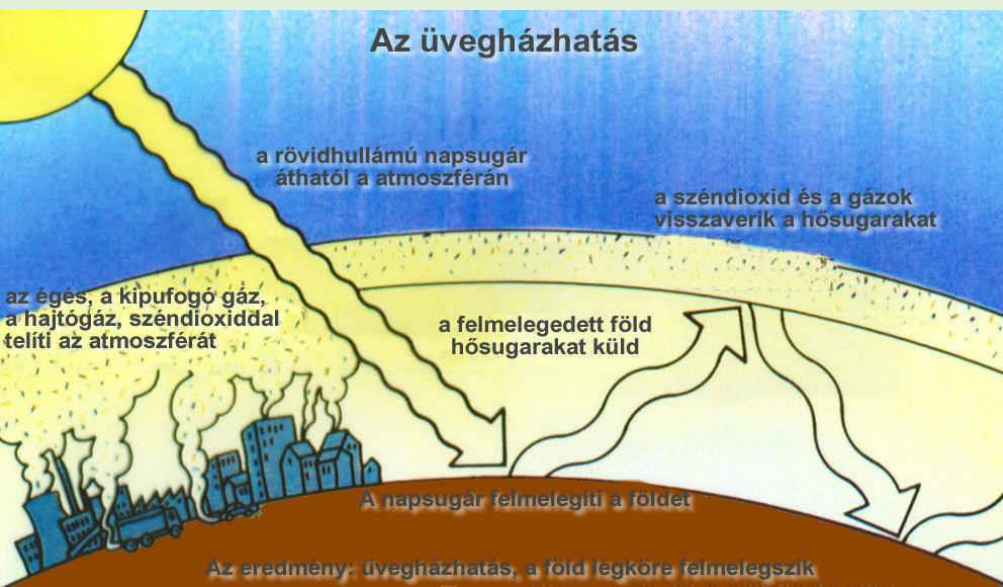
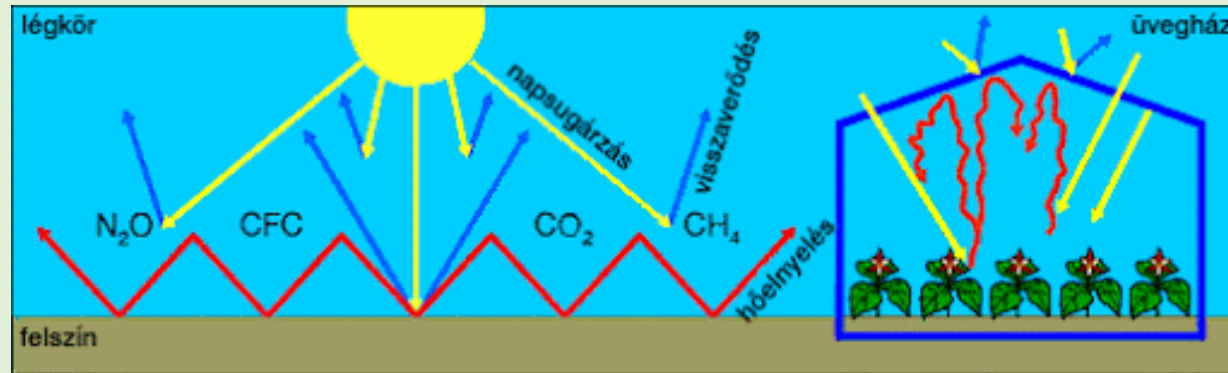


Üvegházhatás

Az üvegházhatás következtében a XX. században a Föld átlaghőmérséklete 13,7 °C-ról 14,7 °C-ra emelkedett.



