Dersin Adı:

AFET BİLGİSİ VE FARKINDALIĞI

Kredisi: 2 (2-0-0)

Prof Dr Şükrü Ersoy

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

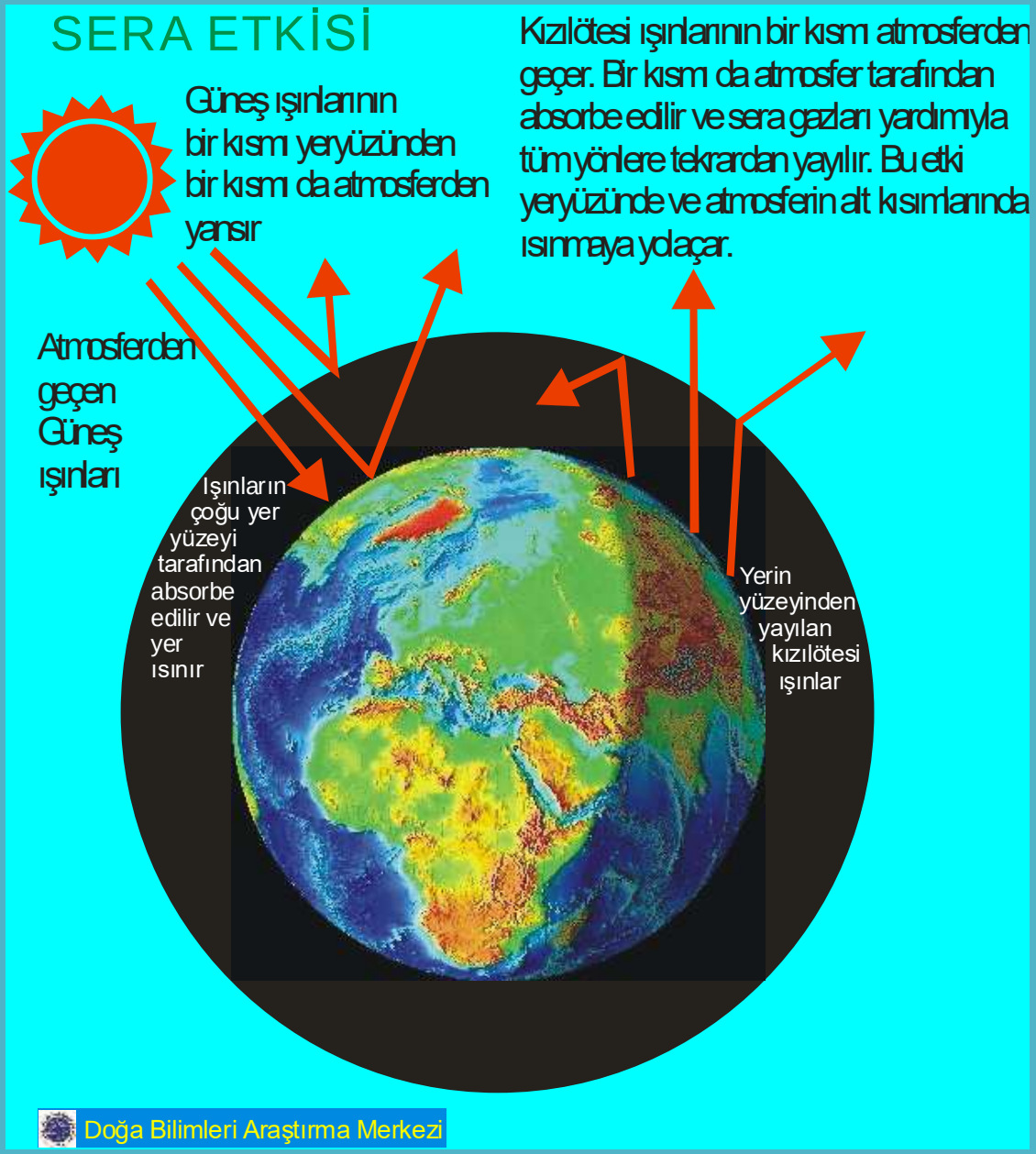
KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİ

Alt Başlıklar

- Yeryüzü Nasıl Isınır?
- Atmosfer
- İklim Ve Hava Nedir?
- İklimin Genel Etkileri Nelerdir?
- İklimleri Etkileyen Faktörler Nelerdir?
- Atmosferi Kirleten Sera Gazları
- Küresel İklimin Değiştiğini Nasıl Biliyoruz?
  - *Okyanus, Buzulküre, Deniz Düzeyi*
- İklimler –insan etkisi olmadan- Periyodik Olarak Nasıl Değişir?
- Atmosfer Nasıl Evrimleşti?
- İklimleri etkileyen faktörler Nelerdir?
  - *Sıcaklık, Bakı, Basınç, Kıta hareketi, Volkanizma, Çöl Tozu, Dünya hareketleri, Okyanus akıntıları, Rüzgarlar*
- Küresel Isınmanın Avrupa Ve Orta Doğu'da Sonuçları
- Atmosferin Kirlenmesinde İnsanın Rolü
- Jeolojik Ve Yakın Geçmişteki Küresel İklim Değişimleri
- Uluslararası İklim Anlaşmaları

Yeryüzü nasıl ısınır?

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



Atmosfer

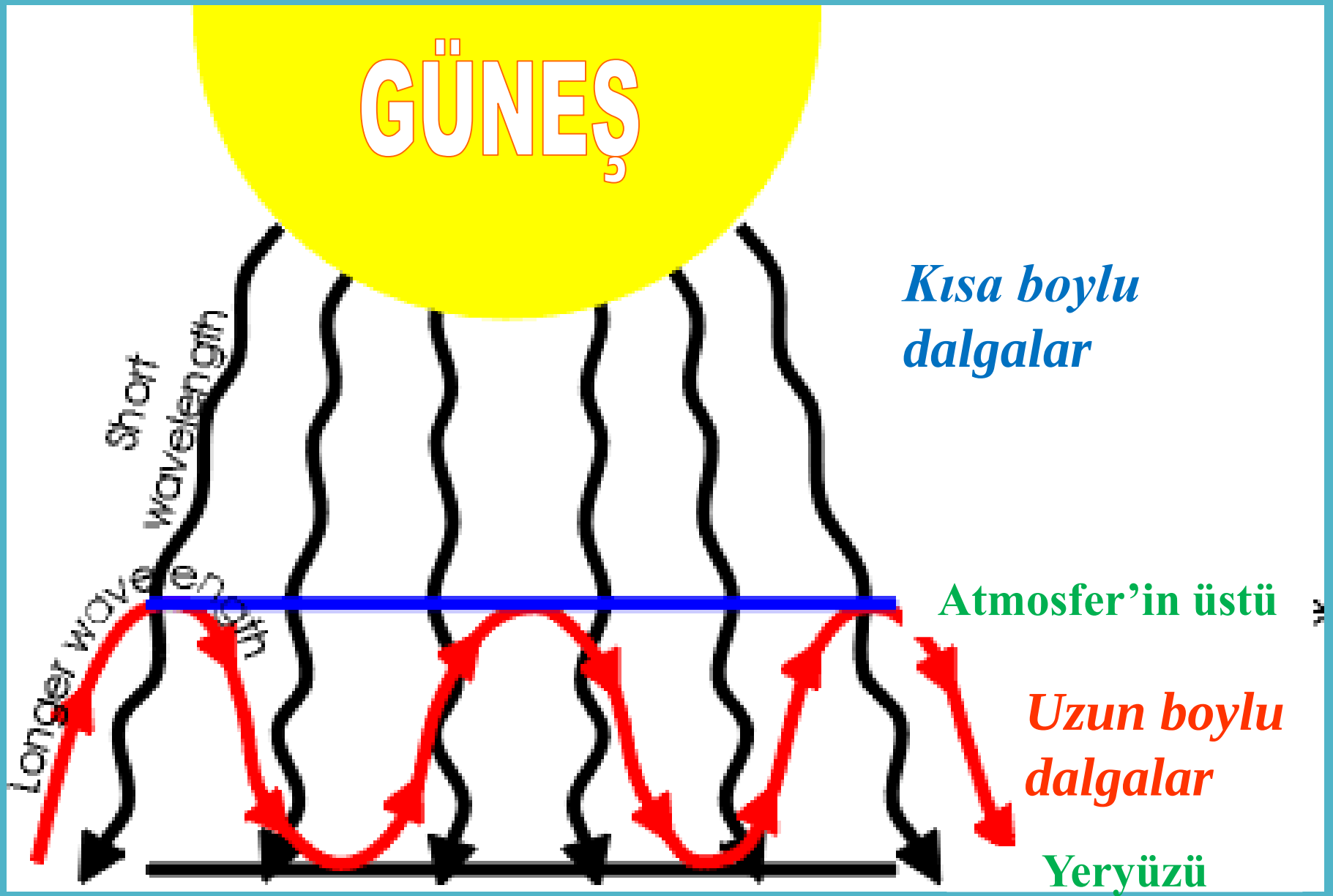
X ve Gama ışınlarının tamamı, ultraviyole ışınlarının da bir kısmı iyonosfer ve ozon tabakası tarafından alıkonulur.

Güneş ışınları, H_2O buharı ve CO_2 tarafından tutarak soğumayı frenler. Bu nedenle bu maddelerin artması ve azalması iklimleri değiştirebilir.

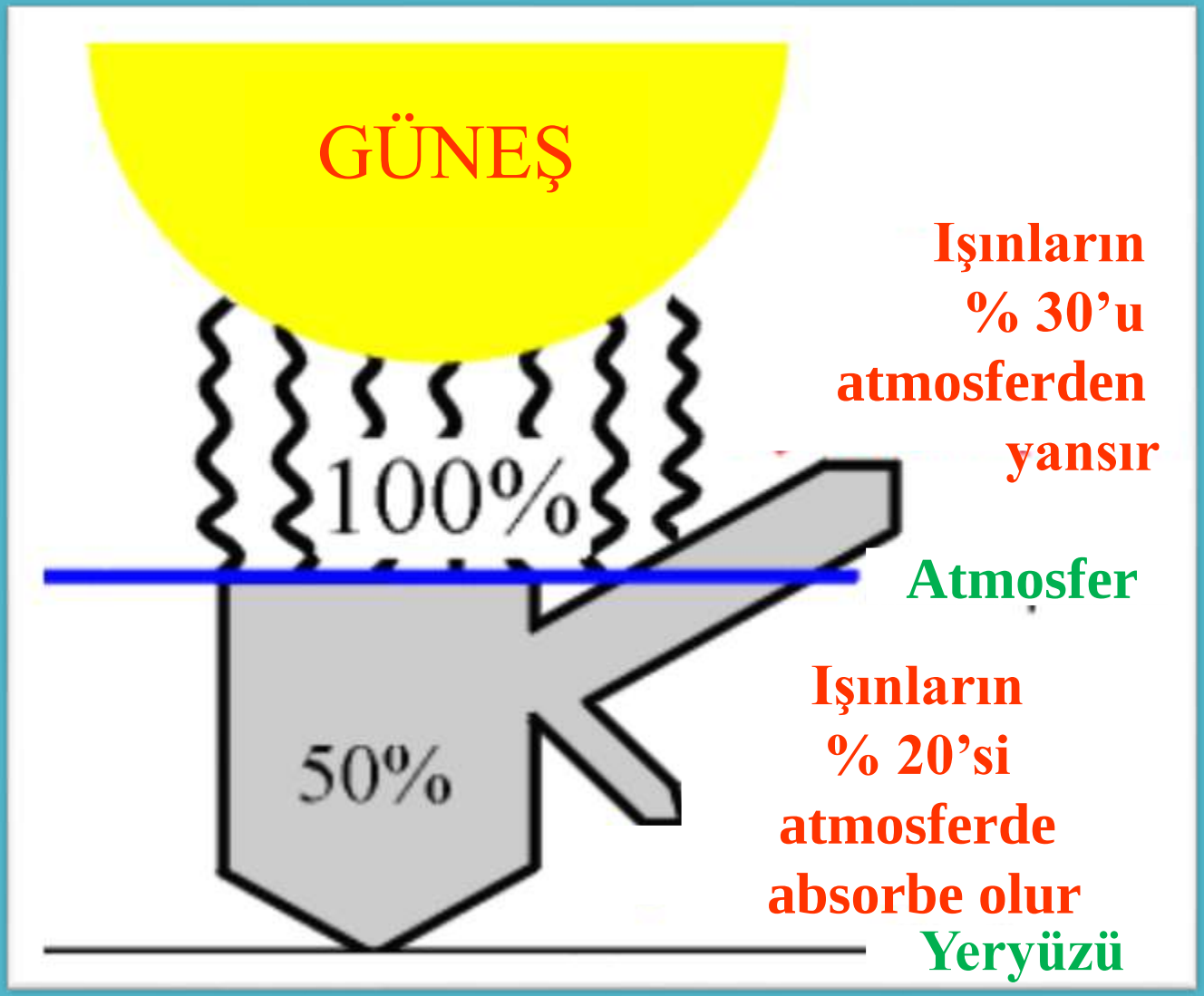
Yeryüzü nasıl ısınır?

Atmosfer olmasaydı yeryüzünün gerçek yüzey sıcaklığı -23ºC olurdu. Buna **Kara Gövde Sıcaklığı** diyoruz.

Yerin yüzey sıcaklığı yaklaşık 15ºC olduğuna göre iki sıcaklık değeri arasında 38ºC'lik bir fark bulunmaktadır. Bu fark atmosferin içinde soğurulan radyasyon miktarıdır.

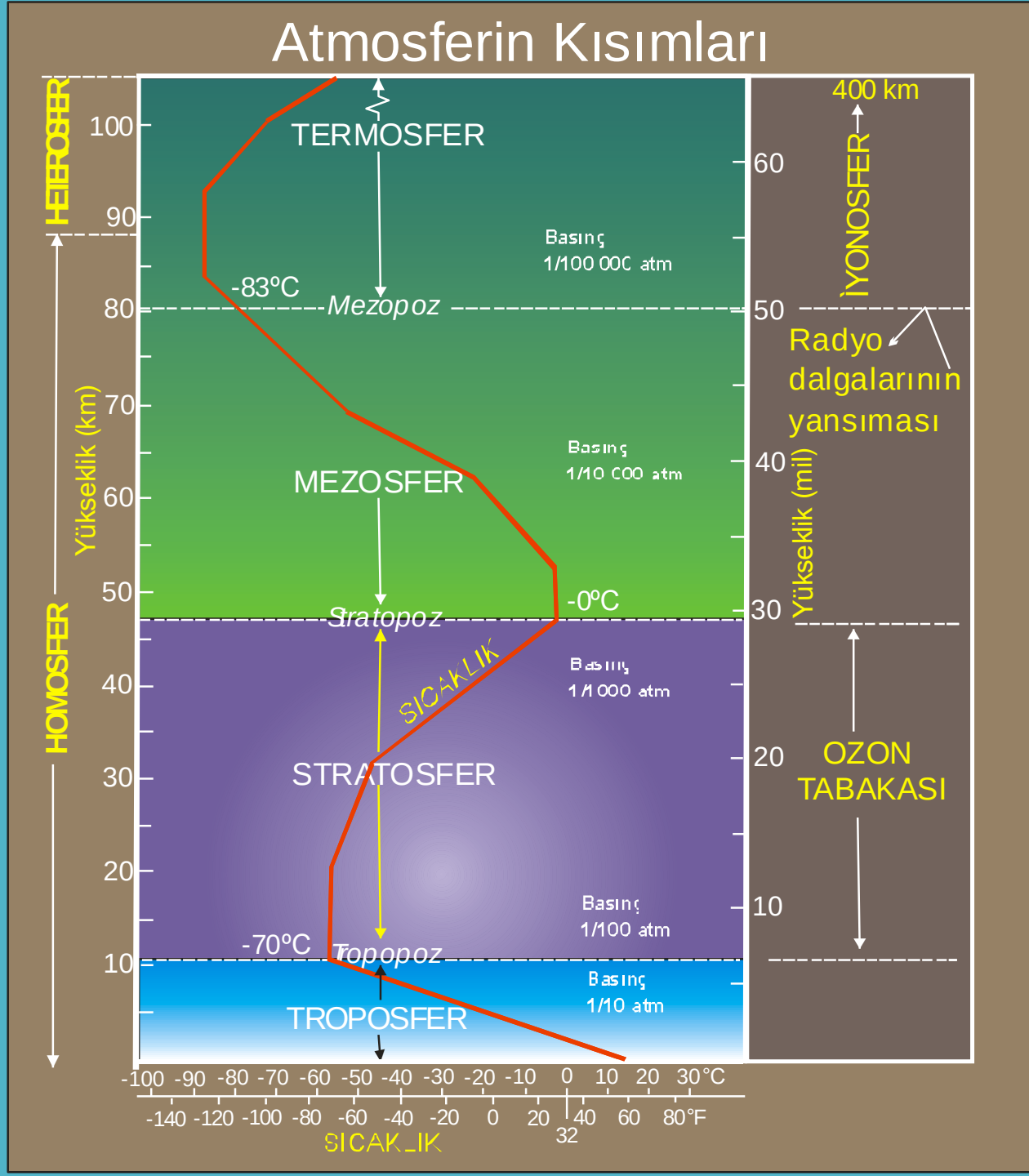

GÜNEŞ
Short wavelength
Longer wavelength
Kısa boylu dalgalar
Atmosfer'in üstü
Uzun boylu dalgalar
Yeryüzü

Sıcaklık dağılımında Atmosfer Etkisi

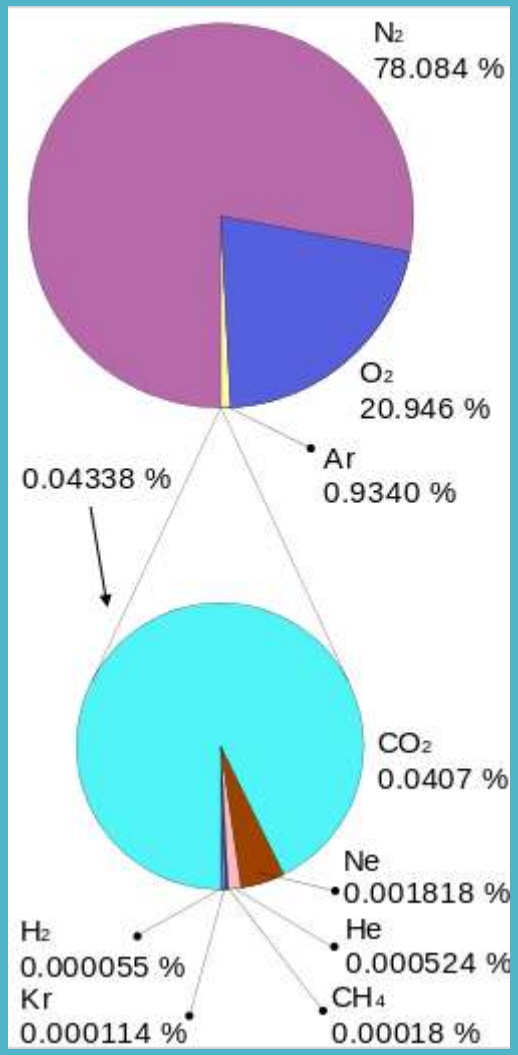


Atmosfer

Dünyanın çevresini saran, içerisinde çeşitli gazlar bulunan ve iklim olaylarının görülmesini sağlayan hava küreye atmosfer denir. Atmosfer; sıcaklıkları, yoğunlukları ve kalınlıkları farklı çeşitli katmanlardan meydana gelmiştir.



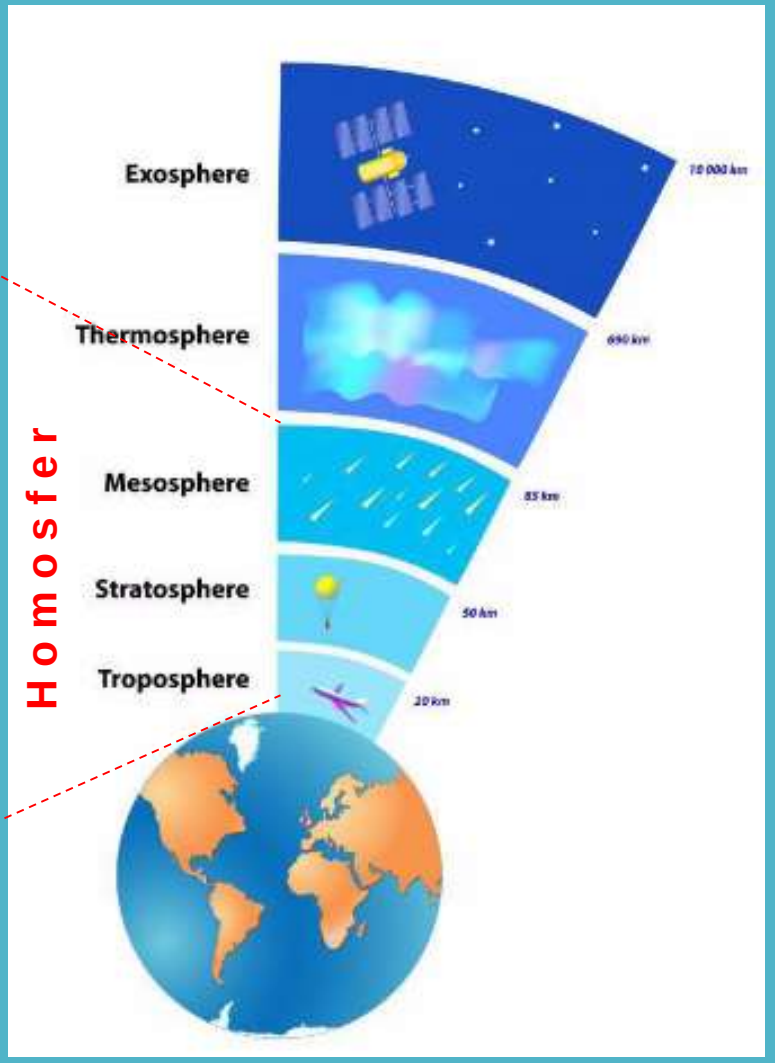
Atmosferik Gazlar



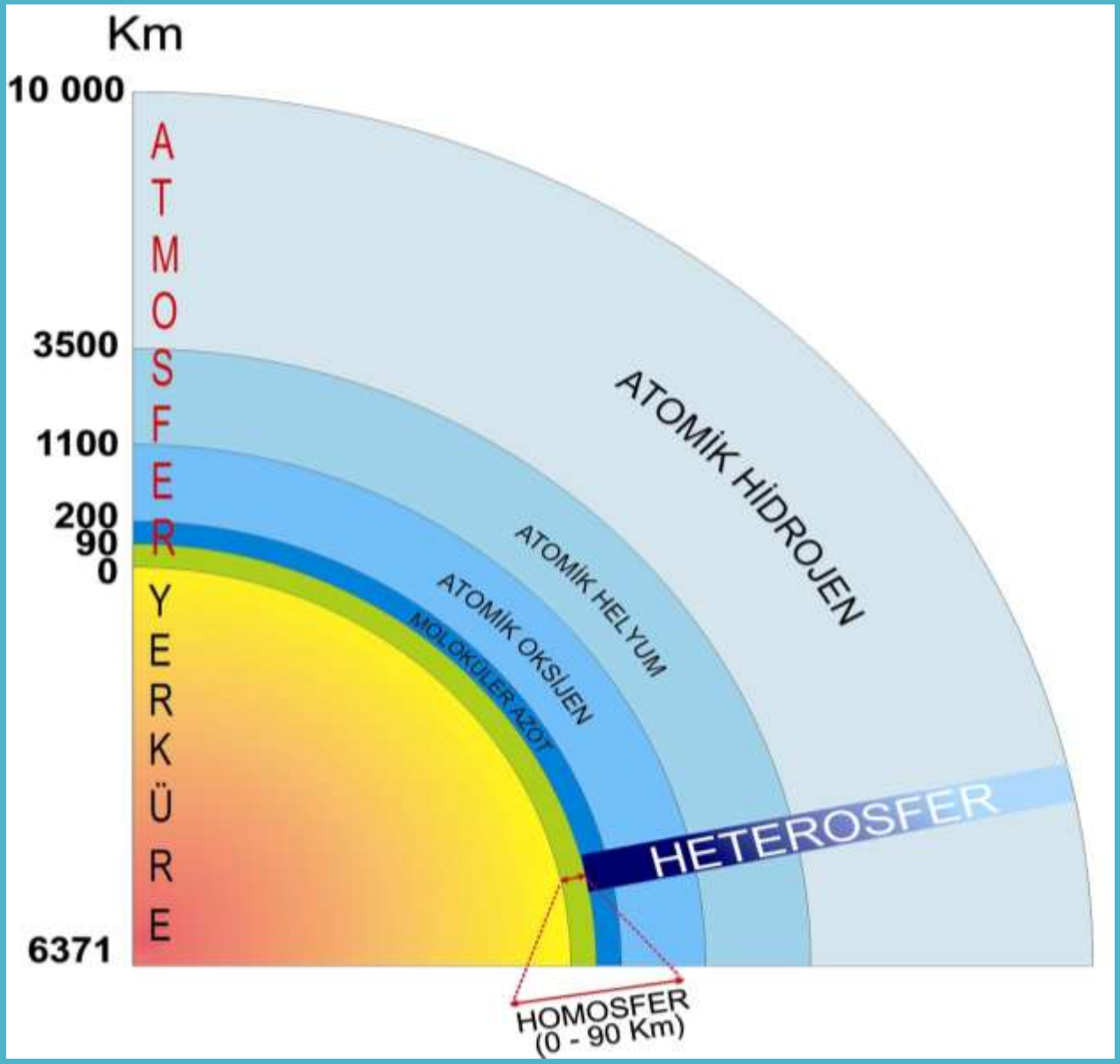
Homosferin bileşimi.

Sera Gazları (%1)

- Karbondioksit (CO_2)
- Metan (CH4)
- Su Buharı (H_2O)
- Ozon (O_3)



Homosfer (~80 km) İçindeki Gazlar



Atmosferin Genel Özellikleri

- Miktarı değişmeyen azot ve oksijen sayesinde canlı yaşamı gerçekleşir
- Ozonosfer ve iyonosfer gibi atmosfer katmanları sayesinde Güneş'ten gelen zararlı ışınların tutulmasını sağlar.
- Troposfer ve ozonosfer katmanları sayesinde yeryüzü aşırı ısınmaz ya da soğumaz
- İyonosferde bulunan yapay uydular sayesinde kablosuz haberleşme işlemleri sağlanır.
- Troposfer içerisinde su buharının var olması rüzgar, yağış gibi meteorolojik olayların görülmesini sağlar.

İklim Nedir ?

İklim ve hava durumu arasındaki fark?

