



KarbonHáz



Földünk drámai változásokon megy keresztül

A szén (karbon), amely szénhidrogénekbe (kőolaj, földgáz, kőszén) zárva évmilliókig a föld mélyén pihent, most az emberiség tevékenységének nyomán kiszabadult a légkörbe, és szén-dioxid formájában okoz számtalan, bolygónkat érintő problémát.



Itt az utolsó pillanat, hogy tegyünk valamit!

Mi már léptünk: botanikus kertünk üvegházaiban a Geoterm projekt keretében egy új, korszerű, környezetkímélő fűtési módra tértünk át, mely a Föld hőjét hasznosítja.



Nyomozzon velünk!

- 1 Ismerje meg a bolygónkon végbemenő éghajlatváltozás okait, folyamatát és következményeit!
- 2 Fedezze fel a botanikus kertek szerepét az élővilág sokféleségének megőrzésében!
- 3 Ismerkedjen meg a vácrátóti Geoterm beruházással!
- 4 Tudjon meg többet a megújuló energiaforrásokról!
- 5 Legyen az Ön otthona is klímabarát! Számolja ki karbonlábnyomát!
- 6 Ne menjen úgy el, hogy nem gondolkodott el rajta:





Kedves Olvasó!

A "Túl nagy lábon élünk" című kiállításunk, melynek ismertetőjét kezében tartja, Vácrátóton, a Nemzeti Botanikus Kertben 2012. október 7-én nyílt meg. Azóta sokan látogatták. Családok, csoportok és osztályok tanárai részéről számtalanszor szembesültünk azzal a kéréssel, hogy szeretnék írásban hazavinni az itt látottakat, hogy tovább tanulmányozzák, esetleg az oktatásban használják. Ennek az igénynek kíván megfelelni ez a kiadvány, mely pontról pontra követi a kiállítás anyagát. Reméljük, hogy a kiállítás témájában elmélyedni kívánók örömmel forgatják majd kötetünket és további inspirációt kapnak. Akik pedig még nem látogatták meg kiállításunkat, kedvet kapnak egy vácrátóti kirándulásra, ahol a kert értékeiben és szépségeiben gyönyörködve a kiállítás további épülésükre szolgálhat, hiszen üzenete még ma is aktuális, ha az adatok azóta változtak is.

Vácrátót, 2015. április 5.

A szerzők

Nyitva tartás

Egész évben

Hétfőn: zárva

Kedd–csütörtök: 8–15.45

Péntek: 8–13.15

Szombat–vasárnap: 8–15.45

📄 www.botanikuskert.hu ▪ www.geoterm-vacratot.hu

KARBON lábnyom

A kifejezés alatt egy személy vagy termék, szervezet stb. teljes (direkt és indirekt) üvegházhatású gáz kibocsátását értjük.

Kiszámításához számba kell venni az energiafogyasztást (fűtés, hűtés, villanyáram stb.) és az életmódhoz, főzéshez, utazáshoz stb. felhasznált energiát is.



ÖKOLÓGIAI lábnyom

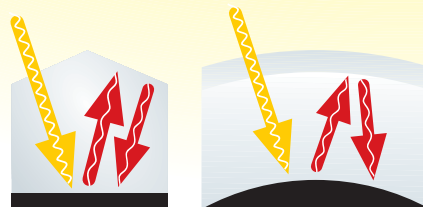


Ökológiai lábnyomunk megadja, hogy életmódunk fenntartásához mekkora termékeny földterületre van szükség. Ennek jelentős részét a kibocsátott szén-dioxid elnyeléséhez szükséges terület teszi ki (karbon lábnyom).

Magyarországon 2008-ban az ökológiai lábnyom fejenként 3,5 hektár volt. Ez a hazánkban rendelkezésre álló produktív földterület közel másfélszerese!

Mi is az az üvegházhatás?

Jean Baptiste Joseph Fourier francia matematikus 1827-ben alkotta meg az üvegházhatás elméletét, amely szerint a földi légkör képes csapdába ejteni a napsugárzás hőenergiájának egy részét. Ez az azóta beigazolódott folyamat nagyon jelentősen megemeli a földfelszín hőmérsékletét – az üvegházhatású gázok védőrétege nélkül Földünk egy lakhatatlan -18 °C átlaghőmérsékletű jégsivatag lenne. Az emberiség a fosszilis tüzelőanyagok (szén, kőolaj, földgáz) elégetése révén akaratlanul is az üvegházhatás életadó jelenségét befolyásolja.



Miért éppen üvegház?

Az üveg (és a legtöbb átlátszó műanyag) hasonló optikai tulajdonságokkal rendelkezik, mint a légköri üvegházgázok: azaz a rövidhullámú napsugárzást ugyanúgy átengedik, de a hosszuhullámú infravörös hősugárzás számára átlátszatlanok. Ennek köszönhetően az üvegházak éppúgy csapdába ejtik a sugárzási energia egy részét, mint a Földi légkör egésze. Az üvegházak esetében azonban van még egy ok, ami miatt melegebbek lesznek a környezetüknél. Az üvegházak falai ugyanis akadályozzák a levegő konvektív áramlását: azt a mechanizmust, amellyel a szabadban a Nap által felmelegített felszín az energiájának jelentős részét átadja a légkörnek.

E két mechanizmus együttes hatását a Nemzeti Botanikus Kertben, Vácrátóton, a pozsgásházban és orchideaházban a látogatók a saját bőrükön érezhetik.

TUDTA-E?

A jégkorszakok során a Föld középhőmérséklete mindössze $6-8\text{ °C}$ -kal volt alacsonyabb a mainál. A XXI. század végére előrevetített várható felmelegedés mértéke ezzel egy nagyságrenden van: $4-8\text{ °C}$.



Napsugárzás

A Föld legfontosabb energiaforrása a Napból érkező rövidhullámú besugárzás. Ez az energiaforrás mozgatja a Földi légkört, és ez teszi lehetővé az élet fennmaradását is.

30%

A beérkező napsugárzás közel egyharmada visszaverődik a felhőkről, a földfelszínről vagy a légkörből.

20%

A légkör a beérkező napsugárzás csak mintegy 20%-át képes közvetlenül elnyelni.

50%

A napból érkező sugárzás közel fele a Föld felszínén nyelődik el.

Visszasugárzás

Ahhoz, hogy a Föld hőmérséklete hosszú távon állandó tudjon maradni, szükséges, hogy bolygónk a beérkezővel egyenlő mennyiségű energiát ki is sugározzon. A Földfelszín által kibocsátott sugárzás zömében hosszúhullámú infravörös hősugárzás, melyet az üvegházhatású gázok csak részben engednek távozni.

Szén-dioxid

A szén-dioxid (CO_2) az egyik legjelentősebb üvegházgáz, mely részben átlátszatlan a hosszúhullámú sugárzás számára. Minél több van belőle, annál több hőt képes csapdába ejteni a légkör.

Nitrogén és oxigén

A légkör legjelentősebb összetevői, melyek együtt a légkör mintegy 99%-át alkotják. Az üvegházhatás kialakításában ennek ellenére nincs számottevő szerepük, mert a rövidhullámú és a hosszúhullámú sugárzást egyaránt szabadon átengedik.

Felhők

A légkörben található vízgőz kicsapódásával keletkező apró vízcseppek kettős szerepet töltenek be a Föld energiaháztartásában. Egyrészt visszaverik a Napból érkező besugárzás egy részét, másrészt elnyelik a kisugárzás egy jelentős részét is, így egyszerre hűtik és melegítik a Földet.

Vízgőz

A légkör igen tekintélyes mennyiségű vízgőzt (H_2O) tartalmaz, mely az üvegházhatás jelentős részéért felelős. Az emberiség közvetlenül nem képes befolyásolni a légköri vízgőz mennyiségét, de közvetve elképzelhető, hogy igen. A meleg levegő ugyanis sokkal több vízgőzt képes befogadni, mint a hideg.

További üvegházgázok

A szén-dioxid és a vízgőz mellett számos további gáz is hozzájárul az üvegházhatás jelenéséhez. Ezek rendkívül kis mennyiségben vannak jelen a légkörben, ám óriási sugárzás-elnyelő képességük miatt hatásuk mégsem elhanyagolható. Ilyen a metán (CH_4), az ózon (O_3), a dinitrogén-oxid (N_2O), és a halogénezett szénvegyületek (CFC vegyületcsoport). Ez utóbbi hosszú élettartamú, nehezen lebomló vegyületek kizárólag az emberi tevékenység következtében jelentek meg a légkörben.

Évmilliók napenergiájából karbonraktárak képződtek

500–375 millió év

A kőszén, kőolaj és földgázképződés kiindulási anyaga az elhalt élőlények szerves anyaga. Ebben a folyamatban kiemelkedően fontosak a szárazföldi növények maradványai, amelyek 440 millió éve jelentek meg a Földön.

375–250 millió év

A karbon időszak a kőszénképződés legjelentősebb szakasza. Az elhalt tengeri élőlények mészkőrétegek formájában lerakódó vázai is sok szén-dioxidot vontak ki a légkörből. A légköri szén-dioxid mennyisége az időszak végére egy a maihoz közeli minimumot ért el.



A karbonraktárak gyors kiürítése

A Föld lakosságának és a légkör szén-dioxid koncentrációjának (ppm) alakulása az elmúlt 2000 évben



▲ 79
A kitörő Vezúv elpusztítja Pompeit

▲ 250
A maja civilizáció virágkora

▲ 476
A Nyugat-Római Birodalom bukása

▲ 622
Az iszlám megszületése

▲ 896
Honfoglalás

Az emberiség fogyasztása elérte a Föld eltartóképességét

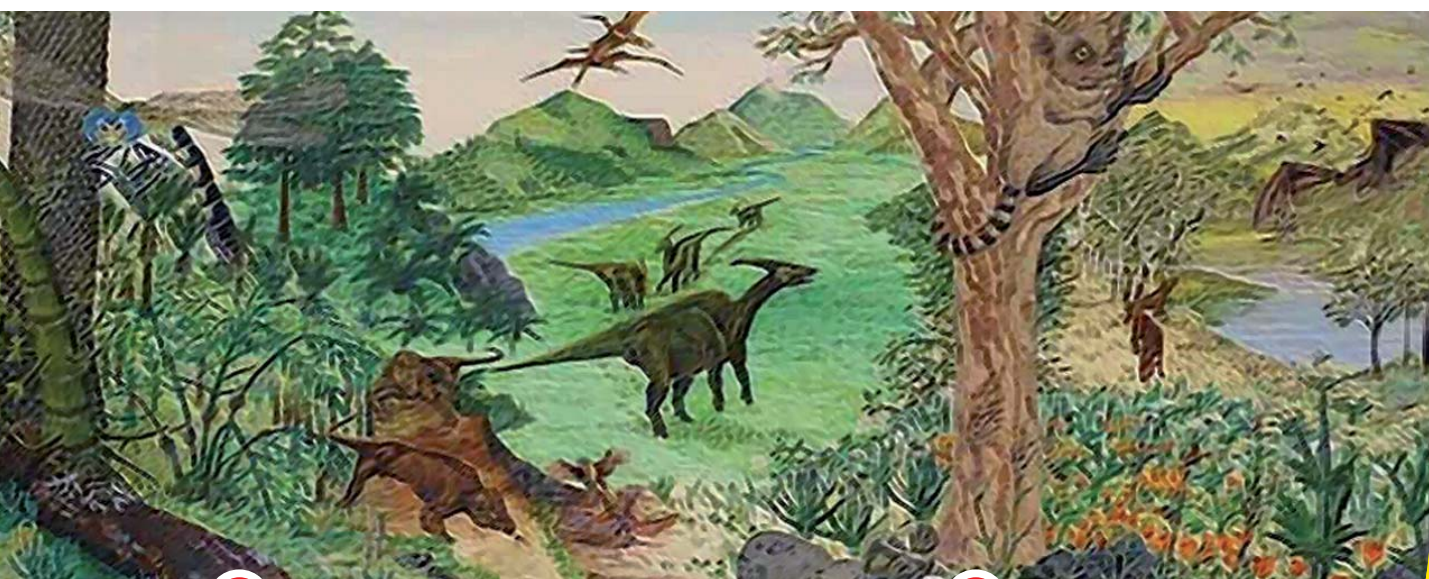
1988

250–125 millió év

Kőolaj és szénképződés a későbbi korokban is zajlott, többek között az északi tengeri kőolajmezők és a mecseki feketekőszén lelőhelyek is ekkor képződtek.

125 millió év–napjainkig

Barnakőszén képződés jelenleg is zajlik. Fokozatos csökkenés után a légkör szén-dioxid koncentrációja az utóbbi 20 millió évben stabilizálódott. Ezt a törekény egyensúlyt borítja fel jelenleg az emberiség a széntartalmú üledékek elégetésével.



← Az elmúlt 2000 év

210 millió éve
Fajkihalási hullám

150–200 millió éve
A dinoszauruszok virágkora

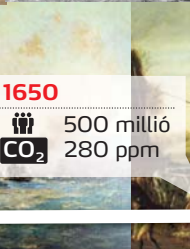
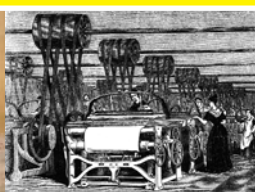
65 millió éve
Fajkihalási hullám

25–35 millió éve
Ipolytarnóci
ősmaradványok létrejötte

Jelenleg
Fajkihalási hullám

1988

6 milliárd
CO₂ 350 ppm



▲ 1180
Az első európai
szélmalom
megépítése

▲ 1241
Tatárjárás

▲ 1492
Amerika
felfedezése

▲ 1526
Mohácsi
vész

▲ 1703
A Rákóczi
szabadságharc
kitörése

▲ 1769
A gőzgép
feltalálása

▲ 1886
Az első autó
előállítás

▲ 1954
Az első
atomerőmű
felépítése

2010 Magyarország fogyasztása csaknem 2,5-szerese a területéhez viszonyítva

A nagy földi
„légkörkísérlet” időszaka

Miből is keletkezik a szén-dioxid többlet?

**A Föld szén-dioxid háztartása
(milliárd tonna/év)**

Az emberi tevékenység felborította a légköri szén-dioxid forrásai és nyelői között évmilliók óta fennálló egyensúlyt, melyet a természetes rendszerek működése nem képes kompenzálni. A légkör szén-dioxid tartalma jelenleg évente átlagosan 15 milliárd tonnával növekszik.

Tájhasználat és tájhasználat-változás

A föld felszínét borító növényzet emberi átalakítása szintén szén-dioxid kibocsátással jár. Ennek egy része a növényzet elégetéséből, más része pedig a talajból szabadul fel, például új területek mezőgazdasági termelésbe vonásakor, vagy vizes élőhelyek lecsapolásakor, kiszáritásakor.

Fosszilis energiahordozók és cementkészítés

A fosszilis energiahordozók elégetésével az őslégkör százmillió évek alatt megkötött szén-dioxid tartalmának egy része kerül vissza a mai légkörbe. A kőszén ipari méretekben 400 éve, a kőolajat 100 éve termeljük ki, a készletek várhatóan néhány évszázad illetve évtized alatt elfognak. Ugyancsak lényeges az építőipar hozzájárulása, mert a cementkészítés során a mészkőből is szén-dioxid szabadul fel.

A szén-dioxid nyelői

A szárazföldek és az óceánok is jelentős mértékben elnyelik a szén-dioxidot. Ez a szerepük a jövőben várhatóan jelentősen gyengülni fog.



Emberi hatásra történő metánkibocsátás

Az intenzív mezőgazdasági tevékenység, különösen a nagyüzemi szarvasmarhatartás jelentős metánkibocsátással is jár. Az így képződött metán (CH_4) is nagyban hozzájárul az üvegházhatás erősödéséhez.

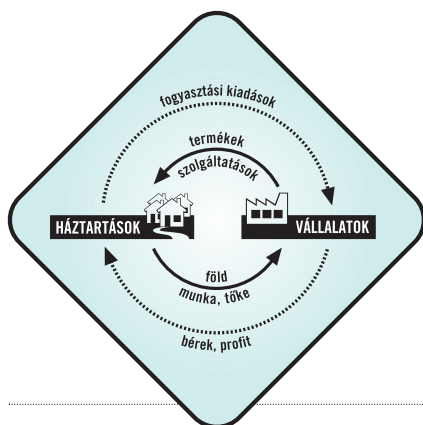
TUDTA-E?

