



Az Európai Unió
támogatásával

4 FOR FUTURE

"JÖVŐ IDŐBE LÉPÜNK"

2022-1-HU01-KA220-SCH-000086810



TEMATIKUS NAP
MENTORI
FELKÉSZÍTŐ
ANYAG



AJÁNLÁS A "TEMATIKUS NAP" ISKOLAI FELDOLGOZÁSÁHOZ,
VALAMINT ANNAK A NEVELÉSI-OKTATÁSI PROGRAMBAN
TÖRTÉNŐ ISKOLAI ALKALMAZÁSÁRAA

A TEMATIKUS NAPOK TÉMAKÖREI

A tematikus programok azok az alkalmak, amikor lehetőség van a résztvevő iskolák tanulói tömegeinek bevonására.

A tanórán belül, és az azon felül megvalósuló eseményekben lehetősége van minden tanulónak részt venni. A programok témáinak kiválasztásánál a tanulók előzetes felmérés során kifejezett érdeklődését szeretnénk kielégíteni, ezért azon témák köré szervezzük a témanapokat, amelyek számottevő érdeklődésre tartanak szót. A partnerség diákjai és pedagógusai/oktatói körében történt kérdőíves felmérés során az alábbi témakörök kerültek kiválasztásra.



AZ ENERGIAVÁLSÁG

MENTORI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



**ELSŐ
TEMATIKUS NAP**



ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Az energiahelyzet alakulása

Az energetikai váltás

Sokan úgy vélik, hogy egy nagy energetikai váltás előtt állunk. Egyesek szerint erre azért van szükség, mert a fosszilis tüzelőanyagok égetésének hatására erősödő üvegházhatás mértéke veszélyezteti az emberi társadalmak további túlélését, mások szerint egyszerűen azért, mert ezek az erőforrások nem megújuló jellegük miatt előbb-utóbb kifognak. Szándékosan fogalmaztam ilyen óvatosan. A klímaszkeptikusok szerint az antropogén hatásoknak nincs számottevő jelentősége a klímaváltozásban, mivel azt leginkább természetes folyamatok befolyásolják. Ennek a megállapításnak ellentmond az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2001-ben kiadott Harmadik Értékelő Jelentése, amely leírja, hogy új, az eddigieknél erősebb bizonyítékok szólnak amellet, hogy az elmúlt ötven év során megfigyelt melegedés döntő része az emberi tevékenységnek köszönhető (Mika, 2005).

A fosszilis energiahordozók kimerülésének várható időpontja is jelentős viták tárgya. A kőolaj esetében legtöbbször az olajkitermelés csúcsának időpontjára tesznek kísérletet a kutatók, tehát arra az időpontra, amikor az olajtársaságok a legtöbb kőolajat tudják kitermelni. Ez után az időpont után az olajtermelés jelentős hanyatlása várható. A XXI. század első évtizedének közepén a világ naponta körülbelül 80 millió hordó kőolajat fogyasztott. Az Amerikai Egyesült Államok kormányának előrejelzése szerint 2025-re a globális kereslet napi 120 hordóra fog nőni (Leggett, 2005). A becslés azonban itt is nagyon nehéz. Tovább nehezíti a helyzetet, hogy a legnagyobb népsűrűségű országok közül néhány - mint például Kína és India - most kezd belépni abba a társadalmi átalakulásba, amikor a közlekedésben és az élet egyéb területén is egyre több fosszilis energiahordozót használ. Ilyen jelentős igénynövekedés mellett nagyon fontos kérdés, hogy ezek az energiahordozók milyen mennyiségben állnak rendelkezésre.

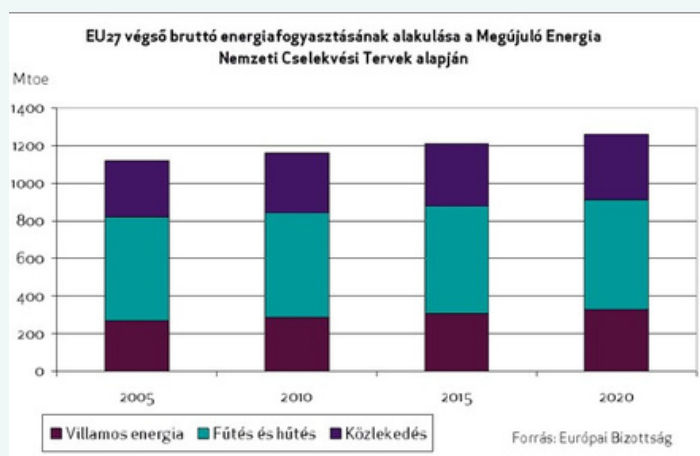
A kérdéssel foglalkozó szakemberek két táborba sorolhatók. Az egyik tábor – akik közé érthetően az összes olajtársaság is tartozik – becslése szerint ezt a tetőpontot 2030 környékére érjük el, míg a másik tábor ezt az időpontot inkább a 2010-es évtized végére teszi (Leggett, 2005). Akármelyik csoportnak is hiszünk, láthatjuk, hogy a kőolajkészletek kitermelésének csúcspontja már nincs olyan messze, és ez az olcsó kőolaj végét is jelenti (ezt láthatjuk nap, mint nap). Az energiahordozók árának növekedése természetesen egyben az energiaszegény háztartások számának növekedését is magával vonja.

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Abban tehát szinte mindenki egyetért, hogy néhány évtizeden belül szükség van egy energetikai váltásra, amikor a fosszilis energiahordozókat felváltja valami más. Ez be fog következni, de mellette az energiaigény folyamatos növekedésével is kell számolnunk. Az energiaigény jelenlegi növekedését Európában az 1. ábra mutatja, de meg kell jegyezni, hogy valószínűleg nem Európa az a térség, ahol az energiaigény növekedése a legmagasabb lesz.



Az energiaigény jelenlegi növekedése

Az energiaigény növekedésének kérdései

Az energiaigény növekedésének problémájára sokan a technikai újításokat tartják a legjobb megoldásnak. Az újításokat két csoportra bonthatjuk: egyrészt a már meglévő technikák tökéletesítésére, illetve hatásfokuk növelésére irányuló újításokra, másrészt a meglévő technikákat kiváltó új elgondolásokra. Az új elgondolások tárgyalásánál meg kell jegyezni, hogy a jelenleg használt erőgépek többsége még csak nem is XX. századi találmány. Az első Otto-motor 1876-ban készült el, míg a közúti közlekedésben használatos alternatívája a Diesel-motor 1893-ban. A különböző erőművekben használt gőzturbina Charles Parson ötlete nyomán 1884-ben indult világhódító útjára. Tulajdonképpen a XX. század egyetlen jelentős energiatermelő újítása - leszámítva a megújulók többségét - a villamos energia atomenergiával való előállítását, aminek alapötlete az 1940-es évekre tehető (Smil, 2003). Ebből láthatjuk, hogy jelentős energiatermelésre alkalmas újítások nem kerülnek gyorsan az energetikai piacra. A meglévő technológiák hatékonyságának növekedése természetesen folyamatosan megfigyelhető, ez azonban nem okoz feltétlenül csökkenést az adott energiahordozó felhasználásában.

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Erre a problémára hívja fel figyelmünket a Jevons-paradoxon. Ez a paradoxon William Stanley Jevons nevéhez fűződik, aki 1865-ben A szénkérdés (The Coal Question) című könyvében írta le ezt a jelenséget. Jevons megfigyelése szerint annak ellenére, hogy a szénfelhasználás egyre hatékonyabbá vált, az abszolút szénfelhasználás növekedett. A kutatók általában két magyarázatot szoktak hozni erre a problémára. A klasszikus gazdaságtani magyarázat szerint a hatékonyabb szénfelhasználás az egységnyi termékre jutó szén mennyiségét csökkenti. Az árcsökkenés miatt a termelők szemében a szén egyre kívánatosabb energiaforrás, így szénet hasznosító energiaforrásokba fektetnek. A paradoxon politikai gazdasági magyarázata szerint a hatékonyság és a fogyasztás abszolút nagysága között egy harmadik tényező, a kapitalista profitörekvés teremt kapcsolatot, amely mindkettőt hajtja (York, 2008).

A paradoxon működésének talán egyik legismertebb példája az autók üzemanyag-hatékonyságának növekedése. Egy egyesült államokbeli vizsgálat 1984 és 2001 közötti adatsorokból elemezte ezt a kérdést. Megállapították, hogy bár a gépjárművek üzemanyag-hatékonysága jelentősen nőtt, ennek ellenére az autók teljes és átlagos üzemanyag-fogyasztása szintén növekedett. A jelenség vizsgálatánál kiderült, hogy az üzemanyag-hatékonyság növelésével párhuzamosan egyre inkább elterjedtek az úgynevezett városi terepjárók (SUV-ok), amelyeket egyre többen engedhettek meg maguknak, ezzel párhuzamosan pedig a gépjárművek száma jelentősen (189 milliőről, 217 millióra) emelkedett (York, 2008). A hatékonyságnövekedésre tehát a társadalom úgy reagált, hogy azok közül, akik addig is használtak autót - sokan megtartva az addigi üzemanyag-fogyasztásukat -, inkább nagyobb autót vásároltak, azok pedig, akik korábban nem engedhették meg maguknak, elkezdtek autót használni. Látható tehát, hogy a Jevons-paradoxon egy működő folyamat a társadalomban.

Alternatívák a fosszilis energiahordozók kiváltására

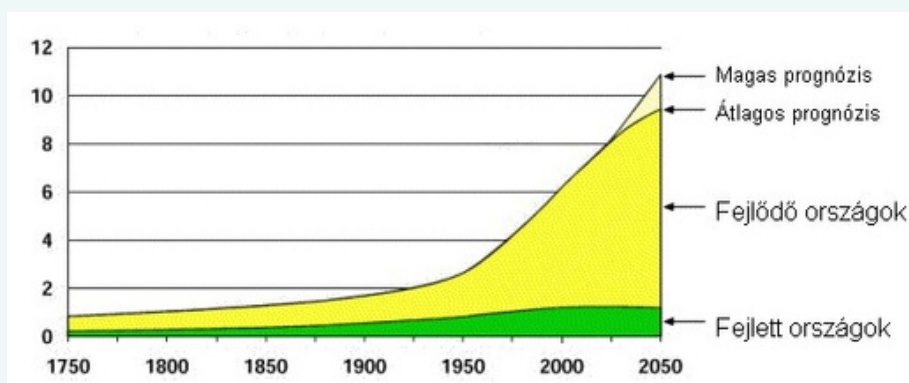
Amikor energetikai váltásról esik szó, akkor joggal merülhet fel a kérdés, hogy melyik lesz az az új energiaforrás, amellyel a fosszilis energiahordozók kiválthatók lesznek. Sajnos erre a kérdésre nincs megnyugtató válasz. Az emberi történelem során eddig egyszer történt energetikai átmenet, mégpedig akkor, amikor a XIX. század második felében a fosszilis energiahordozók használata felváltotta az előtte leginkább használatos fitomasszát. A visszatekintő elemzések szerint körülbelül az 1890-es években haladta meg a fosszilis energiahordozók fogyasztása a fitomasszáét (Smil, 1994). Ez az átmenet azonban természetesen sokkal kisebb energiamennyiség helyettesítését jelentette, hiszen az 1890-es években a szénfogyasztás körülbelül 600 GW-nyi energiát jelentett, szemben a világ jelenlegi 12 TW-nyi fosszilis energia felhasználásával. Ezt a hússzoros különbséget kellene ma pótolnunk, ha helyettesíteni szeretnénk a fosszilis energiahordozókat.

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Meg kell jegyezni azt is, hogy ez a váltás nem jelentette a fitomassza eltűnését az energetikai szektorban, hiszen az még napjainkban is a világ elsődlegesenergia-ellátásának 10%-át biztosítja. Ami azt is jelenti, hogy bár az energetikai átmenet megtörtént, a fitomassza használata energetikai célokra folyamatosan megmaradt, sőt annak mennyisége a XX. század során körülbelül kétszeresére nőtt. Ehhez a növekedéshez természetesen hozzájárult a világnépesség XX. századi robbanása, illetve az egy főre jutó igénynövekedés is. A világ népességének növekedése várhatóan még néhány évtizedig folytatódni fog. Egy átlagos előrejelzés 2050-re 9,3 milliárd főt jósol (2. ábra), amely növekedés felét India, Kína, Pakisztán, Nigéria és Banglades teszi ki (Hablicsek és Illés, 2005). A felsorolást végignézve láthatjuk, hogy ezekben az országokban várhatóan az egy főre jutó energiaigény is növekedni fog, tehát az említett folyamat a XXI. század első felében is nagy valószínűséggel folytatódik.



1.A világ népességének növekedése 1750-től 2050-ig

Ha a fosszilis energiahordozókat megújuló energiákkal akarjuk helyettesíteni, akkor még egy fontos különbséget kell figyelembe venni a XIX. század végi és az előttünk álló energia-átmenet között, mégpedig azt, hogy a fitomasszáról-fosszilizsra történő váltásnál egy magasabb energiasűrűségű energiahordozó váltott fel egy alacsonyabb energiasűrűségűt. Még egy rossz minőségű szén is legalább 50%-kal több energiát tartalmaz, mint a levegőn szárított fa, a nyersolajból finomított folyékony energiahordozók energiasűrűsége pedig közel háromszor akkora. Ez a megújuló energiahordozók esetében fordított folyamat lenne, így például ha széntüzelésű erőműben előállított villamos energiát szélerőművekben akarjuk megtermelni, ahhoz legjobb esetben is legalább tízszer akkora, de gyakran százszor akkora területre lenne szükség (Smil, 2003). Az energiasűrűség csökkenése, az egy főre jutó energiaigény növekedése és a népességnövekedés egymás ellen ható folyamatok.

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Energiahasználat a környezeti problémák tükrében (holisztikus szemlélet)

Ha egy környezeti problémáról beszélünk, akkor nagyon fontos azt rendszerbe helyezni. A környezeti problémák ugyanis összefüggnek egymással, méghozzá általában egymást erősítik és a közöttük lévő kapcsolat sokszor fontosabb, mint maga egy-egy probléma. Az emberi energiahasználat is ezer szállal kötődik számos egyéb környezeti problémához.

Energiahasználat és éghajlatváltozás

A legáltalánosabb kapcsolat az energiatermelés és az éghajlatváltozás között van. A fosszilis tüzelőanyagok elégetése következtében felszabaduló CO₂ üvegházgáz lévén egyre több hőt tart benn a légkörben, így folyamatosan nő a Föld átlaghőmérséklete.

A klímaváltozás jelenségében gyakoriak a pozitív feedback jelenségek, ami azt jelenti, hogy a klímaváltozás erősít valamilyen jelenséget, ami aztán tovább növeli az átlaghőmérsékletet. Ilyen például az a jelenség, hogy a melegedő légkörben nő a vízgőz mennyisége, amely maga is üvegházgáz, tehát ennek hatására tovább nő az átlaghőmérséklet.

