Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# SÜRDÜRÜLEBİLİR İKLİM EĞİTİMİ KİTAPÇIĞI

Sürdürülebilir İklim Eğitimi
İklim Farkındalığı
İklim Değişikliğine Adaptasyon
İklim Değişikliğiyle Mücadele

Niğde

## Niğde İlindeki Lise Öğrencilerinin İklim Değişikliğine Yönelik Bilgi ve Farkındalıklarının Artırılmasına ve Sürdürülebilirliğinin Sağlanmasına Yönelik Bir Eğitim Programı.

TR2013/0327.05.01-02/006

Proje Koordinatörü: Yrd. Doç. Dr. Çağdaş GÖNEN

Proje Ekibi: Doç. Dr. Meryem Nur AYDEDE, Yrd. Doç. Dr. Ece Ümmü DEVECİ

"Bu yayın, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali katkısıyla hazırlanmıştır. Bu yayının içeriğinden yalnızca Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi sorumludur ve bu içerik hiçbir şekilde Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin görüş ve tutumunu yansıtmamaktadır."

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# SÜRDÜRÜLEBİLİR İKLİM EĞİTİMİ KİTAPÇIĞI

Sürdürülebilir İklim Eğitimi
İklim Farkındalığı
İklim Değişikliğine Adaptasyon
İklim Değişikliğiyle Mücadele

Niğde

## Niğde İlindeki Lise Öğrencilerinin İklim Değişikliğine Yönelik Bilgi ve Farkındalıklarının Artırılmasına ve Sürdürülebilirliğinin Sağlanmasına Yönelik Bir Eğitim Programı.

TR2013/0327.05.01-02/006

Proje Koordinatörü: Yrd. Doç. Dr. Çağdaş GÖNEN

Proje Ekibi: Doç. Dr. Meryem Nur AYDEDE, Yrd. Doç. Dr. Ece Ümmü DEVECİ

T.C. BAŞBAKANLIK HAZINE MÜSTEŞARLIĞI CFCU MERKEZİ FİNANS ve İHALE BİRİMİ

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ 1992

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

# İÇİNDEKİLER

İklim Değişikliğinde Temel Tanımlamalar.....1
1. Sera etkisi ve Sera gazları.....3
2. Küresel Isınma.....5
3. Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazları.....6
Küresel İklim Değişikliği.....11
1. İklim Kavramı.....13
2. İklim Değişikliği Tanımı..... 15
3. İklim Değişikliğine Neden Olan İnsan Kaynaklı Etkiler.....16
Enerji sektörünün etkisi.....16
Endüstriyel üretim sektörünün etkisi.....17
Ulaşım faaliyetlerinin etkisi.....17
Tarımsal faaliyetlerin etkisi.....18
Orman alanların kaybının etkisi.....18
Ürettiğimiz atıkların etkisi.....18
İklim Değişikliği Riskleri ve Etkileri.....19
İklim Değişikliklerinin Türkiye Üzerindeki Olası Etkileri.....22
İklim Değişikliği Sonucunda Öngörülen Maddi ve Ekonomik Sonuçları.....23
Küresel Isınmanın Etkilerini Azaltmak İçin Alınabilecek Tedbirler .....27
1. Uluslararası ve Küresel Tedbirler ve Girişimler.....29
2. Ulusal Tedbirler ve Girişimler.....30
3. Bireysel Tedbirler.....31
4. Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Kullanımı.....34
Güneş enerjisi.....34
Rüzgar enerjisi.....34
Biyokütle- biyogaz enerjisi.....35
Jeotermal enerji.....35
Karbon Ayak İzi.....37
1. Kişisel Karbon Ayak İzi:.....40
2. Kurumsal Karbon Ayak İzi:.....40
Karbon Ayak İzi Azaltım Yöntemleri.....41

# BÖLÜM 1

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ TEMEL TANIMLAMALARI

1- Sera Etkisi ve Sera Gazları

2- Küresel Isınma

3- Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazları

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ TEMEL TANIMLAMALARI

## 1- Sera Etkisi ve Sera Gazları

Sera gazları; kısaca, atmosferde bulunan ve sera etkisi yaratan kimyasal gaz bileşikleri olarak tanımlanmaktadır.

Bu kimyasal gazlar atmosferde sera etkisi oluşturur şekilde davranış gösterdiği için "sera gazları" ismini almıştır.

İklim sistemi için önemli olan doğal etmenlerin başında sera etkisi gelmektedir.

Güneş'ten gelen ışınlar Dünya atmosferini geçerek, **yer yüzeyine ulaşmaktadır.** Sera gazları güneşten gelen ışınlarının yeryüzüne gidişine hiçbir şekilde engel olmaz.

