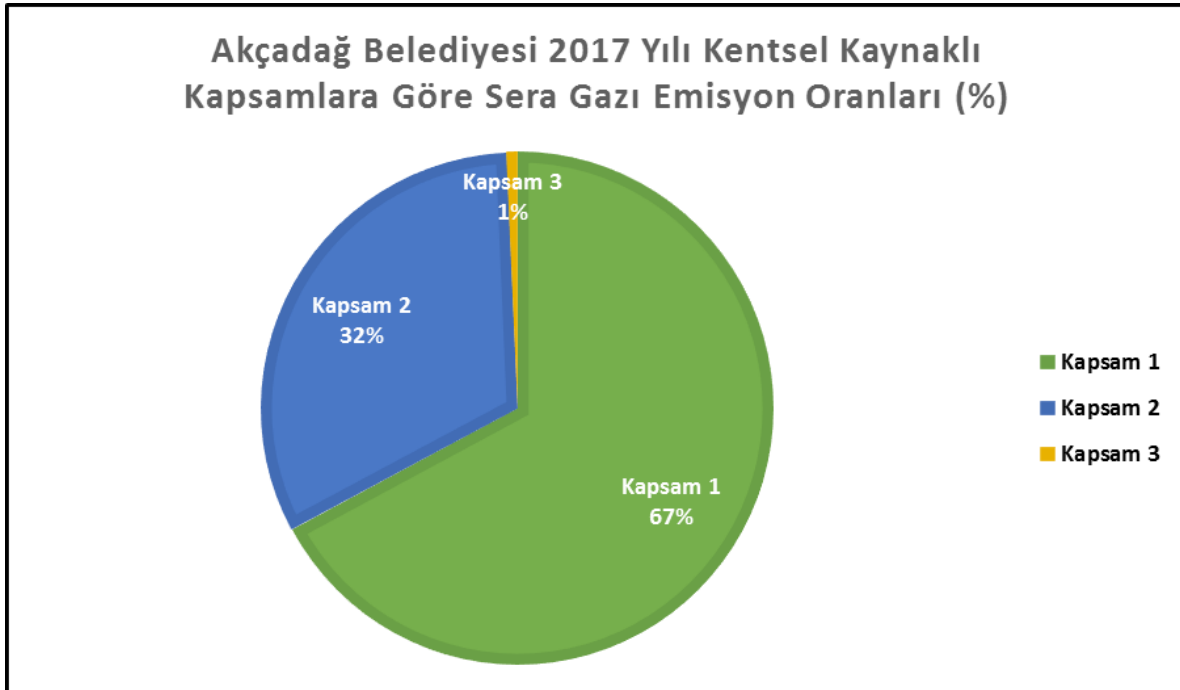
Şekil 10



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 11



Akçadağ kentsel jeopolitik sınırları içerisinde, 2017 baz yılı içerisinde, toplam **134.010,6 MWH**’ lik enerji tüketimine karşılık ve enerji tüketimi dışındaki hayvansal ve atık kaynaklı sera gazı emisyonlarıyla birlikte **95.306,5 ton CO2 eş.** sera gazı emisyonu yani **karbon ayak izi** üretilmiştir.

• SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemizde toplam sera gazı emisyonları 1990 yılında karbondioksit eşdeğeri cinsinden 187 milyon ton değerinden %110,4 artış ile 2013 yılında 459,1 milyon tona ulaşmıştır. Türkiye için en son düzenli sera gazları emisyonuna ilişkin ulaşılabilen resmi veriler 2013 yılına ait olduğu için, 2015 yılı üzerinden karşılaştırma yapma olanağımız yoktur. 2013 yılı için ise toplam sera gazı salımının yaklaşık 350 milyon tonunu karbon dioksit oluşturuyor. Bu da Türkiye’deki toplam sera gazları içinde yaklaşık % 83’lük payın karbondioksit kaynaklı olduğunu göstermektedir. Diğer başlıca sera gazları ise; metan, diazotoksit, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar, sülfürhegzaflorid vb. olarak sayılabilir. 2013 yılı için Türkiye’de kişi başı karbondioksit eşdeğer emisyonu 5,9 ton/kişi olarak hesaplanmıştır. Bu değer 1990 yılında ise 3,39 ton/kişi’dir. OECD ülkeleri ortalaması olan 9,83 ton CO₂-eş/kişi değerinin altında olan kişi başı salım değeri, dünya ortalaması olan 4,29 ton CO₂-eş/kişi değerinin üzerindedir. Dünyada ise 2012 yılındaki toplam sera gazı salım miktarı 9.7 (+, - 2.1%) milyar ton olarak hesaplanmaktadır. Bu miktarın son 10 yılın en yüksek artış oranı olduğu belirtilmektedir.

