



Az éghajlati rendszer viselkedése és az eddig tapasztalt globális változások

Kovács Mária, Krüzselyi Ilona, Szabó Péter, Szépszó Gabriella

Országos Meteorológiai Szolgálat
Éghajlati osztály, Klímamodellező Csoport

2012. március 21.

Klímaváltozás - miről fecseg a felszín és miről hallgat mély?





Tartalom

- Bevezetés
- Az éghajlati rendszer
- Az éghajlati rendszer működése
- Globális változások
- Összefoglalás

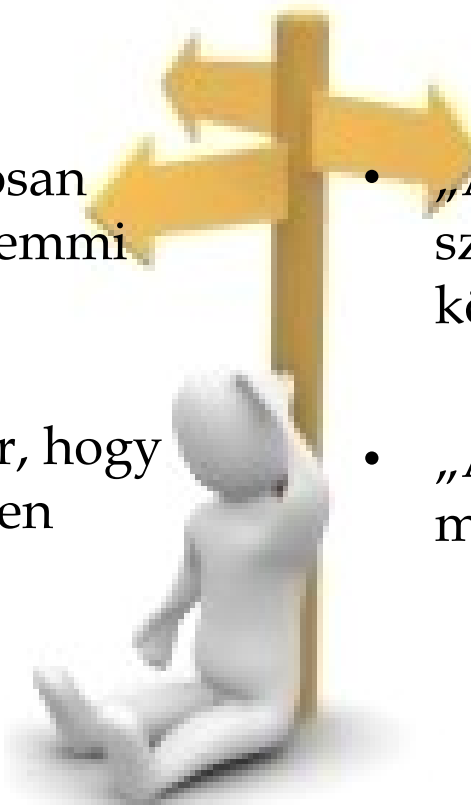
A klímaváltozás megosztó téma

„Lassan a testtel!”

- „Az éghajlat folyamatosan változik, nincs ebben semmi rendkívüli, kár erről beszélni...”
- „Kevés ahhoz az ember, hogy megváltoztassa egy ilyen összetett rendszer működését...”

„Szállj ki és gyalogolj!”

- „A klímaváltozás mindenki számára súlyos következményekkel járhat...”
- „A Földet meg kell óvni saját magunktól!”



?

Az „őszi kérdőív” kitöltőinek háromnegyede szerint a klímaváltozás napjaink legfontosabb kérdései közé sorolandó

Kire hagyatkozhatunk a döntés során?

- Több ezer kutató munkáját összegző, politikailag független szervezet
- 4-6 évente készítenek jelentéseket az éghajlat állapotáról
- Előny: globális trend, figyelemfelkeltés
- Hátrány: konszenzusos jelentés (csak a mindenki által támogatott tudományos eredményeket publikálják)
- A legfrissebb jelentést 2007-ben készítették





A média befolyása

Több mint katasztrófa

Az augusztus 20-i vihar már a globális felmelegedés következménye?
2006. augusztus 26. 01:00

Sz. Szőke László

Lehet egyedi, rendkívüli természeti eseménynek is tekinteni az augusztus 20-án Budapesten lapzártáig öt áldozatot követelő vihart. Ha viszont az utóbbi hónapok, évek árvizeinek, meleg- és hidegkordjainak sorozatát vesszük számba, akkor többről lehet szó: ez már az éghajlatváltozás. Ha pedig így van, akkor a hasonló rendkívüli természeti jelenségek nem katasztrófavédelmi vagy meteorológiai kérdések csupán. A klímaváltozással számolniuk kell a fejlesztési terveknek. És nem a távoli jövőben, hanem most.



168óraonline

Kedd, 2010. június 1. 04:59

Címkék: **tornádó** hurrikán időjárás

Itt az ítéletidő: tornádók fenyegetik Magyarországot

Megosztás:

A klímaváltozás egyik markáns jeleként tornádók és hurikánszerű jelenségek fenyegetnek a következő hetekben, hónapokban Magyarországon.

Gyakori tévhit, hogy egyedi szélsőséges eseményekből, feltűnő évszakos eltérésekből következtetéseket vonunk le a jövőre vonatkozóan és okozójukként egyértelműen a klímaváltozást emlegetjük