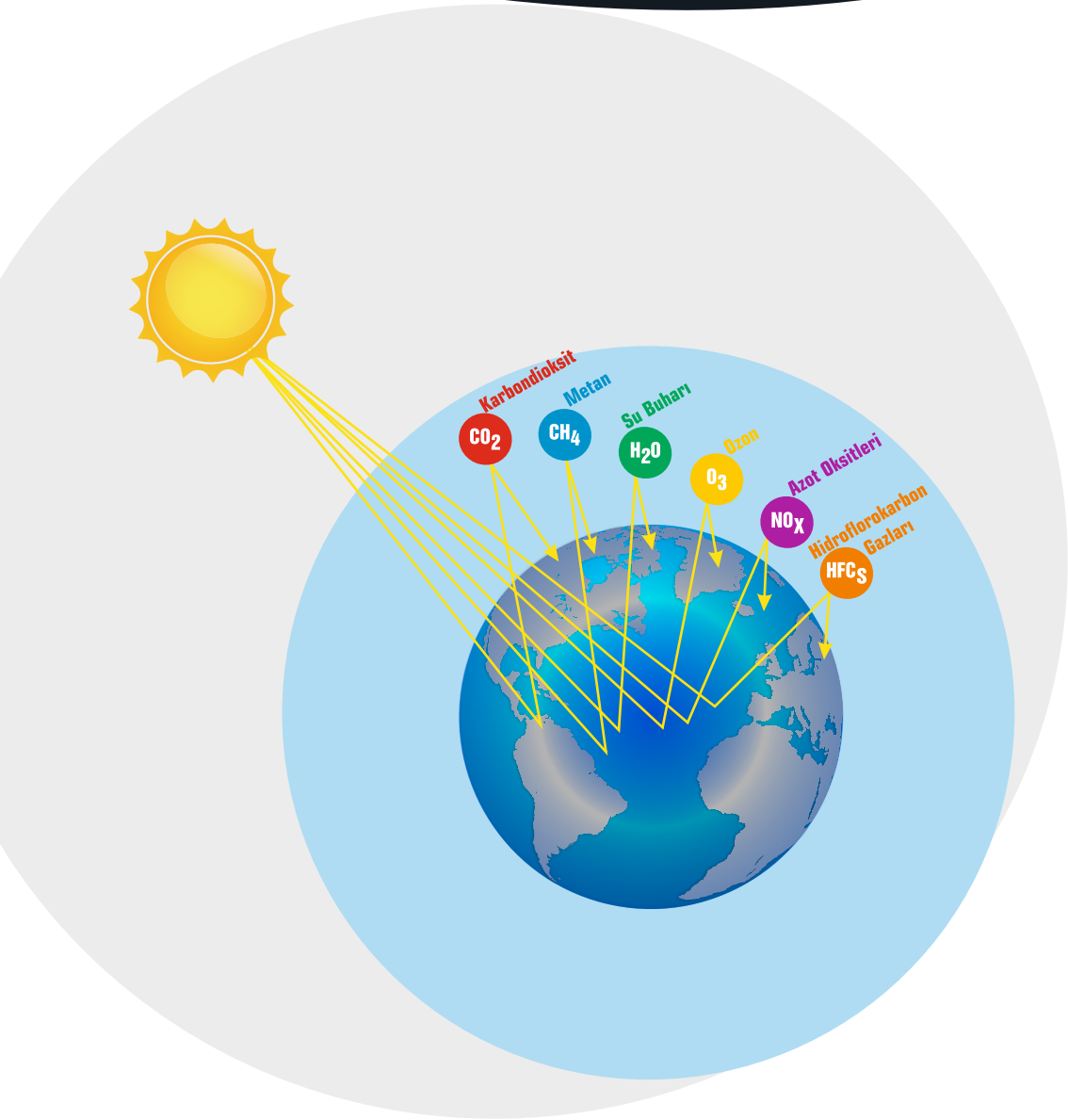
Yer yüzeyine ulaşan bu Güneş ışınları, yeryüzündeki coğrafi dokunun özelliklerine göre farklı oranlarda soğurulup, farklı oranlarda **yansıtılmaktadırlar.**

**Bu yansıyan ışınlar başta karbondioksit, metan ve su buharı olmak üzere atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulur, böylece dünya ısınır.**

Atmosferdeki karbon dioksit, metan, su buharı azot oksitler ve diğer bazı gazlar **yeryüzünden yansıyan ısıyı tutarak** dünyanın sıcaklığını korur.

**Bu doğal duruma sera etkisi denir.**

**Eğer bu gazlar atmosferde olmasaydı Dünya sıcaklığı bugünkünden 30°C daha az olarak ortalama -18°C olacaktı**




**Sera Etkisinin Şematik Gösterimi**

## 2- Küresel Isınma

İnsanların yaşamsal aktiviteleri sonucunda doğada normal seviyede bulunan sera gazlarına ilave olarak Sera Gazı etkisi yaratan gazlar atmosferde birikmiştir.

Sera gazlarının atmosferde olması gereken doğal konsantrasyondan daha yüksek miktarlarda ulaşması nedeni ile bu gazların yarattığı sera etkisi de artmıştır.

Sera etkisinin artması ile ortalama sıcaklıklarda artarak küresel ısınmayı ortaya çıkarmıştır

Bu artış günümüzde +1°C sevilerinde iken +2°C üzerine çıkmaması için çalışılmaktadır.

**Atmosfere insan eliyle salınan karbondioksit ve metan gibi sera etkisi yaratan gazların, yer kabuğu ve denizlerin ortalama sıcaklıklarında artışa neden olmasına küresel ısınma denir.**

**Küresel Isınma Sera Gazı Etkisi**

Dünya'daki sera etkisine neden olan gazların **%36-70 su buharı, %9-26 karbon dioksit, %5-15 metan, %3-7 ile ozon**'dan oluşmaktadır.

**İnsan kaynaklı Karbondiosit salınımların % 75' inden daha fazlası fosil yakıtların kullanılmasıyla gerçekleşmektedir.**

Geriye kalan miktarı ise özellikle ormanların tahrip edilmesini de kapsayan arazi kullanımı değişiklikleri nedeniyle meydana gelmektedir.

## 3- Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazları

***Karbondioksit ($CO_2$):***

- Fosil yakıtların (petrol ve türevleri, kömürlerin ve doğalgazın) sanayide kullanılması sonucunda oluşarak atmosfere karışmaktadır.
- Dünyadaki Teknoloji, Endüstri ve Ekonominin çok hızlı büyümesi ile enerji ihtiyacı doğmuş. Bu enerjiyi sağlayabilmek için daha çok fosil türevli yakıt tüketilmiştir. Fosil türevli yakıtların yanması sonucunda
- Atmosfere karışan karbondioksitin
  - –% 80 - 85'i fosil yakıtlardan,
  - –%15-20'si de canlıların solunumundan ve mikroskobik canlıların organik maddeleri ayrıştırmasından kaynaklanmaktadır.

***Metan ($CH_4$):***

- Organik artıkların oksijensiz ortamda ayrışması (anaerobik ayrışma) sonucunda meydana gelmektedir.
- Organik atıkların oksijensiz ortamda parçalanmaları sonucu çıkar
- Başlıca kaynakları;
  - Çöp döküm sahaları
  - Tarımsal atıkların çürümesi,
  - Hayvansal atıkların çürümesi, çiftlik gübreleri,
  - Bataklık alanlar
  - Metan moleküllerinin ömrünün ve miktarının az olması nedeniyle, küresel ısınmadaki etki payı % 20 kadardır.