Akçadağ ilçesi kapsamındaki toplam değerlere baktığımızda, 2017 yılı için tüm enerji türlerinden **134.010,6 MWH**’lik bir enerji tüketime karşılık geldiği, bunun karşılığında ve Tarımsal-Atık dahil toplam **95.306,5 ton CO₂ eş.** salım gerçekleştiği belirlenmiştir. Akçadağ’da kişi başına enerji tüketimi **5,14 MWH/kişi** ve kişi başına düşen salım ise ton **3,65 ton CO₂-eş/kişi** olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin 2013 yılı kişi başı ortalamasının 5.9 ton CO₂-e/kişi olduğu düşünülürse bu rakam ülke ortalamasının üstünde bulunmaktadır. Bu değer 2010 yılı verilerine göre OECD ülkeleri ortalaması olan 9,83 ton CO₂-e/kişi değerine yakın ve dünya ortalaması olan 4,29 ton CO₂-e/kişi değerinin de oldukça üstündedir. Akçadağ’ın bu durumu Türkiye’nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu ile örtüşmemektedir.

IPCC - Dördüncü Değerlendirme Raporu’nda, Türkiye’de İklim Değişikliğinin Etkilerini şöyle ifade etmektedir: Yıllık ortalama sıcaklığın gelecek yıllarda 2,5°- 4°C artacağı, Akçadağ’ın da içinde yer aldığı bölgelerde ise bu artışın 5°C’yi bulacağı tahmin edilmektedir. Gerek IPCC raporu, gerekse yürütülen bir dizi ulusal ve uluslararası bilimsel model çalışmaları, Türkiye’nin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağını ortaya koymuştur. Türkiye’nin, iklim değişikliğinin özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşmenin yanı sıra bunlara bağlı salgın hastalıklar ve ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilerinden önemli ölçüde etkileneceği öngörülmektedir. Türkiye’nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde gerçekleştirilen iklim öngörülleri de, diğer çalışmaları destekleyecek şekilde sıcaklıklarda belirgin artışların hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşim yerlerini ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyen yağış düzeninin, yani su döngüsünün değişeceğini öngörmektedir.

Sera gazı emisyonlarında yaşanan bu artış, başta küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, diğer çevresel olaylar olmak üzere büyüme ve kalkınma üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir. Örneğin, iklim değişikliğinin ekonomi üzerindeki etkilerinin incelendiği Stern Raporuna göre, iklim değişikliğinin maliyeti her yıl küresel toplam gelirin (GSMH) en az % 5’ini kaybetmeye eş değer olacağı öngörülmektedir.

Günümüzde tüm dünyanın farkına vardığı küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerinin katlanılabilir seviyelerde olması için en önemli karbon kaynağı durumundaki kentlerinin uygun sera gazı yönetim politika ve programlarına gereksinimleri vardır.

Avrupa İklim Değişikliği Programı (European Climate Change Programme) bu süreci şu üç temele dayandırmaktadır:

- Enerji üretiminde karbon salınımı düşük kaynakların kullanılması,
- Temel enerji kullanıcısı konumunda olan alanlar da enerji verimliliğini ve salımları azaltmak
- Enerji tüketim akışında yer alan tüm paydaşların enerji verimliliği ve karbon salınımının azaltılmasına yönelik farkındalıklarını artıracak desteklerin ve eğitim olanaklarının toplumun her kademesinde de yaratılmasını gerekli görmektedir.