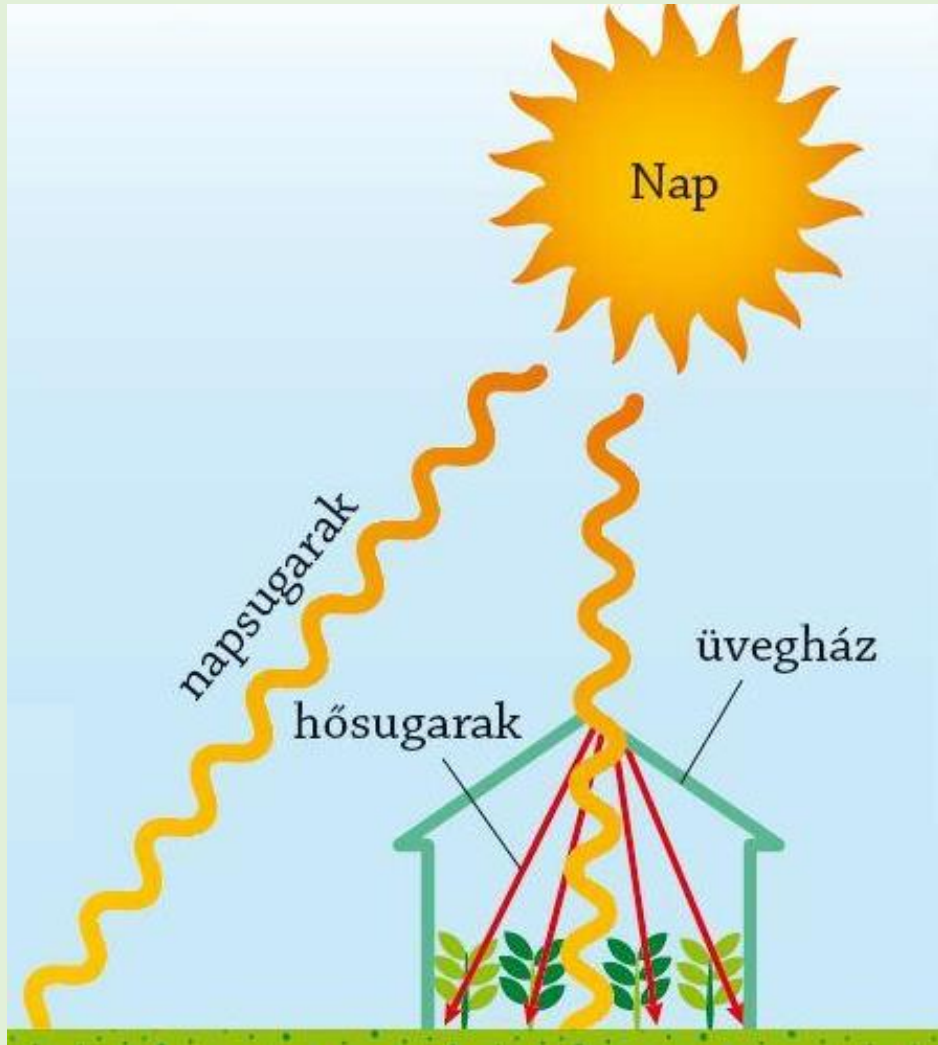
Üvegházhatás jelensége



Az üvegház előnye, hogy az üvegházhatás miatt akkor is nagyon fel tud melegedni a levegő, amikor kint hűvösebb az idő. A kívülről érkező napsugarak rövid hullámhosszú hullámjai felmelegítik az üvegházat, fólia sátrat a hőmérséklet emelkedést főként a belül keletkező infravörös, hosszabb hullámhosszú hullámok okozzák.



Régóta ismert a jelenség



Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830.) francia matematikus és fizikus. Nevéhez köthető a hővezetés matematikai modellezése, a Fourier-sor és a Fourier-transzformáció megalkotása. Kevésbé ismert róla, hogy **elsőként fedezte fel az üvegházhatást.**

A napon lévő autó is üvegházként viselkedik



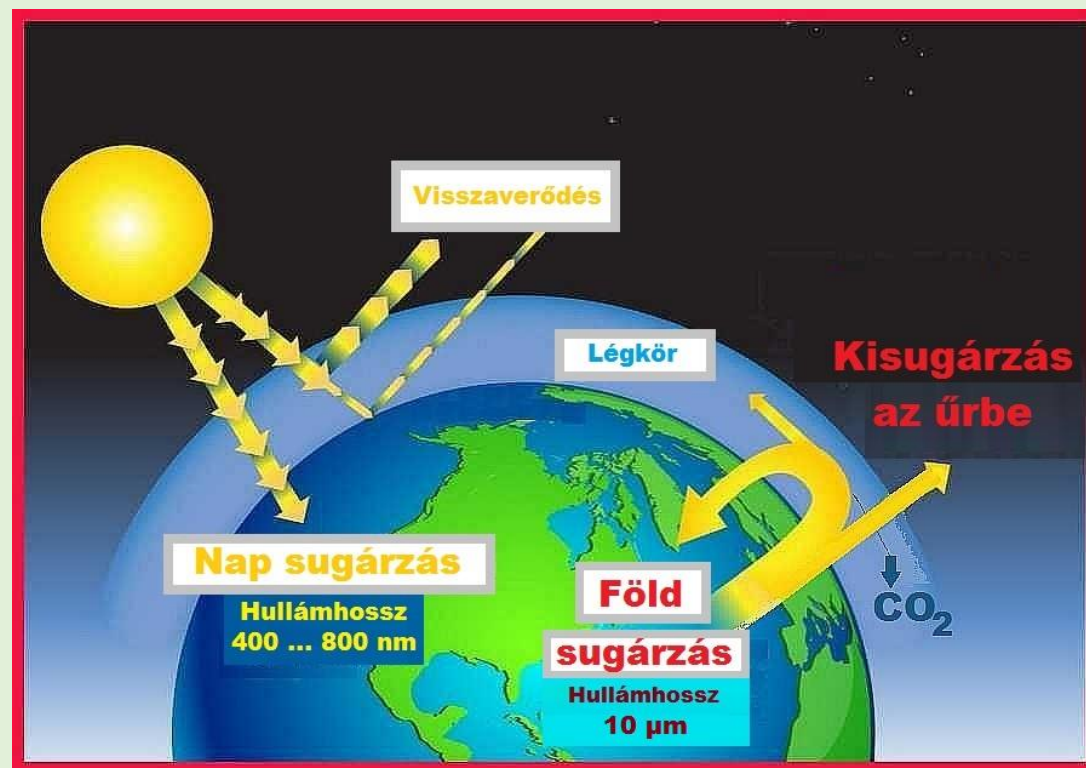
Így emelkedik a kocsi belső hőmérséklete a napon

Külső hőmérséklet	5 perc után	10 perc után	30 perc után	60 perc után
20°C	26°C	29°C	38°C	46°C
22°C	27°C	31°C	40°C	50°C
24°C	29°C	33°C	42°C	54°C
26°C	32°C	35°C	44°C	57°C
28°C	34°C	37°C	46°C	60°C
30°C	36°C	38°C	48°C	62°C
32°C	38°C	40°C	50°C	64°C
34°C	40°C	42°C	52°C	67°C
36°C	42°C	44°C	54°C	69°C
38°C	44°C	46°C	56°C	71°C
40°C	46°C	48°C	58°C	73°C

