

ZT0448

DOĞAL KAYNAKLAR VE ÇEVRE YÖNETİMİ

Öğr. Gör. Dr. ESRA GÜNERİ
TOPRAK BÖLÜMÜ VE BİTKİ BESLEME BÖLÜMÜ

İletişim: 0312 596 17 44, email: eguneri@ankara.edu.tr

Ders İçeriği

- **1.Hafta: Doğal Kaynaklar**
 - o Temel Kavramlar
 - o Türleri, zellikleri, Kullanımı, Sorunları
- **2.Hafta: Doğal Kaynakların nemi-I**
 - o Toprak
 - o Mevcut Durum
 - o Sorunlar
- **3.Hafta: Doğal Kaynakların nemi-II**
 - o Su
 - o Mevcut Durum
 - o Sorunlar
- **4.Hafta: Doğal Kaynakların nemi-III**
 - o Hava
 - o Mevcut Durum
 - o Sorunları
- ▶ **5.Hafta: Enerji Açısından Doğal Kaynaklar**
 - o Enerji Kaynakları ve Kullanım Alanları
 - o Yenilenebilir Enerji
- ▶ **6.Hafta: Enerji ve evreye Etkisi**
 - o Mevcut Durum
 - o Sorunlar
- ▶ **7.Hafta: Çevresel Sorunlar**
 - o ölleşme
 - o Küresel Isınma
- ▶ **8.hafta Ara Sınav Haftası**
- ▶ **9.Hafta: evre Yönetimi**
 - o Tanımı
 - o Tarihçesi
 - o evre Yönetim Uygulamalarına Bakış
- ▶ **10.Hafta: Doğal Kaynaklar ve evre Yönetimi-I**
 - o Toprak
- ▶ **11.Hafta: Doğal Kaynaklar ve evre Yönetimi-II**
 - o Su
- ▶ **12.Hafta: Doğal Kaynaklar ve evre Yönetimi-III**
 - o Hava
- ▶ **13.Hafta: Doğal Kaynaklar ve evre Yönetimi-IV**
 - o Enerji

4.Hafta: Doğal Kaynakların Önemi-III

- o Hava
- o Mevcut Durum
- o Sorunları



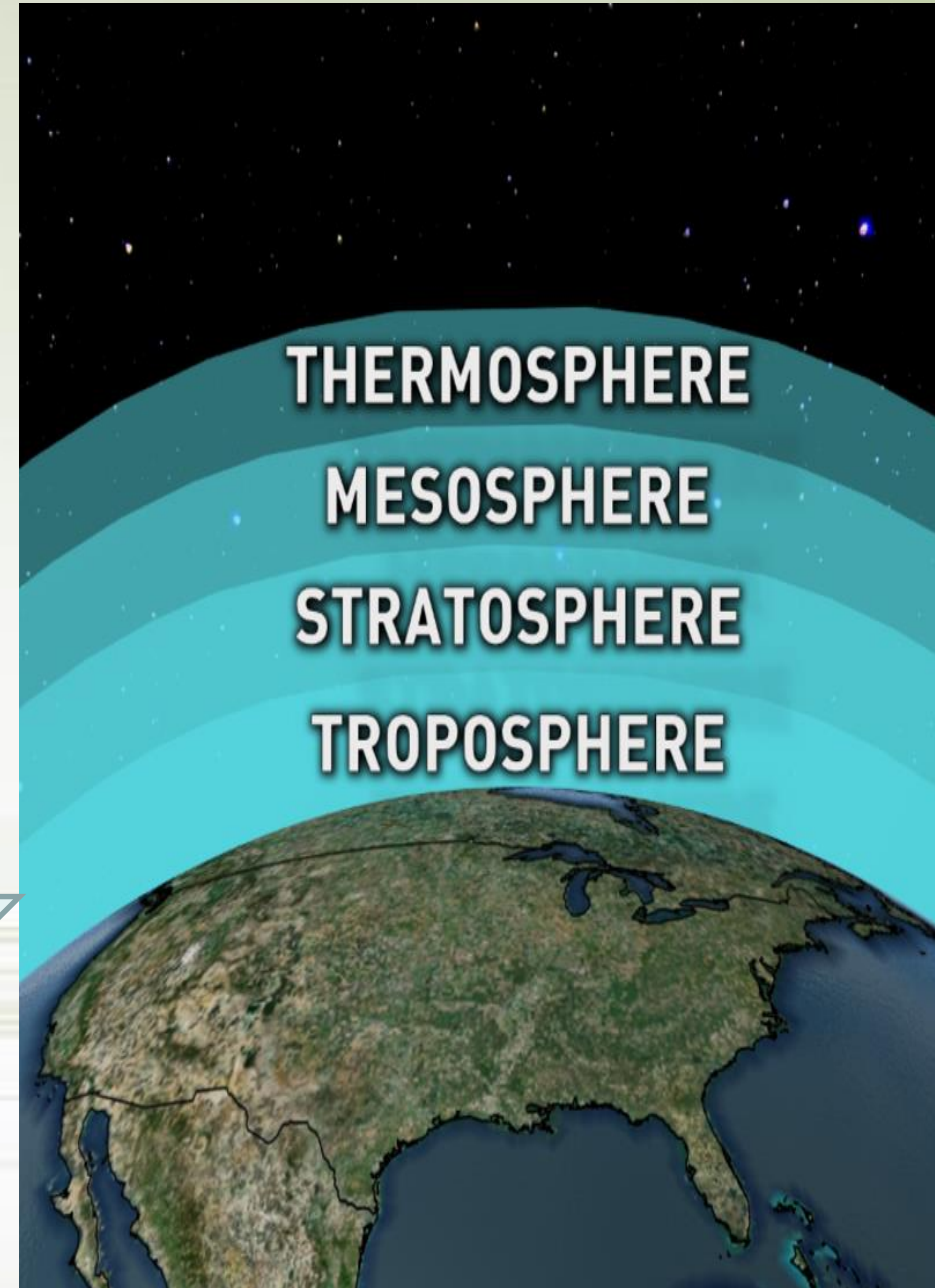
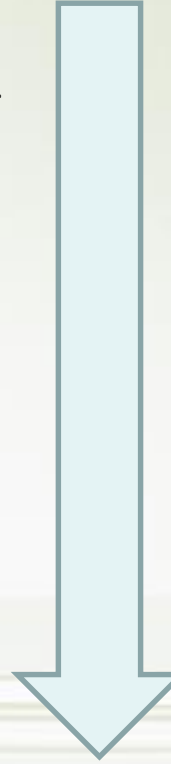
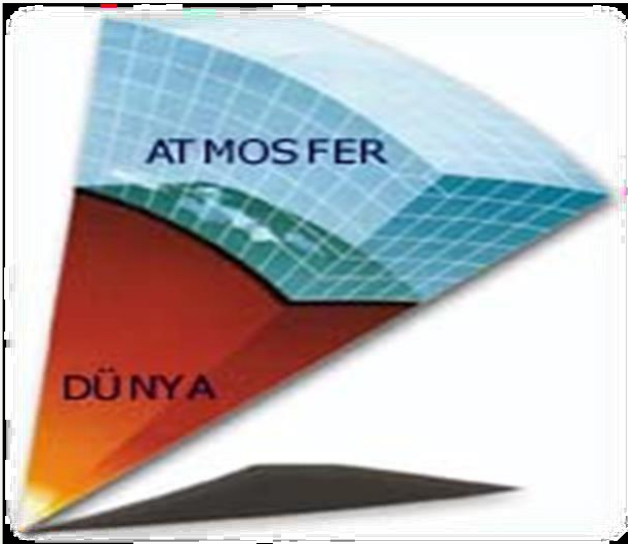
ATMOSFERİN YAPISI ve HAVA

TERMOSFER: N_2 , O_2^+ , O^+ , O , NO^+ , O_2

MEZOSFER: N_2 , O_2 , O_2^+ , NO^+

STRATOSFER: N_2 , O_2 , O_3 , $(NH_4)_2SO_4$

TROPOSFER: N_2 , O_2 , H_2O , Ar , CO_2



ATMOSFERİN YAPISI ve HAVA

- Havayı oluşturan gazlar 3 grupta toplanır:
 - Havada devamlı bulunan ve çoğunlukla miktarları değişmeyen gazlar (azot, oksijen ve diğer asal gazlar)
 - Havada devamlı bulunan ve miktarları azalıp çoğalan gazlar (karbondioksit, su buharı, ozon)
 - Havada her zaman bulunmayan gazlar (kirleticiler)

ATMOSFERİN YAPISI ve HAVA

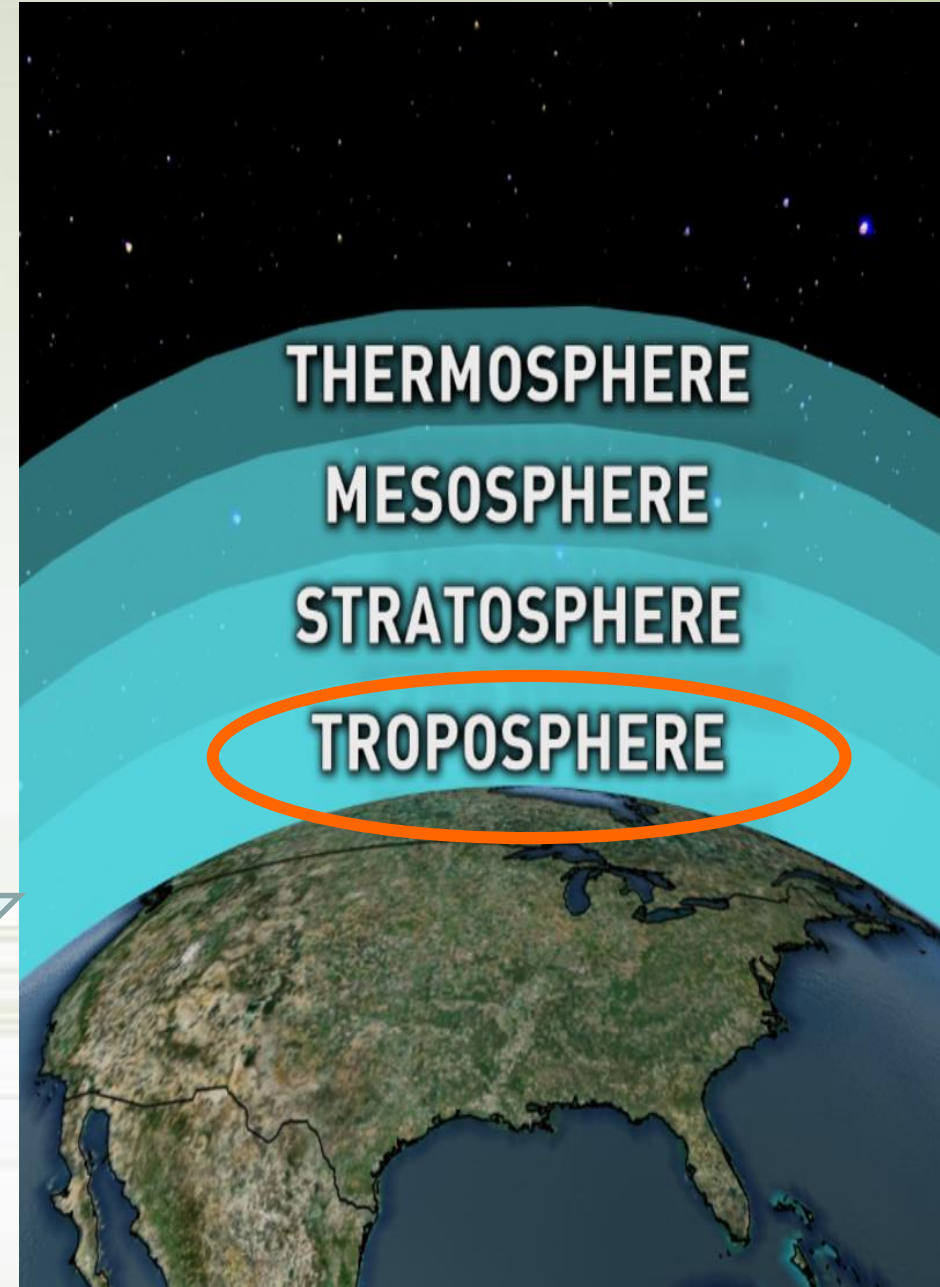
TERMOSFER: N_2 , O_2^+ , O^+ , O , NO^+ , O_2

MEZOSFER: N_2 , O_2 , O_2^+ , NO^+

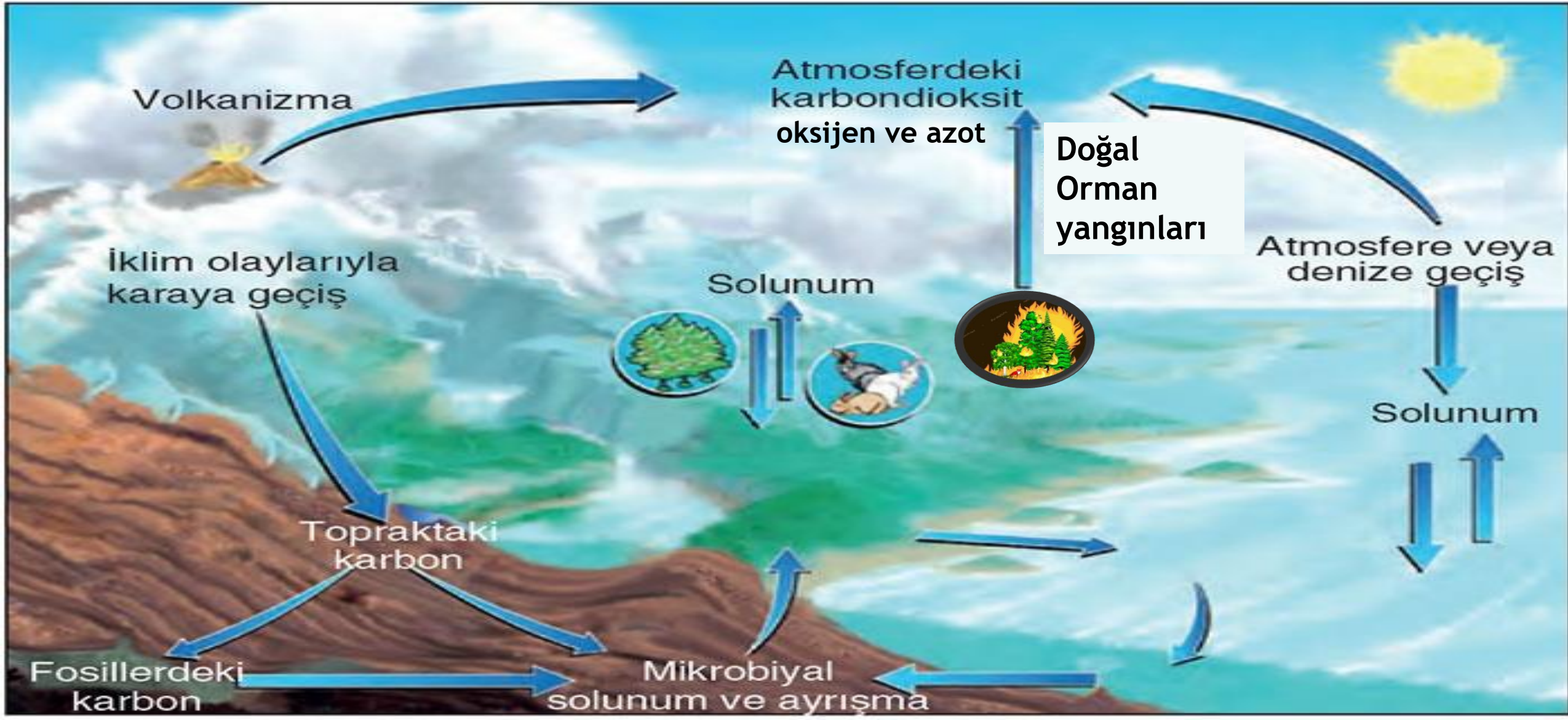
STRATOSFER: N_2 , O_2 , O_3 , $(NH_4)_2SO_4$