Az éghajlatváltozás is visszahat az energiahasználatra, hiszen a melegedő klíma hatására egyre többen használnak légkondicionáló berendezéseket, ami természetesen növeli az energiahasználatot (és ezen keresztül tovább növeli az átlaghőmérsékletet). Természetesen a légkondicionáló használatának növekedése nemcsak a hőmérséklet emelkedésére vezethető vissza, hanem egyszerű kényelmi szempontokra is.

Energiahasználat és túlnépesedés

Természetesen direkt összefüggés van a túlnépesedés és az emberi energiahasználat között, hiszen több embernek több energiára van szüksége. Nem mindegy azonban, hogy a túlnépesedés mely országokban jelentkezik erősebben, hiszen például egy bangladesi ember sokkal kevesebb energiát használ élete során, mint egy amerikai. Ezért is veszélyes az amerikai álom, hiszen a Föld a mai népesség töredékét tudná csak eltartani ilyen életszínvonalon. Az azonban jól megfigyelhető, hogy a világ minden országában nő az egy főre jutó energiaigény, függetlenül attól, hogy fejlett nyugati-, vagy fejlődő országokról beszélünk.

Energiahasználat és a fogyasztói szokások

A termékek előállítása energiaigényes folyamat. Minden termékre jellemző, hogy életútjának melyik fázisa az, amelyik a legtöbb energiát igényli. Így egyes termékek a nyersanyaguk előállítása, a termelésük, a használatuk vagy a hulladékként való elhelyezésük közben igénylik a

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



legtöbb energiát. Egy hétköznapi példát kiragadva, például egy doboz kóla esetében az italos doboz előállításához igényli a legtöbb energiát. Az egyes termékek energiaigényénél nagyon fontos tényező a szállítás energiaigénye. Ezt ugyanis egy kis odafigyeléssel hatékonyan befolyásolhatjuk.

Energiahasználat és a biodiverzitás csökkenése

A biodiverzitás legegyszerűbben fajgazdagságot jelent. Hogyan befolyásolja energiahasználatunk, bolygónk fajgazdagságát? Sajnos az energiahasználatnak nagyon sok olyan aspektusa van, ami a biodiverzitást csökkenti. Például nagyon sok tengeri élőlény érzékeny a víz pH-jára. Mivel a tengerek nagyon sok CO₂-ot nyelnek el a légkörből, így a megnövekedett légköri CO₂ koncentráció a tengerek savasodását idézi elő. Egy másik jellemző példa az energiahasználatból adódó összefüggésbe lévő olajkatasztrófák, amelyek élőlények tömegeit pusztítják el. A biodiverzitás csökkenés szempontjából a megújuló energiák is hordoznak veszélyeket, hiszen általában sokkal nagyobb területre van szükségük egységnyi energia megtermeléséhez, mint a fosszilis vagy a nukleáris erőműveknek. A nagy területigény természetesen nagyon sok faj élőhelyét veszélyezteti.

Mit tehetünk? (Már látom! – Fenntartható ötletbörze)

A háztartásokban a legtöbb energiát (40-60 %-ot) fűtésre használjuk. Ennek mennyiségét három módon csökkenthetjük:

- a lakóhely hőmérsékletének csökkentésével (lejjebb vesszük a fűtést)
- lakóhely szigetelésével
- a fűtőrendszer hatékonyságának növelésével

A háztartási energiafogyasztás második helyén a vízmelegítés áll. Ez csökkenthető:

- ha csak akkor bojlert veszünk, amekkorára tényleg szükség van
- energiahatékony vízmelegítő használatával
- víztakarékos eszközök használatával (pl. perlátor)

Következő helyen a háztartási villamosenergia felhasználás áll. Ezt csökkenthetjük:

- csak arra használunk elektromos eszközöket, amire tényleg fontos (gondoljunk pl. a régebben elterjedt elektromos képre, vagy a morzsaporszívóra és társaikra)
- energiatakarékos eszközöket használunk
- az éppen nem használt elektromos berendezéseket kikapcsoljuk (pl. TV, de ide tartozik a feleslegesen égetett villany is)
- nem hagyjuk az elektromos készülékeket stand by üzemmódban (ez egyes felmérések szerint a teljes lakossági villamosenergia fogyasztás akár 8%-ért is felelhet)

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A másik terület, ahol sokat tehetünk azért, hogy a mindennapi életünk kevesebb energiafelhasználással járjon a közlekedés. A közlekedésben úgy tudunk energiatakarékosak lenni ha:

- a tömegközlekedés egy főre vetítve sokkal kevesebb károsanyag kibocsátással jár, mint ha autóval közlekedünk
- a legkevesbé környezetterhelő, ha gyalog vagy kerékpárral közlekedünk
- az autóhasználat annál jobb, minél többen ülnek benne
- a leginkább környezetterhelő közlekedési eszköz a repülő

-hibridautó használata esetén 20-25%-al, elektromos autó esetén 75-80%-al kevesebb energiát használunk (de vigyázzunk, ez csak a használat során kibocsátott energia, ami a villanymotor jobb hatékonysága miatt van, összességében a legjobb, ha minél tovább üzemben tartjuk a régi autónkat, ugyanis az új autó előállítása annyi energiával jár, amennyit nem nagyon tudunk megspórolni a használata során)

- a vezetéstechnikán sok múlik, egy kis odafigyeléssel sokat spórolhatunk
- optimalizáljuk az időnket, próbáljunk minél több mindent elintézni egy úttal
- nyaralás tervezésekor legyen szempont a környezettudatosság is

Fogalmak a témakör feldolgozásához

Üvegházhatás: a Napból érkező elektromágneses sugárzás melegíti a Föld felszínét és onnan visszaverődik. A visszaverődő sugárzás hullámhossza viszont más mint a beérkezőé, így ezt a légkör bizonyos gázai elnyelik. Ezzel a hőt a légkörben tartják. Ez a jelenség 33 oC-al emeli meg a bolygó hőmérsékletét. Ebből a CO₂ 7 oC-ot jelent. Legkevesbé aktív üvegházgáz mégis ez a legjelentősebb mert nagy a koncentrációja és a légkörben tartózkodási ideje.

Energiasűrűség: az elégethető (szén, kőolaj, földgáz, biomassa) esetében azt jelenti, hogy egységnyi tömeg elégetésével mennyi energia nyerhető (pl. szén: 28 GJ/t, kőolaj: 42 GJ/t, földgáz: 52 GJ/t, biomassa 8 GJ/t), a megújuló energiaforrások esetében azt szokták ezzel a fogalommal jelölni, hogy egységnyi területen mennyi energia nyerhető.

Energiaigény növekedése: az energiaigény az az energiamennyiség, amit adott csoport (pl ország vagy globálisan az egész földi népesség), adott pillanatban felhasznál. Az energiaigény a bolygó összes országában növekszik, az Európai Unió energiaigény növekedését lehet látni az 1.-es ábrán.

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Fosszilis energiák használata: kialakulásuk a földtörténet bizonyos korszakához köthető, speciális geológiai viszonyok között alakultak ki növényi és állati maradványokból. Közös jellemzőjük a nagy energiasűrűség. Használatuk az ipari forradalom óta általános, vezető energiahordozóként a XIX. század második felétől számít. Az Ipari Forradalom kezdetén (1769), a világ népessége 770 millió fő volt, a légkör CO₂ koncentrációja pedig 280 ppm, Jelenleg a világ népessége 8 milliárd fő a légkör CO₂ koncentrációja pedig 415 ppm. A fosszilis energiák közé tartozik a szén, a kőolaj és a földgáz. A fosszilis energiahordozók elégetése az elsődleges oka a klímaváltozásnak.

Atomhulladék: rádióaktív hulladék többféle módon keletkezhet. Az atomerőművekben keletkezett hulladék legproblémásabb része a kiégett fűtőelemek elhelyezése, mert ezek nagy aktivitású radioaktív hulladékok. Ezek először átmeneti tárolókba kerülnek, majd a végleges elhelyezése mélységi geológiai tárolókban történik. Azaz csak elvileg, mert 70 évvel az atomenergia energiatermelésre való használatának kezdete után még egyetlen ilyen mélységi tároló sem került használatban. Egyrészt a létesítésük nagyon nehéz, másrészt költséges, amit elvileg belekalkulálnak az erőmű tervezésekor a költségekbe, de ennek még nincs gyakorlata, így ezek a számítások valószínűleg alábecsültek. Eddig Európában több, mint 60 000 tonna kiégett fűtőelemet tárolnak valamilyen ideiglenes tárolóban.

Bioszféra átalakítás: a bioszféra a Föld azon része, ahol aktív anyagcserét folytató élőlények, természetes körülmények között előfordulnak. Valamilyen módon minden faj átalakítja a bioszférát, ám az ember messze a leghatékonyabb faj ezen a téren. Az emberi bioszféra átalakítás olyan mértékűvé vált, ami veszélyezteti saját jólétünket és rengeteg más fajét is. Az emberi történelemben a bioszféra átalakítása nem lineáris folyamat, hanem az idő előrehaladtával folyamatosan gyorsuló ütemben zajlik.

Fogyasztói társadalom: a fogyasztói társadalom olyan társadalmat jelöl, ahol az egyre növekvő számú javak és szolgáltatások fogyasztása az emberi élet (egyik) társadalmilag elfogadott célja, és egyszerre mind sokak legfontosabb személyes motivációja, továbbá ahol a társadalmi struktúrák, mechanizmusok jelentős része a fogyasztói viselkedésben, fogyasztói struktúrákban nyilvánul meg. A több mindig jobb elv azért nem fenntartható, mert a földi erőforrások mennyisége véges és egy véges erőforrásokkal rendelkező társadalomban nem lehet folyamatosan növekedni, azaz egyre több embernek egyre több javat biztosítani

Karbonsemlegesség: a karbonsemlegességet különböző egységekre lehet érteni, esetünkben egy ország karbonsemlegességét nézzük. Tehát egy ország akkor karbonsemleges, ha a nettó szén-dioxid kibocsátása nulla, azaz a kibocsátás mértékének megfelelő elnyelőkapacitással rendelkezik.

ENERGIAVÁLSÁG TÉMANAP

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Modern mezőgazdaság: (ez a rész néhány mondatban nagyon nehezen megfogalmazható, de ha valakit jobban érdekel a téma nézze meg a „Mérgezett Föld” című filmet) mezőgazdasági forradalom az emberi történelemben többször is történt már. Mi most modern mezőgazdaság alatt a XX. század második felétől kialakult gépesített, nagytáblás, monokultúras (az egész táblán egyféle növényt ültetnek) mezőgazdaságot értjük. A növénytermesztésnek ez a módja, bár nagymennyiségű élelmiszer előállítására képes, de hosszútávon nem fenntartható többek között azért, mert a talaj felső termékeny rétegének (humusz) pusztulásához vezet. További problémák pl. a mélyszántás gyakorlata, az intenzív mezőgazdaságban használt vegyszerek (peszticid, fungicid, insecticid) használata vagy a GMO.

Olajkatasztrófák: az olajkatasztrófák döntő többsége a nyersolaj szállítása közben előforduló egyszerre nagyon sok élőlény pusztulásával járó balesetek.

Energiamix: energiamixnek nevezzük az energiatermelésben a különböző forrásokból származó összesen felhasznált (vagy megtermelt) energia forrásainak az összegét (azaz azt mutatja meg, hogy a különböző felhasznált energiatípusok a teljes energiafogyasztás hány százalékát teszik ki). Így pl. Magyarország villamosenergia termelése 2012-ben elsősorban az atomenergiára támaszkodott (60,44%), ezt követte a földgáz (17,23%), a szén (14,89%) végül a megújulók (7,16%). A különböző országok eltérő energiamixszel rendelkeznek. Az energiatermelés módját meghatározza az országok fekvése, éghajlata és energiahordozó készleteinek nagysága.

A BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

MENTORI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



MÁSODIK
TEMATIKUS NAP



BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

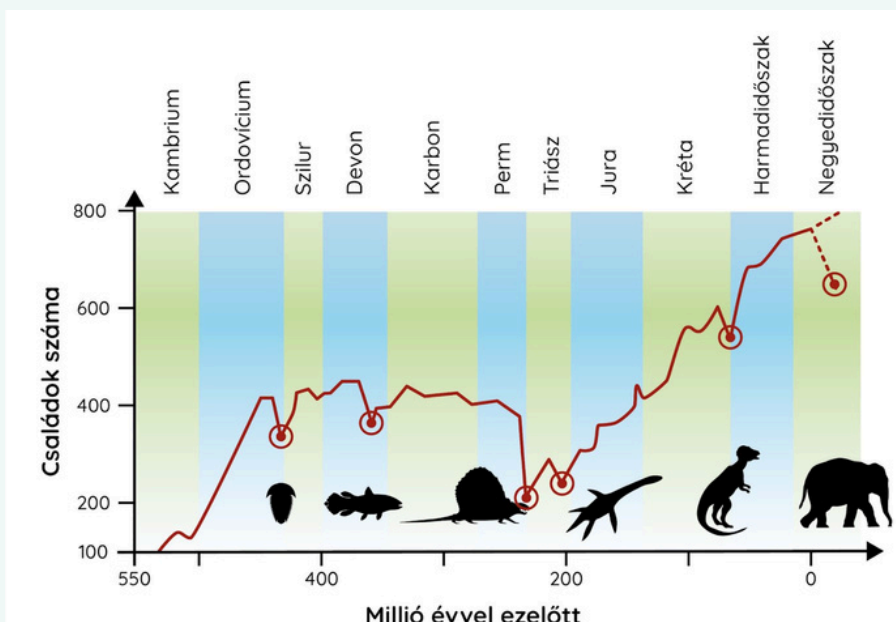
TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A biodiverziás (biológiai sokféleség) csökkenése

A biodiverzitás fogalma, fajkihalások a múltban

A biodiverzitás legegyszerűbb értelmezésben fajszámot jelent (egy terület, ország vagy a Föld egészére nézve), de általánosabb megközelítéssel egy terület fajainak számát és azok tömegességét foglalja magába. Általános megfogalmazásban tehát nemcsak azt mutatja meg, hogy hány faj él egy területen, hanem azt is, hogy mennyi az egyes fajok egyedszáma. Léteznek ennél is árnyaltabb megközelítések is, de esetünkben ezt érdemes használni. Azért is fontos figyelembe vennünk a fajok egyedszámát is, mert sokszor a biodiverzitás csökkenés legintenzívebb jele pont ennek az értéknek a változása. Értelemszerűen egy fajnak először az egyedszáma kezd csökkenni, mielőtt a faj teljesen eltűnik. Létezik az a küszöbérték, amelynél hiába létezik még a faj, de olyan alacsony az egyedszáma, hogy a kihalás már elkerülhetetlen. Ennek okai a pártalálási valószínűség csökkenése, a véletlen ivari eltolódás vagy a genetikai betegségek valószínűségének növekedése. Pl. nemrég pusztult el az utolsó hím északi szélesszájú orrszarvú. Hibába van még két nőstény példány (tehát a faj még létezik), értelemszerűen utódjuk már sosem lesz, tehát a faj biztosan ki fog halni.