## *Azot Oksitleri (NOx) :*

•Bu sera gazının kaynakları

–Araç egzozlarındaki yüksek sıcaklık nedeniyle oluşan gazlar,

–Fosil yakıtların (benzin, dizel veya motorin) yanma ürünleri,

–Organik maddelerdir.

•Küresel ısınmadaki payı % 5'dir.

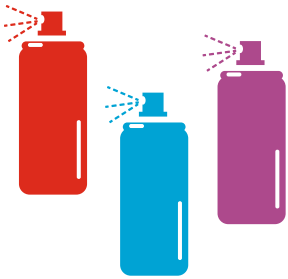
## *Kloroflorokarbon Gazları (CFC - H):*

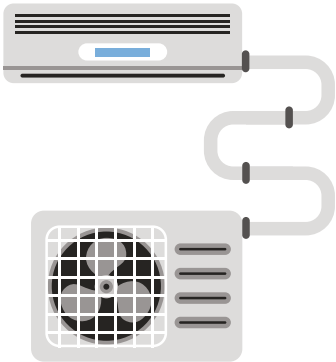
•Bu sera gazları için doğal kaynak yoktur. Bu gaz insan eliyle üretilen yapay bir gazdır.

–Spreylerdeki püskürtücü gazlar,

–Soğutucu aletlerde kullanılan gazlar,

–Bilgisayar temizleyiciler, başlıca yapay kaynaklarıdır





### *Ozon ($O_3$):*

- Yeryüzüne yakın atmosfer tabakalarındaki ozonun başlıca kaynağı, egzoz gazlarının üçte ikisini oluşturan azot oksitlerin ultraviyole ışınları ile fiziksel reaksiyona girmesidir.
- Bu reaksiyon sonucunda bol miktarda ozon meydana gelir ve atmosferde birikir.
- UV ışınlarının dünyaya gelmesini engelleyen ozon tabakası sera etkisi yaratmaz. Sadece yer yüzüne yakın seviyelerdeki biriken ozon gazı sera etkisi yaratır.

### *Su Buharı ($H_2O$):*

- Küresel ısınmada sera etkisi bakımından en başta gelir.
- Ancak yeryüzüne yakın atmosfer içindeki miktarı çok nadir hallerde yükselir.

**$Co_2$ Harici Sera Gazları İçin Küresel Isınma Potansiyelleri**

| Gaz | Küresel Isınma Potansiyeli |
|---|---|
| $CO_2$ | 1 |
| $CH_4$ | 21 $tCO_{2(esd)}$ / t $CH_4$ |
| $N_2O$ | 298 t $CO_{2(esd)}$ / t $N_2O$ |
| $CF_4$ | 7390 t $CO_{2(esd)}$ / t $CF_4$ |
| $C_2F_6$ | 12200 t $CO_{2(esd)}$ / t $C_2F_6$ |
| HFC'ler (Hidroflokarbonlar)<br>PFC'ler (Perflorokarbonlar) | 140-11700 t $CO_{2(eşd)}$ / t HFC veya PFC |
| $SF_6$ (Sülfür Hegzaflorid) | 23900 t $CO_{2(esd)}$ / t $SF_6$ |

# BÖLÜM 2

## KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

1- İklim Kavramı

2- İklim Değişikliği Tanımı

3- İklim Değişikliğine Neden Olan İnsan Kaynaklı Etkiler

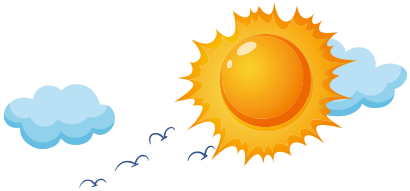
# KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

## 1- İklim Kavramı

İklim, bir yerde uzun bir süre boyunca gözlemlenen

- Sıcaklık,
- Nem,
- Hava basıncı,
- Rüzgar,
- Yağış,
- Yağış şekli

gibi meteorolojik olayların ortalamasına verilen addır.



Bir yerin iklimi o yerin

- Enlemine,
- Yükseltisine,
- Yer şekillerine,
- Kalıcı kar durumuna ve
- Denizlere olan uzaklığına bağlıdır.

İklimi inceleyen bilim dalına klimatoloji adı verilir.

Hava durumu ise iklimden farklıdır ve o bölgedeki **anlık** meteorolojik veriler olarak değerlendirilir.

Yüzlerce km²'lik sahaları etkileyen büyük iklim gruplarına **makroklima** adı verilmektedir.

Makroklimalar içerisinde, değişik iklim özellikleri gösteren özel koşullu küçük iklim alanlarına da **mikroklima** denilmektedir.

Genel özellikleri bakımından yeryüzünde görülen başlıca iklim tipleri

–Sıcak iklimler,

–Ilıman iklimler

–Soğuk iklimler olarak üç gruba ayrılır.

Bu iklimler kendi içlerinde

–Yağış miktarı ve rejimi,

–Kış ılıklığı,

–Yıllık sıcaklık ortalamaları gibi özellikler de dikkate alınarak alt iklim tiplerine ayrılır.

**Yerşekillerinin yükseklik ve uzanış yönlerinin, rüzgâr ve hava kütlelerinin, kara ve deniz dağılımının farklı olması gibi nedenlerden dolayı iklim ve bitki örtüleri yeryüzünde düzenli kuşaklar oluşturamazlar.**

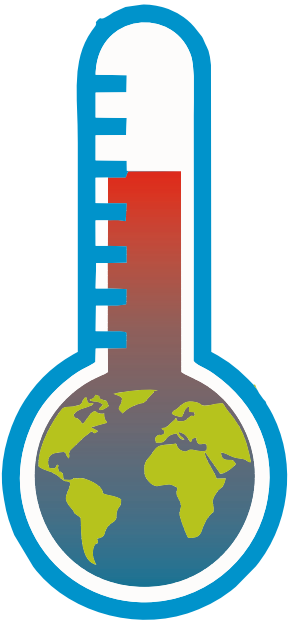
## 2- İklim Değişikliği Tanımı

Sıcaklık, yağış, nem, rüzgar gibi iklim öğelerinde zamansal değişimleri ifade etmektedir.