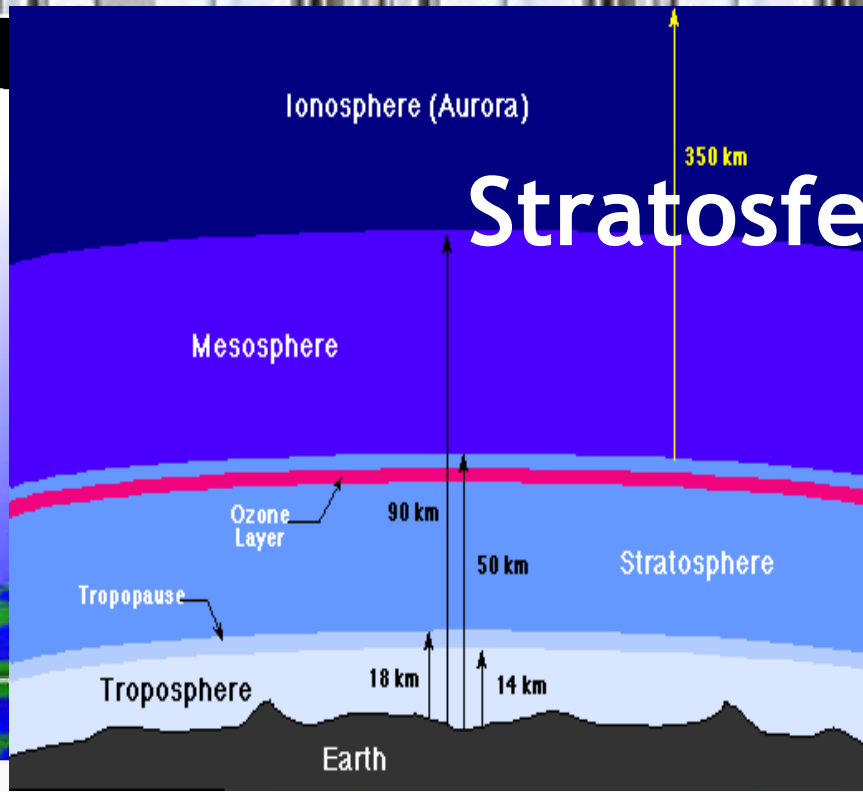
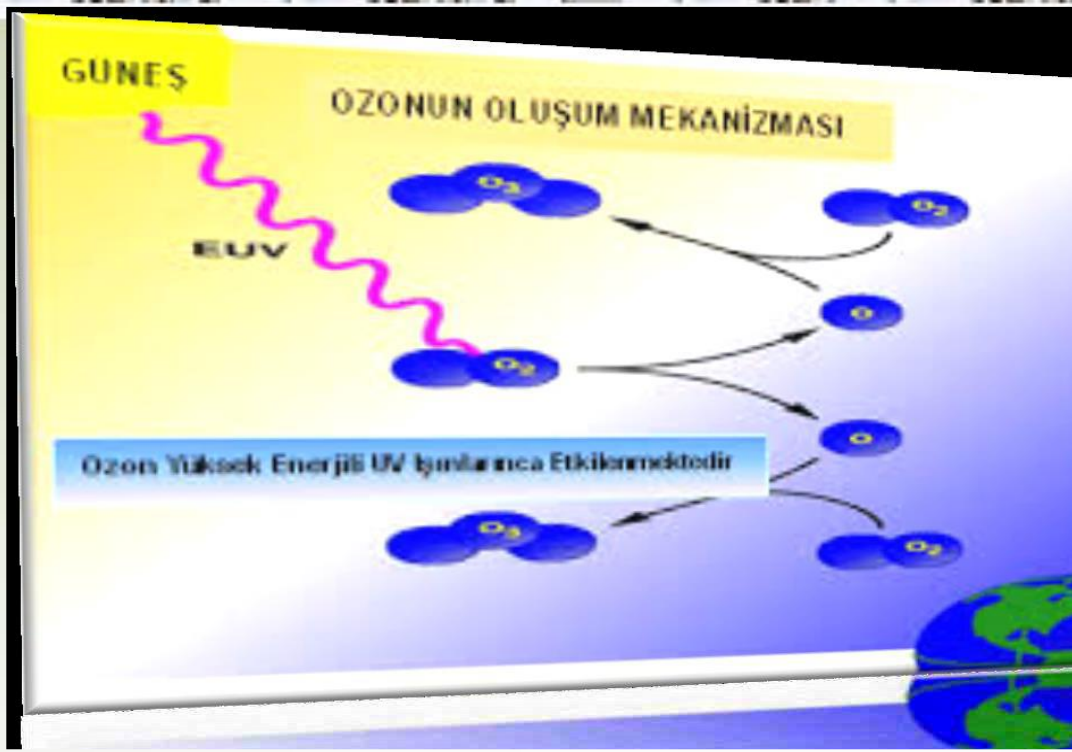
TROPOSFER: N_2 , O_2 , H_2O , Ar , CO_2

- En ince ve en alttaki (yer seviyesi) katman **TROPOSFER** olarak adlandırılır. Bitki ve hayvanların yaşadığı ve hava durumu modellerinin gerçekleştiği yer burasıdır. Yüksekliği kutuplarda yaklaşık 7 kilometreye, ekvatorunda ise 17 kilometreye ulaşır. Bu katmanda hava bileşimi sürekli değişir.

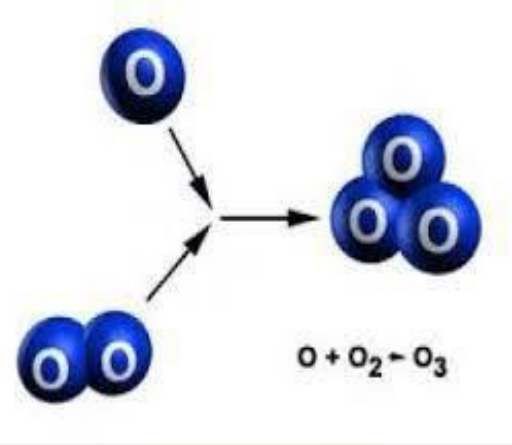


Oksijen, karbon ve besin Döngüsü

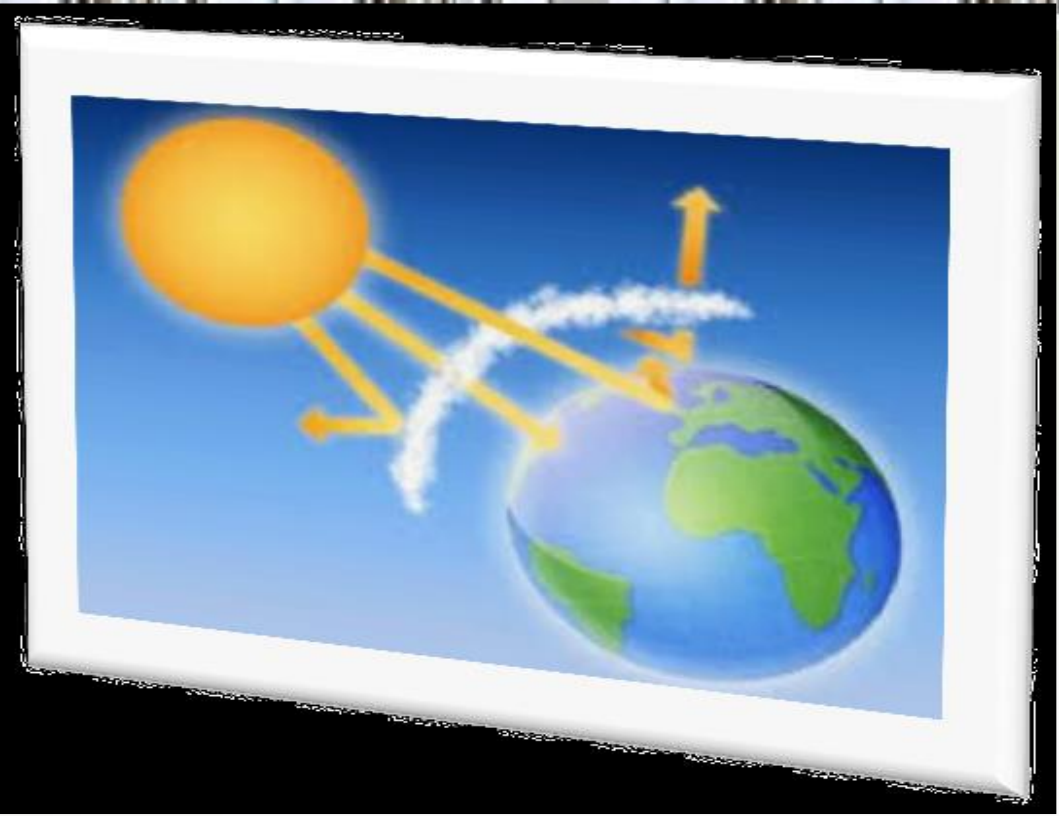




Stratosfer ve ozon

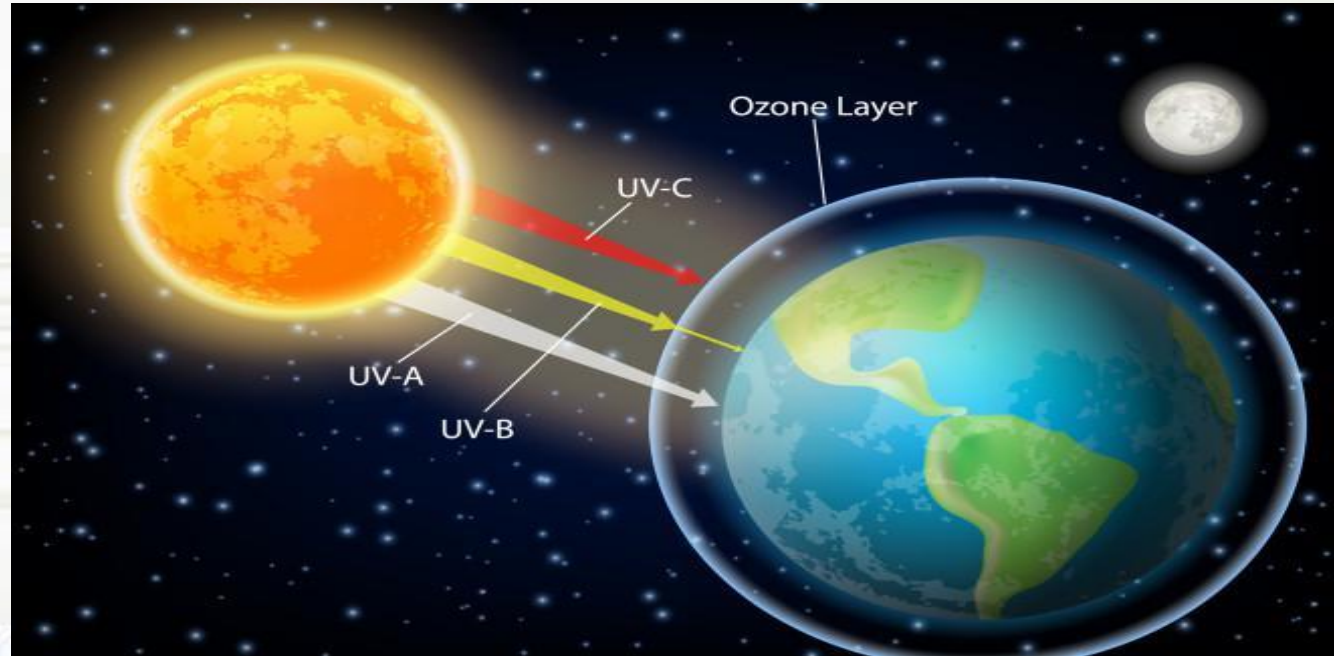


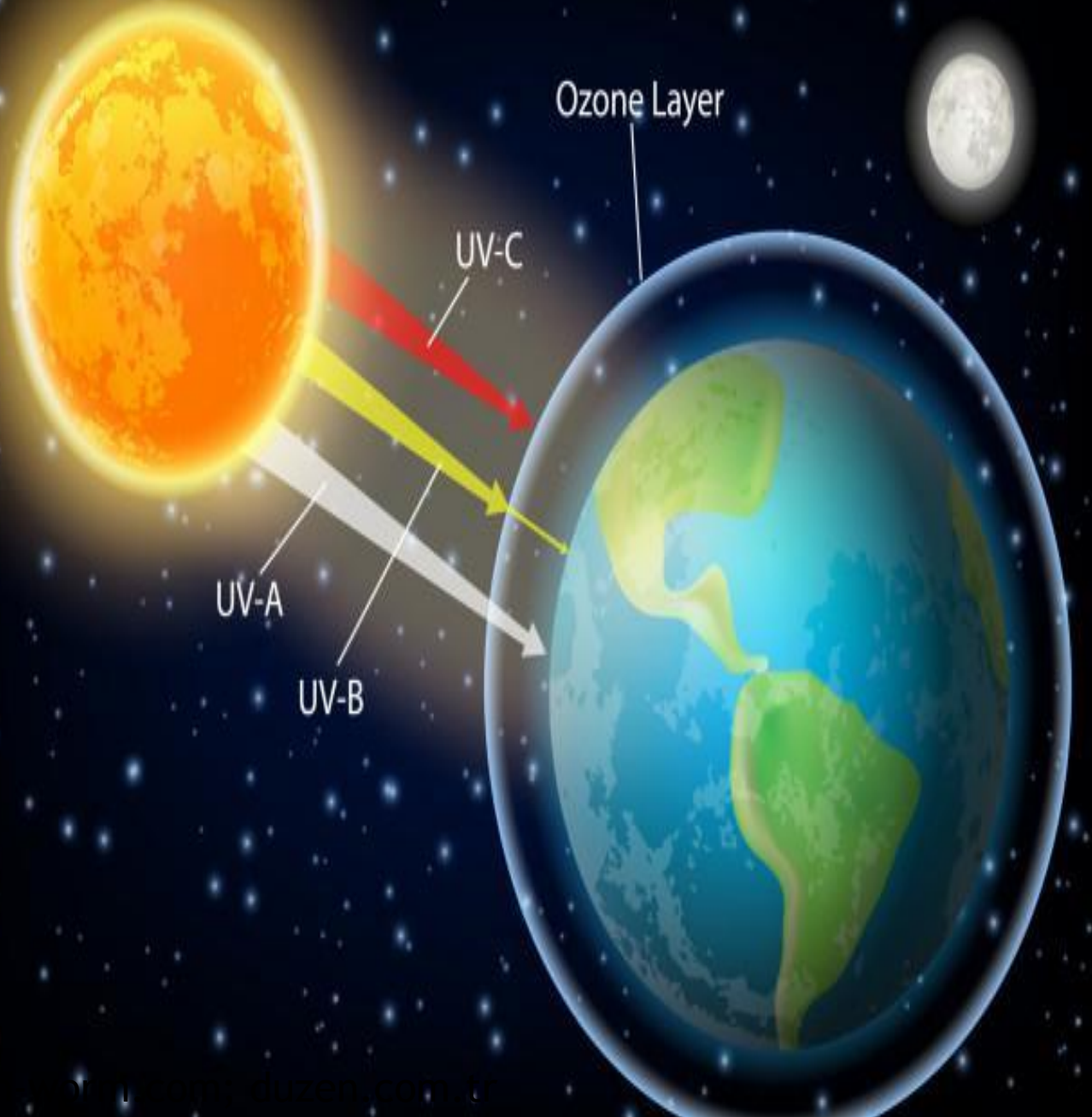
- Ozon 50-60 km yükseklikte stratosfer ve mezosferde yer alır.
- Ozon (O_3), esas olarak stratosferde bulunan kısa ömürlü bir gaz bileşenidir. Atmosferde bulunma süresi üç ay kadardır,
- Doğal koşullarda kendini sürekli yeniler ve stratosfer tabakasının korunumunu sağlar. Böylece dış katmanlardaki $-60^\circ C$ olan sıcaklığın stratosferde ılımasını sağlar ($0^\circ C$).