Időjárás ≠ Éghajlat

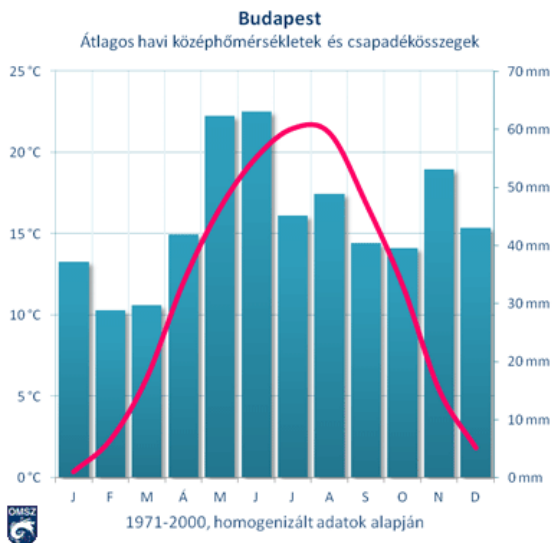
Budapest

12 °C



Időjárás:

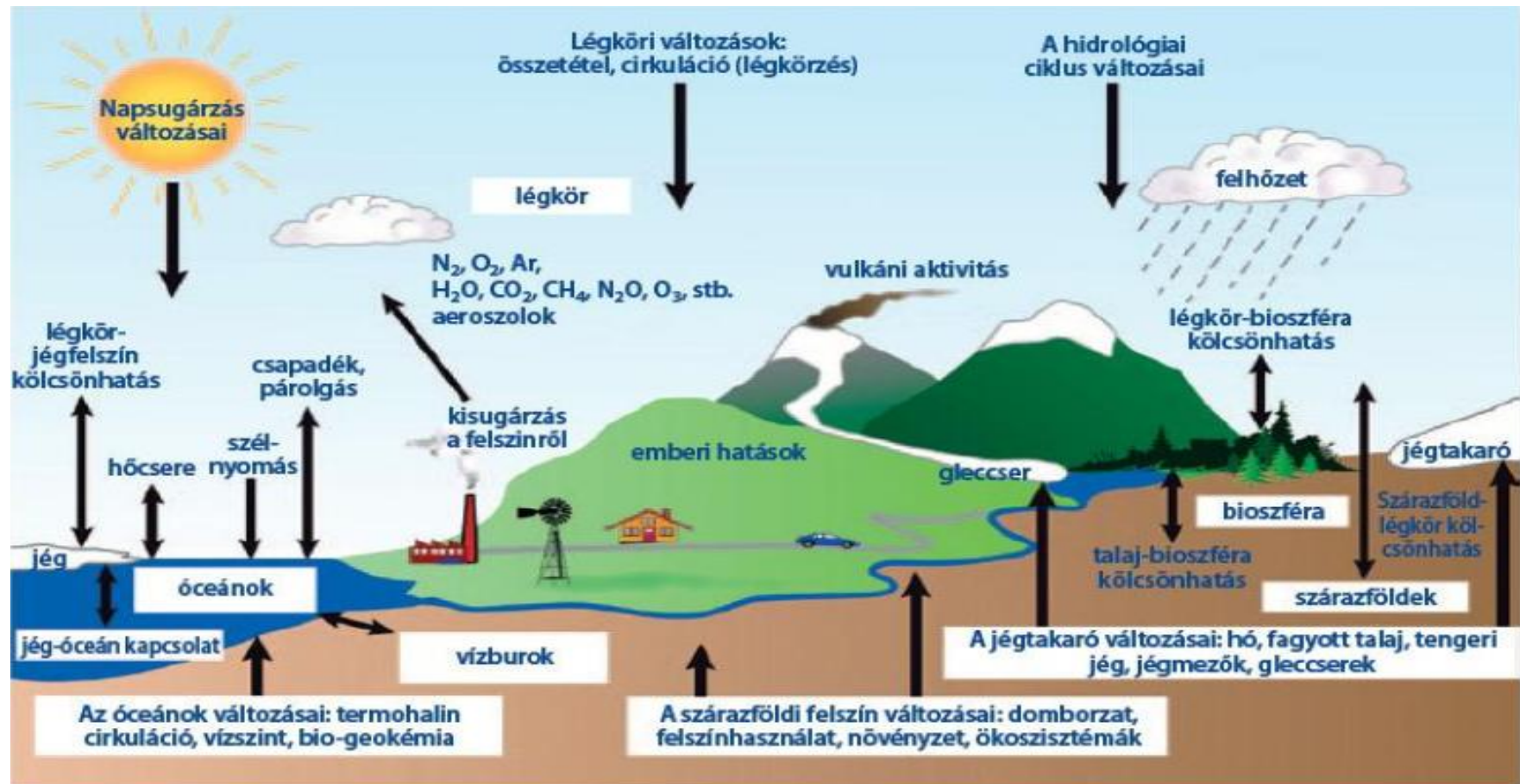
- a légkör egy adott időponthoz tartozó pillanatnyi állapota
- jellemzése: meteorológiai paraméterek pillanatnyi értékeivel



Éghajlat:

- az éghajlati rendszer hosszú idő folyamán (általában 30 év) tanúsított szokásos viselkedése
- jellemzése: statisztikai paraméterekkel (viszonyítási alap: 30 éves éghajlati átlagok)