Kyoto protokolünün öngördüğü politikalar ve önlemler Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7. Kyoto Protokolünün uygulanmasını önerdiği temel politikalar ve önlemler

Sera Gazı Politikası İçin Temel Başlıklar
• Enerji verimliliğinin artırılması
• Yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi
• Sürdürülebilir tarımın desteklenmesi
• Metan emisyonlarının geri kazanılması
• Sera etkisi yaratan zararlı gaz azaltılması
• Tarımsal faaliyetler
• Sera gazı yutaklarının (orman, bitki örtüleri vb.) korunması ve yaygınlaştırılması

Dünyada gerçekleşmesi beklenen emisyon azaltımının OECD ülkelerinde %42’si ve OECD dışı ülkelerde ise %54’ü enerji verimliliğinden gelecektir. OECD ülkelerinin yüzdesinin düşük olmasının en büyük sebebi, gelişmekte olan ülkelere enerjiye uygulanan sübvansiyonların enerji verimliliği tedbirlerinin alınmasını engellemesidir.

Akçadağ’ın enerji tüketimi ve diğer faaliyetlerden kaynaklanan karbon ayak izini ortaya koymayı amaçlayan bu tür çalışmalar halka, kentin kanaat önderlerine ve karar vericilere çevresel sorunlar konusunda farkındalık kazandırırken, bu sorunların saptanmasına ve kalkınmanın sürdürülebilir kılınmasına sağladığı bilgi ve teknik destek açısından büyük önem taşımaktadır.

Böylece kentsel paydaşların hem küresel iklim değişikliğinde hem de hava kalitesinin azalmasında etkili rolü olan sera gazı salımlarını azaltmak amacıyla yapacakları çalışmalara veri tabanı sağlayabilecektir.

Bu envanter ve analiz çalışması Akçadağ İlçesinin sera gazı salımlarının azaltılması çabalarının başlangıcı ve en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Bundan sonraki aşamalarda envanter çalışmasından elde edilen verilerin ışığı altında; kenti yönetenlerin ve tüm paydaşların ortak akla dayalı olarak AkçadağSürdürülebilir Enerji Eylem Planı’ tasarımını ortaya koymaları gerekmektedir.

Not: Bu 25 sayfadan ibaret olup, proje raporunun tüm hakları yalnızca proje yürütücüsüne aittir.

7. KAYNAKLAR

81 İl Durum Raporu (2012). Bilim Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, Ankara.

Acar C. O. (2007). “Küresel Isınma, Menemen Toprak ve Su Kaynakları”, Araştırma Enstitüsü, Manisa.

Çağlar Ü. ve Ark. (2008). “Küresel Isınmanın Ekonomik, Politik ve Sosyal Etkileri: Eskişehir Kent Merkezinde Bir Araştırma”, XI. Uluslararası İktisat Öğrencileri Kongresi / 8-9 Mayıs 2008 / Ege Üniversitesi BF / İzmir-Türkiye.

Çobanyılmaz P. ve Duman Yüksel Ü. (2013). “Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi: Ankara Örneği”, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi: 17(3), 39-50,

EPDK (2016). “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu LPG Piyasası Sektör Raporu”.

EPDK (2016). “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Petrol Piyasası Raporu”.

Global Carbon Emission (2012). <http://co2now.org/Current-CO2/CO2-Now/global-carbon-emissions.html>

Göncü S. and Albek E. (2010). "Modeling Climate Change Effects on Streams and Reservoirs with HSPF", Water Resources Management, 24-4, 707 – 726.

Guidebook,, (2010). “EU Covenant of Mayors, How to Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP)”.

Hogne N.L. et.al. (2010). “Identifying Important Characteristics of Municipal Carbon Footprints”, Ecological Economics 70: 60–66.

IPCC (2006). “Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”.

J. Wilson & J. L. Grant (2009). “Calculating Ecological Footprints at the Municipal Level: What is a Reasonable Approach for Canada?”, Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 14:10, 963-979.



Karakaya E. (2008). “Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi” Bağlam Yayıncılık, İstanbul.

Sürdürülebilir Kentler Birliği – ICLEI (2009). (International Council for Local Environmental Initiatives) “Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Uluslararası Protokolü (IEAP)” Versiyon 1.

T.C. İklim değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023” (2011). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.

