



Európai  
Bizottság

# Klíímaváltozás

## SZOMBATI ZÖLDSÉGEK



A Budapesti Állatkertről készült régi felvételek némelyikén gyerekek szánkóznak a „ródlipályán”, és a befagyott Nagytó tükrén kacsák csúszkálnak. Ma már ilyen alig látni: ritkaságszámba megy, ha jegesmedvéink fél centis hóban hagyhatják a lábnyomukat. Melegsik az éghajlat, aminek számos jele és számos következménye van.

A klímaváltozás persze nem magát a Földet veszélyezteti – ez a bolygó túlélte már ennél nagyobb természeti katasztrófákat is. A Földnek az az arca viszont, amit mi ismerünk és megszoktunk, jelentősen megváltozhat, és sok veszteség érheti – jórészt a mi hibánkból.



## Klímváltozás – van vagy nincs?

Sokan kételkednek a klímaváltozásban, vagy azzal hárítják az emberi felelősséget, hogy a Föld éghajlata folyamatos változásban van, felmelegedések és lehűlések követik egymást, emberi beavatkozások nélkül is. Ez önmagában igaz, hiszen tudjuk, hogy léteztek jégkorszakok, a legutóbbinak őseink is tanúi voltak. „Kis jégkorszaknak” nevezik a középkort, amikor a telek sokkal keményebbek voltak, mint manapság. Emlékezzünk csak vissza arra, hogy a történelmi legenda szerint Hunyadi Mátyást a Duna jegén választották királlyá, amelyen akkortájt szekérrel is át lehetett kelni Budáról Pestre! Ki tudná ezt megtenni napjainkban, amikor nemhogy összefüggő jégpáncélt, de még úszó jégtáblákat sem nagyon lehet látni legnagyobb folyónkon? A felmelegedés tehát nem mostanában kezdődött, hanem már régóta folyamatban van, és zajlott már jóval az ipari forradalom és a jelenlegi mértékű túlnépesedés előtt is, amikor az ember még sokkal kevesebb üvegházhatású gázt juttatott a levegőbe, így sokkal kevesebb behatással lehetett a bolygó éghajlatára. Csakhogy ez a felmelegedés korábban sokkal lassabb ütemben zajlott, és az élőlényeknek több ideje volt alkalmazkodni. Amióta az emberi tevékenység „beleszólt” a folyamatba, a légkör széndioxid-tartalma minden korábbinál magasabb mértéket öltött, és a melegedés drámaian felgyorsult. Ennek hatása a Föld élővilágára már egyetlen emberélet során is mérhetően érzékelhető – és kihatással lehet a saját életünkre is.

## Mi is az üvegházhatás, és mi köze az emberhez?

A Napból érkező sugárzást a Föld légköre átengedi, és az melegíti a bolygó felszínét, viszont a Földről visszafelé sugárzó, alacsonyabb energiájú hőmérsékleti sugárzás nem tud áthatolni a légkörön, és az így visszatartott hőenergia melegíti a bolygót – hasonló hatás tartja melegen az üvegházakat. Alapjában véve ez nem rossz dolog, hiszen nélküle a Föld sokkal zordabb, fagyos hely lenne. Ha azonban bizonyos gázok koncentrációja a légkörben emelkedik, az még tovább gátolja a hő távozását, túlzott felmelegedést idézve elő. Ilyen gáz például a szén-dioxid. A Föld légkörének széndioxid-tartalma korábban elsősorban a vulkáni működésből származott, az ember azonban a fosszilis tüzelőanyagok elégetésével olyan magas széndioxid-szintet idézett elő a légkörben, amilyenre az elmúlt 800 ezer évben nem volt példa.

Úgy 300 millió évvel ezelőtt, a karbon korban az intenzív vulkáni működés nagy mennyiségű szén-dioxidot juttatott a levegőbe. A növények ezt megkötötték, feldolgozták, majd ezt a burjánzó ősdzsungelt elnyelte a mocsár, beborította a föld, és odalent a mélyben elszenesedett (innen kapta a korszak is a nevét: carbon = szén). Az ipari forradalommal megkezdődött ennek a hatalmas mennyiségű szénnek a kibányászása és eltüzelése: az ember kibontotta a „karbon-konzervet”, és a tömérdek szén-dioxid újra a levegőbe került. A fosszilis tüzelőanyagok elégetése azóta sem állt le, noha tudjuk, hogy a legnagyobb mértékben ez felelős az üvegházhatásért és a globális felmelegedésért. A szénen, kőolajon és földgázon kívül a ma élő növények eltüzelése, így például az őserdők felégetése is növeli az üvegházhatású gázok mennyiségét a légkörben.



