

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS

**Természeti erőforrások
Ökoszisztémák
Környezetszennyeződés**

**Összeállította:
Dr. Simon László
Nyíregyházi Főiskola**

Természeti erőforrások típusai

Az ember természeti környezetét a *földkéreg* (litoszféra), a *természetes vizek* (hidroszféra), a *léggör* (atmoszféra) és az *élővilág* (bioszféra) alkotják.

A természeti környezet által nyújtott, az ember szükségleteit kielégítő anyag- és energiaforrásokat *természeti erőforrásoknak* nevezzük.

Természeti erőforrások: azok a természeti adottságok, amelyeket az ember a termelés adott szintjén anyagi szükségleteinek kielégítésére hasznosít (UNESCO).

- aktuális (ténylegesen ismert és hasznosított)
- potenciális (lehetséges) természeti erőforrások

Természeti erőforrások típusai

A *természeti erőforrások*at jellegük szerint az alábbi csoportokba sorolhatjuk:

- **folytonos** (napenergia, szél, áramló víz)
- **nem megújítható** (fosszilis tüzelőanyagok, fémes ásványok, nem fémes ásványok)
- **megújítható** (tisztá levegő, tiszta víz, termékeny talaj, növények, állatok)

Folytonos természeti erőforrások

A *folytonos természeti erőforrások* a Naprendszer, illetve a Föld mint égitest kialakulása óta energiát adnak át a földfelszínre, illetve helyzeti vagy mozgási energiataralommal rendelkeznek.

– közvetlen napenergia

A 6000 °C-os Nap felületéről 8 Joule energia érkezik 1 cm²-es felületre percenként; *szoláris állandó*. A Föld felszínét elérő napenergia mennyisége $777 \cdot 10^{15}$ kWh/év, melyből $150 \cdot 10^{15}$ kWh/év hasznosítható.

– szél

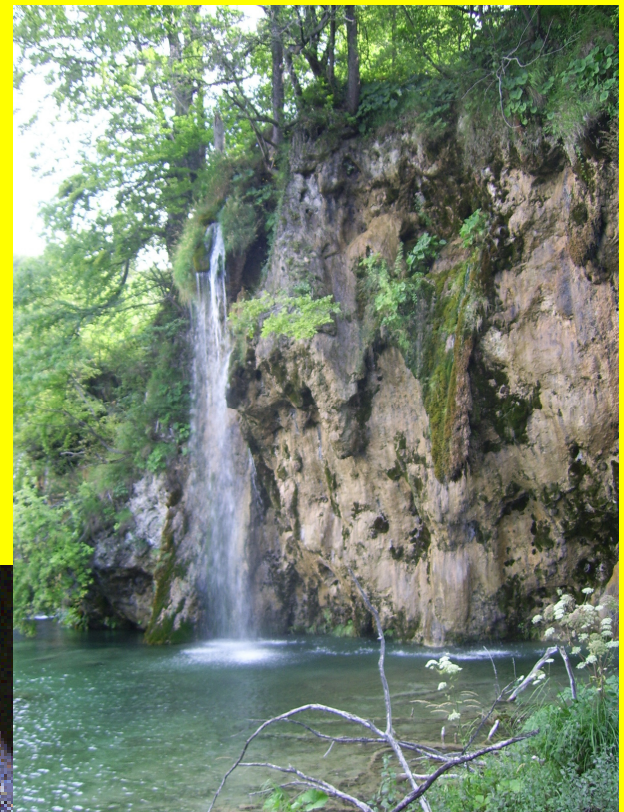
Vízszintes irányú légáramlás, a Föld egészének szélenergia-mennyisége $15 \cdot 10^{13}$ kWh/év.

– vízmozgás

A nehézségi erő hatására létrejövő lejtőn való mozgás. A Föld összes folyóvízenergia-mennyisége $23 \cdot 10^{12}$ kWh/év.



Napenergia



Vízenergia



Szélenergia

Nem megújítható természeti erőforrások

A *nem megújítható természeti erőforrások* a földkéreg különböző helyein, meghatározott mennyiségben (készletben) fordulnak elő. Újra feltöltődésük természetes folyamatok keretében nem lehetséges, vagy az újraképződés a felhasználásnál lényegesen lassabb folyamat.