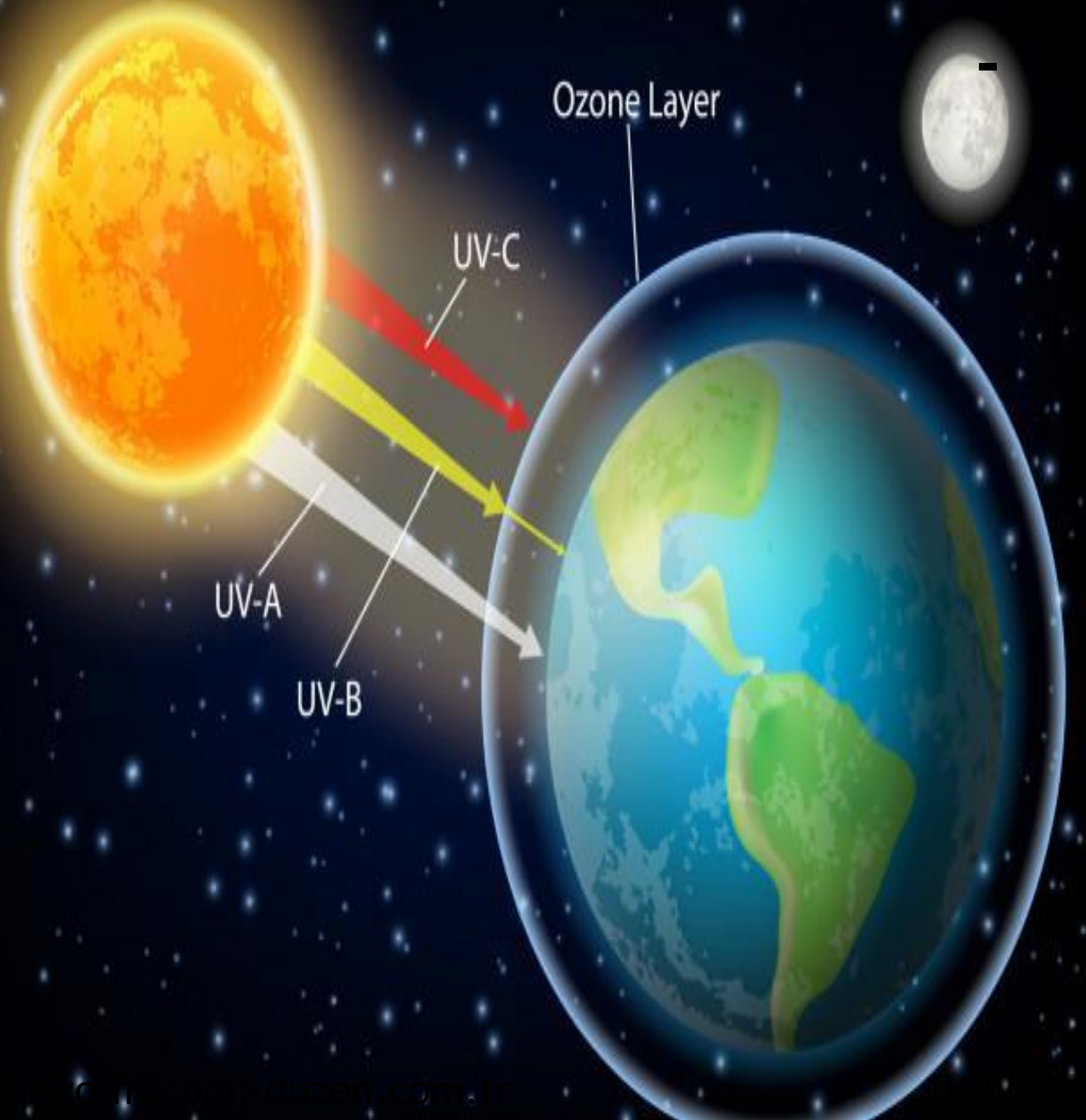
Tabaka zayıflar veya bulunmazsa iyonlaşmış UV ışınları yeryüzündeki yaşamın tümünü ve çoğunu yok edebilir.

- Kısa dalgalı UV ışınlarının büyük bir kısmını absorbe ederek biyosferi korur.
- Zararlı UV ışınlarını süzen ozon yer yakınlarında kirletici bir faktör olarak etki yapar.

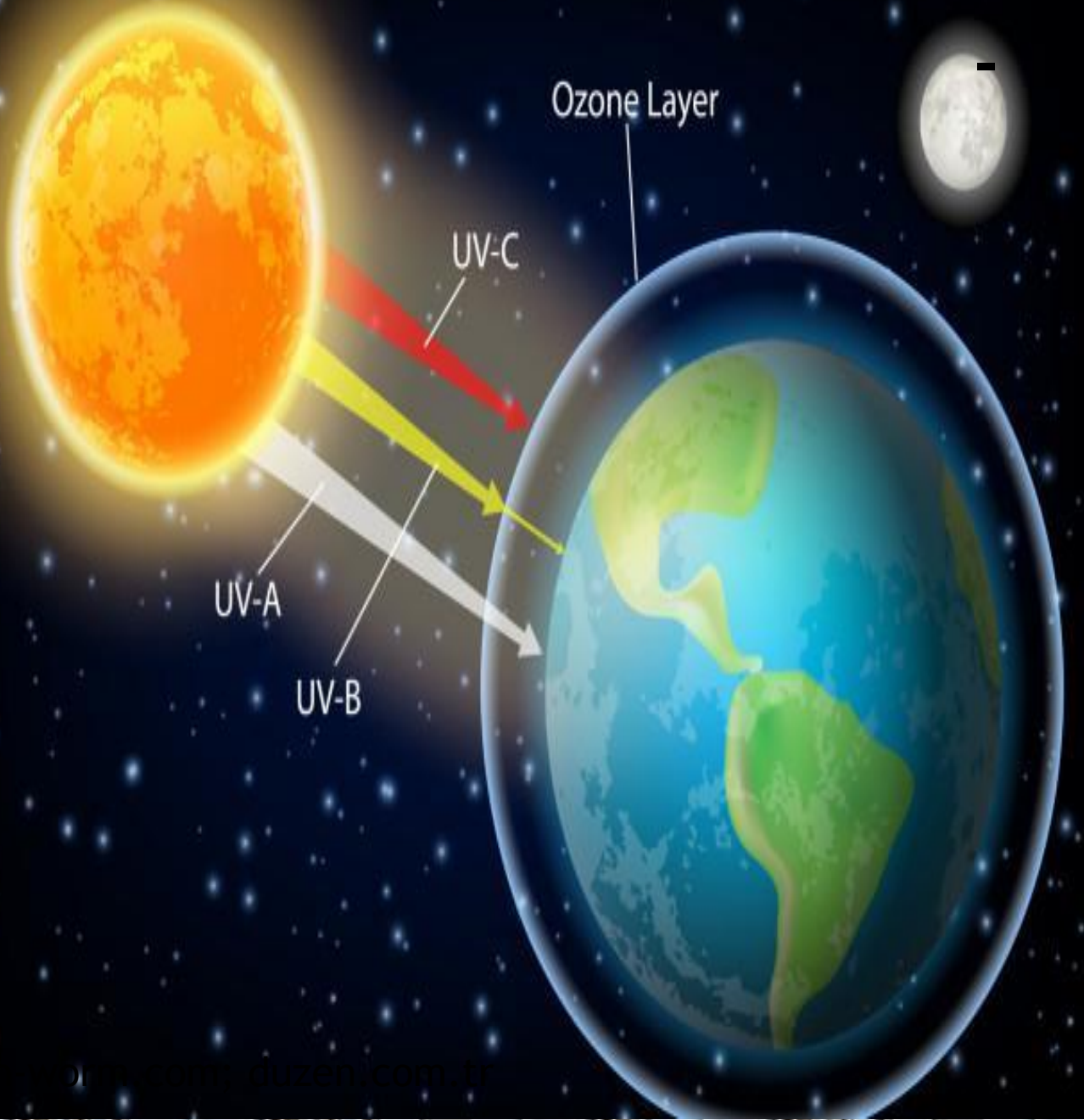




- UV ışınları 3 tipe ayrılır: UV-A, UV-B ve UV-C.
- Güneş ışınları atmosferi geçerken, UV-C'nin tümü ve UV-B'nin büyük çoğunluğu ozon tabakası, su buharı, oksijen ve karbondioksit tarafından emilir. UV-A ise atmosfer tarafından filtre edilmez.
- Bu 3 tip UV radyasyon dalga boylarına göre sınıflandırılır. Biyolojik aktivitelerde sebep oldukları etkileri birbirlerinden farklıdır.
- Kısa dalga boylu olan UV-C daha fazla hasar yapar ancak atmosfer tarafından tamamen filtre edilir ve yer yüzeyine ulaşmaz.



- UV-B ışınlarının büyük kısmı atmosfer tarafından filtre edilebilmektedir.
- UV-B ışını yaz aylarında ve yüksek rakımlı yerlerde daha yoğundur.
- Orta düzeyde dalga boylarında olan UV-B'nin biyolojik aktivitesi çoktur, dalga boyu 290-320 nm'dir.
- UV-B'nin artması Canlı yaşamı üzerinde olumsuz etkiler oluşturur.



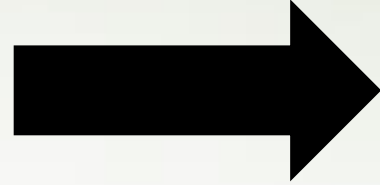
- En uzun dalga boyuna sahip olan UV-A dünya yüzeyine ulaşan UV ışınlarının % 95'ini oluşturur.
- UV-A ışını yıl boyunca ve gün içinde değişik saatlerde, mevsimlerde veya hava koşullarında değişmeksizin etkili olmaktadır.
- UV-A ışınının dalga boyu 320-380 nm'dir.
- Canlılığın devamı için ihtiyaç olan UV ışınıdır.

DÜNYA VE TÜRKİYE'DE HAVA KİRLİLİĞİ



Hava kirliliğine neden olan etmenler

- Doğal Faaliyetler
 - Volkan Patlamaları
 - Karbon ve Besin Döngüsü
- İnsan Faaliyetleri
 - Fosil yakıtlar
 - Taşıtlardan salınan emisyonlar
 - Endüstri atıkları
 - Tarımsal faaliyetler
 - Savaşlar
 - Orman ve Sulak alanların tahribatı



Bunlar aynı zamanda Atmosferi destekleyen etmenler, sadece dönemsel olarak volkanizma etkileri kirletici unsur oluşturuyor. Ancak doğa kendi koşulları içinde doğal kaynaklı kirleticileri elimine edebiliyor.



Nedeni:

- Aşırı yükleme
- Doğanın yabancı olduğu maddeler

Ormanların Tahribatı

- Hava Kirliliğinde en önemli tampon bölgelerdir Ormanlar ve Sulak alanlar.
- **Ormanın arıtıcı etkisi ile karbon dioksit ile havanın oksijeni arasında bir denge sağlamada ormanlar önemlidir.** Ormanlar, yılda hektar başına 3-5 ton karbondioksit tutarken 8-13 ton arasında oksijen üretiyor.
- Ormanlar rüzgârın hızına doğal engel oluşturarak rüzgârın taşıdığı kirli havanın başka alanlara geçişini engeller.
- **Dünya ormanları üç grupta toplanmıştır. Bunlardan en önemlisi, yıl boyunca yeşil kalan yağmur (Tropik) ormanlarıdır. Bu ormanlar, daha ziyade ekvatorial ve tropikal bölgede yer alır.**Dünyayı kaplayan en büyük orman kuşağı Tropik Ormanlardır, %7,5. Dolayısıyla en yer yüzünün en önemli oksijen kaynaklarıdır.

Ormanların Tahribatı

- Orman katliamı ve benzeri eylemlerle, dünyanın kendi kendini temizleme kapasitesi sürekli azaltılmaktadır. Örneğin; ormanların atmosfere atılan CO2 yi bağlama kapasitesinin, orman katliamından önceki kapasitesine ulaşabilmesi için, yani kaybedilen ağaçların yeniden yetiştirilmesi için; kişi başına 5000 ağaç dikilmesi gerekir...
- Yerleşim alanları çevresindeki ormanların burada oluşan hava kirliliğini önlemesi ile insanların beden ve ruh sağlığı bakımından büyük önemi vardır.
- Özellikle ağaçlık alanların ve ormanların varlığı buldukları çevrede iklimi düzenlemeleri ve C tutulumunu sağlamalarıdır. Fakat, çeşitli sebeplerle tahribata uğramaları, bu alanlarda depolanan karbondioksit gazının yeniden atmosfere salınmasına, sera etkisinin artmasına, iklim değişikliklerinin aşırı şekilde hissedilmesine neden oluyor.