## A felmelegedés következményei

Melegsik az idő – hát aztán baj az? Legalább nem fázunk – mondhatnánk, csak hogy a dolog nem ennyire egyszerű. A klímaváltozásnak számtalan súlyos következménye van az egész bolygóra nézve. Az egymást követő felmelegedések és lehülések adataiból kiolvasható, hogy a széndioxid-tartalom, az átlaghőmérséklet és a tengerszint magassága szoros összefüggésben van egymással. A felmelegedés hatására a tengerszint emelkedik, és víz alá kerülhetnek olyan területek is, amelyek korábban szárazföldek voltak – és nemcsak távoli, lakatlan szigetek, hanem tengerparti városok is. Nehéz elképzelni, hogy a New York-i szabadságszobornak csak a felsőteste látszik ki az óceánból, de még erre is van esély. Míg a tengerszint emelkedik, addig a Föld legnagyobb tavai közül többet is (például az Aral- vagy a Csád-tavat) a kiszáradás fenyeget a klímaváltozás miatt.

Ezzel azonban még nincs vége. A felmelegedés hatására a sarkvidékek jégpáncélja elolvad, és egyre zsugorodik – ez a folyamat már most is jól érzékelhető. Ez nemcsak annyit jelent, hogy az Északi-sark királya, a jegesmedve elveszítheti a trónját (bár ez önmagában is elég nagy tragédia, hiszen szegényebb lenne a világ jegesmedve nélkül), hanem azt is, hogy drámaian lecsökkenhet a krill állománya, melynek lárvái a sarki jég repedéseiben találnak védett helyet a növekedéshez. A krill pedig a tengeri táplálékpiramis egyik legfontosabb eleme, vele táplálkozik például a világ legnagyobb állata, a kék bálna, valamint számtalan egyéb tengeri állat: pingvinek, fókák, halak. Veszélybe kerültek a gleccserek is, amelyek a világ egyes tájain, így például a Himalájában emberek tömegének biztosítják az ivó- és öntözővizet.

## Az óceántól a sivatagig

Az olvadás megváltoztatja a sarki tengerek sótartalmát is. A jég ugyanis édesvíz: amikor megfagy a felszínen, a só az alatta levő vízben marad. A sarki tengerek sótartalma ezért magasabb, mint a déli, meleg vizeké. Mivel a folyadékokban a koncentráció kiegyenlítődni igyekszik, és mindig az alacsonyabb töménységű oldat áramlik a sűrűbb felé (lásd az ozmózis jelenségét), a meleg víz az Egyenlítő felől a sarkok felé áramlik. Ez okozza a Golf-áramlatot, amely Nyugat-Európa atlanti partjait melegíti; ennek köszönhető a virágzó francia, holland, dán, angol stb. mezőgazdaság. Ha a jég olvadásával a két víztömeg sótartalma kiegyenlítődik, a Golf-áramlat megáll, vagy legalábbis legyengül, esetleg irányt változtat; így az érintett országok számára (melyeknek földrajzi szélessége Moszkvához hasonló) a globális felmelegedés lokális lehűlést is hozhat.

A klímaváltozás hatására az időjárás szeszélyesebbé vált: gyakoribbá váltak a szélsőséges éghajlati jelenségek, mint pl. az El Nino. A sivatagok, így pl. az afrikai Szahara terjeszkedése is a felmelegedés rovására írható, de aszályok sújthatnak korábban nem sivatagos területeket is. A melegedés hatására Szibéria fagyott talaja is felenged, és belőle nagy mennyiségű metángáz szabadul fel, amely szintén fokozza az üvegházhatást. Egyes tudósok arra figyelmeztetnek, hogy veszélybe kerülhet a trópusi esőerdők oxigéntermelő szerepe is. A növények ugyanis éppúgy lélegeznek, mint az állatok, ennek során ők is oxigént fogyasztanak és szén-dioxidot termelnek, ám a fotoszintézisük során megtermelt oxigén több, mint amennyit elfogyasztanak. Ha azonban a környezet melegszik, a növények légzése felgyorsul (úgymond, lihegni kezdenek), és ezzel az oxigénfogyasztásuk megnő, az arány megfordulhat.

