

Környezet és közlekedés

Levelező kurzus

1. előadás

2019/2020. tanév II. félév

Bedő Anett

egyetemi tanársegéd

bedoa@sze.hu

SZE AHJK Környezetmérnöki Tanszék

- Követelményrendszer
- Környezet
- Környezeti elemek
 - Levegő
 - Víz
 - Talaj
- Zaj

Elérhetőség

- Szoba: D 512
- Telefonszám: 96/503-400/3103
- E-mail: bedoa@sze.hu
- Weblap: www.sze.hu/~bedoa
- Konzultációs időpont:
 - Kedd: 11⁰⁰-12³⁰

Tantárgyprogram

Hét	Téma	Időpont/hely
1. hét	Követelmények és a féléves feladat ismertetése. Környezeti elemek. Közlekedés környezeti hatásai 1.	2020. február 21. D206
2. hét	Közlekedés környezeti hatásai 2. Közlekedési zaj mérése.	2020. március 27. D206
3. hét	Közlekedés által okozott szennyezés modellezése.	2020. április 24. D102
4. hét	ZH. Féléves feladat beadása. Előadások.	2020. május 8. D206

Követelmény és értékelés 1.

- Tanulmány készítése a félév során közlekedés és környezet témakörben, melyet a félév végén előadnak.
- A feladat 50 %-os teljesítése az aláírás feltétele. **(tanulmány: 20 pont, ppt: 10 pont, előadás: 20 pont)**
- 75%-os teljesítése esetén megajánlott jegy.
- Vagy utolsó órán zh írásban.

Követelmény és értékelés 2.

- Vizsga a félév során
 - Ha nincs megajánlott jegy
 - Írásbeli vizsga 5 kérdés

Osztályzat kialakításának módja:

0 – 25	elégtelen (1)
26 – 32	elégséges (2)
33 – 37	közepes (3)
38 – 44	jó (4)
45 – 50	jeles (5)

- **Kötelező irodalom**
 - Előadások anyaga: honlapra felteszem
- **Ajánlott irodalom**
 - Berndt M. – Bikbók Zs. – Kiss. D. – et. al. (szerk.) (2003): Közlekedjünk környezetkímélően. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
 - Hensher. D.A. – Button K.J. (2003): Hanbook on Transport and Environment. Elsevier
 - Knoflacher H. (1996): Zur Harmonie von Stadt und Verkehr. Springer Verlag



„Ha a rovarok kipusztulnának, 50 éven belül megszűnne az élet a Földön. Ha az emberiség kihalna, 50 éven belül kivirágozna a

2020.02.22. *Föld.” Sir Ken Robinson*

- Közlekedés megjelenése
 - Állati erő
 - Gőzgépek – Ipari forradalom
 - Föld, víz, levegő
 - Belső égésű motorok
 - Hibrid és elektromos hajtás



A környezet fogalma

- **Környezet**
 - a világ azon része, amelyben élünk és tevékenykedünk
- A Föld élővilágának élettere: **bioszféra**
 - földkéreg (litoszféra; a Föld külső, szilárd, merev kőzetburka) 70-150 km
 - vízburok (hidroszféra; páratartalom, tengerek, folyók, patakok)
 - levegő (atmoszféra; az égitest felszínét körülvevő gázburok)élőlények által benépesített területei





Környezeti elemek

Táj

Szférák

- I. Ökoszisztémák alkotói
 - föld (alapkőzet, ásványvagyon, barlangok, termőföld, talaj, domborzat)
 - víz (felszíni vizek, felszín alatti vizek)
 - levegő (alsó légkör, felső légkör)
 - élővilág (ember, növényvilág, állatvilág, mikroorganizmusok)
- II. Épített környezet
 - települések
 - infrastruktúrák
- Táj
 - természetes táj
 - kultúrtáj

Ember által alkotott
objektumok

Környezetvédelem fogalma

- Céltudatos, szervezett, intézményesített emberi-társadalmi tevékenység
- Célja az ember ipari, mezőgazdasági, bányászati, közlekedési, stb. tevékenységéből fakadó káros következmények kiküszöbölése és megelőzése az élővilág és az ember károsodás nélküli fennmaradása érdekében



Környezetvédelem feladata

- A károkat megelőző védelem
- Az okozott károk megszüntetése
- A környezet fejlesztése, a környezetminőség javítása
- A természeti erőforrásokkal való ésszerű gazdálkodás