- **Hava durumu**, atmosferdeki kısa dönemdeki (günlük, haftalık vs.) sıcaklık, nem, hava basıncı, rüzgar, yağış, yağış şekli gibi meteorolojik değişimleri ifade eder.
- **İklim**, bir yerde uzun bir süre boyunca gözlemlenen hava ortalamasını ifade eder

Meteoroloji hava durumu ölçüm saatleri
07.00, 14.00 ve 21.00

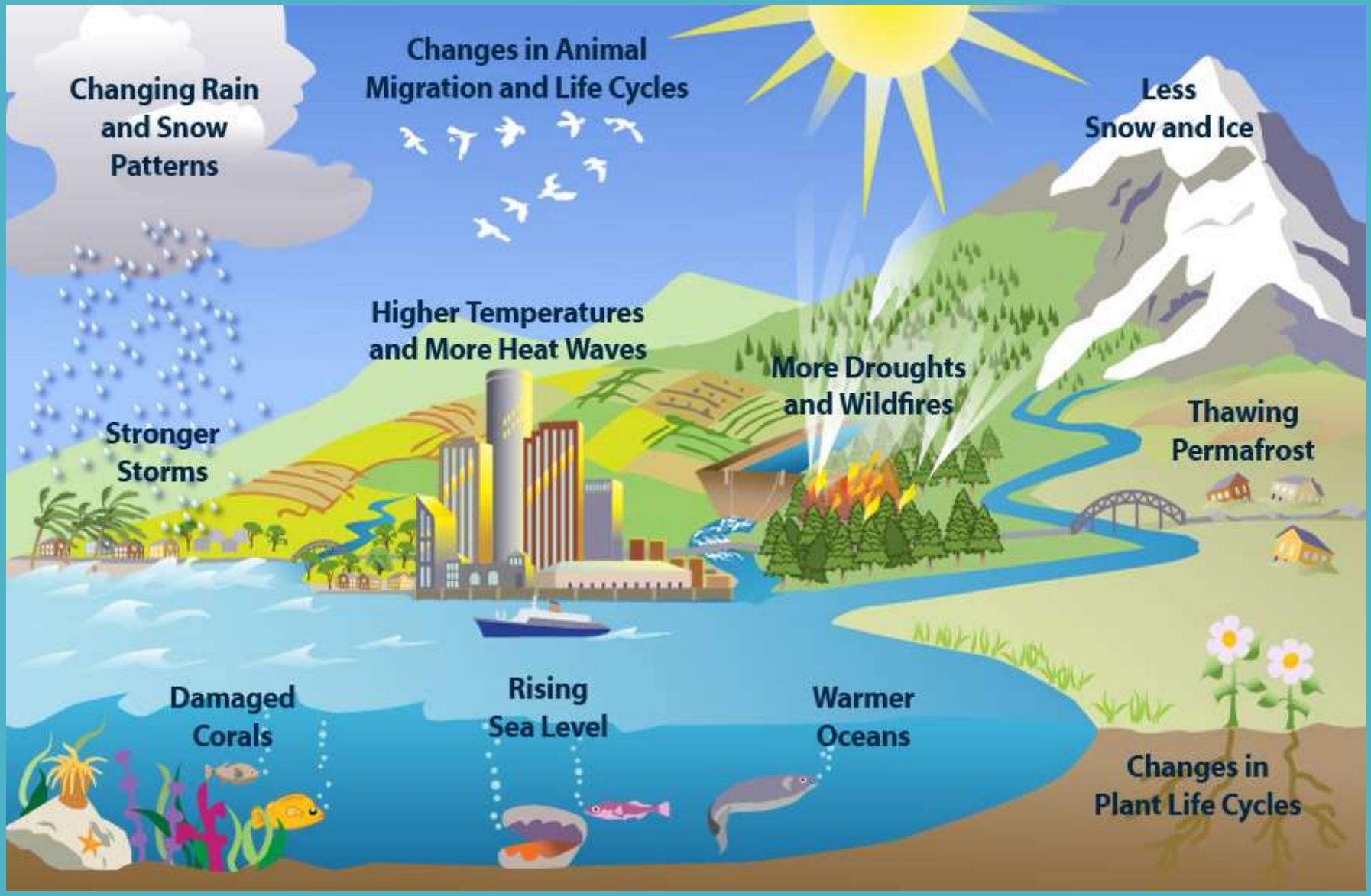
İklim ise klimatoloji bilimi tarafından incelenir ve en az 35 yıllık ortalama veriler ile ortaya konabilir.

Küresel ısınmanın Genel Etkileri

- *Deniz düzeyi yükselir*
- *Yerel iklim koşullarında ve yağışlarda değişim*
- *Su kaynaklarında, orman ve tarım ürünlerinde değişim*
- *İnsan sağlığı, hayvanlar ve pek çok ekosistem etkileyebilir*
- *Çöller yeşil alanlara doğru genişleyebilir,*
- *Yağmur ormanları gibi oksijen üretim alanları kalıcı bozulabilir.*
- *Deniz düzeyinin yükselmesine bağlı olarak haliçler, nehirlerde taşkınlar*
- *Daha önce oluşan nehir taşkın düzlükleri kalıcı olarak sular altında kalabilir.*
- *Kıyılarda erozyon, tuzlanma ve su baskınları yaşanabilir.*
- *İklimin etkileri uzun ve kısa vadeli olarak değişebilir. Sıcaklık, rüzgar, basınç, yağış ve nemlilik gibi iklim faktörleri yersel, bölgesel ve hatta küresel anlamda değişebilir.*
- *Fırtına, kuraklık yangın, erozyon, heyelan, çığ, biyolojik tehlikeler ve hastalıklar artabilir.*

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

İklim değişimini nasıl fark ediyoruz



İklimin Değiştiğini Nasıl Biliyoruz



Jeolojik kayıtlar

son 2.5 milyon yıllık dönemdeki buzul çağları dışında,

şimdiye kadar olan yeryüzü sıcaklıklarının

giderek arttığını ortaya koymaktadır.



Atmosfer

1850'den beri artış gösteren yeryüzü ısısı son 30 yılda giderek artmıştır.

Kuzey Yarımküre'de 30 yıllık dönem (1983-2012) son 1400 yılın en sıcak dönemidir.

Kaynak: 2014 , ICCP Raporu

- **Kara ve okyanus yüzey sıcaklıklarının 30 yıllık ortalaması, -önceki dönemlere göre- 0.85^0C'lik bir artış göstermiştir**
- Bu sıcaklıklar, Orta Çağ'da (950-1250) yaşanan anormal sıcaklık dönemine benzemektedir
- **Troposfer 20. yüzyılın ortalarından beri ısınmaktadır**
- Soğuk günlerin sayısı azalırken, sıcak günlerin sayısında bir artış vardır
- **Avrupa, Asya ve Avustralya'da sıcaklık dalgası sıklığı artmaktadır**



Okyanus

Son 40 yılda (1971 – 2010), iklim sisteminde depolanmış enerjinin % 90'ından fazlası okyanuslarda alıkonulmuştur.

Kaynak: 2014 ICCP Raporu

- **Okyanus ısısının % 60'ı ilk 700 metrelik kısımdadır**
- **ilk 75 metrelik kısımdaki artış 0.11^0C'dir.**
- **~50 yıllık (1957 - 2009 arası) ölçümlerde, okyanusun 700-2000 metrelik bölümünde de bir ısınma görülmüştür. Okyanusların 2000 m'den sonra, hatta 3000 m sonrası bile ısınmıştır. Bu dönemde en büyük ısınma Güney Okyanusu'nda gözlenmiştir.**
- **Buharlaşma sonucu yüksek tuzlu bölgelerde tuzluluk daha da artarken; bol yağış sonucu, az tuzlu sular da giderek tatlılaşmaktadır.**



Buzulküre (Kriyosfer)

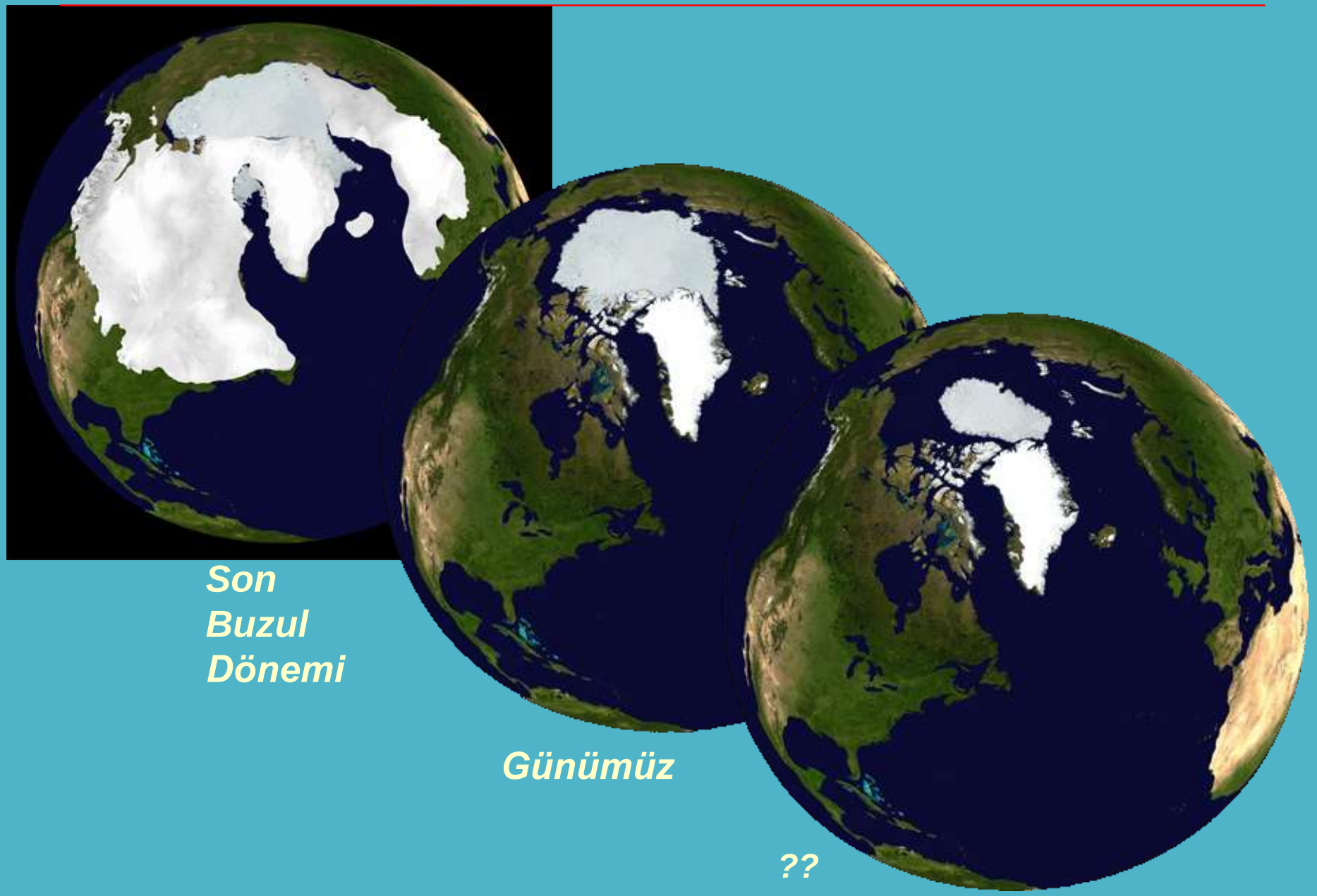
Buzul alanı küçülmeye devam etmektedir. Son 20 yılda, Grönland ve Antarktika buzul örtüsü kütle kaybına uğramıştır. Arktik deniz buzulu ile Kuzey yarımküredeki bahar kar örtüsü de azalmaya devam etmektedir.

Çok yönlü ve çok sayıdaki veri, 20. yy'ın ortalarından beri önemli bir Arktik ısınmayı desteklemektedir

Kaynak: 2014 ICCP Raporu

İklim Değişimi ve Buzul Alanları

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



Son Buzul Dönemi

Günümüz

??



Deniz Düzeyi

Denizlerin düzeyi 19. yüzyıl ortasından beri yükselmektedir. Bu artış, son 2000 yıllık dönemden daha fazladır.

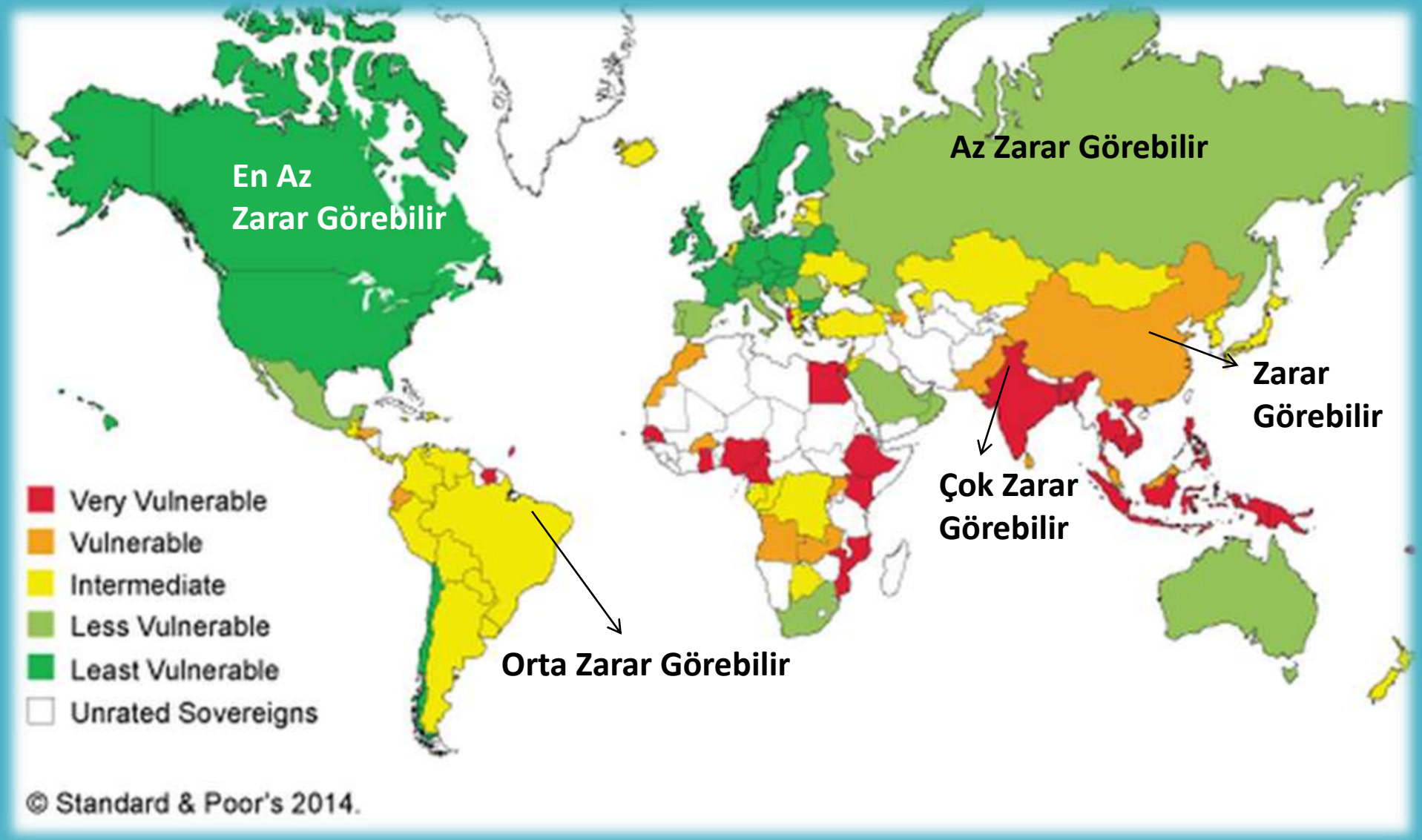
1901 ile 2010 arasında küresel deniz düzeyi yükselimi 19 cm kadardır.

Buzul kütle kaybı ile termal genişleme bu yükselmenin %75'ini açıklar.

1933-2010 döneminde, tüm bu etkenlerin bir sonucu olarak denizler küresel olarak her yıl 2.8 mm kadar yükselmektedir.

Kaynak: 2014 ICCP Raporu

İklim değişiminden etkilenecek ülkeler







SORU

İklimler İnsan olmadan doğal yollarla değişebilir mi?







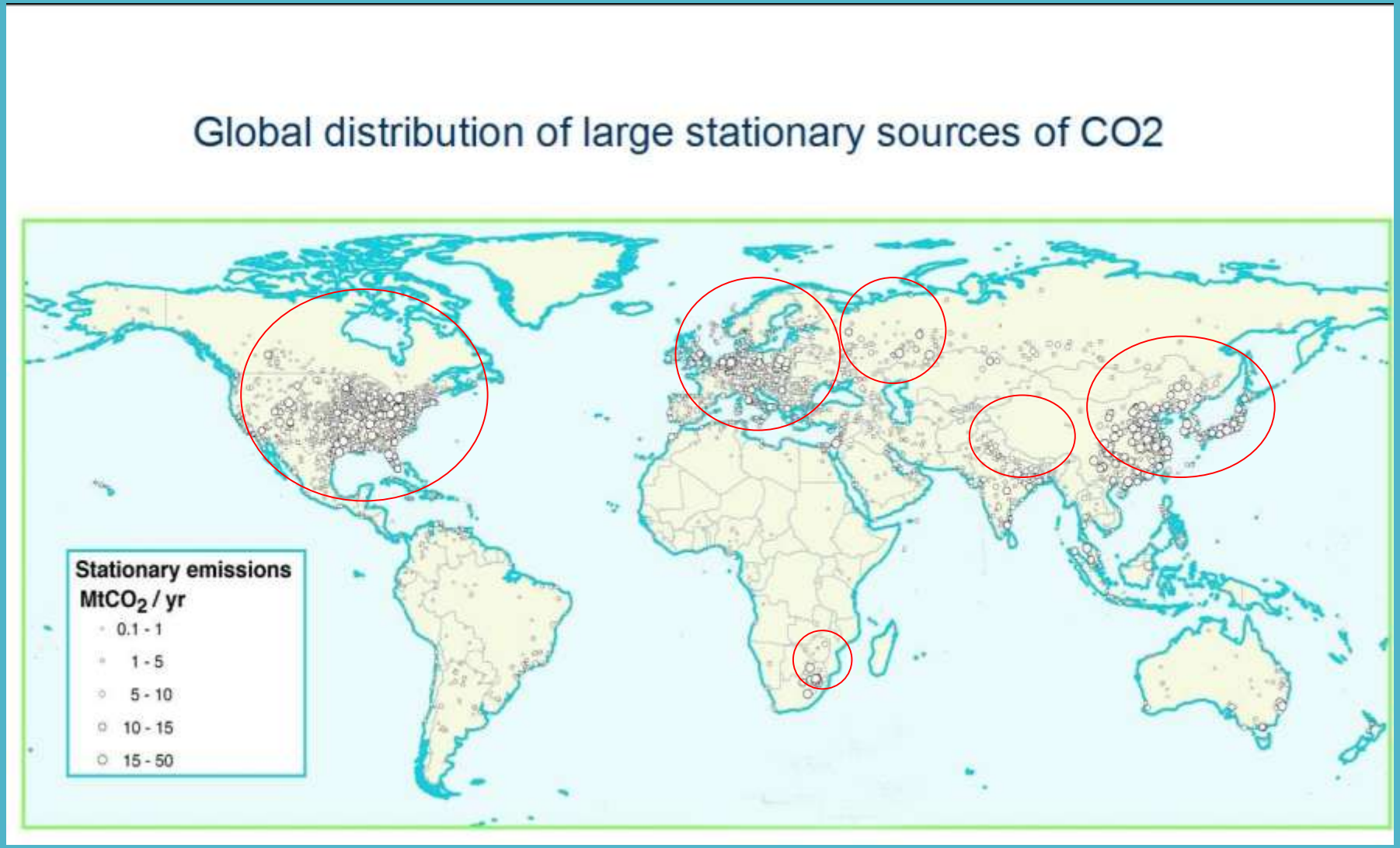








İnsan kaynaklı CO2 nereden geliyor ?



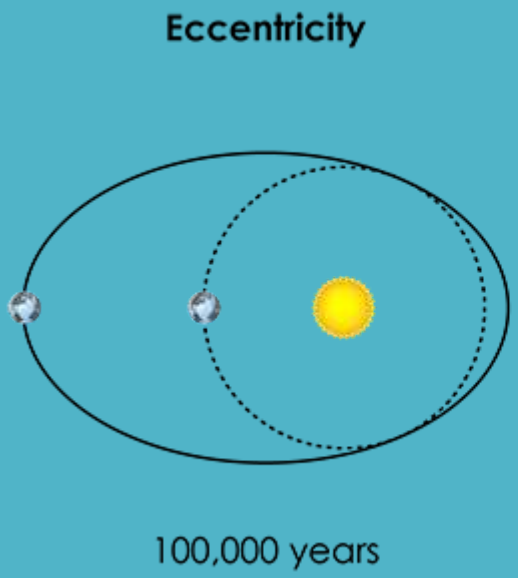
İklimler periyodik olarak değişiyor

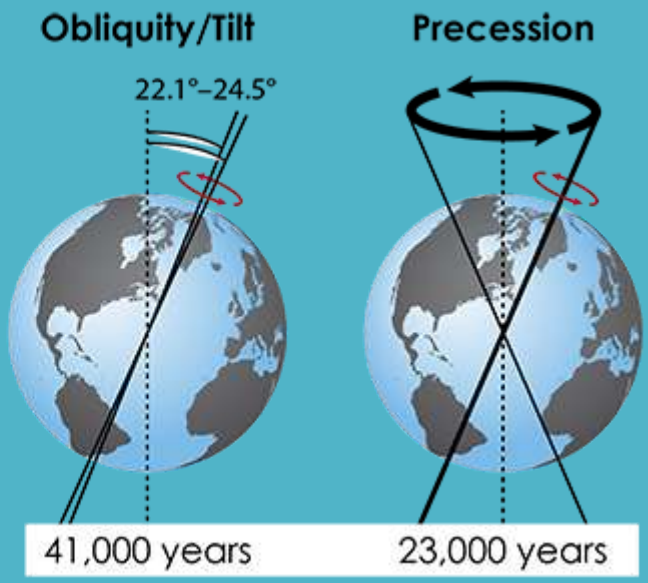
"İklimler ile Dünya'nın hareketleri arasında bir bağlantı vardır ve bu ilişki belli dönemler halinde tekrarlanmaktadır"



Milutin Milankovitch 1895-1945

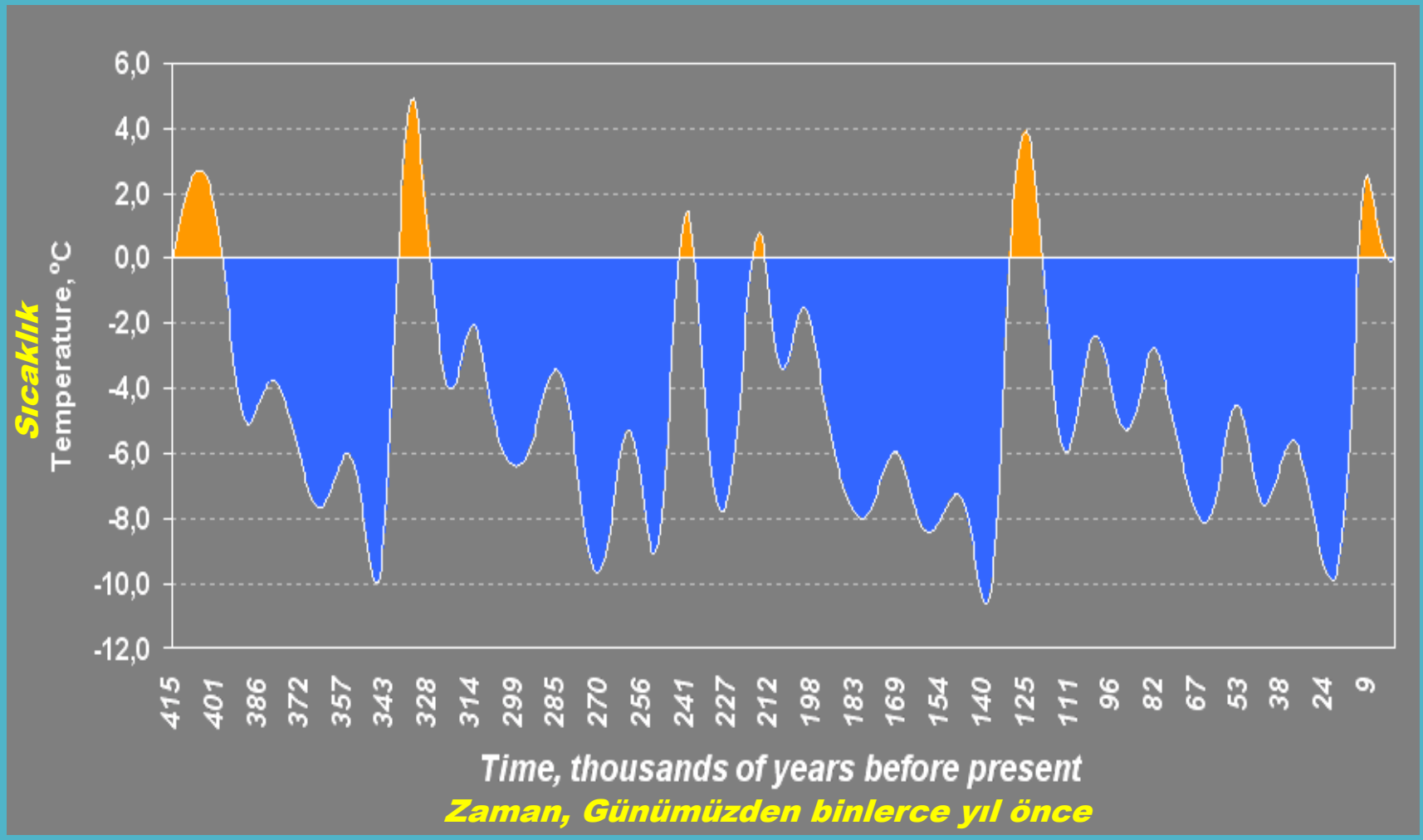
Milankoviç Döngüsü (1941)





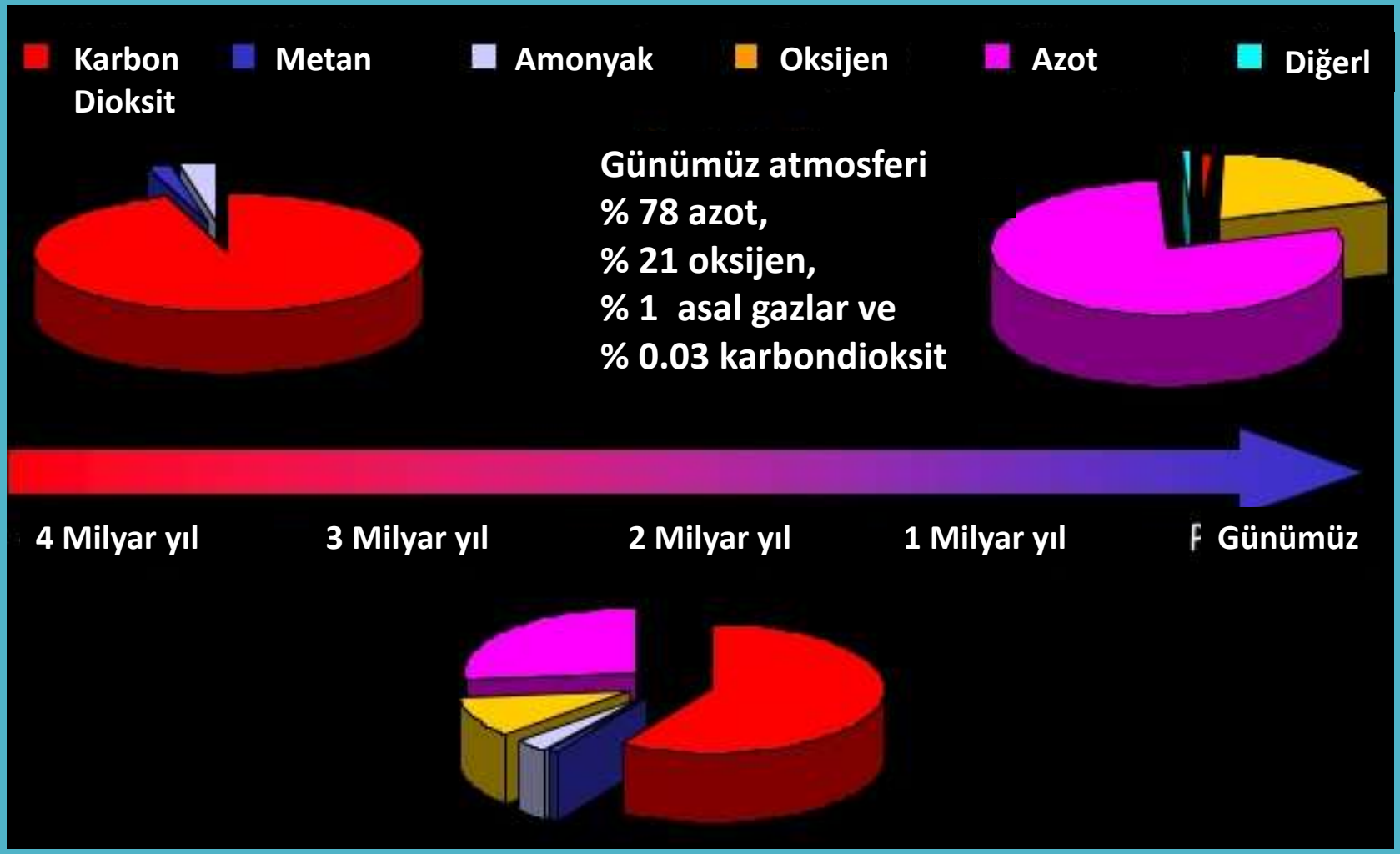
Son 415bin yılda İklim değişimleri

Uzun Süreli İklim Döngüleri (Milankoviç Döngüleri)



Kaynak: Petit J.R., Jouzel J., Raynaud D., Barkov N.I., Barnola J.M., Basile I., Bender M., Chappellaz J., Davis M., Delague G., Delmotte M., Kotlyakov V.M., Legrand M., Lipenkov V.Ya., Lorius C., Pepin L., Ritz C., Saltzman E., Stievenard M. Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. Nature, vol. 399, N 6735, 3 June 1999, pp. 429-436.