2010-ben már a Föld kőolajkészleteinek közel felét elhasználtuk. Ez egyben azt is jelenti, hogy a világ éves kőolajtermelése már számottevően nem növelhető tovább, sőt legkésőbb egy évtizeden belül elkerülhetetlenül csökkenésnek indul.

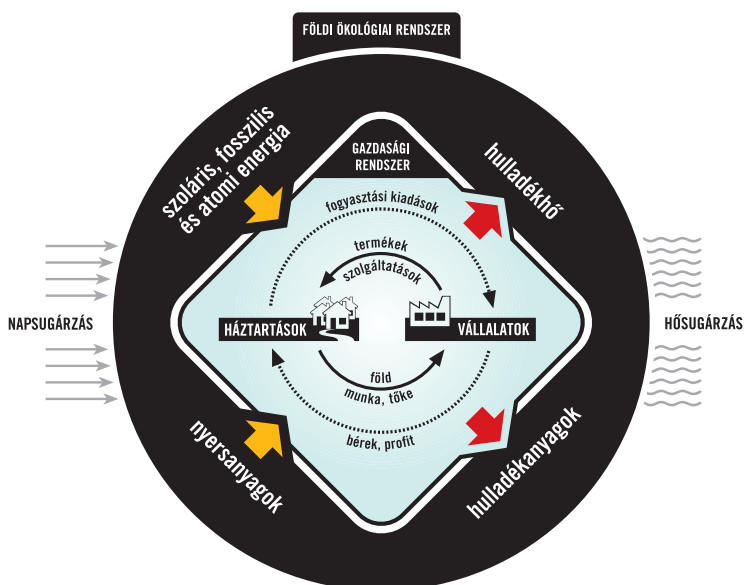
TUDTA-E?

A fosszilis energiahordozók nagymértékű felhasználása nem csak az éghajlatváltozás miatt okozhat problémát az emberiségnek. Jelenlegi társadalmi, gazdasági berendezkedésünk nagyon nagymértékben a fosszilis energiahordozók bőségére épül, társadalmunk gyakorlatilag függőségben van tőlük. Ez ellátási zavarok esetén világszerte súlyos társadalmi, gazdasági problémákhoz, válságokhoz vezethet. Mindezek okán az energiaszükségletünk csökkentése és a fosszilis energiahordozók kiváltása biztonságpolitikai okokból is alapvető érdekünk.

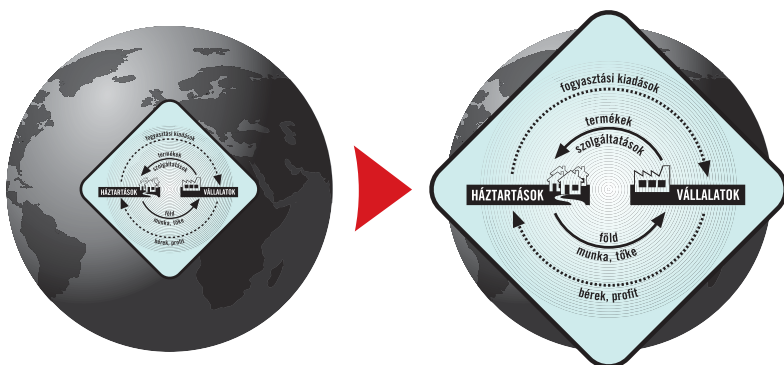
Kinőttük a Földet



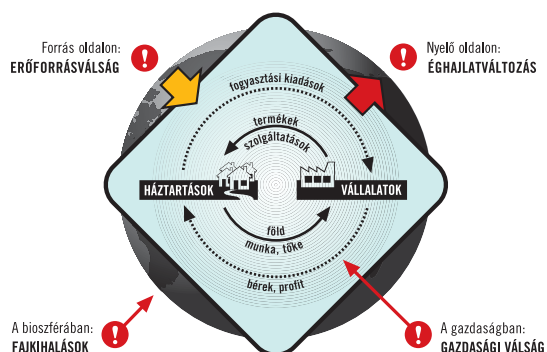
A közgazdaságtan hagyományosan zárt rendszerként mutatja be a gazdasági rendszert. Ez a modell azonban jelentős elhanyagolásokat tartalmaz. Az ökológiai közgazdaságtan rendszermodellje a Föld bioszférájának egyik alrendszerként szemléli az emberi gazdaságot, melyhez energia és anyagáramok sokasága köti.



Ameddig csak kevés ember élt a Földön ez az elhanyagolás nyilván nem volt jelentős. Mára azonban megváltozott a helyzet. Az emberi tevékenység hatásai ma már a Föld minden részén láthatóak a Sarkvidékektől az óceánok közepéig. Bolygónk ma már nem tekinthető a nyersanyagok kimeríthetetlen forrásának, sem a hulladékok korlátlan befogadjának. A „gazdaság mérete” összemérhető lett a bioszféra egészével.



Társadalmunk és gazdaságunk elérkezett a növekedés határaihoz. A határok elérésének pedig tünetei is vannak:



Erőforrásválság

Számos fontos nyersanyag és energiahordozó készletei, közülük is elsősorban a kőolaj-készletek kimerülőben vannak. A kitermelés üteme a közeljövőben elkerülhetetlenül csökken, ami nehezen leküzdhető válságot idézhet elő növekedésre beállított gazdasági rendszerünkben.

Éghajlatváltozás

Civilizációnk számos hulladéka és mellékterméke okoz ökológiai problémákat világszerte. Ezek közül is kiemelkedik a bioszféra elnyelő-képességét jelentősen meghaladó szén-dioxid kibocsátásunk, mely katasztrofális éghajlatváltozást idézhet elő a bolygónkon.

Fajkihalások

Az emberiség egyre több forrást von el és egyre inkább szennyezi a létfeltételeit biztosító élő rendszereket. Ennek eredményeként az élővilág sokféleségének földtörténeti léptékben is példátlan pusztulása zajlik.

Gazdasági válság

Jelenlegi gazdasági berendezkedésünk alapjában növekedésfüggő. A növekedés korlátainak elérésekor komoly átrendeződések következnek be (pl. a hiánytermékek felértékelődnek, a növekedés hitére alapuló hitelek bedőlnek), amit a társadalom gazdasági válságként él meg.

Ami még forróbbá teheti a helyzetet

Számos olyan mechanizmus ismeretes a Föld – Légkör – Bioszféra – Társadalom rendszerben, melyek a rendszer egyes alrendszerének összeomlásához és gyors rendszerátalakulásokhoz vezethetnek. Ezeket a gyors és irányíthatatlan folyamatokat a Földi éghajlati rendszer „billenőpontjainak” nevezik. A tudomány számos billenőpont létezését igazolta, melyek jelentőségét nehéz túlbecsülni.



A felmelegedés előrehaladtával egyre nagyobb az esély egy vagy több billenőpont elérésére, mely akár láncreakció-szerű folyamatot is elindíthat. Az alábbi hőmérő segítségével megvizsgálhatja, hogy hogyan következnek be egymás után az egyes átbillenések.

A komposztbomba

A Föld szárazföldjeinek 3 %-át borítják tőzeg-talajok, melyek kiszáradva és felmelegedve egyre fokozódó mértékben bocsáthatnak szén-dioxidot a légkörbe. A tőzeg bomlása jelenleg a világ szén-dioxid termelésének 5–6 százalékaért felelős. A tőzeglápok sokkal több szén-tartalmat kötnék meg, mint a bolygó összes fája együttvéve, ezért megőrzésük a klímaváltozás ellensúlyozására tett leghatékonyabb intézkedések közé tartozik.

A Föld ziháló tüdeje

A Föld esőerdeinek 40%-a az Amazonas mentén van, de kiterjedésük az erdőirtások miatt gyorsan fogy. Ráadásul a klímaváltozás hatására csökkenhet az oda jutó csapadék mennyisége is, aminek hatására összeomolhat a Föld „tüdejének” összetett rendszere. Ez akár annyi szén-dioxidot is a levegőbe juttathat, mint az emberiség az egész XX. század alatt.

Az időleges örökfagy

Jelenleg a Föld szárazföldjeinek kb. 20%-án van kisebb vagy nagyobb mélységig tartóan fagyott állapotban a talaj, de az „örökfagy” területe már csökkenésnek indult, ami csak Nyugat-Szibériában Magyarország tiszterségére tehető. Az olvadó területekről metán és további szénhidrogének kerülnek a légkörbe. Ha a légkör metánkoncentrációja megduplázódik, akkor ettől a felmelegedés mértéke akár 25%-kal is nagyobb lehet.

Jég, ami ég

A sarkvidéki tengerek fenekén az üledékréteg nagy mennyiségben tartalmaz egy különleges jégszerű anyagot. Ez a metánhidrát, mely a vízzel közös kristályszerkezetben kristályosodó metán (CH_4) molekulákból áll. Ez az anyag csak viszonylag nagy nyomáson és fagyponthoz közeli hőmérsékleten stabilis – melegebb hőfokon elolvad és a metán buborékok formájában eltávozik. Mivel a metán a szén-dioxidnál 20-szor erősebb üvegházgáz, a sarkvidéki tengerek hőmérsékletének emelkedése hosszú távon az üvegházhatás ugrásszerű erősödéséhez és ezáltal további felmelegedéshez vezethet.

A végtelen erdők vége

Az emelkedő nyári hőmérséklet és a csökkenő csapadékmennyiség a tajgai erdőket fokozott veszélynek teszi ki. A betegségek, erdőtüzek és a csökkenő szaporodóképesség hatására az erdők helyét sztyepei vegetáció veszi át. Az erdőterületek elvesztése a faanyagban tárolt hatalmas mennyiségű szén légkörbe kerülésével további gyorsuló felmelegedést eredményezhet.

Túlcsonduló tengerek

A grönlandi és a nyugat-antarktiszi jégmezők olvadása a felmelegedés előrehaladtával drámaian felgyorsulhat, és önerősítő folyamattá válhat. A grönlandi jégtakaró már folyamatban lévő olvadása összességében 7 m-rel emelheti meg a világtengerek szintjét, míg a később kezdődő, ám összességében várhatóan gyorsabb lefolyású nyugat-antarktiszi jégmező olvadása 4–6 m-es tengerszint-emelkedést eredményezhet.

Fehér a feketén

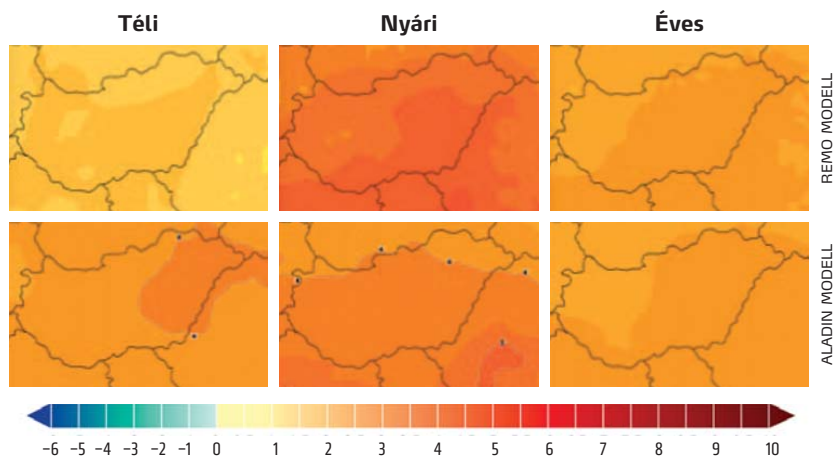
A sarkvidék felmelegedési tendenciái jelentősen felülmúlják bolygónk átlagát, aminek egyik oka a felszín színének a megváltozása. Az elolvadt jég és hó helyén megjelenő sötétebb víz- és földfelszín a fehér tájnal nagyobb arányban nyeli el a napsugárzást, emiatt erősebben felmelegszik és így még több jéget képes megolvasztani. A Jeges-tenger jégének olvadása 2005 és 2008 között minden összehasonlításkor 5 °C-kal emelte a sarkvidék hőmérsékletét.

Hazai előrejelzések

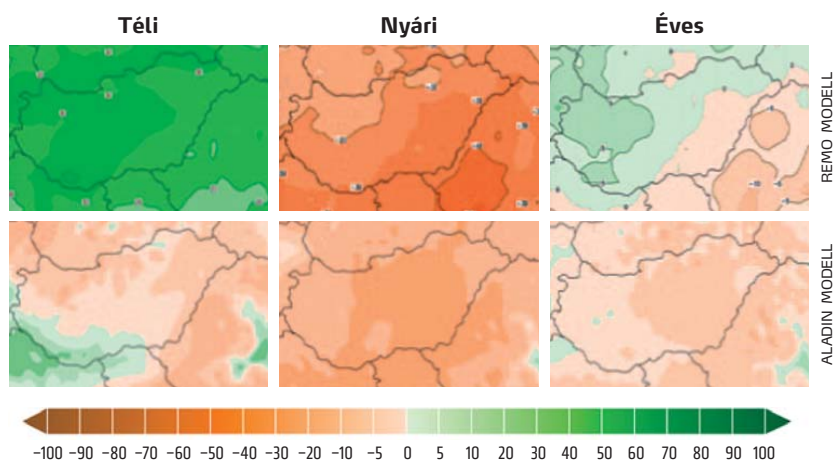
Átlaghőmérséklet-változás (°C-ban), illetve csapadékösszeg-változás (%-ban) két különböző regionális klímamodell eredményei alapján a 2071–2100 időszakban az 1961–1990 időszak modellátlagaihoz képest.

(Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat)

Átlaghőmérséklet-változás (°C-ban) 2071–2100

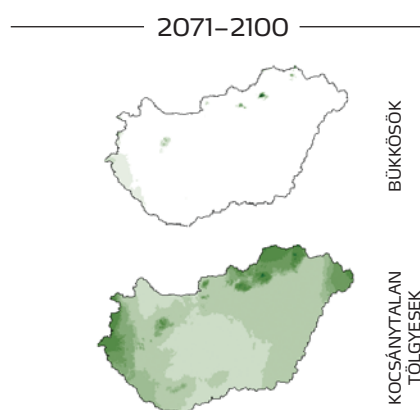
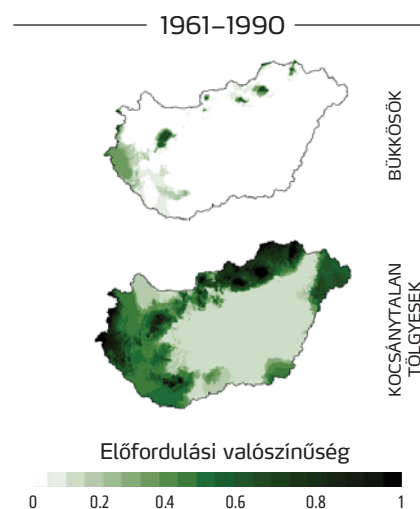


Csapadékösszeg-változás (%-ban) 2071–2100



A bükkösök és a kocsánytalan tölgyesek zonális elterjedésében modelledmények alapján várható változások a XXI. század folyamán.

(Forrás: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Nyugat-Magyarországi Egyetem)



BÜKKÖSÖK



KOCÁNYTALAN TÖLGYESEK



TUDTA-E?

A jégkorszakok kialakulásának elsődleges kiváltó okai a Föld kerin-gésében, Nap körüli pályájában bekövetkező apró változások voltak. A jelenleg zajló felmelegedést viszont egyértelműen a légkör összetételének ember okozta változásai tehetők felelőssé.

TUDTA-E?

Egyetlen faj, az ember, egy év alatt nagyságrendileg ugyanannyi energiát használ el, mint amit a teljes élővilág a Nap energiájából fotoszintézissel ugyanennyi idő alatt megköt.

„...végtelenül sokféle, csodálatos és gyönyörű forma bontakozott ki – és teszi ma is.” > Darwin, *A fajok eredete* (1859)

Az éghajlatváltozás hatása az élővilágra

Az élőlények érzékenyen reagálnak környezetük megváltozására. A jelenleg tapasztalható éghajlatváltozás kiterjedt és mélyreható változásokat fog előidézni Földünk élővilágában. A fajok többségének korábban nem tapasztalt szélsőséges időjárási helyzetekkel kell a jövőben szembenéznie. Ez a folyamat az ökológiai rendszereket a mainál sérülékenyebbé, sebezhetőbbé teszi.