OKSİJEN AZALDI, KİRLİTİCİ GAZ VE PARTİKÜLLER ARTTI



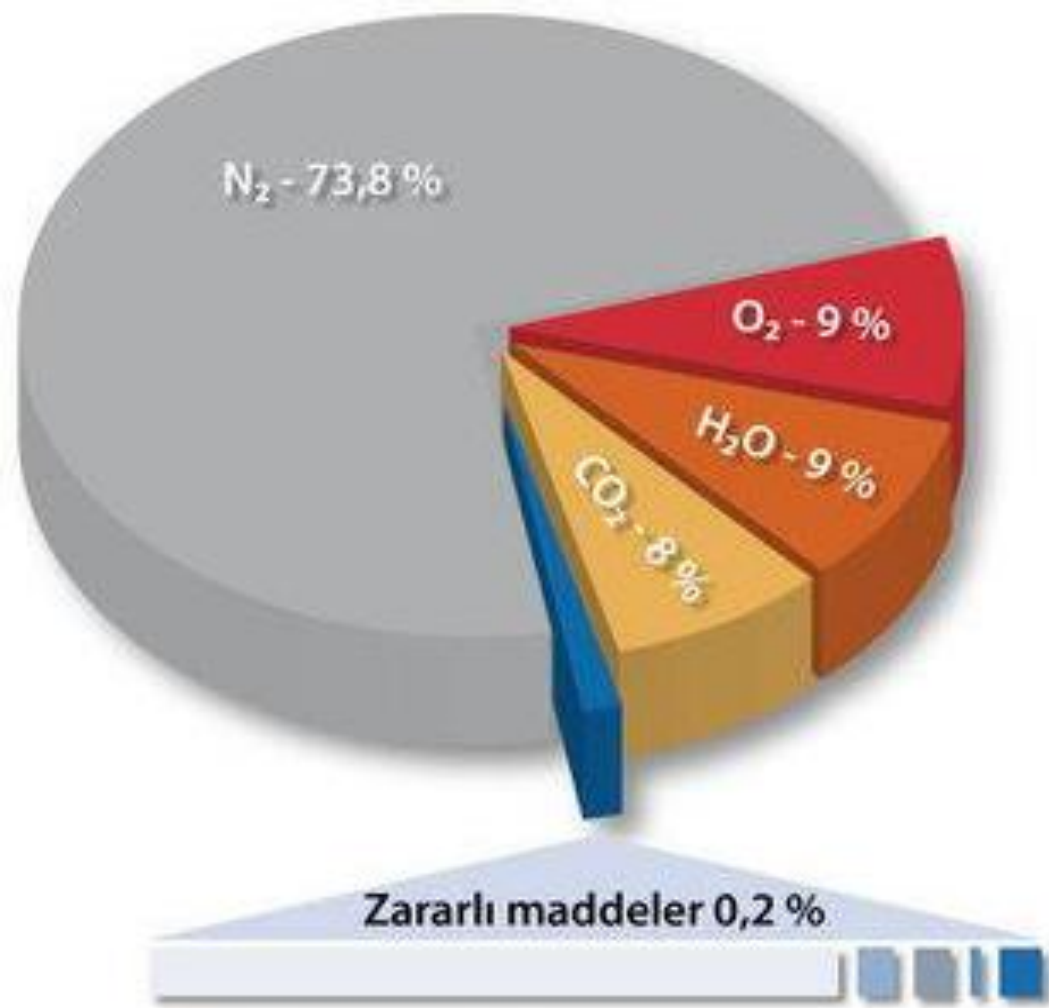
Hava kirliliğinde etkili olan insan kaynaklı kirleticiler, potansiyellerine göre;

- Kömüre Dayalı -Özellikle Linyit- Termik Santraller
- Endüstriyel Kuruluşlar
- Süpersonik Uçaklar Ve İçten Yanmalı Motorlar (Ulaşım)
- Kentsel-Evsel Fosil Yakıt Kullanımı
- Tarımsal Kullanımlar
- Kişisel Kullanımlar

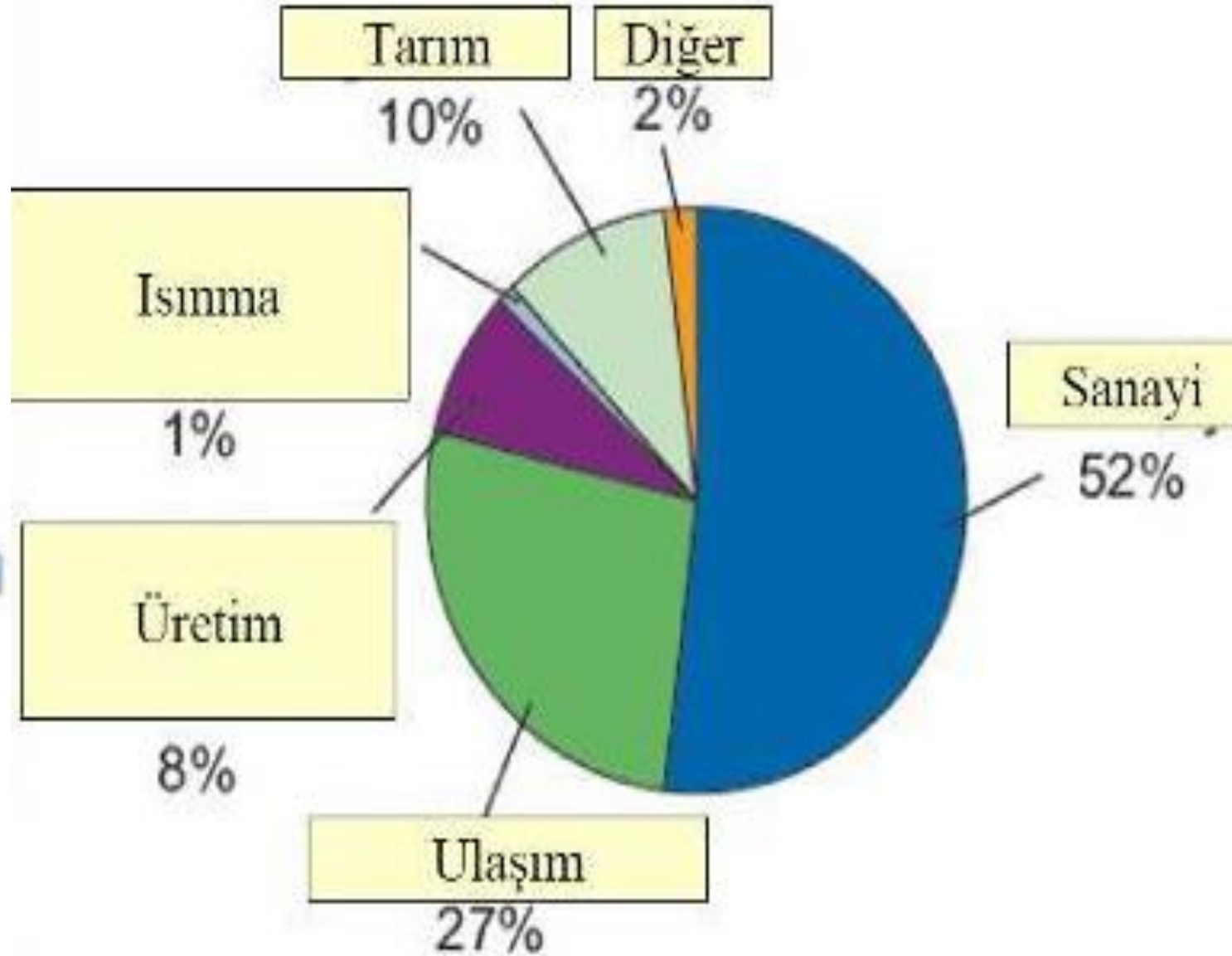
YAYGIN HAVA KİRLETİCİLERİ

- Ozon
- Karbondioksit
- Karbon monoksit
- Azot oksitler
- Sülfür oksitler
- Fotokimyasal oksidanlar
- Hidrokarbonlar
- Asılı partiküler madde (PM)
- Aerosoller
- Radyoaktif maddeler
- Floritler

HAVA KİRLİTİCİ EMİSYON (GAZ) KAYNAKLARI



- NO_x Azot oksitler
- CO Karbonmonoksit
- HC Hidrokarbonlar
- PM Partikül
- SO₂ Kükürt oksit

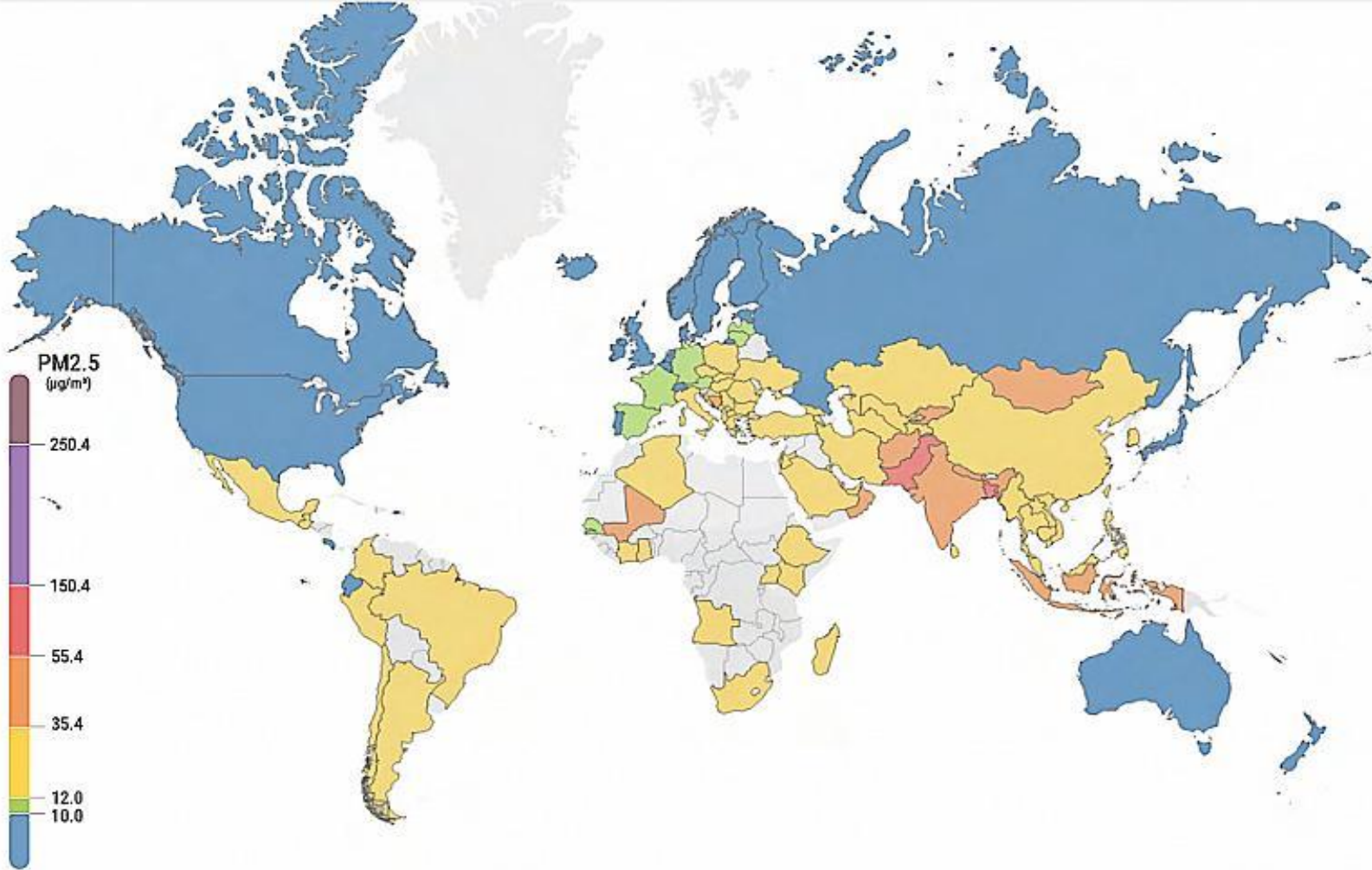




Feedback

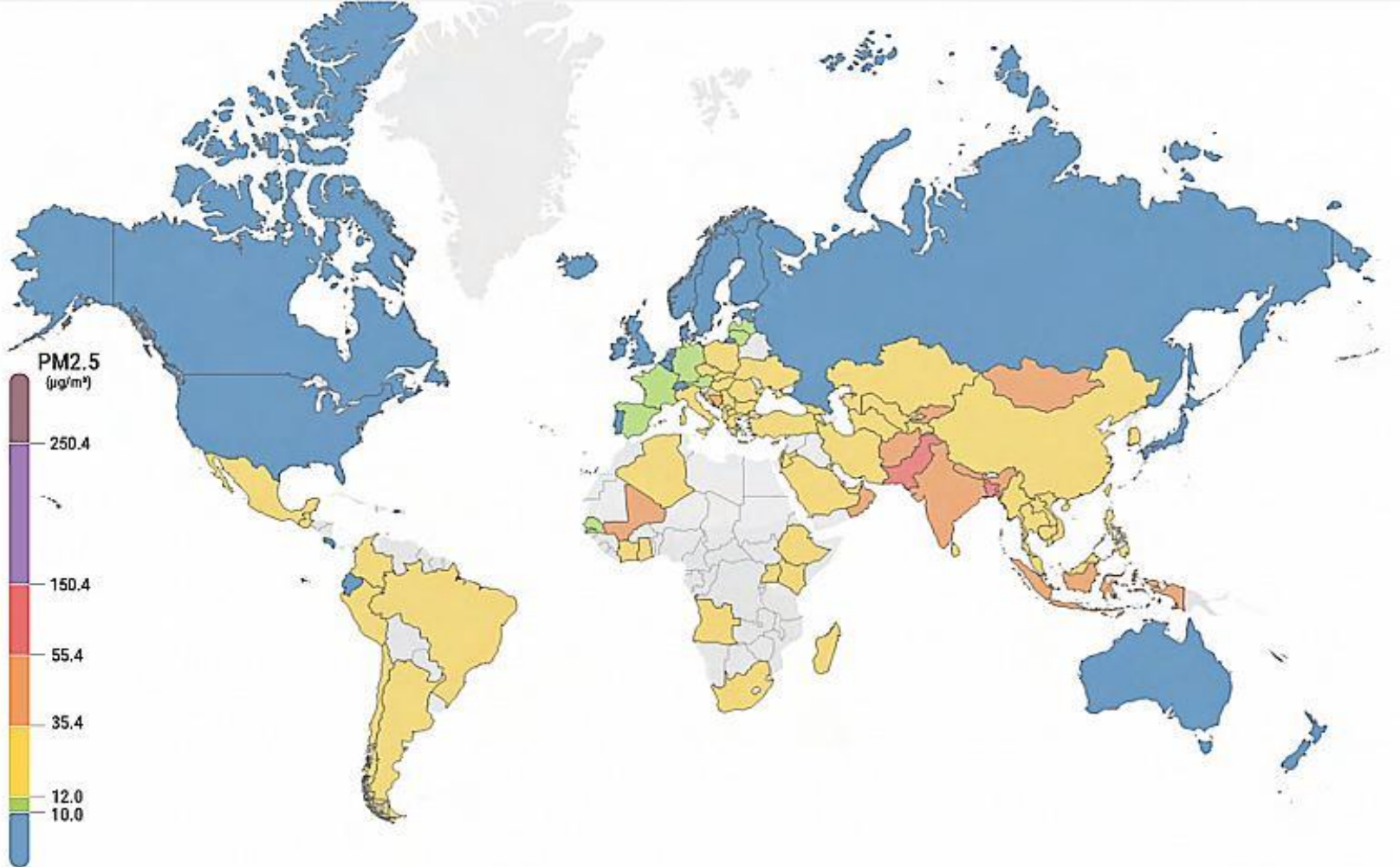


Dünyada Hava Kirliliğinin en fazla olduğu ülkeler-2020 verileri



1. Bangladeş
2. Pakistan
3. Hindistan
4. Afganistan
5. Bahreyn
6. Moğolistan
7. Kuveyt
8. Nepal
9. Birleşik Arap Emirlikleri
10. Nijerya
11. Endonezya
12. Çin
13. Uganda
14. Bosna-Hersek
15. Kuzey Makedonya
46. Türkiye

Dünyada Havanın en temiz olduğu ülkeler-2020 verileri



1. Puerto Riko
2. Yeni Kaledonya
3. ABD Virgin Adaları
4. İsveç
5. Finlandiya

Türkiye'deki hava kirliliği durumu

1. ŐehirleŐme/Düzensiz Kentleşme

2. Endüstri

Hızlı nüfus artışına paralel olarak, büyük Őehirlerde nüfus yoğunlaŐması plansız ve bozuk alt yapılı kentleşme olgusunu getirmiŐtir. Kişi başına düşen park ve diğer yeşil alanların Őehir yapısı içinde çok az yer alması, konutların hava akımlarına müsaade etmeyecek ve baca gazlarının yoğunlaŐmasına neden olacak Şekilde düzensiz ve topoğrafyaya uyumsuz yapılması ve endüstri için yanlış yer seçimi kirlenmeyi hızlandırıcı rol oynamaktadır. Ayrıca genel olarak çevre sorunları konusundaki bilgi eksikliği ve konunun önemsenmeyiŐi, giderek artan boyutlara ulaşmasına neden olmuŐtur.