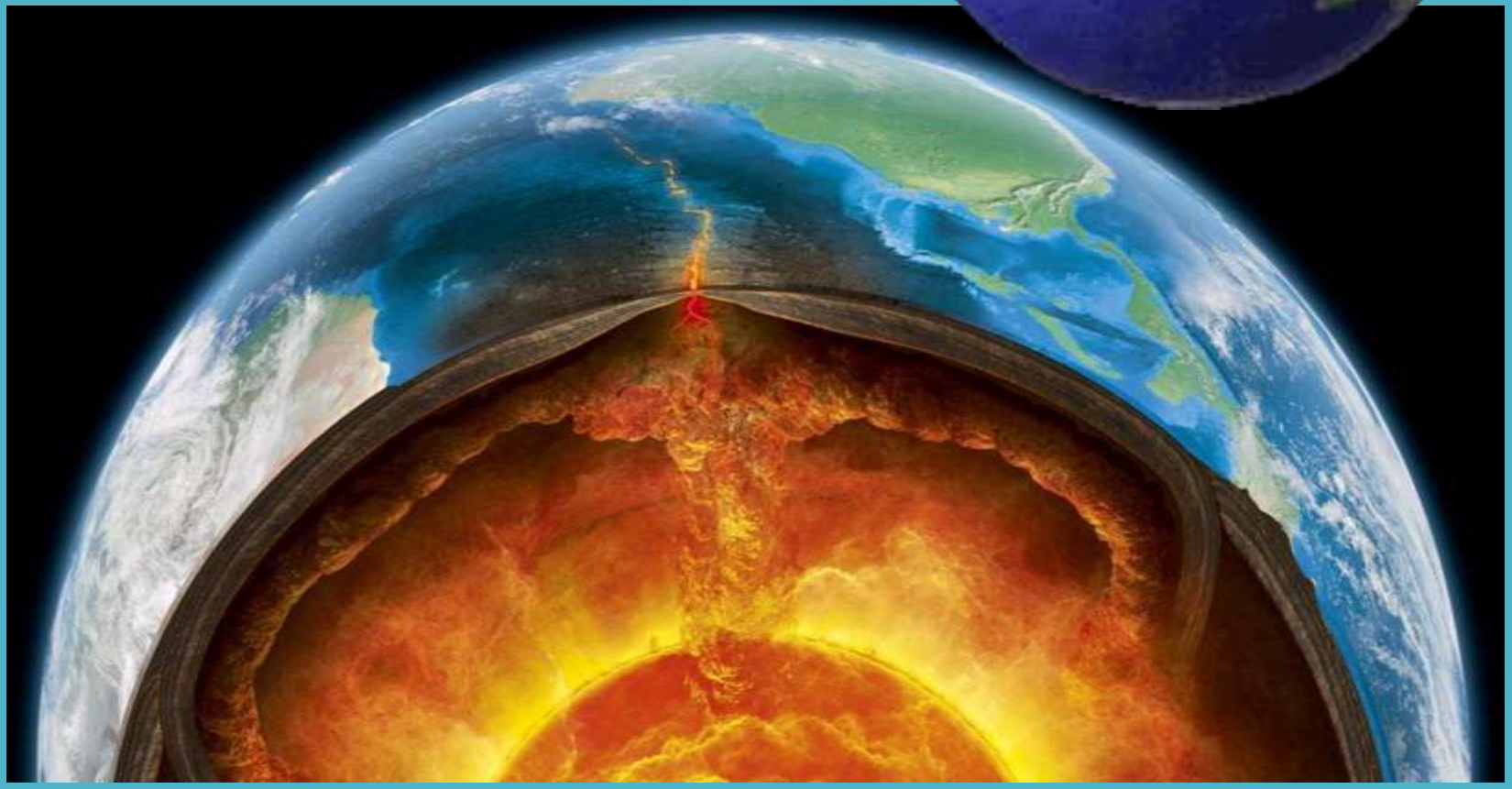
Atmosferin tarihsel gelişimi



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

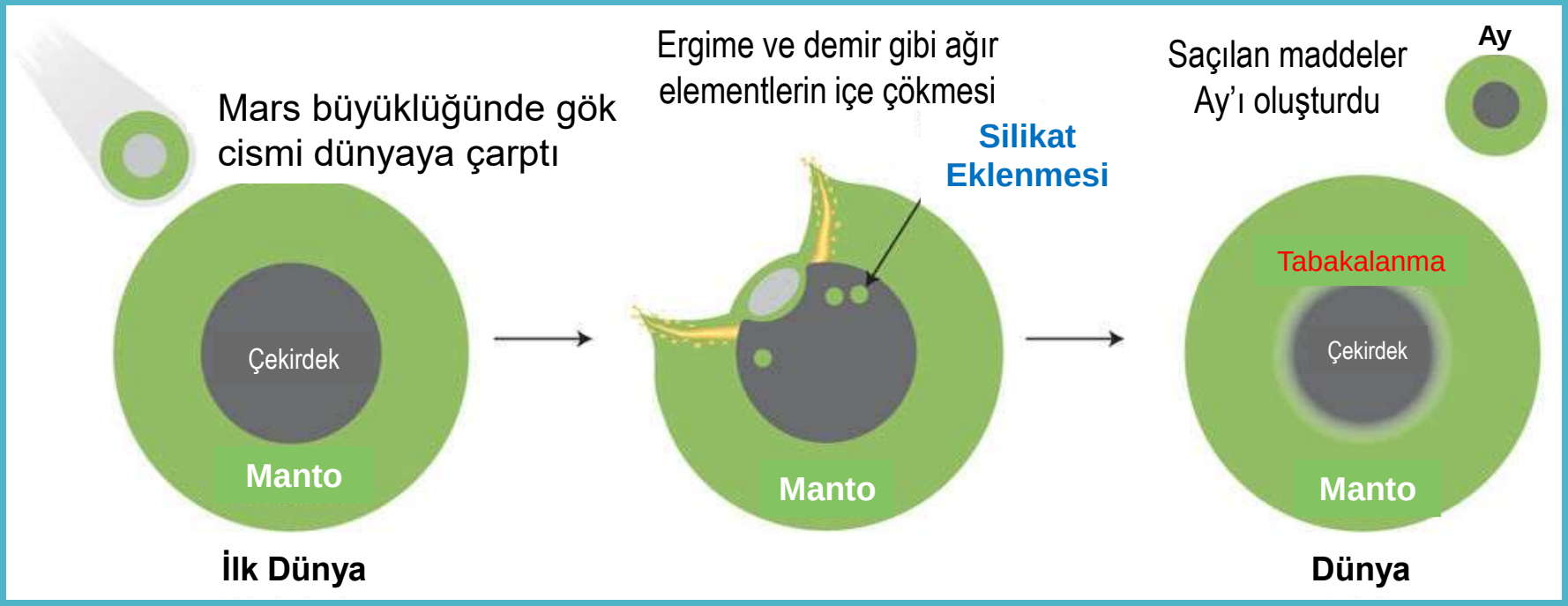
Yerin iç yapısı





İlk kıyamet 4.6 milyar yıl önce yaşandı

- ~4.6 milyar önce çarpışma ve Dünya eksen kayması
- Yığışma
- Fe ve Ni yerin içine doğru çöktü, H gibi hafif olanlar ise atmosfere karıştı
- Dünyanın iç katmanları gelişti.
- Çarpışmadan havaya savrulan maddeler ise Ay'ı oluşturdu.
- Yerçekimi arttı
- Atmosfer evrimleşerek kalıcı atmosfere dönüştü
- Okyanuslar oluştu.

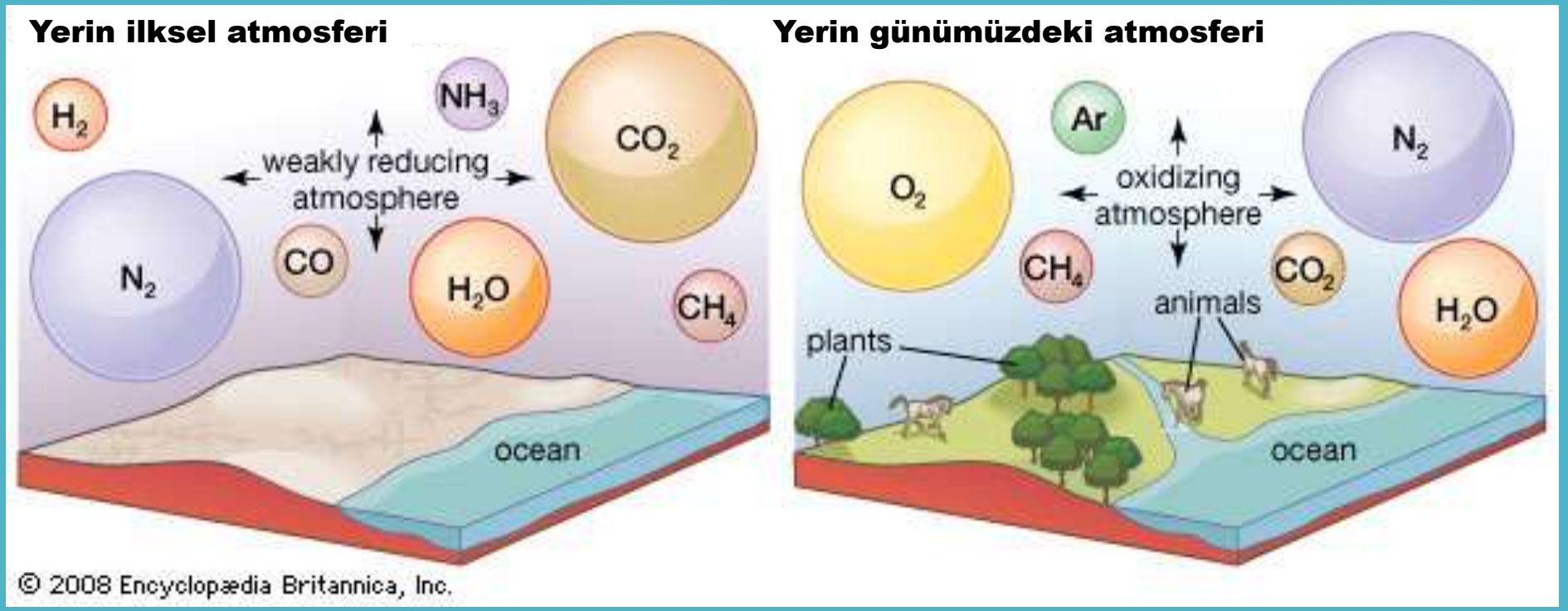


Yeryüzünde yaşam nasıl başladı?

Kayaçların oluşumundan sonra, ilk yaşam 3.6 milyar yıl önce **prokaryotik** (oksijensiz); sonra da (2.4 milyar yıl) fotosentez yapan mavi yeşil alglerin ortaya çıkmasıyla oksijenli **ökaryatik** yaşam (1.85 milyar yıl) başladı. Böylece canlılar evrimleşmeye başladılar

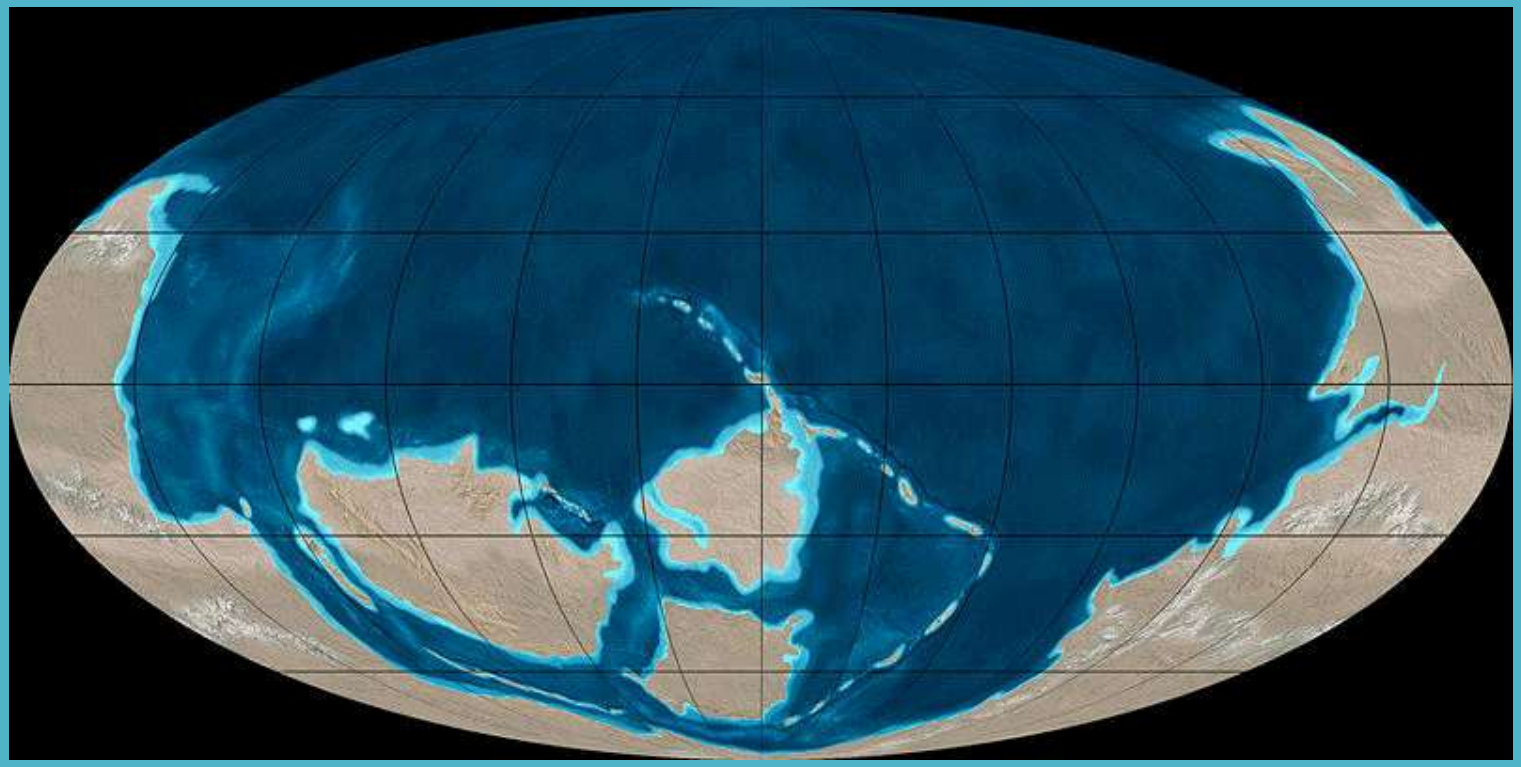


Atmosfer nasıl evrimleşti?



Sığ denizlerdeki mavi-yeşil algler (stramatolitler) sayesinde fotosentezli başladı, atmosferdeki bol miktardaki CO2'i azaldı, serbest oksijeni arttı. 1.7 milyar yaşlı demirli çökeller oksijeni bünyelerinde tuttuklarından uzun süre atmosferde serbest oksijen birikemedi. Atmosferde oksijenin miktarının sabitlenmesi 3.5 milyar yıldan fazla sürdü.

Kıtaların hareketi iklimi sürekli etkiledi



Kıtaların yavaş hareketi okyanus akıntıları, iklimleri, volkanları, depremleri etkilemektedir

Atmosferik değişimler, sel, heyelan, kasırga, hortum, kuraklık, toz fırtınası, aşırı yaz ile kış koşulları, küresel ısınma ve soğumaya katkı koydu

Karbon ve diğer Biyokimyasal Döngüler

Karbondioksit (CO_2), Metan (CH_4) ve Azotoksit'in (N_2O) atmosferdeki yoğunluğu, en azından son 800,000 yıldan beri eşi benzeri görülmemiş şekilde artmaktadır. CO_2 yoğunluğu, endüstriyel dönem öncesinden beri % 40 artmıştır.

Fosil yakıt emisyonları birinci dereceden; toprak kullanımındaki değişimler ise ikinci dereceden sorumludur.

Okyanuslar, insan kaynaklı CO_2'in ~%30'unu absorbe etmektedir. Bu nedenle okyanus suları giderek daha asidik bir ortama dönüşmektedir.

- CO_2, CH_4, N_2O gibi atmosferik sera gazları insani faaliyetlerden dolayı 1750'den beri artmaktadır.
- 2011 ölçümlerine göre, CO_2, CH_4, N_2O'in atmosfer içindeki yoğunluğu 391 ppm, 1803 ppb, 324 ppb'e kadar çıkmıştır.
- Endüstri dönemi öncesine göre sera gazları sırasıyla % 40, %150 ve %20 artış göstermiştir

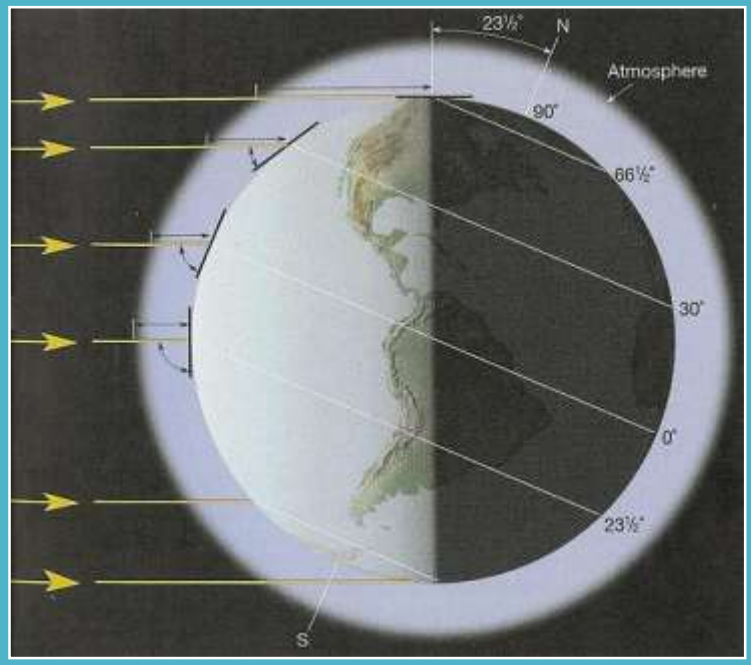
Not: CO2 değeri bugünlerde 400+ ppm üzerindedir

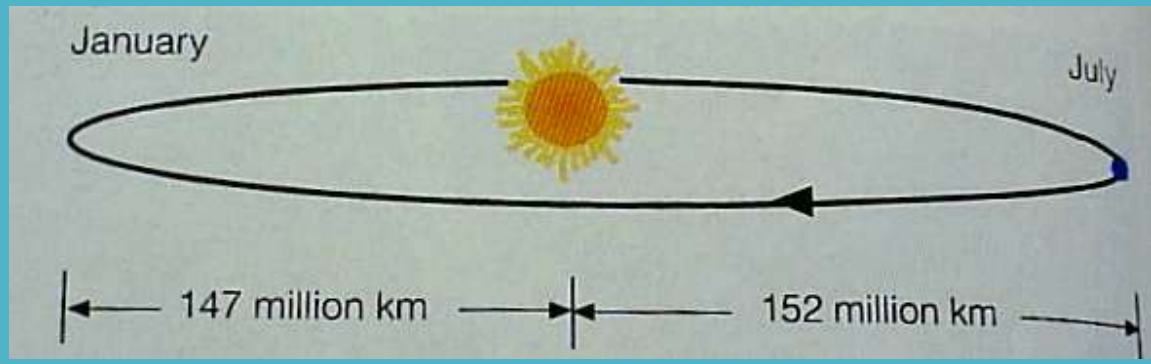
İklimleri Etkileyen iç ve dış etkenler



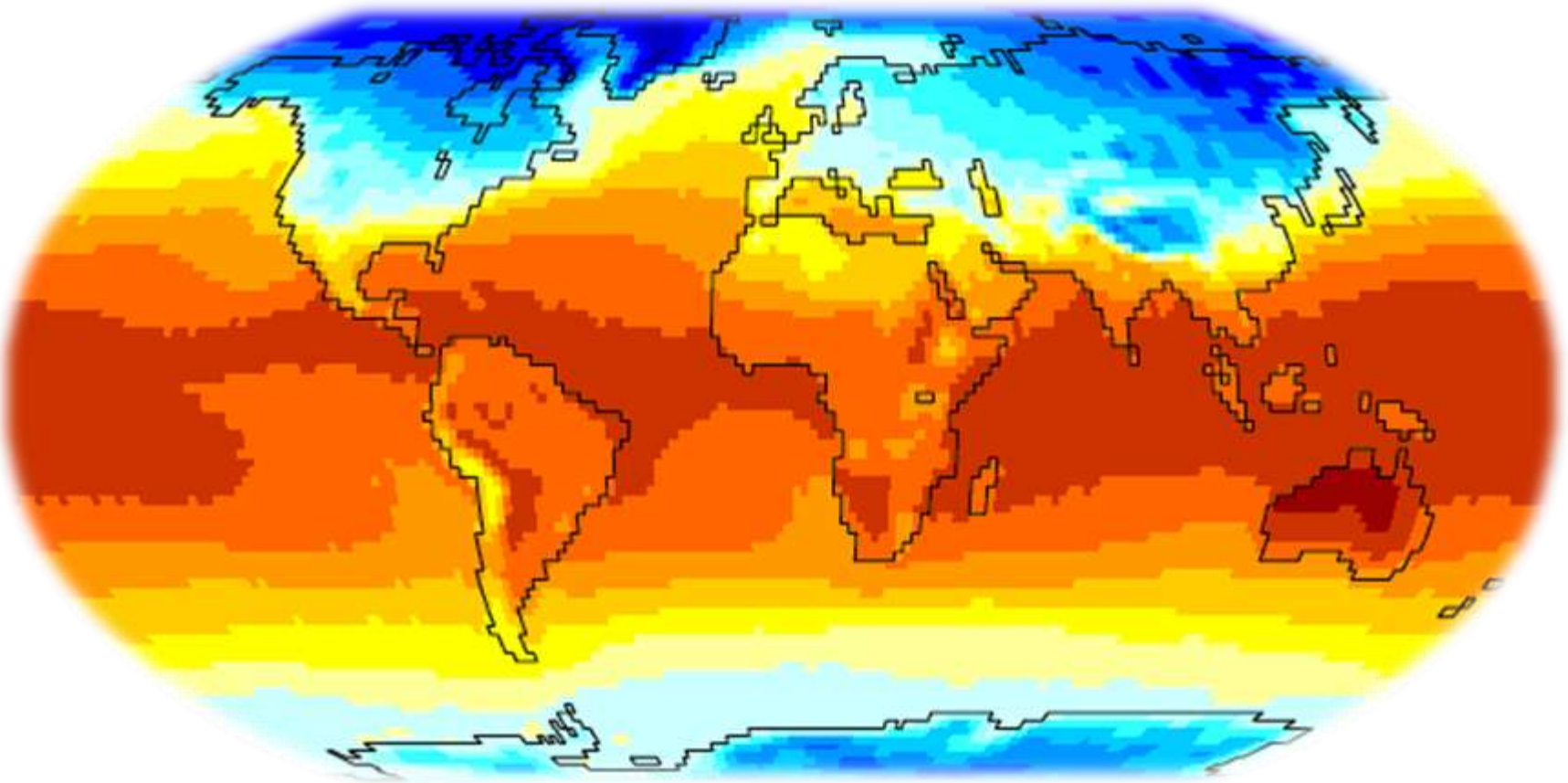
Yeryüzü Sıcaklığına Etki eden Faktörler

1. Güneş Radyasyon Şiddeti
   - *Işınların düşme açısı*
   - *Topaç (Presesyon) hareketi*
   - *Güneş ışınlarının yayılma gücünün azalıp çoğalmasına*
   - *Güneş ile Dünya arasındaki uzaklık değişimi*
   - *Güneş patlamaları*
2. Atmosfer etkisi
3. Zemin ve topografik koşullar (Bakı, eğim, yükselti ve albedo)
4. Aydınlanma süresi
5. Okyanus akıntıları
6. Rüzgarların etkisi