– fosszilis tüzelőanyagok

Szén (hazánk hasznosítható szénvagyona 4-5 milliárd tonna), *kőolaj*, *földgáz* (hazánk szénhidrogénvagyona 140-180 millió tonna).

– fémes ásványok

Vas, alumínium, réz, nikkel, ón, higany, radioaktív (uránérc) ásványok. Hazánk bauxitvagyona 70-90 millió tonna, színesfémvagyona 150-200 millió tonna. *Újrafeldolgozás (recycling)* → összegyűjtés, beolvasztás, újrafeldolgozás. *Újrahasznosítás (reuse)* → adott anyag időről időre történő újrahasznosítása, pl. újratölthető palack

– nem fémes ásványok

Kavics, homok, agyag (jelentős hazai építőanyag vagyon, pl. perlit).

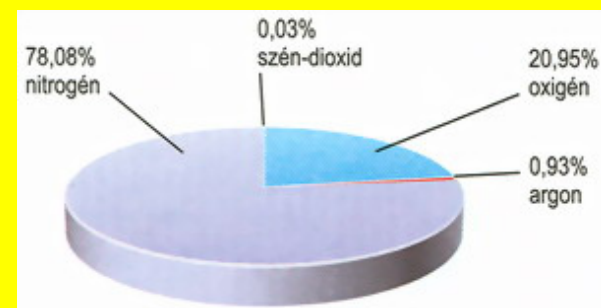
Megújítható természeti erőforrások

A **megújítható (megújuló) természeti erőforrások** jellemzője, hogy azok a használatot követően megújulnak vagy megújíthatók. Ez azonban nem jelenti azt, hogy kimeríthetetlenek és örökké megújíthatóak maradnak. Intenzív használattal vagy nagy mértékű szennyezéssel kimeríthetőek és ekkor természetes úton a megújulás hosszabb időt vesz igénybe.