Az éghajlati rendszer



Éghajlati rendszer: a légkör és a vele kölcsönhatásban álló 4 geoszféra együttese

LÉGKÖR



- Az éghajlati rendszer központi, leginkább instabilis és legnagyobb változékonyságú komponense
- Állandó összetevők, üvegházhatású gázok, aeroszolok, felhők
- Folyamatok: sugárzás elnyelése, szórása, visszaverése

VÍZBUROK

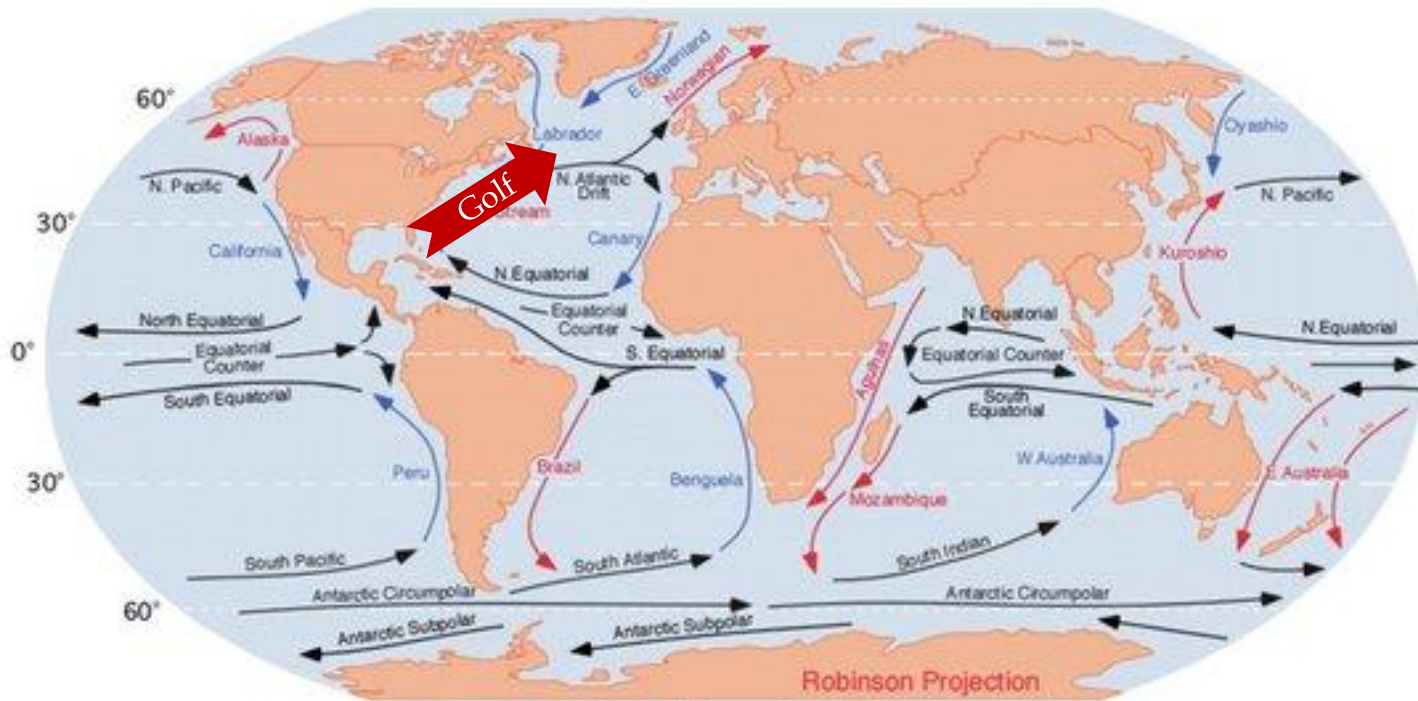


- A Földfelszín 71%-a: a felszíni és a felszín alatti vizek összessége
- Nagy hőkapacitás („télen fűt, nyáron hűt”)
- A légkörinél jóval lassabb áramlási rendszer





Óceáni áramlások rendszere



Meleg áramlás Hideg áramlás

Felszíni áramlás létrehozója: szél

Mélyégi mozgások: sűrűségkülönbségek miatt

JÉGFELSZÍN



- Sarki jégmezők, gleccserek, felszíni hó, tengeri jég
- Édesvíz készlet (fontos az óceáni cirkuláció kormányzásában)
- A beérkező napsugárzás visszaverése

SZÁRAZFÖLD



- Kontinentális felszín
- Napsugárzás visszaverése és hosszúhullámú sugárzás a légkörbe

ÉLŐVILÁG



- Az élet színtere a Földön (növények, állatok és persze az ember)
- Fotoszintézis



Sugárzás



Sugárzás



Az üvegházhatás egy természetes folyamat, ha nem lenne $\sim 33\text{ }^\circ\text{C}$ fokkal lenne alacsonyabb a Föld átlaghőmérséklete.