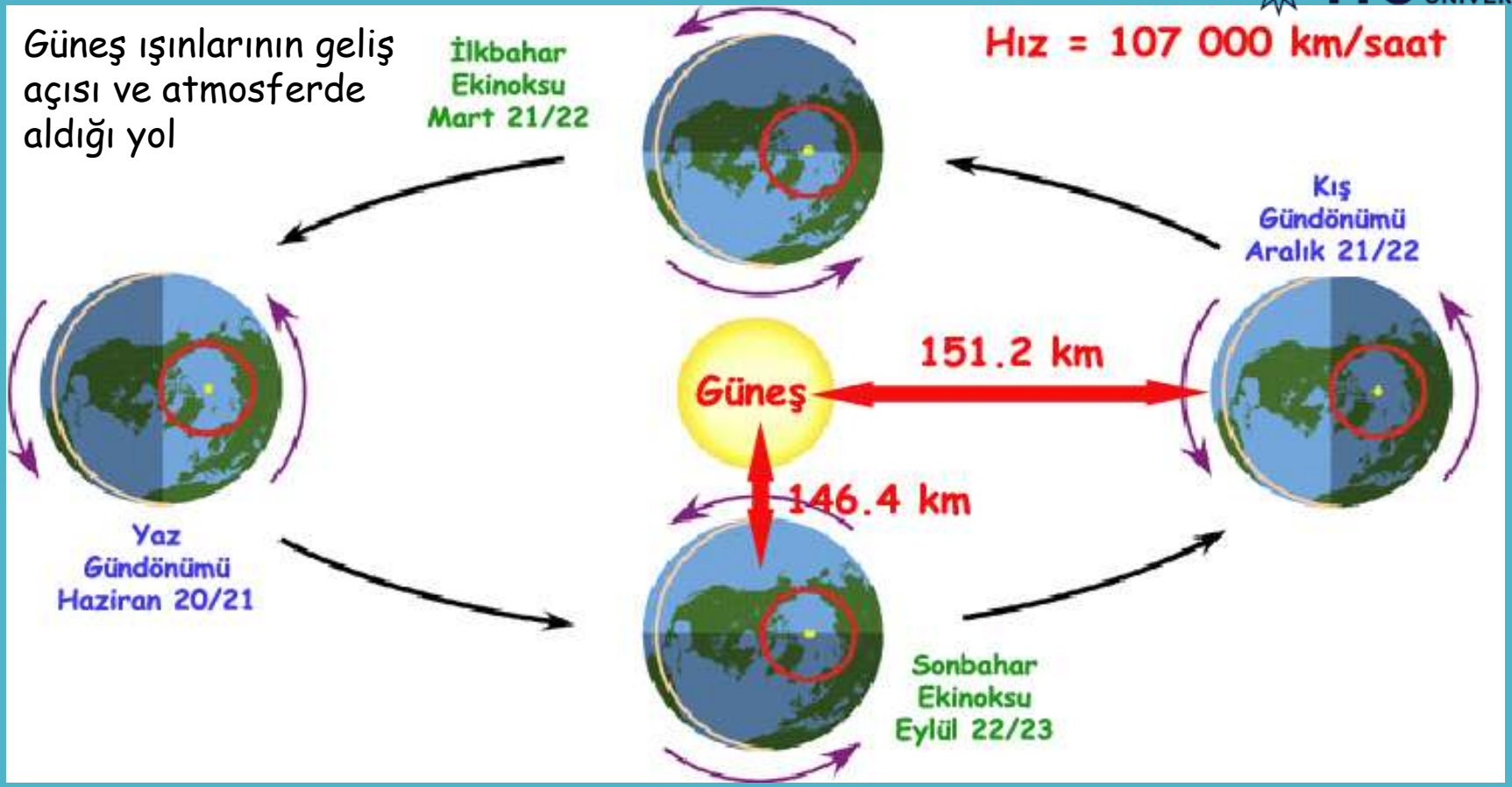




Hava Sıcaklığı



Güneş ışınlarının geliş açısı ve atmosferde aldığı yol





Çöl Tozlarının iklime etkisi

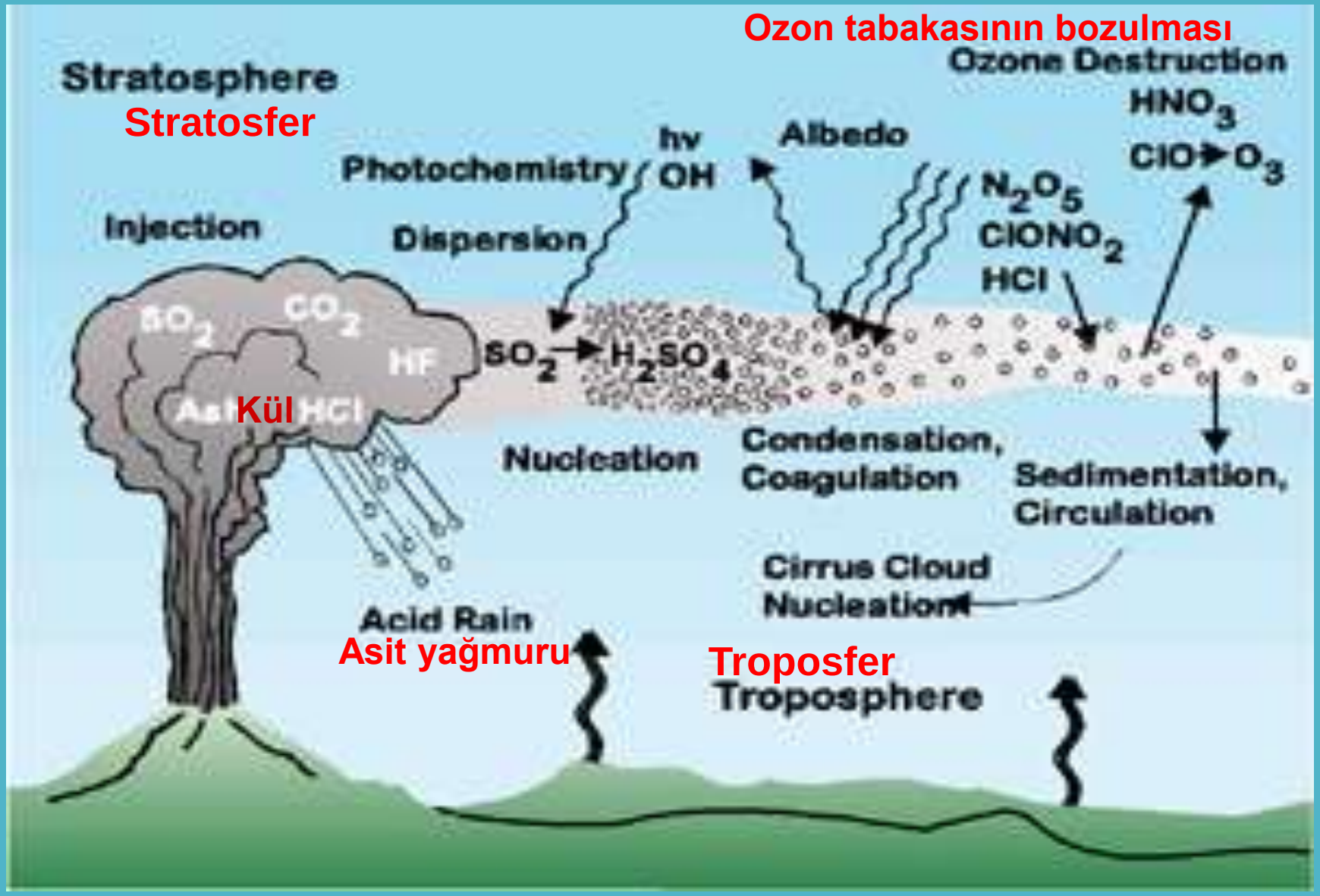
Volkanik faaliyetler, orman yangınları, çölleşme ve meteorlar sonucu atmosfere yayılan tozlar Güneş ışınlarının yeryüzüne gelmesini engelleyerek iklimde soğumaya yol açar





Doğu Asya'da Çin üzerinde birkaç yüz kilometre genişliğindeki bir toz fırtınasının uydu görünüşü – www.plg.gov

Volkanik Gazların iklime etkisi



Volkanik Tehlikeler: Gazlar

Laki volkanik Faaliyeti: 1783

Çok miktarda lav çıkışı

Atmosfere yayılan volkanik gazlar – H_2O, CO_2 ve SO_2

YEREL ETKİLER

- Az miktarda florine gazı yayıldı
- İzlanda'daki tüm otlar öldü
- Ot olmayınca hayvan öldü
- Hayvan ölünce insan aç kaldı

BÖLGESEL ETKİLER

- SO_2 gazı asit yağmurlarına yol açtı
- H_2SO_4 (Sülfürik asit) Güneş ışınlarını absorbe eder ve yeryüzü soğudu
- Kuzey yarıkürede sıcaklık 1783'de -3 derece soğudu, birkaç yıl sonra normale döndü

İklimi etkileyen Endonezya Volkanları

Volkanik dağın bir kısmı magma odasına çöktü

Tambora, Endonezya, 1815

- Tarihin en büyük püskürmesidir. 7 km'lik krater oluştu. 40 km^3'lik volkanik malzeme yeryüzüne ulaştı
- Yeryüzünü toz SO_2 kapladı, iki yıl boyunca Güneş ışınlarının rengi mavi ve yeşile döndü.
- 3^oC lik bir küresel soğuma meydana geldi
- 1816 yılı "Yazı olmayan Yıl" olarak bilinir.



Krakatau , Batı Pasifik, 1883

- Patlama sesi 4800 km uzaktan duyuldu
- 13Km^3 malzeme ortaya çıktı, ada parçalandı
- Kraterin bir kısmı denize kaydı ve 40 metrelik tsunami oluştu
- Java ve Sumatra'da 36,000 kişi öldü



Pinatuba Volkanik Faaliyeti ve İklim

- Gazla dolu magma yüzeye çıkarken deprem (M7.8) oldu
- Püskürme sırasında lavlar arasında sıkışan gazlar büyük patlamalar neden oldu
- Kaya parçaları ve özellikle küller 35 km kadar yükseğe çıktı ve sıcaklık 0.5 ^{0}C düştü
- Püskürme aşağıya doğru indiğinde volkan yamaçlarından aşağı saatte 100-150 km hızla piroklastik sıcak gereç aktı. Akıntılar kanallardan aşağı doğru hareket ederken 200 m kalınlıkta kül birikti küller 16 km uzağa kadar taşındı





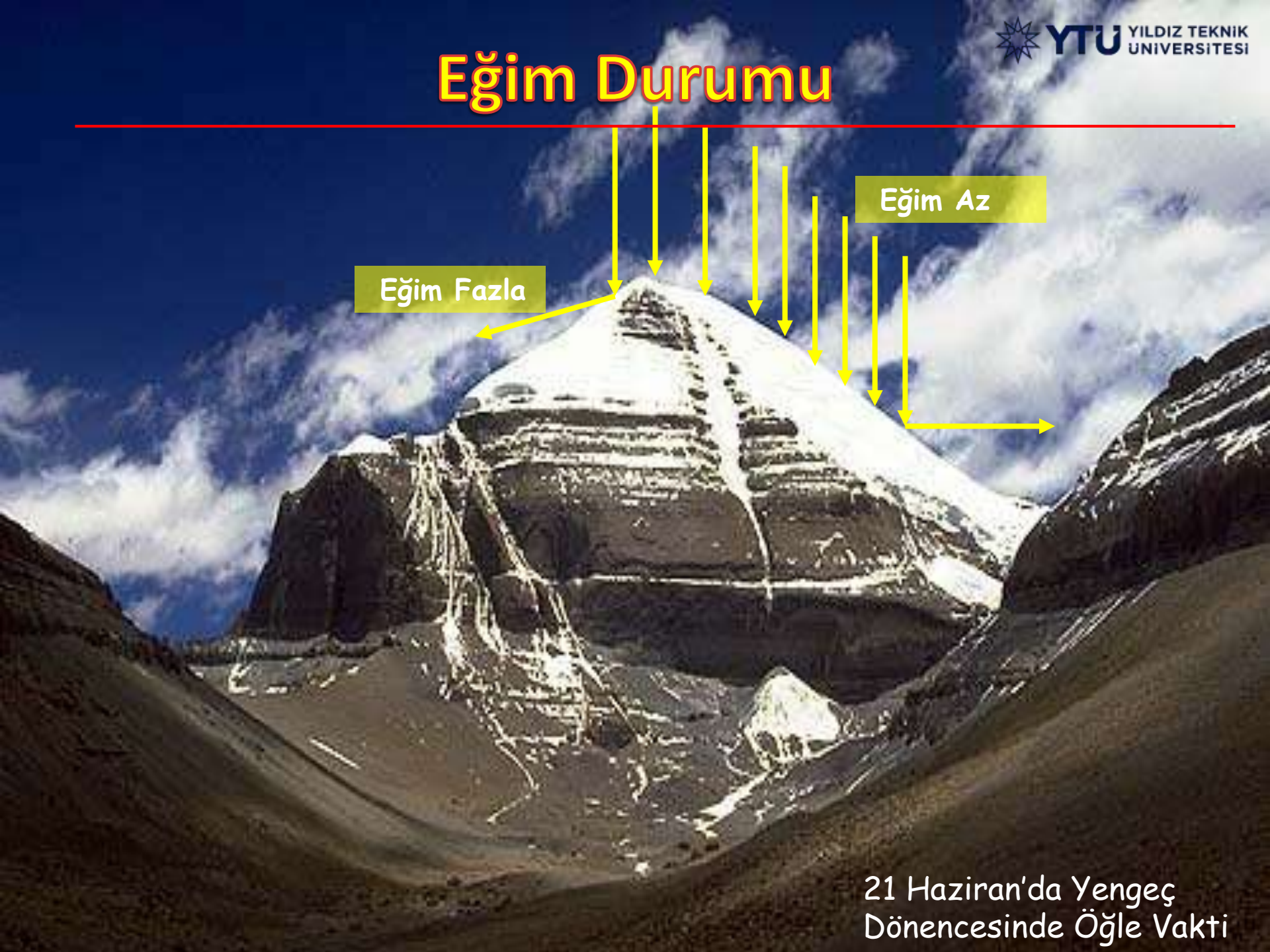


Pinatubo Dağı, Filippinler, 1991

Kıtaların Parçalanması İklimleri Etkiler

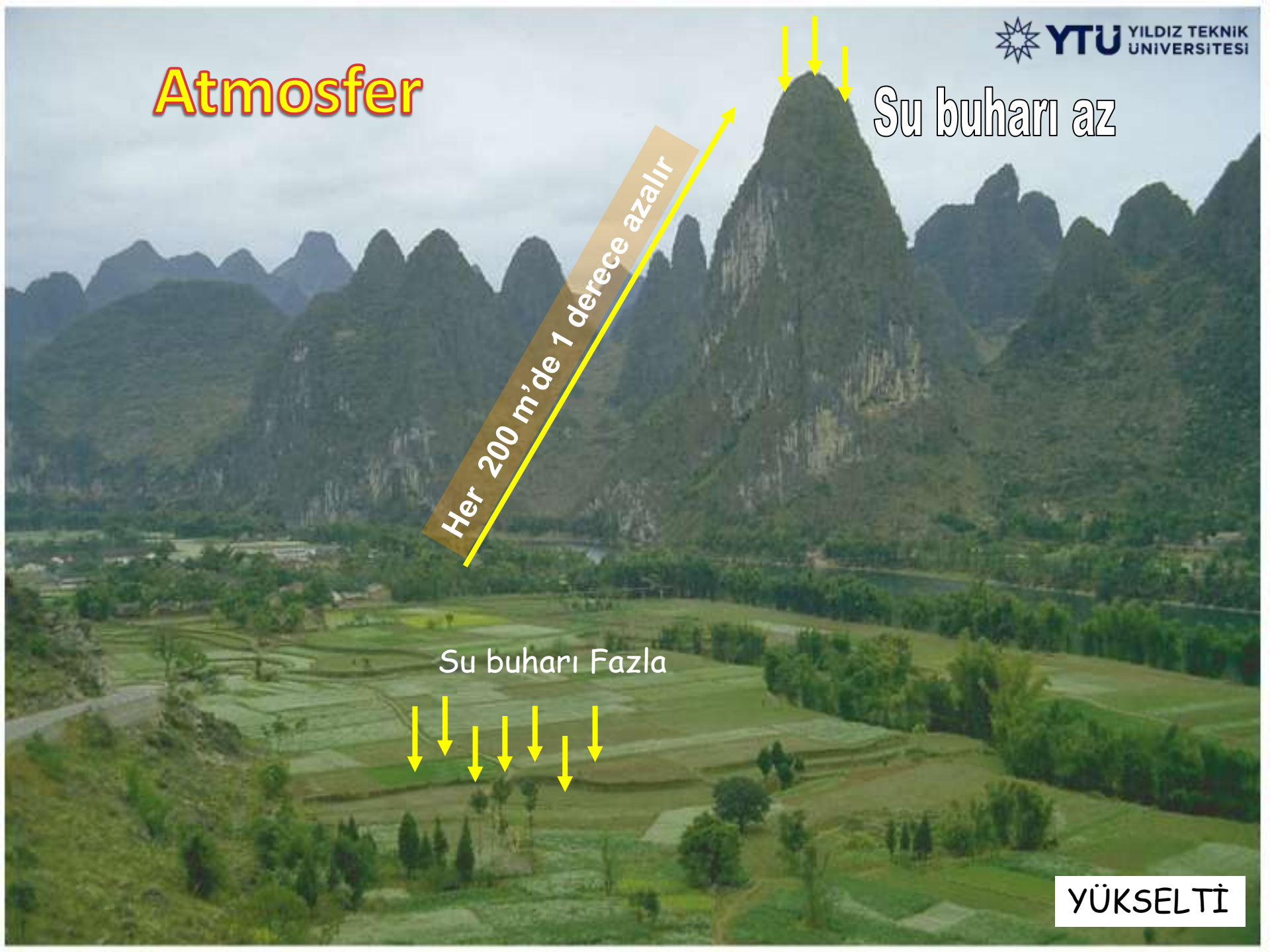


Eğim Durumu

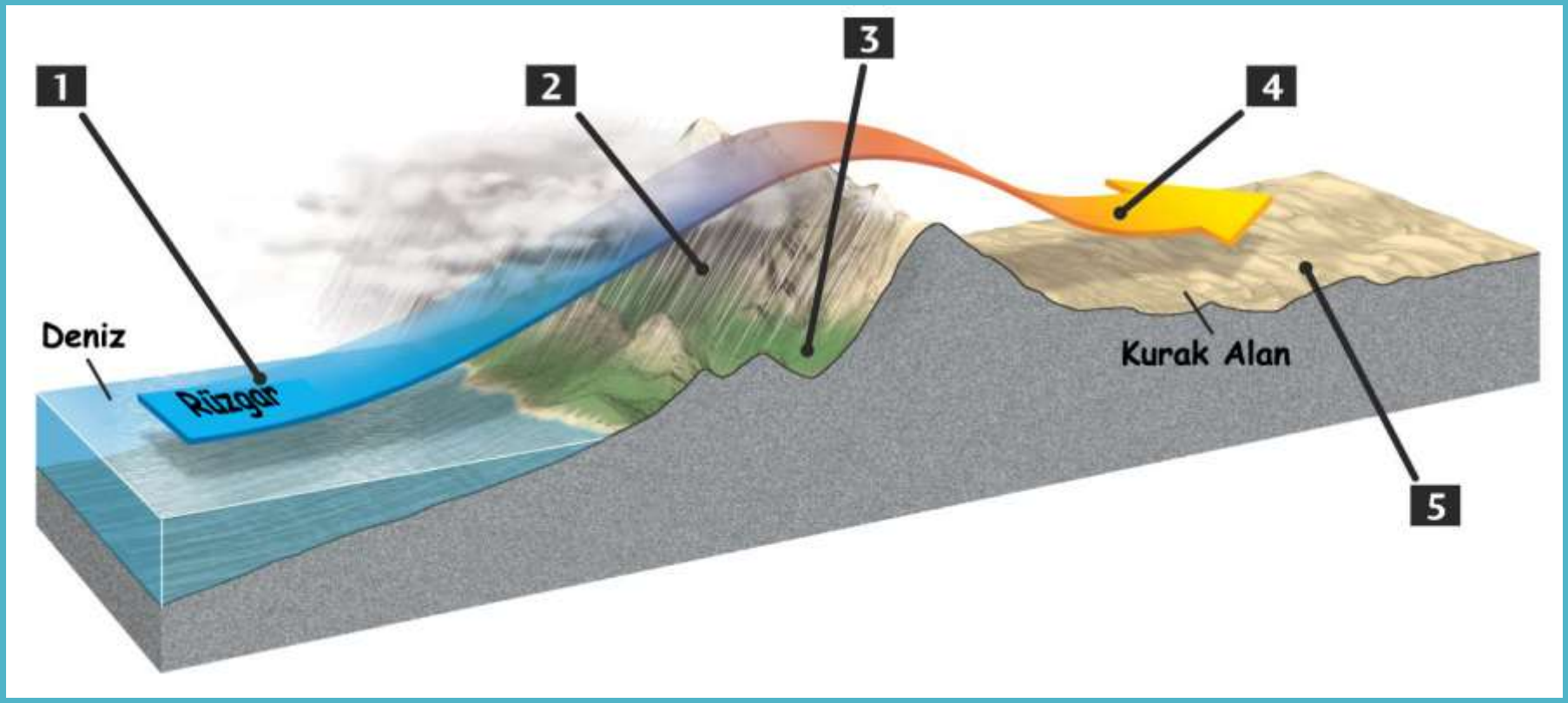

Eğim Az
Eğim Fazla
21 Haziran'da Yengeç
Dönencesinde Öğle Vakti

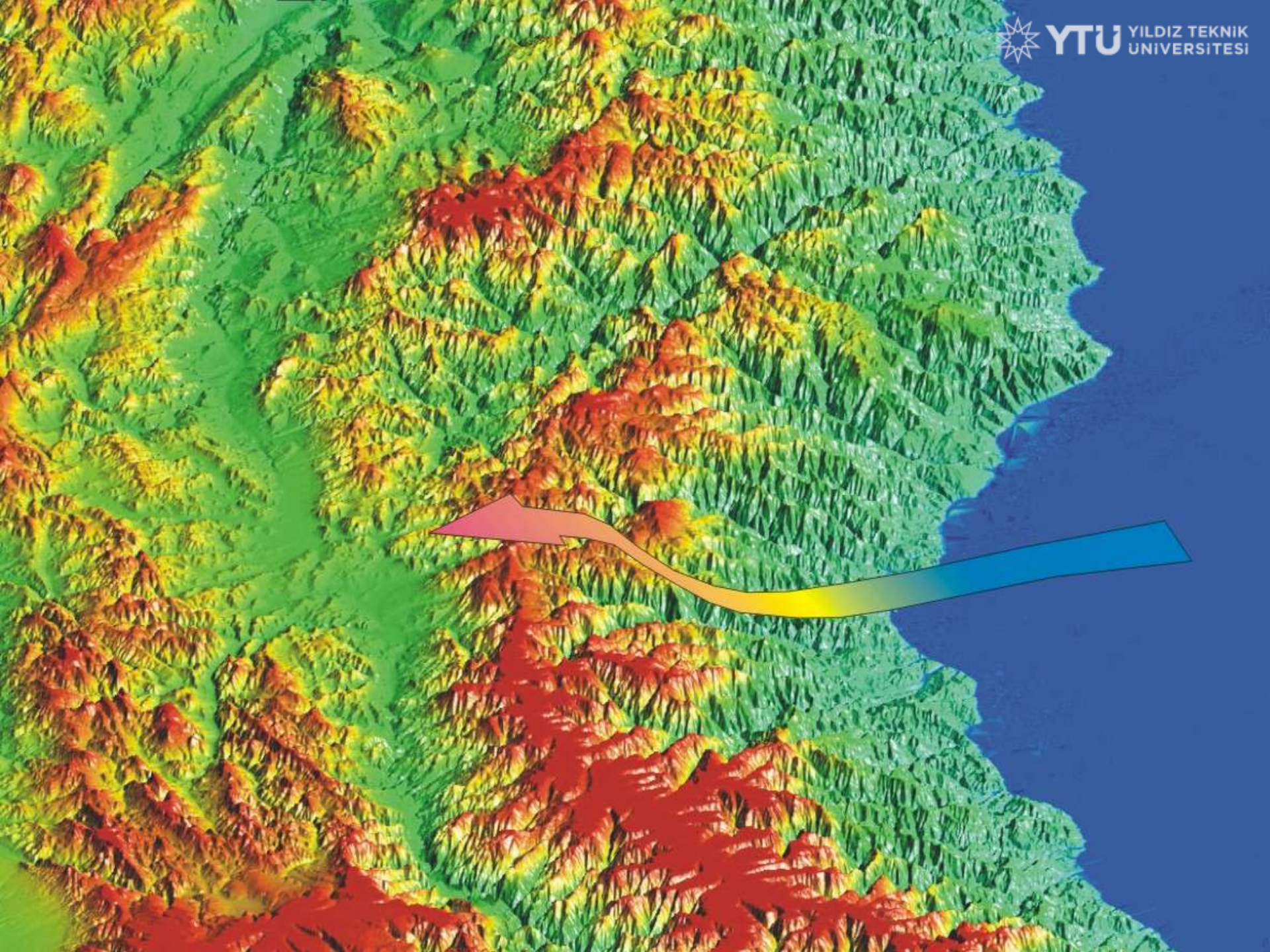
Bakı



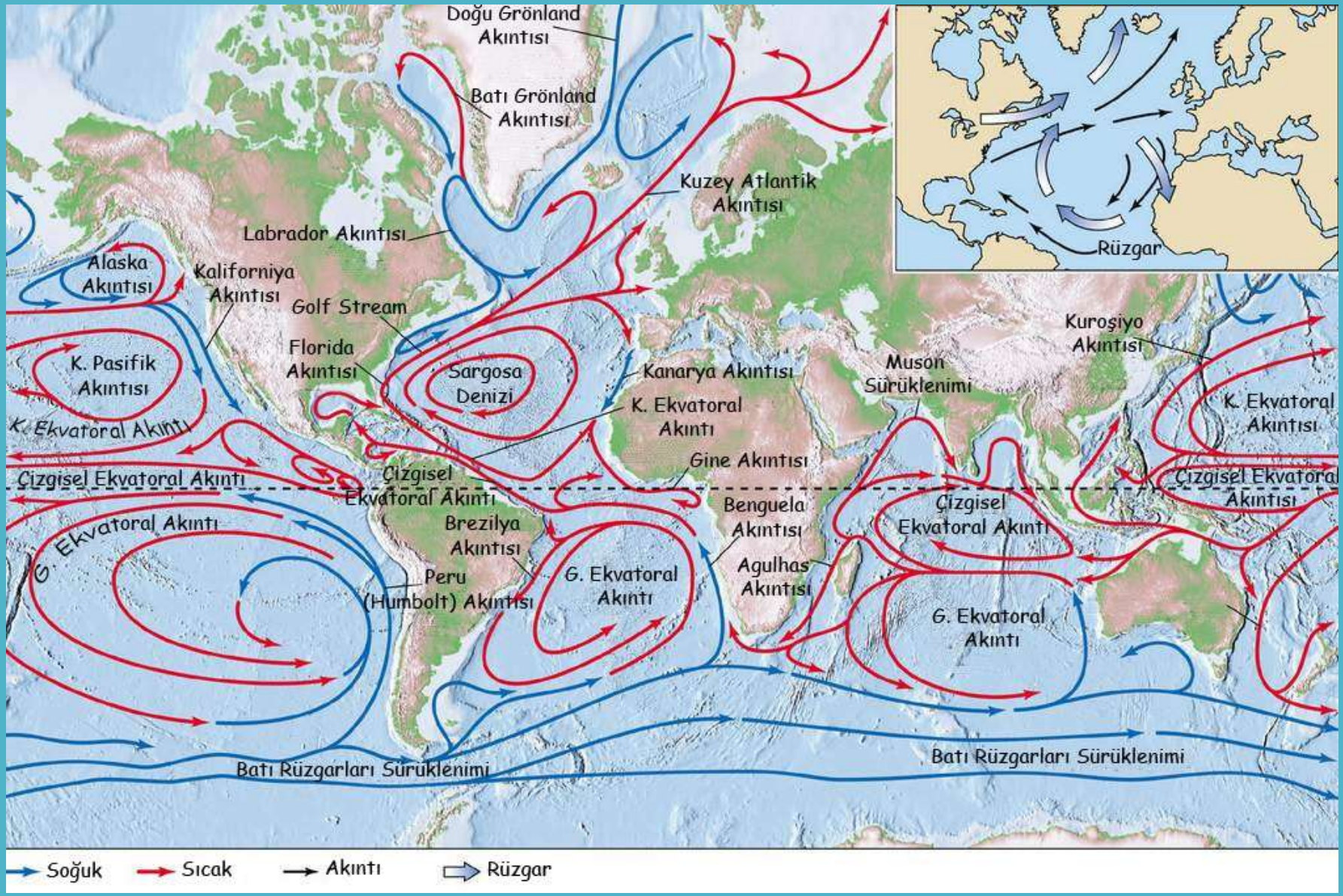

Atmosfer
YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Su buharı az
Her 200 m'de 1 derece azalır
Su buharı Fazla
YÜKSELTİ