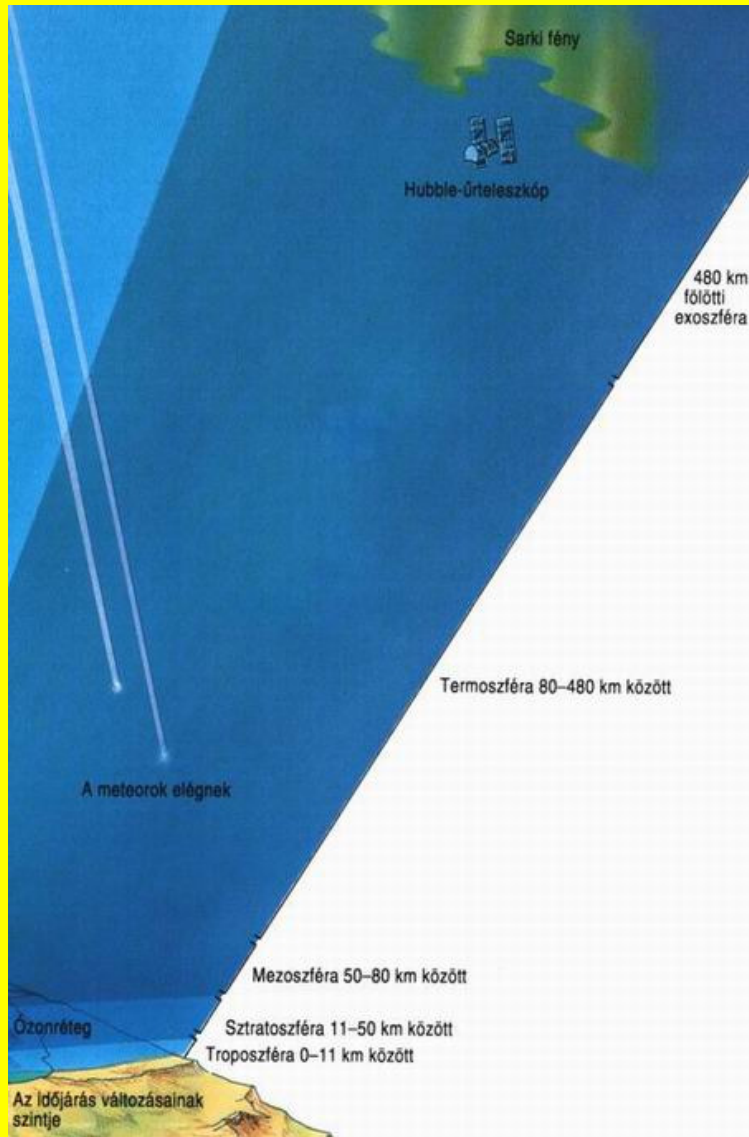
Tiszta levegő

A **léggör** (atmoszféra) tömege $5,15 \cdot 10^{15}$ tonna. A légtömeg mintegy 95%-a az atmoszféra legalsó rétegében, a 8-10 km vastagságú **troposzférában** (felhőöv) található. A troposzféra az a réteg, amelyet a Föld felszínéről kiinduló légáramlatok 2-4 km magasságig naponta átkevernek. A léggör anyaga a levegő, mely egy **folyadék-gáz elegy (aeroszol)**. Az alapgázok a tiszta, száraz levegő mintegy 99%-át teszik.

Az alapgázok 78,08%-a **nitrogén**, 20,95%-a **oxigén**, 1%-a **egyéb gáz** (főleg argon és szén-dioxid). A levegő 0,01-5% vízpárát is tartalmaz. A levegőben mindig van kozmikus vagy földfelszíni eredetű **por**, vagy **természetes folyamatok termékei** (pl. vulkáni kitörések következtében), melyekből metán, ammónia, kén-dioxid és nitrogén-oxidok kerülnek a levegőbe (5 naptól 8 évig tartózkodnak ott).



Megújítható természeti erőforrások – tiszta levegő



Tiszta levegő alatt azt a levegőt értjük, amelyben a szennyezőanyagok mennyisége nem haladja meg a kísérleti úton megállapított élettani határértékeket. A növényre, állatra, emberre sem rövid sem pedig hosszú távon nem fejt ki kellemetlen vagy káros hatást.

A levegőnél is létezik **öntisztulási folyamat**:

- a szennyezőanyag eltávoztása (ülepedés, kihullás, kicsapódás)
- a szennyezőanyag átalakulása
- a szennyezőanyag hígulása

A levegő **funkciói**:

- a növények, állatok, emberek számára az anyagcsere nélkülözhetetlen anyaga
- nélkülözhetetlen a mezőgazdasági (biomassza) termelésben
- közlekedési pálya, nyers-, ill. üzemanyag

Megújítható természeti erőforrások – tiszta víz

A *hidroszféra* a Föld felszínének 71%-át borító *természetes vízréteg*, amely teljes térfogata 1,4 milliárd köbkilométer. Tömege a Föld tömegének 0,02%-a, melynek 97%-a sós és csupán 3%-a édesvíz. Ennek jelentős része a sarki jégtakarókban található, így a rendelkezésre álló édesvízkészlet a Föld teljes vízkészletének csupán 0,5%-a. A víz a légkörben *pára* formájában található.

Felszíni vizek:

- óceánok, tengerek
- állóvizek (beltengerek, tavak, mocsarak)
- vízfolyások (ér, csermely, patak, folyó, folyam)

Felszín alatti vizek:

- talajvíz
- rétegvíz (artézi víz, karsztvíz, ásvány-, gyógy- és hévíz)

Megújítható természeti erőforrások – tiszta víz

A víz hasznosítása, funkciói:

- *táplálkozás* (ivóvíz, táplálékok alkotórésze), *köztisztaság* (tisztálkodás, tisztítás), *egészségügy* (gyógyítás, vízi sport, üdülés)
- *ipari termelés* (hűtés, tisztítás, alapanyag, energiaforrás),
- *mezőgazdasági termelés* (öntözés, itatás, haltenyésztés)
- *közlekedés, szállítás* (gőztermelés, hűtés, közlekedési pálya)
- *településgazdálkodás* (locsolás, tűzoltás, köztisztasági tevékenység)

A víz mind a vízhasznosítás, mind a vízkárelhárítás során a természetes vízkörforgalom mellett részt vesz egy társadalmi körforgásban is, és e közben *szennyeződik*. A szennyezett víz csak részben tisztul meg természetes úton, ezért *tisztítani szükséges*.