Rendszertani értelemben vett családok száma a földtörténet során (forrás: oko-presso.hu)

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A fajok kihalása és keletkezése természetes és általában egymást kiegészítő folyamat. Általában az mondható, hogy egy faj evolúciós ideje kb. 10 millió év (ez fajonként változó, ez egy átlag érték). Akkor van probléma, ha ez az arány (a fajkeletkezés és kihalás aránya) felborul és a kihalások száma nagyon megugrik. Ennek a folyamatnak több kiváltó oka lehet és a Föld történetében mindeddig ötször fordult elő a legáltalánosabb tudományos nézet szerint.

A leghíresebb tömeges kihalási esemény kb. 65 millió évvel ezelőtt következett be, a földtörténeti Kréta és Tercier kor határán és az akkori időszak uralkodó gerinceseinek, a dinoszauruszoknak kihalását idézte elő. Ezt - az uralkodó tudományos nézet szerint - egy vagy több égitest becsapódása okozta, de egyéb más okok is felmerültek, mint lehetséges kiváltó faktorok. A legnagyobb tömeges kihalás ennél sokkal súlyosabb volt és a földtörténeti Perm és Triász határára datálódik. Ezt a 252 millió évvel ezelőtti eseményt „Great Dying”-nak, azaz nagy kihalásnak is nevezik és hozzávetőleg a tengeri fajok 96-, a szárazföldi fajoknak pedig 70%-át érinthette. Azért is különösen érdekes számunkra ez az esemény, mert a legvalószínűbb okok között szerepel a légköri szén-dioxid- és/vagy metánkoncentráció növekedése következtében bekövetkező globális klímaváltozás, illetve az óceánok szintjének változása is. Ezek olyan folyamatok, amik a jelenkori biodiverzitás csökkenésének is okai. Kutatások szerint, a Perm-Triász esemény során a légköri CO₂ koncentráció kb. kétszeresére növekedett és a globális átlaghőmérséklet növekedése ennek következtében 2-4 oC között lehetett. Egyes elméletek szerint a CO₂ koncentráció növekedés következtében bomlásnak induló metán-hidrátok során keletkező metán (amely a CO₂-nál sokkal erősebb üvegházgáz) tovább fokozta a felmelegedést és ez volt a tömeges kihalás közvetlen oka. Összehasonlításképpen, az ipari forradalom kezdetén a légköri CO₂ koncentráció 270 ppm volt, míg jelenleg 420 ppm körül van, és a globális átlaghőmérséklet emelkedés ugyan ebben az időszakban 1,1 oC (természetesen mindkét érték folyamatosan növekszik). A CO₂ szint emelkedés manapság is okoz fokozott metánfelszabadulást, mégpedig a permafroszt oladásának következtében. További hasonlóság, hogy valószínűleg ez az egyetlen olyan tömeges kihalás, amely a rovarokat is nagymértékben érintette, amely jelenség manapság is megfigyelhető.

Bár kevesen tudják, de jelenleg a hatodik nagy kihalási hullámban élünk. A becslések nagyon eltérőek, de konzervatív nézetek szerint is tízezres nagyságrendben tűnnek el fajok minden évben (általános becslés szerint kb. 30 000 faj/év, ami azt jelenti, hogy egy átlagos iskolai tanóra ideje alatt kb. 3 faj hal ki a Földön!!!), a fajok egyedszámának csökkenése pedig még drámaibb képet mutat. Jelenlegi ismereteink szerint a fajkihalás sebessége még soha nem volt ilyen gyors a földtörténet során. 2019-es eredmények szerint közel 1 millió állat- és növényfaj áll a kihalás szélén. Ez nagyságrendileg azt jelenti, hogy a kb. 10 millióra becsült földi fajszám 1/10-e halhat ki néhány éven belül. Hogy hogy nem vesszük ezt igazán észre? Akármennyire is fejlődik a tudomány a rendszertani kategóriák nagy részének csak töredékét ismerjük, pl. a gerinctelen állatfajok esetében csak néhány százalékot írtak le, de részletes adatok ennél is kevesebből vannak.

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Megfigyelések leginkább csak a nagyobb élőlények esetében állnak rendelkezésre. A WWF Élő Bolygó Jelentése szerint (ezt a nemzetközi WWF a Londoni Állattani Társasággal közösen hozta létre, 1970-2018-ig tartó időszakra 4400 gerinces fajt és 21 000 populációt vizsgált) a vizsgált fajok esetében az állomány nagyság 69%-kal csökkent.

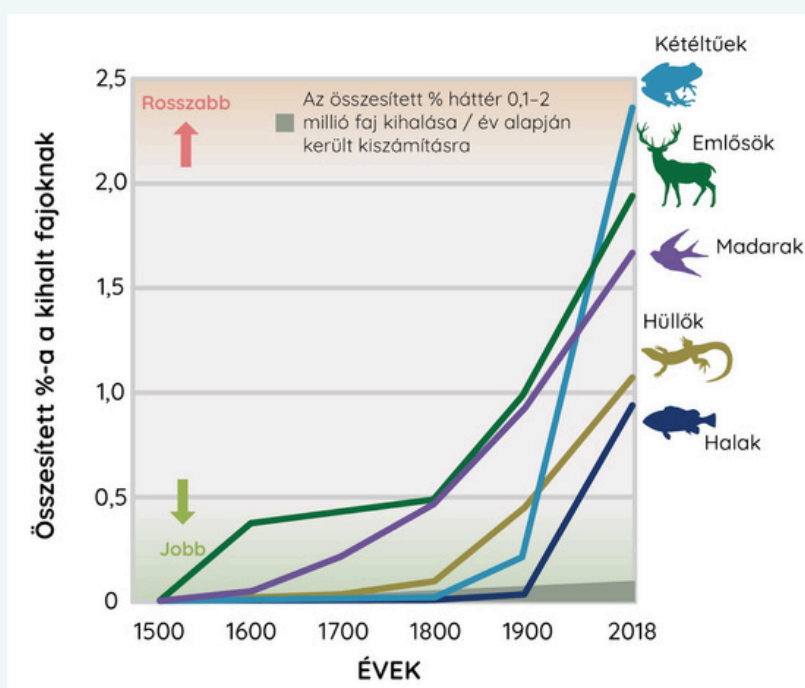
A biológiai sokféleség csökkenésének legjelentősebb szinterei nyilvánvalóan azok a területek, ahol a biodiverzitás területegységre számítva a legnagyobb. Ez a szárazföldi élőhelyek tekintetében a trópusi esőerdők a tengeri/óceáni élőhelyek tekintetében pedig a korallzátonyok. A Global Forest Watch (GFW) jelentése szerint az elmúlt öt évet figyelembe véve, évente 12-17 millió hektár trópusi esőerdő tűnik el. Ez percenként kb. 30-40 focipályányi területet jelent!!! Különösen érdekes, hogy a három „első hely” Brazília, Kongó és Indonézia, ami azt jelenti, hogy mindhárom jelentős esőerdővel rendelkező földrész érintett a folyamatban. A Bolygó legnagyobb trópusi esőerdei területe az Amazonas vidéke és Latin-Amerika elvesztette már eredeti kiterjedésének 17%-át és további 17% súlyosan károsodott. A vizsgálat szerint az erdőirtás fő oka az állattenyésztéshez szükséges terület (főleg Dél-Amerika érintett ebben a vonatkozásban) növelése, illetve a mezőgazdasági tevékenység. Ez például Ázsia esetében a kókuszpálma ültetések térhódításának is betudható. A kókuszpálmából előállított pálmaolaj megtalálható majdnem minden kozmetikumban és nagyon sok élelmiszeripari termékben, pl. a legtöbb édességben.

Az óceánok esőerdejének is nevezett korallzátonyok hasonlóan drámai időszakot élnek meg. Ez az élőhely nagyon sok állat számára biztosít menedéket, szaporodásra alkalmas helyet, emellett a tápláléklánc szerves részét képezi (az óceánokban a nyílt víz sokkal kevésbé lakott, a korallzátonyok környékére koncentrálódik a biodiverzitás jelentős része). A korallak rendszertanilag a csalánozók közé tartoznak. Csak polip alakjuk van és a legtöbbjük meszes vázát választ ki, ami a zátonyok anyagát képezi. A korallok állatok, amelyek gyakran algákkal (zooxanthellák) élnek együtt. A korall védett környezetet és fotoszintézishez szükséges vegyületeket biztosít az algáknak, akik cserében szerves anyagokkal látják el a csalánozókat. Az algák a pH vagy a vízhőmérséklet jelentős változására kilökődnek gazdájukból, aminek következtében a korallok elvesztik fő táplálékforrásukat, kifehérednek és elpusztulnak. Az óceánok pH (a légköri CO₂ elnyelődik az óceánban és a víz pH-ját csökkenti) és hőmérséklet változásáért is a globális felmelegedés tehető felelőssé.

Az állatok tekintetében, a kételtűek 40%-a, a zátonyokat alkotó korallok 33%-a és minden tengeri élőlény egyharmada veszélyeztetett, és legalább 680 gerinces állat tűnt el a Föld színéről a 16. század óta. Az izeltlábúakat illetően nem teljesen egyértelmű a kép, de nagyjából 10%-uk fenyegetett.

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Az 1500-as évekhez képest a kihalt gerinces fajok aránya (forrás:
https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/summary_for_policymakers_ipbes_global_assessment.pdf)

Miért fontos nekünk a biodiverzitás?

Röviden biodiverzitás nélkül nincs élet (beleértve az emberi életet is) a Földön. Bővebben kellő biodiverzitás nélkül:

- nincs evolúció
- nincs alkalmazkodás (adaptáció)
- nincs működőképes és rugalmas ökoszisztéma
- nincs ökoszisztéma szolgáltatás
- nincs fenntartható bioszféra

Ami azt jelenti, hogy az ökológiai folyamatok csak a biológiai sokféleséggel együtt képzelhetők el. A felsorolásban egy fogalom kitűnhet, ez pedig az ökoszisztéma szolgáltatások. Mit is jelent ez? Ezek olyan javak és szolgáltatások, amelyeket a természet szolgáltat számunkra, mint pl. az élelmiszer, a tiszta levegő vagy a tiszta víz,

az állatok általi beporzás (ennek legáltalánosabb formája a rovarok általi beporzás, de vannak más rendszertani csoportba tartozó állatok is, akik végeznek ilyen tevékenységet) a természetből eredő gyógyászati vagy gyógyszerészeti vegyületek, a természetben lévő olyan „technológiák”, amelyeket inspirációként az ipar felhasznált stb.

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG

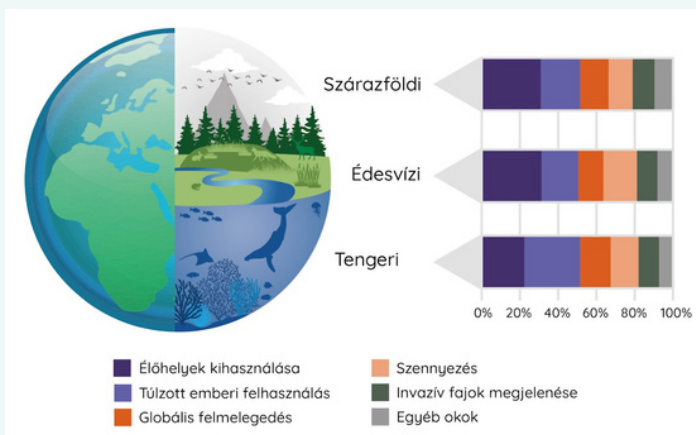


A biodiverzitás eltűnése több közvetlen veszéllyel is fenyeget. Ezek közül az ember szemszögéből talán a legfontosabb az étel-miszer-ellátási rendszerek összeomlása, ami tömeges éhínséghez és ebből következő társadalmi krízishez vezethet (ennek a veszélye ilyen mértékű fajpusztulás mellett a klímaváltozás okozta kockázatokhoz mérhető). További veszély lehet olyan állati kórokozók, amelyek gazdaváltással képesek az embert is megfertőzni (zoonózis), viszont eddig a találkozás valószínűsége alacsony volt. Az állatok természetes élőhelyének eltűnésével azok beköltöznek az emberi településekre és a kórokozóiknak így már van esélyük az embert is megfertőzni és gyors terjedést előidézni. Nagy valószínűséggel ez okozta a COVID járványt is. Természetesen számos olyan indok is van a biodiverzitás megőrzése mellett, amely nem ennyire közvetlen, így pl. az, hogy az ember szeret gyönyörködni egy szép természetes tájban vagy egyszerű etikai alapon nincs joga a saját jólétéért élőlények tömegének szenvedését előidézni.

Mi okozza a biodiverzitás csökkenését?

Az eddig ismert hat nagy kihalási jelenség egyike sem köthető egyetlen fajhoz, csak a jelenlegi, úgynevezett antropocén, ezt ugyanis szinte kizárólag az ember természetátalakító tevékenysége idézi elő. Egyes területeken különböző okok állnak a biodiverzitás csökkenésének háttérében, de általánosan elmondható, hogy a legfontosabbak a következők:

- élőhelyek pusztulása
- túlfogyasztás
- éghajlatváltozás
- invazív (idegenhonos) fajok terjedése
- környezetszennyezés
- túlhalászat, vadászat (orvvadászat)



Az egyes élőhelytípusok biodiverzitását befolyásoló tényezők (forrás: [Az 1500-as évekhez képest a kihalt gerinces fajok aránya](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/summary_for_policymakers_ipbes_global_assessment.pdf) (forrás: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/summary_for_policymakers_ipbes_global_assessment.pdf))

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A szárazföldi területek esetében a legfontosabb oknak az **élőhelyek pusztulását**, degradációját vagy fragmentálódását tekintik, a folyamat összetettségét mutatja, hogy habár a védett területek nagysága 1965 óta 600%-kal nőtt ellenére a biodiverzitás 40%-kal csökkent. Ebből is látszik, hogy hibás az az elmélet, amely szerint a biodiverzitás csökkenésének megállítását kizárólag védett területek kialakításával meg lehet oldani. Az élőhelyek pusztulása sokszor közvetett hatás és összefügg, illetve együtt jelentkezik valamelyik más, később tárgyalt okkal. Ha egy természetes élőhely elpusztul (pl. erdőtűz; természetes területek termelésbe vonása; település és úthálózat építése stb. következtében), akkor nyilván az itt élő élőlények elpusztulnak vagy elvándorolnak, de mindenképpen a faj vagy egyedszámuk csökkenni fog. Ha a terület „csak” degradálódik, akkor a folyamat hasonló, de általában kisebb mértékű. Ha fragmentálódik (kisebb területekre szakad) akkor az legtöbbször a területen lakó állatok számára lehet kritikus. Itt olyasmire kell gondolni, hogy a populáció tagjai eltávolodnak egymástól (több populáció keletkezik egyből), ami a genetikai állomány leromlásához vezethet, a párválasztási valószínűséget csökkentheti vagy territóriális állatoknak a táplálkozást és a párválasztást is gátolhatja.