Az éghajlat változásai a legtöbb növény- és állatfaj földrajzi elterjedésére is komoly hatással lesznek. A fajok többségét, mint például a képen látható **réti angyalgököret** (*Angelica palustris*) vagy **foltos szalamandrát** (*Salamandra salamandra*) is jelentősen veszélyeztetni fogja az éghajlatváltozás. A vad fajok populációinak elvesztésével egyben jelentős genetikai tartalékokat is elveszítünk. A **barátposzáta** (*Sylvia atricapilla*) újabban télen sem hagyja el a Vácrátóti Botanikus Kert területét.



Hazai hatások

A Kárpát-medence egyedi és gazdag élővilágát is erősen veszélyezteti az éghajlatváltozás. Az ökológiai sérülékenység további okai:

- a Kárpátok vonulatai jelentős vándorlási akadályt jelentenek még az alkalmazkodó-képesebb növényfajoknak is,
- több évezrede tartó intenzív emberi tevékenység átalakította a tájat,
- terjednek a távoli földrészekről érkező és agresszíven hódító özönnövények.

A vízellátottság csökkenése, a gyakori aszályok miatt hazánk leginkább veszélyeztetett élőhelyei: a lápok, az üde gyepek és az üde erdők.

TUDTA-E?

A trópusi esőerdőket minden más szárazföldi társulásnál több faj rendkívül bonyolult kapcsolatrendszere jellemzi. Ha valaki az esőerdőben egy fa mellett állva körbetekint, szinte biztos lehet benne, hogy a legközelebb álló fák mind más-más fajhoz tartoznak. Ha pedig 100 méteres kötélrel, nagyítóval felszerelve, felkapaszkodik egy fa koronájára, biztosan több száz újabb fajt lát!

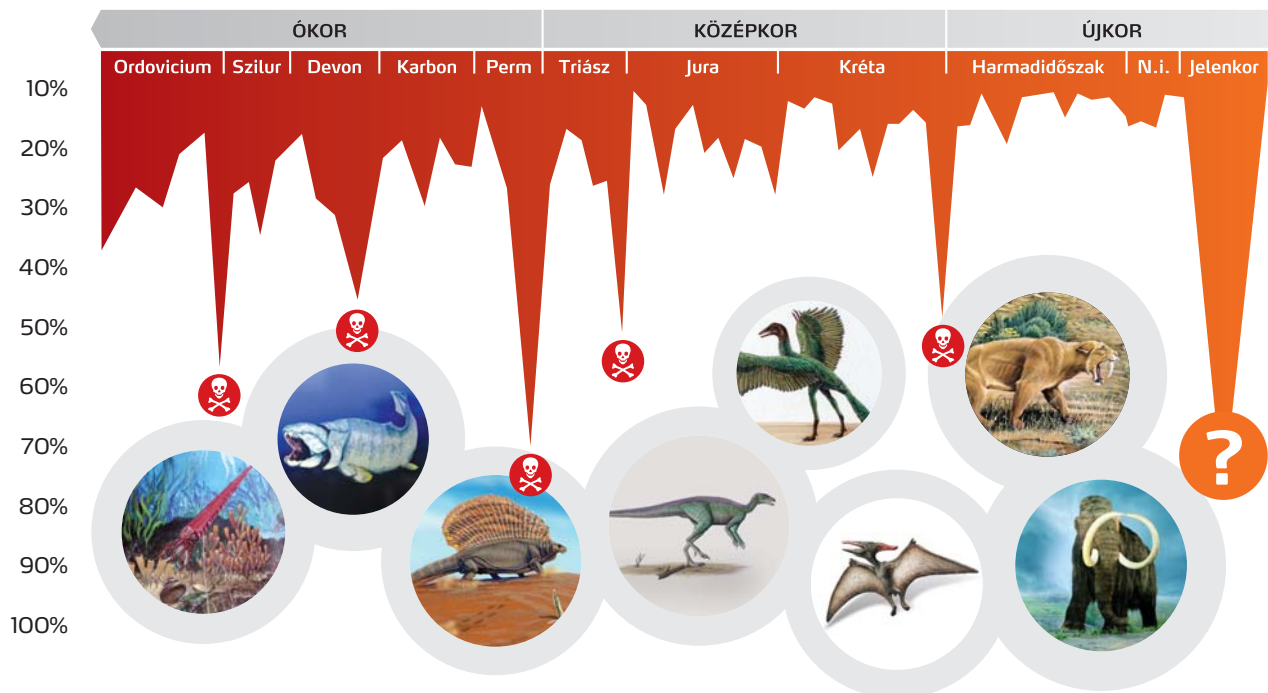
Most miattunk pusztul az élővilág!

Az élővilág állandó változásnak van kitéve, keletkezésnek, átalakulásnak, pusztulásnak. Földünkön eddig több tömeges fajkihalás volt, az utolsó 65 millió éve, amikor a dinoszauruszok kihaltak. A földtörténeti korokban a kihalások természetes okokból

következtek be – jelenleg az emberi tevékenység hatása a döntő. A fajok kihalásának legfontosabb oka élőhelyük pusztítása, de a klímaváltozás is szerepet játszik. A földtörténeti korokban korábban is voltak klímaváltozások, de az elmúlt

évtizedekben a változások sokkal gyorsabbak, a fajok kihalása százszorosára, egyes vélemények szerint akár ezerszeresére gyorsult. A fajok többsége úgy fog eltűnni, hogy meg sem ismertük őket!

A földtörténet nagy fajkihalásai



Az őserdőt újraültetni nem lehet!

helybeliek, földművelésre alkalmas területek nyérése, és tűzifaigény kielégítése

61 %

kereskedelmi célú fakitermelés

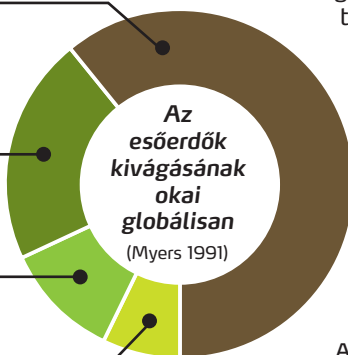
21 %

marhalegelők

11 %

nagyüzemi ültetvények (olajpálma, kakaó, kaucsukfa, szizál stb.)

7 %

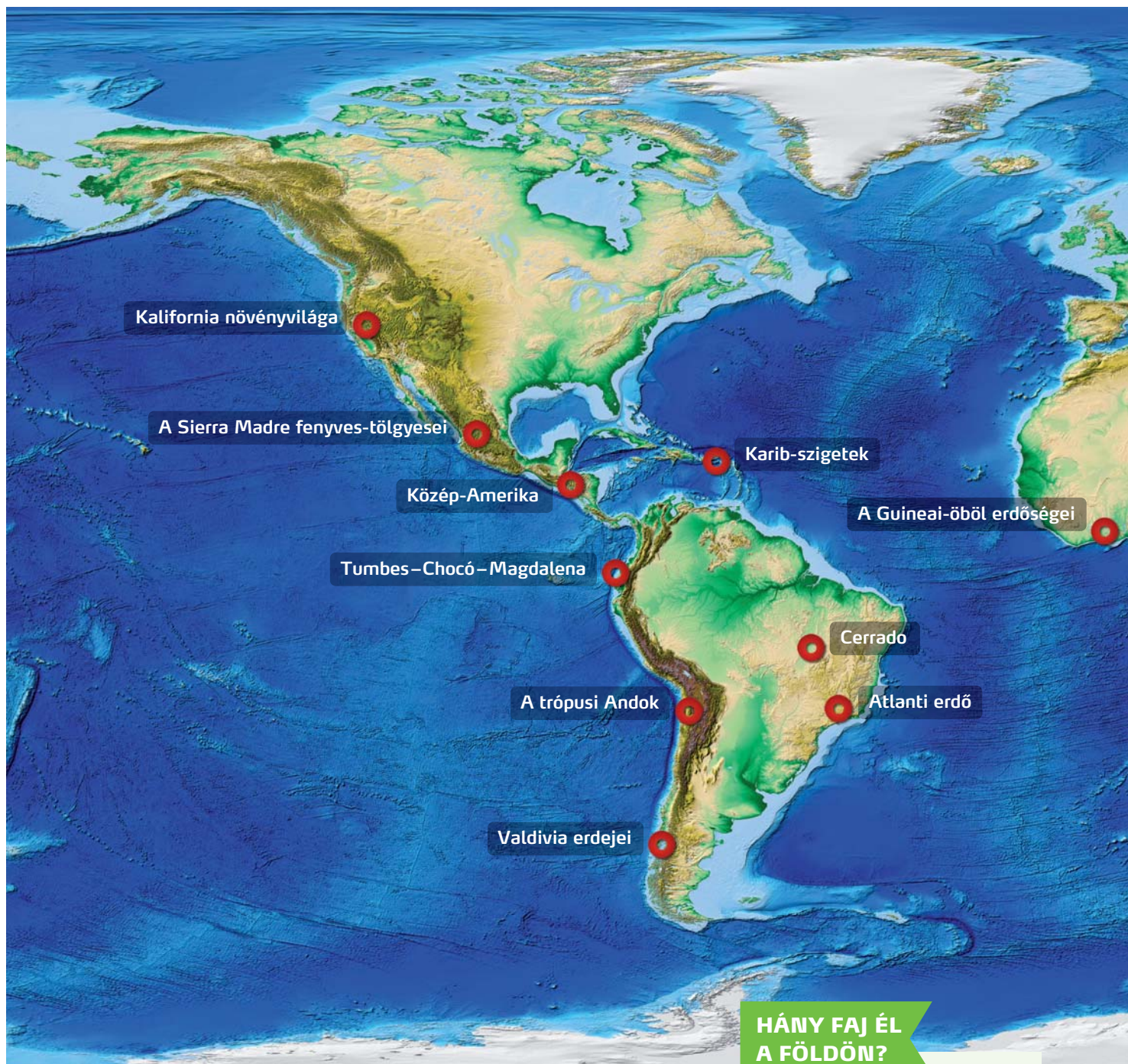


Legnagyobb széntároló növényi közösségek a közismerten legnagyobb szervesanyag-termelő trópusi esőerdők. Az emberi tevékenységek következtében hatalmas területeken pusztul az ősnövényzet. Az esőerdők kivágása után a gazdag és bonyolult működésű élő rendszer már nem állítható vissza.

Az őshonos növényzet kárára kialakított kávé-, kakaó-, teaültetvények, marhalegelők termékei, haszna jórészt a fejlett országok piacaira, a jólétben élő fogyasztók asztalára kerül. Ezért a fejlett világ országainak, így nekünk is nagy a felelősségünk a trópusi élővilág védelmében és kutatásában.

A biológiai sokféleség megőrzésének leghatékonyabb módja a fajok élőhelyükön történő (*in situ*) védelme. Ahogy pusztulnak az élőhelyek, egyre nagyobb a jelentősége az élőhelyen kívüli (*ex situ*) megőrzésnek is.

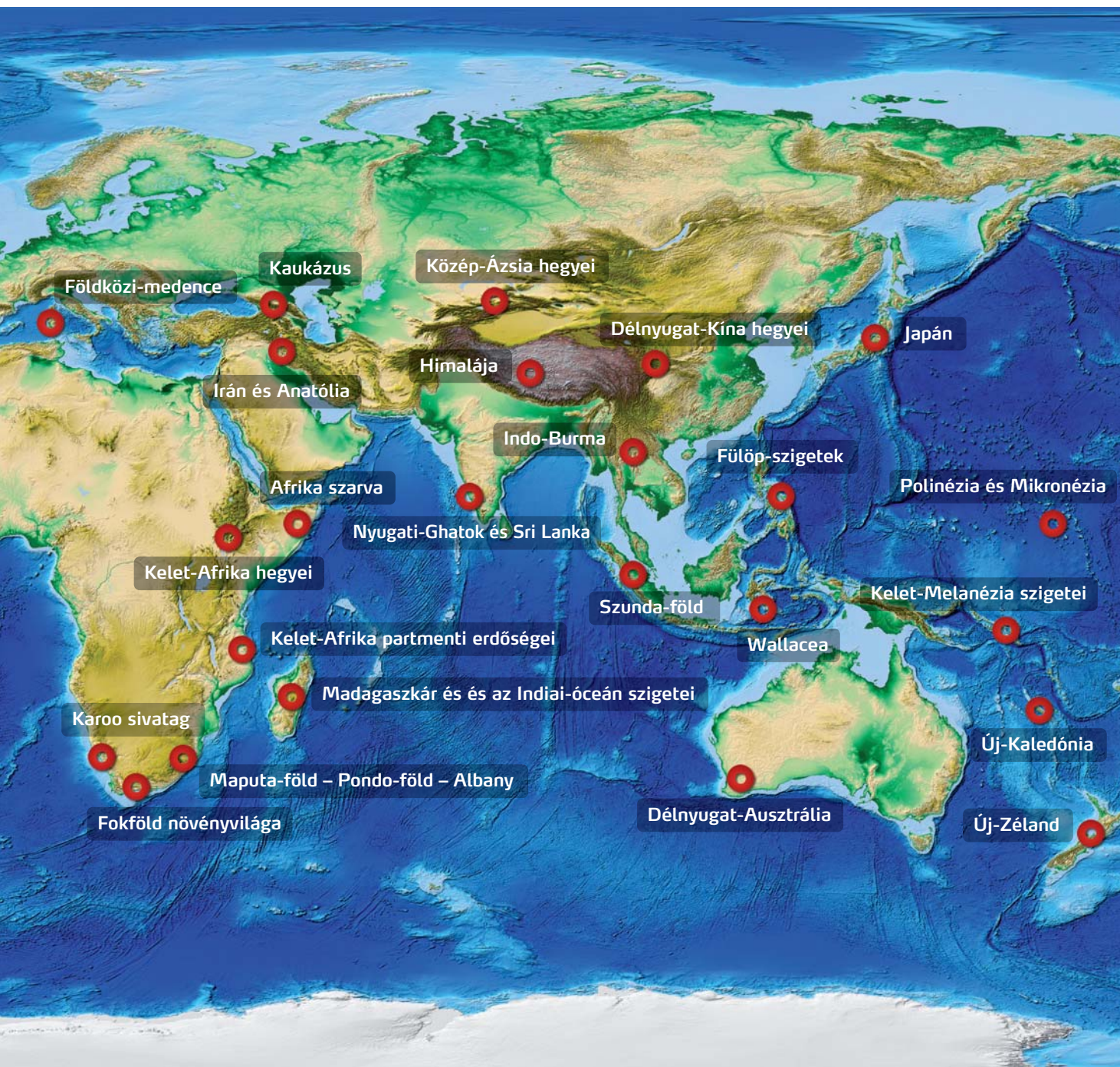
Biodiverzitási forrópontok



HÁNY FAJ ÉL A FÖLDÖN?

Pontosan nem tudjuk! A fajok nagy részét tudományosan még nem térképezték föl. Eddig kb. 1,5–2 millió különböző fajt vettek jegyzékbe. Egyes kutatók 5 millió, mások 120 millió fajt is feltételeznek. Folyamatosan keletkeznek és tűnnek el fajok. A Földön élő leírt fajok 70 %-a állat, az ismert rovarfajok száma 1 millió körül van.

A biodiverzitás az
élet alapja és
biztosítéka a Földön



A biodiverzitás az **élőlények sokféleségét** jelenti. Ennek alapja a genetikai változatosság. Ez a sokféleség teremti meg a fajok alkalmazkodásának, így fennmaradásának lehetőségét az állandóan változó környezetben. Fontos, hogy legyen miből válogatnia a természetes szelekciónak!

A **biodiverzitási források** olyan kulcsfontosságú területek a Földön, ahol igen nagy a fajgazdagság, sok a bennszülött és ritka faj. Éppen ezek a területek azok, ahol a fajok és az élőhelyek pusztulása miatt legnagyobb veszélyben van az élővilág sokfélesége.

Az edényes növények 44%-a, a gerinces szárazföldi állatok 35%-a 34 olyan forrásponton fordul elő, amely a Föld szárazföldjeinek mindössze 2,3%-át jelentik!



Botanikus kertek, a növényvilág menedékei

A botanikus kertek tudományos élőnövény-gyűjtemények. Céljuk a megőrzés mellett a tudományos kutatás, a bemutatás, az oktatás és az ismeretterjesztés. Mint felbecsülhetetlen értékű génbankok, számos védett vagy veszélyeztetett faj élőhelyen kívüli (*ex situ*) megőrzését és az élőhelyre történő visszatelepítés lehetőségét biztosítják.