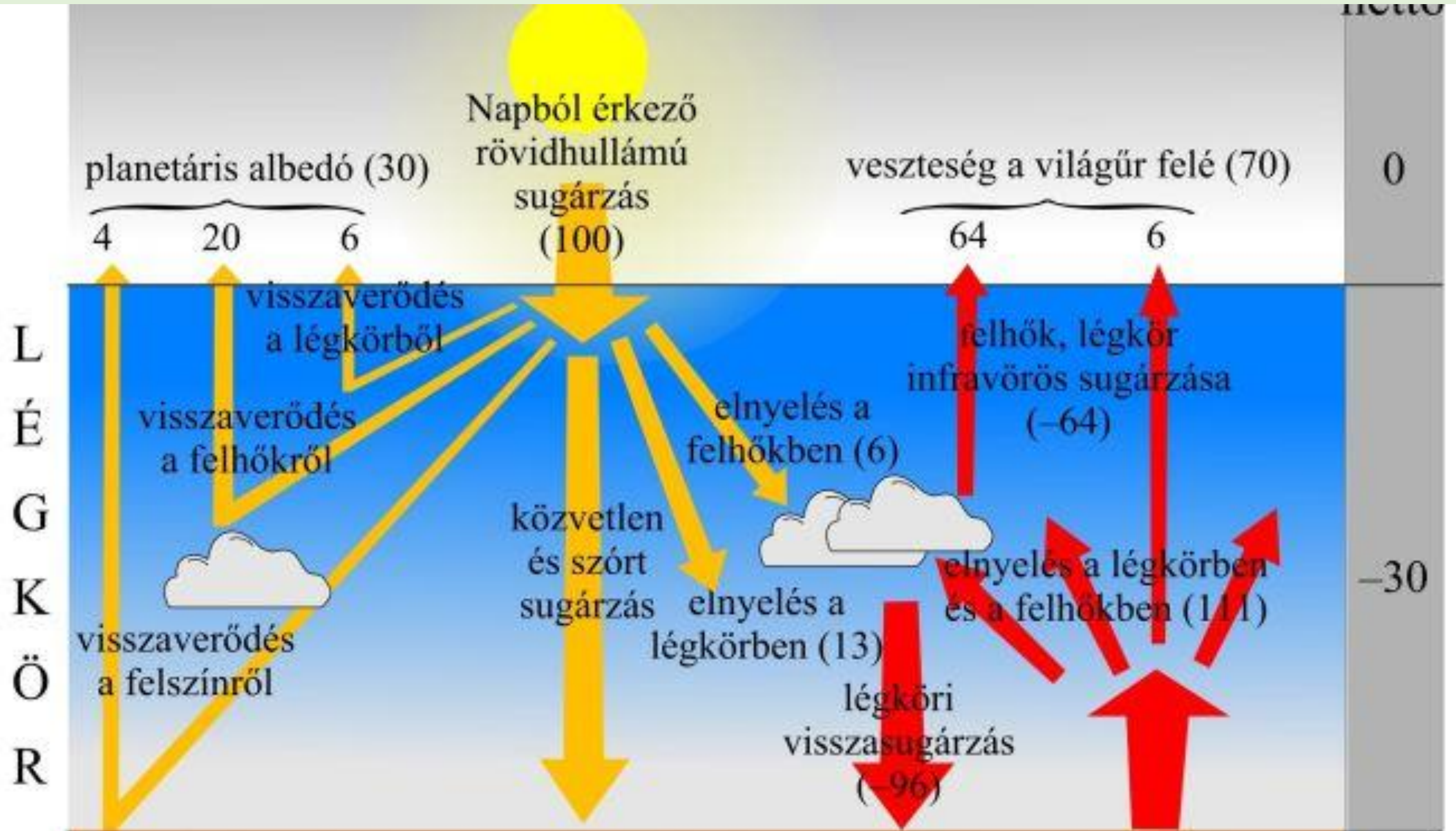
Amikor a napsütés hatására melegedni kezd az autó, a belső felületek megpróbálják leadni a bennük felgyülemelő hőt - ezeket infravörös hullámok segítségével teszik meg. A hosszabb hullámhosszú hullámokat a kocsi ablaküvege nem engedi át (szimplán visszaveri azt), így a hőenergia csapdába kerül odabent. Ennek következtében a jármű utastere brutálisan gyorsan forrósodik még akkor is, ha a külső hőmérséklet nem is olyan magas.

Az üvegházhatás fogalmának átértékelődése

- Az **üvegházhatás** olyan bolygók hőháztartását befolyásolja, amelynek légköre a csillagja fényét áttereszti, de a saját hőmérsékleti sugárzásának egy része számára átlátszatlan.
- Emiatt a bolygó felszínéről **a hő egy része nem jut közvetlenül vissza az űrbe**, hanem különféle fizikai és meteorológiai folyamatokban vesz részt.
- Ezek **megnövelik a felszín és az alsó légkör hőmérsékletét**.
- Hasonló, de nem azonos folyamat tartja melegen az üvegházakat, amelyekről a jelenség a nevét kapta.



Az üvegházhatású gázok a rövidhullámú sugárzást átengedik a hosszuhullámú sugárzást gyengítik.