A **túlfogyasztásnál** több folyamatra is gondolnunk kell, amik egymással összefüggő komplex problémát képeznek. Egyrészt a korábban is említett trópusi területek pusztulása ennek tulajdonítható be, hiszen a pálmaolaj vagy az egzotikus növények (pl. avokádó, banán stb.) termesztése miatt kiirtott esőerdők a túlfogyasztás áldozatai. Hasonló folyamat zajlik a fafelhasználás területén, ami többek között a bútortermelés vagy papírgyártás következménye. Az állatvilág esetében a legkézenfekvőbb példa a túlhalászat vagy a túlzott vadászat. A kettő közül napjainkban a túlhalászatnak van nagyobb jelentősége (a történelemben nem mindig volt így, de manapság vadonélő szárazföldi állatokat nem irtunk ki nagy számban élelmiszerszerzés céljából, halakat azonban igen. A szárazföldi állatok túlzott vadászata általában orvvadászat formájában zajlik és inkább egzotikus állatokat sodor veszélybe). Az elmúlt 40 évben a halászat által érintett halfajok állománya 40%-kal csökkent és a tengeri halak kb. egynegyedénél állapították meg, hogy a halászati nyomás nem fenntartható mértékű. Különösen nehéz ebben az esetben a megoldás, mivel a halászat sokszor nemzetközi vizeken zajlik, tehát a terület egy része nincs szabályozás alatt.

Az **éghajlatváltozás** számos ponton csatlakozik a biodiverzitás csökkenéséhez. Az Európai Akadémiák Tudományos Tanácsadó Testülete (EASAC) például egy jelentésben hívta fel a figyelmét a világ döntéshozóinak a Glasgow-i klímacsúcson és az azzal egyidőben zajló Kunmingban zajló biodiverzitás csúcson, hogy a két probléma számos ponton csatlakozik egymáshoz és azokat érdemes lenne együtt tárgyalni. Bár az élőlények egyik alapvető tulajdonsága az adaptáció, azaz a változó környezethez való alkalmazkodás (például a jégkorszakok idején a növényzet egyre délebbre húzódik, majd a jégkorszakok végével újra

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



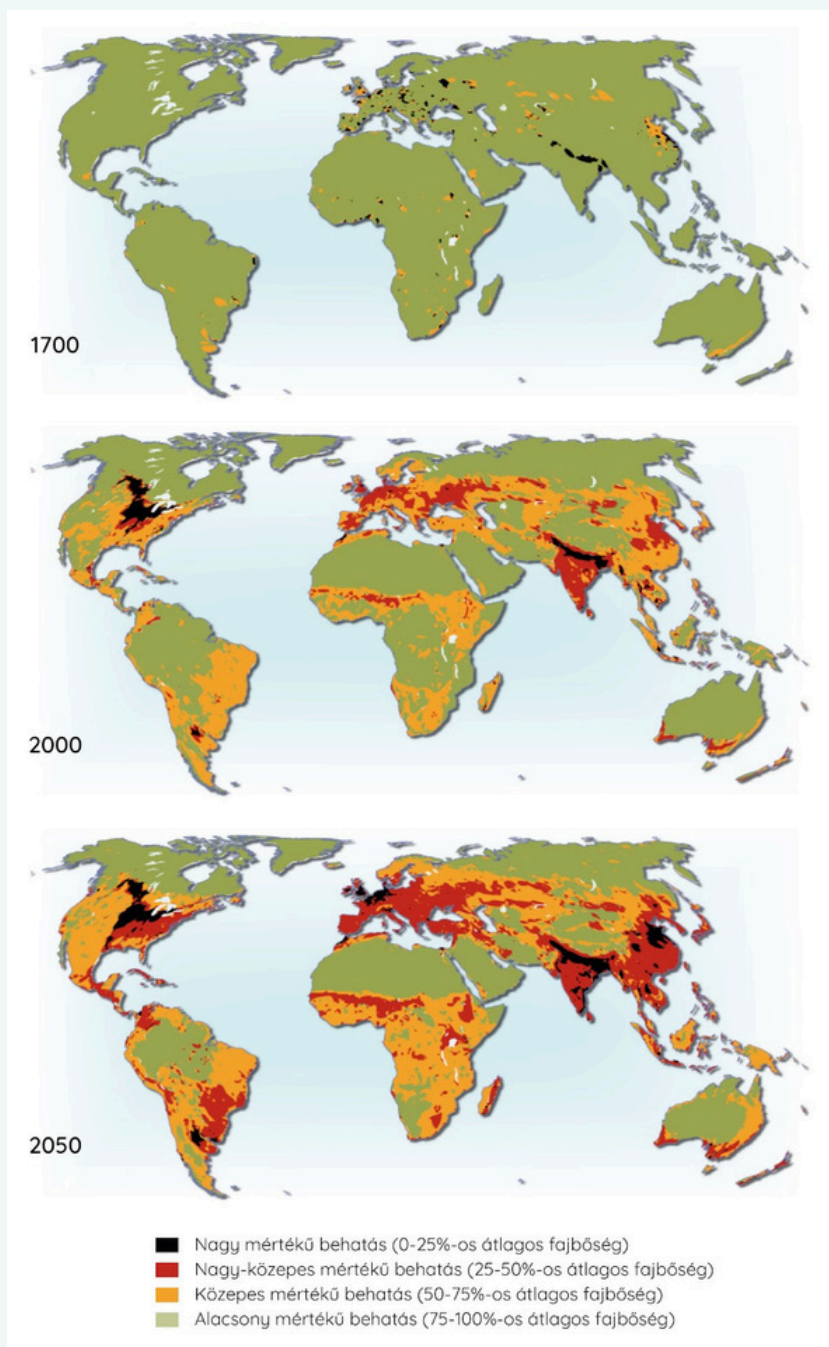
visszatelepül az északi területekre is) , azonban az ilyen sebességű éghajlati változáshoz sok élőlény nem tud alkalmazkodni, ezért kipusztulhat vagy közvetlenül a számára már nem elviselhető éghajlati változó miatt vagy hátrányba kerül más fajokkal szemben az egyébként folyamatosan zajló interspecifikus kompetíció (fajok közötti versengés) következtében. Tömeges élőlénypusztulást okozhatnak olyan az éghajlatváltozáshoz köthető jelenségek, mint a manapság egyre gyakoribb erdőtüzek vagy az óceánok hőmérséklet és pH változása.

Invazív, idegenhonos fajok terjedése. A biodiverzitás egyik könnyen észrevehető változása az idegenhonos fajok megjelenése. Maga a folyamat különféle okokból jöhet létre pl. az éghajlatváltozás hatására, az eddig nem megfelelő hőmérsékleti értékek már elfogadhatóak lettek egy faj számára vagy az ember valamilyen okból behurcol egy fajt egy területre, ahol eddig nem élt. Ennek oka lehet tudatos betelepítés vagy véletlen elterjedés. Sokszor valamilyen kultúrnövény terjedése magával hozza a növény természetes kártevőit is. Miért tud elterjedni és károkat okozni egy idegenhonos betelepülő faj? Egy ökoszisztémában a fajok hosszú együttfejlődés eredményeképpen, bonyolult táplálékhálózatok és versengési struktúrák mentén élnek. Egy teljesen új fajra nem érvényesülnek ezek a nyomások (azaz elképzelhető, hogy egy olyan részbe, úgynevezett üres niche-be érkezik), ahol szabályozás nélkül, rohamos terjedésbe kezdhet. Az egyik legismertebb ilyen példa az üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*) ausztráliai elterjedése, amit az exponenciális populációnövekedés egyik gyakorlati példájának is emlegetnek. Az utóbbi években, a régiókban, a két legtöbbet látott invazív faj a harlekinkatica (*Harmonia axyridis*) és a márványpoloska (*Halyomorpha halys*). De az erdészetnek és a természetvédelemnek hosszú évek óta súlyos problémát okoznak olyan növények, mint pl. a mirigyos bálványfa (*Ailanthus altissima*) vagy a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*).

A **környezetszennyezés** lehet egyszeri vagy folyamatos. Előbbinél olyan általában baleset jellegű eseményekre gondolhatunk, mint pl. az olajkatasztrófák vagy a folyók vegyi szennyezése (pl. ciánszennyezés), utóbbi esetben pedig lehet gondolni a mezőgazdaságban használatos vegyszerek (rovarirtók, gombaölők és gyomirtók) használatára, amelyek komoly veszélyt jelentenek pl. a beporzó rovarokra (ezeket a vegyszereket a mezőgazdaságban kifejezetten a biodiverzitás csökkentése miatt használják, hiszen egy mezőgazdasági területen monokultúra esetén a kívánatos fajszám: 1), vagy az ipari termelés során a természetbe juttatott különböző vegyszerekre. Utóbbihoz köthető a modern globális környezetvédelem talán egyetlen sikertörténete az ózonlyuk növekedésének megállítása, amit az iparban (főleg hűtőközegnek) használt freonok csoportjába sorolható gázok okoztak és ezek használatát egy nemzetközi egyezmény következtében betiltották.

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Az antropogén hatásra bekövetkezett diverzitás változás (forrás: https://ec.europa.eu/environment/enveco/biodiversity/pdf/causes_biodiv_loss.pdf)

BIODIVERZITÁS CSÖKKENÉSE

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Mit tehetünk a biológiai sokféleség megőrzéséért?

Az antropocén kihálási hullám, azaz a jelenkori biodiverzitás csökkenésének okai gyakorlatilag egy dologra vezethetők vissza, az ember bioszféraátalakító tevékenységére. A fent vázolt okok (természetes élőhelyek pusztulása, vadászat – halászat, idegenhonos fajok terjedése, éghajlatváltozás, környezetszennyezés), mind az emberi tevékenységhez köthető. Ha a bioszféraátalakítás okait vizsgáljuk, akkor mást fogunk találni a periféria országok (régóta elnevezéssel fejlődő országok) és mást a centrum országok (régóta elnevezéssel fejlett országok) vonatkozásában. Előző esetben a legkritikusabb pont a még mindig tartó népességnövekedés, a második esetben pedig a nyugati típusú fogyasztás. A felosztás nem annyira földrajzi, inkább társadalmi, hiszen a fogyasztás gyártási háttere legtöbbször ki van szervezve az olcsó munkaerővel is jellemezhető periféria országokba.

Fentiekből látszik, hogy mi, mint centrum országban lakók, legtöbbször a környezettudatos étellel és a fogyasztási szokások megváltozásával tehetünk a biodiverzitás megőrzéséért. A ránk erőltetett, felesleges fogyasztási cikkek (aminek gyártása biztos, hogy környezetterheléssel jár), illetve a felesleges mennyiségben gyártott és vásárolt élelmiszerek (a vizsgálatok 30-50% közé teszik a megtermelt élelmiszerek hulladékként végző hányadát) okozzák a biodiverzitás csökkenésének döntő részét. Ezért az értékrend megváltozásával, tudatos fogyasztással, illetve a természethez való közeledéssel küzdhetünk a biodiverzitás pusztulásáért. Ez utóbbi azért fontos, mert többen a természettől való elszakadást okolják azért, hogy idáig fajult a helyzet, hiszen nincs érzelmi kapcsolat az ember és a természet között, ezért kisebb a motiváció annak megőrzésére is. A mezőgazdasági termelés során a biodiverzitás szempontjából sokkal kedvezőbben a kistáblás vegyes (nem monokultúrás), természetesi módok, mivel a táblák határában a biodiverzitás mindig sokkal magasabb (u.n. szegélyhatás), illetve a vegyszermentes termesztés (a mezőgazdaságban használt rovarirtók nagy veszélyt jelentenek pl. a beporzó rovarokra).

Egy természetes területen az egészséges tápláléklánc szintén biodiverzitás növelő tényező pl. a csúcsragadozó újramegjelenése gyakran jó hatással lehet a terület biológiai sokféleségére (lásd a Yellowstone Parkban a farkasok visszatelepítése).

A legeltetés szintén növelheti egy terület biodiverzitását azáltal, hogy a szukcesszióban korábbi nagy variációval rendelkező egyszikűek jobban bírják a rágáskárt, mint a szukcesszióban később megjelenő, erősebb versengő kétszikűek. Az állatok által okozott rágás fenntartja a főleg egyszikűekből álló gyeptársulást, ami így nagyobb biológiai sokféleséggel jellemezhető.

A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

MENTORI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



HARMADIK
TEMATIKUS NAP



GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Az ismeretanyag célja

Manapság nagyon sokat lehet hallani a globális éghajlatváltozásról. Tudományos körökben (általános vélekedéssel ellentétben) már nincs vita arról, hogy ezt a folyamatot az emberi tevékenységhez köthető üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának emelkedése okozza. Annak ellenére, hogy a fiatalok többsége tart a klímaváltozás következményeitől, attól hogy milyen élet vár rájuk, ha ezek a folyamatok tovább erősödnek, kevesen értik, hogy mi a kiváltó ok és ezért azt sem tudják, hogy mit kellene tenniük azért, hogy ezt a hatást csökkenteni lehessen. Kíváncsi cél, hogy a tematikus nap után, minden résztvevő diák tisztában legyen azzal, hogy mi okozza a klímaváltozást és mit kell tenni azért, hogy ezt a folyamatot lassítani lehessen.



Mit értünk éghajlatváltozás alatt?

A klíma a Föld kialakulása óta folyamatosan változik, de ez a változás legtöbbször csak földtörténeti léptékben mérhető. Az elmúlt 10 000 évben az éghajlat globálisan nagyon stabil. Ez azt jelenti, hogy a modern emberi civilizáció, kialakulása óta nem élt meg nagy globális éghajlati változásokat. A modernkori globális éghajlatváltozáson azt a folyamatot értjük, amely az elmúlt 250 évben zajlott le és leginkább az emberi bioszféraátalakításhoz köthető. Ennek kiindulópontja az ipari forradalom kezdete, amikor az első fosszilis energiahordozó, a szén nagy mennyiségben használatba került. A fosszilis energiahordozók elégetése során keletkező szén-dioxid légköri koncentráció növekedése látható az alábbi ábrán.

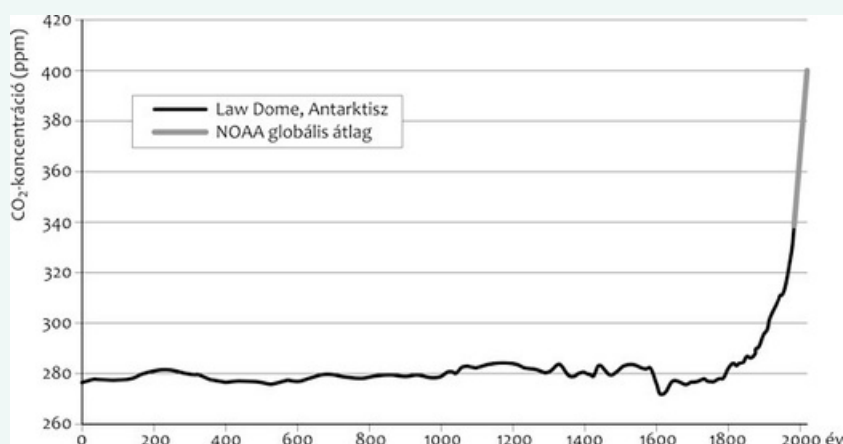
GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Az ábrán a fekete vonallal jelölt részt az antarktisi jégfuratokból mért adatokból, a felső szürke részt pedig az 1980-tól a NOAA globális mérőhálózatának adatai alapján számolták.