Megújítható természeti erőforrások – tiszta talaj

A **talaj** a Föld szilárd kérgének legfelső része. Háromfázisú rendszer, mely szilárd, cseppfolyós és légnemű anyagokból áll. A talajt **termékenysége** teszi a földi élet nélkülözhetetlen, megújuló természeti erőforrásává. A talajtermékenység a talajnak az a specifikus tulajdonsága, hogy lehetővé teszi a víz, a levegő és a felvehető tápanyagok egyidejű jelenlétét, és képes a természetes vagy a termesztett növények talajökológiai igényeit kielégíteni.

A talaj funkciói:

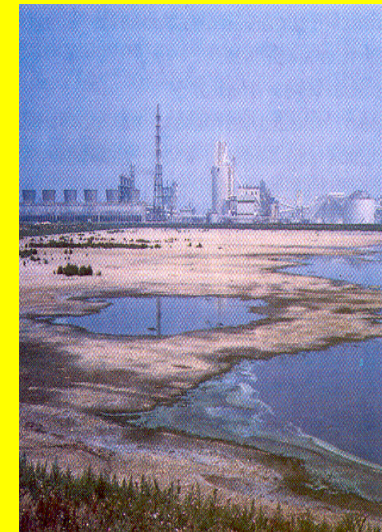
- feltételesen megújuló **természeti erőforrás**
- **életteret** biztosít a talajmikrobáknak, **termőhelyet** a természetes növényeknek és a termesztett növényeknek
- a primer növényi **biomassza-termelés** alapvető közege
- hő, víz és a növényi tápanyagok **raktározója**
- képes a talajt érő természetes és emberi tevékenység hatására bekövetkező **stressz-hatásokat mérsékelni, tompítani**
- a természet hatalmas **szűrőrendszere** (képes a mélyebb rétegeket és a felszín alatti vízkészleteket a talaj felszínére jutó szennyeződésektől megóvni)

Megújítható természeti erőforrások – tiszta talaj

Talajdegradációnak vagy *talajromlásnak* nevezünk minden olyan folyamatot, amely a talaj termékenységét csökkenti, minőségét rontja, illetve funkcióképességét korlátozza, vagy a talaj teljes pusztulásához vezet.

Talajdegradációt okozhat:

- víz- és szélerózió,
- talajsavanyodás,
- sófelhalmozódás, szikesedés,
- talajszerkezet leromlása,
- tömörödés,
- a talaj vízgazdálkodásának szélsőségessé válása,
- biológiai degradáció (kedvezőtlen mikrobiológiai folyamatok, szervesanyag-készlet csökkenése),
- a talaj tápanyagforgalmának kedvezőtlen irányú megváltozása,
- a talaj pufferképességének csökkenése
- talajszennyeződés.



Megújítható természeti erőforrások – tiszta talaj

A *talajvédelem* a talaj kedvező állapotának és funkcióképességének megőrzése a káros, degradációs és talajrombolási folyamatok hatásaival szemben. A talajvédelem klasszikus értelemben a talajerózió és defláció elleni védelmet jelentette, napjainkra azonban a fogalom kibővült, és a különféle kémiai és mechanikai, sőt a biológiai degradáció elleni védelemre is kiterjed.

Megújítható természeti erőforrások

– a növény- és állatvilág

Az **élővilág** a bioszféra lényeges összetevője, amely az élettelen (abiotikus) környezetben helyezkedik el, azzal ökológiai rendszereket (ökoszisztémákat) alkotva.