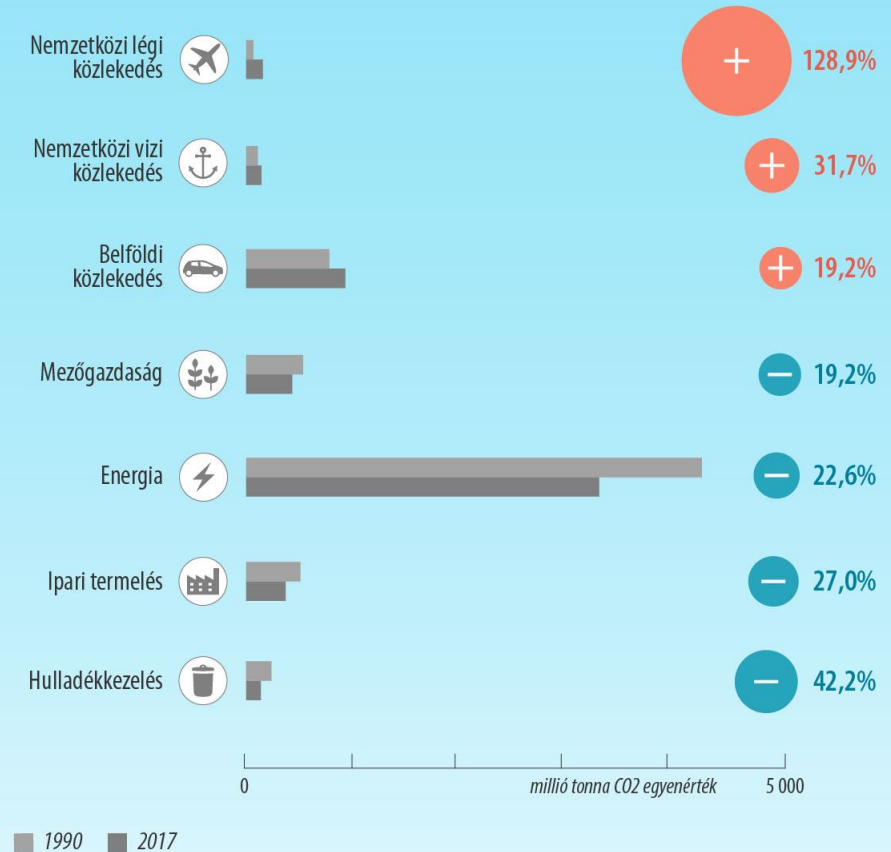


A földi üvegházhatás erősödése

A légkör üvegház-hatásának emberi tevékenység által kiváltott erősödése miatt **a jövő század közepére a Föld hőmérséklete magasabbra emelkedhet, mint a történelem során valaha.**

Ezért olyan ún. üvegház-gázok bizonyított emelkedő tendenciája a felelős, mint elsősorban a **szén-dioxid** (CO_2), a **metán** (CH_4), a **dinitrogén-oxid** (N_2O) és a halogénezett szénhidrogének

Az üvegházhatású gázok kibocsátása szektoronként

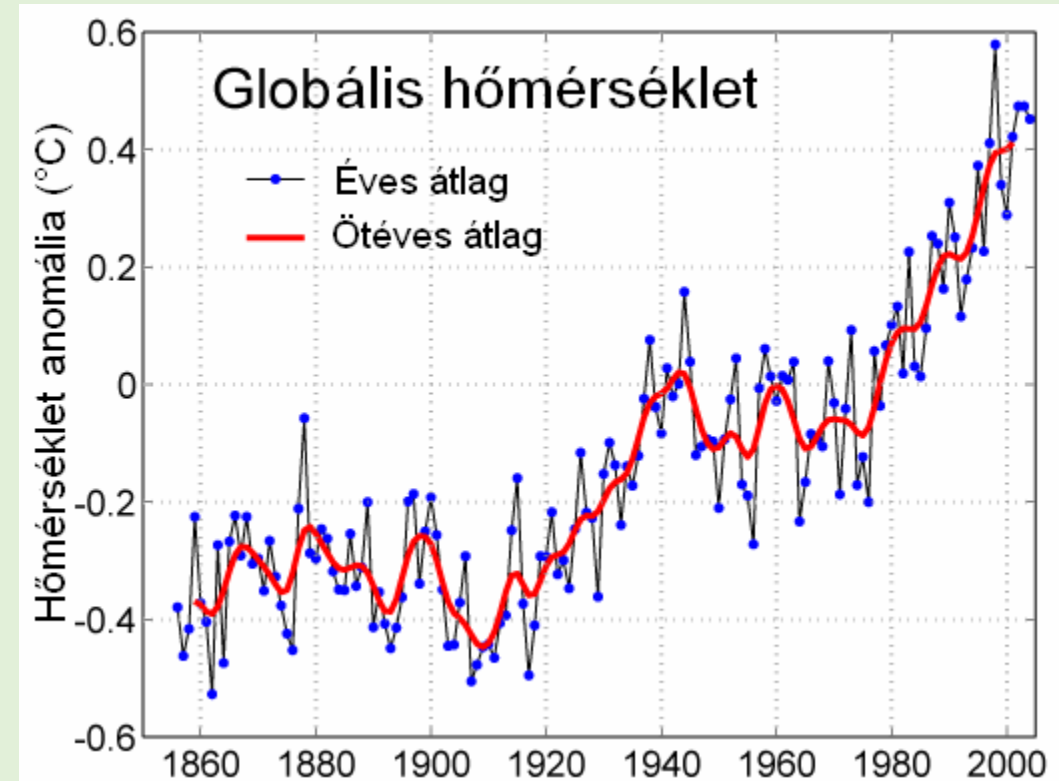


Üvegházhatású gázok megoszlása



Globális felmelegedés

- **Globális felmelegedés** alatt az utóbbi évtizedek éghajlati változásait nevezzük: emelkedik az óceánok és a felszín közeli levegő hőmérséklete.
- A folyamat várhatólag folytatódik; **végállapotát még becsülni sem tudjuk.**
- A globális hőmérséklet-növekedés környezeti változásokhoz, **a tengerszint emelkedéséhez**, a csapadék mennyiségének és térbeli eloszlásának megváltozásához, **szélsőséges időjárási viszonyokhoz vezet.**



Ma még nem eldönthető, hogy a hőmérséklet változása mennyiben tekinthető csak az emberi tevékenység következményének. Egy biztos, hogy sokat tettünk érte!

Nem szabad csak a rosszra gondolni!