Az éghajlatot befolyásoló tényezők

Természetes tényezők

- Napsugárzás változása
- Föld pályaelemeinek változása
- Vulkánkitörések



Antropogén tényezők

- Népeség növekedés
- Szennyezőanyagok kibocsátása
- Természetes felszín átalakítása





Az éghajlatot befolyásoló tényezők

Természetes tényezők

- Napsugárzás változása
- Föld pályaelemeinek változása
- Vulkánkitörések

Antropogén tényezők

- Népeségnövekedés
- Szennyezőanyagok kibocsátása
- Természetes felszín átalakítása

+ Az összetevők közötti kölcsönhatások lehetnek gerjesztők (pozitív visszacsatolás) vagy csillapítók (negatív visszacsatolás)



Az éghajlatot befolyásoló tényezők

Természetes tényezők

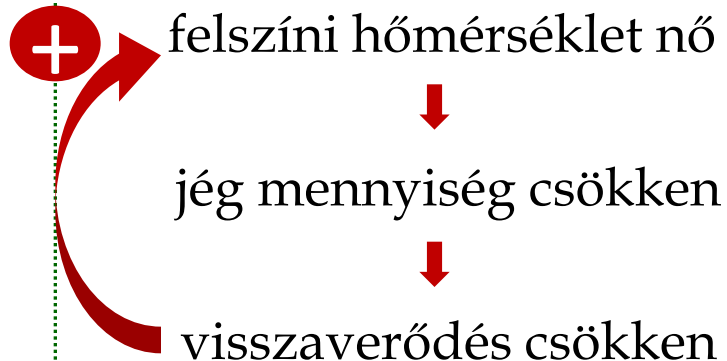
- Napsugárzás változása
- Föld pályaelemeinek változása
- Vulkánkitörések

Antropogén tényezők

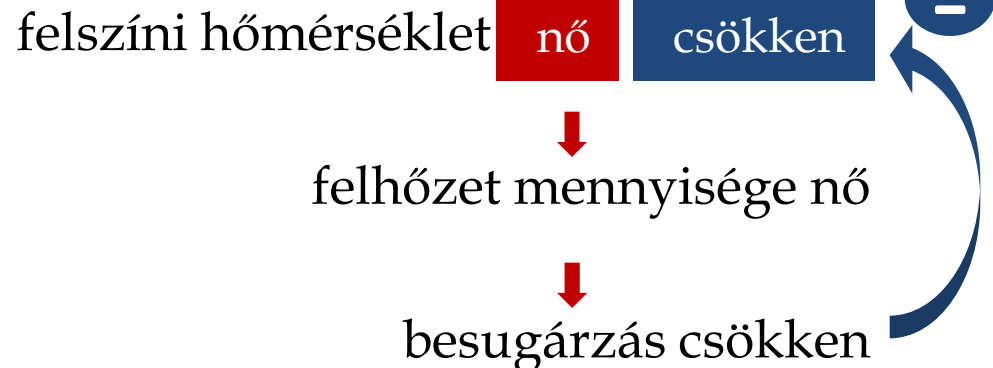
- Népeségnövekedés
- Szennyezőanyagok kibocsátása
- Természetes felszín átalakítása

+ Az összetevők közötti kölcsönhatások lehetnek gerjesztők (pozitív visszacsatolás) vagy csillapítók (negatív visszacsatolás)