Geçmişte küresel iklim birçok kez değişikliğe uğramıştır.

**Halen yaşamakta olduğumuz iklim değişikliğinin diğerlerinden farkı insan etkisi ile gerçekleşiyor olmasıdır.**

Son iki yüzyıl boyuca sanayi devrimi esnasında fosil yakıtların aşırı kullanımı ile atmosfere verilen sera gazlarının miktarında büyük artış olmuştur.



## 3- İklim Değişikliğine Neden Olan İnsan Kaynaklı Etkiler

### Enerji sektörünün etkisi

Günlük hayatımızda en çok kullandığımız enerji türü elektrik enerjisidir. Elektrik enerjisi için kullanılan iki değişik fosil türevli kaynak vardır bunlar kömür ve doğal gazdır.

Günümüzde kullanılan teknolojiler; Termik santrallerde kömürün yakılması ile veya doğal gaz çevrim istasyonlarında doğalgazın yakılması ile elektrik enerjisi elde edilmesidir. Her iki durumda da elektrik üretimi için özellikle karbondioksit gazı atmosfere savunmaktadır. **Fosil kaynaklardan enerji üretimi sırasında atmosfere salınan bu karbondioksit gazı ise küresel ısınma da en büyük paya sahiptir.**

Ayrıca ısınmak için de kömür ve doğalgaz gibi fosil türevli yakıtlar kullanılmaktadır. Isınma amaçlı enerji üretimi de sera gazı oluşturmakta ve sera etkisini arttırmaktır. Enerji üretimi kaynaklı sera etkisini azaltmak için öncelikli olarak farklı ve doğa dostu enerji kaynaklarına yönelinmelidir. Bunun yanında elektriği ve enerjiyi daha verimli kullanan cihazlar tercih edilmelidir. Özellikle ısınma için kullanılan enerjinin daha verimli kullanılabilmesi için çok iyi yalıtım sistemleri ile binalar kaplanmalıdır.

Enerjinin tasarruflu kullanılması, enerjinin daha verimli kullanılması ve bu enerjinin yenilebilir ve sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmesi gereklidir.

**Fosil Türevli Yakıtlar**

Doğalgaz, Kömür ve Petrol

**Yenilenebilir Enerji**

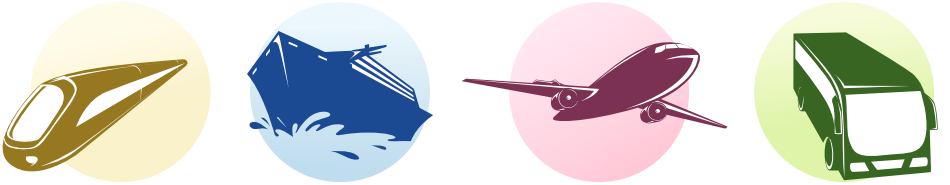
Güneş, Rüzgar ve Biyokütle Enerjisi

## Endüstriyel üretim sektörünün etkisi

Ağır sanayi denilen cam, çimento, demir çelik, kimyasal madde, seramik üretimi gibi faaliyetler büyük oranda enerjiye ihtiyaç duyan endüstrilerdir. Günlük ve temel ihtiyaçlarımızı karşılamak için yapılan üretimler sırasında ihtiyaç duyulan ve tüketilen enerji sırasında büyük oranda sera gazı atmosfere verilmektedir.
Bu olumsuz etkinin önüne geçebilmek için daha dayanıklı ve kullanışlı ürünler üretilerek ürün ihtiyacı azaltılmalıdır. Aynı zamanda daha ileri teknolojiler kullanılarak üretim sırasında ihtiyaç duyulan enerji miktarı da azaltılmalıdır.

## Ulaşım faaliyetlerinin etkisi

Hava ulaşımı, kara ulaşımı, demiryolu ulaşımı ve deniz yolu ulaşımı araçlarının neredeyse tamamı fosil türevli yakıtlarla çalışabilmektedir. Günlük hayatımızda hem insanların bir yerden bir yere hareketi sırasında hem de ürünlerin bir noktadan diğer bir noktaya taşınması sürekli olarak gerekmektedir. Ulaşım faaliyetlerinin tamamı sera gazı emisyonlarının atmosfere karışmasına neden olmaktadır. Bu emisyonların azaltılabilmesi için daha verimli araçlar üretilmeli, doğal yollarla üretilen biyodizel veya biyoetanol yakıtlarının kullanılması yaygınlaştırılmalı ve fosil türevli yakıtları alternatif elektrikle veya hidrojenle çalışan araçların geliştirilmesi gerekmektedir.



## Tarımsal faaliyetlerin etkisi

Tarımsal faaliyetler gıda ürünlerinin sürekli olarak sağlanabilmesi için çok büyük önem arz etmektedir tarımsal faaliyetler sırasında özellikle çürümeden kaynaklı metan ve azot gazı açığa çıkmaktadır ve bu gazlar küresel ısınmaya önemli derecede katkı sağlamaktadır. Tarımsal faaliyetlerin daha kontrollü yapılarak oluşan metan gazı ve azot bileşiklerinin azaltılması sağlanabilir.

## Orman alanların kaybının etkisi

**Dünya üzerindeki orman arazileri atmosferdeki karbondioksitin tutulması için en önemli ve en büyük yutak alanlardır.** Ancak hızlı kentleşme faaliyetleri, endüstriyel gıda üretimi için daha geniş tarım alanlarının açılmaya çalışılması ve istenmeyen orman yangınları dünyanın sahip olduğu orman arazilerini büyük oranda yok etmiştir.