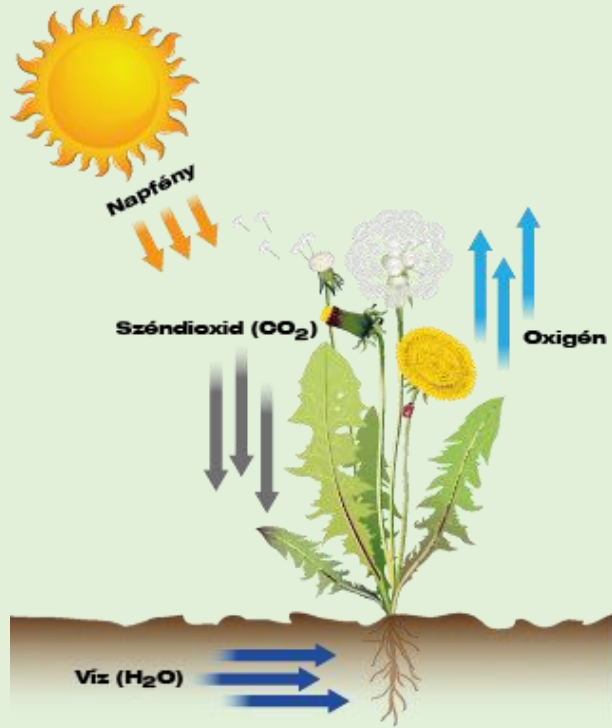
Nem csak káros hatások vannak

Az üvegházhatás nélkül a föld nem lenne lakható. Éjszaka a napközben felvett hő fénysebességgel sugárzódna ki a világűrbe, így a levegő és a felszín hőmérséklete (- 180 °C) hűlne le.

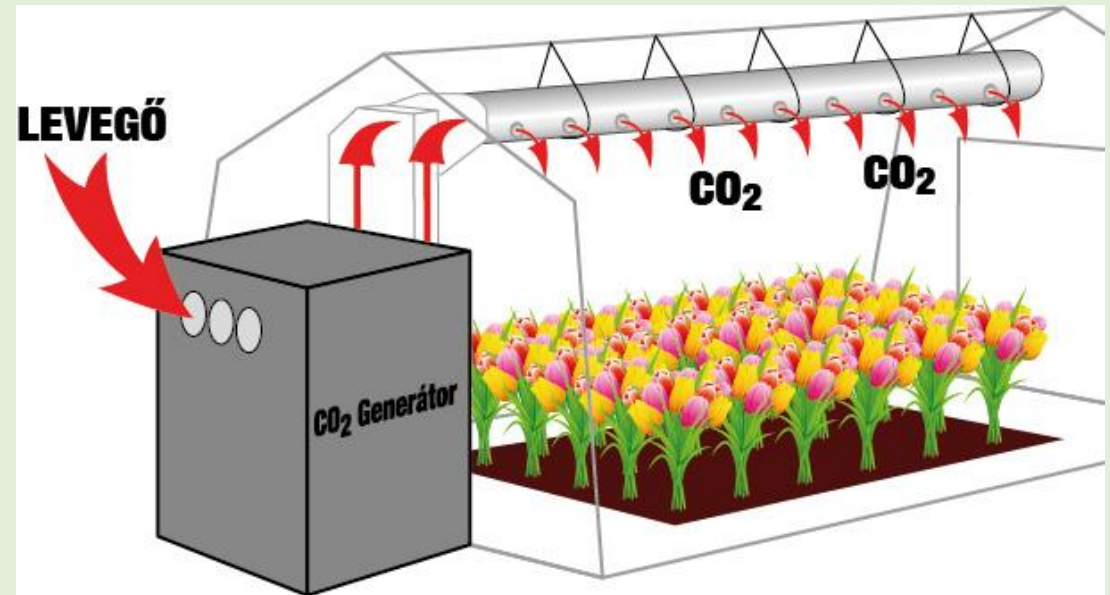
A széndioxidról

A földi élet szénalapú. Ebből az is következik, hogy széndioxid nélkül nincs élet. A növényi szárazanyag – amelyből minden élőlény teste felépül – 95%-ban széndioxidból keletkezik, és csak 5%-az, amit a talajból vesz fel. Botorság lenne tehát a széndioxidra valamiféle „átokként” tekinteni.

Szén-dioxid nélkül nem lenne élet



A növények a CO₂-t a leveleiken található pórusokon (légzőnyílásokon) keresztül veszik fel a nappali órákban. Ugyanakkor oxigént bocsátanak ki, ennek a folyamatnak az eredményét hívjuk fotoszintézisnek. Ezt az általuk kibocsátott oxigént használják a bolygón az emberek, az összes állat és tengeri életformák. Nélküle az állati és emberi élet nem lenne lehetséges.



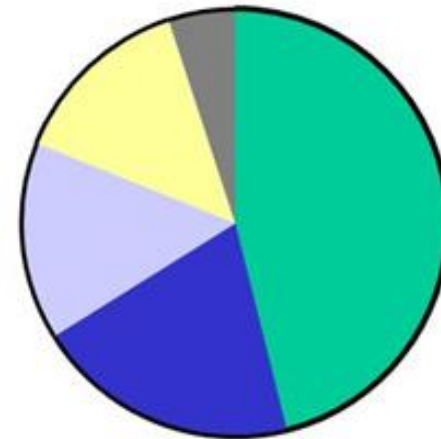
A biológusok és növény fiziológusok már régen felismerték a levegő magasabb CO₂ tartalmának az előnyeit a növények növekedéséhez. Kertészeti szakértők és üvegházás termelők több éve jó eredményekkel használnak CO₂ generátorokat, hogy fokozzák a növények növekedési sebességét.

Kell-e tennünk valamit szén-dioxid ügyben?

A válasz **egyértelműen igen**. Minden vizsgálat azt igazolja, hogy az utóbbi 800 millió évet tekintve a légkör CO₂ koncentrációja ilyen magas még soha nem volt. Az üvegházhatású gázok körében is a szén-dioxid arány a legnagyobb.