90lı yıllar-Türkiye'deki hava kirliliği durumu

Yapılan çalışmalar ülkemizin; Karadeniz, Marmara, Ege, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerindeki yoğunluğunu göstermektedir.

Karadeniz Bölgesinde:

Murgul Bakır Fabrikası

Samsun Karadeniz Bakır İşletmeleri

Zonguldak Çatalağzı Santrali ile maden ocakları

90lı yıllar-Türkiye'deki hava kirliliği durumu

Marmara Bölgesinde gübre, selüloz, kağıt, şeker, çimento, petrokimya ve deri endüstrilerinin oluşturduğu hava kirlilikleri saptandı. Bunlardan

Gübre endüstrisi Bandırmada,
Selüloz-kağıt endüstrisi İzmit' te,
Şeker endüstrisi Susurluk'ta,
Çimento; İstanbul, Balıkesir ve Bursa'da,
Petrokimya endüstrileri İzmit'te,
Deri endüstrisi İstanbul' da bulunmaktadır.

90lı yıllar-Türkiye'deki hava kirliliği durumu

Ege Bölgesinde özellikle deri ve çimento endüstrisi-Özellikle İzmir, Manisa

İç Anadolu Bölgesinde 90lı yıllarda en ileri düzeyde hava kirliliği Ankara'da idi-kentleşme.

Şeker ve çimento endüstrileri- Konya, Eskişehir ve Kayseri

Doğu Anadolu'da da şeker, çimento ve gübre işletmeleri Özellikle Erzurum.

1990lı yıllar



Dünya Kalkınma Göstergeleri:İstanbul
Dünyanın Havası En Kirli 7'inci Kenti...

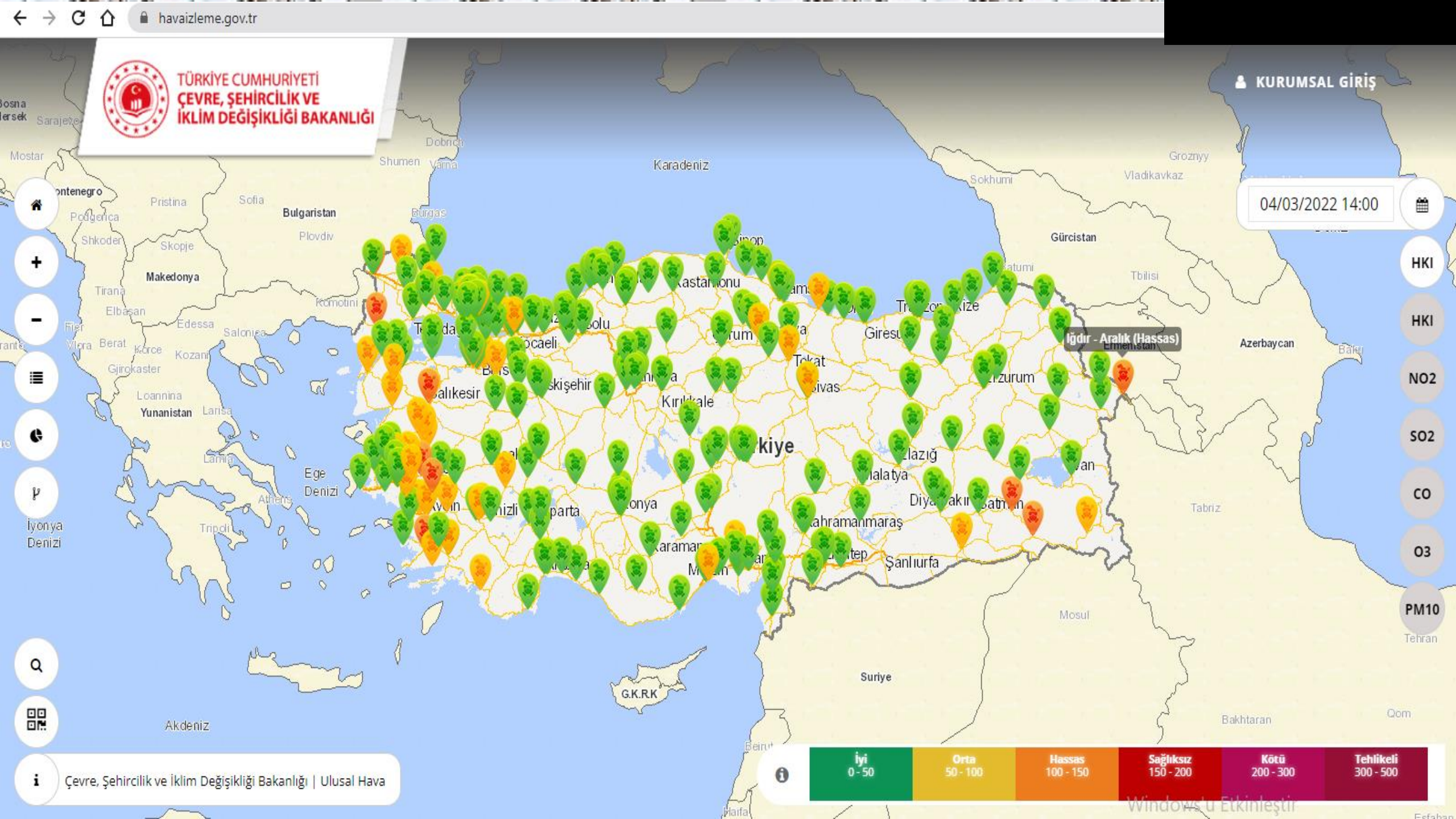




04/03/2022 14:00

Navigation icons: Home, Zoom In (+), Zoom Out (-), Full Screen, Search, QR Code

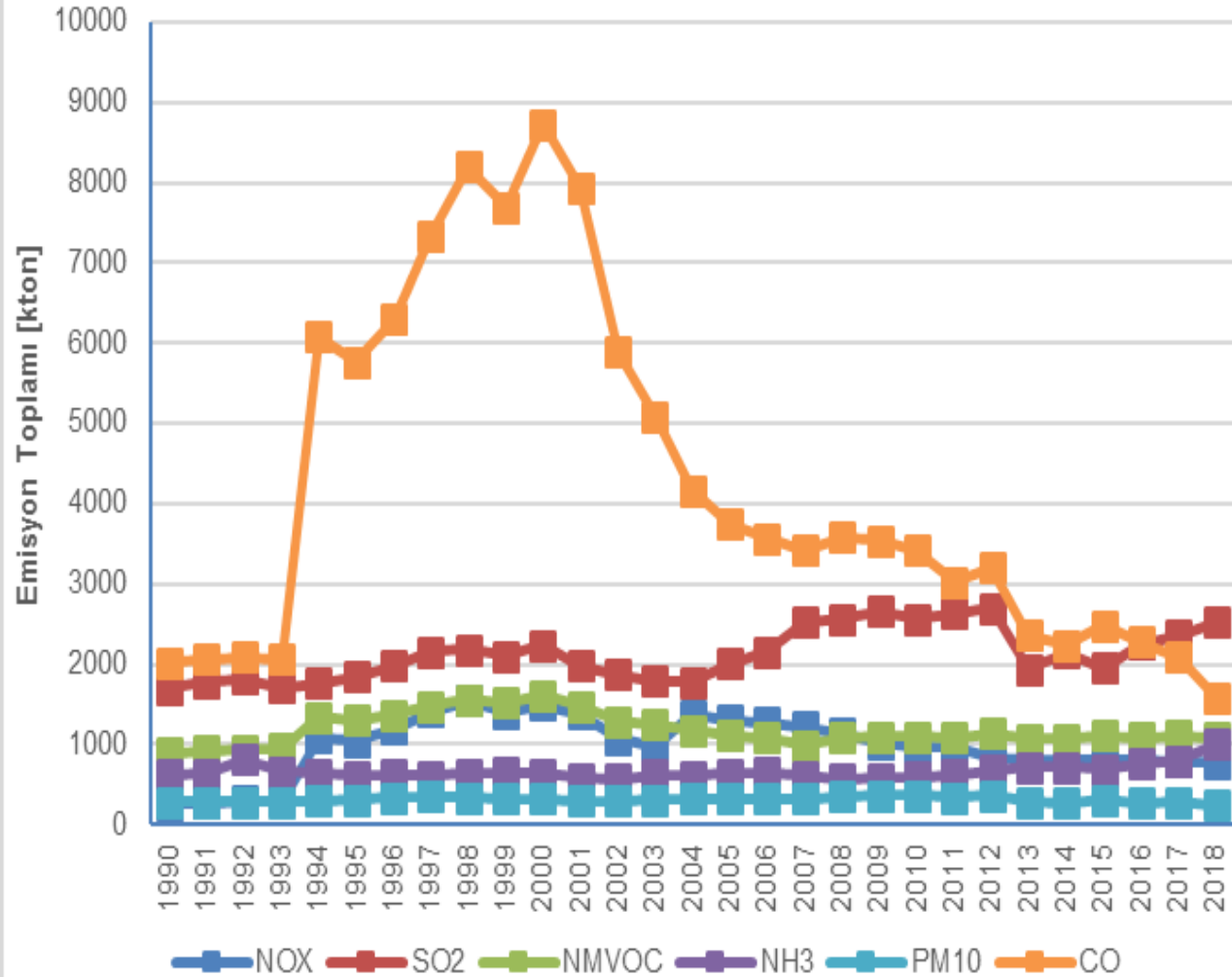
Measurement type selection buttons: HKI, HKI, NO2, SO2, CO, O3, PM10



Günümüz-Türkiye'deki hava kirliliği durumu

Çevresel Göstergeler, 2022a-b

1990-2018 yılları için Ulusal Hava Emisyon Envanteri



2018 yılında günlük sınır değeri PM_{10} parametresi için $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ve SO_2 parametresi için $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak belirlenmiştir

2018 yılında toplam aşım sayıları PM_{10} parametresi için 14648, SO_2 parametresi için ise 244'dir

Türkiye'deki hava kirliliği İLLER

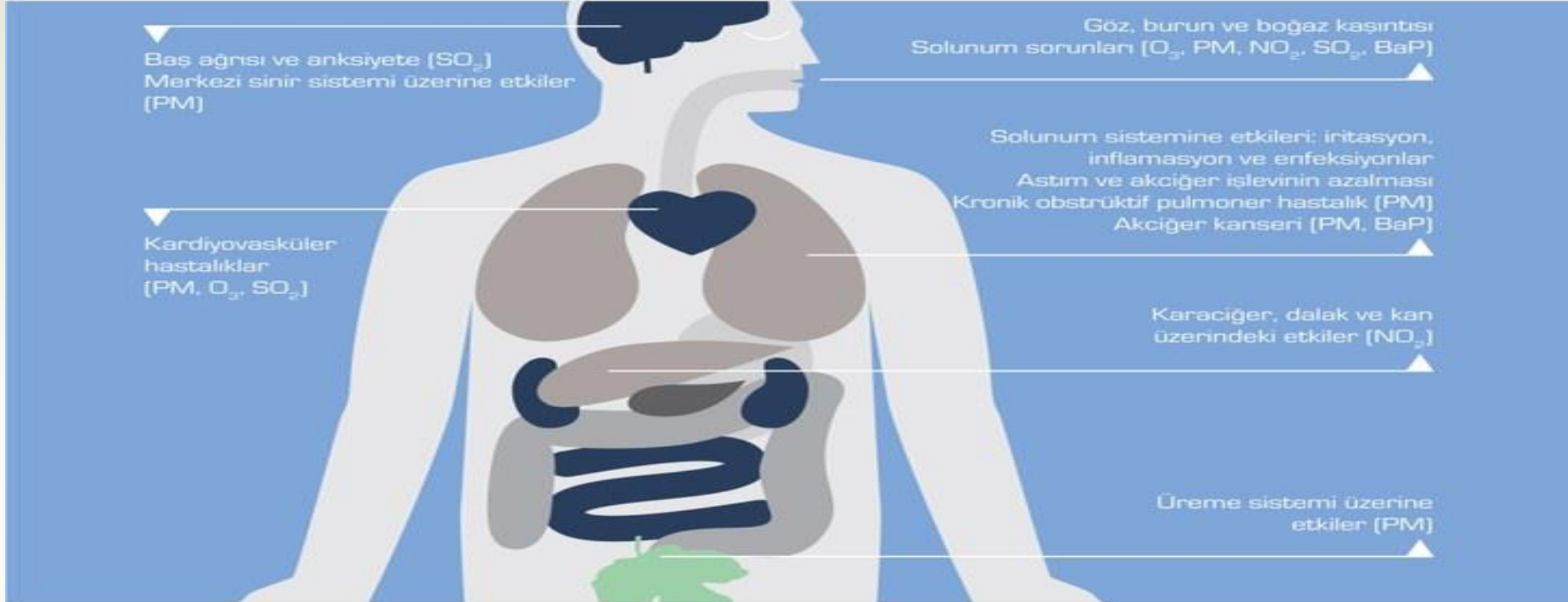
Çevresel Göstergeler, 2022c

İller	PM ₁₀ (µg/m ³)
Iğdır	114
İstanbul-Sultangazi	104
Muş	99
Bursa	98
Kahramanmaraş-Elbistan	93
Ağrı-Doğubeyazıt	88
Manisa	88
Düzce	86
Kayseri	86
Siirt	85

İller	SO ₂ (µg/m ³)
Edirne-Keşan	238
Manisa-Soma	85
Amasya-Suluova	67
Çanakkale-Çan	63
Şırnak	60
Hakkari	43
Çorum-Mimarsinan	41
Samsun-Canik	36
Tekirdağ-Merkez	34
Amasya-Merzifon	32

Hava kirliliğinin sağlığa etkileri

Hava kirleticilerin insan sağlığına ciddi etkisi olabilir. Çocuklar ve yaşlılar özellikle riskli gruptadır.