Az ábrán jó látható, hogy a légköri szén-dioxid koncentráció az elmúlt 2000 évben viszonylag kis mértékben változott, egészen a XIX. század elejéig,



ahol viszont exponenciális növekedésnek indult. Számokkal kifejezve ez azt jelenti, hogy az ipari forradalom kezdetén a légköri CO₂ koncentráció 270 ppm körüli érték volt, jelenleg pedig 420 ppm környékén mozog.

Mi befolyásolja az éghajlatot?

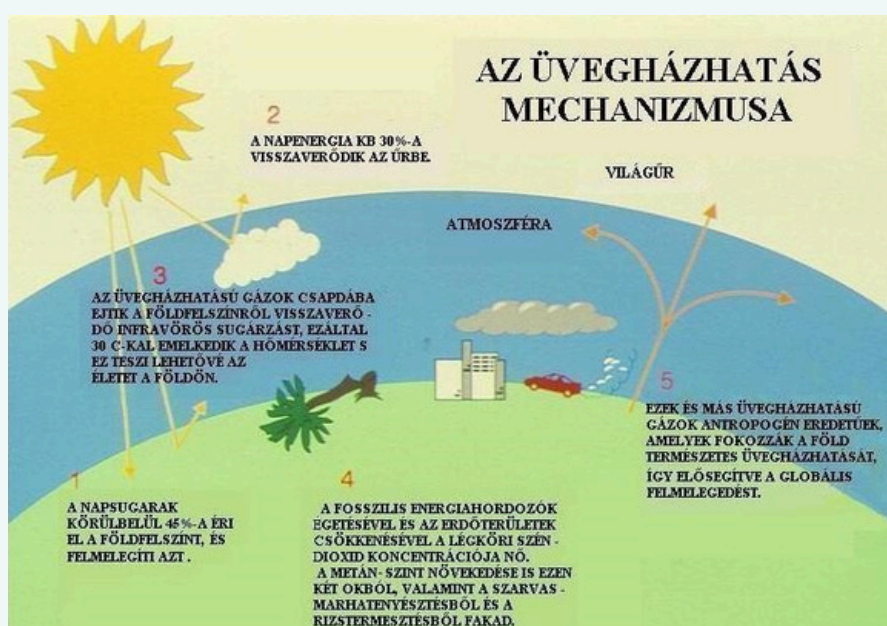
A Föld globális éghajlata három tényező függvénye:

A légkör összetétele

Napjainkban erről hallani a legtöbbet, hiszen az emberi tevékenység ezt a tényezőt befolyásolja leginkább, így a modernkori klímaváltozást elsősorban a légkörben bekövetkező levegőkémiai változások okozzák. Miről is van szó pontosan? Bizonyos gázok, amelyeket üvegházgázoknak hívunk, a légkörben tartják a meleget, ezzel emelve a bolygó átlaghőmérsékletét. Ezért is hívják a klímaváltozást más néven globális felmelegedésnek, de fontos érteni, hogy a felmelegedést a Föld átlagában kell érteni, tehát globális átlaghőmérséklet emelkedésről van szó, ami egyes térségekben jelentősen eltérhet. Az üvegházhatást úgy lehet szemléltetni, mintha egy paplant terítenénk a bolygóra és minél vastagabb a paplan, annál melegebb van alatta. A paplan töltőanyaga pedig az üvegházgázok. Ennél tudományosan leírva a jelenséget, arról van szó, hogy a Napból a Földre érkező energia elektromágneses sugárzás révén érkezik. A beérkező sugárzást a Föld felszíne (talaj, óceánok jégtakaró) nagyrészt elnyeli és ezzel felmelegszik, másrészt viszont visszaveri a légkörbe. A légkörben egyes gázok (ezek az üvegházgázok) abszorpciós hullámhossza egybeesik a visszavert fény hullámhosszával ezért azok nem tudnak szabadon távozni, hanem a légkörben maradnak.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Az üvegházhatás alapvetően a jelenleg ismert földi élet alapfeltétele, ugyanis enélkül a bolygó átlaghőmérséklete 33 oC-kal hidegebb lenne. Ez azt jelenti, hogy ha ezek a gázok természetesen nem lennének jelen, akkor az átlaghőmérséklet a jelenlegi 15 oC helyett -18 oC lenne. A probléma abban van, hogy az emberi tevékenység hatására ezeknek a gázoknak a koncentrációja a légkörben növekszik, így a hatás olyan mértékű erősödése tapasztalható, ami jelentős klímabefolyásoló tényezővé vált.

Ezek az üvegházhatású gázok a következők.

Szén-dioxid (CO₂)

Az üvegházgázok közül a szén-dioxid a legkevésbé aktív gáz. Nála 21-szer aktívabb a metán, 206-szor aktívabb a dinitrogén-oxid és 15 000-szer aktívabbak a CFC gázok a sugárzási energia elnyelésében és újra kisugárzásában. Ennek ellenére a CO₂ a legjelentősebb komponense a globális melegedési folyamatnak. Ennek oka a magas légköri koncentrációja és a hosszú tartózkodási ideje.

A szén-dioxid koncentráció növekedése a légkörben az egyre intenzívebb emberi jelenéttel és a fokozódó iparosodással magyarázható. Az elmúlt száz évben az erdővel borított területek mezőgazdasági területekké való átalakulása önmagában 100 milliárd tonna szenet juttatott a légkörbe. Másik jelentős forrása a légkörbe juttatott szén-dioxidnak az üzemanyagok elégetése, mely nagyrészt a gyorsuló ütemben iparosodó világunk állandóan növekvő energiaigényét hivatott fedezni.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Összességében elmondható, hogy a klímaváltozás legfőbb oka az emberi tevékenység hatására kibocsátott széndioxid koncentráció növekedése, amely elsősorban az energiatermelés következménye.

Metán (CH₄)

A metán természetes úton a szerves anyagok lebomlásánál keletkezik, amennyiben nincs a folyamat során elegendő oxigén. A metán légkörbe kerülésének legfontosabb forrása a mocsárvidékek kigőzölgései, közismert nevén az úgynevezett mocsárgáz. Jelentős még ebben a folyamatban az emberhez köthető használatok által kibocsátott emésztési termék (pl. a házasított formában tartott marhaállomány megnégyszereződött az elmúlt évszázadban), valamint egyes mezőgazdasági technológiák (ahol a területet el kell árasztani pl. a rizstermesztés). Itt kell megemlíteni az úgynevezett permafrosztot, amely olyan területet takar, amely az év nagy részében fagyott állapotban van. Legnagyobb kiterjedésben Alaszkában és Szibériában található permafroszt. Ezekon a területeken nagyterjedésű lápok voltak találhatóak, amelyek egyik jellemzője, hogy bennük a szerves anyag bomlása anaerob módon megy végbe (oxigén jelenléte nélkül), ezért a bomlás során nagy mennyiségű metán képződik. Ennek mennyisége kb. 70 milliárd tonna. Ezek a lápok az utolsó jégkorszak alatt befagytak és azóta is fagyott állapotban vannak, ami meggátolta a metán légkörbe jutását. A felmelegedés hatására azonban a permafroszt olvadni kezdett és a konzerválódott metán a légkörbe szivárog. A folyamatban pozitív visszacsatolás van, mivel a gázzal átjárt talaj már nem fagy vissza. Ha a folyamat tovább folytatódik, annak drasztikus következménye lehet a klímára.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Össességében elmondható, hogy a metánemisszió elsődleges forrása a gyorsan átalakuló földhasználat következménye, amely a növekvő igényekkel és a szintén növekvő emberi népességgel van összefüggésben. Ezért valószínűsíthető, hogy a légköri metánkoncentráció további növekedése várható, főleg ha figyelembe vesszük a gyorsuló permafroszt olvadást is.

Dinitrogén-oxid

A dinitrogén-oxid egy nagyon reaktív üvegházgáz, amelynek a légkörben tartózkodási ideje is jelentős (114 év). A gáz természetes körforgásáról, cserefolyamatairól még mindig nagyon keveset tudunk, de annyit igen, hogy a légköri koncentrációnövekedés mértéke évi átlag 0,3%, jelenlegi szintje mintegy 30%-kal magasabb, mint négy évtizeddel ezelőtt. Annyi bizonyos, hogy az emberi tevékenységek közül a műtrágyázás következtében nő a gáz koncentrációja.

Halogénezett szénhidrogének

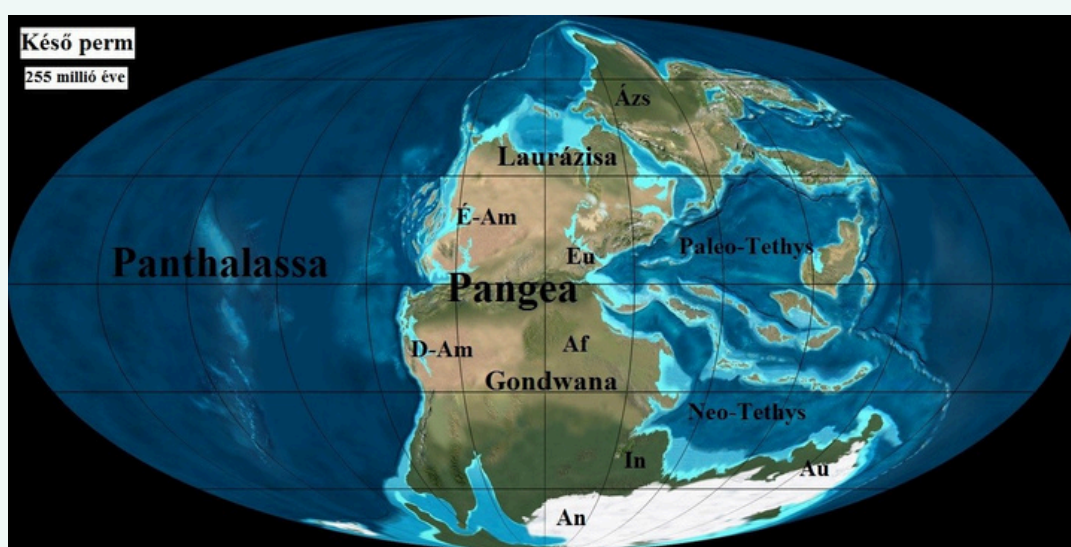
A halogénezett szénhidrogének klórt, flórt és brómot tartalmaznak, melyek a légköri üvegházgázok közül a leghatékonyabbak. A természetben nem fordulnak elő, de iparilag nagy mennyiségben állítják elő őket. Legismertebb csoportjuk a klórozott-, flórozott szénhidrogének (CFC - gázok). Nemcsak közvetlen hatásuk van, hanem közvetve a sztratoszférikus ózon lebontásában is jelentős szerepet kapnak.

Vízgőz

A vízgőz a természetes üvegházhatásban a legnagyobb jelentőségű gáz, mégis kevesen veszik számításba, mivel nincs antropogén kibocsátása. Viszont a növekvő hőmérséklet hatására nőhet a légköri vízgőz koncentráció is, ezért pozitív visszacsatolási jelenségeként jelentős szerepe lehet a klímaváltozás erősödésében.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A kontinensek elhelyezkedése

A kontinensek a földtörténet során folyamatosan vándorolnak. Ennek leginkább akkor van a klímára befolyása, ha a kontinensek elhelyezkedése megakadályozza azokat az óceáni áramlásokat, amelyek a globális klíma kiegyenlítésére hatnak. Másik tényező, hogy a sarkvidéki szárazföldek fagyott állapota (fehér színe) több fényt ver vissza, ami hűti a bolygót. Egyes elméletek szerint a földtörténet legnagyobb kihálási hullámának (perm-triász kihálási esemény) egyik oka az volt, hogy a kialakult szuperkontinens a Pangea legnagyobb része a téritők területére esett és így nagyon száraz volt.

A bolygó pályájának vagy forgástengelyének megváltozása

A bolygón kialakuló eljegesedett időszakok és a közöttünk lévő melegebb periódusok (glaciálisok és interglaciálisok) váltakozását a Nap-Föld távolság változása és a Föld forgástengelyének változása okozza (Milankovics-Bacsák elmélet). Az utóbbi 800 000 évben a glaciális ciklusok 100 000 évben követik egymást.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Visszacatolási mechanizmusok a légkörben

Korábban láthattuk már, hogy vannak olyan jelenségek, amelyek a klímaváltozás hatására alakulnak ki és tovább erősítik (esetleg gyengítik) azt. Ezeket visszacsatolási jelenségeknek nevezzük. A visszacsatolási mechanizmusok három csoportját szokás megkülönböztetni:

Vízgőz visszacsatolási mechanizmusok

Erről korábban már esett szó. A folyamat lényege, hogy az emberi hatásra a légkörben megnövekedett üvegházgáz koncentráció emeli a Föld átlaghőmérsékletét. Magasabb hőmérsékleten több a levegőben a vízgőz, ami szintén üvegházgáz, ami tovább emeli az átlaghőmérsékletet.

Hó-jég albedó visszacsatolási mechanizmusok

Ez abból indul ki, hogy a melegebb bolygón kevesebb hó, illetve jég található. Ennek hatására a Föld a világűr felé kevésbé reflektív, azaz kevesebb energiát ver vissza, aminek következtében a légkör több sugárzást képes elnyelni. Ez tovább melegíti a légkört, ami még jobban csökkenti a hó és jég arányát.

Felhő visszacsatolási mechanizmusok

Általában a felhőképződési folyamatokhoz kapcsolódó visszacsatolási mechanizmusok különösen összetett bonyolult jelenségek, sokszor azt is nehéz megállapítani, hogy ezeknek milyen előjelű az eredője.