## Ürettiğimiz atıkların etkisi

Günlük faaliyetlerimiz sırasında oluşturduğumuz atıklar depolama tesislerinde depolanırlar ve burada oksijensiz ortamda çürümeye bırakırlar. Oksijensiz ortamda çürüme sonucunda $CO_2$ gazından 23 kat daha fazla Sera etkisine sahip olan $CH_4$ gazı oluşur, aynı zamanda diğer bir sera gazı olan azotlu bileşikler de atmosfere karışmaktadır.

# BÖLÜM 3

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ RİSKLERİ ve ETKİLERİ

1- İklim Değişikliklerinin Türkiye Üzerindeki Olası Etkileri

2- İklim Değişikliği Sonucunda Öngörülen Maddi ve Ekonomik Sonuçları

# İklim Değişikliği Riskleri ve Etkileri

İklim değişikliğinin, gezegen dönüşüm süreci üzerinde, beklenen doğal etkilerin ötesinde bir sonuç yaratacak olması, karşımıza çıkan olumsuz sonuçların hafifletilmesi için bir an önce önlem alınmasını gerekli kılmaktadır.

Küresel ölçekte bir çevre sorununun ötesinde bir mesele olan iklim değişikliği, uzun dönemde dünyayı etkilemeye devam edecektir.

İngiliz bilim adamı Stern'in araştırması, bugünden itibaren herhangi bir emisyon salınmasa dahi küresel sıcaklığın, gelecek on yıllar içinde 0,5°C ila 1°C artmaya devam edeceğini ortaya koymuştur.

## 1- İklim Değişikliklerinin Türkiye Üzerindeki Olası Etkileri

Türkiye'de iklim değişikliğinin yaratacağı etkilerin gelecekte ciddi bir tehdit oluşturacağı görülmektedir. Bu durumun başta su kaynakları olmak üzere; doğal kaynaklar üzerindeki baskılar açısından ele alınması lazımdır.

Türkiye karmaşık iklim yapısı içinde, özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak, görülebilecek bir iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden birisidir. Türkiye'nin farklı bölgeleri iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkilenecektir.

Türkiye'nin özellikle çölleşme tehlikesi bulunan İç Anadolu, Güney Doğu Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgeleri gibi yarı kurak ve yarı nemli bölgelerinde

tarım,

ormancılık ve

su kaynakları

açısından olumsuz etkilere yol açabileceği uyarıları yapılmaktadır.

- Sıcak ve kurak dönemlerin süresindeki ve şiddetindeki artış, kuraklık ve çölleşme ile tuzlanma ve erozyon gibi olayları hızlandıracaktır. İklim kuşaklarının kuzeye kayması sonucu Türkiye, **daha sıcak ve kurak iklim koşullarının etkisinde kalabilecektir.**
- Türkiye'nin mevcut su kaynakları sorununa yeni sorunlar eklenecek, içme ve kullanma suyunda büyük sıkıntılar yaşayacaktır.
- Tarımsal üretim potansiyeli değişebilecektir. (Bu değişiklik bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte, türlere göre bir artış ya da azalış biçiminde olabilir).
- Karasal ekosistemler ve tarımsal üretim sistemleri, zararlılardaki ve hastalıklardaki artıştan zarar görebilecektir.
- Sıcaklıktaki artış insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yapacak, aşırı sıcaktan kaynaklanan hastalık ve ölüm oranları artacaktır.

## 2- İklim Değişikliği Sonucunda Öngörülen Maddi ve Ekonomik Sonuçları

**İklim değişikliği sonucu**

Buzulların erimesi ile göl, deniz ve akarsuların su seviyeleri yükselecek.

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Kıyı bölgeleri sular altında kalacak, sel afetleri yaşanacak.

Kara alanlarında kayıplar nedeniyle Turizm alanlarının kaybolması.

Kara alanlarında kayıplar nedeniyle tarım arazilerinin azalması ve gıda üretiminde azalma.

Temiz su kaynakları kirlenecektir.

Kıyılara yakın temiz su kaynaklarının denizle birleşmesine neden olacaktır.

**İklim değişikliği sonucu**

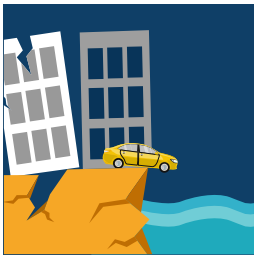
Sıcaklık artışı ile topraktaki nemin buharlaşarak kaybedilmesi ve çölleşme oluşumları.

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Tarım ve hayvancılık verimi azalacaktır ve riske girecektir.

Ekinlerin verimlilikleri azalacak ve daha az ürün elde edilebilecek.

Sağlıklı gıda temininde büyük sıkıntılar ve riskler olabilecek.



**İklim değişikliği sonucu**

Ani ve aşırı şiddetli yağışlar.

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Şehirlerde sel doğal felaketlerinin yaşanması.

Şehirlerde kanalizasyon sisteminin taşması ve sokaklara dökülmesi.

Taşan kanalizasyon ile hastalıkların yayılması ve artması.

Sanayi bölgelerine su basması ile yaşanacak büyük ekonomik kayıplar.

**İklim değişikliği sonucu**

Ani ve aşırı şiddetli yağışlar.

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Bazı bölgelerde kurak dönemlerin ardından gelen aşırı yağışların virüs mutasyonlarını hızlandırması sonucunda az rastlanan bazı hastalıklar artarken bazı yeni hastalıklar da ortaya çıkacaktır.

**İklim değişikliği sonucu**

Ani ve aşırı şiddetli yağışlar.

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Kırsal bölgelerde yağan aşırı yağmur toprak tarafından emilemeyecek.

Kısa sürede gelen aşırı miktarda yağmur suyu toprak tarafından emilemeyince yeraltı su kaynakları beslenemeyecek.

Erozyonla toprağın verimli kısımlarında kayıpları yaşanacak.

**İklim değişikliği sonucu**

Çok sık fırtına ve hortum felaketi yaşanacak. Kara ve denizlerdeki sıcaklıklar arasındaki aşırı farklılıktan kaynaklı aşırı rüzgâr olayları görülecek. Okyanusların ısınmasıyla rüzgar hızı da artacak, dolayısıyla daha şiddetli kasırgalar meydana gelecektir.