Denizel ve Karasal rüzgarlar



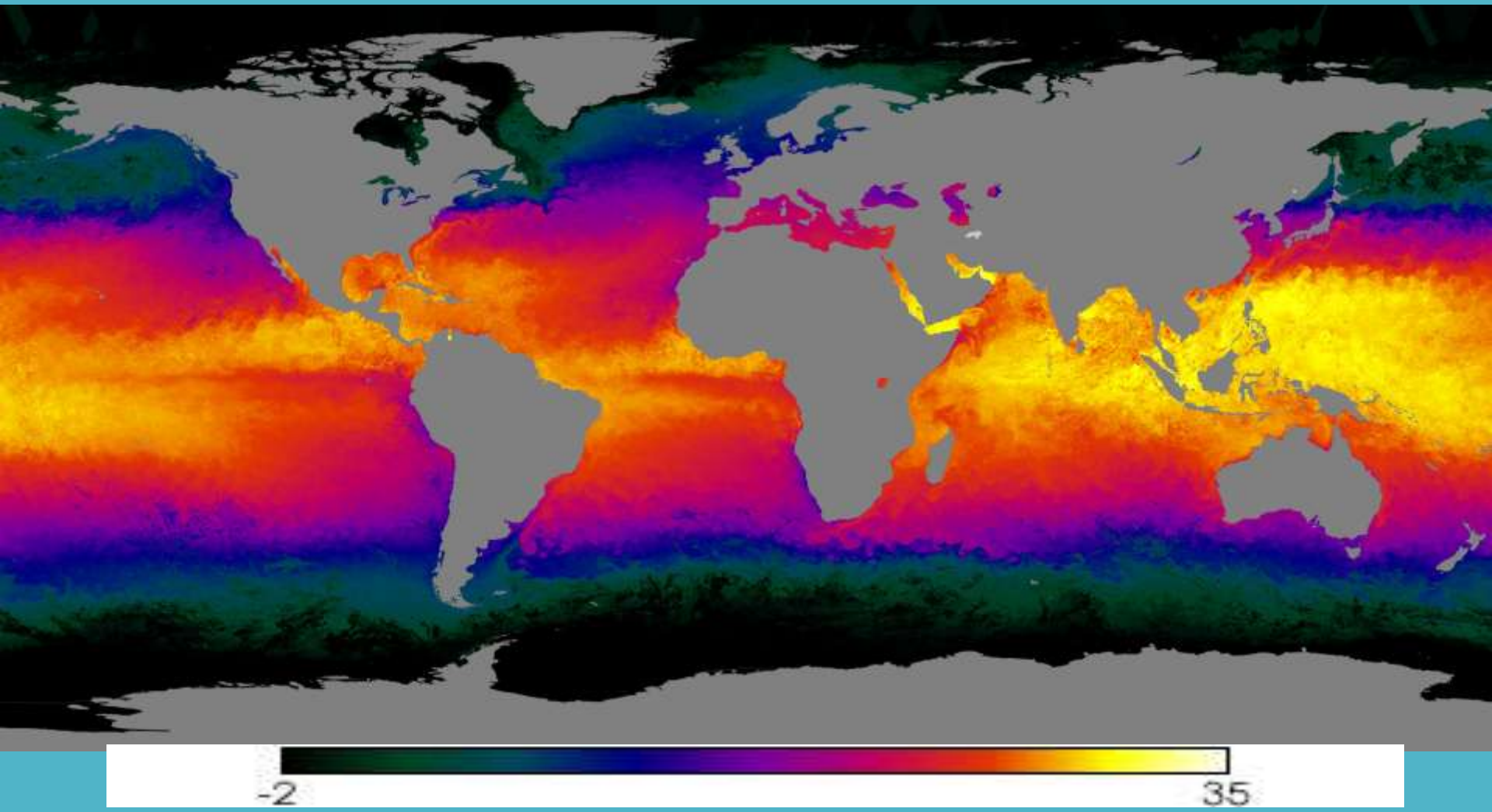

YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ

Okyanus Akıntıları ve Sıcaklık



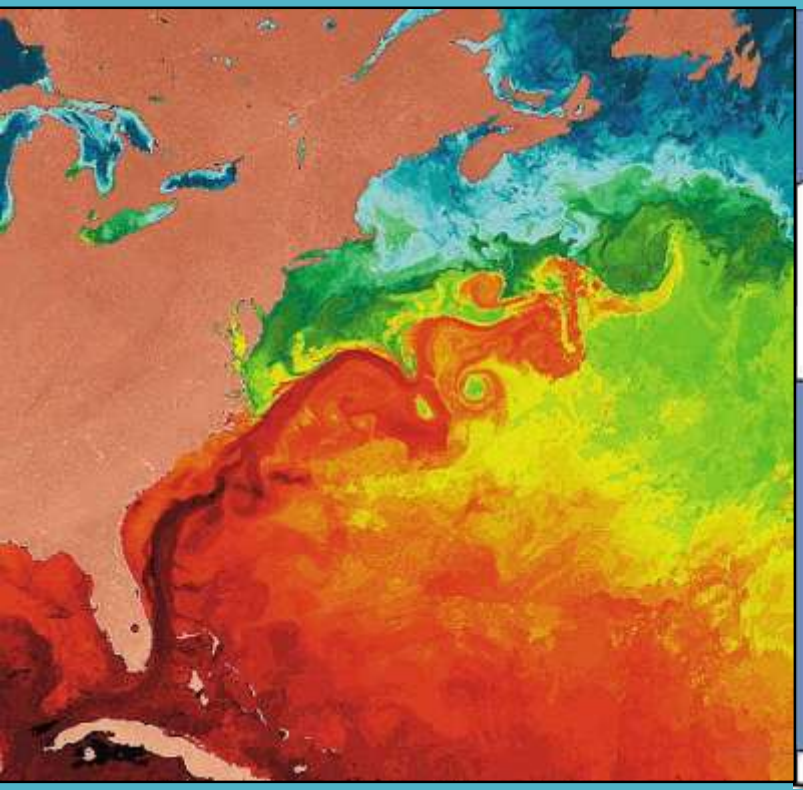
Okyanuslar ve Denizler

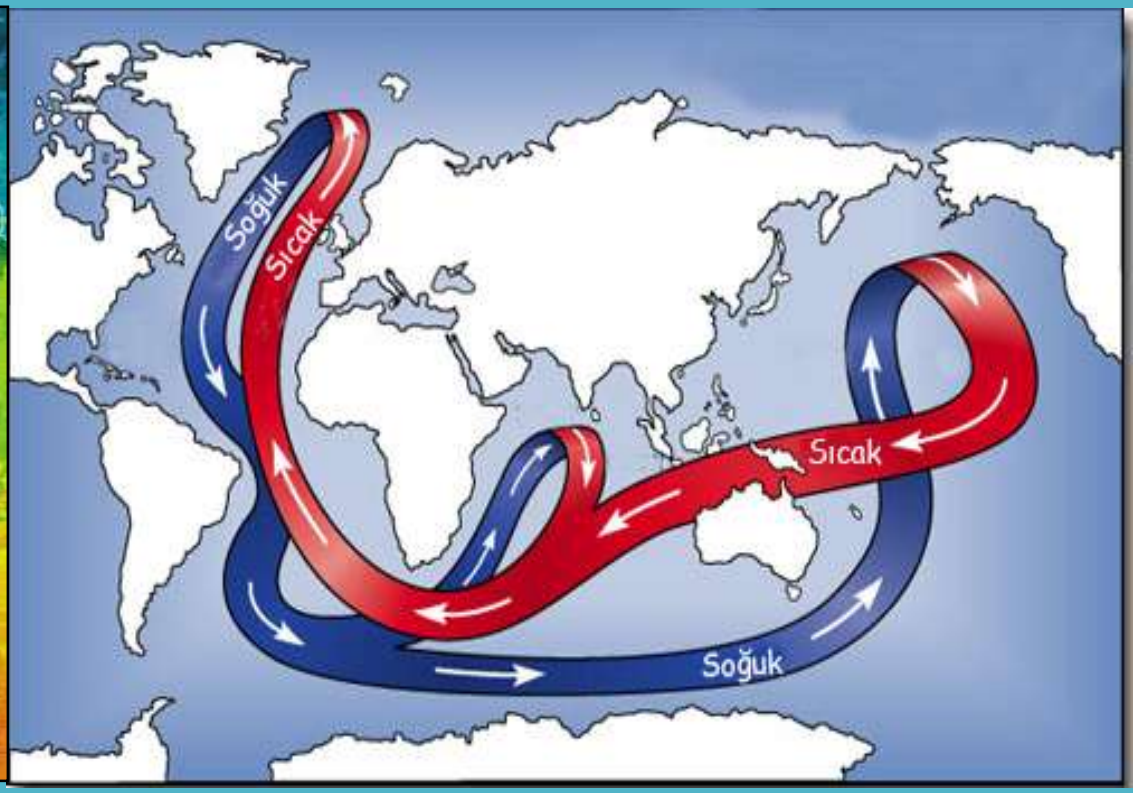
Okyanus Sularının Sıcaklığı



Okyanuslar ve Denizler

Okyanus Akıntıları



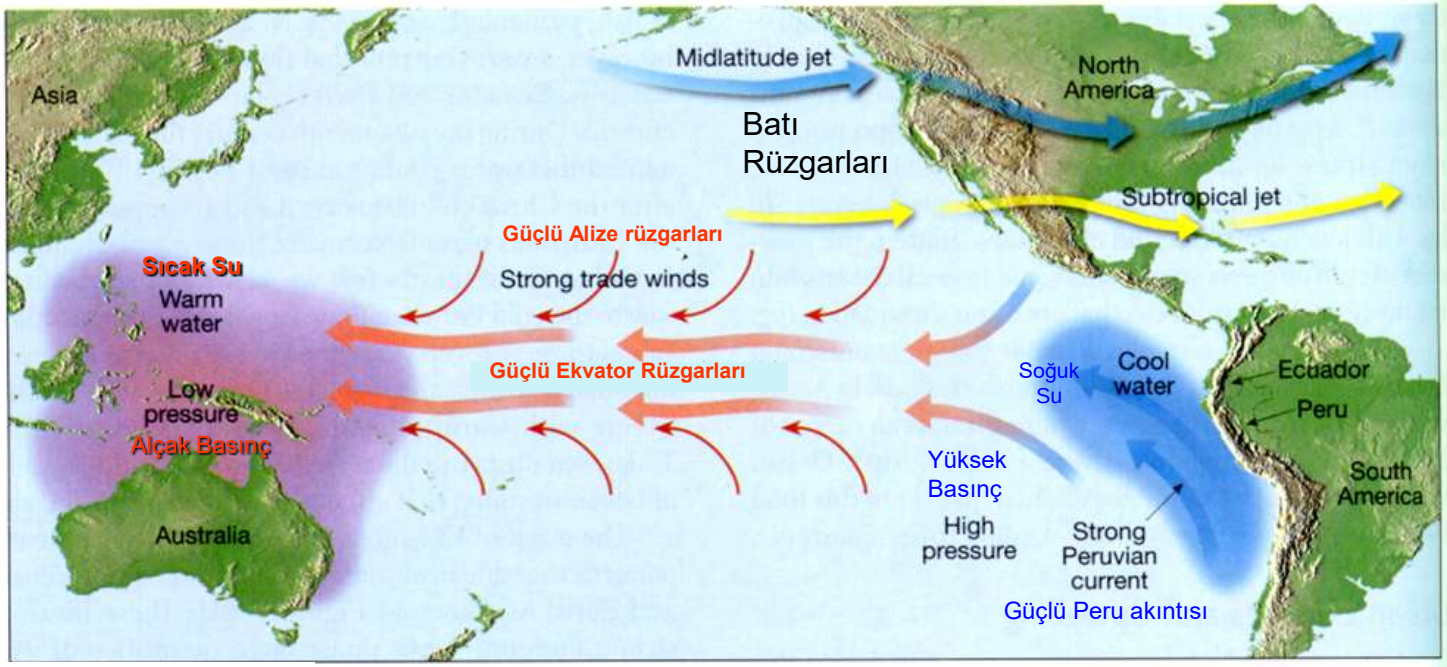


El Nino (Güney Salınımı) Hava Koşulları

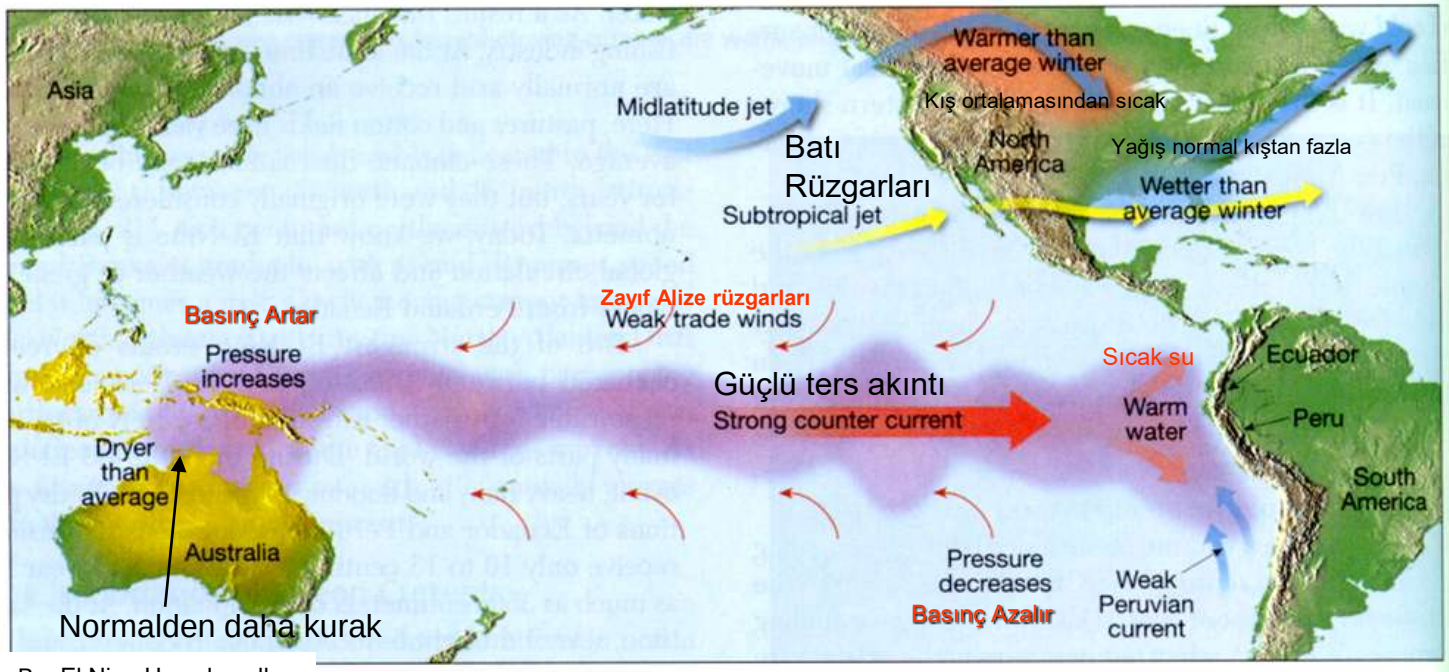
El Nino-Güney Salınımı (ENSO), tropik Pasifik Okyanusu üzerindeki rüzgarlardaki ve deniz yüzeyi sıcaklıkları değişikliklerden ortaya çıkan küresel bir iklim olayıdır.

Genellikle Aralık ayında ortaya çıktığı için çocuk İsa anlamına El Nino adı verilmiştir. Bununla beraber, El Nino'nun nedenleri ve etkileri karışık olup tahmin edilemez. Pasifik okyanusunun ekvatoral kuşağındaki Alize/Ticaret Rüzgarları (Trade winds) denilen birleşik akıntıların hareketleriyle oluşur. Deniz yüzeyi sıcaklığının ısınma aşamasına "El Niño", soğuma aşamasına ise "La Niña" adı verilir. Güney Salınımı, deniz sıcaklığı değişimiyle birlikte eşlik eden atmosferik salınımdır.

Normal ve El Nino Hava Koşulları



A – Normal Hava koşulları

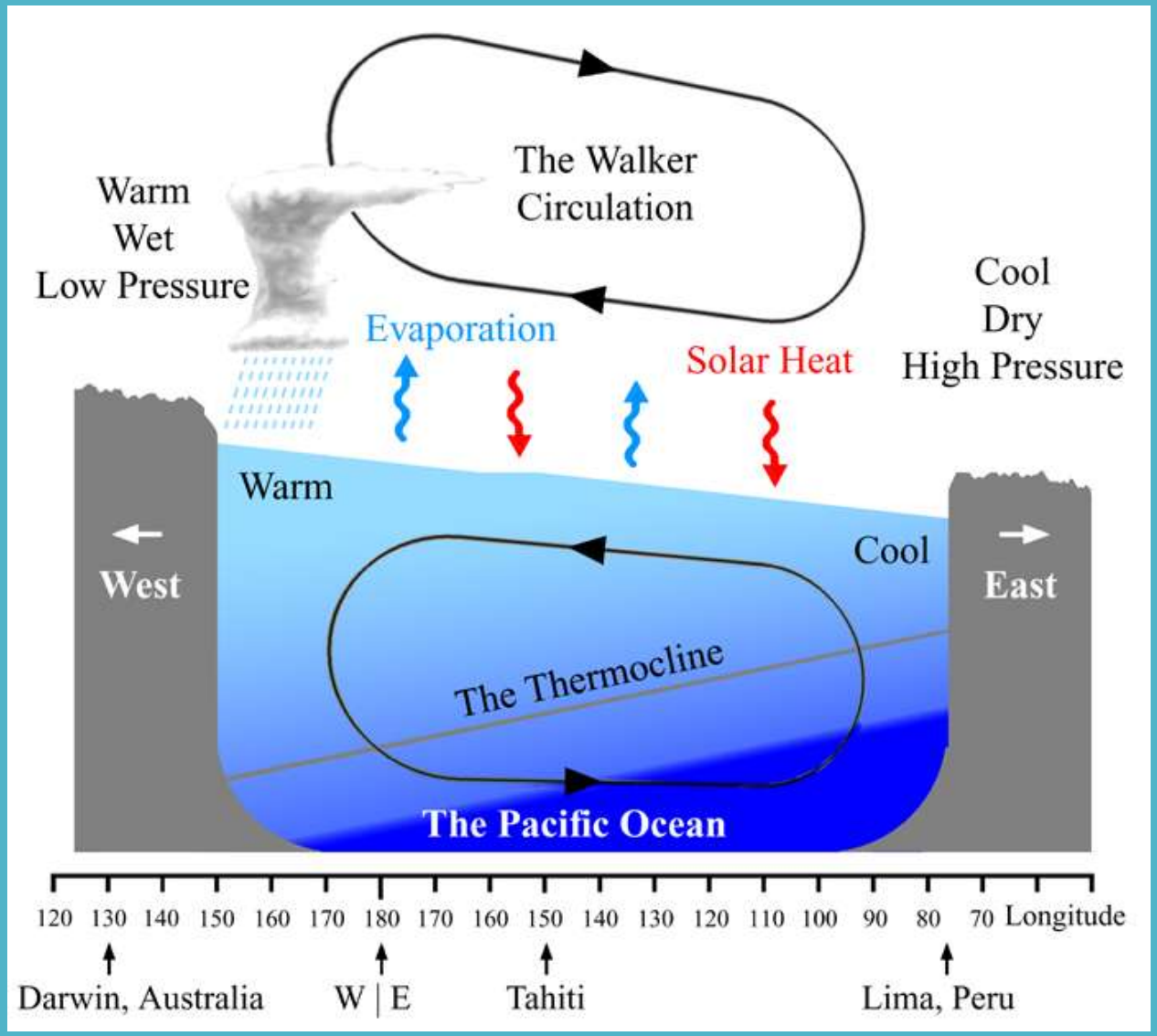


B – El Nino Hava koşulları

Her 4 yada 7 yılda bir Peru kıyılarında balıkçılık azalır.

Dünya'da bazı bölgelerde normal üstü kuraklık yada yağışlar beklenebilir

El Nino Koşulları



Normal koşullar :

Büyük miktarda sıcak su B Pasifik'te birikir

El Nino :

Alize rüzgarlarının zayıflaması sıcak suyu doğuya taşır



El Nino raporlarında Peru'nun, canlı formlarının ılık akıntılarla güneye taşındığı ve normal kuş ve deniz canlıları çeşitlerinin gözden kaybolduğu bildirilmişti.

Bazı El Nino'larda anormal su sıcaklıkları geniş çaplı mercan ölümlerine sebep olabilir.

Ayrıca 1982-1983 El Nino'su Peru balıkçılık endüstrisi için bir felaketti.

Sıcaklık

Aydınlanma (Güneşlenme) Süresi

- Güneşin doğması ile batması arasında geçen süreye aydınlanma süresi denir.

- Aydınlanma süresi arttıkça yeryüzü ısı depo edeceği için sıcaklık artar.

Rüzgarlar

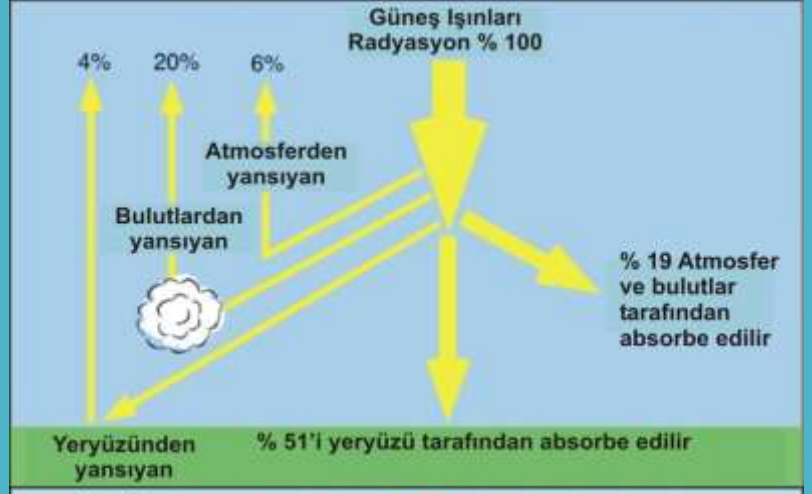
Rüzgarların Genel Özellikleri

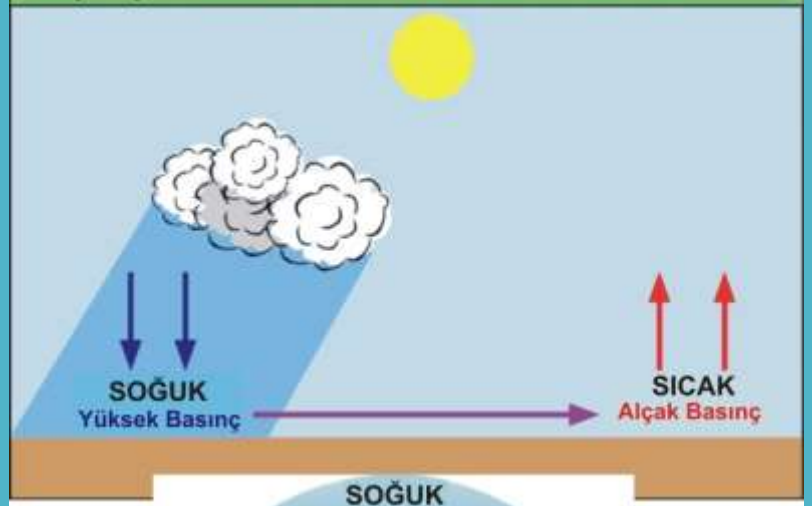
- Rüzgarlar geldikleri yerlerin sıcaklık koşullarını gittikleri yerlere taşırlar

- Ekvator çevresinden gelenler sıcaklık, kutuplar çevresinden gelenler ise soğuma getirir ve sıcaklığı azaltır.

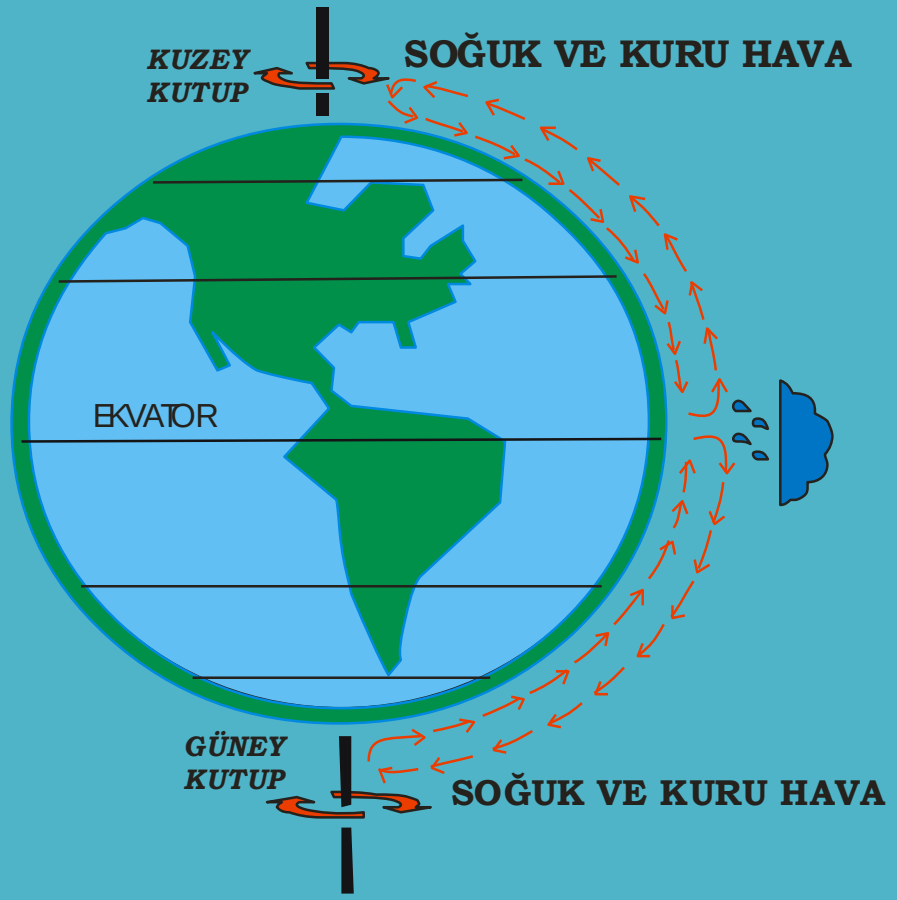
- Yazın karadan esen rüzgarlar sıcak ve kuru, kışın karadan esenler ise soğuk ve kuru hava getirir.