– 1,7 millió a leírt és megnevezett fajok száma (becslések szerint a Földön 5-10 millió növény- és állatfaj él), amelyből 25% növény, 75% állatfaj. A meghatározott állatfajok 44%-a rovar.

– A trópusokon él a növény- és állatfajok 74%-a, a mérsékelt égövben 24%-a, a sarkok közelében 2%-a.

– Magyarországon a magasabb rendű természetes növényvilág fajszáma 2400-2500 közötti, amelyeknek mintegy 25%-a kipusztult, kipusztulással fenyegetett vagy veszélyeztetett. Az állatfajok száma mintegy 32000, kb. 390 a veszélyeztetett fajok száma.

Megújítható természeti erőforrások

– a növény- és állatvilág

Növényvilág funkciói

A növényvilághoz tartozó fajok a termelő (*producens*) élőlények, amelyek a fotoszintézis révén a napsugárzásból származó energiát szerves vegyületek felhasználásával (szén-dioxid) nagy molekulájú szerves vegyületekké (szénhidrátok), kémiai energiává alakítják.

- CO₂-megkötő, O₂-dúsító szerep a légkörben
- tápanyag- (ember és állat számára) és alapanyag-szolgáltatás (termelés számára)
- klímabefolyásoló hatás
- élettér, esztétikai szerep
- egészségügyi szerep (a növények gyógyszerek alapanyagai; szalicilsav-fűzfa, kinin-kínafa)

Állatvilág funkciói

Az állatvilághoz tartozó élőlények az ökoszisztémák táplálékláncában a primer és szekunder fogyasztó (*konzumens*) szervezetek. Az állatvilág az ember számára is nélkülözhetetlen táplálkozási (állattenyésztés, vadászat, halászat) és egyéb szempontokból (gyógyászat).

Ökológia, bioszféra

Ökológia

Az élőlények és környezet viszonyával, kölcsönhatás-rendszerével, a biológia egyik ága, az *ökológia* foglalkozik (Ernst Haeckel vezette be ezt a fogalmat 1866-ban, *oikos* (görögül) = ház, élőhely; *logos* = tudomány).

Bioszféra

Bioszféranak (ökoszféranak) nevezzük a földfelszínnek azt a vékony sávját, azt a Földet övező vékony burkot, ahol az élet feltételei adottak.

A bioszféra alkotórészei: A Föld szilárd kérgé (*litoszféra*), illetve annak felső termékeny rétege a talaj (*pedoszféra*), a felszíni vizek (*hidroszféra*), a légkör (*atmoszféra*) alsó része (*troposzféra*), ahol még élet található, és az élővilág (növények és állatok).