Pozitív visszacsatolás

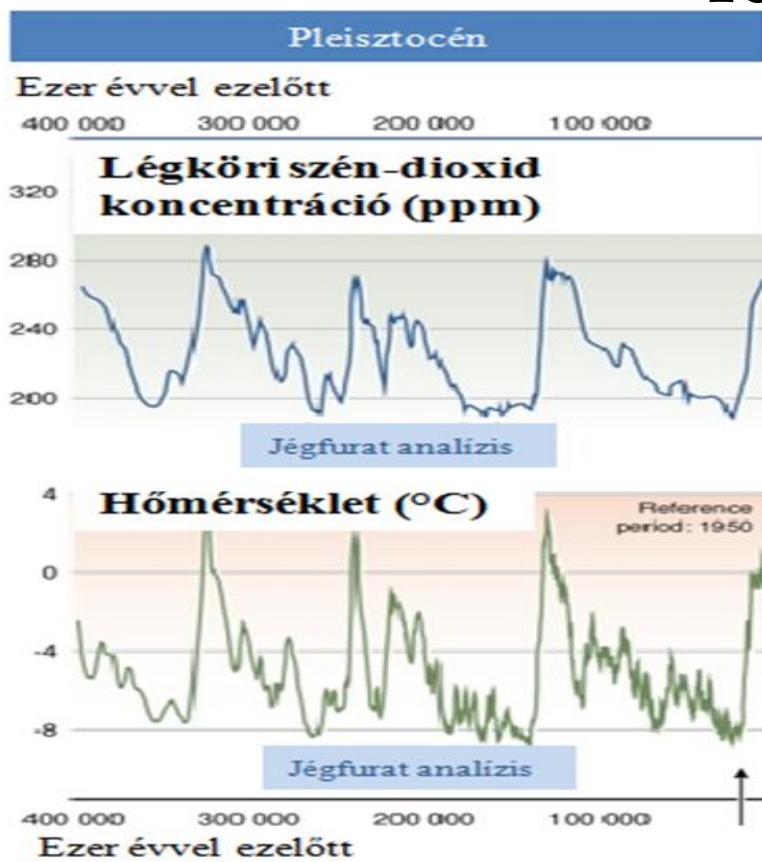


Negatív visszacsatolás





Milyen változásokat jellemezték a hőmérsékletet a földtörténeti idők során ...

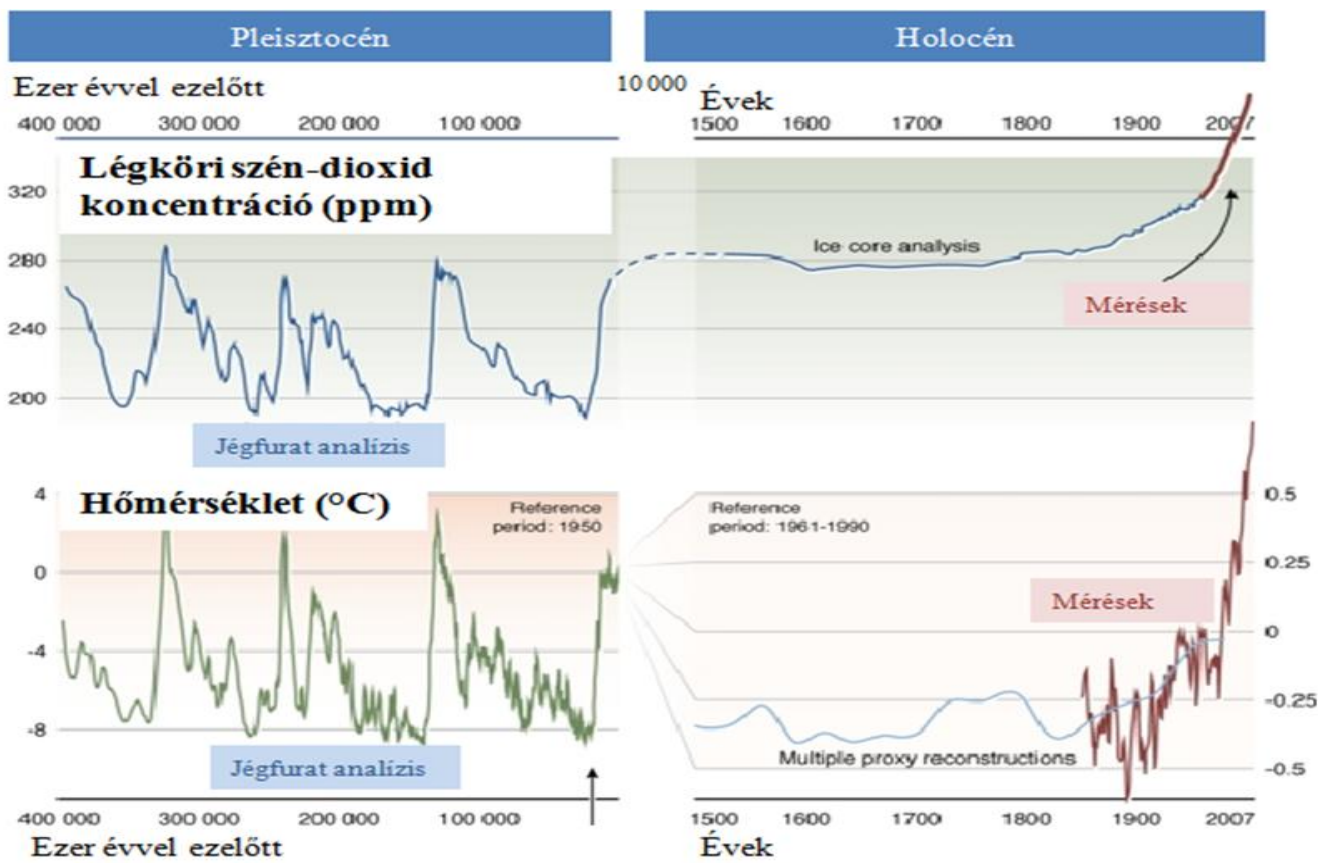


Forrás: IPCC

- Az éghajlat mindig változik
- Meleg csúcsok egymástól megközelítőleg 100 ezer évnnyire
- A jégfurat analízis alapján együtt változott a hőmérséklet és a szén-dioxid koncentráció
- Ok-okozati összefüggés?