## Változó élővilág

A mezőgazdaságban, gyümölcsösökben megjelennek korábban nem jellemző kártevők, mások pedig a szokottnál nagyobb mértékben elszaporodtak az enyhe telek miatt, hiszen az elmúlt években, évtizedekben még egy szánkózáshoz elegendő hó is ritkán esik. A melegebb időjárás kedvez az idegenből betelepült jövevényfajok elterjedésének is: így például ma már elég hosszú és meleg a nyár nálunk is ahhoz, hogy kikeljenek az invazív ékszerteknősök tojásai, egyes helyeken pedig kivadult kaktuszok áttelelő telepeire bukkantak a természetvédők. A kutyatartók számára ma már nem ismeretlen a rettegett szívférgesség sem, amelytől korábban nem kellett tartaniuk, mert a hazai éghajlati viszonyok közt nem élt meg az a szúnyogfaj, amely a betegséget okozó féreg petéit terjeszti. A klímaváltozás átformálhatja az egyes földrajzi területek élővilágát is. Felbukkanhatnak és elszaporodhatnak olyan állatok vagy növények, amelyek az adott helyeken korábban ismeretlenek voltak, mert nem jutottak el oda, vagy nem viselték el a hideg éghajlatot. Az észak-amerikai sarkvidéki területek egyes tengeröbleibe, -szorosaiba például a kardszárnyú delfinek korábban nem jutottak be az összefüggő jégtakaró miatt, most azonban megnyílhat előttük az út.

A jegesmedve-nőstények ugyanakkor a jégborítás hiánya miatt a szárazföldről, ahova lehúzódtak bocsákat világra hozni, nem tudnak visszajutni a sarki jégsapkára, ahol a hímekkel kellene újra találkozniuk, hanem a melegedés miatt észak felé nyomuló grizzly medvével párosodnak, létrehozva egy újfajta, szaporodó képes medvét, melyet a grizzly és a polar bear (jegesmedve) szavak összevonásával grolar medvének neveznek. A klímaváltozás hatását a jegesmedvékre, az orkákra vagy a sivatag terjedésére mi itt, Közép-Európában persze nem érezhetjük a saját bőrünkön, ám számos egyéb hatásával mi is szembesülünk. Vonuló madaraink egyes fajainak például egyre több példánya áttelel, és nem költözik délre.



## Hogyan tehetsz ellene?

Könnyű lenne azt mondani, hogy „igen, szomorú, hogy így van, de hát mi magunk túl kicsik vagyunk ahhoz, hogy tegyünk ellene”, és ezzel elhárítani magunkról a felelősséget. Pedig az óceán is cseppekből áll, és amit emberek idéztek elő, azt emberek tudják lefékezni is. Az üvegházhatású gázok kibocsátásában mindenkinek szerepe van. Van, amit könnyű csökkenteni, van, amit nehéz, és van, amiről nem is gondolnánk, hogy akaratlanul ezzel is hozzájárulunk a klímaváltozáshoz. Tény, hogy lemondani valamiről, mérsékelni valamit mindig kényelmetlen, ráadásul könnyen kedvünket szegheti az, ha látjuk, hogy a környezetünkben mások nem így tesznek. Ilyenkor megkísérti az embert a gondolat, hogy „majd ha mások is, akkor én is” – csak hogy ha mindenki első akar lenni, akkor is lesz valaki utolsó, de ha mindenki utolsó akar lenni, és másokra vár, akkor nem lesz első senki.

Az egyik legfontosabb dolog, ahol terhelést lehet csökkenteni, az utazás. Törekedjünk a gépjárműhasználat csökkentésére, feleslegesen ne üljünk autóba! A kerékpár környezetkímélő közlekedési eszköz, amely még a testünket is megmozgatja, de a szomszéd utcáig gyalog is el lehet sétálni, nem kell mindenhez autóba ülni. Ha mégis megteesszük, próbáljuk meg minél jobban kihasználni a jármű kapacitását: egyeztessünk barátokkal, szomszédokkal, hátha elfér a kocsiban még valaki, akinek ugyanabban az irányban van dolga. Talán még egy kicsivel kényesebb téma a nyári utazgatás kérdése: persze jó dolog kikapcsolódni és saját szemünkkel látni távoli tájakat, de a Föld számára irdatlan terhet jelent az emberiség folyamatos ide-oda vándorlásával, különösen a légiforgalommal járó károsanyag-kibocsátás. Mielőtt utazást tervezünk, gondoljunk egy kicsit bele ebbe is!