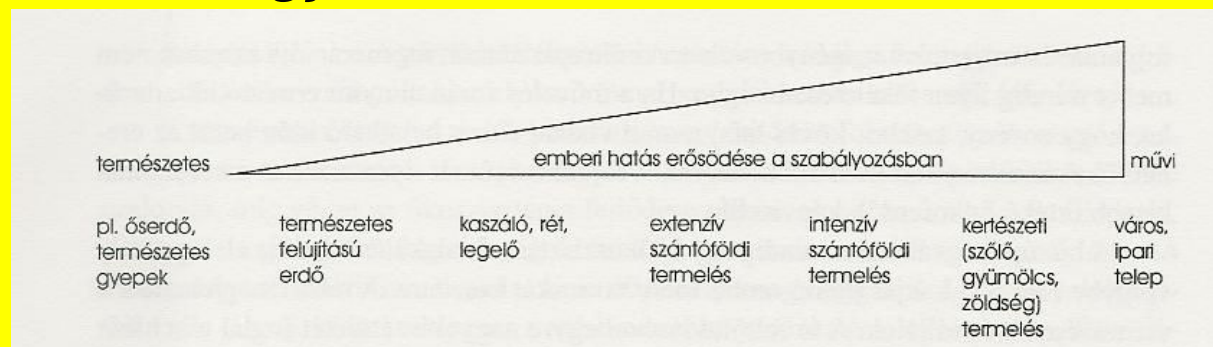
Ökoszisztémák

Az ökológia alapléködési egysége a területileg jól lehatárolható, a fajok meghatározott számával és arányával rendelkező **ökoszisztéma**. Minden ökoszisztémát egy adott tulajdonságokkal rendelkező **élőhely (terület)** és az adott életfeltételekhez leginkább alkalmazkodni tudó **fajok együttese** alkot. Az ökoszisztémák térbeli kiterjedése rendkívül különböző. **Ökoszisztémának** tekinthető egy kis tó, de másik ökoszisztéma már az azt körülvevő vizenyős rét, újabb ökoszisztémát alkot az ahhoz kapcsolódó erdő, illetve az azon túl elterülő mezőgazdasági terület. Így a különböző kiterjedésű ökoszisztémák végül is sakktáblaszerűen lefedik az egész Földet, és **bioszférát (ökoszférát)** alkotnak.

Ökoszisztémák típusai

Természetes ökoszisztémák: önszabályozó képességgel rendelkeznek, amelyet az ember hatása még nem bontott meg. Területük csökkenő, de ide sorolható az őserdők, sivatagok óceánok nagy része. Területük a fokozódó *termelőtevékenység* (őserdők irtása, tengeri halászat, a sivatagokban az olaj és az ásványi kincsek kitermelése, stb.), másrészt a fokozódó *környezetszennyezés* miatt bekövetkező negatív hatások miatt csökken.

Ember által befolyásolt ökoszisztémák: ide soroljuk mindazokat a szárazföldi területeket (főleg mezőgazdasági és erdőgazdasági területeket), felszíni vizeket, amelyekben az *ember szabályozó hatása* érvényesül. Az emberi befolyás erősségétől függően nagyon sokféle ökoszisztéma-típus tartozik ide (*legelők, erdők* → gyenge emberi hatás; *szántó, szőlő, gyümölcssterületek* → erős emberi hatás, ld. *ábra*):



Ökoszisztémák típusai

A területek többségét alkotó *mező-, illetve erdőgazdasági ökoszisztémák fő jellemzője*, hogy az ember a *nettó produkció növelése érdekében korlátozza* az ökoszisztémát alkotó fajok számát, ezzel elszakítja a táplálkozási láncok többségét, csökkenti a fajok között fennálló bonyolult kölcsönhatásrendszert. A táplálkozási piramis tetején az ember elfoglalja a csúcsragadozók helyét, általában azokat teljesen ki is irtja (ld. *ábra*), vagy létszámukat elhanyagolható mértékűre csökkenti. A számára hasznos fajt vagy fajokat igyekszik elszaporítani, míg a többi konkurens fajt a lehető legnagyobb mértékben korlátozni. Azokat növényi (gyomok) vagy állati kártevőknek tekinti.