Üvegházhatású gázok megoszlása



- szén-dioxid
- ózon
- metán
- nitrogén-oxidok
- szénhidrogének

Annak ellenére, hogy – sokak szerint – az üvegházhatás növekedésében a széndioxidnak nincs kiemelt szerepe, a növényzet számára pedig kifejezetten kedvező a magasabb CO₂ koncentráció, mégis úgy vélik, hogy az emberi tevékenység által előidézett kibocsátás növekedést meg kell állítani. A jelenlegi, minden korábbinál magasabb CO₂ koncentráció – a korábbihoz viszonyítva - már egy új minőséget jelent. Ennek hosszú távú egyéb hatásairól, csak sejtéseink vannak.

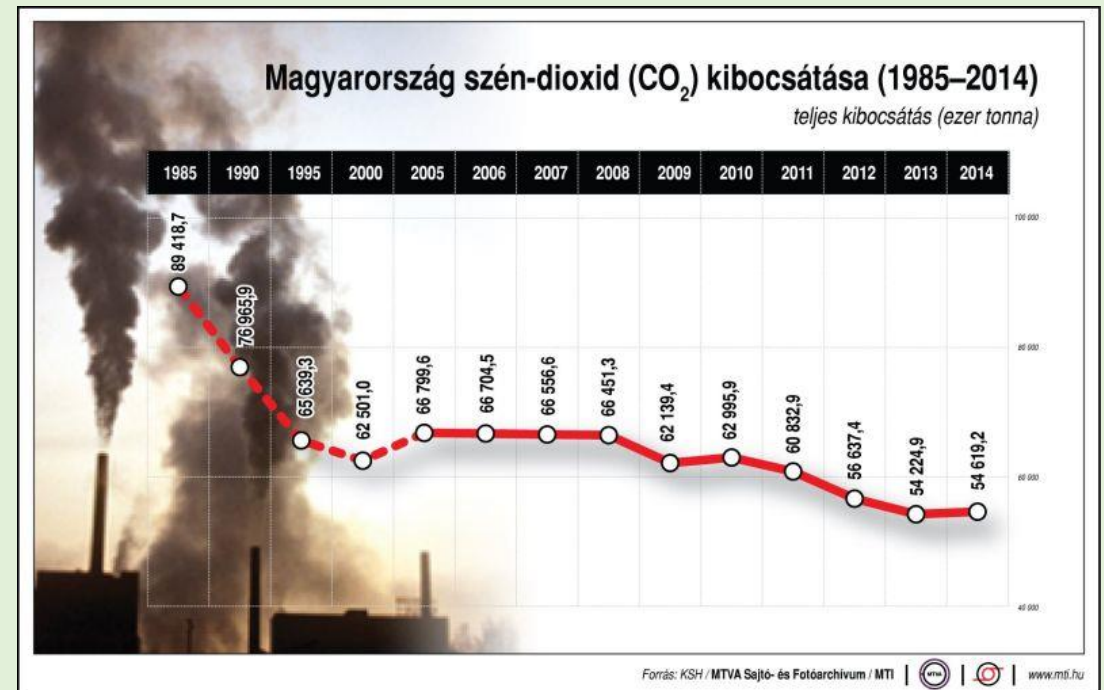
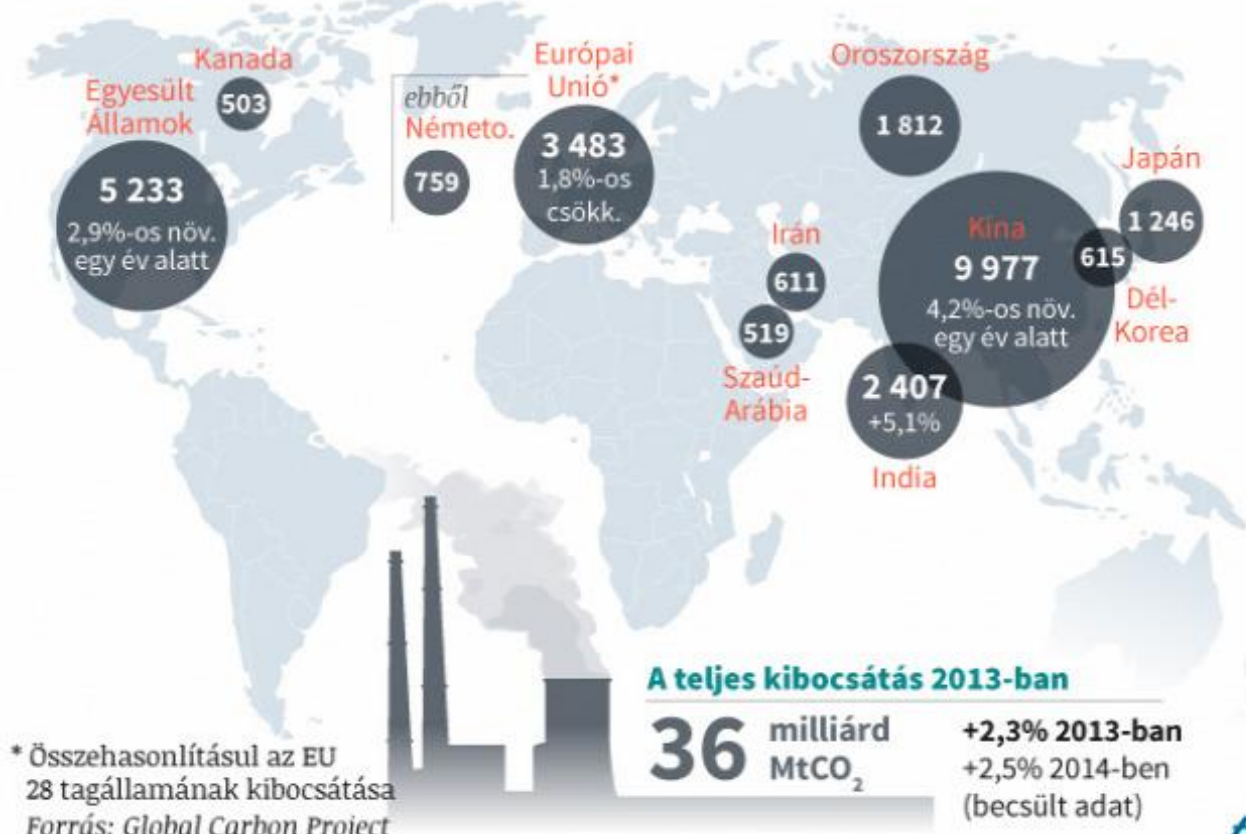
Nem mindenki tesz egyformán a CO₂ kibocsátás csökkentéséért