- Yazın denizden esen rüzgarlar serin ve nemli, kışın denizden esen rüzgarlar ise ılık ve nemlilik getirir.

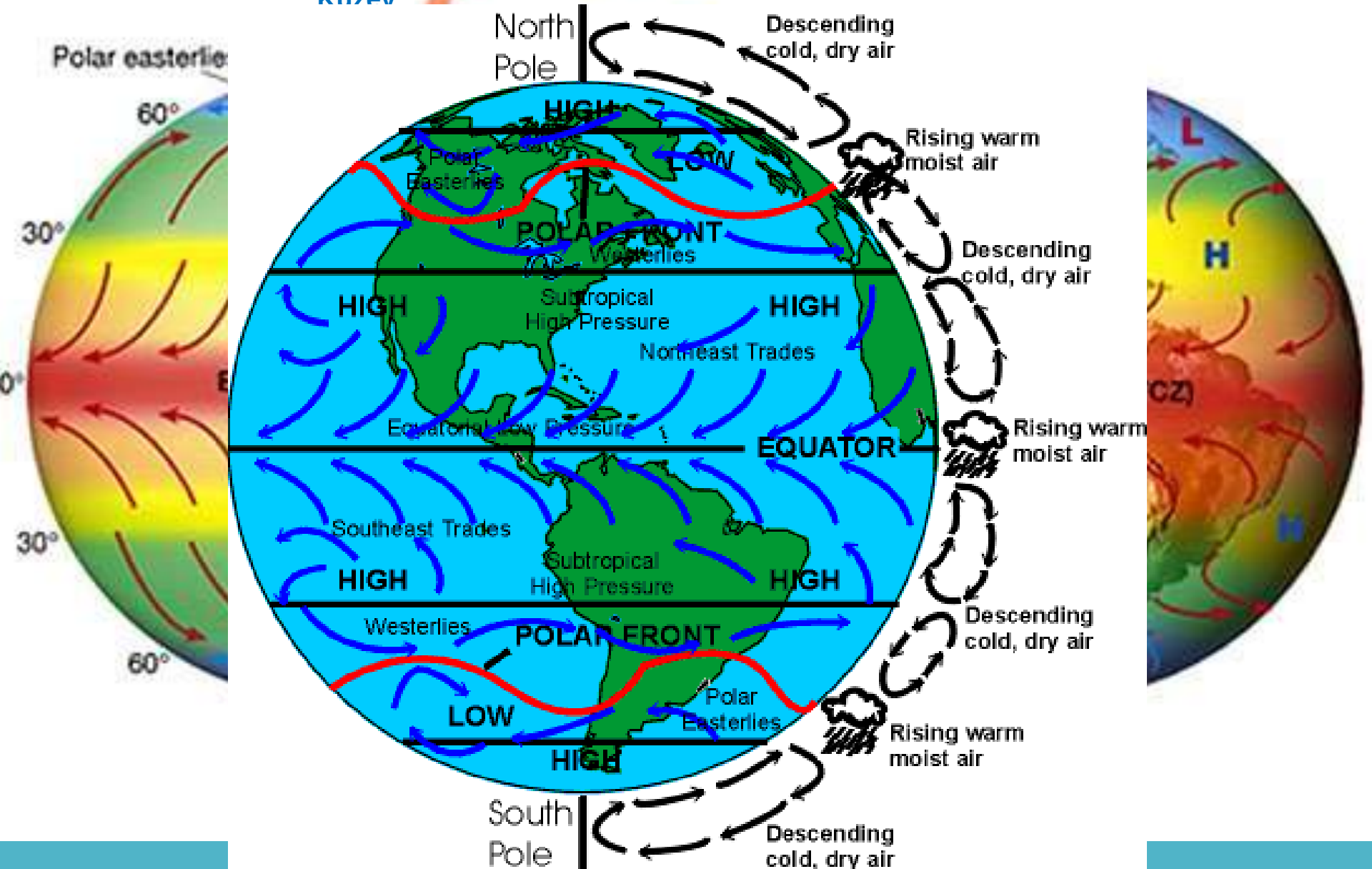

Güneş Işınları
Radyasyon % 100
4%
20%
6%
Atmosferden
yansıyan
Bulutlardan
yansıyan
% 19 Atmosfer
ve bulutlar
tarafından
absorbe edilir
Yeryüzünden
yansıyan
% 51'i yeryüzü tarafından absorbe edilir


SOĞUK
Yüksek Basınç
SICAK
Alçak Basınç


SOĞUK
SICAK
SOĞUK

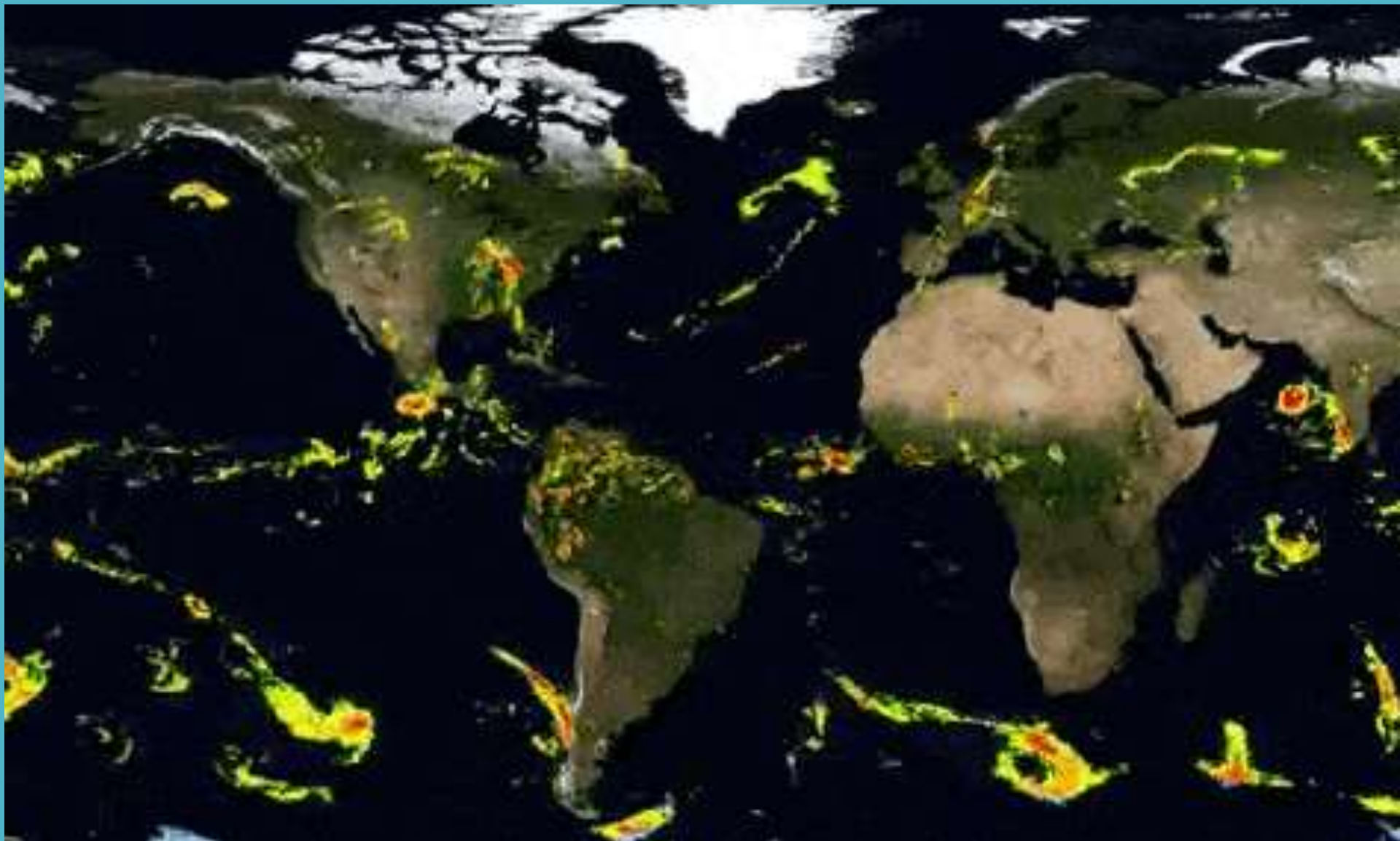

KUZEY
KUTUP
SOĞUK VE KURU HAVA
EKVATOR
GÜNEY
KUTUP
SOĞUK VE KURU HAVA

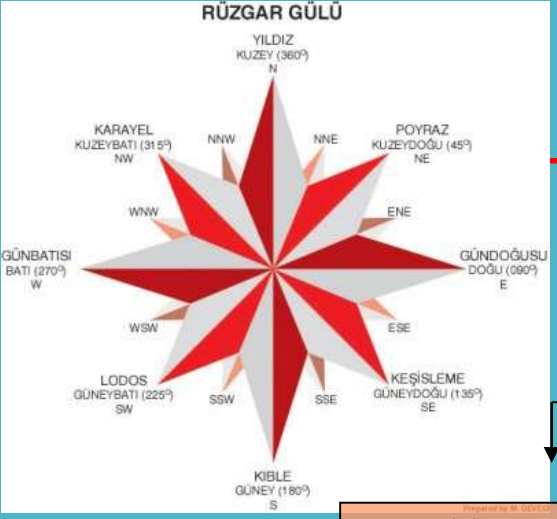
KÜRESEL RÜZGARLAR ve Koriolis Etkisi



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

KÜRESEL RÜZGARLAR
ve Koriolis Etkisi





Rüzgarlar

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Rüzgar Çeşitleri

- **Rüzgarlar**
  - **Sürekli Rüzgarlar**
    - Alizeler
    - Batı Rüzgarları
    - Kutup Rüzgarları
  - **Mevsimlik Rüzgarlar**
    - **Muson Rüzgarları**
      - Yaz Musonları
      - Kış Musonları
  - **Yerel Rüzgarlar**
    - **Sıcak Yerel Rüzgarlar**
      - Samyeli
      - Kıble
      - Lodos
      - Hamsin
      - Sirokko
      - Föhn
    - **Soğuk Yerel Rüzgarlar**
      - Karayel
      - Yıldız
      - Poyraz
      - Mistral
      - Bora
      - Krivetz
      - Etezyen
    - **Meltem Rüzgarları**
      - Deniz Meltemi
      - Kara Meltemi
      - Dağ Meltemi
      - Vadi Meltemi
    - **Denizel Tropikal Rüzgarları**
      - Kasırga
      - Tayfun
      - Hortum
      - Siklon

Yerel Rüzgarlar

Etki alanları dar ve esme süreleri kısa olan rüzgârlardır. Kısa süreli sıcaklık ve basınç farklarıyla oluşurlar. Sıcak, soğuk, meltem ve tropikal rüzgarlar olmak üzere 4'e ayrılır.



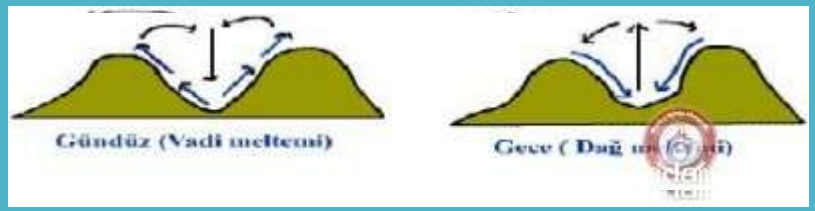
Föhn rüzgârının oluşumu

Soğuk Yerel Rüzgarlar

Karayel
Yıldız
Poyraz
Mistral
Bora
Krivetz
Etezyen

Sıcak Yerel Rüzgarlar

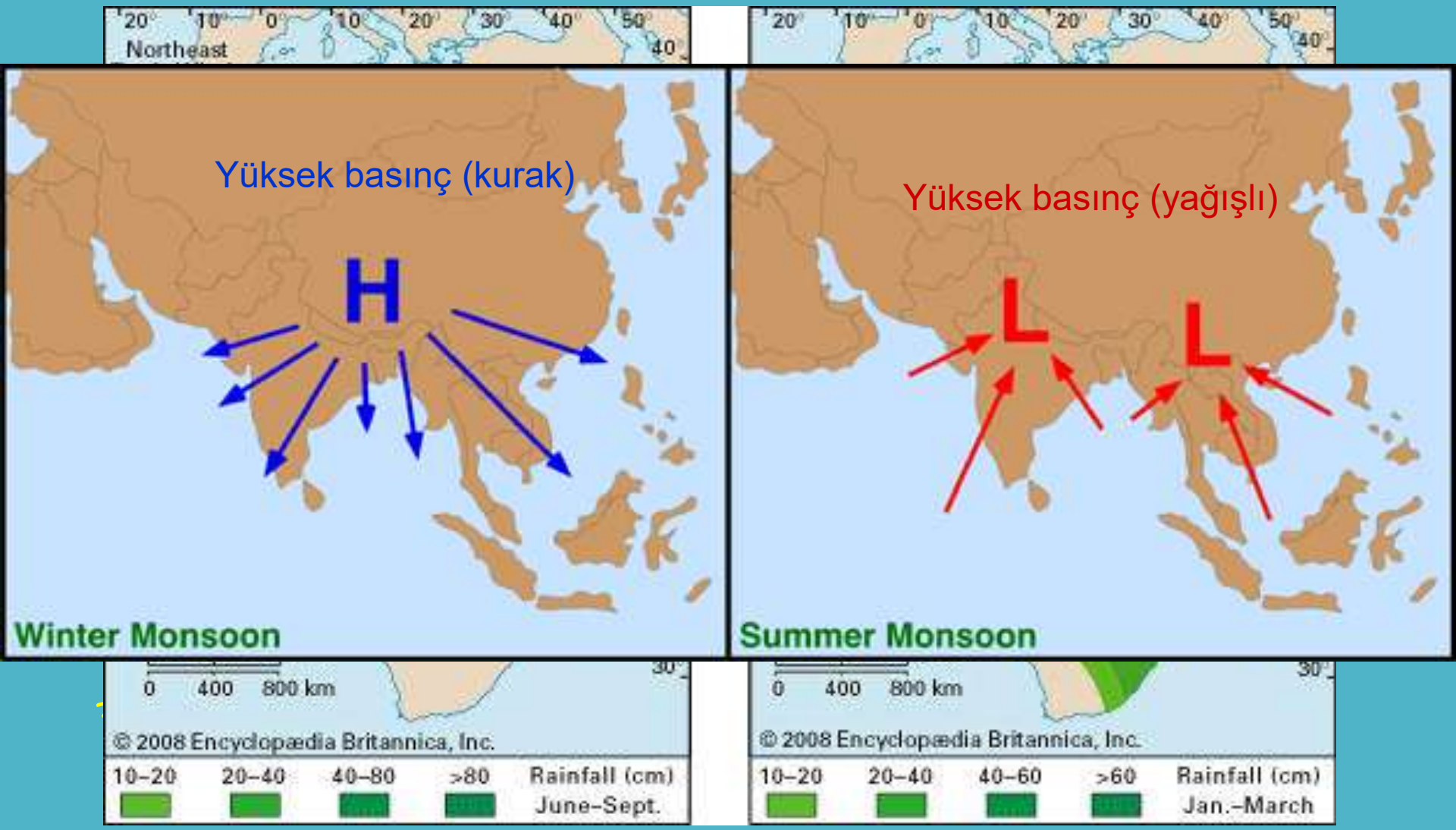
Samyeli
Kıble
Lodos
Hamsin
Sirokko
Föhn



Meltem Rüzgarları

Deniz Meltemi
Kara Meltemi
Dağ Meltemi
Vadi Meltemi

Muson Rüzgarları *



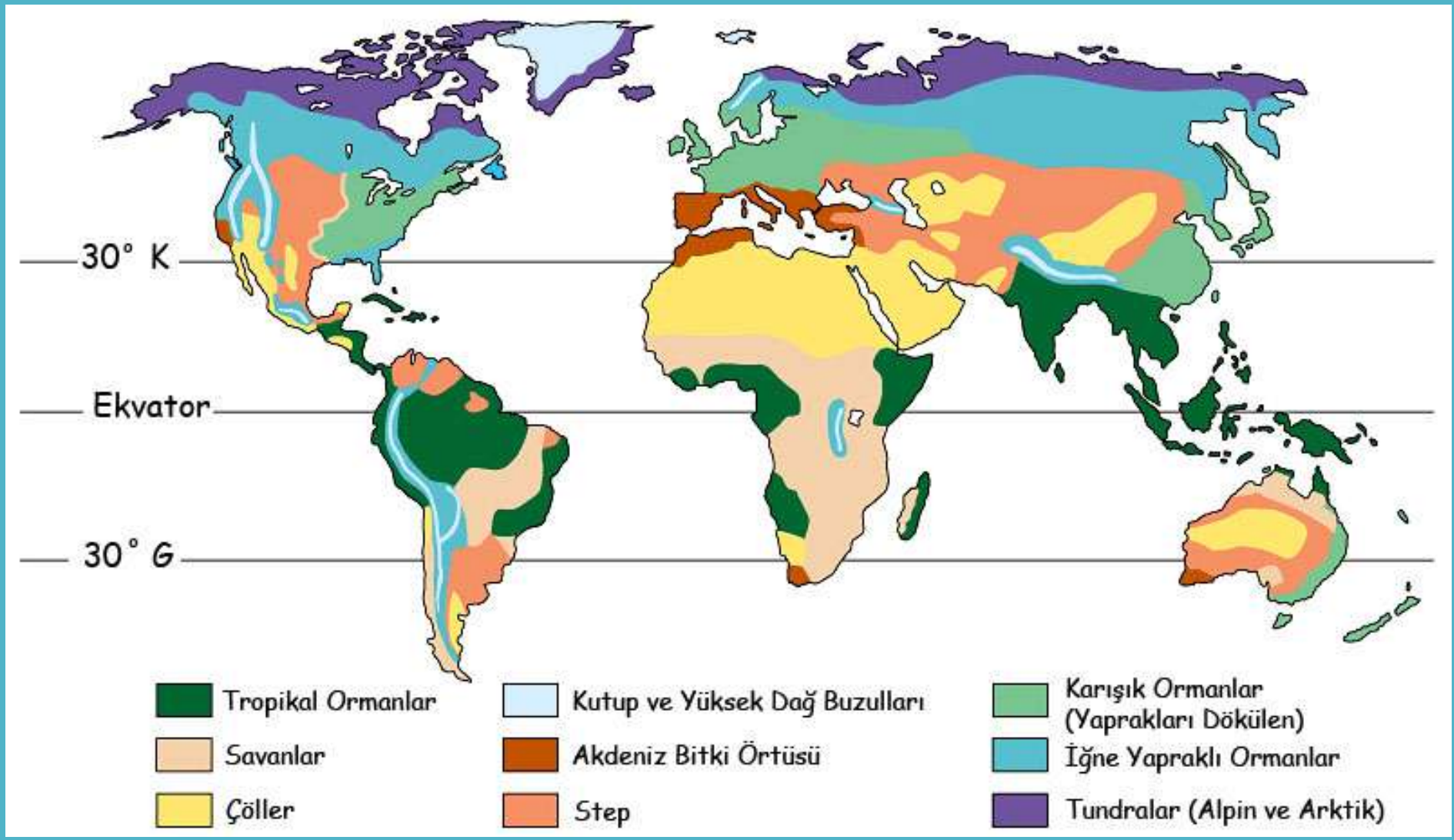
Atmosfer basıncı

Dünya'mızı kuşatan havanın ağırlığına atmosfer basıncı denir

45 paraleline, 0º sıcaklığına ve deniz seviyesine indirgenmiş 1013 milibara eşit olan basınç normal basınçtır. Bundan çok ise Yüksek basınç (*Antisiklon*); az ise Alçak Basınç (*Siklon veya Depresyon*) denir.

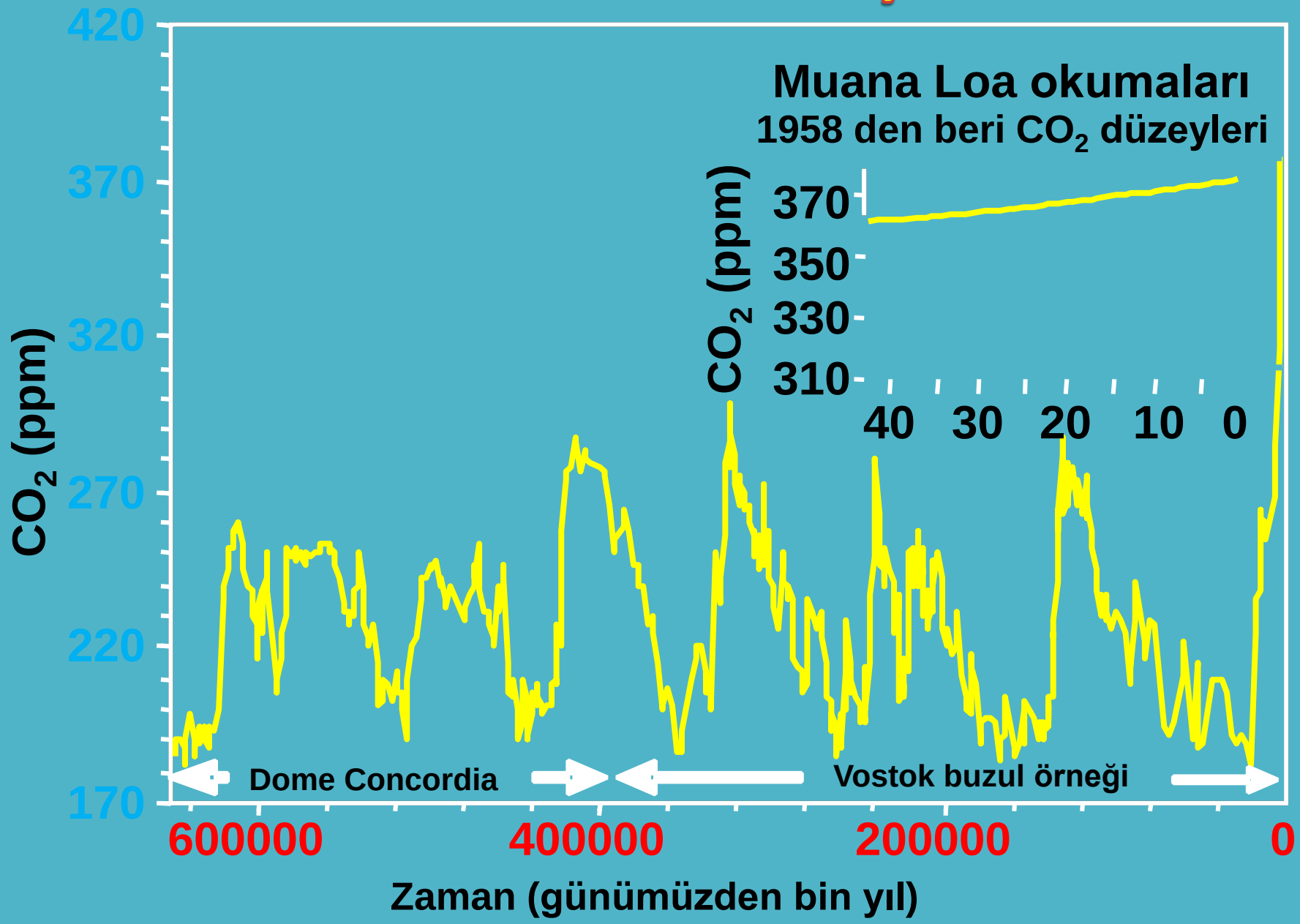
Makro İklimler

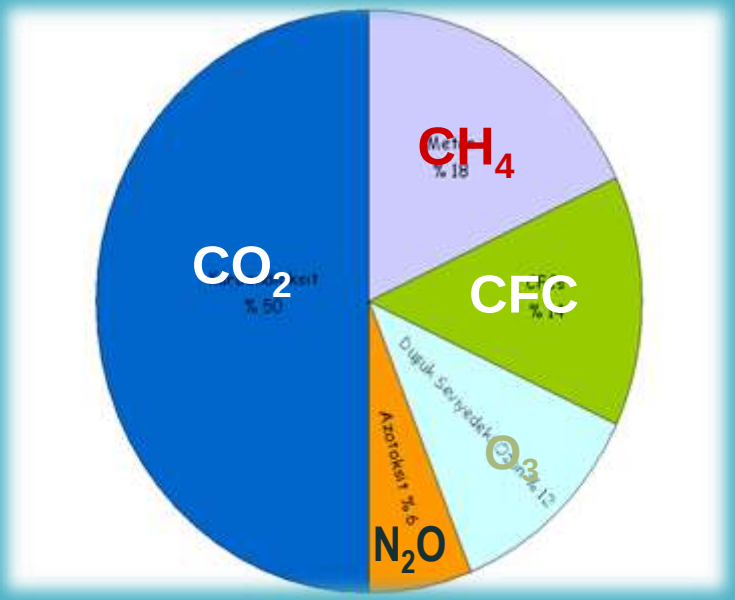
Bitki Örtüsü Dağılımı



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Karbondioksit Düzeyleri





Atmosferi Kirleten Sera Gazları

2014 yılı CO_2 emisyonu 40 milyar ton

2013 yılı CO_2 emisyonu 36 milyar ton (‰ 2.3 fosil yakıtlar ve çimento sanayi). Bu emisyonun atmosfere katkısı milyonda (ppm) 2.54'luk bir CO_2 demektir. Bu 19.8 milyar ton CO_2 demektir.

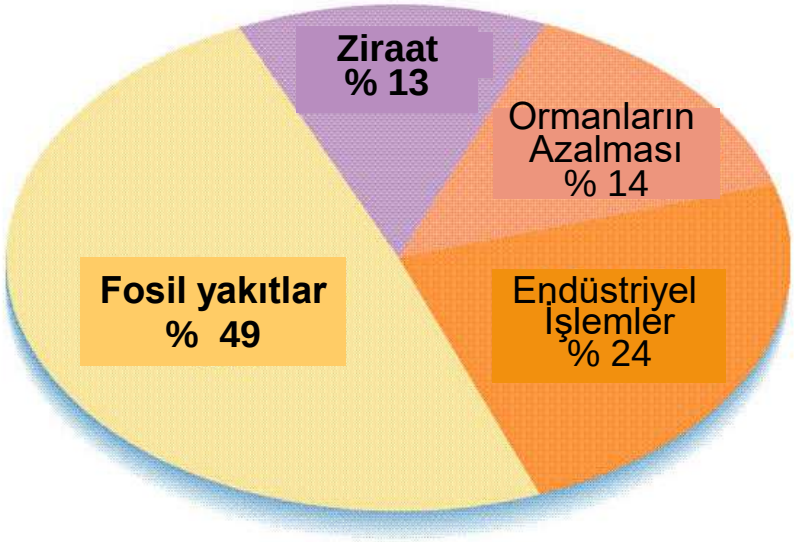
CO2 emisyonunu sabit tutmak için milyonda 450 partikülü aşmamak gerek; bu hızla giderse 2050 yılında 750 partiküle çıkacak.