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Konutlar zarar göreceği için halk evsiz kalacaktır. Can ve mal güvenliği tehlikeye girecektir.

Yollar ve köprüler büyük zarar görecek ve ulaşım tehlikeye girecektir.

**İklim değişikliği sonucu**

Sıcaklık ortalamalarındaki artışla bölgesel iklim değişiklikleri görülecek .

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Tarımsal ürünler zarar görecek.

Ormanlar zarar görecek.

**İklim değişikliği sonucu**

Ani ve aşırı şiddetli yağışlar.

**Maddi ve Ekonomik etkisi**

Bazı bölgelerde kurak dönemlerin ardından gelen aşırı yağışların virüs mutasyonlarını hızlandırması sonucunda az rastlanan bazı hastalıklar artarken bazı yeni hastalıklar da ortaya çıkacaktır.

# BÖLÜM 4

## KÜRESEL ISINMANIN ETKİLERİNİ AZALTMAK İÇİN ALINABİLECEK TEDBİRLER

1- Uluslararası ve Küresel Tedbirler ve Girişimleri

2- Ulusal Tedbirler ve Girişimler

3- Bireysel Tedbirler

4- Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Kullanımı

# Küresel Isınmanın Etkilerini Azaltmak İçin Alınabilecek Tedbirler

Küresel ısınma ve diğer tüm çevresel sorunlarda ülkelerin ortak hareket etmesi gerekmektedir. Çünkü çevresel problemler sadece o bölgeyi değil tüm dünyayı etkilemektedir.

## 1- Uluslararası ve Küresel Tedbirler ve Girişimleri

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak iklim değişikliğinin farkedilmesiyle birlikte uluslararası tedbirler alınmaya ve iklim değişikliğini önlemeye yönelik uygulamalar başlamıştır. İlk büyük ve önemli aldım Birleşmiş Milletler Konseyi (BM) tarafından yapılmıştır ve UNEP birleşmiş milletler çevre programı (UNEP) çerçevesinde iklim ile ilgili uluslar arası tedbirler alınmaya başlamıştır. İlk girişim Rio zirvesi olmuştur. Bu kapsamda ülkeler çevre ve iklim sorunlarını kabul etmiş ve ardından Kyoto protokolü imzalanmıştır. Günümüzde ise 2015 yılında Türkiye'nin de taraf olarak katıldığı Paris iklim zirvesi (COP21) yapılmış ve ülkeler sera gazı emisyonlarını azaltmak ve sınırlandırmak için tedbirler almaya başlamışlardır. Bu kapsamda enerji üretiminde kullanılan kömür, doğal gaz ve petrol tüketimleri sınırlandırılmaya başlamış, fosil türevli kaynaklar yerine güneş, rüzgar, biyokütle ve jeotermal enerjiler gibi yenilenebilir enerji kaynakları için teşvikler başlamıştır.

Dünyadaki uluslararası boyutta önemli konulara dikkat çekmek için Birleşmiş Milletler Konseyi tarafından iyilik elçileri belirlenmektedir. Yapılan iklimi değişikliği ile mücadele çalışmalar için dünyada farkındalık yaratılması amacıyla Leonardo DiCaprio İklim değişikliği konusunda Birleşmiş Milletler konseyi iyilik elçisi olarak seçilmiştir ve görevine halen devam etmektedir. Bu konuda selden önce (Before the Flood) isminde bir belgesel yayınlanmıştır.

**Uluslararası Birlikler**

UNFCCC

İdari Otorite United Nations Framework Convention on Climate Change

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Bilimsel Otorite Intergovernmental Panel on Climate Change

**Uluslararası İklim Değişikliği Konferansları**

PARIS2015 COP21-CMP11 · MARRAKECH COP22|CMP12 UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE 2016 · COP23|FIJI UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE BONN 2017

Uluslararası İklim Değişikliği Konferansları

UNEP

United Nations Environmental Program

## 2- Ulusal Tedbirler ve Girişimler

Uluslararası girişimlerin bir parçası olan Türkiye iklim konusunda da üzerine düşen görevi yerine getirmiş ve "TÜRKİYE CUMHURİYETİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ULUSAL EYLEM PLANI 2011–2020" hazırlanmış ve uygulamaya geçilmiştir. Türkiye'nin iklim değişikliğiyle küresel mücadele kapsamında temel amacı, küresel çabalara, sürdürülebilir kalkınma politikalarına uygun olarak, Türkiye'nin özel şartları çerçevesinde katılmaktır.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP) bu temel yaklaşım ışığında, 2010 yılında Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanan Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi'nin uygulamasına yönelik olarak hazırlanmıştır.

**Ülkemizde İklim değişikliği konusunda en etkin kamu kurumu Çevre ve şehircilik bakanlığıdır.**

İklim değişikliği konusunda doğal kaynakların sürdürülebilirliği için ülkemiz genelindeki en başarılı örnek enerji ihtisas bölgelerinin kurulması ile güneş enerjisi tarlaları uygulamalarıdır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının sıfır atık projesi ile Türkiye çapında atık oluşumunun en düşük seviyeye getirilmesi çalışmaları başlamıştır. Böylelikle atıkların bertarafı sırasında oluşacak metan gazı gibi sera gazı emisyonlarının da önüne geçilmiş olacaktır.

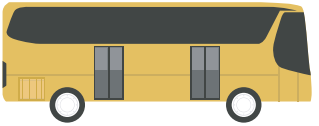
T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI
ÇEVRE YÖNETİMİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

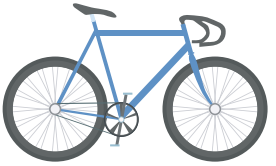
SIFIR
ATIK

## 3- Bireysel Tedbirler

•Ulaşımda toplu taşıma araçlarının kullanımı arttırılmalıdır.



•Kısa mesafelerde bisiklet kullanımı tercih edilmelidir.