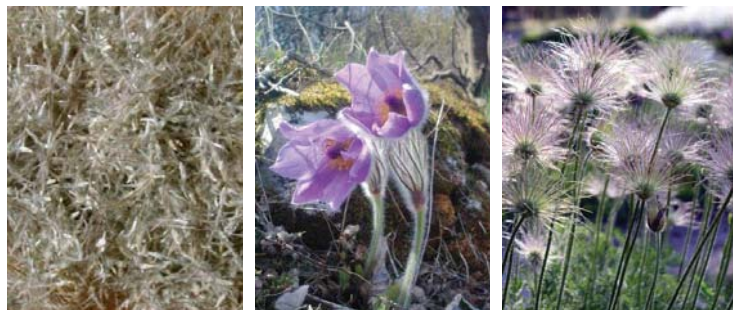
A botanikus kertek trópusi gyűjteményeinek szerepe is felértékelődött napjainkra. Régebben a pálmaházak az egzotikus növények bemutatását szolgálták, ma már gyakran a fajok megmentésének színhelyei. Vannak olyan fajok, amelyek mára természetes élőhelyükön már nem, csak botanikus kertekben találhatók meg. A botanikus kertek menedéket nyújtanak olyan növényeknek is, amelyek az egyre szélsőségesebb természeti hatásokhoz alkalmazkodva válhatnak tápnövényre az emberiség számára.



Pannon Magbank

Az élőhelyen kívüli megőrzés nem csak élőnövény, hanem magok formájában is történhet, amit magbanknak nevezünk. Intézetünk részt vesz a hazai növényfajok magbankjának, az úgynevezett Pannon Magbanknak a létrehozásában. Ez a Pannon ökorégió fajainak megőrzését és lehetséges visszatelepítésük módszereinek kidolgozását célozza. A megőrzés két fagyasztott (–20 fokon) és két hűtött (+5 fokon) tárolóhelyen történik. Jelenleg 910 faj mintái találhatók meg a magbankban.

→ További információ:  www.pannonmagbank.hu



Sérülékeny kapcsolatrendszer

Fajok már napjainkban is példátlan gyorsasággal tűnnek el, meggyengítve annak a biológiai sokféleségen alapuló földi ökoszisztémának az egyensúlyát, amely az

emberiség jövőjének is alapfeltétele. Ezt jelképezi a játékként jól ismert jengatorony. Hány építőelemet tudunk még vajon kihúzni az élővilág nagy rendszeréből, hogy az még ne omljon össze?



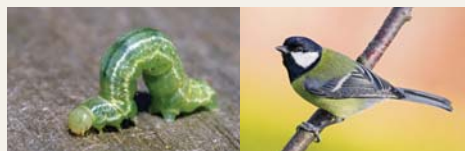
Hiányoznak a rovarok?

Az élőhelyek megszűnése és leromlása, továbbá a vegyszerek használata miatt az elmúlt évtizedekben a megporzó

rovarfajok gyakoriságának csökkenését mutatták ki. Ez negatívan érinti a virágos növények szaporodását, ami azután magukra a megporzókra is kedvezőtlenül hat vissza.

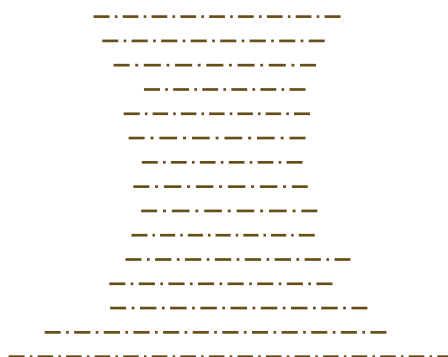
A klímaváltozás is veszélyezteti az ökológiai kapcsolatokat!

Az egyik legtöbbet vizsgált táplálékhálózati kapcsolatrendszer a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) – kis téliaraszoló (*Opheoptera brumata*) – széncinege (*Parus major*) tápláléklánc.



Ahhoz, hogy a számukra kritikus időszakban megfelelő mennyiségű táplálékot találjanak, a cinegék költésének a lepkehernyók bőségéhez, az utóbbiak kikelésének pedig a fák tavaszi rügyfakadásához kell igazodnia. A melegedés hatására azonban mind a madarak költési időszaka, mind a hernyók kikelése hamarabb következik be, mint a tölgyfák kirügyezése.

Ez az öreg
tölgy mintegy **20 méter**
magas, terebélyes koronájá-
nak átmérője **12 méter**. Minden
évben több mint **600 000** levelet
hajt, melyek összes alapterülete **1200 m²**.
A levéllemezek **15 000 m²** nagyságú felü-
letet rejtenek magukban, melyeken keresztül a fa
a gázcserét végzi. Ez a terület akkora, mint két fut-
ballpálya. Ez a kifejlett tölgy egy napsütéses na-
pon **9400 liter** szén-dioxidot alakít át, melynek
tömege **18 kg**. Ehhez a leveleken **36 000 m³** leve-
gőnek kell átáramolni. Ilyen hatalmas mennyiségű
levegőből szűri ki a port, a gomba spórákat, bakté-
riumokat és más káros anyagokat. Ez a tölgy naponta
400 liter vizet vesz fel és párologtat el, ezzel növeli a le-
vegő páratartalmát. Ez az öreg tölgy a Nap energiáját
felhasználva egy nap alatt **12 kg** cukrot és **10 ember** napi oxi-
génszükségletét állítja elő. Ha ezt a fát kivágjuk, mert he-
lyén új utat építünk, vagy mert valaki ereszcsonájába
hullik a lombja, akkor körülbelül **2000 darab**, egyenként
1 m³-es koronájú facsemetét kellene ültetni ahhoz,
hogy pótolni lehessen ennek az öreg matuzsá-
lemnek a szerepét.



Ezerhasznú növények

A növények végigkísérik életünket a bölcsőtől a koporsóig. Zöld lombjukkal nemcsak az életünk számára nélkülözhetetlen oxigént termelik, hanem kisebb-nagyobb „szolgáltatással” is az emberiség hasznára vannak. Gyökerük, levelük, gyümölcsük és magvuk táplál bennünket, fűszerként ételleinket ízesítik, hatóanyagaik a betegségeinkre adnak gyógyírt. Fájuknak köszönhetjük házunkat és ágyunkat, de hegedűnket és teniszütőnket is, vesszejükből kosár, kerítés készül, változatos megjelenésükkel kertjeinket díszítik.

Szegfűszeg

Syzygium aromaticum

- Mirtuszfélék családjá



Az ókori Kínában az udvari hivatalnokok kötelesek voltak szájukban tartani, hogy leheletük illatos legyen, mikor a császárral beszélnek.

Örökzöld fa, fénylő, sötétzöld levelekkel. Kicsi, illatos virágának szárított rügye 17% illóolajat tartalmaz. Az indonéz szigetvilágban, Maluku-szigeteken honos faj, a trópusi esőerdők növénye.

Erős aromájú fűszer, édes és sós ételekhez egyaránt ajánlják. Főzetét émelygés ellen használják, virágainak kivonata pedig szemgyulladásra jó. Illóolaját az illatszeriparban, dohánygyártásban hasznosítják, de érzéstelenítének, emésztési zavarokat és fogfájást is kezelnek vele.

Fűszerbors

Piper nigrum

- Borsfélék családjá



Az ókorban olyan értékes fűszer volt, hogy vele azonos tömegű arannyal volt egyenértékű.

Fásodó szárú kúszónövény. Hosszú füzérekben csüngő virágaiból apró, gömbölyű, vörös csonthéjas termések fejlődnek. Indiában, monszunerdőkben őshonos.

Az egyik legfontosabb fűszer. A középkorban hozományt és adót is fizettek vele. Éretlen, zöld terméseit a napon megszárazítják, amittől az ráncos, kemény és fekete lesz. Érett termését vízben áztatják, majd ledörzsölik a külső piros termésfalát. Ez szárítva krémfehér és kevésbé ráncos lesz. Fekete változata a népszerűbb, mely aromásabb, de kevésbé csípős. Hatóanyagának vizelethajtó hatása van és enyhíti a szélgörcsöket.

Ilang-ilang

Cananga odorata

- Annónafélék családjá



Kókuszolajjal kivonva az indiai férfiaknak készítenek belőle hajápolót.

Kisebb termetű, örökzöld fa, fényes, zöld levelekkel. Messziről érezhető, átható illatú virágaiban a hat, hosszú, viaszos, sárga lepellevél, mint különös „banánhéjak” lógnak a vastag kocsányon. Délkelet-Ázsiától Ausztráliáig, örökzöld erdőkben őshonos.

Az esőerdők regenerációjánál is szívesen ültetik, mert gyorsan nő, termését a madarak és a denevérek is kedvelik. Illóolaja parfümök, szappanok, testápolók fontos alkotóeleme. Ma már ültetvényeken szedett virágait nagy mennyiségben szállítják a francia parfümházakba.



A Karbonház kiállításon az illatukról felismerhető gyógy- és fűszernövényekből kapnak ízelítőt a látogatók.

Fahéj

Cinnamomum verum

- Babérfélék családjá



Az egyik első fűszer, amelyet a gyarmatosítók a XV. században felfedeztek, a portugálok miatta foglalták el Ceylont.

Terebélyes koronájú, örökzöld fa. Bőrnemű, sötétzöld fényes levelein az erek jellegzetesen, párhuzamosan futnak. Ceylon tengerparti erdeiben fordul elő.

Száritott kérge fontos fűszer, édes és sós ételek, desszertek, mézeskalácsok, kenyerek, sőt italok, sör, forralt bor elengedhetetlen ízesítője. Illóolaját ételízesítőként, illatszerként, szappangyártáshoz használják fel, de antiszeptikus, élénkítő, keringésjavító hatása miatt magas vérnyomás és emésztési zavarok kezelésére is alkalmazzák.

Fűszervanília

Vanilla planifolia

- Orchideafélék családjá



Egy orchidea, mely eljutott a konyhánkba és egyetlen cukrász sem nélkülözheti.

Lágy szárú futónövény, 15 méter magasra is felkapaszkodik. Virágaiból fejlődő, keskeny, hosszú, aromás toktermése több tízezer apró magot rejt.

Nagyon drága fűszer. Az aztékok kakaóitalukba tették. A termések vízben főzve is ízesítenek, de a felhasított tok belét szétdörzsölve, felaprítva is használják, édességek, fagyaltok, likőrök fűszerezésére. Az illatszergyártásban is ismerik. Az ültetvényeken éretlenül leszedett terméseket hosszú kezelésnek vetik alá, a felfőzött tokokat napon szárítják, majd éjjelente gyapjútakarókba burkolva fermentálják. Őshazája Mexikó.

Kajeputfá

Melaleuca cajuputi

- Mirtuszfélék családjá



Üvegmosókefére emlékeztető virágai nektárban gazdagok, a méhek, madarak, denevérek kedvence.

30 m magasra is megnövő fa, erős illatú, ezüstös, keskeny levelekkel. Burmától Ausztráliáig, mocsaras élőhelyeken, folyó- és tengerpartokon él.

A hajtásaiból kivont antiszeptikus illóolajat élénkítő, fájdalomcsillapító és rovarölő hatása miatt sokoldalúan használják. Fertőtleníti a bélrendszert és serkenti az immunrendszer működését, így fertőzések (pl. lábgombásodás, szájpénész) esetén is alkalmazzák. Fáájából és vastag, szivacsos kérgéből a bennszülöttek kunyhót, fekvőhelyet, csónakot és edényeket készítenek, sőt halottak betekerésére is használják.



1 Termelő és visszasajtoló kút

Termelő kút

A termálvízes fűtési rendszer igényét az üvegházak, illetve a kutatóintézet épületeinek rendkívül nagy (átlagosan 2,5 MW) fűtési és energia szükséglete hívta életre. A termálkút fúrása során sikerült nagy hozamú (1750 l/perc), jól hasznosítható hőmérsékletű (62 °C) termálvizet találni. A feltárt termálvizet tartalmazó felső triász korú dachsteini mészkövet a vártnál mélyebben érték el. A kút mélysége 1357,9 méter. A fúrás során felszínre került üledék alapján a rétegsorok elárulták, hogy a termálkút helyén egykori folyótorkolathoz közeli tengerpart volt. A kitermelt víz ásványvíz minőségű, enyhén pezsgő víz, mely ásványi anyagban a környező, budai fürdők vizével egyenértékű (1630 mg/l oldott ásványi anyagot, 681,4 mg/l szabad szén-dioxidot tartalmaz).

Visszasajtoló kút

A kitermelt víz visszasajtolása ugyanabba a földtani mészkő rétegbe kötelező, így biztosítva a vízkészlet megőrzését és az energia megújulását. Jelen esetben a termálvizet, miután a hőenergia egy részét hőcserélőkön keresztül átadta a rendszerben keringő fűtővíznek, az 1680 méterrel távolabb lévő visszasajtoló kút juttatja vissza a föld mélyébe. A visszasajtoló kút mélysége 1050 méter.

2 Biomassza kazán

A faaprítékkal működő biomassza kazán segíti, hogy a földgázfelhasználás legalább 90%-al csökkenjen a Botanikus Kert és az Önkormányzat intézményeinél. Az 1,2 MW-os biomassza kazán mellett biztonsági tartalékként két darab 1,3 MW-os teljesítményű gázkazán is üzemben marad. A tervezés és a kivitelezés során több rendkívül nehéz feladattal szembesültünk. A biomassza kazánt, a tüzelőanyag puffer tárolót és tápláló rendszert a szokásosnál jelentősen kisebb helyen kellett megépíteni. Emellett a Botanikus Kert természetvédelmi terület, így szigorú szennykezési, emissziós és zajvédelmi előírások vonatkoznak rá.

A teljesen automatizált, komplex távfelügyelettel ellátott rendszer a termálvíz – biomassza – gázrendszer energetikai és környezetvédelmi szempontból optimális működését szabályozza. A fűtőműben évente összesen 500 t apríték eltüzelése történhet, mellyel a nedvességtartalomtól függően 132–160 ezer m³ földgázfelhasználást váltunk ki. A kazán folyamatos működését segíti az 50 m³ faapríték tárolására alkalmas tároló.

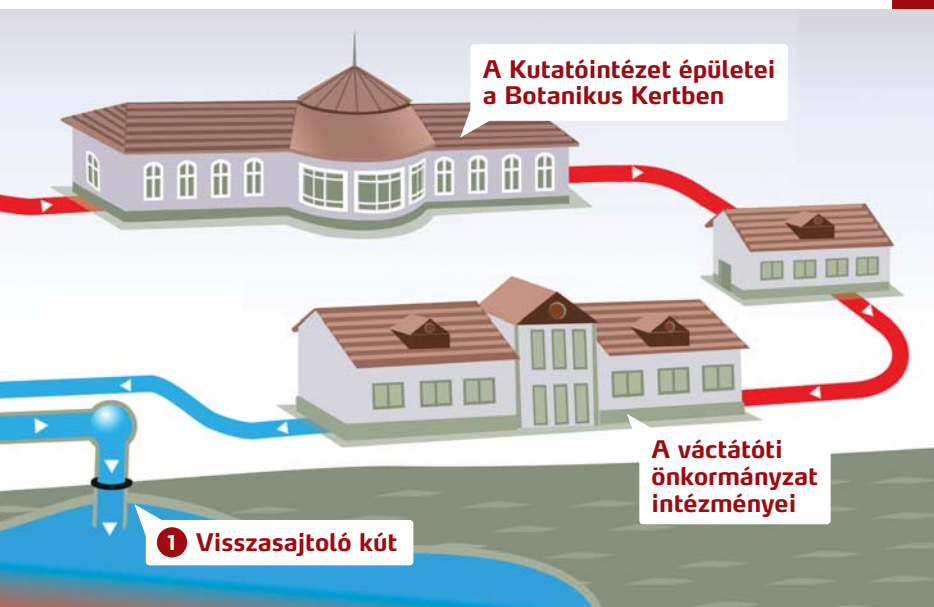
3 Távhő rendszer

Az üvegházak és épületek (MTA ÖK ÖBI, Önkormányzat) fűtését a 2,8 MW csúcsigényű távhőszolgáltatási rendszer biztosítja. A hőigény alapenergia ellátása geotermális bázison történik. A termálvíz hasznosítását a távhőrendszer hőcserélőkön keresztül két hőfoklépcsőben biztosítja, így a távhőrendszerben nem termálvíz, hanem csapvíz kering.

Az első hőfoklépcsőből a hőközpontba érkező termálvíz 55–60 °C-ig képes a fűtési víz felmelegedését biztosítani, eközben a termálvíz lehűl. Amikor ennél magasabb hőfokra van szükség, akkor a biomassza kazán bekapcsolódik.