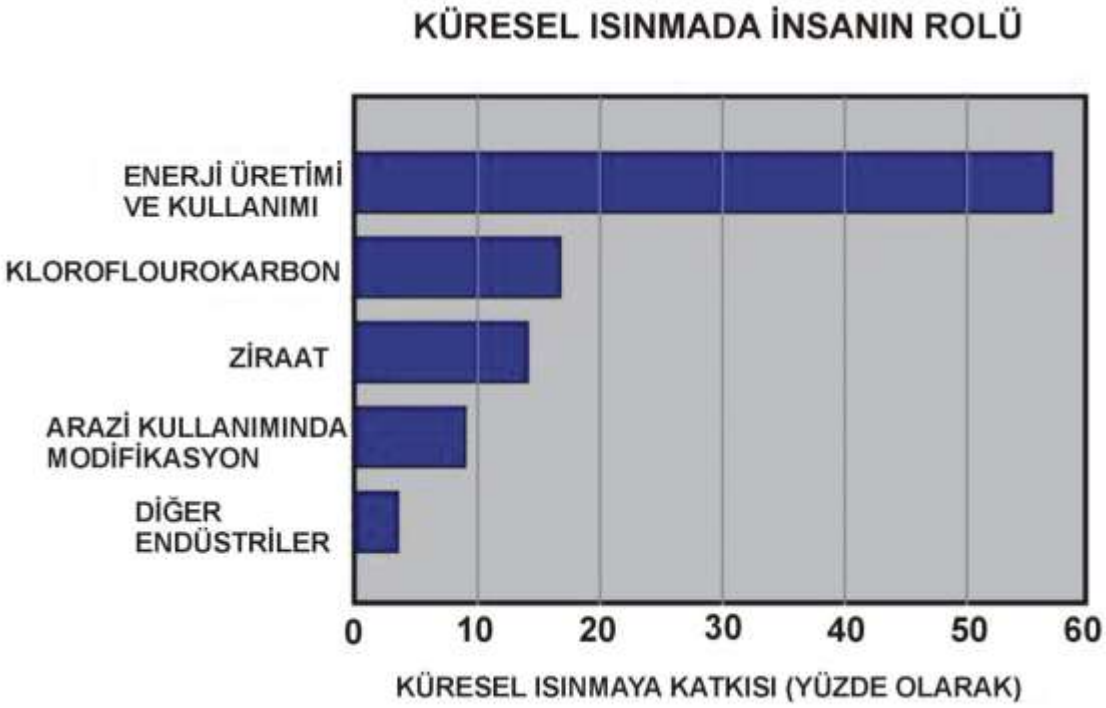
Kirlenme bu hızla giderse önümüzde 30 yıl var, bu sadece bir insan nesli kadar bir dönem demektir.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

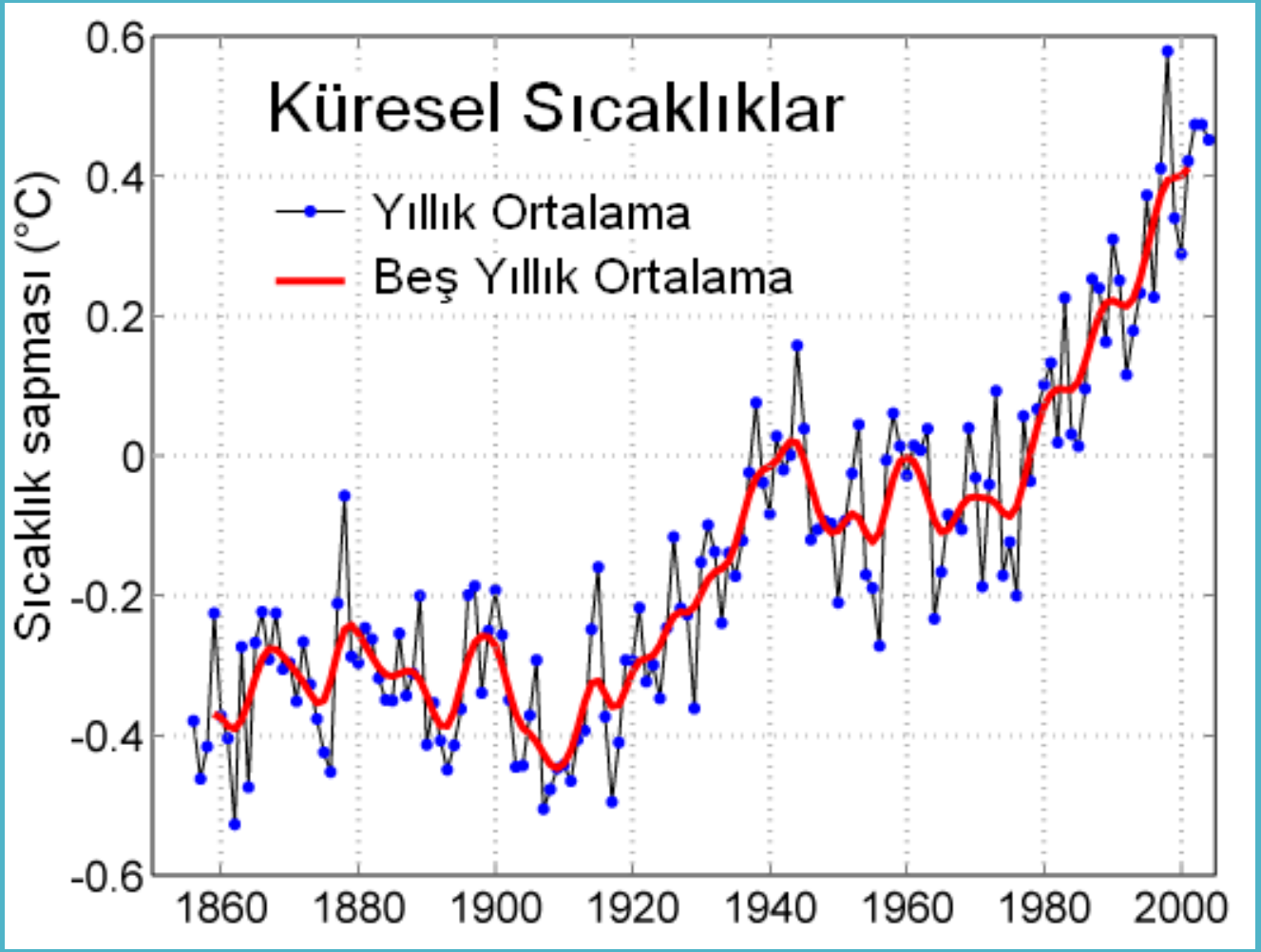
Küresel ısınma ve insanlar





Atmosferin kirlenmesine yol açan etkenlerin dağılımı

Karbondioksit (CO2) Gazı



Karbondioksit yoğunluğu 2018 Ağustos'ta 406,99 ppm oldu

Güvenli sınırın 350 ppm olduğu değer geçen yılın aynı dönemine göre 1,92 ppm arttı

İklim değişimine karşı Önlemler



Mangrov ekimi ve diğer habitatların korunması kıyı taşkınlarını azaltabilir.



Deniz seviyesinin yükselmesine karşı fırtına dalgasından koruyan deniz duvarları



Şehirlerde soğutmayı sağlayacak yeşil çatılar



Kuraklığa dayanıklı ürünler yetiştirme

Sera Gazı konusu- Uluslararası girişim- 1985 Viyana Protokolu

Ozon tabakasının incelmesine ve delinmesine neden olan insan kaynaklı (sera) gazların üretiminin azaltılması için ilk uluslararası girişim 1985 yılında Viyana'da yapılmıştır.

Bu anlaşmayı 22 ülke imzalamıştır. Anlaşmazlığa düşen diğer ülkeler kendi aralarında üç gruba ayrılmıştır. Bunlar,

- ***Toronto Grubu***: ABD, Kanada, İsveç, Finlandiya ve Norveç'ten oluşmaktadır. CFC çıkaran aerosolları kısıtlama/yasaklama fikrini savundular.
- ***Avrupa Birliği***: CFC kullanımı azaltmayı savundu. Fakat herhangi bir önemli girişimde bulunmadılar.
- ***Japonya ve önceki Sovyetler Birliği Ülkeleri***: Daha fazla bilginin oluşmasını beklediler

Montreal Protokolü - 1987

- 1987'de 39 ülke bu protokolü imzaladı. Bu protokol CFC üretimini 1986 düzeyinde tutmak ve 1993 yılına kadar % 20, 1994 yılına kadar ise % 50 azaltılmayı öngörüyordu.
- 1987'de yürürlüğe giren Montreal Protokolü, 1996'ya kadar CFC gazları konusunda daha hızlı çalışmalar yapmayı hedefledi. 1990'a kadar pek çok Avrupa ülkesi bu konuda büyük ilerlemeler kaydetti. 1994'ün sonunda bazı endüstrileşmiş ülkeler halihazırdaki CFC üretimini durdurdu. Diğerleri ise 1996'yı beklediler. Gelişmiş ülkeler için 10 yıllık ek bir süre verildi

1992 Rio Dünya İklim Zirvesi

- BM Çevre ve Gelişme Konferansı (UNCEP) 3-14 Haziran 1992'de Brezilya'nın Rio de Janerio şehrinde toplandı. 172 ülke, 120 devlet başkanı, 1600 sivil toplum örgütü, 9000 gazeteci, 450 000 ziyaretçi katılmıştır. 100 basın konferansı ile 350'den fazla toplantı yapılmıştır. Sürdürülebilir bir gelecek ve uluslararası bir çevre ajandası için kapsamlı bir toplantıdır.
- Toplantının sonucu 5 resmi dokümanda toplanmış olup, bunların ikisi konvansiyonel, ikisi bildirge ve bir de eylem planından oluşmaktadır. Bunlar;
  - İklim değişikliği üzerine konvansiyon
  - Biyolojik çeşitlilik üzerine konvansiyon
  - Orman prensipleri bildirgesi
  - Rio Deklarasyonu
  - Ajanda 21 Eylem Planı

- Ülkeler Rio'da 2000 yılına kadar CO_2 emisyonlarını 1990 yılı düzeyinde tutmak üzere anlaşmışken, bu hedefin 2000 'e kadar gerçekleşmeyeceği anlaşıldı ve çoğu ülke anlaşmayı bozdu. O dönemdeki ABD başkanı Bill Clinton bu işi 2012'ye erteledi. Avrupa Birliği (AB) % 15 azaltmaya gidilmesine ilişkin gelişmiş ülkelere bir çağrı yaptı.

1997 Kyoto Protokolu

- 1997 yılında 160 ülkenin bilim insanları ve diplomatları BM iklim konvansiyonu için Japonya Kyoto 'da toplandı. Amaç kabul edilebilir bir yol bulmaktı. ABD'nin gibi pek çok ülke esnek ölçümler teklif etti. Bu esneklikle ülkelerin ortak hareket etmesi ya da çok fazla ağaç dikildiğinde daha fazla sera gazına izin verilmesi gibi uygulamalar kastedilmektedir. AB bu esnekliğe karşı çıktı ve ortak hareket etmeyi savundu. Kyoto Protokolü'ne katılan ülkeler sonunda emisyonları kesmekten çok kontrol altına alma konusunda anlaşmaya vardı. 2010'a kadar emisyonların %5.2 azaltılması konusunda fikir birliği oluştu.
- 1998'de, Buenos Aires iklim Zirvesi'nde Temiz Gelişme Mekanizması adıyla alternatif bir yaklaşım sergilendi.

2005 Montreal Toplantısı

Kyoto Protokolü 11. taraflar toplantısı 2005'de Montreal (Kanada)'de yapıldı. Toplantıda Türkiye ve -aynı durumda olan- Rusya sera gazını % 5 oranında azaltmayı kabul etti.

Böylece Türkiye ve Rusya bazı yükümlülükler arasına girmiştir. Bu durum Türkiye için önemlidir.

Protokol gelişmiş ülkeler için 2008 ile 2012 yılları arasında sera gazlarının % 5.2 oranında azaltılmasını öngörüyor. Böylelikle 2012 yılından sonraki süreç şekillendirilmeye çalışılmaktadır.

Türkiye

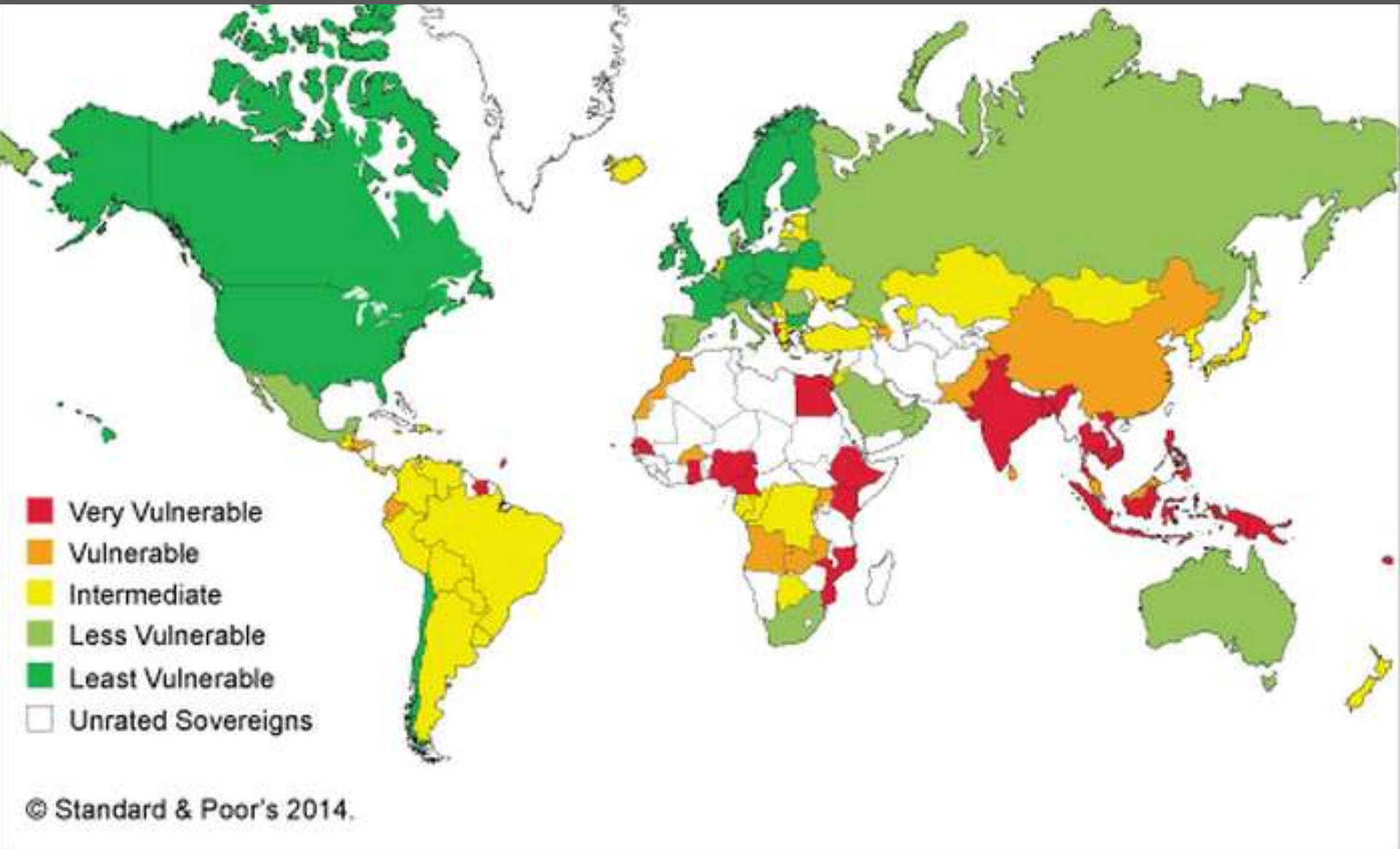
Birleşmiş Milletler Raporuna göre 40 ülke arasında Türkiye'nin 1990 ile 2004 yılları arasında sera etkisi yaratan gaza salımı %72.6 oranında artmıştır. 2004 yılında atmosfere salınan gaz 300 milyon tondur.

(Bu değer ABD'de Avrupa'nın 2 katı olup 7 milyar tondur)

Türkiye'deki sera gazı artımının nedenleri

- Hızlı büyüyen sanayi sektörü
- Çevre ağırlıklı teknolojiklerin tercih edilmemesi
- Fosil yakıtlarına olan bağımlılık (özellikle petrol)
- Yanlış ulaşım politikaları
- Ormansızlaşma

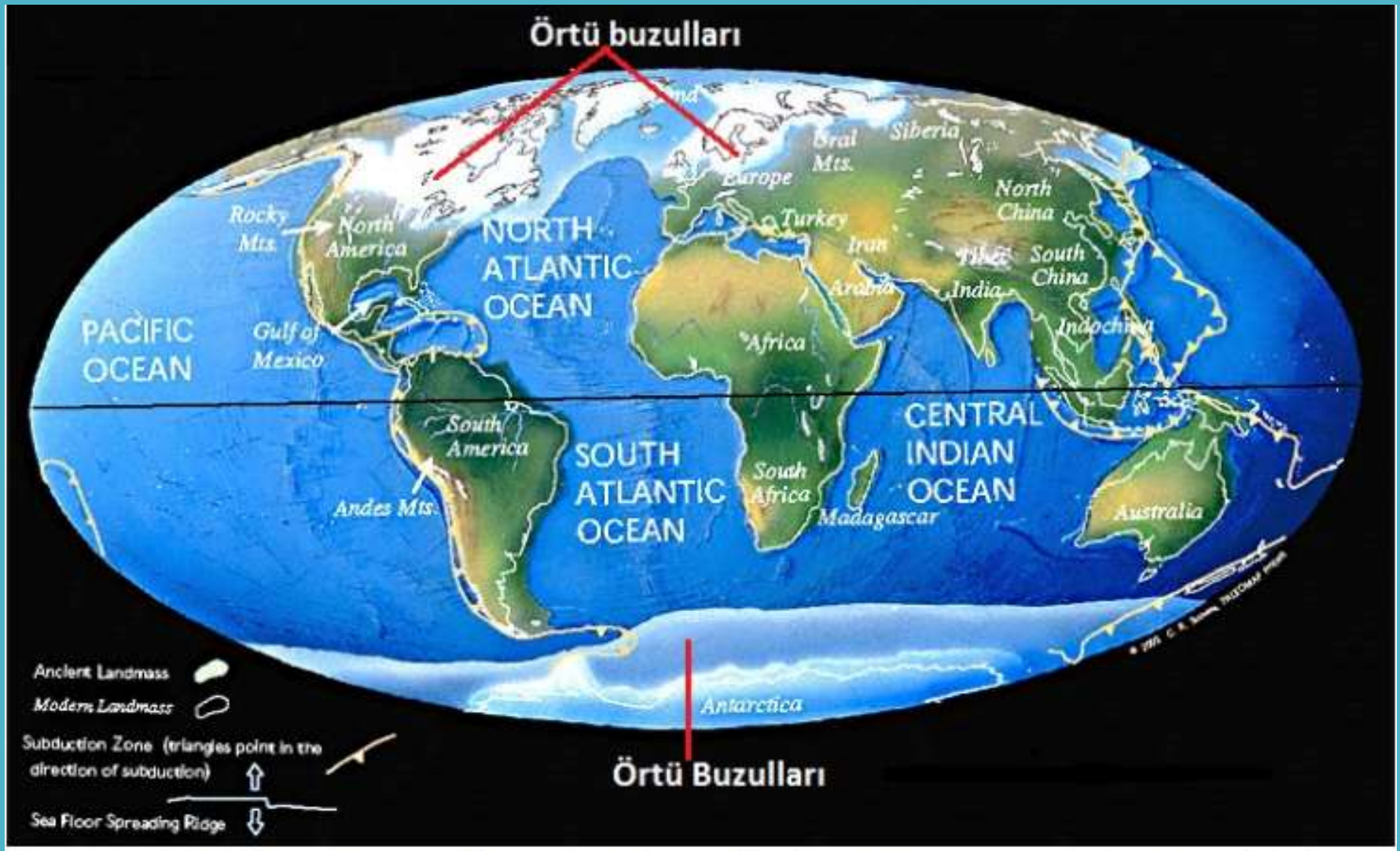
Potansiyel olarak iklim değişiminden etkilenecek ülkeler



Deniz düzeyi yükselimleri ve Bangladeş



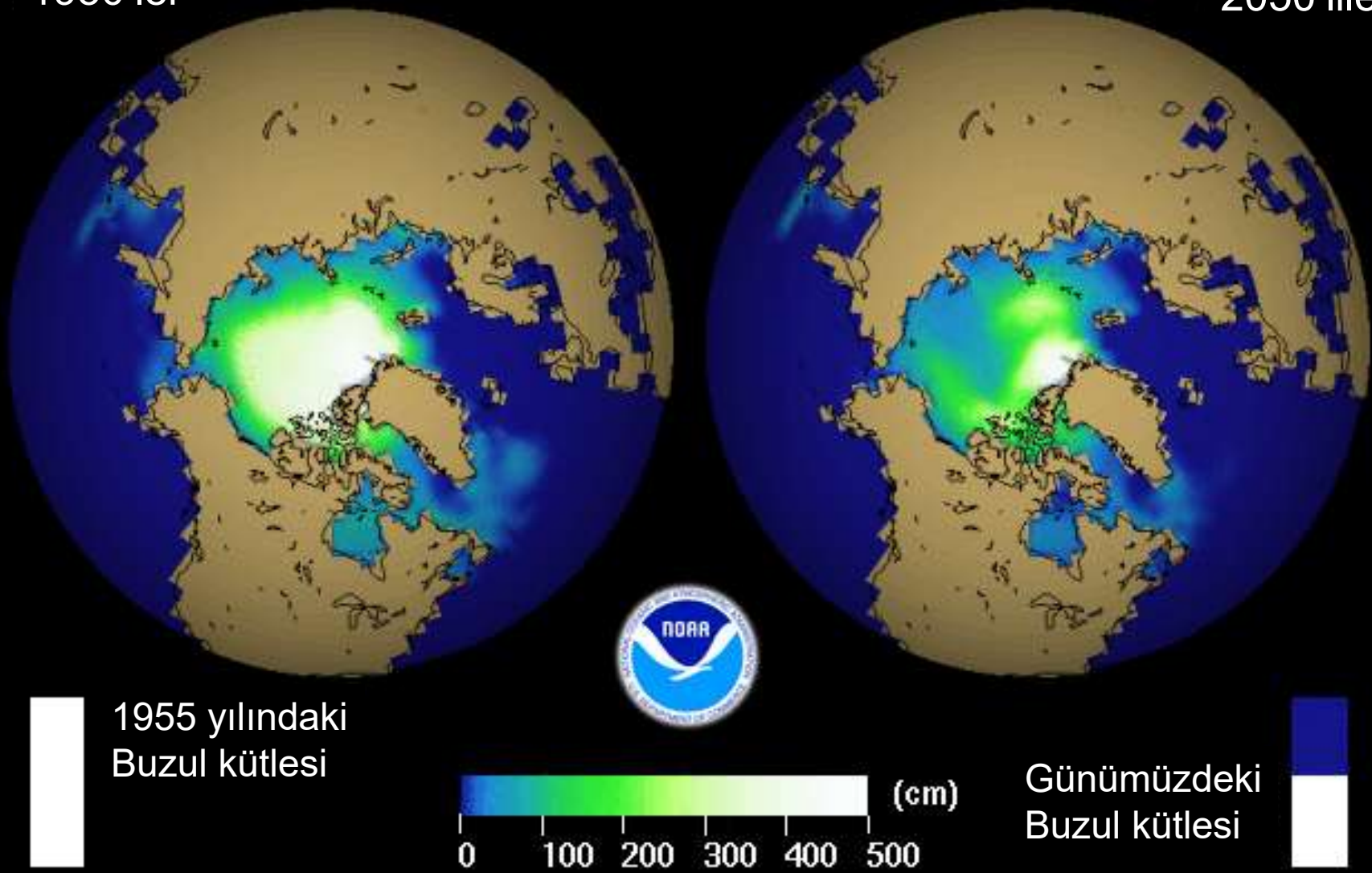
Adapted from Milliman *et al.* (1989).



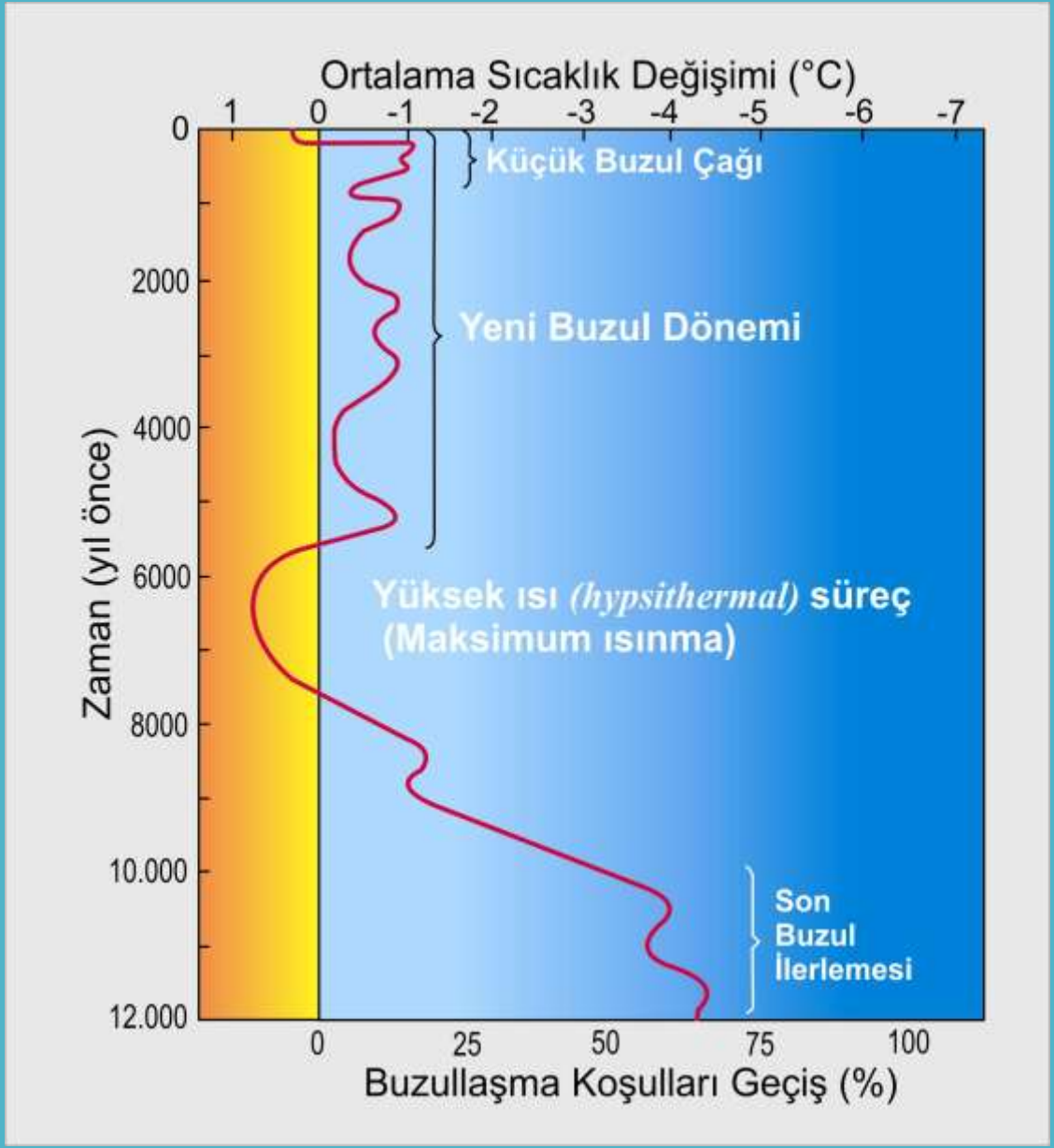
1. Son Buzul Maksimumu sırasında, günümüzden yaklaşık 18,000 yıl önce Yerküre yüzeyinin jeomo (kara ve deniz topografyası, dağlar, okyanus ortası sırtlar, okyanus havzaları, vb.) ve tektonik (dalma-batma kuşakları, deniz tabanı yayılma sırtları, vb.) özellikleriyle birlikte örtü buzullarının kapladığı alanların küresel dağılış desenleri (www.scotese.com/ lastice.htm, Haziran 2013).