TOBB (2011). “Ekonomik Rapor (2010)”, Yayın No: 2011/135 Ankara.

TÜİK (2013). Türkiye İstatistik Kurumu, “Sera Gazı Emisyon Envanteri”.

Türe C. (2011). “AB Sürecinde İklim Değişikliği İle Mücadelede Enerji Sektörünün Karbon Piyasası Açısında Önemi”, Eskişehir AB' ye Hazırlanıyor- Bölgesel Enerji ve Ulaştırma Çalıştay Kitabı, Sf.83, Eskişehir Valiliği.

Türe C. (2011). “Karbon Borsası”, [http://www.solar-academy.com/menus/Karbon Borsasi-Cengiz-Ture.011800.pdf](http://www.solar-academy.com/menus/Karbon_Borsasi-Cengiz-Ture.011800.pdf)

Türe C. (2012). " Küresel İklim Değişikliğinin Girişimcilik İklimine Etkisi" Girişimcilik İklimi Dergisi, Sayı:3 Sf: 30.

Türe C. (2012). “Küresel İklim Değişikliğinin Girişimcilik İklimine Etkisi”, Girişimcilik İklimi Dergisi, Sayı:3, Sf: 30.

Türe C. (2013). “A Methodology to Analyze the Relations of Ecological Footprint (EF) Corresponding with Human Development Index (HDI): Eco-Sustainable Human Development Index (E-SHDI)”, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, Vol. 20: 1, 9-19.

Türe C. (2013). “Ekonomide Ekolojik Dönüşüm”, TUDEP (Teknik Üretimi ve İhracatı Destekleme Platformu Derneği) Resmi İnternet Sayfası, Uzman Görüşü, <http://www.tudep.org/uzmangorusu.aspx?koseYazisiID=17>

Türe C. (2013). “Ekonomide Ekolojik Rekabet”, Dünya Gazetesi, Sf.5.

Türe C. (2013). “EU Covenant of Mayors - AB Belediye Başkanları Sözleşmesi Eskişehir Tepebaşı Belediyesi Karbon Salım Kontrolü ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı 2010-2020 Kitabı” , (Proje Danışmanı).

Türe C. (2013). “Ünite 8. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yasası ve Uygulamaları”, Enerji ve Çevre, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:2790, Eskişehir.

Türe C. (2014) "Eskişehir İl Merkezindeki Enerji Tüketiminin Küresel Isınma Ve İklim Değişikliği Üzerine Etkisi: Karbon Ayak İzi" TMMOB Eskişehir Kent Sempozyumu 06-07 Şubat 2014 / Eskişehir.



Türe C. (2014). "Kentsel Küresel Isınma Eylem Planlamasında Karbon Ayak İzi Envanterinin Hazırlanması ve Önemi", Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği, Küresel Isınma ve Kentlerin Geleceği Konferansı, 10-12 Eylül Kırşehir. Sunum link: <http://www.skb.org.tr/wp-content/uploads/2014/09/Prof.-Dr.-Cengiz-T%C3%99CRE.pdf>

Türe C. (2014). "Sürdürülebilir Kentsel Enerji Eylem Planlamaları İçin Karbon Ayak İzi Envanterinin Önemi Ve Eskişehir Örneği" II. Çevre Günleri- Sürdürülebilir Enerji Sempozyumu, UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) ile Ankara Üniversitesi Çevre Planlama ve Geliştirme Koordinatörlüğü Koordinatörlüğü, Ankara.

Türe C. et.al. (2013). "Ecological Footprint Analysis of Coordinator Teachers Involved in the International Eco-schools Programme", Journal of International Environmental Application & Science, Vol. 8 (1):86-93.

Türe C. ve Ark. (2012). "Eskişehir'deki Üniversite Kampüslerindeki Peyzaj Düzenlemesinden Kaynaklanan Karbon Salınımları ve Ortalama Karbon Tutma Kapasitelerinin Belirlenmesi" 21. Ulusal Biyoloji Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 3-7 Eylül 2012, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir, 03/09/2012

Türe C. ve Ark. (2015). Eskişehir İl Merkezindeki Yeşil Alanların Karbon Depolama, (Yutak) Kapasitesinin Belirlenmesi", Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi No:1404F159.