A fűtési idény (kb. 200 nap) jelentős részében tisztán megújuló energiával lehet a hőigényeket kielégíteni. A fűtési idény kb. 5%-ában a hőigény biztosítását gázkazánok is segítik. A második hőfoklépcső a lehűlt termálvíz további hőhasznosítását biztosítja az alacsonyabb hőmérsékletet igénylő növényházi talajfűtésre, locsolóvíz melegítésére.

Megújuló energiával az élővilágért és a jövőnkért



A környezetbarát fűtés kialakítására a Vácrátóti Nemzeti Botanikus Kert trópusi gyűjteményeinek otthont adó üvegházak jelentős hőigénye miatt van szükség.

A geotermikus és biomassza fűtésrendszer, illetve az új Karbonház Látogató Központ az EGT és Norvég Finanszírozási Mechanizmusokon keresztül, a beruházás keretében megépülő új üvegház a projekt önrészeként, az MTA támogatásával valósult meg. A megújuló energián alapuló fűtőmű ellátja az üvegházak mellett az MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézetének épületeit, valamint Vácrátót Polgármesteri Hivatalának intézményeit is. A passzív ház technológiával megépülő Karbonház Látogató Központ, mely egyben hatékony energetikai megoldásokat is szemléltet, kiállításoknak, konferenciáknak ad helyet.

A projekt eredményeként jelentősen csökken Vácrátót szén-dioxid kibocsátása.

4 Látogatóközpont Karbonház

TUDTA-E?

A fűróiszapból érdekes likacsoshéjú egysejtű maradványok, foraminiferák kerültek elő. A szemmel alig látható, meszes vázú élőlények 28–30 millió évvel ezelőtt éltek a Botanikus Kert helyén.



TUDTA-E?

A termálvíz vezeték hossza: 1680 m
A fűtési távhő vezeték hossza: 1350 m
Hőközpontok száma: 23

Zöldtetős látogatóközpontunk tetején napelemeket helyeztünk el, melyek mini erőműként az épület villamos energia fogyasztásának 85%-át biztosítják. A zöldtető az épület klimatikus viszonyainak fenntartását segíti.

Milyen célt szolgál az épület?

A Karbonház a kiállítással és az emeleti konferenciatermekkel, a természeti és társadalmi rendszerek összehangolásának tudományos műhelyévé kíván fejlődni. Maga az épület rendkívül alacsony energiafelhasználása révén kevésbé terheli a környezetet, működtetése alacsony CO₂ kibocsátással jár.

A Karbonház

A Látogatóközpont a nemzetközi passzív ház követelmények figyelembevételével lett megtervezve. Az épület csak kisegítő fűtést igényel, mert rendkívül kicsi a hővesztesége, amit a jelenlévő emberek illetve a nyílászárókon keresztül befogott napenergia pótolni tudnak. A helyiségekben így 20–24 °C-ot lehet folyamatosan tartani.

A passzív ház fontos műszaki jellemzői:

- fokozott hőszigetelő képességű nyílászárók (hibrid, fa-alumínium tokszerkezet)
- háromrétegű üvegezés, hőszigetelő üveggel
- állandó kontrollált légcserre, fokozott teljesítményű hőcserélővel
- jó hőtároló képességű falszerkezet
- extra méretű (30 cm), hőhídmentes hőszigetelés, zárt termikus burrok
- fokozott légzárás

5 Új üvegház

A projekt keretein belül épült 860,8 m² alapterületű új üvegház a trópusi növények számára biztosít helyet. Az üvegház fontos szerepet játszik a fajok megőrzésében. (A fajmegőrzés jelentőségével a „Biológiai sokféleség” panel foglalkozik részletekbe menően).

Az üvegház tetején és falán árnyékoló rendszer és energiaernyő kapott helyet. A tetőszerkezeten elhelyezkedő külső árnyékoló rendszer a nyári túlzott felmelegedés ellen véd, a belső energiaernyő pedig az energia megtartásában játszik szerepet. Az oldalfalakon is ernyő rendszer működik, ami árnyékoló és energiaernyő is egyben. Az üvegek dupla rétegűek, 2 x 4 mm vastagsággal, közöttük 3 cm légréssel. A belső hőmérséklet télen +15 és +20 °C között van, nyáron ennél jobban is felmelegedhet. A növényágyások talaja hőcserélőkön keresztül termálvíz hővel fűtött. Az üvegházakban magas (65–80%-os) páratartalmat kell tartani, melyet az automatikus párasító rendszer biztosít. A növényeket a patakából származó felmelegített vízzel locsoljuk, a melegítésre szintén a termálvíz hőtartalmát használjuk.

**A KIBOCSÁTÁS
CSÖKKENTÉS
HÁROM MÓDJA:**

**AZ ENERGIAHATÉKONYSÁG
NÖVELÉSE ÉS AZ
ENERGIASZÜKSÉGLET
CSÖKKENTÉSE**

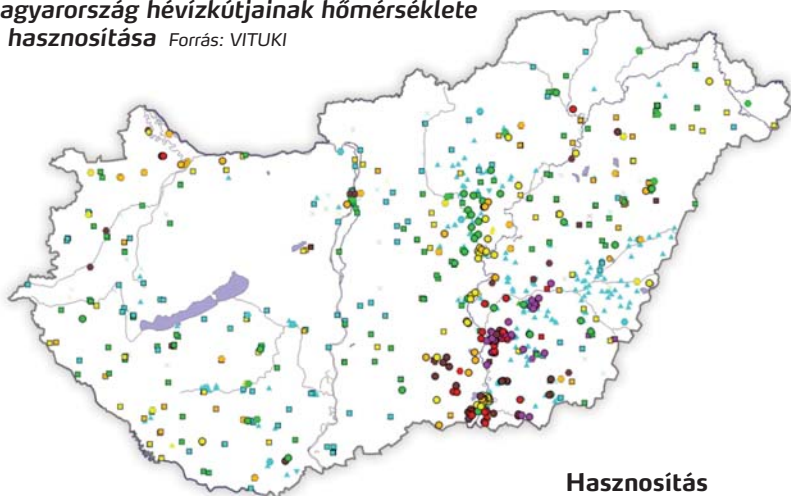
**MEGÚJULÓ
ENERGIA-
FORRÁSOK
ALKALMAZÁSA**

**A KIBOCSÁTOTT
CO₂ LEVÁLASZTÁSA
ÉS FÖLD ALATTI
ELHELYEZÉSE**

Geotermikus energia



Magyarország hévízkútjainak hőmérséklete és hasznosítása Forrás: VITUKI



Kifolyó víz hőmérséklete



Hasznosítás

- energetika
- visszasajtoló
- fürdő, többcélú
- fürdő
- ▽ vízellátás, többcélú
- △ vízellátás
- × észlelő kút

A geotermális energia alapvető forrását a magmából fölfelé irányuló hőáramlás jelenti. Energiahordozója döntően a termálvíz.

A Kárpát-medence területe alatt a földkéreg az átlagosnál vékonyabb, ezért a geotermikus gradiens (az egy méter mélység növekedéséhez tartozó hőmérséklet-emelkedés) átlagértéke magasabb. Míg a Földön általában 100 méterenként 2-3,3 °C-ot emelkedik a hőmérséklet, Magyarországon ez az érték 4,2-8,6 °C.

A fenti adottságok miatt hazánkban, 1000 méter mélységben a réteghőmérséklet eléri, sőt meg is haladja a 60 °C-t.

A geotermikus energia kinyerése kimondottan erre a célra fúrt, vagy a szénhidrogén-bányászat meddő kutató fúrásai után megnyitott kútból lehetséges.

A geotermikus energia legelterjedtebb felhasználási módjai:

- épületek, üvegházak, fóliasátrak fűtése,
- uszodák, strandok, gyógyfürdők vízellátása,
- használati melegvízellátás.

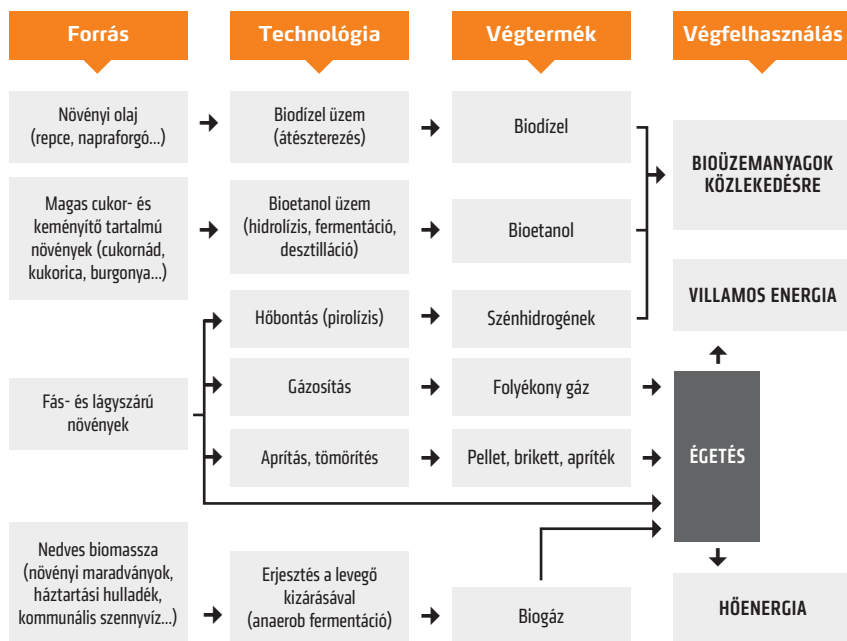
Hasznosítás után környezetvédelmi okokból és a rétegyomás fenntartása érdekében szükséges a lehűlt termálvíz visszahelyezése a tároló rétegbe. Ezáltal nem szennyezi hővel, ásványi sókkal a talajfelszínt és az élővizeket, valamint a vízkitermelés nem fogyasztja a vízkészletet.

energiaforrások

Biomassza



A bioszférában lévő szerves anyag összessége a biomassza. Az energiatermelésre felhasználható anyagok közé tartoznak a mező- és erdőgazdasági termelésből visszamaradt növényi hulladékok, az energetikai célra termesztett növények, állati eredetű termékek, az ipari és kommunális szerves hulladék.



A biomassza energetikai célú hasznosítása is terheli a környezetet. Felhasználása akkor fenntartható, ha a biomassza reprodukciója folyamatosan és a felhasználás ütemében biztosított. Ekkor a szén-dioxid kibocsátás, megkötés mérlege egyensúlyban van. Az emberiség azonban nem sajátíthatja ki teljesen a bioszféra produkcióját.

Napenergia



A Nap sugárzása segítette bolygónkon az életfeltételek kialakulását és biztosítja ma is a Föld energiaegyensúlyát. A napsugárzásnak köszönhetjük, hogy a $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os világűrben keringő bolygónk (az egész földfelszínre vonatkozó) átlaghőmérséklete eléri a $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot.

Magyarország területére eső összes napenergia 457 000 PJ/év (petajoule), hazánk energia felhasználása 1150 PJ/év, tehát a beérkező napenergia mennyisége elméletileg közel 400-szor nagyobb, mint az ország éves energia igénye.

Passzív napenergia hasznosítás

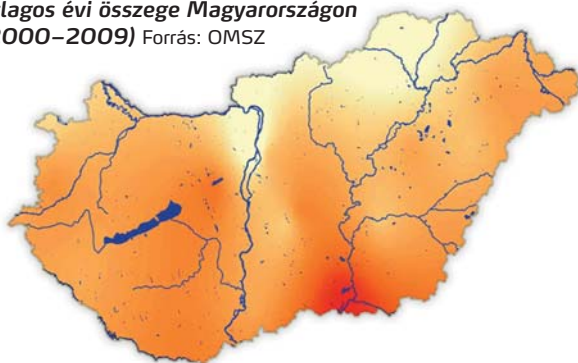
Az épületek tájolásával, építészeti megoldásokkal természetes úton, különleges gépészeti jellegű szerkezetek nélkül hasznosított napenergia.

Aktív napenergia hasznosítás

NAPKOLLEKTOR → a napenergia felhasználásával közvetlenül állít elő fűtésre, vízmelegítésre használható hőenergiát. A napkollektor lehet folyadék- és levegő-kollektor. (Az utóbbiakat mezőgazdasági termékek szárításánál, gyümölcsaszalásnál alkalmazzák)

NAPELEM → a fénysugárzás energiáját közvetlenül villamos energiává alakítja. A fotovillamos rendszerek a Nap sugárzását napcellák segítségével alakítják át.

**A beérkező napenergia (MJ/m^2)
átlagos évi összege Magyarországon
(2000–2009)** Forrás: OMSZ



4300 4400 4500 4600 4700 4800 4900 MJ/m^2

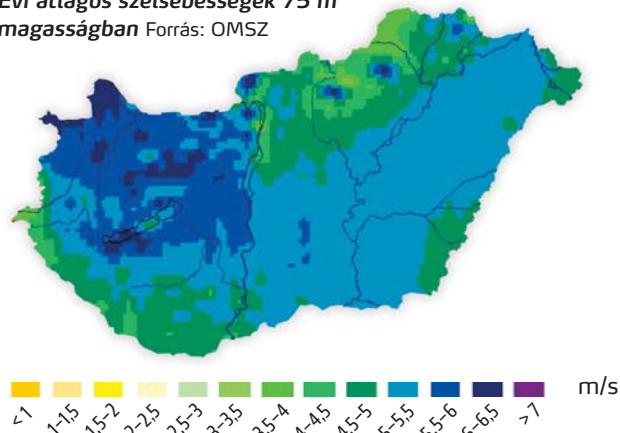
Szélenergia



A napsugárzás által keltett légmozgások mozgási energiája a szélenergia. A szél munkavégző képességét a szél sebessége határozza meg. Hazánk európai viszonylatban mérsékelt szélterület, az átlagos földfelszíni szélsebesség $3\text{--}5\text{ m/s}$ körül mozog.

Az ország nyugati felében kialakuló szelek érik el a szélenergia gazdaságos hasznosításához szükséges 6 m/s sebességet. A domborzat és a különböző tereptárgyak nagymértékben befolyásolják a szél áramlási képét, ezért szélgépek telepítése előtt helyi méréseket kell végezni.

Évi átlagos szélsebességek 75 m magasságban Forrás: OMSZ



<1 1-1.5 1.5-2 2-2.5 2.5-3 3-3.5 3.5-4 4-4.5 4.5-5 5-5.5 5.5-6 6-6.5 >7 m/s

A szélenergia felhasználható villamosenergia-termelésre (szélturbina vagy szélerőmű) és mechanikai energia előállítására is (szélerőgép).

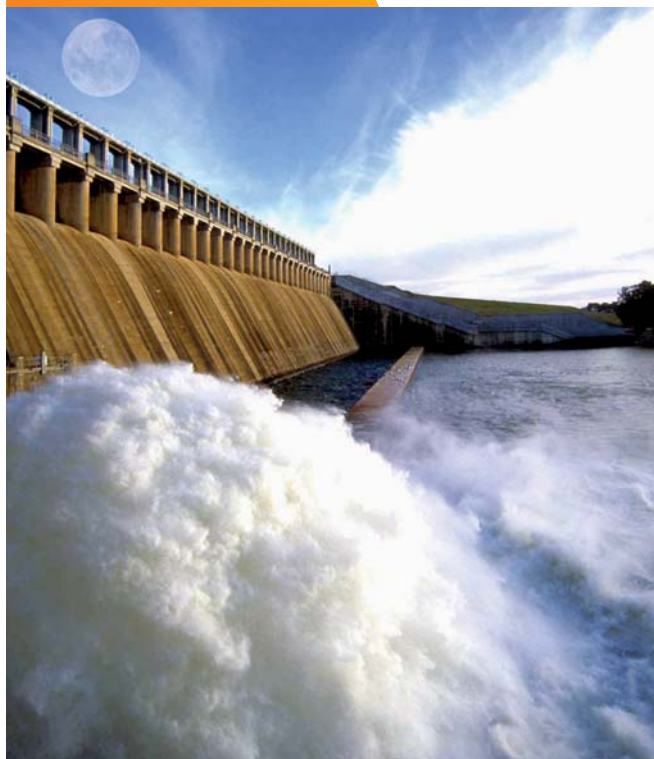
Szélturbina

A magányosan vagy nagy csoportokban egymás mellé épített szélturbinák a villamosenergia-hálózatba táplálják a keletkezett áramot. A kis, háztáji turbinák a villamos energiát akkumulátorok segítségével tárolják.