## Rejtőzködő légszennyezés

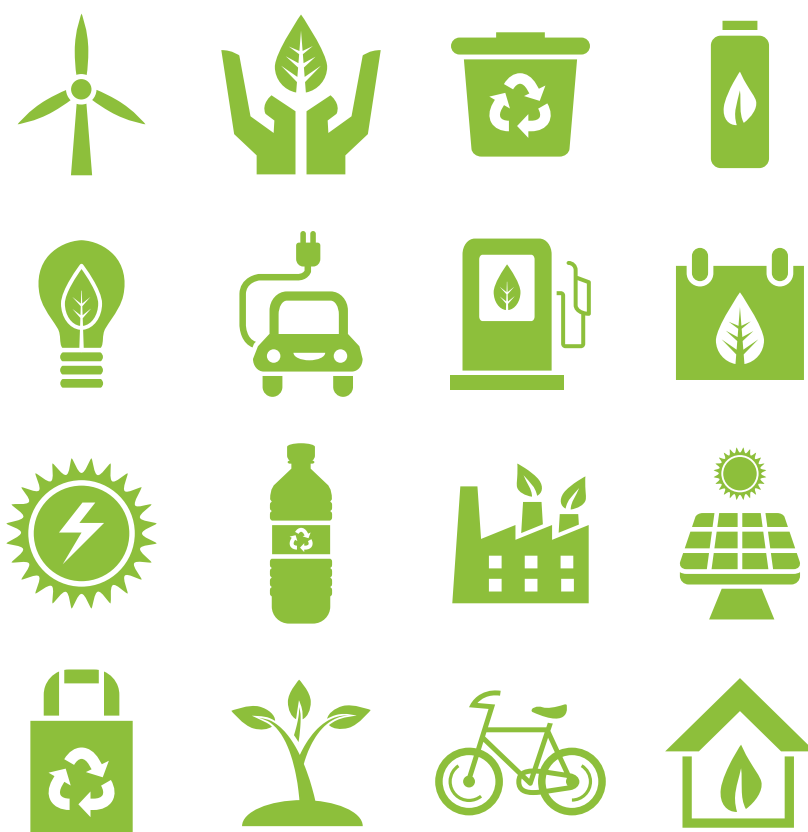
A huszonegyedik század nagy energiafelhasználói közé tartoznak a légkondicionálók. Lassan minden valamirevaló lakásnak elvárt alkatrésze a klímaberendezés, amelytől a belső tér levegője a nyári hőségben is kellemesen hűvös lesz, ám paradox módon a környezet számára ez is további felmelegedéssel jár. Pedig a légkondicionálás nem létszükséglet, még a szüleink, nagyszüleink is remekül megvoltak nélküle, ráadásul sokaknak egészségkárosodást is okoz. Ha gázkibocsátásról beszélünk, kevesen gondolnak a szemétre, pedig a szemét elégetése is komoly környezeti terhelést jelent. A háztartási szemétermelés csökkentésének számos módja van: a szelektív gyűjtés és újrahasznosítás vagy újra felhasználás mellett ide tartozik a komposztálás. Ám a leghatékonyabb módszer mégiscsak a tudatos vásárlás: igyekezzünk minél több olyan dolgot (pl. felesleges csomagolóanyagot, egyszerhasználatos terméket) vásárolni és használni, amiből szemét lesz.

A tudatos vásárlás része az is, hogy amikor csak lehet, részesítsük előnyben a helyben megtermelt árukat. Nemcsak azért, hogy a hazai termelők megélhetését segítsük, hanem azért is, mert így csökkenthető a szállítással járó környezeti terhelés.

Érdemes változtatni a húsfogyasztási szokásainkon is: nem árt tudni, hogy a haszonállatok (főként a szarvasmarhák) tenyésztése jelentős metánkibocsátással jár. Ez nem azt jelenti, hogy legyen mindenki vegetáriánus, de arányaiban csökkenthető a húsfogyasztás, és szakítani kellene azzal az egyre terjedő rossz szokással, hogy a vágóállatnak csak egy bizonyos részét (pl. csirkéből csak a mellét, disznóból csak a karajt) esszük meg. Nem elég tisztelettel mutogatni őseinkre vagy a jelenkorig természetközeli élő népekre, akik a zsákmány minden porcikáját felhasználták – követni is kellene a példájukat.

## Talpunk alatt izzik a föld

Látható tehát, hogy a dolgok nem függetleníthetők egymástól, hanem egymással összefüggésben léteznek. Ökológiai lábnyomnak nevezik azt a területben kifejezett értéket, amely egy adott ember mindennapi fogyasztását (beleértve nemcsak a táplálkozást, hanem a fűtést, közlekedést, hulladékkezelést stb.) fedezni képes. Ez az egy főre jutó érték az egyes országokban különböző: a fejlett nyugati civilizációkban többszöröse a szegény, fejlődő országokénak. Nem nehéz kikövetkeztetni, hogy ha a Föld összes (emberi) lakójának ökológiai lábnyoma összeadva meghaladja a Föld területét, akkor nagy a baj. Márpedig meghaladja: a számítások szerint napjainkban már csak Afrika használ kevesebb területet, mint amennyi a rendelkezésére áll. Magyarországon egy ember átlagos ökológiai lábnyoma kétszer akkora, mint amennyi a Föld területéből arányosan jutna rá. Ideje lenne tehát kisebb lábon élni, mert a talpunk alatt egyre forróbb a Föld.





Készítette:  
Mirtse Áron  
Horváth Alexandra

Budapest  
2021