Globális felmelegedés

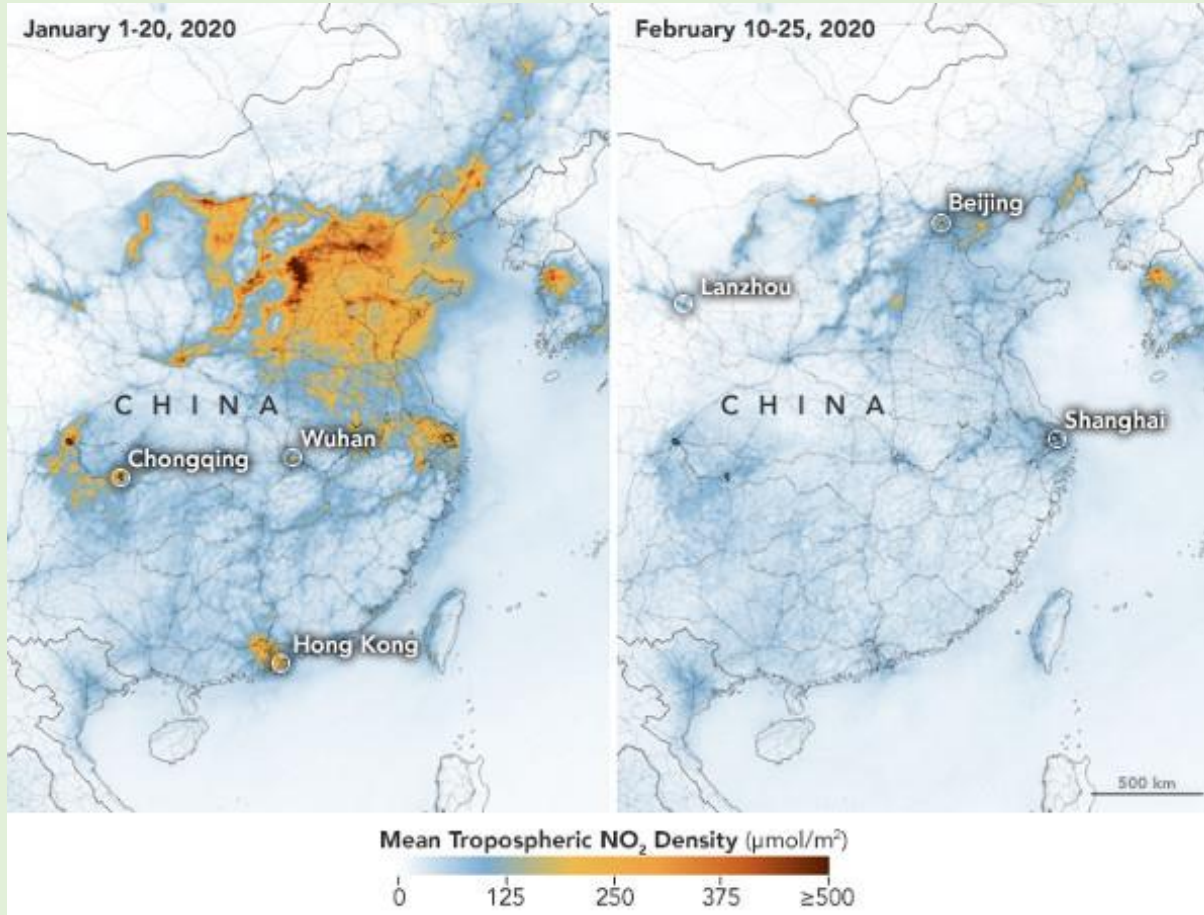
Az emberi tevékenység okozta CO₂-kibocsátást évente 7%-kal kellene csökkenteni ahhoz, hogy a Föld átlaghőmérséklete az iparosodás előtti hőmérséklet+2 °C-os szinten maradjon. Amennyiben a kibocsátás a mai szinten marad, ez a fordulópont 30 éven belül bekövetkezik

Hol bocsátják ki a legtöbb szén-dioxidot?

Millió tonna szén-dioxid (MtCO₂), 2013-as adatok



Hihetetlen mód tiszta volt a levegő a hetekig tartó koronavírus-járvány miatti korlátozások és ipari leállás miatt



A légszennyező anyagok és üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának jelentős csökkenését észlelték a világ bizonyos városai és régiói felett a koronavírus-járvány miatti intézkedések nyomán.

A Columbia Egyetem kutatóinak előzetes eredményei szerint az elsősorban autókból származó szén-monoxid-kibocsátás tavalyhoz képest csaknem 50 százalékkal csökkent New Yorkban a hét néhány napján.

Különösen jól érzékelhető volt a koronavírus miatti korlátozások, ipari leállások hatása **Kína légtérében**. A NASA műholdképei alapján mindenképp: az amerikai űrkutatási hivatal két képen jól látható, hogy **az üvegházhatású gázok szinte teljesen eltűntek** a koronavírus-járvány heteiben az előző év ugyanezen időszakában mért értékekehez képest.

Fontos megállapodások

Az EU kibocsátás-kereskedelmi rendszere (ETS)

Az EU, amely a harmadik legnagyobb szén-dioxid-kibocsátó a világon, azt az ambiciózus célt tűzte ki maga elé, hogy 2030-ra 40%-kal csökkenti a károsanyag-kibocsátást az 1990-es adatokhoz képest.