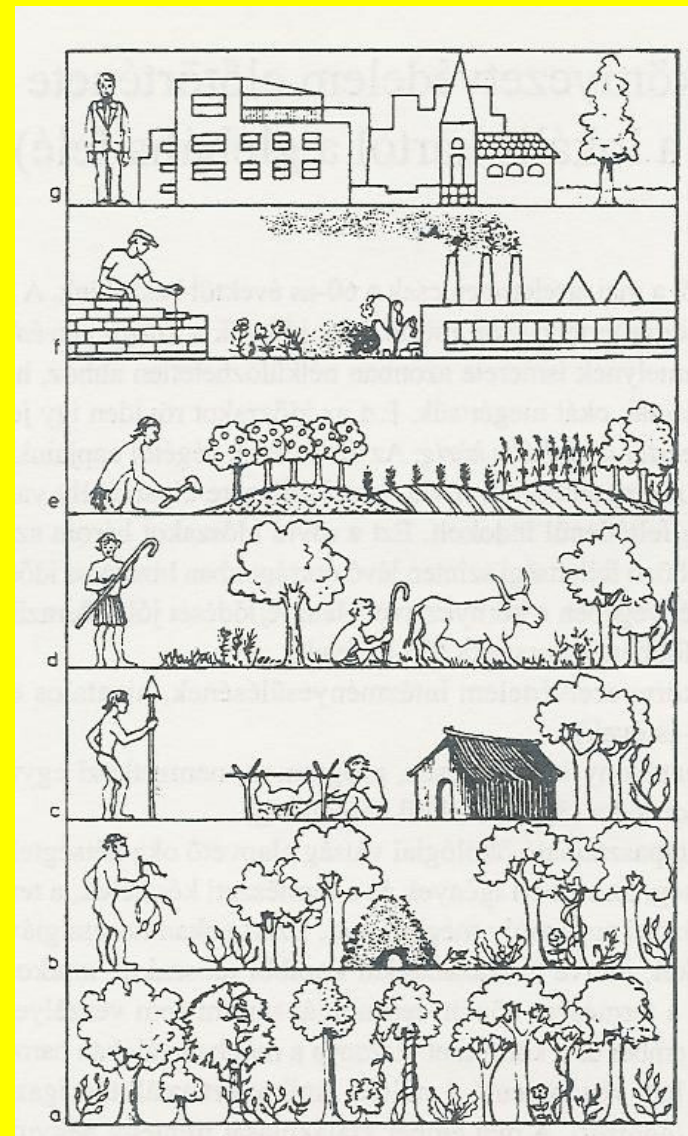
Ökoszisztémák típusai

Művi (mesterséges vagy urbán) ökoszisztémák: az ember által létrehozott vagy fenntartott ökoszisztémák, amelyek önszabályozó képességüket teljesen elveszítették. Fennmaradásuk kizárólag az emberi tevékenység függvénye, abban a természeti tényezők szerepe elenyésző (városok, ipartelepek, közlekedési létesítmények, a Föld területének kevesebb mint 1%-át alkotják, de hátrányos hatásuk annak sokszorosára kiterjed).

Az ember által befolyásolt és a művi ökoszisztémák növekedése csak a természetes ökoszisztémák rovására történhet. Az emberi befolyás növekedése az ökoszisztémák sérülésével, a művi ökoszisztémák területének bővülése a bioszféra károsodásával jár. A természeti rendszerek pusztulása az ember társadalmi és gazdasági tevékenységének a következménye, amely a számára nyújtott előnyök mellett a fennmaradását is veszélyezteti. Ezért rendkívül fontos, hogy a bonyolult természeti rendszerek megismerésével olyan fejlődési pályákat válasszunk, amelyek a természeti követelményekkel jobban összehangolhatók (biodiverzitás fenntartása, hulladék-szegény termelési technológiák).

Az ember hatása a bioszférára

Az *ember* megjelenése óta *jelentős és meghatározó szerepet játszik a bioszférában*, nemcsak mint annak konzumens (fogyasztó) tagja, hanem a társadalmi-gazdasági fejlődéssel, a természeti erőforrások egyre fokozódó felhasználásával, a bioszféra szennyezésével környezetét negatív értelemben befolyásolja, átalakítja (ld. *ábra*). *Nooszférának* a bioszféra azon részét tekintjük, ahol az emberi tevékenység meghatározó jellegű. A bioszférát az ember egyre inkább nooszférává alakítja át.



a) Érintetlen természetes ökoszisztéma, b) gyűjtögetés, c) vadászat, d) legeltetés, 21
e) szántóföldi művelés, f) iparosodás, g) urbanizáció

Környezetszennyezés

A **környezet szennyezése** alatt a levegő, a víz, és a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaiban bekövetkező oly jellegű változásokat értjük, melyek az ember és más élőlények egészségét, fennmaradását, illetve tevékenységét kedvezőtlenül befolyásolják (*Thyll (szerk.), 1996: Környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban. Mezőgazda Kiadó*).

A **környezetszennyezés** a környezetet, illetve az embert közvetve vagy közvetlenül veszélyeztető vagy károsító jelenség, folyamat, negatív környezeti hatás, amely valamely környezeti elem (talaj, víz, levegő, élővilág, táj, települési környezet) fizikai, kémiai vagy biológiai szennyeződését, károsodását eredményezi (*Környezet- és Természetvédelmi Lexikon, Akadémiai Kiadó, 2002*).