Türe C. ve Türe C. (2010). "Ekonomik Büyümenin Yeryüzündeki Gölgesi: Ekolojik Ayak İzi", ESO - Eskişehir Sanayi Odası Dergisi, Sayı:1, Sayfa:64-68.

Türe, C. (2016). " Kentsel Küresel Isınma Eylem Planlamasında Karbon Ayak İzi, Sürdürülebilir Şehircilik Kongresi, Eskişehir.

Türe, C. (2016). "Küçük Karbon Ayak İzi İçin Kentsel Planlama", I. Uluslararası Şehir, Çevre ve Sağlık Kongresi, 11-15 Mayıs, Kıbrıs.

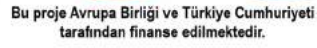
Türkeş M. (2001). "Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Süreli Teknik Yayın 61: 14-29, Ankara.

UNEP (2000). "The GHG Indicator: Guidelines for Calculating GHG Emissions", United Nations Environment Programme.

World Energy Outlook (2011).



- Coğrafya 9. Sınıf Ders Kitabı, MEB Yayınları, s.48-52 (2015)
- Coğrafya 9. Sınıf Ders Kitabı, Gün Yayınları, s.58-63 (2015)
- Biyoloji 9. Sınıf Ders Kitabı, Ata Yayıncılık, s.158-159 (2015)
- <http://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>
- Arıkan, Y., Özsoy, G., A-Z İklim Değişimi Başucu Rehberi, Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye (2008)
- <http://www.conserve-energy-future.com/GlobalWarming.php>
- Şahin ,M., Hidrojen Enerji Teknolojileri, Anıl Yayınları, s.15, Ankara (2006)
- MEB Aile ve Tüketici Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Küresel Isınma ve Etkileri rapor, s. 42-46, Ankara (2011)
- Öztürk,K., Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye olası etkileri, G.Ü Eğitim Fak. Dergisi, Cilt 22.Sayı I 47-65
- Türkeş, M., İklim Değişiklikleri ve Ekosistemler Üzerindeki Olası Etkileri, “TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, s. 321 (1996)
- <http://coğrafyalise.blogcu.com/lise-4-etkinlik-calismasi-sayfa15/4063682>
- <http://cevre.club.fatih.edu.tr/webyeni/konfreweb/konu6.pdf>
- Çelik,S., Bacanak,H., Gögeç, H.,Küresel İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına etkileri, rapor, Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü, 82008)
- Türkeş ,M., Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği , Kuraklık ve Çölleşme Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi 4(2), 1-32 (2012)
- Zeybek H.İ.,İklimdeğişikliği farkındalık geliştirme projesi, Çorum Öğretmen semineri, sunum (2016)
- Zeybek H.İ.,İklimdeğişikliği farkındalık geliştirme projesi, Niğde Öğretmen semineri, sunum (2016)
- AB Öncülüğünde İklim Değişikliği ile Mücadele, Avrupa Birliği Delegasyonu Raporu, 2010
- A’dan Z’ ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi, Y. Arıkan ve G. Özsoy, REC Türkiye, Ankara, 2008
- İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı, T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2011-2023), Ankara, Temmuz 2011
- Küresel İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, S.Çelik, H.Bacanlı, H.Görgeç, Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü, Kasım 2008
- Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye, M. Kayhan, 1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK İstanbul, 2007
- İklim değişikliği farkındalık ilişitirme projesi eğitici el kitabı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



AKÇADAĞ BELEDİYESİ



Adres: Akçadağ Belediye Başkanlığı Doğu Mah. Ören Cad. No:1 Akçadağ / Malatya
Telefon: 0(422) 417 10 36 Telefon1: 0(422) 417 12 05 Fax: 0(422) 417 13 11 E-Mail: info@akcadag.bel.tr

“Bu yayın Avrupa Birliğinin yardımı ile hazırlanmıştır. Bu yayının içeriğinden Akçadağ Belediyesi ve Akçadağ Mahalle Muhtarları Derneği sorumlu olup, herhangi bir şekilde AB’nin görüşlerini yansıttığı şeklinde yorumlanamaz.”