Környezetvédelemhez kapcsolódó tudományok

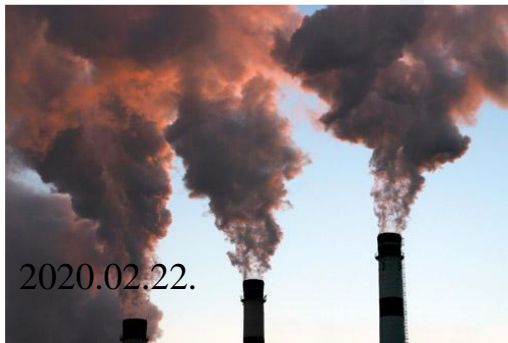
**Komplex
szemlélet-
mód!**

- Ökológia
- Földtudományok
- Kémia, biológia, orvostudományok
- Fizika, műszaki tudományok
- Matematika, számítástechnika
- Agrártudományok
- Közgazdaságtan, jogtudomány
- Politikatudomány, szociológia, demográfia
- Pedagógia



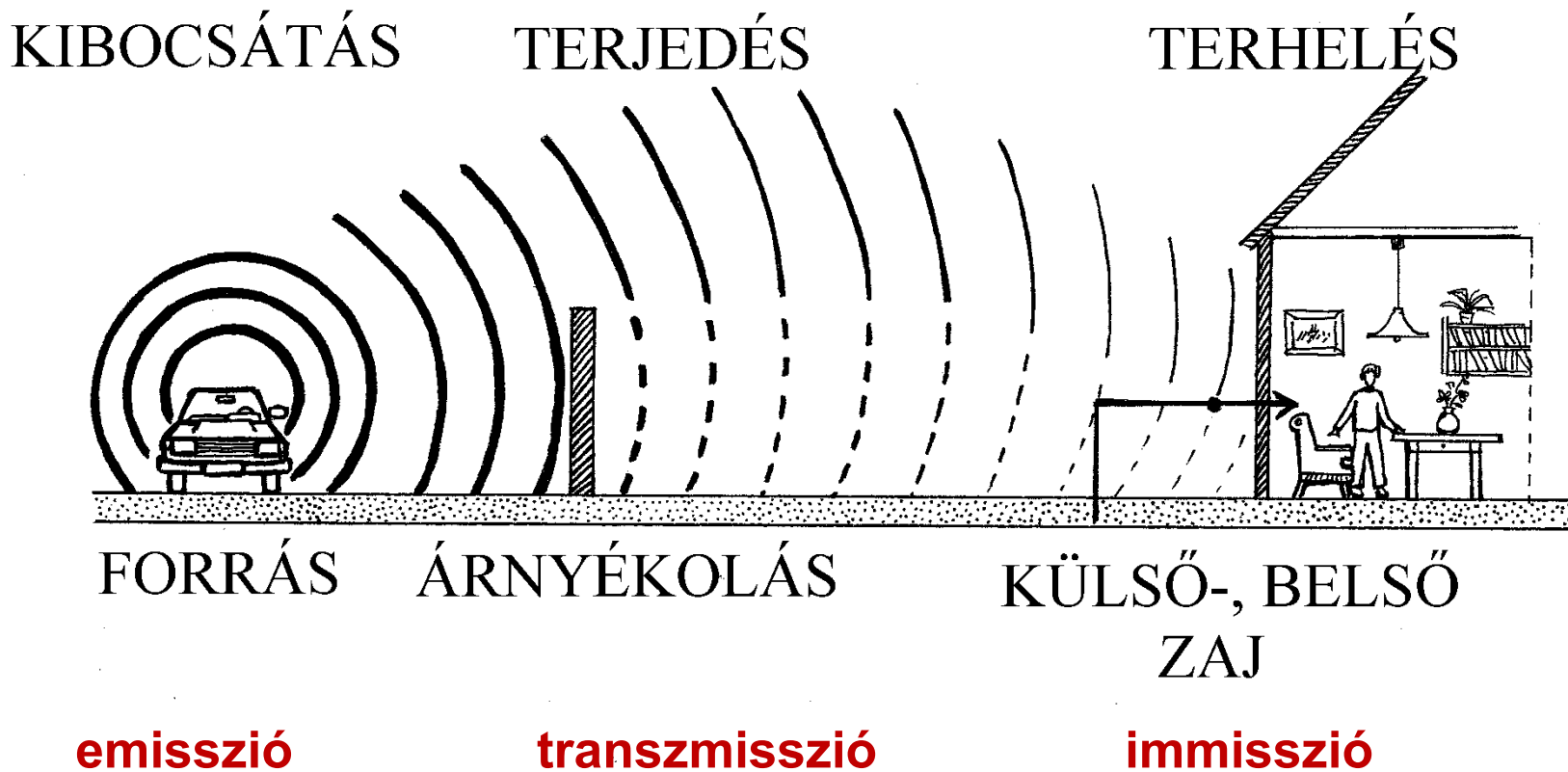
A környezetszennyezés primer folyamatai

- **Környezetszennyezés**
 - a környezetet ill. az embert *közvetve* vagy *közvetlenül veszélyeztető* vagy *károsító jelenség, folyamat*, negatív környezeti hatás, amely **valamely környezeti elem** fizikai, kémiai vagy biológiai szennyeződését, károsítását eredményezi.
- **Emisszió**
 - kibocsátás, mennyiség/idő, pl. m^3/s ; g/s stb., pl. a kémény által kibocsátott SO_2 mértéke
- **Transzmisszió**
 - terjedés
- **Immisszió**
 - szennyezettségi érték, terhelés, mennyiség/térfogat = koncentráció, pl. g/m^3 ; pl. a légkör SO_2 koncentrációja





A környezetszennyezés primer folyamatai



Környezetszennyezés



2020.02.22.

Környezeti ártalmak elhárítása

- Műszaki megoldások
 - A káros emissziók csökkentése ill. megakadályozása a forrás területén