•Araçlarda doğa dostu elektrik veya hidrojen enerjisinin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

•Araçların akaryakıt verimlilikleri arttırılmalıdır.

•Kömür – petrol gibi fosil enerji yakıtlarının kullanımı sınırlandırılmalı, çevreye zararı olmayan yenilenebilir enerji kaynakları (rüzgâr, güneş vb.) kullanılmalıdır.

•Sürdürülebilir Yeşil Binalar tercih edilmeli: Sürdürülebilirlik prensipleri ve günümüz teknolojisi kullanarak inşa edilen binalar. Mevcut binalar ısı kaybına karşı yalıtılmalıdır.

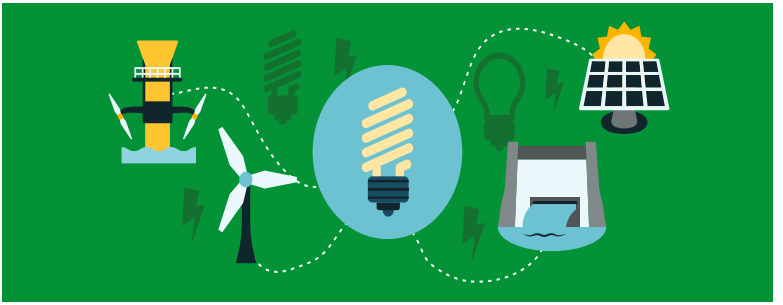
•Binalarda mantolama ile ısı yalıtımı yapılması ile enerji tasarrufu sağlanır ve sera gazı emisyonları azaltılır.

•Doğa dostu ürünlerin üretilmesi teşvik edilmelidir.

•Sanayi tesislerinin daha çevreci teknolojiler kullanarak üretim yapmaya teşvik edilmelidir.

•Ormanların ve doğal alanların korunması ve zenginleştirilmesi yönünde çalışılmalıdır.

•Modernize edilmiş akıllı elektrik dağıtım şebekeleri kullanılmalıdır.



•İsrafın azaltılması ve aşırı tüketimin engellenmelidir.

•Atıkların Geri dönüşüm ve geri kazanım mekanizmaları yaygınlaştırılmalı ve halka öğretilmelidir.

## 4- Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Kullanımı

### Güneş enerjisi

Günümüz teknolojik imkânlarında fotovoltaik paneller ile güneşten gelen ışınlarla elektrik enerjisi üretilebilmektedir. Bu elektrik enerjisinin üretimi ve tüketimi sırasında hiçbir sera gazı salınımı olmamaktadır. Güneşten gelen enerji kullanıldığı için yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Aynı zamanda sera gazı emisyonları oluşturmadığı için doğa dostu bir enerji kaynağıdır.

### Rüzgar enerjisi

Atmosferde sıcak hava ve soğuk hava yer değiştirirken rüzgar oluşur. Oluşan bu rüzgarın yeterli seviyede olduğu bölgelerde rüzgar gülleri inşa edilir. Rüzgar sayesinde rüzgar güllerinin dönmesiyle elektrik enerjisi üretilir. Bu enerji üretilerken küresel ısınmaya neden olan sera gazları oluşmaz. Bu sebeple rüzgar enerjisi hem yenilenebilir  hem de iklim dostu bir enerji kaynağıdır.

## Biyokütle Biyogaz enerjisi

Organik atıkların ve organik maddelerin mikroorganizmalar aracılığı ile oksijensiz ortamda parçalanması sonucunda yanıcı bir gaz olan biyogaz oluşmaktadır. Oluşan biyogazın kullanılması ile elektrik ve ısı enerjisi elde edilebilmektedir. Doğadaki doğal karbon döngüsünden faydalandığı için enerji üretimi sırasında atmosfere ilave bir sera gazı emisyonu eklenmemektedir. Bu sebeple iklim dostu bir enerji üretim türüdür.

## Jeotermal enerji

Yer kürenin iç ısısının kullanılması ile elektrik üretimi yapılan kapalı bir sistemdir. Yer kabuğunun farklı derinliklerinde birikmiş olan ısının oluşturduğu buhar ve sıcak sudur. Yeraltındaki ısı kullanıldığı için atmosfere her hangi bir sera etkisi oluşturan gaz salınmaz.

# BÖLÜM 5

## KARBON AYAK İZİ

1- Kişisel Karbon Ayak İzi

2- Kurumsal Karbon Ayak izi

3- Karbon Ayak İzi Azaltım Yöntemleri

# Karbon Ayak İzi

Karbon ayak izi, her insanın ulaşım, ısınma, enerji tüketimi veya satın aldığı her türlü ürün neticesinde atmosfere yayılmasına neden olduğu karbon miktarını anlatmak üzere kullanılan bir terimdir. Diğer bir değişle insan faaliyetleri sonucu atmosfere verilen karbondioksit miktarıdır

Karbon ayak izini iki farklı kategoride inceleyebiliriz;

1- Kişisel Karbon Ayak İzi

2- Kurumsal Karbon Ayak İzi

## 1- Kişisel Karbon Ayak İzi:

Bizlerin yıllık hayat aktivitelerimiz sırasında doğaya salınan emisyonun kişisel olarak ne kadarlık miktarından sorumlu olduğumuzu gösteren kavramdır.

Kişisel Karbon Ayak İzi 2 ana parçadan oluşur;

**a. Birincil Karbon Ayak İzi**:Kişilerin evlerinde tükettikleri elektriğe, yakıta ve yapmış oldukları araçlı (araba, uçak gibi) yolculuklara bağlı tüketilen fosil yakıtların yaratmış olduğu $CO_2$ emisyonlarının ölçüsüdür.

**b. İkincil Karbon Ayak İzi:** Kişilerin kullandıkları ürünlerin tüm yaşam döngüsünü yani, imalatından en son bozunumlarına kadar olan süreçteki dolaylı $CO_2$ emisyonlarının ölçüsüdür.

## 2- Kurumsal Karbon Ayak İzi:

Kurumların yıllık faaliyetlerine bağlı emisyonları gösteren kavramdır.