Szélerőgép

A szélerőgép klasszikus formája a szélmalom. A már kis szélsebességnél induló szélerőgépeket napjainkban is leginkább a mezőgazdaságban használják pl. szivattyúzásra, öntözésre, halastavak oxigéndúsítására.

Vízenergia



Világviszonylatban jelenleg a legnagyobb mértékben hasznosított megújuló energiaforrás. Primér energiaforrásként a vízenergia az áramszolgáltatás kezdetétől villamos energia előállítására szolgál.

Magyarországon 5 nagyobb és több kisebb (helyi) vízerőmű működik. Az összes hazai vízerőműnek 66%-a a Dunán, 10%-a a Tiszán, 24%-a más folyókon található.

Meglévő vízerőműveinkben évi 200 GWh energiatermelés érhető el, ami kisebb, mint a teljes hazai villamos energia felhasználás 0,5 %-a. (2010)

A vízenergia hasznosítás előnyei

A vízerőmű üzemeltetési költsége alacsony. A gátak segítségével a víz betározható, így szabályozható az áramtermelés ideje, és mennyisége. A vízerőművek pozitív hatásai közé tartozik többek között az árvízveszély megszüntetése, az öntöző- és ivóvízellátás biztosítása és a biztonságos hajózás.

A vízenergia hasznosításának hátrányai

A gátak építése igen költséges. A tározók létesítése során értékes földterületeket árasztanak el, ami lakóterületek, természetes élőhelyek megsemmisülésével és a természetes áramlási viszonyok megváltozásával jár, ami például az ivóvízellátást is negatívan befolyásolhatja. Magyarországon a kedvezőtlen földrajzi adottságok mellett a vizes élőhelyek sérülékenysége és védelme is korlátozza újabb vízerőművek létesítését.

Szén-dioxid leválasztás és tárolás

Az emberi társadalom nagyban függ a fosszilis energiahordozóktól. Erről a rendszerről megújuló energiaforrásokra csak fokozatosan lehet áttérni. A CO₂ leválasztása és föld alatti elhelyezése az átmeneti időszakban segíti a kibocsátás csökkentését, és ezzel hozzájárul, hogy a kritikus 2 fokos globális hőmérséklet emelkedést ne lépjük túl.

Hogyan választható le a kibocsátott szén-dioxid?

1 → Fosszilis tüzelőanyagot használó erőművek kéményében a füstgázból, a többi gáz elszeparálásával 90%-nál nagyobb CO₂-koncentrációjú gázáramot lehet előállítani.

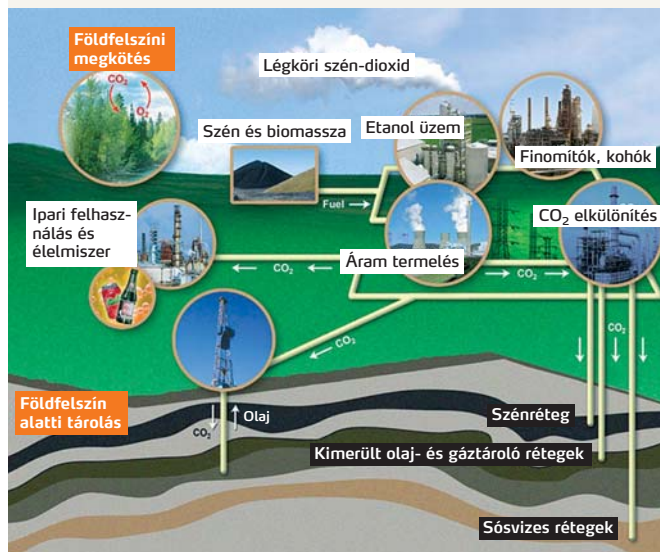
2 → Még az égetési folyamat előtt választják le a szenet. Ebben az esetben a földgázból hidrogént és szén-dioxidot képeznek és a hidrogént használják energiaforrásként, mely már „tisztá” üzemanyag.

Hová lehet elhelyezni a szén-dioxidot a föld alatt?

A leválasztás után a CO₂ újrafelhasználható (CO₂ trágyázásra) vagy a föld alatt elhelyezhető. Tárolható földtani képződményekben, például kimerült olaj- és gáztároló, vagy sósvízes rétegekben és bányászatra alkalmatlan szénrétegekben. A szén-dioxid ásványi megkötése is lehetséges.

Milyen kockázatai vannak a szén-dioxid leválasztásának és földalatti elhelyezésének?

Mint minden technológiának, ennek is vannak kockázatai. De mivel a földgázzal ellentétben a CO₂ nem robbanásveszélyes és nem is gyúlékony, szivárgása sokkal kevésbé súlyos következményekkel jár, mint a földgáz esetében.



Forrás: www.kgs.ku.edu

Egynek minden nehéz, soknak semmi sem lehetetlen > Széchenyi István

Az üvegház hatású gázok kibocsátásának 75 %-a az emberi energiafelhasználásból ered. A hazai energiafelhasználás mintegy 80 %-a fosszilis energiahordozóból származik, ez a klímavédelem és az energiabiztonság szempontjából is hátrányos.

A Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv szerint 2008–2016 között évente legalább 1%-kal kell csökkenteni Magyarország végső energiafelhasználását.

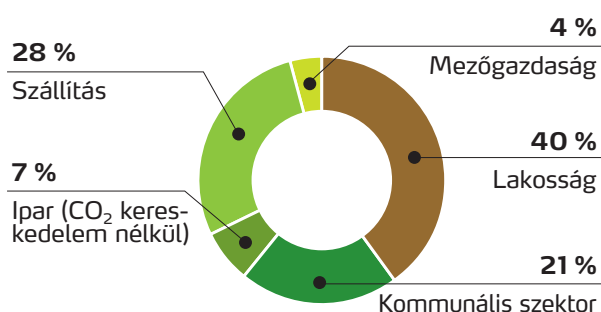
Legyen klímabarát az otthonunk!

Mit tehetünk?

- A háztartásban mindennapi szokásaink megváltoztatásával, odafigyeléssel energiát és szén-dioxid kibocsátást takaríthatunk meg.
- Fogyasztáscsökkentő beruházásokat valósítunk meg otthonunkban.
- Nagyobb arányban használunk megújuló energiaforrásokat.

Tudta, hogy a lakosság milyen jelentős energiafogyasztó?

A végső energiafelhasználás szektoronkénti megoszlása Magyarországon



A fűtés a legjelentősebb megtakarítási lehetőség!

Tudta, hogy a fűtés teszi ki a háztartások energiaigényének legnagyobb hányadát?

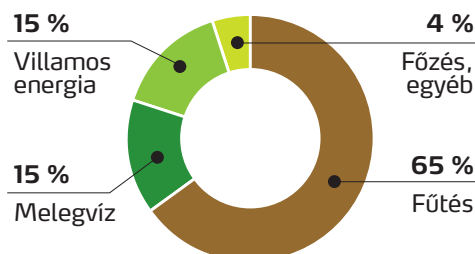
Mit tehetünk?

Meglévő épületek esetén:

- nyílászárók felújítása, vagy cseréje
- épülethatároló felületek hőszigetelése
- fűtési berendezés korszerűsítése
- fűtésszabályozás, távhő egyedi szabályozása

Új építésű házaknál: PASSÍV energetikai tervezéssel, jelentős és hosszú távra szóló energia megtakarítást érhetünk el.

Lakossági energiafogyasztási szokások Magyarországon



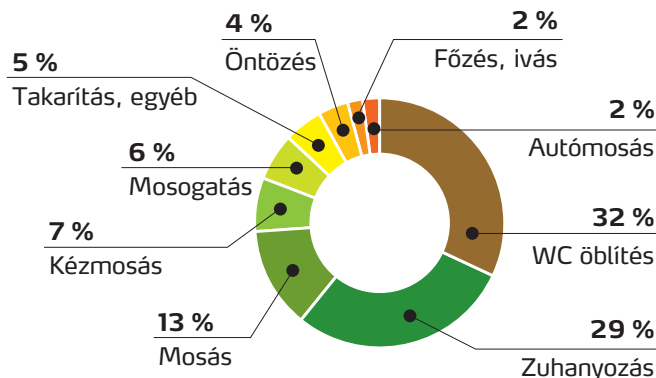
Ha a vízzel takarékoskodunk, az energiával is takarékoskodunk!

Mit tehetünk?

- vízfogyasztási szokásaink megváltoztatása
- egyedi vízóra beszerelése, amivel jobban mérhető a fogyasztás
- víztaakékos csapok
- víztaakékos WC tartály beszerzése
- „szürke víz” használata
- csöpögő csapok megjavítása

Tudta, hogy hazánkban az átlagos vízfogyasztás napi 140 liter/fő? (2009)

Egy háztartás átlagos napi vízfogyasztása



Forrás:
Dióssy László
(2008)

Energiatakarékosság és klímavédelem



A háztartási gépek címkézése során a gyártó feltűnetheti a termék környezetbarát minősítését. A két leggyakoribb jelzés az Európai Unió környezetbarát termék jelzése és a magyar szimbólum.

Mi fogyasztja a legtöbb áramot?

A legtöbb erőmű szén, vagy gázt éget el az áram előállításához, ami szén-dioxid kibocsátással jár. Egy átlagos háztartás legnagyobb áramfogyasztói közé tartozik a hűtőszekrény ezért vásárlás során érdemes odafigyelni, hogy a villanyszámla egyharmadáért felelős készülék melyik energiasztályba tartozik.

A Tudta, hogy ha egy drágább, de energiatakaró hűtőgépet (A++ osztály) vásárolunk meg, és nem egy hasonló kivitelű, olcsóbb, de nagyobb energiafogyasztású típust (A osztály), akkor a kettő közötti árkülönbség 3 év alatt megtérül?

Mit tehetünk?

- Keresse az energiacímkét! Az Európai Unióban az **A** osztályon belül megjelent az **A+**, az **A++** és az **A+++** megjelölés, melyek között az **A+++** az elérhető leghatékonyabb energiafelhasználású terméket jelöli.

Többletfogyasztás az A energiasztályhoz képest

	B	C	D	E	F	G
Hűtőgép	+30%	+65%	+90%	+110%	+135%	+160%
Mosógép	+23,5%	+47%	+71%	+94%	+118%	+141%

Forrás: ELMŰ

- Nézzon támogatás után és szereltesse fel napelemet!
- Áramtalanítsa használaton kívüli készülékeit! (Ha nem használja, húzza ki a telefontöltőt, kapcsolja ki a TV-t! A stand-by üzemmód is áramot fogyaszt!)
- Kapcsolja le a használaton kívüli világítást!

Nem csak játék! Az Ön fogyasztása is számít!

Gondolja végig a napját energiafelhasználás szempontjából! Kevesebb energia felhasználásával nem csak a környezetet védi és mérsékli a klímaváltozás káros hatásait, de egyúttal pénztárcáját is kíméli!

Egyes döntései nagyobb, míg mások kisebb szén-dioxid kibocsátás megtakarítással járnak.

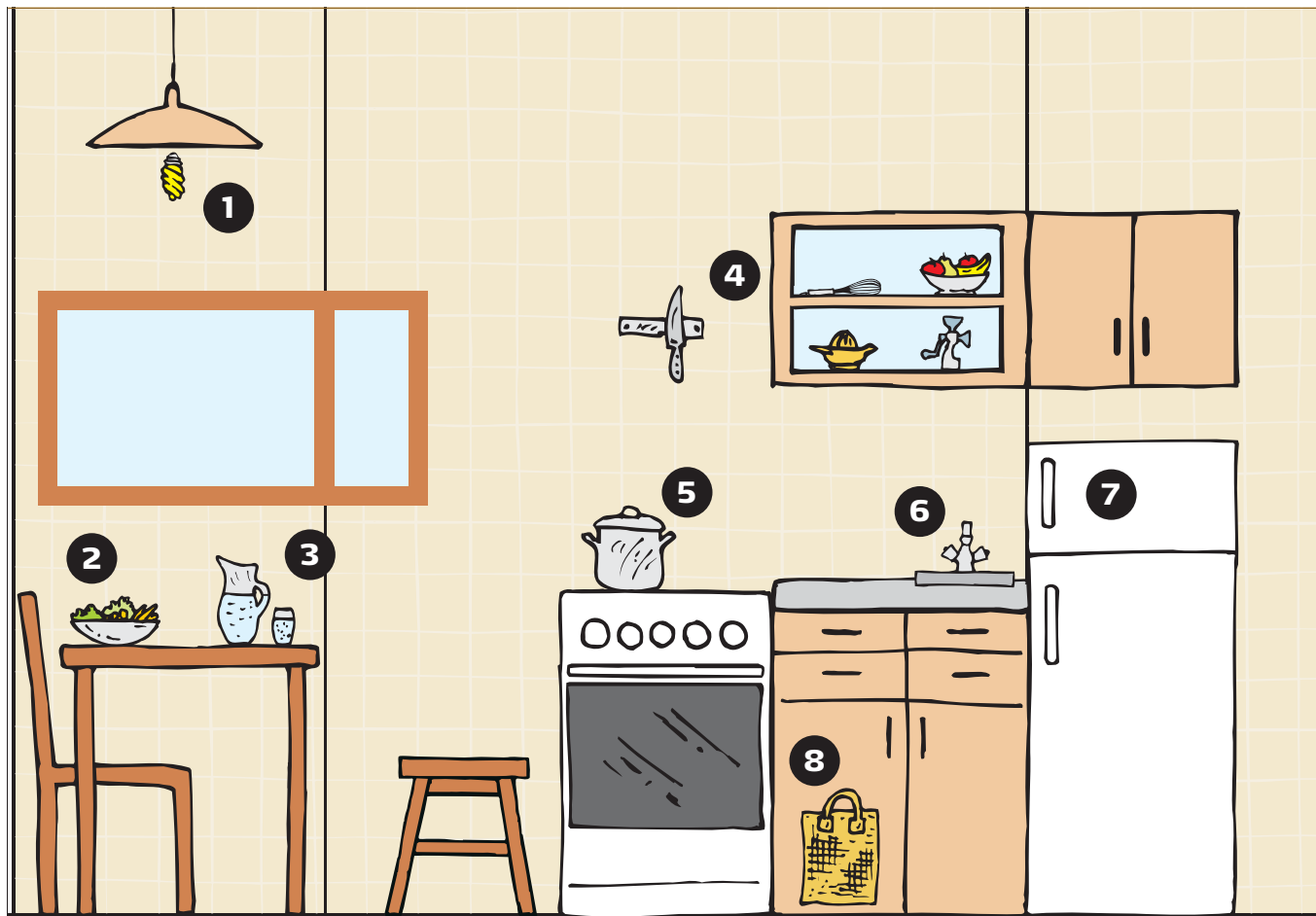
Hány kg szén-dioxiddal csökkentette a háztartás kibocsátását?

A kiállításon látható Klímabarát Otthonban egy játékra hívjuk meg Önt. Adunk egy-két ötletet, hogy hogyan tud spórolni Ön is otthonában az energiával és a vízzel. Kiszámolhatja, hogy mekkora szén-dioxid kibocsátás csökkentést jelent, ha „csak” mindennapi szokásain változtat, és mekkora a megtakarítás, ha fogyasztás-csökkentő beruházásokat is megvalósít.

Sok kicsi sokra megy! A sok egyéni megoldás összeadódva jelentős lehet a kibocsátás csökkentésében helyi és országos szinten is.

Ha a budapesti háztartásokban élők változtatnának mindennapi szokásaikon, akkor az összes fővárosi háztartás kibocsátása több mint 1 millió tonnával csökkenne! Összehasonlításként ez több mint a Vértesi Erőmű éves szén-dioxid kibocsátása (2009).





1. Izzó

Tudta, hogy a hagyományos villanykörtéhez képest egy energiatakarékos izzó használata (minimum 4 órás folyamatos használat esetén) 80%-kal kevesebb energiát igényel?

Világítson jó minőségű, energiatakarékos izzóval azokban a helyiségekben, ahol többet tartózkodik!

2. Húsos/zöldséges étel

Tudta, hogy évente átlagosan több mint 4500 kilogrammnyi üvegházhatású gáz termelődik egyetlen szarvasmarha tartása, feldolgozása, illetve kiszállítása során, amihez a marha emésztőrendszere által kibocsátott metán is jelentősen hozzájárul?

Az étrendje összeállításánál vegye figyelembe a környezeti szempontokat is!

3. Palackos víz/csapvíz

Tudta, hogy Magyarországon évente közel 1,5 milliárd darab PET palackot hoznak forgalomba?