Partikül madde (PM), havada asılı kalan parçacıklardır. Deniz tuzu, siyah karbon, toz ve belirli kimyasallardan yoğunlaşan parçacıklar, bir PM kirleticisi olarak sınıflandırılabilir.

Azot dioksit (NO_2), esas olarak araç motorları ve elektrik santrallerinde yürütülen işlemler gibi yakma işlemleri nedeniyle oluşur.

Yer seviyesinde ozon (O_3), ulaşım, doğal gaz kuyuları, çöp sahaları ve ev tipi kimyasallardan yayılan kirleticiler dahil olmak üzere havaya yayılan kirleticileri içeren kimyasal reaksiyonlar (güneş ışığı tarafından tetiklenir) nedeniyle oluşur.

Benzo(a)piren (BaP), yakıtların tam yanmamasından kaynaklanır. Ana kaynaklar arasında, odun ve atık yakılması, kömür ve çelik üretimi ve araç motorları yer alır.

Sülfür dioksit (SO_2), ısınma, elektrik üretimi ve ulaşım için sülfür içeren yakıtlar yakıldığında yayılır. Yanardağlar da atmosfere SO_2 yayar.

SAĞLIK SORUNLARI

- Avrupa'da 10000 tesisten kaynaklanan çok ciddi boyutta hava kirliliği problemi bulunmaktadır.
- Yapılan araştırmalar, Avrupalıların %97'sinin Dünya Sağlık Örgütünün tavsiyeleri üzerinde O₃ (ozon)'a maruz kaldığını; bir kişinin tahmini yaşam süresinde yaklaşık 8,6 aylık bir azalmaya neden olduğunu göstermektedir.

Kirletici	Ana Kaynağı	Sağlık Etkisi
Kükürtdioksit (SO ₂)	Fosil Yakıt Yanması, Taşıt Emisyonları	Solunum Yolu Hastalıkları, Asit Yağmurları
Azot oksitler (NO _x)	Taşıt Emisyonları, Yüksek Sıcaklıkta Yakma Prosesleri	Göz ve Solunum Yolu Hastalıkları, Asit Yağmurları
Partikül Madde (PM)	Sanayi, Taşıt Emisyonları, Fosil Yakıt Yanması, Tarım ve İkincil Kimyasal Reaksiyonlar	Kanser, Kalp Problemleri, Solunum Yolu Hastalıkları, Bebek Ölüm Oranlarında Artış,
Ozon (O ₃)	Trafikten Kaynaklanan Azot Oksitler ve Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC) Güneş Işığıyla Değişimi	Solunum Sistemi Problemleri, Göz ve Burunda İritasyon, Astım, Vücut Direncinde Azalma
Karbonmonoksit (CO)	Eksik Yanma Ürünü, Taşıt Emisyonları	Kandaki Hemeoglobin ile Birleşerek Oksijen Taşınma Kapasitesinde Azalma, Ölüm

SAĞLIK SORUNLARI

- Özellikle; Troposferde yoğunlaşmaması gereken OZON, maruz kalındığında, metabolizme onun akciğerlerine girmesini önlemeye çalışır. Bu refleks, solunan oksijen miktarını azaltır. Her nefeste daha az oksijen solumak, kalbin daha fazla çalışmasına neden olur. Dolayısıyla, kalp-damar hastalıkları veya astım gibi solunum hastalıklarına yol açar. Diğer taraftan zaten bu hastalıkları barındıran bireylerde yüksek ozon içeren ortamlar, güçten düşürücü ve hatta ölümcül olabilir.
- Benzen gibi kirleticiler ise, hücrelerin genetik maddesine zarar verebilir ve uzun süre maruz kalınması durumunda kansere yol açabilir. Benzen, petrolde bir katkı maddesi olarak kullanıldığı için, Avrupa'daki atmosfere salınan benzenin yaklaşık %80'i araçların kullandığı yakıtın yanmasından kaynaklanır.

SAĞLIK SORUNLARI

- Yakıtın yanması genellikle, atmosferimizde en çok bulunan azotu içeren birçok maddenin biçimini değiştirir. Azot oksijenle tepkimeye girdiğinde, havada nitrojen oksitler oluşur (nitrojen dioksit NO_2 dahil). Azot hidrojen atomlarıyla tepkimeye girdiğinde, insan sağlığı ve doğa üzerinde ciddi olumsuz etkilere sahip bir başka hava kirletici olan amonyağı (NH_3) oluşturur.
- Kanserle neden olduğu bilinen bir başka kirletici olan benzo(a)piren (BaP), esasen konutlardaki sobalarda odun veya kömürün yanmasıyla salınır. Bir başka BaP kaynağı da özellikle dizel taşıtlardan olmak üzere, otomobillerin egzoz dumanıdır. Kanserle neden olmasına ek olarak, BaP ayrıca gözleri, burnu, boğazı ve solunum borularını tahriş edebilir. BaP genellikle ince partiküllerin içinde bulunur.

SAĞLIK SORUNLARI

- Diğer önemli bir grup da PM(partikül maddeler); İnce ('fine) PM yani 0.1-2.5 mikrometre çaplı ve çok çok ince ('ultrafine') PM yani çapı 0.1 mikrometreden küçük parçacıklar, çevresel hava kaynaklı kirliliğin en toksik parçacıklarıdır. Çapı 2.5 μm 'den küçük partiküllere maruz kalma ile astım, kronik tıkalı akciğer hastalıkları, akciğer fibrozu, nörodejeneratif hastalıklar ve tip 2 diyabet arasında ilişki olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunmuştur. Ayrıca, partikül madde ve ozonun birlikte oluşturduğu çevresel hava kirliliğinin; çoğunluğu beyin damar ve kalpdamar hastalıkları olmak üzere 2015 yılında gerçekleşen 9 milyon civarındaki ölüm oranıyla ilişkili olduğu saptanmıştır.

SAĞLIK SORUNLARI

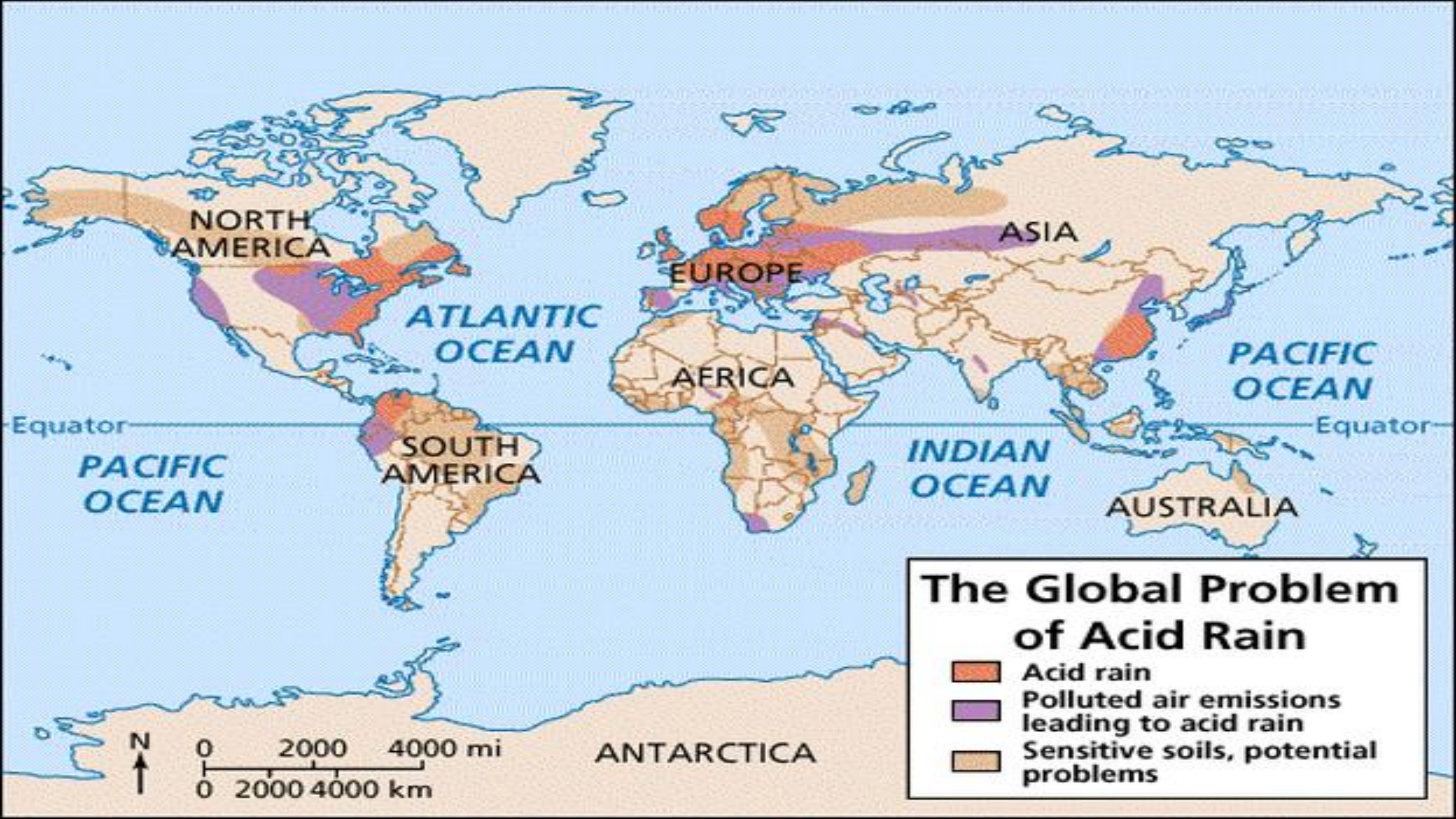
- İnce PM'ler kimyasal olarak polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAHs), N-PAHs, toksik ağır metaller, sulfur ve nitrojen oksid içerirler; genlere ve anne karnındaki bebeklere toksik etkilere ve kanserojen aktiviteye (genotoksik, mutajenik ve karsinojenik aktiviteye) neden olabilirler.
- 2019'dan bu yana yayınlanan çoğu çalışmanın bulguları, hava kirliliğine, özellikle $PM_{2.5}$ ve azot dioksite (NO_2) ve ayrıca daha az ölçüde de olsa PM_{10} 'a, hem kısa hem de uzun süreli maruz kalmanın; daha yüksek COVID-19 enfeksiyon ve ölüm oranlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir.

S'lü ve N'lu kirleticilerden kaynaklı ASİT YAĞIŞLARI



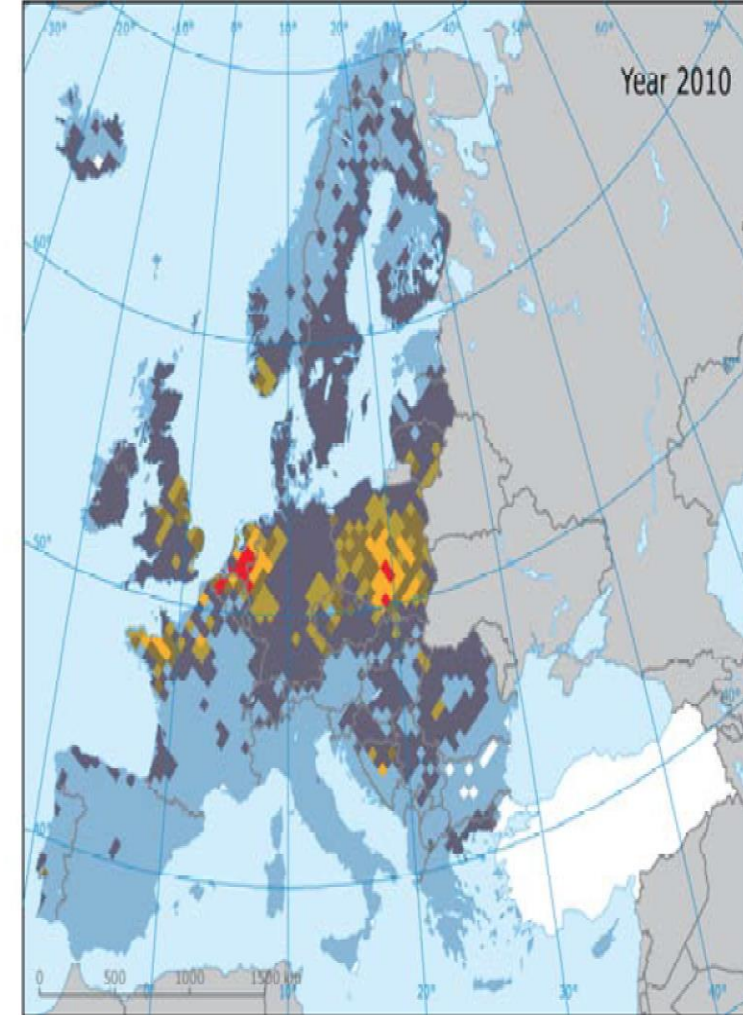
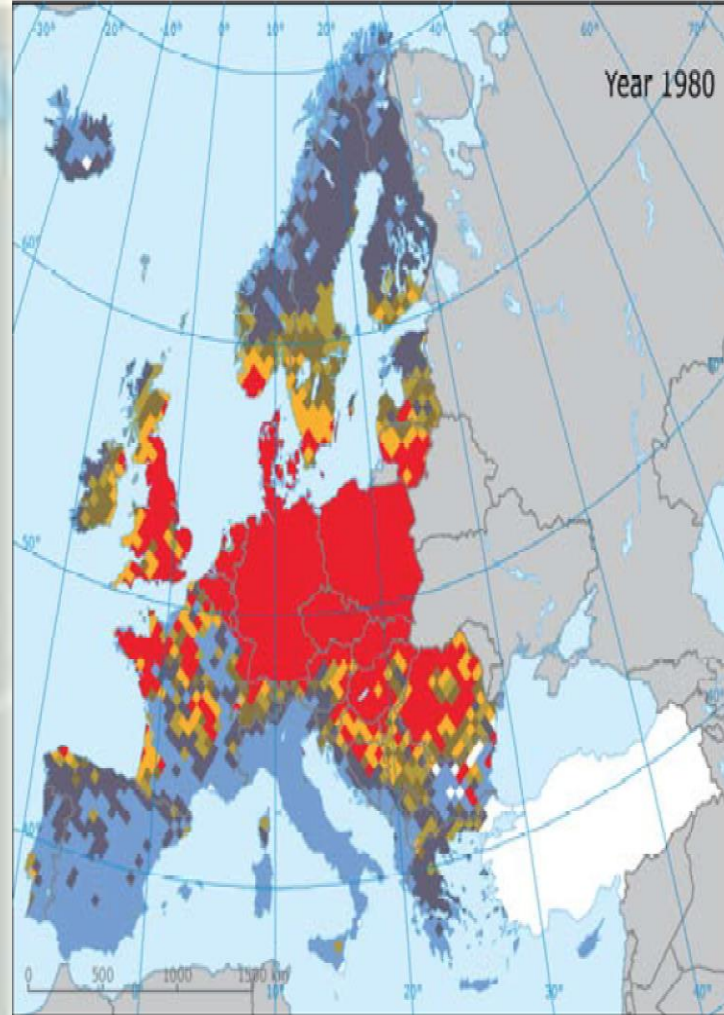
Şekil 3.1.8 Asit yağmuru