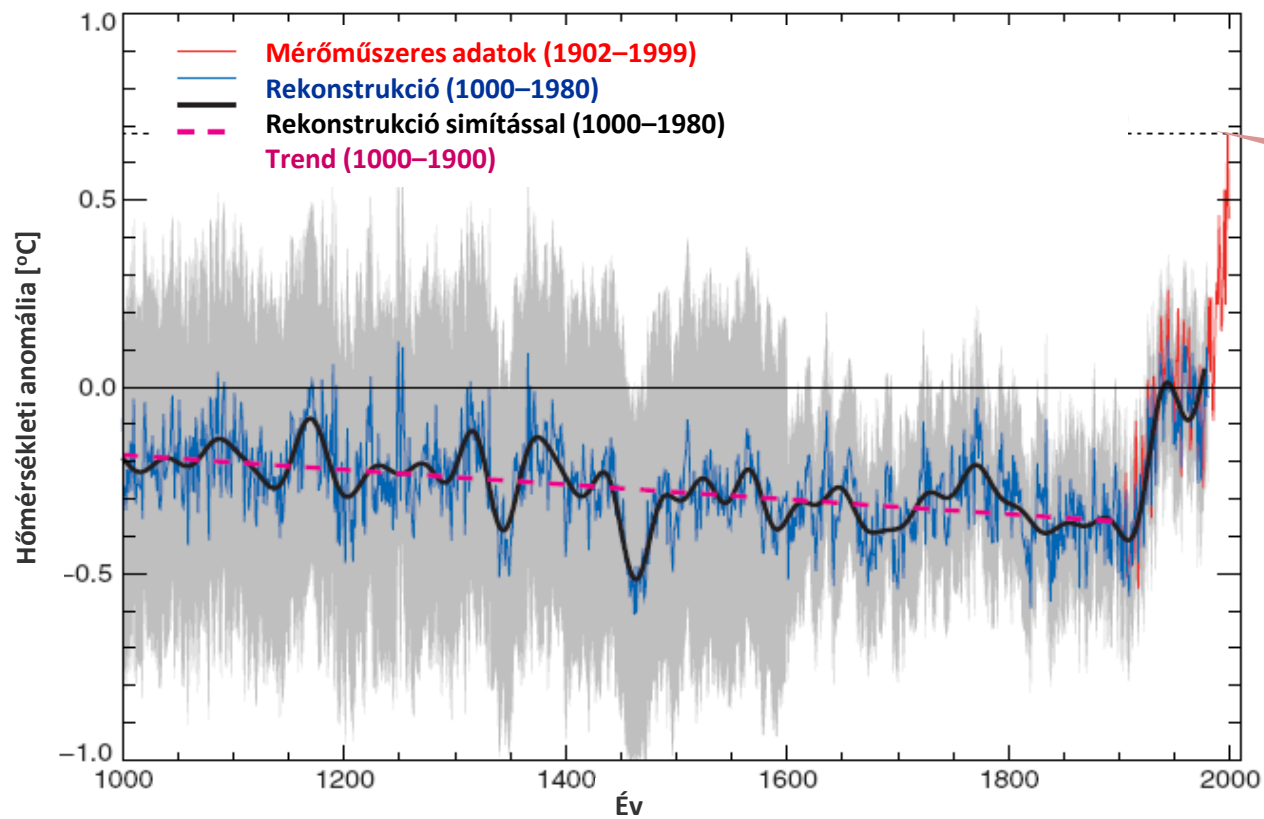
...és a nem is olyan messzi múltban?