Kerülje a visszaválthatatlan csomagolású italok vásárlását, vagy ha elkerülhetetlen, gyűjtse szelektíven a csomagolásukat! Fogyasszon folyamatosan ellenőrzött, jó minőségű vezetékes vizet!

4. Háztartási gépek

Gondolja végig, tényleg szükséges mindenhez elektromos gépet használni?

Ne vásároljon meg minden divatos, de energiaigényes eszközt! A háztartási gépek nagy része pár hónap után csak a helyet foglalja a konyhában!

5. Fazék fedővel

Tudta, hogy ha nem tesz a fazékra fedőt, akkor az étel elkészítéséhez szükséges áramfelhasználás akár a háromszorosa is lehet?

Főzés közben fedje le a fazekakat! Figyeljen arra, hogy a főzőlap átmérőjéhez megfelelő méretű fazekat, és a fazékhoz teljesen illeszkedő fedőt válasszon!

6. Csap

Tudta, hogy egy lassan csöpögő csap egy nap alatt 40–120 liter vizet pazarol el? **Javítsa meg a csöpögő csapot! Zárja el a vizet fogmosás közben!**

7. Hűtőszekrény

Tudta, hogy egy kb. 10–15 éves („G” osztályú) hűtőszekrény a mai korszerű berendezések energiafogyasztásához képest több mint 2,5-szeres villamosenergiát igényel?

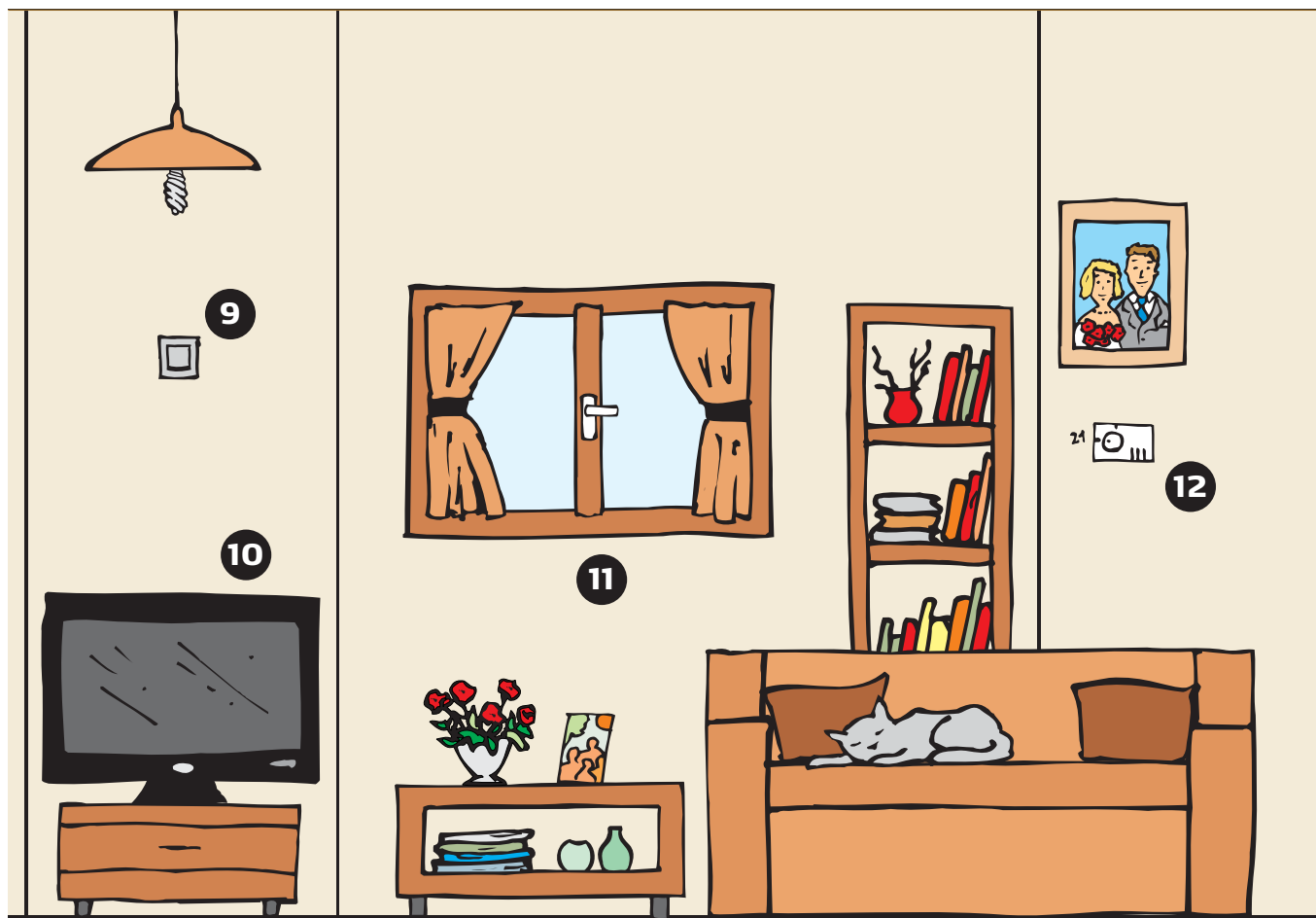
Elektromos készülékek vásárlásakor keresse az energiacímkét, és válassza az energiatakarékos gépeket! Ne helyezzen forró ételt a hűtőbe és ne hagyja sokáig nyitva az ajtaját!

8. Nylon/textil táska

Tudta, hogy egy műanyag táskát átlagosan 20 percig használunk és utána a szemétkébe kerül? Tudta, hogy egy átlagos műanyag táska lebomlása 400 év is lehet?

Használjon újra hasznosítható csomagolásokat, ezáltal energiát takarít meg és kevesebb hulladék keletkezik!

Nappali



9. Lámpa kapcsoló

Tudta, hogy egy lakás villamos-energia-költségének 15–30 százalékát a világítás teszi ki? **Kapcsolja le a villanyt abban a helyiségben, ahol éppen nem tartózkodik! Olvasáskor használjon helyi megvilágítást!**

10. Stand by üzemmód

Tudta, hogy hazánkban a TV készülékek üzemeltetésére és a készenléti fogyasztás biztosítására együttesen kb. 2000 GWh villamosenergiát fogyasztunk, amely a Mátrai erőmű által évente termelt villamos energia 1/3-nak felel meg?

Spóroljon gombnyomásra!

11. Szigetelés

Tudta, hogy a külső falak, tető, pincefödém hőszigetelésével és ablakcserével az épületek fűtési energiaszükségletének akár 50 %-át is megtakaríthatjuk?

Ha van rá lehetősége, cserélje le nyílászáróit és szigetelje otthonát!

12. Hőfokszabályzó

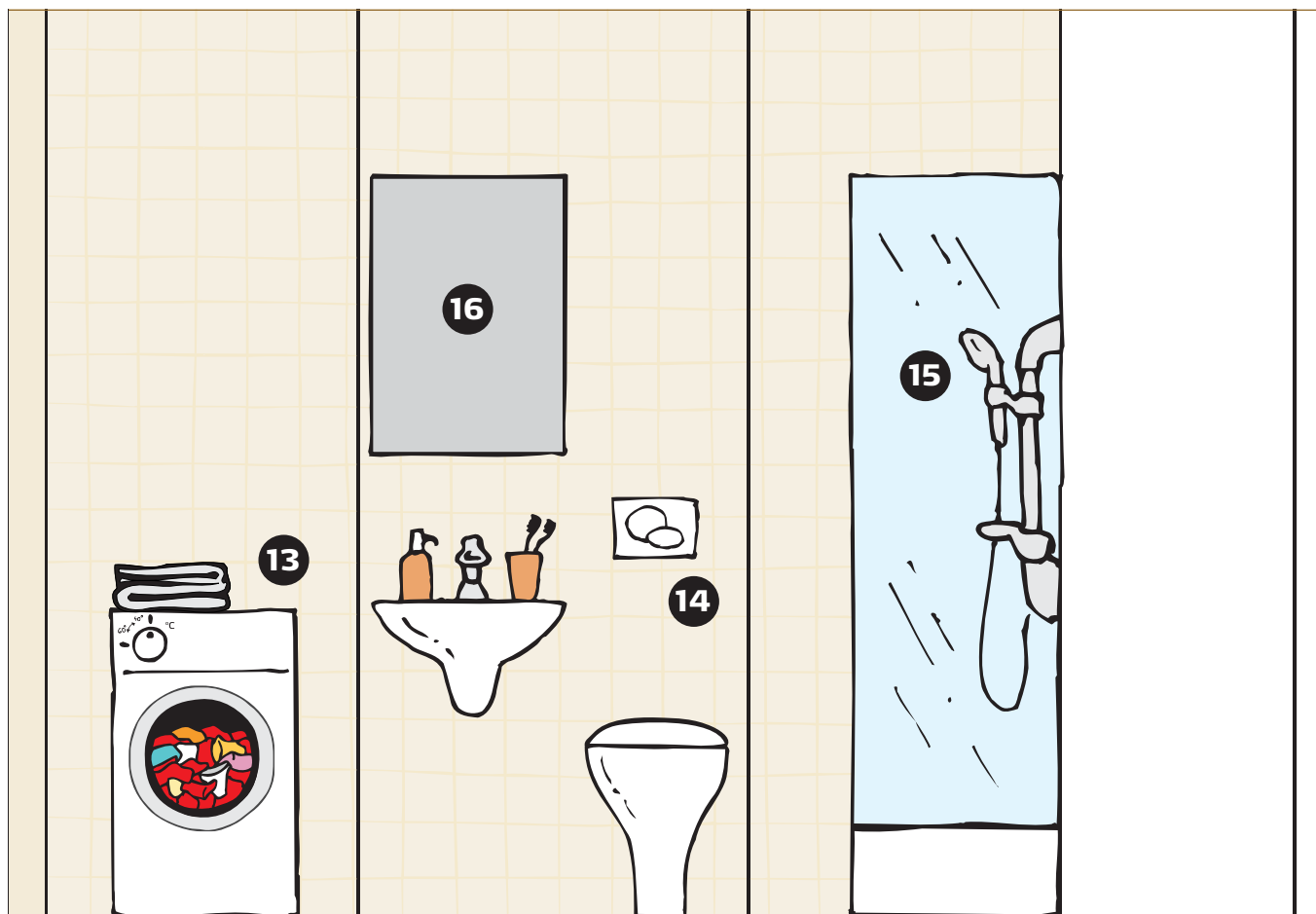
Tudta, hogy ha télen 1 °C-kal csökkenti a lakása hőmérsékletét, az 6 % fűtési energia megtakarítással jár?

Ne fűtse túl az otthonát! Éjszaka, illetve amíg nem tartózkodik otthon, tartson alacsonyabb hőmérsékletet a lakásban!

Tudta, hogy 2009-től hazánkban is bevezetésre került az új épületek energetikai tanúsítványa, a **LAKCÍMKE**? 2012 január 1-jétől eladáskor, illetve bérbeadáskor is kötelező egy független szakértővel tanúsítványt készíttetni. A lakcímke arról tájékoztat, hogy az adott épület műszaki állapota (szigetelése, fűtési rendszere, hőveszteségei) alapján mekkora az éves energiaigénye, és ez alapján melyik energetikai osztályba tartozik.

🔗 www.lakcimke.hu

Fürdőszoba



13. Mosógép

Tudta, hogy fél adag ruha mosása és öblítése közel annyi energiafelhasználással jár, mintha tele raktuk volna a mosógépet?

Normál szennyezettségű ruhák esetében elég ha 40 °C-on mos! Használjon féltöltet programot!

14. WC

Tudta, hogy egy hagyományos WC öblítésnél 8-12 liter ivóvizet húzunk le a lefolyón?

Cserélje le a WC tartályt víztakarékos rendszerű tartályra! Ha lehetősége van használjon összegyűjtött esővizet!

15. Zuhanyzó

Tudta, hogy a Föld teljes vízkészletének csak 0,03 %-a a ténylegesen hozzáférhető édesvíz?

Ezzel szemben mindennapi életünkben természetesnek vesszük, hogy a víz korlátlan mennyiségben rendelkezésre áll.

16. Tükör

Már sokat tudunk a klímaváltozás folyamatairól. Már vannak előrejelzéseink a jövőről. Már tudjuk, hogy változtatnunk kell. De kinek?

Mit nem szabad a komposztba dobni?

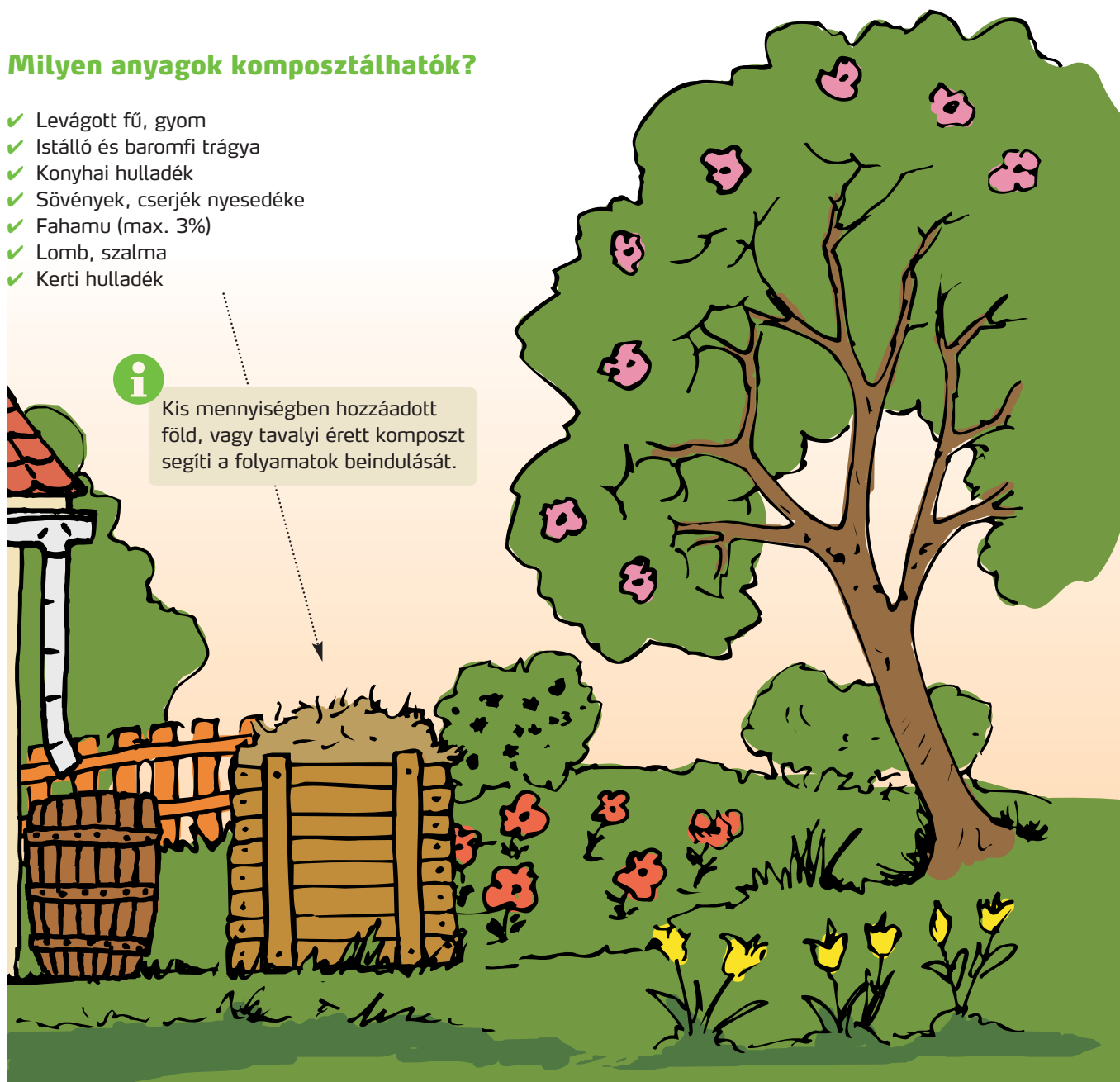
- ✗ Veszélyes hulladék (festék, elem, növényvédőszer stb.)
- ✗ Főtt ételmaradék (főként hús-, halételek)
- ✗ Fertőző, beteg növények
- ✗ Déligyümölcsök héja
- ✗ Üveg, fém, műanyag
- ✗ Húsevő állatok ürüléke
- ✗ Újságpapír
- ✗ Pelenka, porzsák tartalma

Milyen anyagok komposztálhatók?