Környezetszennyezés

A **szennyezőanyag** származási helyét **szennyezőforrásnak** **nevezzük**, magát a folyamatot **szennyezésnek**, az eredményét pedig a közeg szempontjából **szennyeződésnek**.

A szennyezőanyagok származhatnak:

- természetből
- ipari tevékenységből
- mezőgazdasági tevékenységből
- közlekedésből
- településekről.

A környezet használatából vagy más tevékenységből származó, a szennyezőforrásból történő **elsődleges** (*primer*) szennyezőanyag-kibocsátás az **emisszió**. A szennyezett közegben valamely primer szennyezőforrásból képződő szennyezőanyagot **másodlagos** (*szekunder*) szennyezőanyagnak nevezzük.

Környezetszennyezés

A **szennyezőanyag** az emissziós forrásból **pontszerű** vagy **nem pontszerű** (*diffúz, kiterjedt*) szennyezéssel léphet valamely közegbe (vízbe, levegőbe, talajba). A **pontszerű szennyezés** során az emisszióforrás egy meghatározott helyen juttatja a szennyezőanyagot az adott közegbe (pl. egy gyárkémény a levegőbe). A **nem pontszerű szennyezéskor** a szennyezőanyag nagyobb térbeli kiterjedésben lép be a közegbe (pl. egy záport követő lefolyás, amely növényi tápanyagokat mos ki a talajból a nyílt vízű befogadóba).

A szennyezés lehet **helyhez kötött** (pl. füst kibocsátás ipari üzemből) vagy **mozgó** (pl. járművek által kibocsátott).

A szennyezés időbeli eloszlás szerint lehet **állandó** (*folyamatos*) és **időszakos**.

A szennyezés (szennyezőanyagok) terjedése, elmozdulása a **transzmisszió**, amely levegőmozgással (szél), vízmozgással, diffúzióval (széttérjedéssel) mehet végbe.

A szennyezettségi állapot (az **imisszió**) a kibocsátást (emissziót) követő transzmisszió eredményeként jöhet létre.

Környezetszennyezés

A *szennyezés kiterjedése* szerint a szennyezés lehet:

- helyi jellegű (*lokális*),
- nagyobb területre kiterjedő (*regionális*),
- vízgyűjtő területre kiterjedő (*fluviális*),
- földrészre kiterjedő (*kontinentális*),
- az egész Földre kiterjedő (*globális*).

A szennyezőanyag összetétele szerint lehet:

- *szervetlen* vagy
- *szerves vegyület*.

A szennyezőanyag halmazállapot szerint lehet:

- *szilárd* (porszennyezés, szilárd savas üledékek),
- *folyékony* (nedves savas üledékek),
- *légnemű* (kén-dioxid, nitrogén-oxidok)

Környezetszennyezés

Azt a folyamatot, mely során a szerves anyagok (pl. szerves hulladékok) mikroorganizmusok hatására aerob vagy anaerob körülmények között lebomlanak, biológiai lebontásnak vagy *biodegradációnak* nevezzük. A biológiai lebontás részben vagy teljesen halmazállapot-változással és összetétel változással jár.

A *biodegradáció* szempontjából a szennyezőanyagokat a következő csoportokra oszthatjuk:

- *gyorsan lebomló* (emberi eredetű szennyvíz, állati hulladékok)
- *lassan lebomló* (pesticidek),
- *nem lebomló* (higany- és ólomvegyületek, radioaktív anyagok) szennyezőanyagok.

A szennyezőanyagoknak az emberi egészségre gyakorolt hatása lehet:

- *akut* (heveny)
- *krónikus* (idült).

Az *akut hatás* jellemzője, hogy az röviddel a kitettség (expozíció) után jelentkezik. A szennyezőanyag koncentrációja általában nagy. A kiváltott hatás lehet égés, betegség, esetleg halál. A *krónikus hatás* általában hosszú idő alatt bekövetkező, rendszerint kis dózisban érvényesülő kitettség eredménye, ami hosszú idő után jelentkezik (radioaktív sugárzás → 10-20 év múlva rák).