Forrás: IPCC

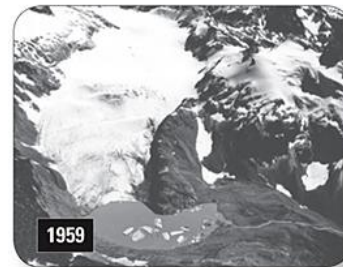
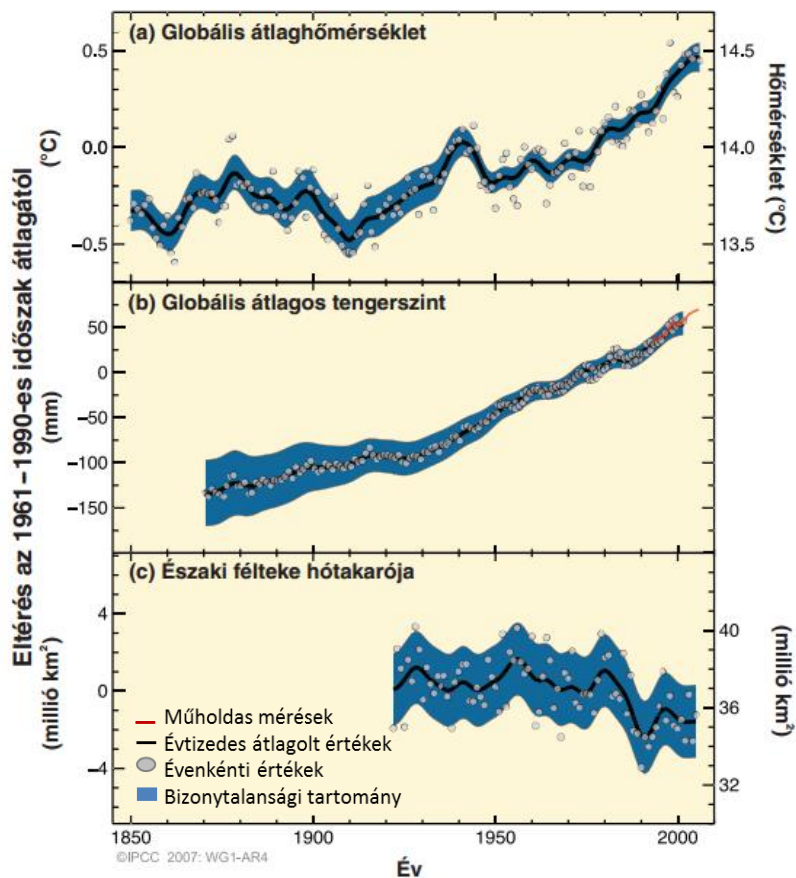


...és a nem is olyan messzi múltban?



Forrás: IPCC

A változás máshol is kimutatható?