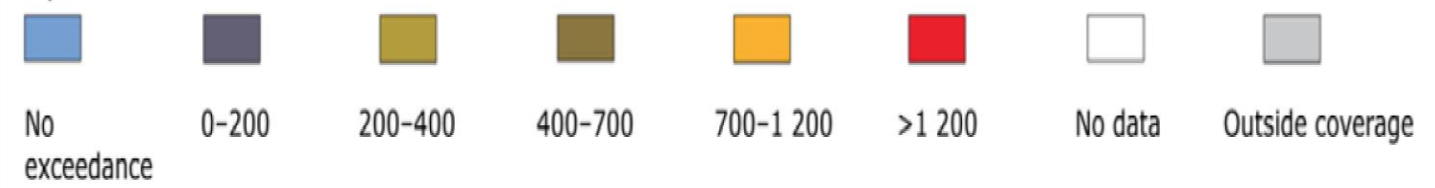
The Global Problem of Acid Rain

- Acid rain
- Polluted air emissions leading to acid rain
- Sensitive soils, potential problems



Exceedance of critical loads of acidity

eq ha⁻¹a⁻¹



KÜRESEL ETKİLERİ

Atmosferde karbondioksit, azot oksitler, kloroflorakarbon (CFC) ve halon gazlarının zenginleşmesi ve olumsuz etkiler yaratması sonucu **2 önemli sorun** dikkat çekmektedir:

1. Stratosferik ozon katmanının zarar görmesi - **OZON DELİĞİ**
2. **SERA ETKİSİ** (insan Yapısı Yanardağ)

Sonuç= KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

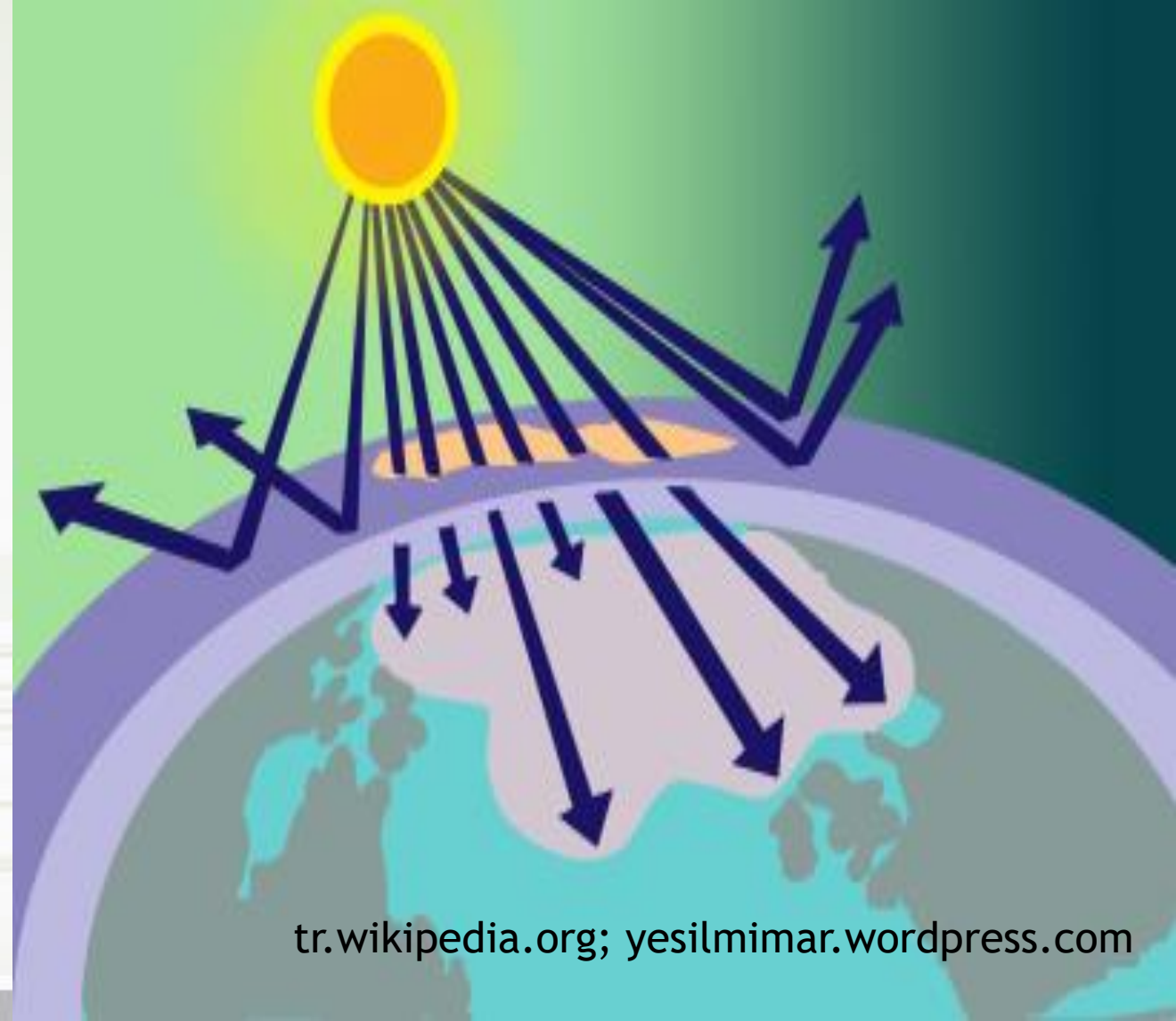
İki küresel olayda 4 temel etmenin katkısı çok fazla

1. Tropik ormanların yok edilmesi, orman yangınları, %15
2. Enerji üretim santrallerinin yüksek düzeydeki emisyonları (CO₂, azot oksitler, karbonmonoksitler, metan ve diğer hidrokarbonlardır), %50
3. Kimya endüstrisinin ürettiği kloroflorakarbon ve halon gazları, %20
4. Tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan mikrobiyal kökenli metan ve azotoksit gazları, %15

Stratosferik ozon bozulması-denge değişimi

Ozon deliği, 1970'lerin sonundan beri kutuplar üzerindeki stratosferde (ozon tabakası) ilkbaharda görülen ozon hacmi düşüşünü ifade eder.

Stratosferdeki bu olay dışında yine ilkbaharda troposferde de ozon delinmesi gözlenmektedir.

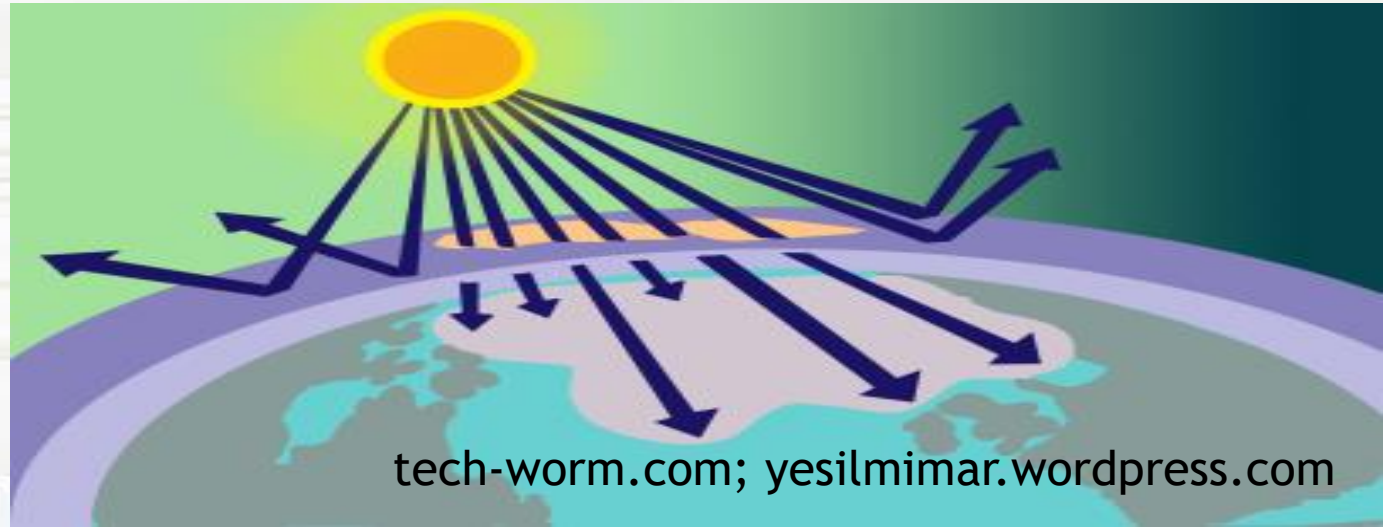


Stratosferik ozon bozulması-denge değişimi

Ozon delinmesinin başlıca nedeni atomik halojenlerin ozon moleküllerini tahrip etmesidir. Çünkü bu maddeler stratosferdeki doğal O₃ üretim mekanizmasını etkiler ve üretilen ozon miktarında azalmaya sebep olur.

Bu halojen atomlarının başlıca kaynağı **suni** halokarbonlardır (kloroflorokarbonlar - CFC, freonlar ve halonlar).

Güneşten gelen yüksek enerjili ışınlar CFC gazları ile reaksiyona girerek aktif klor atomlarının ortaya çıkmasına ve bu atomların ozon molekülünü parçalamasına neden olur.

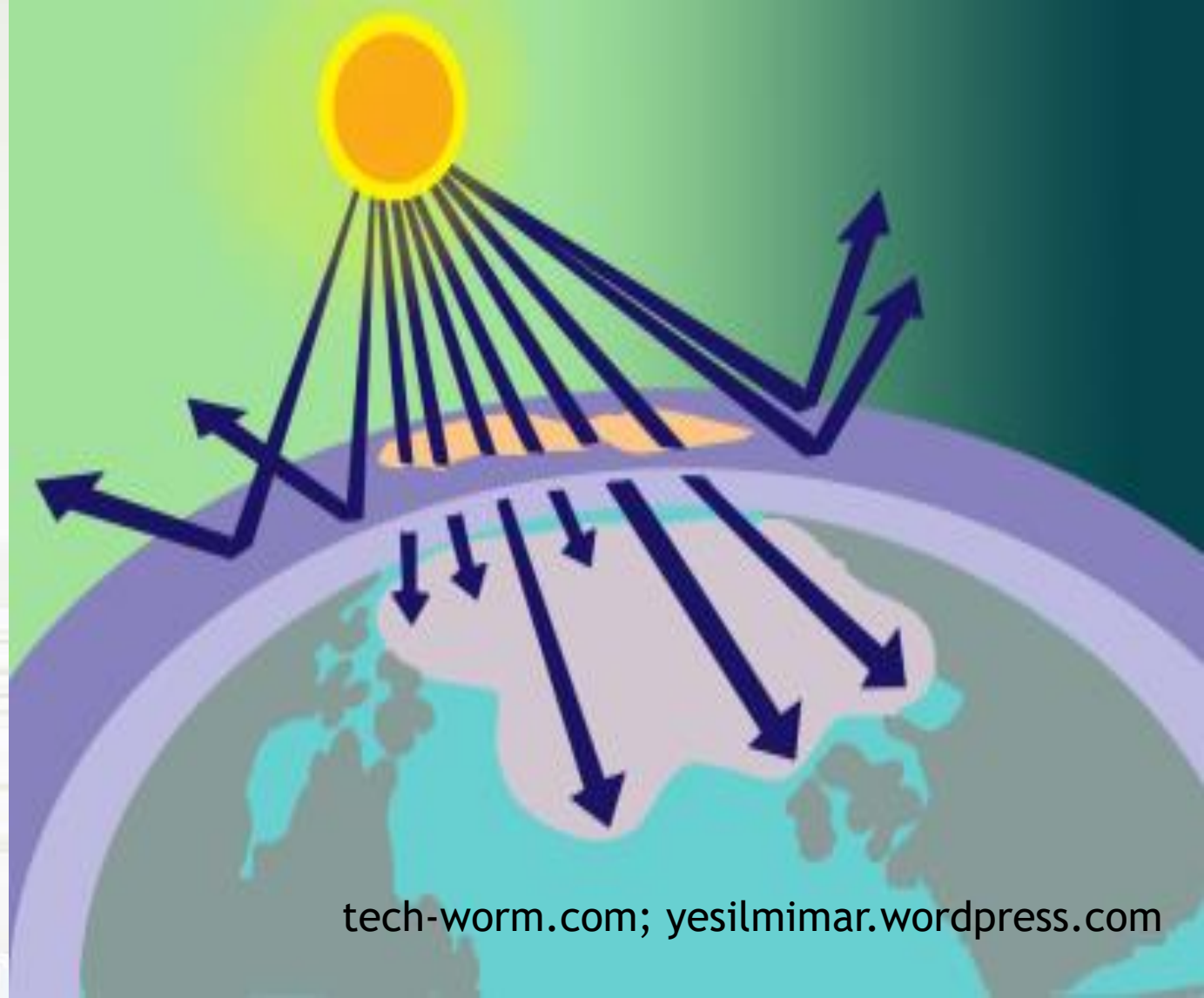


Stratosferik ozon bozulması-denge değişimi

CFC bileşikleri yzeyde salındıktan sonra inert nitelikli olduklarından alt atmosferde giderilmeyip stratosfere taşınır ve tahrip mekanizması başlar.