Son 50 yıl içinde Kuzey yarımküredeki Buzul Değişimi

Denizlerdeki Buzul Kalınlığı (10 yıllık ortalama)



Küçük Buzul Çağı (yaklaşık 1400-1800 yılları arası)



Küçük Buzul Dönemi (yakl. 1400-1800)



İngiltere'deki Thames Nehri Küçük Buzul Dönemi (1400-1800) sırasında donmuştur



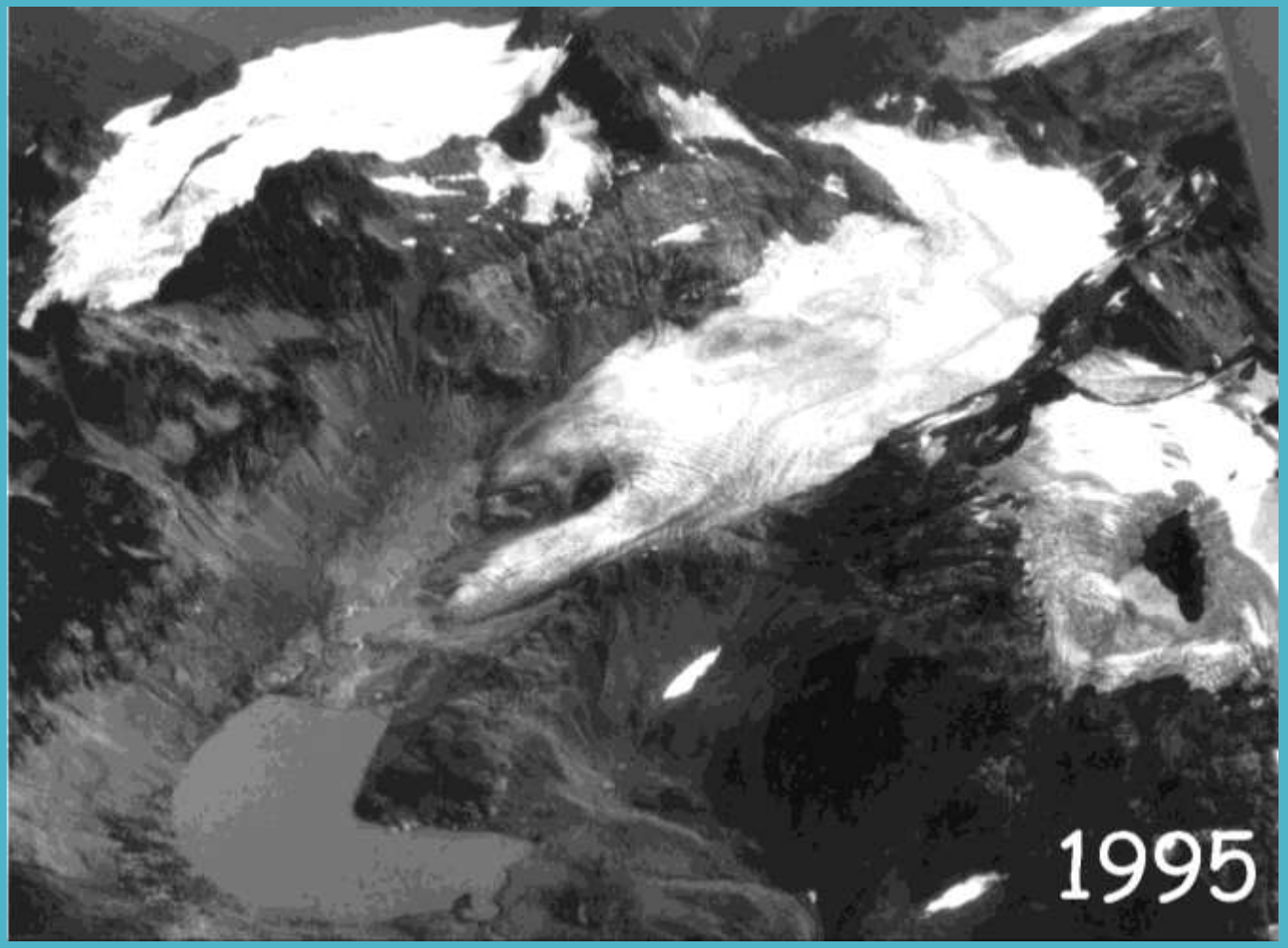
Hollandalı ressam Pieter Bruegel 1565 yılında yaptığı the Elder'in kış manzarası "Karda Avcılar" National Galery (Londra)

Küresel İklim Değişimini Gösteren Resimler

Arjantin



Alp dağlarındaki buzulların erimesi



Alp dağlarındaki buzulların erimesi 1941 ve 2004



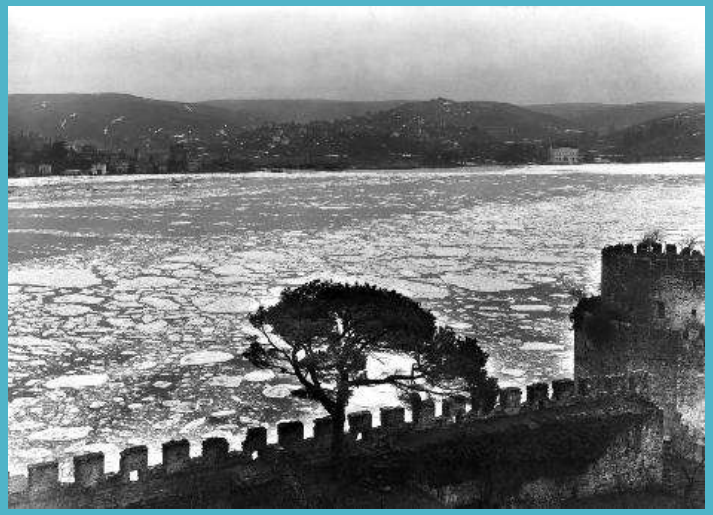
USGS / Bruce Molnia


1985
2002
© GARY BRAASCH


1859
2001
© GARY BRAASCH


1999
2004
© GARY BRAASCH

1 Mart 1929 - İstanbul Boğazı









1954 Yılı İstanbul Boğazı











YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

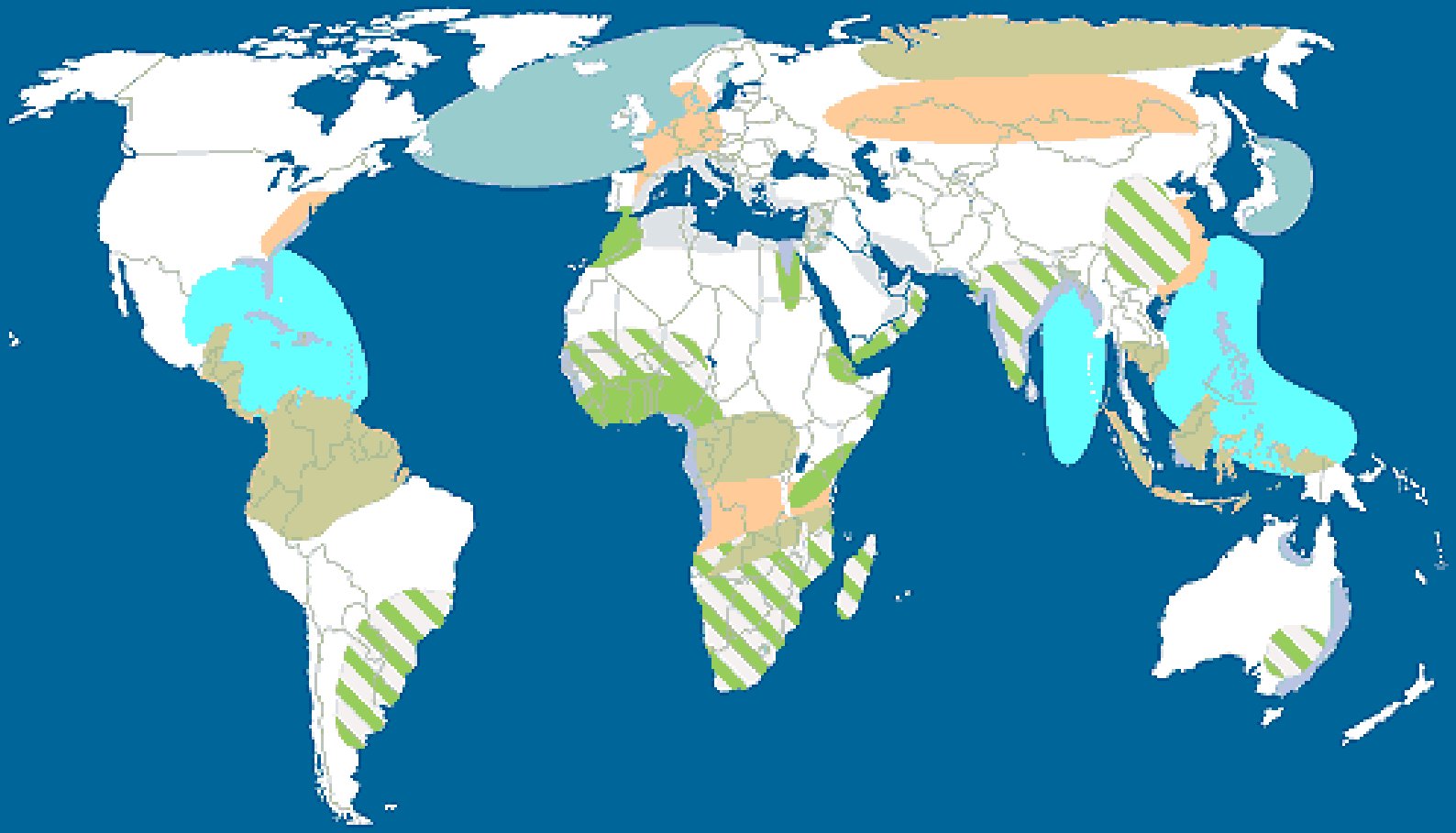
KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİ

Okyanuslar ve Denizler

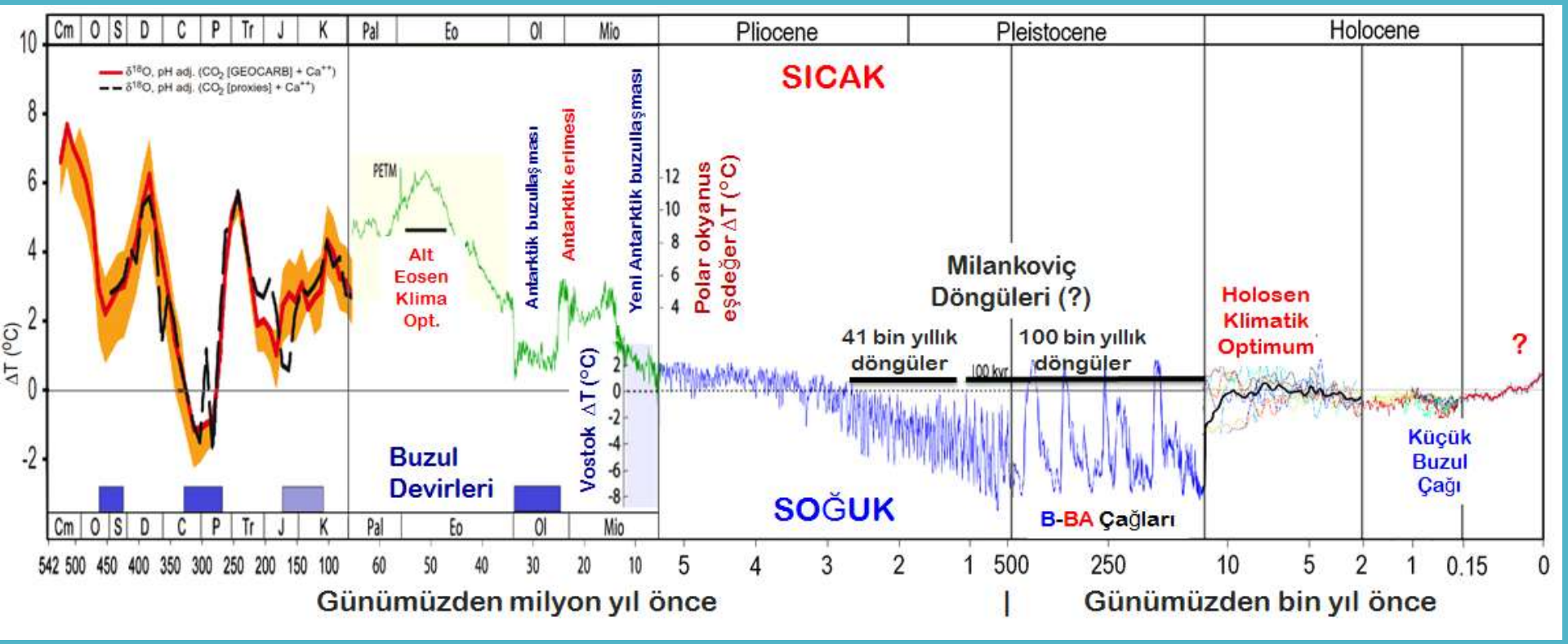
Termohalin (sıcaklık akıntıları)



The world in the 2050s Assuming 'business as usual'

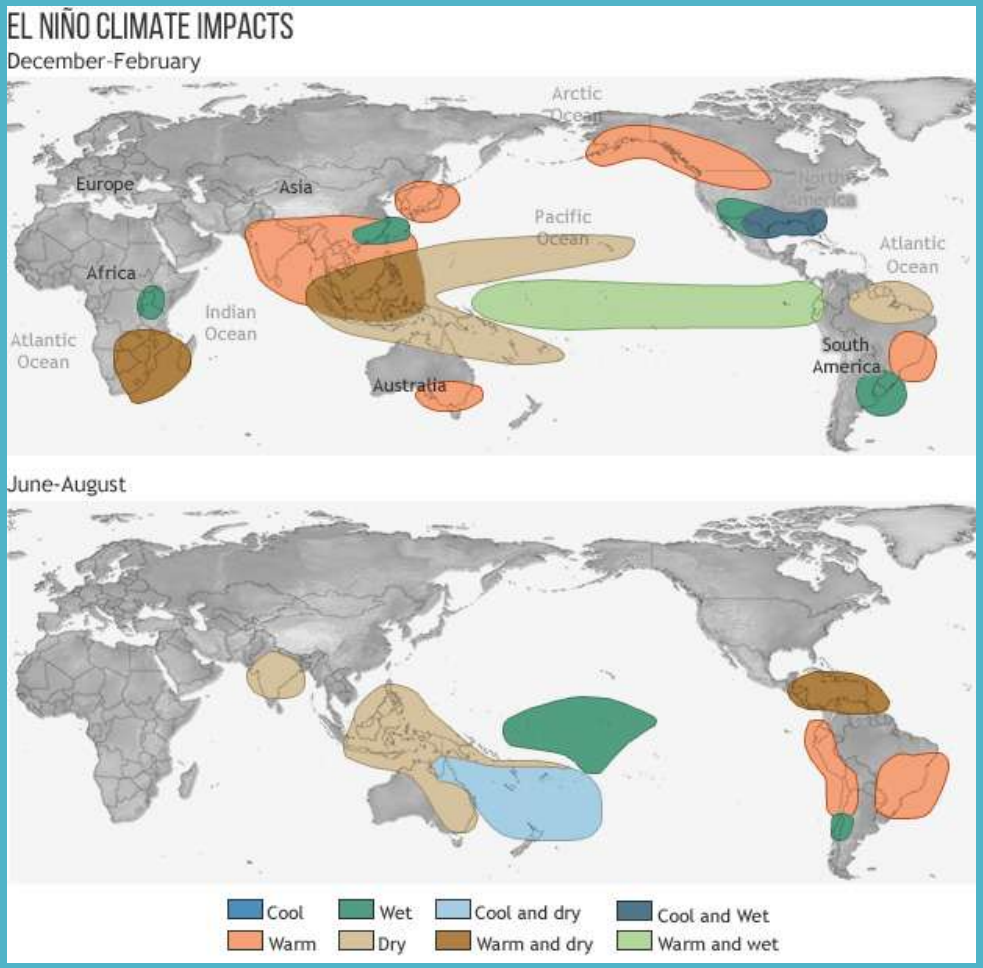


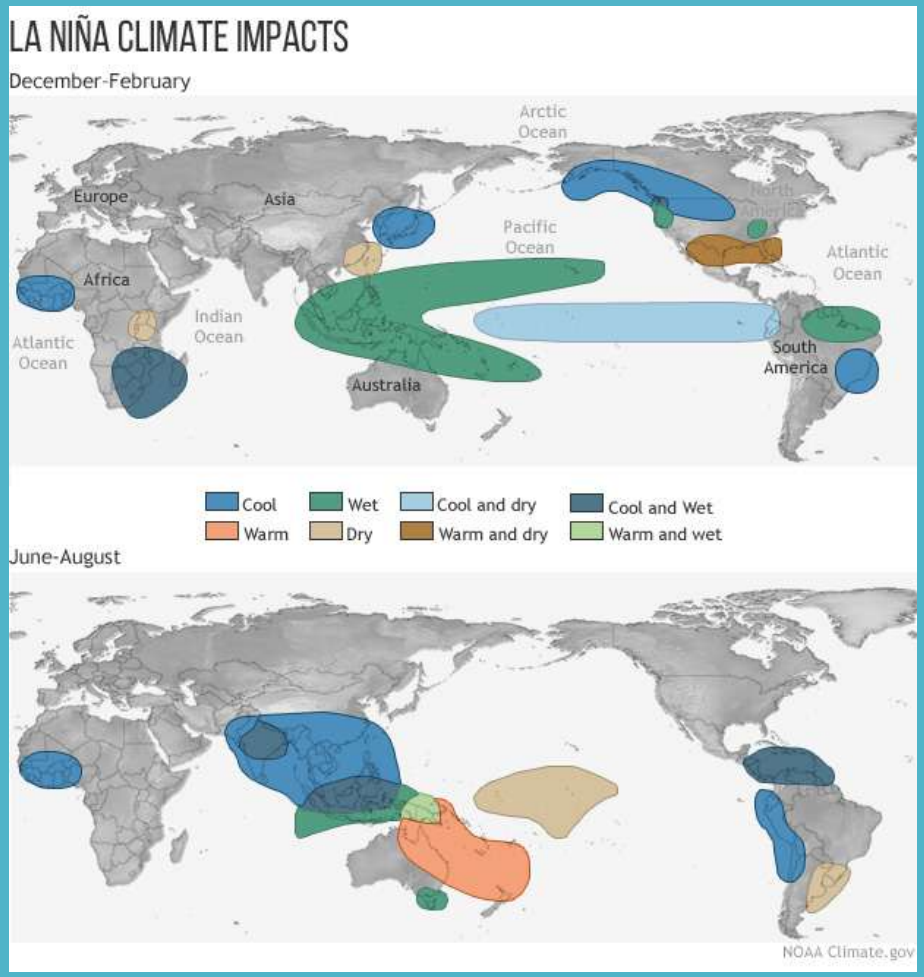
Jeolojik Dönemler Boyunca Buzul Dönemleri



El Nino ve La Nina Hava Koşulları

El Niño (solda) ve **La Niña** (sağda) sırasında sıcaklık ve yağıştaki değişiklikler. En üstteki iki harita Aralık-Şubat arası, alttaki iki harita ise Haziran-Ağustos arası içindir.





Türkiye

- 2001, Fas, Marakeş protokolü onaylandı
- 2004, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
- 2009, Kyoto protokolü imzandı, fakat yükümlük yok
- 2012, Vaatlerin Ölçülebilir, Raporlanabilir, Doğrulanabilir olması
- 2014, New York ve Peru - (ülkeler kirlenmeyi azaltmak zorunda)
- 2015, Paris – yükümlükler bağlayıcı olacak

Son yıllarda Türkiye'deki bazı sulak alanların kuruması, orman yangınları , şiddetli yaz ve kış koşulları, doğa kaynaklı afetlerin artışı vb olaylar küresel ısınmanın sinyallerini vermektedir.

Türkiye için yapılabilecekler

- Enerji tasarrufu ve enerji verimliliğinin arttırılması
- Fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
- Doğru ulaşım politikaları
- Kirliliği önleyici yeni teknolojilere yönelmek
- Su tasarrufu konusunda verimlilik

İklim değişikliklerinden etkilenecek alanlar

- Enerji
- Ulaşım
- Tarım
- Sanayi
- Ormancılık
- Turizm
- Sağlık

İngiltere'de yayınlanan bir rapora göre 100 milyon insan mülteci durumuna düşecektir. Dünya nüfusunun 1/6 sı su sıkıntısı çekecektir. Tehlikeyi önlemek için küresel gayri safi hasılanın % 1'ini bu işe harcamak yeterlidir.

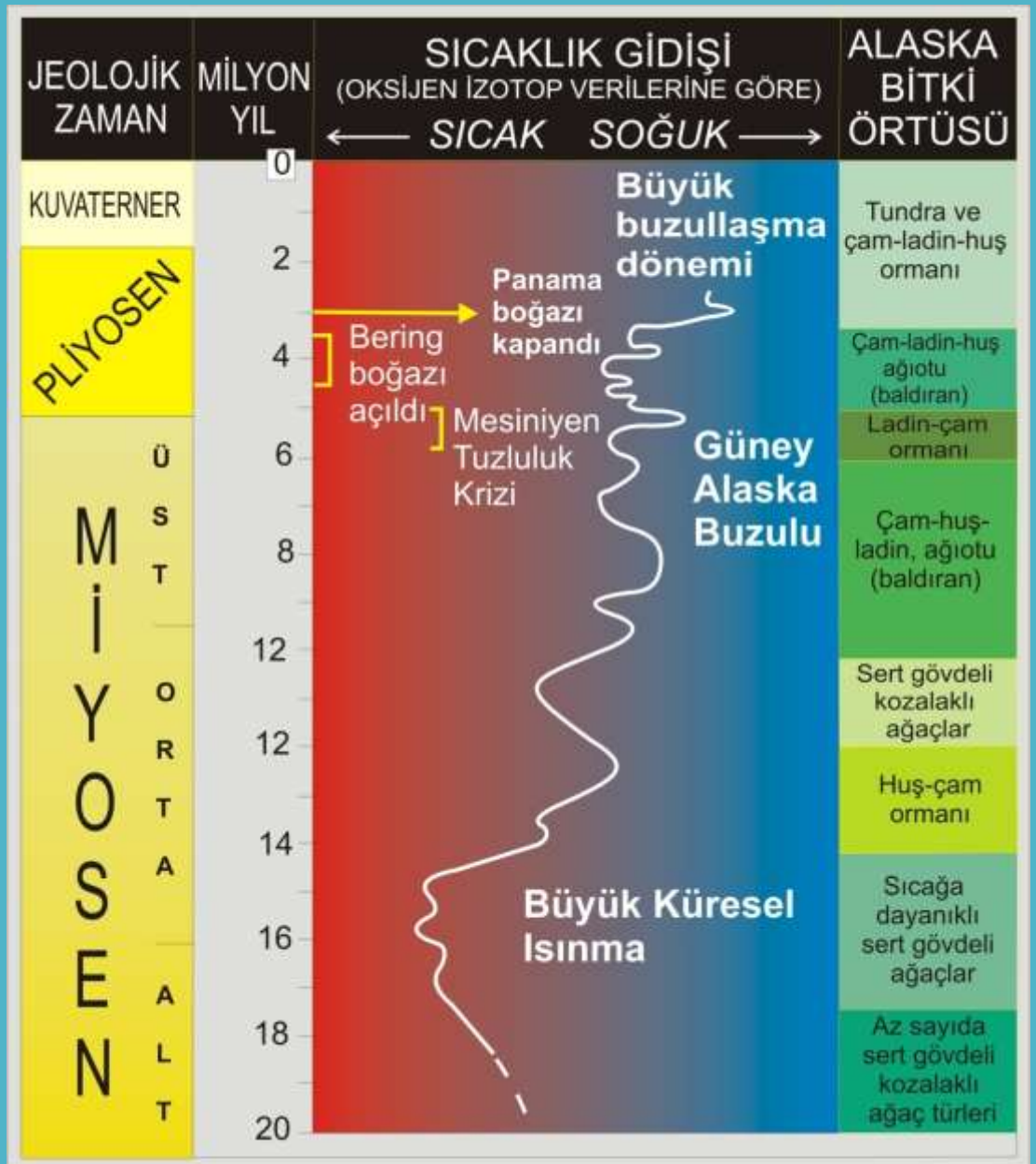
Havanın kirlenmesi

Kaynakları değişik olmakla birlikte havanın farklılaşmasına ve normal yaşamasal fonksiyonlarını kaybetmesine *sera gazlarının emisyonu, asit yağmurları ve ozon tabakasının delinmesi* gibi olaylar neden olmaktadır

Eğer yeryüzü kendi atmosferi tarafından ısıtılmasaydı *gerçek yüzey sıcaklığı -23ºC* olurdu. *Yerin yüzey sıcaklığı yaklaşık 15 ºC olduğuna göre iki sıcaklık değeri arasında 38 ºC* lik bir fark bulunmaktadır. Bu fark atmosferin içinde soğurulan radyasyon miktarıdır.

Kısa dalga boyları sera gazları tarafından soğurulur. Bu soğurulmanın yüzdeleri şöyledir. Bu dalga boyundaki enerji toplamının % 4'ü stratosferdeki ozon tabakası (20-30 km), yaklaşık % 20'si (*kızılötesi dalga boyundakiler*) CO_2 , % 13'ü su buharı, yaklaşık % 6'sı ise su damlacıkları tarafından soğurulur.

Son 20 Milyon yıl içinde Küresel Soğuma



Küresel Isınmanın Gelecekte Avrupa Ve Orta Doğu Ülkerinde Yaratacağı Bazı Değişiklikler

İklim değişimi *:* İklim modeli projeksiyonlarına göre kuzey enlemlerde sıcaklık artışı daha fazla olacaktır. Yağıştaki kararsızlıklara rağmen kuzey daha yağışlı, güney ise daha kurak olacaktır. Kuraklık koşulları batıdan doğuya doğru da artacaktır. Kış yağışları günümüzden daha fazla olurken yazın yağışlar şimdikinden az olacaktır.

Hassas bölgeler **:** Avrupa, özellikle Alpler, Kuzey İskandinavya, Akdeniz ülkeleri su konusunda hassas bölgelerdir. Su yaşamsal ortamların ve ekonomik sistemin bütünleştirici faktörlerinden biridir. İklimin değişmesiyle bu hassas bölgelerde su bunalımları ortaya çıkabilir.

Enerji **:** Su soğutmasına bağlı bazı endüstriyel ve enerji sektörleri önemli darbeler alabilir. Kışın ısınmayla ilgili talepler azalırken, yazın soğutmayla ilgili taleplerde bir artış yaşanabilecektir.

Kentleşme **:** Soğuk iklimler için dizayn edilmiş altyapı, bina ve şehirlerin ısınan yeni koşullara göre düzenlenmesi gerekecektir.