South Cascade gleccser

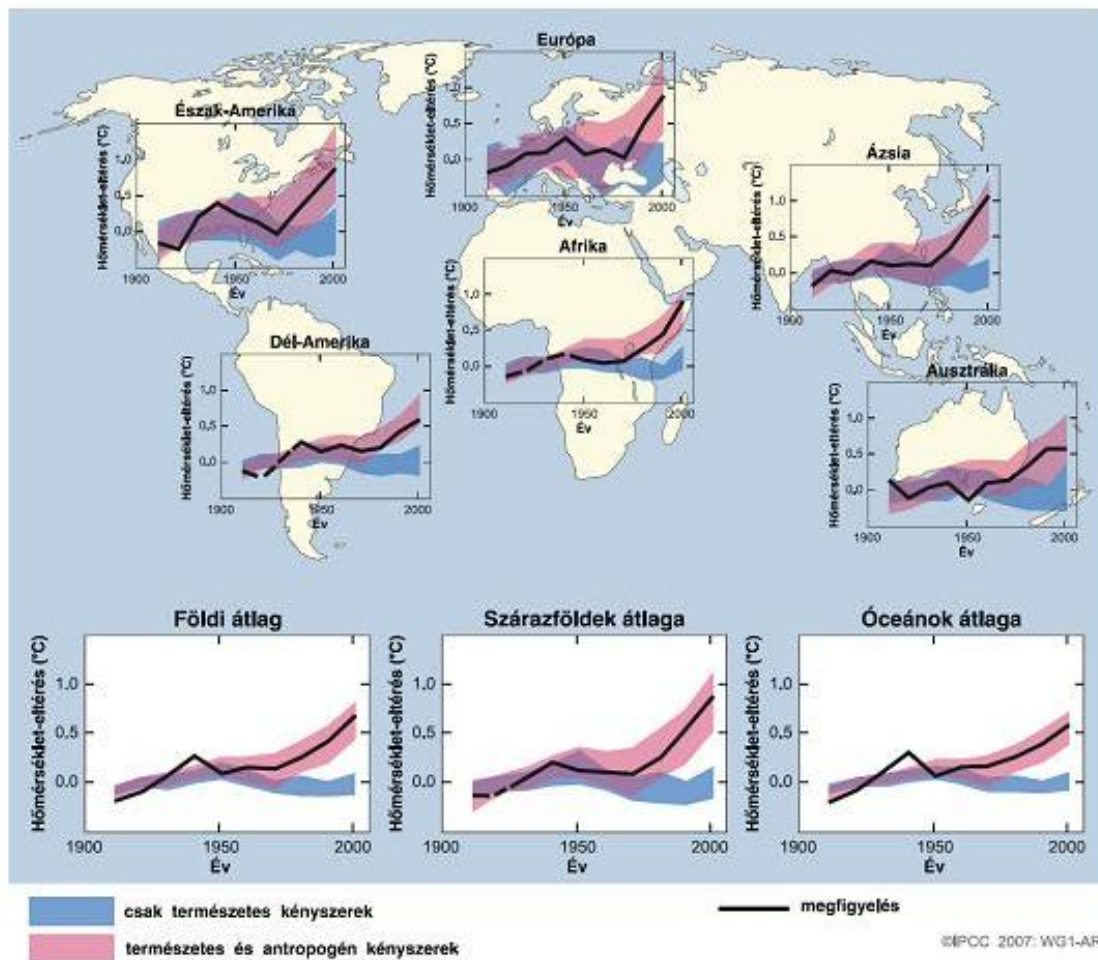


(foto: USGS)

- A tengerszint egyértelműen emelkedik
- Az Északi féltekén csökken a hótakaró mennyisége
- Megfigyelhető az élővilág változása (reakció a melegedés problémájára)



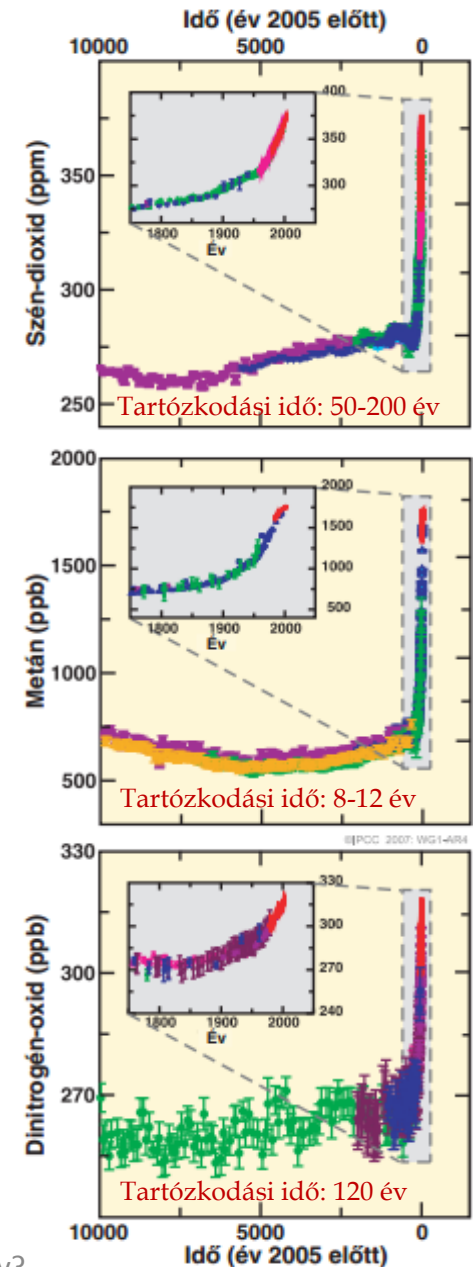
Az ok: természetes változékonyság vagy mi magunk is?



A mérési eredményeket csak az antropogén eredetű üvegházhatású gázok koncentrációjának növekedését is figyelembe vevő szimulációk képesek visszaadni

Szén-dioxid és társai

- A szén-dioxid, a metán és a dinitrogén-oxid koncentrációja is jelentősen emelkedett a XX. század folyamán
- A Föld által kisugárzott energia elnyelésében és újra kisugárzásában nem a szén-dioxid a legaktívabb gáz
- A szén-dioxid jelentősége magas légköri koncentrációjában és hosszú tartózkodási idejében (50-200 év) rejlik





Összefoglalás

- Fontos a hiteles forrásból való tájékozódás
- Az időjárás szeszélyességét nem szabad összekeverni az éghajlati rendszerben bekövetkező változásokkal
- A Föld átlaghőmérsékletének emelkedése tény
- Az IPCC 2007-es jelentése szerint az antropogén eredetű üvegházhatású gázoknak tudható be a növekedés
- A felelősség elismerésének ténye az első lépés a várható változásokra való felkészülés és alkalmazkodás felé



Bővebben:

- Éghajlatváltozásról az OMSZ honlapján:
<http://met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/>
- IPCC tematikus jelentései az OMSZ honlapján:
http://met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/IPCC_jelentes/

▼ Éghajlatváltozás okai



▼ Megfigyelt változások



▼ Jövőbeli változások



▼ Hatások, alkalmazkodás



▼ IPCC jelentések





Köszönjük a figyelmet!