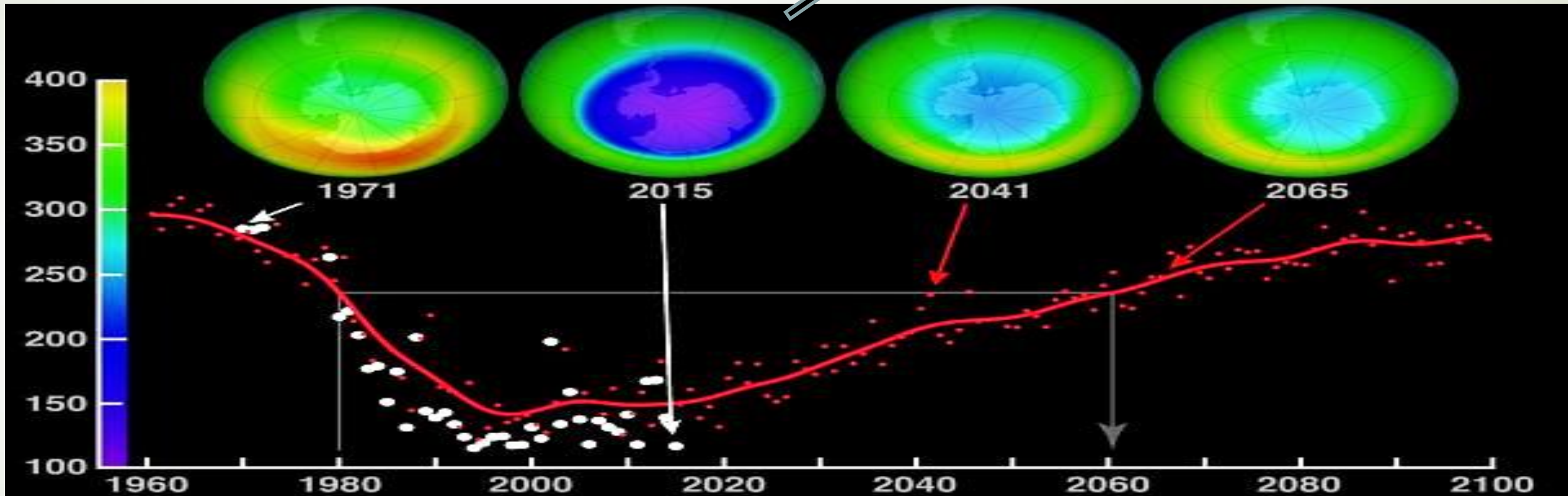
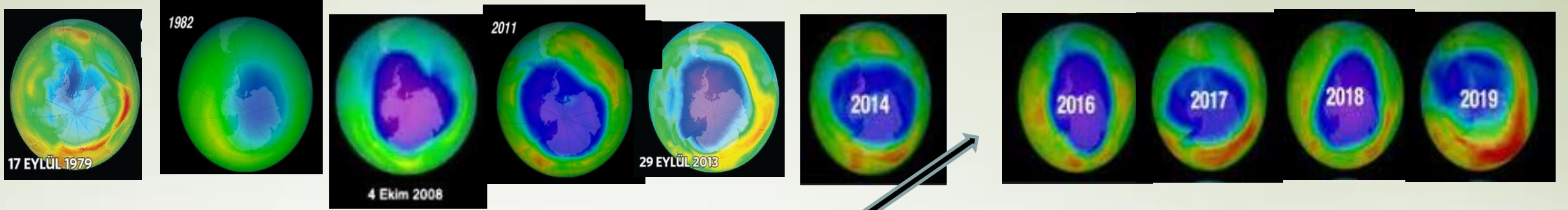
Yapılan hesaplamalar; stratosferdeki ozonun %50 oranında azalması sonucu yer yzeyine 40 km kadar mesafede sıcaklığın -20°C 'ye kadar dūőeęini gōstermiřtir

Türkiye evre Vakfı, 2008



tech-worm.com; yesilmimar.wordpress.com

havakalitesi.ibb.gov.tr; bbc.com.tr; webtekno.com; cokiyabi.com; steemit.com



Stratosferik ozon bozulması-denge değişimi

Diğer taraftan; yüksekten uçan süpersonik uçaklar, nitrojen oksitlerin serbest kalmasına yol açan nitratlı gübrelerin aşırı kullanımı stratosferde ozon miktarının artmasına sebep olur.

Toprakta bulunan azotun 1/3'ünün çeşitli etkiler sonucu atmosfere salındığı bilinmektedir.

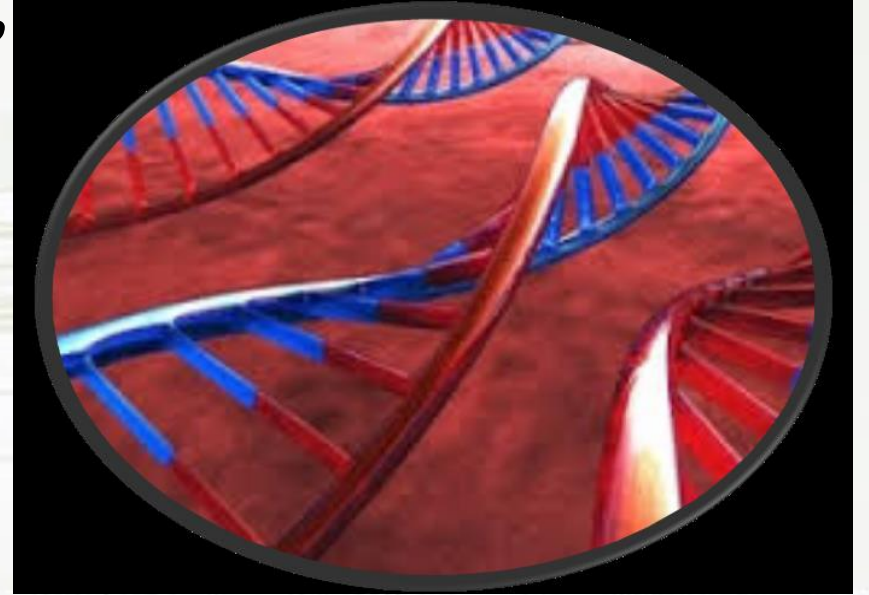
Stratosferik ozon bozulması-denge değişimi

Bunun yanı sıra; ozonu meydana getiren fotokimyasal reaksiyonlar ısı azalışıyla birlikte hızlanır ve daha fazla ozon üretir. Yer yüzeyinin ısınmasına sebep olan Sera Etkisiyle de stratosferin üst katmanlarında soğuma artar. Yapılan modellemeler Sera Etkisinin bu yüzyıl içinde %5'lik bir ozon artışına sebep olacağını göstermektedir.

Dolayısıyla; havaya salınan kirleticiler sonucu ozonun üretiminde meydana gelen artış ve azalışlar Stratosferdeki doğal dengelerin daha hızlı değişmesine neden olur. Bu olay **Stratosferik Ozon Bozulması** olarak ifade edilir.

Ozon tabakasındaki bozulmaya genel bağlı etkiler

- 1. *Biyolojik sistemlere etkiler:*** Canlıların temel yapı bloklarının etkilenmesi, DNA'nın bozularak kalıtsal bozulmalara yol açması, anormal doğumlar,
- 2. *İnsan sağlığı üzerine etkiler:*** Katarakt yüzde artışı, deriye ilişkin bağımsızlık sisteminin etkilenmesi, gelişme bozuklukları,

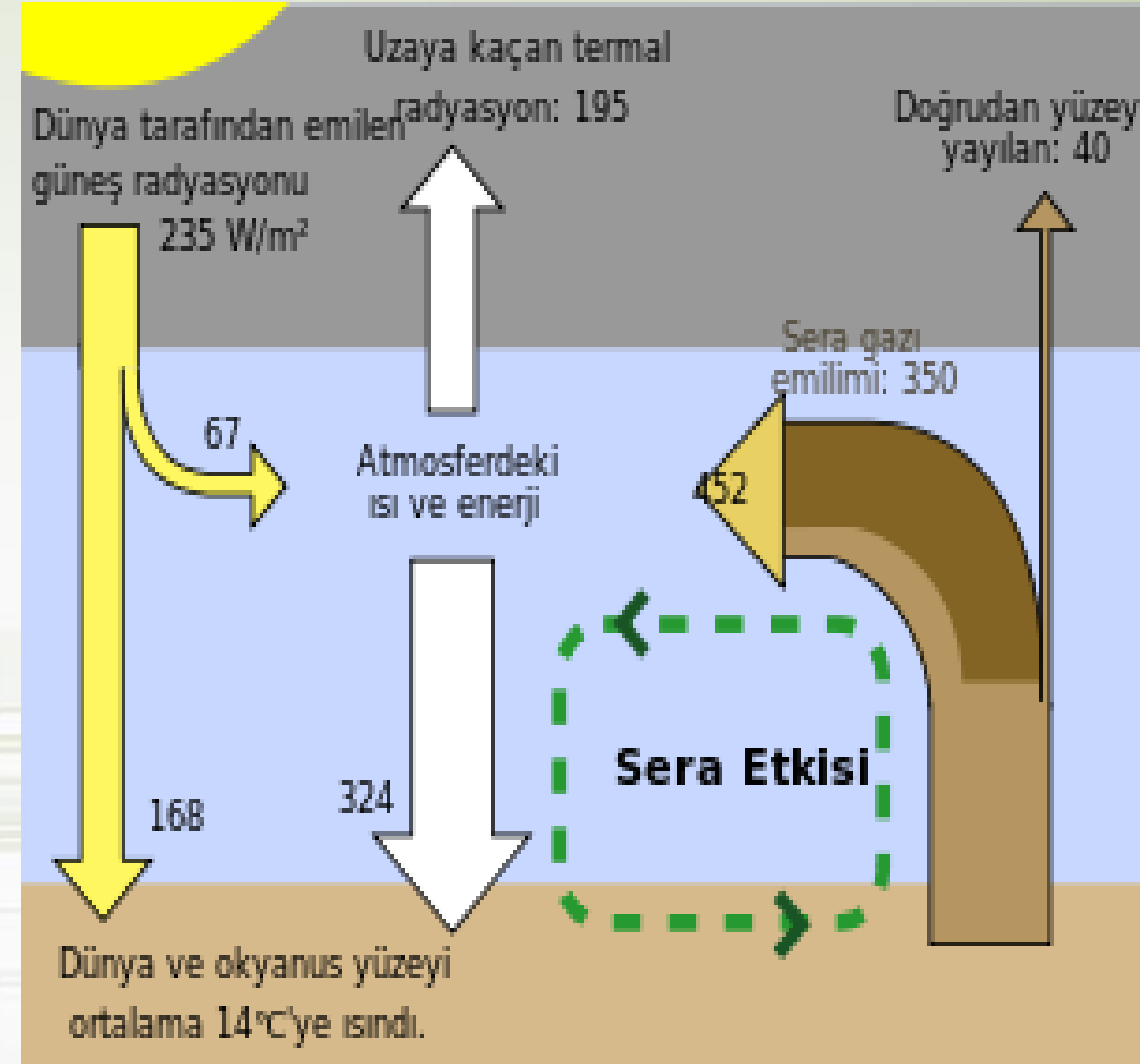


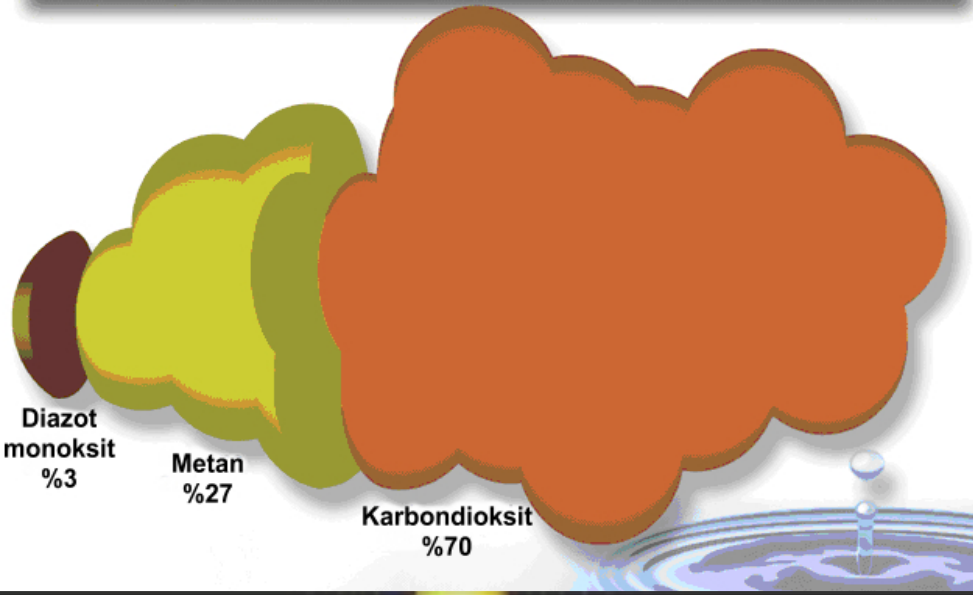
3. Genel ekolojik etkileri: Karasal ekosistemde; bitkilerin çiçeklenme, metabolizma ve gelişimi-toprak üst katmanında mikrobiyal yaşamın olumsuz etkilenmesi-sürgün ve yapraklarda büyüme azalması-fotosentez azalması-kuru madde azalması-biyolojik azot bağlanması-azot açığı, ayrıca hayvan ve mikroorganizma türlerinin tükenmesi ve Su ekosisteminde; hayvanlarının yumurta ve larvalarının zarar görmesi-türlerin azalması, sucul bitki türlerinin azalması

4. İklimsel etkiler: UV-B ışınmasının artışı, anormal hava olayları, şiddetli yağışlar, fırtınalar, taşkınlar, kuraklık.....

SERA ETKİSİ

- **Doğal süreçlerde;** güneşten gelen radyasyonun (UV ışınları) gezegenin atmosferinden ziyade, yer yüzeyini daha fazla ısıtması sürecine **Sera Etkisi** denir.
- Birçok yüzey UV ışınlarını yansıtabilir. Bitki örtüsü, toprak ve su UV ışınlarını % 10'dan az arttırarak yansıtır. Kum yaklaşık %15, deniz %25 arttırarak yansıtır. Taze kar özellikle iyi bir yansıtıcıdır.





Sera etkisi

- Ancak, modern insan faaliyetlerinin sonucu olarak atmosferde metan, azot oksit ve özellikle CO₂ gazları ile bunları içeren partikül (toz) miktarlarının artması ve birikmesiyle oluşan kirletici tabakanın, bir battaniye misali güneşten gelen ısıyı tutması ile birlikte yer yüzeyinden yansıyan ısınının da cam bir fanus misali yeniden atmosfer dışına çıkmasını engellemesi sonucu yer yüzeyinde meydana gelen olağanın üzerindeki ısı artışı **bugünün SERA ETKİSİ olayını** ortaya çıkarmaktadır.

Küresel Isınma

- Küresel Isınma, sera etkisiyle atmosferin periyodik olarak sıcaklığının artarak ısınması olup, aslında doğal bir süreçtir.
- Ancak, insanların aktiviteleri sonucunda atmosfere salınan gaz ve patikül miktarının artması Sera Etkisinin giderek fazlalaşması sonucu **bu günkü Küresel Isınma** kavramı ortaya çıkmıştır.
- Sonuç itibariyle bu küresel etkiler **günümüzün İklim Değişikliği** Olaylarının çok daha şiddetli ve sıklıkla görülmesine neden oluyor.

Kaynaklar

- <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2013/makaleler/aldigimiz-her-nefes>
- Kara Rapor, 2021. Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri. <https://www.temizhavahakki.com/wp-content/uploads/2021/09/KaraRapor2021.pdf>
- https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/21_22_Guz/ekonomik_cografyaya_giris/7/index.html
- <https://yenibirdunyayaratmakicin kimya.wordpress.com/asit-yagmurlari/>
- https://live.staticflickr.com/589/32323787966_393817f395_m.jpg
- <https://www.grida.no/resources/5497>
- https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwgbis.ces.iisc.ernet.in%2Fenergy%2FHC270799%2FSOE%2Fsoeno97%2Facidrain%2Fdepo2eu.gif&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwgbis.ces.iisc.ernet.in%2Fenergy%2FHC270799%2FSOE%2Fsoeno97%2Facidrain%2Feffects.htm&tbnid=Z-SpNa2Q3_W9tM&vet=12ahUKEwikzqn4waz2AhUxEmMBHdZcDPwQMygPegUIARDbAQ..i&docid=tttWfIlKSIEgbM&w=426&h=243&q=asidic%20rain%20in%20europa&hl=tr&ved=2ahUKEwikzqn4waz2AhUxEmMBHdZcDPwQMygPegUIARDbAQ#imgsrc=Z-SpNa2Q3_W9tM&imgdii=RgHK9tv37HG6cM