Kurumsal Karbon Ayak İzi, 3 ana parçadan oluşur;

**a. Doğrudan Karbon Ayak İzi (Scope-1):**

Kurumların faaliyetleri için (ısınma veya üretim prosesi için) kullandıkları fosil yakıtlar ve kurumun sahip olduğu araçların kullandığı fosil yakıtların yaratmış olduğu emisyonlar Scope-1 altında değerlendirilmektedir.

**b. Dolaylı Karbon Ayak İzi (Scope-2):**

Kurumların tükettiği elektrik enerjisinin neden olduğu emisyonlar, kurumun başka bir kurumdan satın aldığı buhar, soğutma veya sıcak suya bağlı emisyonlar Scope-2 altında değerlendirilmektedir.

**c. Diğer Dolaylı Karbon Ayak İzi (Scope-3**):

Kurumların kullandıkları ürünlere (örneğin hammaddeden reklam amaçlı broşürlere kadar), aldıkları taşeron faaliyetlerine, kurumun kiralık araçlarının kullandığı yakıtlara, kurum çalışanlarının iş amaçlı kara, deniz ve hava ulaşımlarına bağlı tüm emisyonları Scope-3 altında değerlendirilmektedir.

## 3- Karbon Ayak İzi Azaltım Yöntemleri

Kyoto protokolüne taraf ülkeler karbon ayak izini minimum %5,2 azaltmaya çalışırken öncelikle azaltım için kurumların emisyonlarını azaltımına yönelmektedir.

Emisyon azatlımı için de öncelikle emisyonlarının çıkış kaynağını, sonrasında ise miktarını belirlemek gerekir. Emisyon azaltımı için izlenebilecek bazı yolları şöyle özetleyebiliriz;

### 1- Enerji Verimliliği:

Günümüzde ticari binalarda %33'e varan oranda, endüstriyel tesislerde %40'a varan oranda enerji verimliliği çalışmalarıyla elde edilebilecek tasarruf potansiyeli bulunmaktadır.

Binalarda mantolama ile ısı yalıtımı yapılmasıyla Binanın Karbon ayak izi azaltılabilir.

### 2- Geri Dönüşüm:

Kurum içindeki cam, kağıt, alüminyum gibi atıklar biriktirilerek geri dönüşümle kazanılırsa emisyon azaltımı sağlanır.

Çünkü sıfırdan bir hammaddeyi üretmek için gereken enerji, yeniden kazanma için gerekenden daha azdır.

## 3- Ağaç Dikmek:

Emisyonların azaltımı için akla gelen ilk yol ağaçlandırma yapmaktır. Ağaçlar fotosentez yoluyla havadaki $CO_2$'i yapraklarına absorbe ederek yaşamları için gereken besini oluşturur.

Bu sayede; ağaçlar yaşamları boyunca atmosferden $CO_2$'i uzaklaştırmış olur

## 4- Yenilenebilir Enerji Kullanımı:

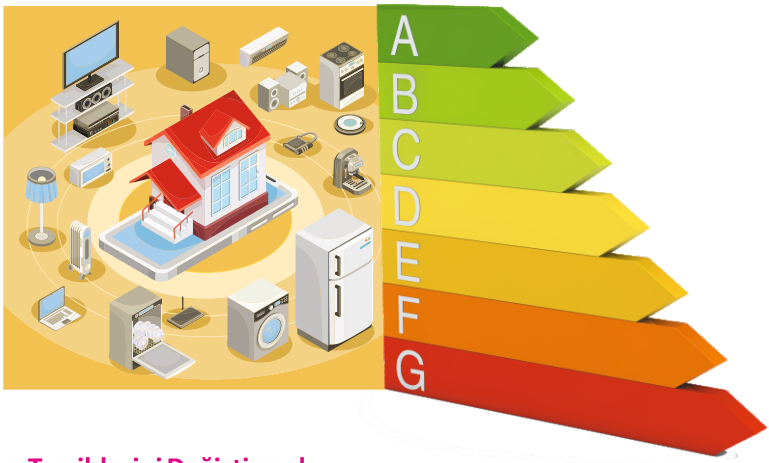
Bilindiği üzere elektrik enerjisi üretiminde ülkemizde ağırlıklı olarak fosil yakıt kullanılmaktadır.

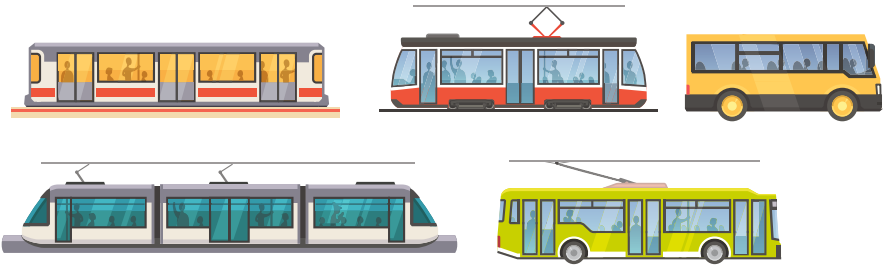
Bizler de tükettiğimiz elektrik yüzünden atmosfere salınan $CO_2$'den sorumlu olmaktayız.

Yaklaşık olarak tükettiğimiz elektriğin kwh'i başına 0,6 kg $CO_2$ atmosfere salınmaktadır.

## 5- Karbon Salınımı Düşük Ürün ve Hizmetleri Tercih Etmek:

Kullandığımız özellikle kağıt ve plastik gibi ürünlerin geri dönüştürülebilir olanlarından tercih etmek, kullandığımız cihazların A+ ve üstü enerji sınıfında olanları tercih etmek emisyonları azaltmak için seçilebilecek yollardandır.




## 6- Ulaşım Tercihlerini Değiştirmek:

Şahsi araçlarımız yerine toplu taşımayı tercih ederek %90'lara varan oranlarda ulaşıma bağlı karbon ayak izimizi aşağı çekebiliriz.