Klímaváltozás az emberi történelemben

Sokszor lehet hallani, hogy értelmetlen klímaváltozásról beszélnünk, hiszen a klíma mindig változik. A Homo sapiens faj hozzávetőleg 200 000 éves. Kialakulásakor valószínűleg éppen interglaciális periódus lehetett, mivel az utolsó eljegesedett periódus nagyjából 115 000 éve kezdődött. Ezt hívjuk Würm glaciálisnak. A csúcspontja körülbelül 18 000 évvel ezelőtt volt, ekkor volt a legnagyobb kiterjedésű a jégtakaró. Az időjárás kb. 10 000 éve kezdett enyhülni. Ez tehát azt jelenti, hogy az emberi történelem nagy részében a mainál sokkal hidegebb volt a klíma. Minden esetre a mezőgazdaságra alapuló emberi civilizáció már az interglaciális időszak stabil klímájához köthető, hiszen ehhez hosszú tenyészidőszak szükséges. A jégkorszakban élő ember vadászó-gyűjtőgető volt. A következő jégkorszak előre láthatóan 100 000 év múlva köszönhet be.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A Föld a legutóbbi eljegesedési maximumkor, 20 ezer éve

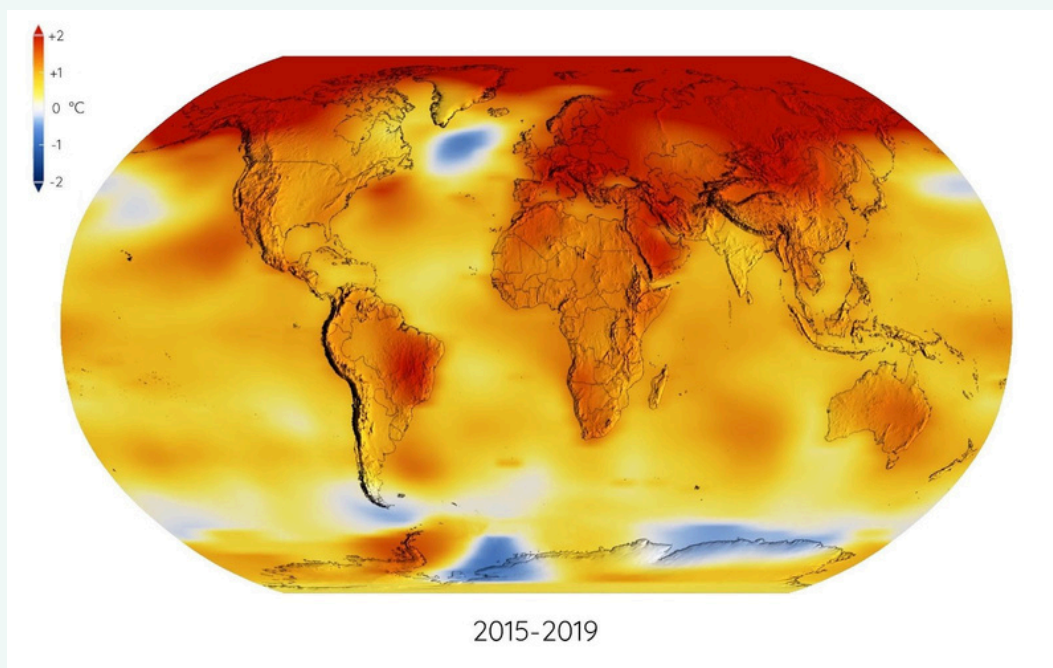
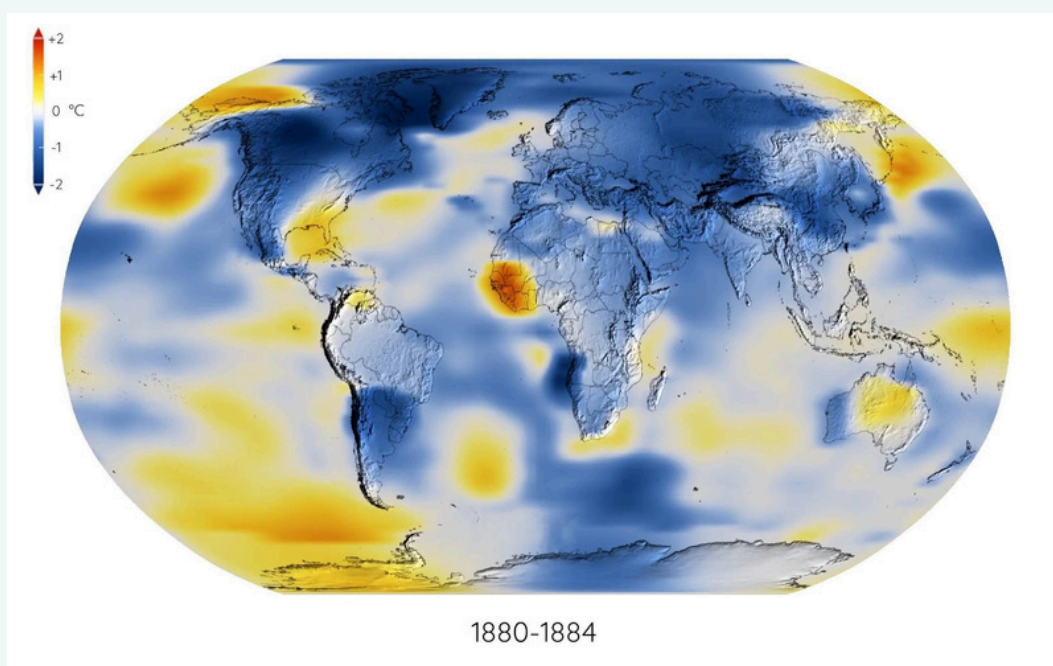


A klímaváltozás hatásai

A klímaváltozásnak számos olyan hatása van, ami már most, a mindennapokban jól látható. Talán ami nálunk a legkézenfekvőbb, az az extrém időjárási jelenségek számának növekedése. Ilyenek a szokatlan sarkvidékű eredetű hideg légtömegek beáramlása, a hirtelen nagy mennyiségű csapadék hullása vagy a hőségnapok számának emelkedése.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A másik jól nyomon követhető jelenség, az óceánok és tengerek hőmérsékletének emelkedése. Ezek a nagy nyílt vízfelületek nyelik el a felszíni hőmérsékletemelkedés jelentős részét. Az óceánok vízhőmérsékletemelkedése régióként eltérő nagyságú, de néhány helyen az a folyamat úgynevezett halálzónák kialakulásához vezet, a melegebb víz ugyanis kevesebb oxigént tud megkötni. A folyamat az algák szaporodásának kedvez, ami további oxigént von el, ami az aerob élőlények pusztulását idézi elő. Az elmúlt ötven évben megnégyszereződött ezeknek a halálzónáknak a területe.



A 2003 augusztusában az oxigénhiányos vizek miatt bekövetkező menhaden halak pusztulása a Rhode-Island-i Greenwich-öbölben (fotó: [Chris Deacutis/Sailors For The Sea](#))

Ugyancsak a klímaváltozás számlájára írható a korallzátonyok pusztulása. Ezek a területek az óceánok legfajgazdagabb régiói, így a korallzátonyok pusztulása komoly csapást jelent az óceánok biodiverzítására.

Az éghajlatváltozás egyik leglátványosabb jelensége a sarki jég olvadása. A sarki jég évről-évre egyre kisebb kiterjedésű és a folyamat egyre gyorsuló ütemben zajlik. A sarkvidéki tengeri jég az elmúlt negyven évben folyamatosan csökken, jelenleg az akkori érték alig 5%-a maradt.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



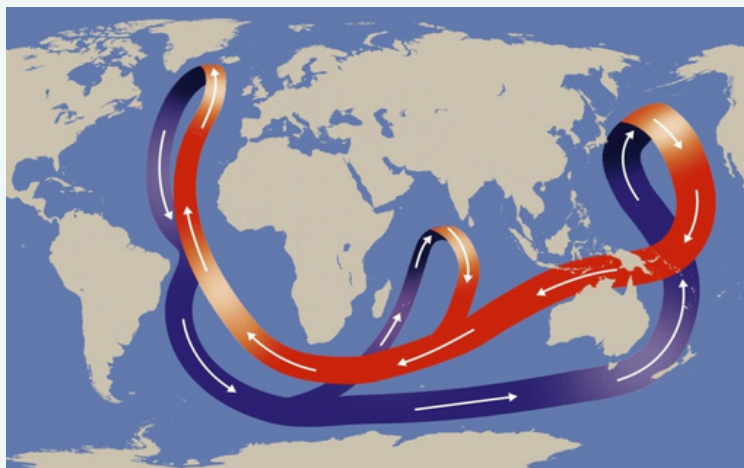
Mi várható?

A globális éghajlatváltozást rövid távon már biztosan nem tudjuk megállítani, ésszerű intézkedésekkel és helyes hozzáállással a sebességét tudjuk mérsékelni. De mi várható a jövőben?

Bizonyosan folytatódni fognak azok a folyamatok, amelyek már most is észlelhető, így az extrém időjárási jelenségek száma nőni fog, hirtelen nagy hideg vagy meleg betörésekkel, extrém hőmérsékletekkel özönvízszerű esőzésekkel, amelyek hatalmas áradásokat fognak okozni. Az óceánokban és tengerekben zajló folyamatok is erősödni fognak, amelyek jelentősen befolyásolni fogják a vízi élővilágot, jelentős biodiverzitás csökkenést okozva.

Egy új kutatás rámutatott arra, hogy az Észak-Atlanti bukó áramlat a következő 70 évben 95%-os valószínűséggel le fog állni. Ezt a jelenséget, bár korábban is prognosztizálták, de jóval későbbre. Az új kutatási módszerek a grönlandi jég oladásának ütemét sokkal intenzívebben mutatták, így ez a jelenség valószínűleg be fog következni, hogy pontosan mikor, az a közben lévő időszak kibocsátásának mértékétől és a klímaváltozás sebességétől függ. Mit is jelent ez? Az óceáni áramlatokat a víz hőmérséklete és sókoncentrációja hajtja (termohalin áramlás). Az óceánok sókoncentrációja és hőmérséklete horizontálisan és vertikálisan is különböző. Emiatt a trópusokról a sarkok felé áramlik a víz, majd ott a sűrűségkülönbség miatt a mélybe bukik és a mélyebb rétegekben tér vissza.

Ennek a vízmozgásnak hőmérsékletkiegyenlítő hatása van. A sarkvidéki jég oladása befolyásolja, mind a víz hőmérsékletét, mind a sókoncentrációját (hiszen ez édesvíz), ezért a nagy intenzitású oladás az áramlás teljes leállításához vezethet. Ha az áramlás leáll, az extrém hideget hozhat Európára és Észak-Amerika egyes részeire, megnövelheti a tengerek szintjét és megzavarhatja a monszonokat, amelyek vízzel látják el a világ jelentős részét.



GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A jelenlegi tendenciák mellett 2060-ra, 2070-re globálisan 30C-kal emelkedhet az átlaghőmérséklet, aminek az lesz a következménye, hogy Dél-Európa jelentős részén nem lesz elégséges a víz, így bizonyos területekről az embereknek és az iparnak el kell vándorolnia, mert nem lesznek már alkalmazkodási válaszok. A mostani tendenciák alapján 2070-re mintegy 3,5 milliárd ember lakhelye válhat emberi életre alkalmatlanná a magas hőmérséklet és páratartalom miatt.

Az éghajlatváltozás jelentős kockázatot jelent a mezőgazdaságra nézve is. A megváltozott klimatikus viszonyok mellett egyes termények terméshozama jelentősen csökkenhet. Erre a jelenségre a Golf áramlat esetleges leállása is nagy hatással lehet, hiszen ebben az esetben a tenyészidő drasztikusan lecsökken, ami csak néhány növény termesztését teszi lehetővé.

Nemzetközi megállapodások a klímaváltozás sebességének mérséklésére

Természetesen a döntéshozók is felismerték a klímaváltozásban rejlő veszélyeket. Ennek első látható megnyilvánulása a kiotói egyezmény volt. Ezt 1997-ben fogadták el és bocsátották ratifikálásra. A jegyzőkönyv 2005-ben lépett hatályba és a néhány nagy kibocsátón kívül (USA, Ausztrália) a világ legtöbb országa aláírta. A jegyzőkönyvben a fejlett országok vállalták, hogy 2008-2012 között átlagosan 5,2%-kal csökkentik az üvegházhatású gáz kibocsátásukat az 1990-es bázisévhez képest. A kiotói egyezmény óta több ígéretesnek ígérkező klímacsúcs került megrendezésre (legismertebbek a Párizsi-, és a Glasgowi klímacsúcs), de mindegyik a maga nemében csalódást okozott, nem sikerült a kezdeti törekvéseket átvinni az országok döntéshozóin. Nagyon fontos lenne az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése azért, hogy mérsékelni tudjuk a klímaváltozás sebességét, de ez az egyes országok tekintetében az ipar visszafogását vagy a gazdasági növekedés tudatos mérséklését jelentené.

Mit tehetünk egyéni szinten?

Mint korábban láttuk a globális éghajlatváltozás mozgatórugója az üvegházhatású gázok kibocsátása. Ez a jelenség legnagyobb mértékben a fosszilis energiahordozók elégetéséhez köthető, tehát leginkább energetikai kérdés. Ennek megfelelően legfontosabb teendő az energiaigény csökkentése. A mi régióinkban a legtöbb energia lakossági szinten a fűtésre fordítódik. Ennek aránya a lakossági energiafelhasználás tekintetében kb. 40-60%. Három lehetőségünk van a fűtési energia csökkentésére, A ház szigetelése, a fűtőberendezés hatékonyságának növelése és a lakótér hőmérsékletének csökkentése.

További komoly kibocsátást jelent a közlekedés, amiben az áruk mozgatása is bele tartozik. Tehát egyrészt saját közlekedésünket érdemes optimalizálni (inkább tömegközlekedés, mint autó, inkább kerékpár vagy gyalog, mint tömegközlekedés, másrészt próbáljunk minél közelebbi termékeket vásárolnunk, amit nem kell sok száz vagy ezer kilométeren keresztül szállítani.

GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Az energiaspórolás következő lépése az otthoni környezettudatos viselkedésünk, azaz próbáljunk minél kevesebb olyan eszközt használnunk, ami energiával működik vagy ha ilyeneket használunk, próbáljunk abból energiatakarékos változatot vásárolnunk. Sokat tehetünk az energiaspórolás terén a hozzáállásunkkal is. Tipikus ilyen viselkedés, ha az elektronikai eszközöket nem hagyjuk készenléti (standby) módban működni (egy francia tanulmány szerint ez a lakossági villamos energia felhasználás akár 8%-át is adhatja úgy, hogy semmi gyakorlati haszna nincs) vagy ha soha nem égetjük ott a villanyt, ahol nem tartózkodunk.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

MENTORI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



NEGYEDIK
TEMATIKUS NAP



FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Fenntarthatatlan fogyasztói szokások

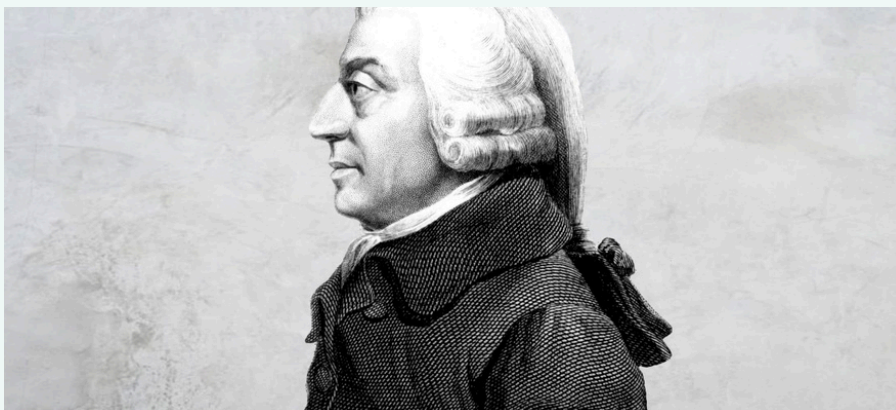
A fenntarthatatlan fogyasztói szokások alatt a nyugati típusú fogyasztói társadalom egyik legjellemzőbb attitűdjét értjük, aminek alapja a több mindig jobb elve. Ennek az elvnek a hajtóereje, a jelenleg uralkodó gazdasági modell, amit a profitmaximalizáció jellemez. Ez azt jelenti, hogy a gazdasági szereplők legfontosabb mozgatórugója az, hogy minél nagyobb profitot termeljenek és minden más cél ez alá van rendelve. Az elv azért nem fenntartható, mert a természeti erőforrások, amikből a termékek készülnek véges mennyiségben állnak rendelkezésre és nyilván nem lehet véges erőforrásokból végtelen növekedést generálni.