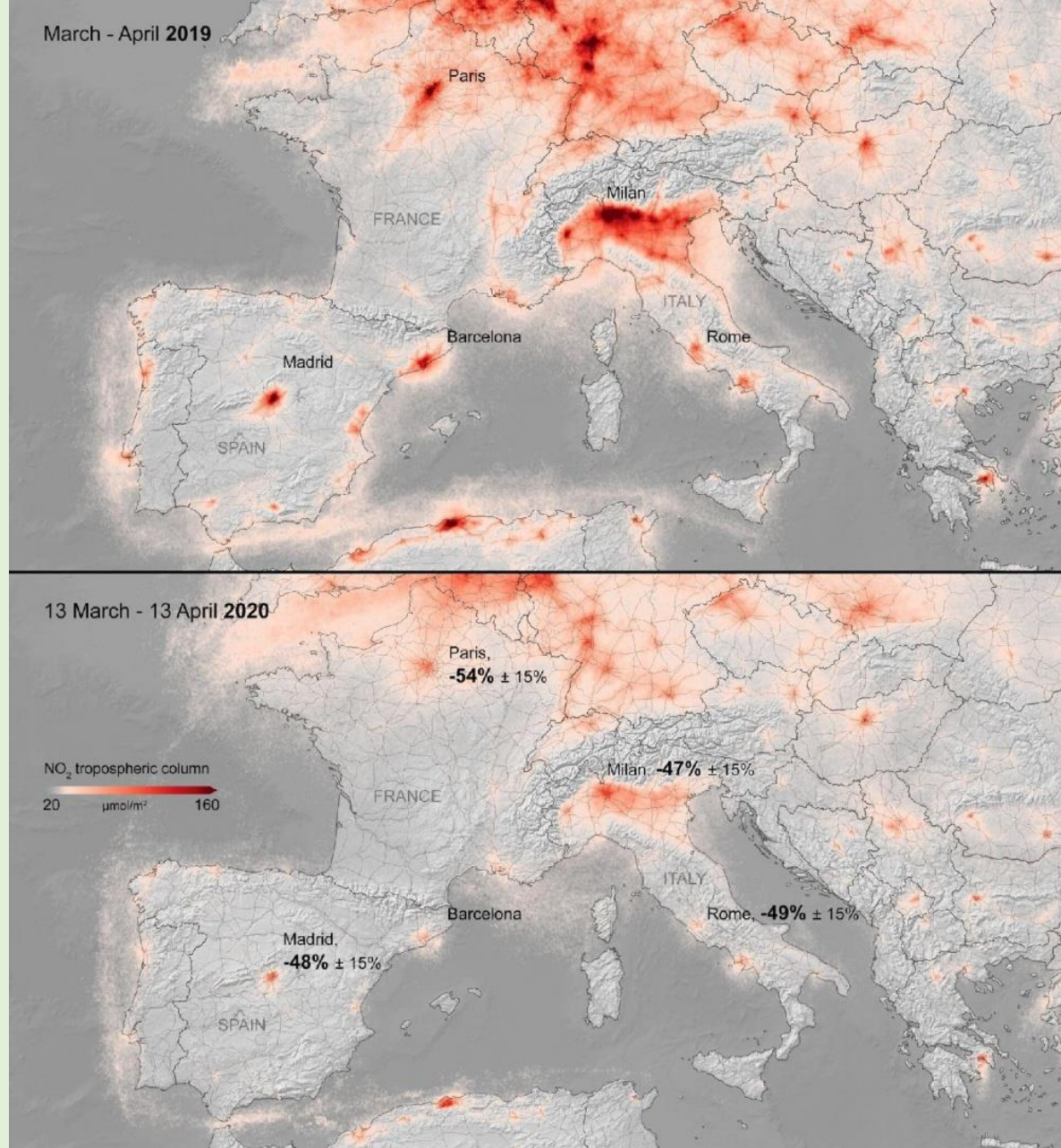
Ennek elérését segíti a kibocsátás-kereskedelmi rendszer (ETS), amelyet 2005-ben hozott létre az Unió, és amely **az ipari tevékenység miatt keletkező káros anyagokra vonatkozik**.

Hogyan működik a rendszer?

Az ETS több mint 11 ezer erőművet és gyárat érint. Meghatároz egy szén-dioxid kibocsátási küszöböt, és ez alatt a határérték alatt a vállalatok csak szén-dioxid kvótákért cserébe szennyezhetik a levegőt. Ezekért pedig aukciók keretében **fizetniük kell, így motiváltak abban, hogy minél alacsonyabb legyen a kibocsátás**. A kvóta úgy működik, hogy egy CO₂-egység egy tonna szén-dioxid kibocsátását engedélyezi. A fel nem használt kvótát a vállalatok eladhatják.

A Kiotói jegyzőkönyv (ENSZ 1992 májusa)

Az 1992-es Kiotói egyezmény jegyzőkönyvében a fejlett országok vállalták, hogy a 2008–2012-es időszakra átlagosan 5,2%-kal csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátását az 1990-es bázisévhez képest. Ezen belül az egyes országok esetében eltérések vannak, így az Európai Unió eredeti tizenöt tagállama 8%-os csökkentést vállalt. A volt szocialista országok 1990 helyett másik bázisévet is választhattak, figyelembe véve az üvegházhatású gázoknak az 1989 utáni gazdasági összeomlás következtében végbemenő drámai mértékű kibocsátás-csökkenését. Azóta Kiotói jegyzőkönyv érvényét meghosszabbították 2020-ig.



A képeken a nitrogén-dioxid-koncentrációk láthatók Európában a korlátozások idején, 2020. március 13. és április 13. között és 2019. áprilisában.

Forrás: KNMI/ESA