- ✓ Levágott fű, gyom
- ✓ Istálló és baromfi trágya
- ✓ Konyhai hulladék
- ✓ Sövények, cserjék nyessedéke
- ✓ Fahamu (max. 3%)
- ✓ Lomb, szalma
- ✓ Kerti hulladék



Kis mennyiségben hozzáadott föld, vagy tavalyi érett komposzt segíti a folyamatok beindulását.



Aki meg akar tenni valamit, talál rá módot, aki nem, az talál kifogást. > Stephen Dolly

Az egy főre eső ökológiai lábnyom elemei és arányai Magyarországon

(Global Footprint Network)

41,69 %

Szántó

41,97 %

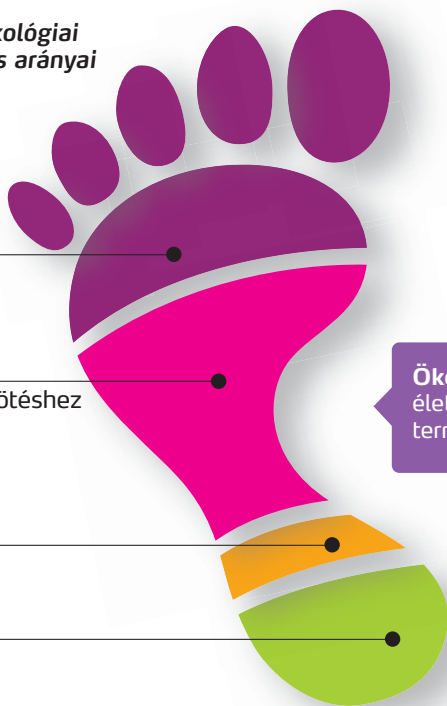
Szén-dioxid megkötéshez szükséges terület (karbon lábnyom)

5,64 %

Beépített terület

10,70 %

Erdő



Ökológiai lábnyomunk megadja, hogy életmódunk fenntartásához mekkora termékeny földterületre van szükség.

Túl nagy lábon élünk

Életvitelünk, tevékenységeink befolyásolják a szén-dioxid kibocsátás mértékét, és így hatással vannak a klímára is. A hatás mértéke a **karbon lábnyom**, amelynek gyors növekedése felelős azért, hogy ökológiai lábnyomunk 1986-ban túllépte a Föld eltartó képességét. Ma már a jövő generációk tartalékait éljük fel. A kibocsátás csökkentésének leghatékonyabb és igazságos módja az egy főre eső karbon fejadag bevezetése lehet.

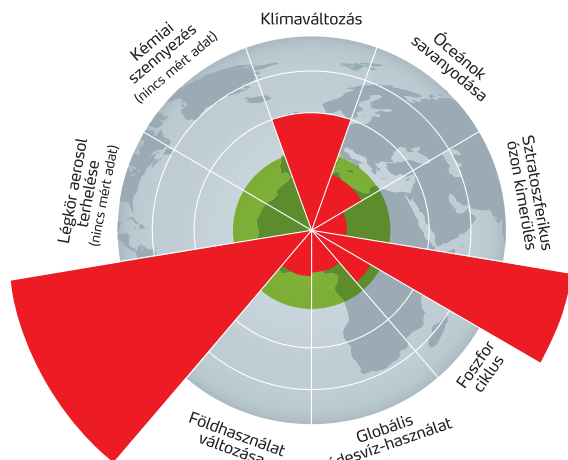
Mi lesz, ha így folytatjuk?

A Föld forrásai végesek. Az emberiség fennmaradását biztosító földi rendszerek közül már három esetben is túlléptük a biztonságos határokat. Ezek az élővilág elszegényedése, a klímaváltozás és a nitrogén körforgása. A fajok pusztulását a természetes érték százszorosára, akár ezerszeresére becsülik.

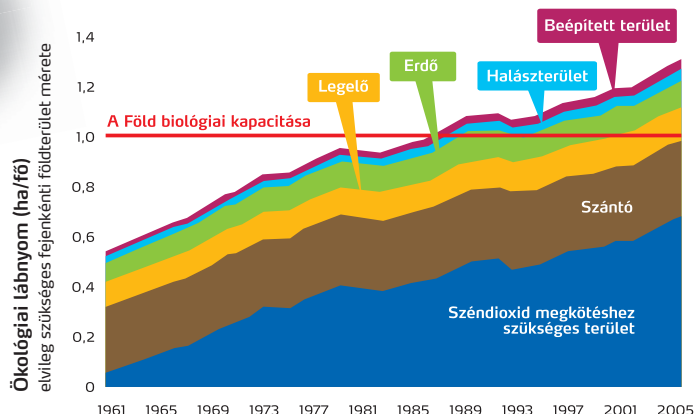
Legfontosabb globális korlátaink

Zöld réteg: az emberiség biztonságos túlélési zónája

Piros: a változók jelenlegi értékei



Az emberiség ökológiai lábnyomának növekedése



A 2 fokos célérték

Minden másodpercben 1000 tonna szén-dioxidot bocsátunk a Föld légkörébe, amivel ott évente 3,3%-al növeljük a koncentrációját. Ha a jelenlegi mértékben folytatjuk a szén-dioxid kibocsátást, hamarosan elérhetjük a kritikus, 400 ppm szén-dioxid koncentrációt a légkörben (2008-ban 385 ppm)*. Tudományosan megalapozott becslések szerint ezzel még éppen tartható a 2 °C-os maximális hőmérséklet-emelkedés. Ha a globális melegedés ezt túlhaladná, akkor valószínűleg átlépünk egy küszöböt, ami felett a klímaváltozás visszafordíthatatlanná válik. Ez katasztrofális következményekkel jár az emberiség nagy része és az élővilág számára.

*Azóta a határértéket sajnos túlléptük, 2015. júniusában 402,8 ppm-et mértek. Forrás: co2now.org

Három sziget – három sors

A Föld is egy sziget az űrben, melynek végesek az erőforrásai. Amíg kevesen voltunk és lassan fejlődött a technika, nem látszottak a határok. De mára az emberiség hatása a földi rendszereken is észlelhető, hasonlóan ahhoz, amikor egy-egy sziget erőforrásai elfogynak.

Húsvét-sziget



Talán a legismertebb a **Húsvét-sziget** esete. Itt a VIII. évszázadban az erdők letarolása végzetes folyamatot indított el. Mindeközben a lakosság lélekszáma még meredeken növekedett (becslések szerint 6000–20 000 főig), de a források teljes kiaknázása után a populáció összeomlott, a szigeten 1877-ben mindössze 111 ember tengette életét.

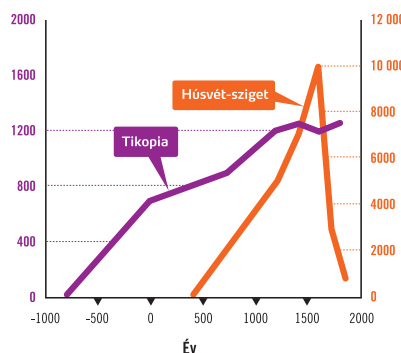


Tikopia



Minden másképpen történt a Salamon-szigetekhez tartozó kicsiny Tikopia esetében. Kezdetben, a sziget betelepülését követően a Húsvét-szigethez hasonló utat jártak a lakosok, de i. sz. 100 körül gazdálkodásukat megváltoztatva és vegyes, sokfajú ültetvényeken gazdálkodva máig fenntartották a lakosság létszámát. Az alapvető különbség a jó és a rossz példa között a jövő generációk érdekeinek érvényesítése, vagy elhanyagolása.

Húsvét-sziget és Tikopia népessége

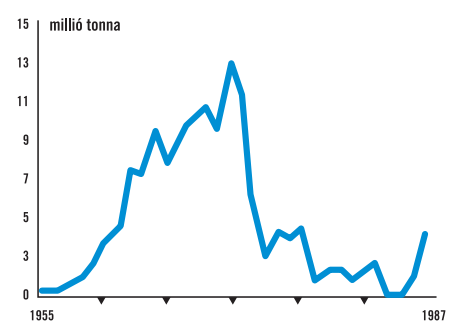


Föld



Elkezdődött a **Föld** természeti erőforrásainak kimerülése. Már találunk példát a túlhasználatra, ami kisebb régiók gazdaságának összeomlását eredményezi, ilyen például a tengeri túlhalászás. Több halfaj esetében megtörtént az 1960-as, 70-es években, hogy a halászati eszközök fejlődésével a rablóhalászat a populáció összeomlásához vezetett. Ilyen a tőkehal és a perui szardella esete. A túlhalászat hatása már a globális tengeri halfogás csökkenésében is megmutatkozik.

1955 és 1987 között fogott perui szardella (*Engraulis ringens*) mennyisége



TUDTA-E?

Hogy a várható élettartam és az egészségi állapot nagyban függ attól, hogy mennyire bízunk egymásban?

TUDTA-E?

Hogy az egymásnak adott ajándékok 99%-át nem használjuk fél évnél tovább?

A fogyasztás boldogít?

Az ember annyit ér, amennyit használ (másoknak)

› Széchenyi István

A reklámok világa azt sugallja, hogy a tárgyak birtoklása boldoggá tesz, pedig ez hosszú távon soha sem valósul meg, csak újabb igények keletkeznek. A fogyasztás nem boldogít. Hajsolt életünkben sokszor megelégedünk az apró örömek és az emberi kapcsolatok megbecsüléséről. Pedig ezek alapvetően hozzájárulnak életminőségünkhöz. Tudományosan bizonyították, hogy életünket öt egyszerű módszerrel boldogabbá tehetjük. Javasoljuk, próbálják ki ezeket a mindennapi életük során. Mind segíthet a fogyasztás-központú, hajsolt életmódunk megváltoztatásához.



Önként vagy kényszerítve?

Csak ez a generáció tehet valamit!
Az előző még nem látta a folyamatokat és a földi rendszerek összefüggéseit. A következő pedig már nem fordíthatja vissza a folyamatokat, mert a küszöbértéket túlhaladhatjuk.

Nekünk kell cselekedni!

Emberi kapcsolatok

Töltsön több időt az ön körül élő emberekkel, a családdal, barátokkal, munkatársakkal. Az emberi kapcsolatok építése támaszt nyújt és gazdagítja életünket.



Mozgás

A séta, biciklizés, tánc, túrázás, játék öröm. Találja meg az Önnek leginkább megfelelő fizikai tevékenységet.



Érdeklődés

Figyelje meg az önt körülvevő világot és ismerje meg a saját értékrendszerét.



Önképzés

Keressen valami újat, vagy fedezze fel régi érdeklődését. Tanuljon főzni, barkácsolni vagy hangszeren játszani. Tűzzön maga elé olyan célt, melyet örömmel teljesít.



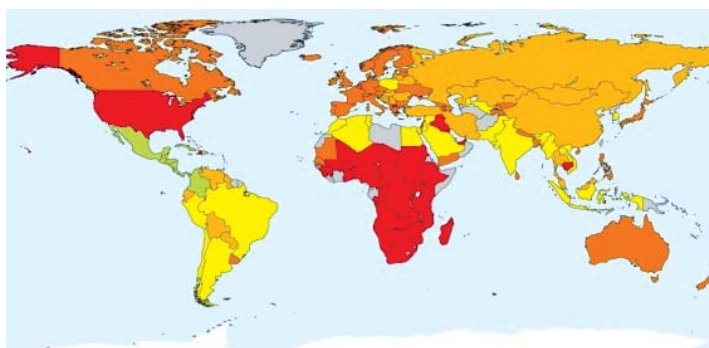
Önzetlenség

Tegyen valami jót egy baráttal, egy idegennel. Mosolyogjon. Nagy elégedettséget okoz, ha megoszthatjuk örömünket.

Leszámolás a GDP-vel!

Az elégedett bolygó mérőszám megmutatja annak hatékonyságát, ahogy az egyes országok a Föld véges erőforrásait az állampolgárok személyesen érzékelt életminőségévé alakítják át. Ellentétben a GDP-vel, mely az életminőséget csak a piacra kerülő áruk alapján becsüli, az elégedett bolygó index figyelembe veszi az emberek élettel való elégedettségét, a várható élettartamot és az ökológiai lábnyomot. Az index nem a legmagasabb GDP-vel rendelkező országokban a legnagyobb. Bizonyították, hogy a GDP növekedése csak egy bizonyos értékig növeli az életminőséget. Mexikónak például 80%-kal magasabb az elégedett bolygó mérőszáma, mint az USA-nak, miközben az egy főre jutó GDP csak a negyede.

Az világ országainak elégedett bolygó mérőszáma



Rossz Jó

Ön is lehet kezdeményező!

Ha nem szándékozik pl. ököfaluba költözve gyökeresen átalakítani életmódját, akkor is korlátlan lehetősége van új ötletek, megoldások fejlesztésére. Mindannyian tehetünk valami hasznosat.

Vegyen szélkerék tulajdonrészt!

Egy belga mérnök szélkerék telepet hozott létre magánemberek széles körű bevonásával. Akár egy gyermeknek is ajándékozhat szélkerék tulajdonrészt, így később ő is részesedhet a haszonból!



Komótos étkezés: élmény és felelősség

Kistermelők alapították 1986-ban Olaszországban a Komótos étkezés mozgalom (Slow Food) elődjét. Céljuk az ízletes, biztonságos, helyi és tisztességesen előállított élelmiszerek kultúrájának terjesztése. A nemzetközi mozgalom jelenleg több, mint 100 000 tagot számlál 150 országban, Magyarországon is vannak csoportjai.

TUDTA-E?

hogy Ön is szándékosan befolyásolt fogyasztó? A termékek „tervezett elavulása” biztosítja, hogy a garancia lejártá után eszközeinket kidobjuk és újat vegyünk.

Vegyszermentes öltözködés

Néhány divattervező fellázadt a vegyszermaradékkal mérgezett textil alapanyagok ellen, és csak környezetbarát módon, méltányosan megfizetett dolgozókkal előállított anyagot használ fel a kollekcióihoz.



Sörkollektor

Magyar találmány a feketére festett sörösdobozokból házilag készíthető napkollektor, mely lakásfűtés kiegészítésére használható. 1 m² sörkollektor kb. 100 Watt teljesítményt tud szolgáltatni.



Ötletgazda: dr. Török Katalin

A kiállítás szerzői: dr. Török Katalin, dr. Czúcz Bálint, Fráter Erzsébet, Oláh Krisztina, † dr. Puky Miklós, Sáy Sonja, Szakács Éva, Székelyné Bognár Eszter, Szenttornyay Andrea

Grafikai terv: Gereben Márton – Zajt

Klímaparát otthon illusztráció: F-EKT Reklámügynökség Bt.

Kiállítás fotók: Fráter Erzsébet

A kiállítás az *Innovatív geotermikus és biomassza bázisú fűtőmű létesítése Vácrátóton* című Norvég Finanszírozási Mechanizmusok projekt (HU0127 2009–2012) keretében létesült.

📄 www.geoterm-vacratot.hu

ISBN 978-963-89460-5-8



rem
ja!



Érd.: Betyárkór-tanya az M6-s mellett

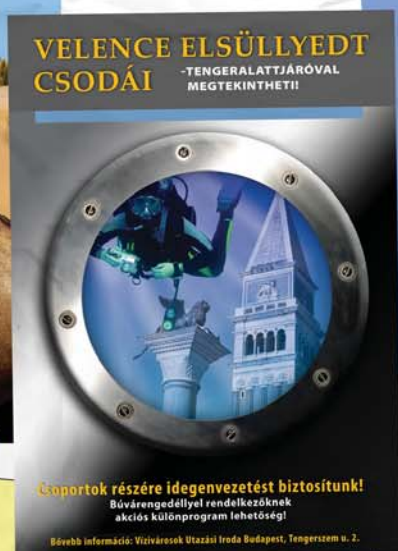


Lakás- és balkonziró
zöldeségfajta magok
nagy választékban!
Kis Helyen Minden
Bt. mintaboltja,
Talpalatnyi k... z...



uv-sun.hu

TEVEGELJEN A KISKUNSAĞ DOMBJAIN!



GYAKRAN VÍZBEN
ÁRVÍZ ELLEN BÁRKAHÁZ



WARALÓT
Z KÖZELI
MOMENTEN
EZETREN!



számamon érdeklődhet.: 06 101/ 111 332 223 111

Várom hívását!