NA modern fogyasztói szokások háttere

Gazdasági háttér

Ahhoz, hogy megértsük a fejlett országok fogyasztói szokásait, mint környezeti problémát, ismernünk kell annak kialakulását. A jelenlegi fogyasztói szokások a kapitalizmushoz, mint közgazdasági irányzathoz köthetők. Ennek kialakulása a XVIII. század második felére tehető, amikor a modern Európában vallási és erkölcsi irányelvek kezdtek fellazulni, ezzel párhuzamosan pedig a technológiai fejlődés, az ipari forradalom kibontakozásával új lendületet kapott. Kezdték elterjedni a közjóléti intézmények és reálissá vált az a lehetőség, hogy a köznép kiemelkedik a szegénységből. Mindezek hatására a korszak közgazdasági gondolkodói főleg az anyagi gyarapodásra koncentráltak.

A modern közgazdaságtan atyjának Adam Smith (1723-1790) skót közgazdászt és filozófust tekintik, aki 1776-ban jelentette meg a Nemzetek Gazdasága című művét.



Adam Smith (1723-1790)

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Ebben a munkában Smith kifejti, miszerint az ember alapmotívuma, önérdekének követése. Szerinte minden ember törekszik életkörülményeinek javítására, az anyaméhtől a sirig. A könyvből két bekezdést szoktak nagyon gyakran idézni, amit a modern közgazdaságtan alaptételeinek is tekintenek. Az egyik így szól:

„Ebédünket ne a mészáros, a sörfőző vagy a pék jóakarától várjuk, hanem attól, hogy ezek a saját érdekeiket tartják szem előtt. Nem emberieségükhöz, hanem önszeretetükhöz fordulunk, és sohasem a magunk szükségéről, hanem a rájuk váró előnyökről beszélünk nekik.”

A másik arra a kérésre próbál válaszolni, hogy ha mindenki a saját érdekeit figyelembe véve cselekszik, akkor hogyan alakul ki a közjó:

„...mindenki, aki tőkét a hazai tevékenység fenntartására használja, ez a tevékenységét természetesen úgy igyekszik irányítani, hogy termelésének értéke a lehető legnagyobb legyen... általában nem a közösség érdekeit akarja előmozdítani és nem is tudja, mennyire mozdítja azt elő. Ő csak a saját biztonsága miatt támogatja a hazai tevékenységet inkább, mint az idegent és csak saját nyereségét keresi, mikor azt úgy irányítja, hogy annak termelése a legnagyobb értékű legyen. Ebben is, mint sok más esetben, láthatatlan kéz vezeti egy cél felé, melyet ő nem is keresett. A társadalomnak pedig nem is éppen baj, hogy ő ezt a célt nem ismeri. Azzal, hogy ő a saját érdekét követi, gyakran a társadalomét eredményesebben mozdítja elő, mintha annak előmozdítása lett volna a valóságos célja”

Ezt a láthatatlan kézről szóló bekezdést szokták sokszor úgy értelmezni, hogy a piac szabályozza önmagát.

A kapitalista gazdaság általános jellemzői:

- A termőtoke nagy része magántulajdonban van, az áruk és szolgáltatások pedig a szabadpiacon forognak.
- Mindenki szerezhethet vagyont és mindenki szabadon rendelkezhet vagyona felett
- A piaci mechanizmus, mint láthatatlan kéz, hangolja össze a keresletet és a kínálatot
- Az államnak korlátozott a szerepe, leginkább korlátozó szerepe lehet.
- Az emberek önérdeküket követve törekednek hasznuk maximalizálására
- Mindenki szabadon dönthet gazdasági ügyekben
- Az emberek fő ösztönzői a pénzjövedelem a profit és a bér
- A gazdasági döntéseket decentralizáltan, önkéntes alapon hozzák meg
- Az innováció verseny által ösztönzött, jellemzőek a gyakori újítások

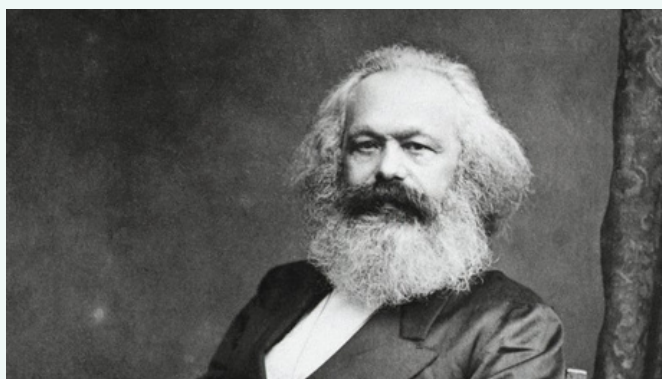
FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A kapitalizmust történelme során több kritika érte, kezdetekben leginkább a rendszerben determinált egyenlőtlenség kialakulása miatt. Ennek ellensúlyozására több gazdasági irányzat, elmélet is kialakult, mint pl. a marxizmus, a Gessel féle szabadföld- és szabadpénz-rendszer vagy a keresztényszocializmus.

A kialakuló elméletek közül a marxizmus terjedt el leginkább. Az ideológia atyja Karl Marx korán felismerte a kapitalista gazdaságban rejlő egyik legfontosabb problémát, a fokozódó egyenlőtlenséget, amit ő kizsákmányolásnak nevezett. A történelmet felosztotta rosszakra és jókra és az ő osztályharcuk történeteként írta le az emberi fejlődést.



Karl Heinrich Marx (1818-1883)

Marx fő műve kétségtelenül A tőke, amelynek első kötetén húsz évet dolgozott. Ebben leírja, hogy az újkori kapitalizmusban az osztályellentét a munkások és a tőkészek között feszül, utóbbiak elsajátítják a munkások által termelt értéktöbbség jelentős részét, és ez a kizsákmányolás. A klasszikus munka-érték elméletet továbbfejlesztve Marx arra a következtetésre jutott, hogy egyedül a fizikai munka teremt értéket, ami egy igazságos társadalomban a munkásokat illetné. Fenntarthatósági szempontból sem a kapitalizmus, sem a marxizmus (és az abból kialakuló kommunizmus) nem követendő. A jelenkor közgazdászainak nagyon fontos feladata, hogy találjanak olyan harmadik utat, amelyik áthidalja a két irányzatban található fenntarthatósági problémákat.

Történeti háttér

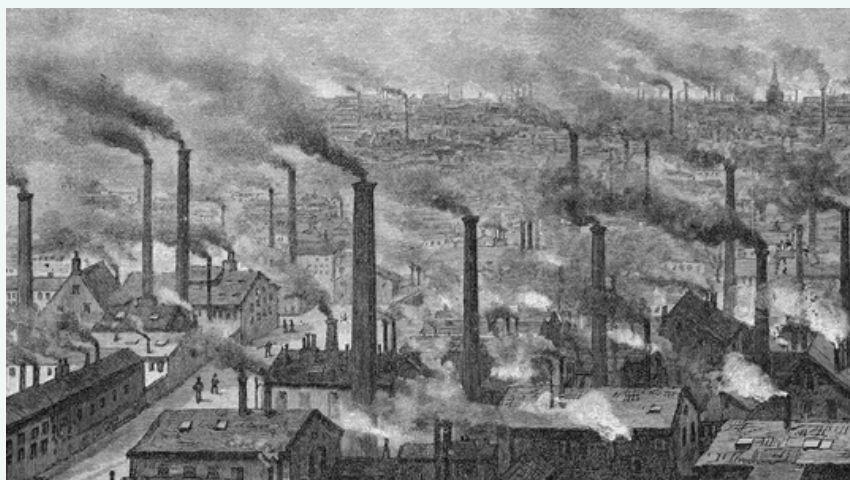
Az ember mint faj, azaz a Homo sapiens körülbelül 200 000 éves. Ennek az időszaknak a nagy részében a természettel egyensúlyban, annak részeként, vadászó-gyűjtögető életformát folytatva élt. Egyes elméletek szerint az emberi faj az őskorban is okozott jelentős környezetátalakítást pl. szerepe lehetett a pleisztocén megafauna eltűnésében, de igazából nem volt jelentősebb hatása, mint egyéb más élőlényeknek. A bioszféra átalakulás legfontosabb lépései akkor indultak, amikor

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



az utolsó jégkorszak véget ért és beköszöntött, egy azóta is tartó időszak, amit a klíma stabil állapota jellemez. Ez lehetővé tette a mezőgazdaság kifejlődését, az emberi népesség letelepedését, a városok kialakulását és tulajdonképpen a modern civilizáció kezdetét. Ez az időszak körülbelül 10 000 éve vette kezdetét, mégis a jelenlegi ökológiai válság kezdetének a XIX. század végét tekinthetjük. Korábban láttuk, hogy ez az időszak a kezdete a kapitalizmus kialakulásának (ami gazdasági hajtóereje a kialakult fogyasztói szokásoknak), ezzel párhuzamosan pedig az ipari forradalom kibontakozásával a másik meghatározó folyamat is elindult, ez pedig a fosszilis energiafelhasználás forradalma.



Az ipari forradalom előtt az emberiség meghatározó energiaforrása a biomassza volt, illetve a munkavégzés során az emberek és állatok által elfogyasztott tápanyag. Világviszonylatban még 1800-ban is növényekből származott a mesterséges hő és fény 98%-a, a mezőgazdasági és ipari tevékenység 90%-át pedig emberi és állati erővel végezték. Csak 1900-ra jutott el odáig az emberiség, hogy a modern fosszilis energiaforrások fedezzék az energiafelhasználás felét. 1950-re a fosszilis energiahordozók részaránya már a teljes energiafelhasználás háromnegyede, de ezen belül még mindig a szén dominál. A fosszilis energia alapú civilizáció igazi felgyorsulása a második világháború utánra tehető, amikor a fejlett nyugati országokban általánossá vált a fosszilis alapú fűtés, az autóhasználat, a nemzetközi légitölekedés, valamint a műtrágyázás. 2000-re olyan kiterjedt lett a fosszilis energia használata, hogy a globális energiafelhasználás majdnem 90%-át már ez tette ki.

Az ezzel párhuzamosan (és ettől egyáltalán nem függetlenül) zajló folyamatok eredményeképpen a világ népessége is rohamos növekedésnek indult. 1800-ban körülbelül egymilliárd ember élt a földön, 1900-ra ez a szám már 1,6 milliárdra gyarapodott,

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



majd 2000-re az emberi népesség meghaladta a 6 milliárdot, jelenleg pedig több mint 8 milliárdan élünk a Földön. Ez azt jelenti, hogy az emberi faj kialakulása és 1800 között eltelt kb. 200 000 év alatt egymilliárdra nőtt a népesség, míg az elmúlt kicsit több mint húsz év alatt a növekedés mértéke ennek a duplája, azaz 2 milliárd fő volt.

Ha az egy főre jutó energiafelhasználást nézzük, akkor azt látjuk, hogy az 1800-as átlag 0,05 gigajoule/fő/év érték 2020-ra átlag 34 gigajoule/fő/év-re nőtt, ami 680 szoros növekedést jelent. Ez tehát azt jelenti, hogy az exponenciálisan növekvő emberi népességet szorozhatjuk az exponenciálisan növekvő egy főre jutó energiafelhasználással.

A korábbi anyagokból egyértelmű, hogy a fosszilis energia felhasználásnak milyen összefüggései vannak a klímaváltozással.



Mezőgazdasági (élelmiszertermelési) háttér

Az üvegházhatású gázok termelésének (és így az emberi hatásra kialakuló klímaváltozásnak) az egyik legjelentősebb forrása a nagyüzemi élelmiszertermelés. A mezőgazdasági gépek, valamint a termény szállítást végző járművek közvetlenül is nagyon sok gázolajat használnak, de az öntözéshez is dízel- vagy villanymotoros szivattyúk kellenek. Ugyancsak rendkívül energiaigényes a műtrágyák, illetve növényvédő szerek gyártása, a termények feldolgozása, a melegházák fűtése és a hűtőházak üzemeltetése.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A modern mezőgazdaság elengedhetetlen terméke a nitrogén alapú műtrágya. A nitrogén (ammónia alapú) műtrágya nélkül nehezen elképzelhető, hogy ennyi ember létezhetne a Földön, ennek bevezetése volt az egyik ok, amiért a XX. századi népességgrobbanás elindulhatott. Ez számszerűen azt jelenti, hogy a világ teljes lakosságának körülbelül a fele a nitrogén alapú műtrágyával előállított élelmiszerektől függ. A műtrágyázás a legfőbb oka a dinitrogén-oxid légkörbe jutásának, ami a 265-ször erősebb üvegházgáz, mint a szén-dioxid (lásd korábbi tematikus nap anyaga).

A mezőgazdaság gépesítése, a műtrágyák és a növényvédőszer használata drasztikus változást hozott az emberi civilizáció fejlődésére. Amíg ezek előtt a vívmányok előtt a népesség nagy része az élelmiszertermelésben dolgozott, addig jelenleg ez a szám a fejlett országokban néhány százalék. A felszabaduló munkaerő nagyrészt a városokba költözött, mai előmozdította az urbanizációt és a modernitást.

Összességében elmondható, hogy amíg a világ népessége 1900 és 2000 között majdnem a négyszeresére, addig a mezőgazdaságban a külső energiabevitel a kilencvenszeresére nőtt. Ez jelenleg a teljes globális fosszilis energia igény 4%-át adja. A műtrágyázás egyébként nélkülözhetetlen, ekkora emberi népességet figyelembe véve. Egyes becslések szerint, műtrágya használata nélkül a mezőgazdaság körülbelül negyedmillió embert lenne képes eltartani. Jelenleg nem létezik olyan technológia, ami a globális népesség és a folyamatos húsfogyasztás mellett fenntartható mezőgazdaságot eredményezne.

Fontos kérdése ennek a fejezetnek az élelmiszerpazarlás. A FAO felmérése alapján a világban megtermelt élelmiszer harmada végül nem lesz elfogyasztva, tehát hulladékként végzi. Ez az arány a fejlett nyugati országokban még magasabb.

Ipari háttér

A mezőgazdaság mellett az ipar a másik olyan terület, ahol nagyon jelentős bioszféra átalakítás zajlik. Ennek leglátványosabb része természetesen az ipari tevékenység következtében, a légkörbe kerülő üvegházgázok kérdése. A következőkben néhány olyan területet vizsgálunk, amelyeknek a legnagyobb a környezetkárosító hatása.

Műanyaggyártás

A műanyagok története alig több mint százéves múltra tekint vissza, előtte ismeretlenek voltak. Ez a történet szorosan összefügg a fosszilis energiahordozók, főleg a kőolaj bányászatával.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Igazi elterjedését azonban csak a második világháború utántól lehet datálni. A műanyaggyártásnak két nagyon fontos környezetkárosító tulajdonsága van. Az egyik, hogy a gyártása jelentős üvegházgázkibocsátással jár, amihez hozzájárul az is, hogy a hulladékká váló műanyagok jelentős részét elégetik, ami tovább növeli ezt a hatást. A másik probléma az, hogy a műanyagok nem, vagy csak nagyon nehezen és hosszú idő alatt bomlanak le, de leginkább mikroműanyagokká fragmentálódnak. A mikroműanyagok hatásait jelenleg nagy intenzitással kutatják, de valószínűleg felelős több élettani problémáért. Például egyes kutatások valószínűsítik, hogy ezek az anyagok felelősek az egyre nagyobb arányban jelentkező meddőségi problémákért is. A mikroműanyagok olyan elterjedtek, hogy ma már megtalálhatóak a világ minden táján.



Egy másik problémája a műanyagoknak, hogy korlátozottan hasznosíthatók újra. Még ha minden műanyag termék az elhasználódása után szelektíven lenne gyűjtve, akkor is néhány újrahasznosítási folyamat után a műanyagokban olyan anyagfáradás jön létre, ami után már nem hasznosítható újra (tehát a körkörös gazdaságban csak korlátozottan hasznosítható). De természetesen már az alapfeltevés sem igaz, hiszen az elhasznált műanyagoknak csak mintegy 9%-át hasznosítják újra. Ha belegondolunk abba, hogy általában az emberek a műanyag palackokat gyűjtik szelektíven és egy évben az üdítőipar 470 milliárd palackot gyárt, akkor ilyen újrahasznosítási arány mellett mekkora mennyiség jut szeméttelre vagy égetőkhöz. De a többi műanyag újrahasznosítási aránya ennél is rosszabb.

Mindezek ellenére az iparági elemzők a műanyag előállításban további növekedést prognosztizálnak a következő évtizedekben.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Acélgyártás

Az acél különleges tulajdonságai miatt az egyik legelterjedtebben használt fém a világban. Nagyon sok területen használjuk az autógyártástól a mindennapi használati tárgyakon át az épületek acélszerkezetéig. Ez a terület felelős a globális szén-dioxid kibocsátás 7-9%-ért.



Az acél a műanyagoknál jobban újrahasznosítható, globálisan az acélpiacon harmadát reciklált fém teszi ki (azaz kétszer annyi új acélt gyártunk évente, mint amennyit újrahasznosítunk). Az újrahasznosítás is nagyon energiaigényes (természetesen kevésbé, mint az új acél gyártás), ráadásul a gépkocsik és hajók anyagának újrahasznosítása környezetszennyező (általában a harmadik világban zajlik egészségkárosító körülmények között). Az acélgyártás folyamatos növekedés észlelhető és ez a trend valószínűleg továbbra is megmarad.

Cementgyártás

A cement a beton alapanyaga, egyben a modern civilizáció tömegében legelterjedtebb anyaga. Ez az iparág felelős a globális szén-dioxid kibocsátás 8%-ért. A világ ma több betont használ évente, mint a második világháború előtt összesen. A beton élettideje általában 20-30 év, de maximálisan is legfeljebb 60-100 év lehet. Ez azt jelenti, hogy a fejlett nyugati világ hihetetlen méretű betonromlással találja majd szembe magát a következő évtizedekben. A szavatosságát veszített beton újrahasznosítható, de ennek az energiaigénye szintén nagyon magas. Hasonlóan az előző két iparággal, a cementgyártás mértéke is folyamatosan növekszik és ez a trend a közeljövőben továbbra is megmarad.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Közlekedési háttér

A közlekedés és szállítmányozás teszi ki a globális üvegházgáz kibocsátás 16%-át. Ennek csaknem felét a személyautó közlekedés adja, harmadát pedig a tehergépkocsival való szállítmányozás. Az elmúlt évtizedekben a legnagyobb növekedést a hajóval történő szállítmányozásban lehetett látni. Ennek a növekedésnek a legnagyobb része a Kínából induló tengeri teherhajók, ami harmada a teljes tengeri teherhajó forgalomnak. A teherhajók mérete a szállítási igénnyel arányosan nőtt, míg 1972-ben az első konténerhajó 1968 szabvány méretű konténert tudott szállítani, addig manapság már léteznek olyan teherhajók, amelyek több mint 23000 sztenderd konténert szállítanak.

A gyorsan romló vagy gyorsan továbbítandó termékeket cargo-repülőgépek szállítják. 1973 és 2018 között a repülőgépes teherszállítás tonnakilóméterben mért globális volumene tizenkétszeresére nőtt.



A repülőgépes személyszállítást nézve, míg a '70-es évek elején kb. 200 millió (főleg európai és amerikai) utas használta a légi közlekedést, addig 2018-ra ez a szám már 1,4 milliárd lett. A kínai turisták száma 2012-ben előzte meg az amerikaiakét.

Az autóhasználat terén is erős növekedés tapasztalható. Még a fejlett nyugati országokban is nő az egy főre jutó gépkocsik száma, de a fejlődő országokat nézve ez az arány sokkal erőteljesebb. Kínában például 1999-ben minden 100 városlakóra csak 0,34 autó jutott, addig ez a szám 2019-ben már 40 volt, ami több mint százszoros növekedés két évtized alatt.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



Zöld átmenet

A fentiekből láthattuk, hogy a fosszilis energián alapuló civilizáció problémáinak jó része pont a fosszilis energia használatból adódik. Ezért is fontos az úgynevezett zöld átmenet, vagyis az a folyamat, amikor a fosszilis energiák használatát felváltják a megújuló energiák. Mivel a fosszilis energiatermelésből adódó problémákat, vagyis a légköri szén-dioxid koncentráció emelkedését már jó ideje tudjuk és azzal is tisztában vagyunk, hogy ennek a következményei nagyon súlyosak és még súlyosabbak lesznek a jövőben, ezért a zöld átmenet már elkezdődött. Az első nagy nemzetközi klímaegyezmény a Kiotói jegyzőkönyv 1997-ben jött létre, azaz már majdnem 30 éve. Ez volt az első olyan megállapodás, ami az aláíró országokat arra ösztönözte, hogy csökkentsék saját üvegházgázkibocsátásukat, azaz a zöld átmenet kezdeteként tekinthetünk erre a dátumra. Sajnos ez alatt a közel 30 év alatt az üvegházgáz kibocsátás nem hogy csökkent volna, hanem folyamatosan növekszik. Jelenleg évente két klímakonferenciát tartanak a világ vezetői, annak érdekében, hogy úrrá legyenek a kialakult helyzeten. De hol is tart ez a zöld átmenet?



A folyamatban a legelőrehaladottabban az Észak-Európai országok tartanak. Dániában 2019-ben már az ország villamos energia ellátásának 49%-át a szél termelte, Németország pedig hamarosan eléri, hogy elektromos áram szükségletének fele fenntartható forrásból származzon. Ugyan akkor azt lehet látni, hogy a fosszilis aránya a teljes energiamixben alig csökken. Ez azt jelenti, hogy ha nem csak a villamos energiát nézzük, hanem a teljes energiafogyasztást, akkor még ezekben a példaországokban sincs jelentős kibocsátáscsökkenés, ugyanis amit a növekvő megújuló energiatermelés megtermel, azt nagyrészt elviszi a növekvő energiaigény.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A nem villamos energia termelés pedig még mindig döntően fosszilis forrásokból származik. Más országok még itt sem tartanak. Japánban például a fukusimai atomkatasztrófa miatti atomenergia termelés visszaesés miatt a fosszilizék részaránya még nőtt is 83-90%-ra. Az USA-ban az átállás szénről gázra történik (ami bár jobb hatékonyságú, de ugyan úgy fosszilis forrás), az elsődleges energiafelhasználás 80%-a származik fosszilis forrásból. Világszinten az elmúlt 20 évben a fosszilis energiahordozók felhasználásának részaránya a teljes energiafogyasztás terén 87%-ról 84%-ra csökkent, ugyan akkor ebben az időszakban a világ szén-dioxid kibocsátása 45%-al nőtt. A háttérben ugyan az a folyamat áll, mint amit korábban láttunk, hiába az (egyébként nagyon lassú) átállás a megújuló forrásokra, ha egyébként az energiaigény rohamosan nő.

Összeségében tehát elmondható, hogy annak ellenére, hogy az elmúlt évtizedekben nagyon sok ígéret, vállalás és megállapodás jött létre a fosszilis energiakibocsátás visszaszorítására, annak abszolút értéke folyamatosan növekszik. Az egyre nagyobb mennyiségű megújuló energiával működő erőmű, tehát nem ezek helyett, hanem ezeket kiegészítve működik.

Fenntartható fejlődés, gazdasági növekedés

A fenntartható fejlődés egy közkeletű fogalom, aminek a definícióját az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottsága határozta meg a Brundtland jelentésben, 1987-ben (a bizottság elnöke Gro Harlem Brundtland egykori Norvég miniszterelnök volt). Ez úgy szól, hogy:

„A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedékek esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket.”



Gro Harlem Brudtland

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A definíció mögött az a gondolat áll, hogy működhet folyamatos gazdasági növekedés úgy, hogy közben a természeti erőforrások mennyisége változatlanul rendelkezésre áll a jövőben. Bár sok tudós hívta fel a figyelmet arra, hogy ez a koncepció lehetetlen, hiszen a természeti erőforrások mennyisége a Földön állandó, azt nem lehet egyre növekvő mértékben felhasználni – korlátos erőforrásokkal rendelkező rendszerben nem lehet korlátlanul növekedni – az elképzelés a mai napig erősen tartja magát a köztudatban.

Néhány példa ennek az ellentmondásnak a megértéséhez:

Az energiaiparban használt egyik legfontosabb fém a réz. A világ rézfelhasználása 2019-ben 24,5 millió tonna volt, míg az ismert készletek 870 millió tonnára rúgnak. Ha a világ éves rézszükséglete nem növekedne (valójában az éves rézigény folyamatosan növekszik a gazdasági növekedés ideájának megfelelően) és a visszanyerés sebesége sem változna (az elhasznált termékekből visszanyert réz mennyisége), akkor ez a mennyiség 35 évre volna elegendő. Az előre jósolt zöld átállás menetrendje szerint a századfordulóra a rézfelhasználás várható értéke 100 millió tonna/év kellene hogy legyen. Ez az ismert készletekből nem lehetséges. A készletek minősége is folyamatosan romlik, mivel nyilvánvalóan először a jobb minőségű könnyen kitermelhető, nagy anyagmennyiségű kőzetek kitermelését kezdik meg, hiszen gazdaságilag ez kifizetődőbb. Így az iparban használt anyagok egyre nagyobb energia-, víz-, anyag- és költségráfordítással termelhetők ki. Ausztráliában például 2001 és 2012 között 53%-al nőtt egy tonna réz előállításának energiaszükséglete. Az 1920-as években a kitermelt kőzet még átlagosan 1,6% rezet tartalmazott, míg 2019-ben ez az arány már csak 0,5 % volt.

Más ásványi anyagok esetében is hasonló tendenciákat látunk, például az elektronikai eszközökben és napelemekben használt ezüst bányászata már 2000 előtt elérte a csúcspontját, a még kitermelhető készletek minősége folyamatosan romlik, ezért a kitermeléshez és feldolgozáshoz szükséges energia mennyisége a költségek folyamatosan nőnek.

További nehézsége a kérdésnek, hogy a bányászat az a terület, ahol a zöld átmenet kifejezetten nehéz, hiszen a bányagépek fosszilis energiával működnek és nincs még alternatíva ezek megújuló energiával való kiváltására.

Körforgásos vagy körkörös gazdaság

Egy „új” megközelítése a fogyasztásnak a körforgásos gazdálkodás. Lényege, hogy ellene megy a korábban megszokott lineáris termékhasználatnak, aminek az elemei alapanyagok kinyerése, termék elkészítése, használat és hulladék keletkezése. A körforgásos gazdaság elvei szerint a használatot minél inkább ki kell nyújtani, a tönkrement terméket meg kell javítani, a hulladékot pedig újra kell hasznosítani, ezzel növelve a termékek életciklusát.

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



A körforgásos gazdaság meghosszabbítja a nyersanyagok és így a természetes erőforrások életciklusát, ezért a fenntarthatóság felé vezető út fontos része. Fontos eleme a rendszernek, hogy a döntéshozók arra próbálják ösztönözni a gazdasági szereplőket, hogy szakítsanak a korábban megszokott gyártási gyakorlattal, azaz ne egyszer használható, eldobható termékeket gyártsanak, hanem javítható, tartós termékeket. Másik oldalon fontos arra ösztönözni a fogyasztókat, hogy ők is jobban értékeljék a tartós, nem a gyorsan változó divat szerint kialakított termékeket.

Boldogság és jólét

Az elmúlt évtizedekben a nyugati országok GDP-je többszöröződött, ennek ellenére az emberek általános boldogságszintje semmit sem változott. Az egyre nagyobb népszerűségnek örvendő boldogságkutatások (happiness research) feltárták, hogy a boldogság legfőbb meghatározója nem az anyagi javak gyarapodása, hanem az emberi kapcsolatok minősége és a javakhoz való spirituális viszonyulás. Joseph E. Stiglitz, Amartya Sen és Jean-Paul Fitoussi Nicolas Sarkozy francia elnök fekéreására készítettek egy tanulmányukban élesen kritizálták a GDP jóléti indikátorként való alkalmazását és inkább az életminőségre és a fenntarthatóságra fókuszáló megközelítést javasolták. Közvetlenül ezután az OECD 3. Világforumán döntés született egy megelégedettség, boldogság, illetve életminőség mérésére alkalmas index kifejlesztéséről (OECD 2009), majd 2011-ben az ENSZ közgyűlése

FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK

TIT KOSSUTH KLUB,
BÓDI BALÁZS
ÁLTAL ÖSSZEÁLLÍTOTT
SZAKMAI FELKÉSZÍTŐ ANYAG



kiadott egy felhívást a kormányok részére, hogy fordítsanak nagyobb figyelmet az állampolgárok boldogságának mérésére. Bhutánban ekkor már kidolgozták és alkalmazták az össznemzeti boldogság indexet (a GDP helyett ezt alkalmazzák az ország környezeti, társadalmi, kulturális és gazdasági fejlődésének a mérésére).

Ennek hatására készült el az első World Happiness Report amely az ENSZ 2012-es közgyűlésén került bemutatásra. Az össznemzeti boldogság egy olyan komplex fejlődési mutató, amely négy pillér köré épül: (1) fenntartható és igazságos társadalmi-gazdasági fejlődés (tehát nem növekedés), (2) jó kormányzás, (3) a kultúra megóvása és támogatása, valamint (4) a környezet megőrzése. Ez utóbbi témánk szempontjából különös figyelmet érdemel, hiszen lényeges, hogy egy gazdasági mutatóban a környezet megőrzése fontos szerepet kap.

Összességében tehát elmondható, hogy az ebben a témában fellelhető kutatások tanulsága alapján a környezetet végsőkig kiaknázó uralkodó gazdasági modell által kialakított jólét, nincs közvetlen kapcsolatban a szubjektív boldogsággal vagy elégedettséggel.



Buthan