 - A káros emissziók továbbjutásának (transzmisszió) megakadályozása
 - Immissziók helyén védőeszközök alkalmazása
- Gazdasági eszközök, szabályozók (adók, bírságok)
- Tudományok
- Oktatás, nevelés, szemléletformálás
- Intézményrendszer
- Jogi szabályozók

Fenntartható fejlődés

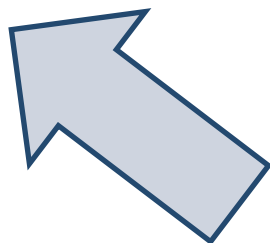
- A fejlődés olyan formája, mely a jelen igényeinek kielégítése mellett nem fosztja meg a jövő generációkat sem szükségleteik kielégítésének lehetőségétől.
- „Gondozd jól a Földet, azt nem a szüleid adták neked, hanem a gyerekeidtól kaptad kölcsön!”



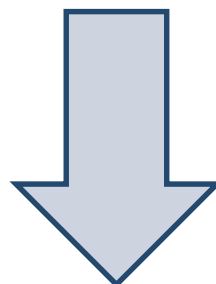
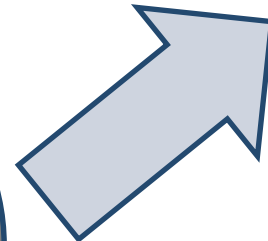


Fenntartható fejlődés

Környezet



Gazdaság

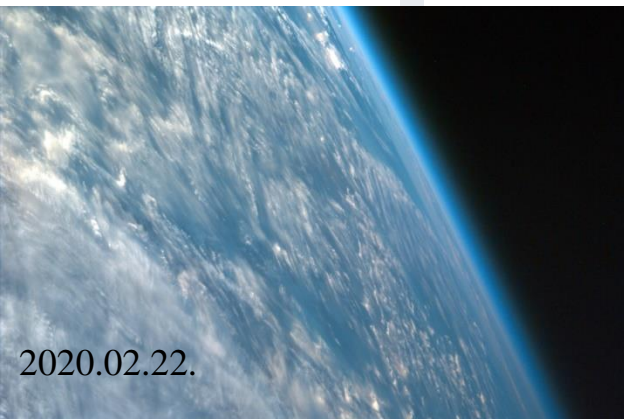


Társadalom



A légkör

- A legmobilisabb szállítóközeg
- helyi hatások → globális léptékűvé válnak
- emberi egészség, városi levegő: **lokális** hatások
- savas esők: **regionális** probléma
- üvegházhatás, ózonprobléma: **globális** környezeti jelenség
- A Földet körülvevő gázterek és plazmák → a bolygó gravitációs és mágneses tere tartja fogva, héjakba rendezve.

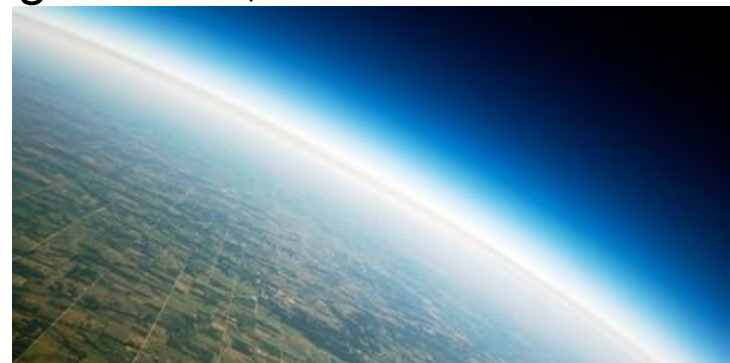


A levegő összetétele

emberi beavatkozás → növekszik
→ üvegházhatás

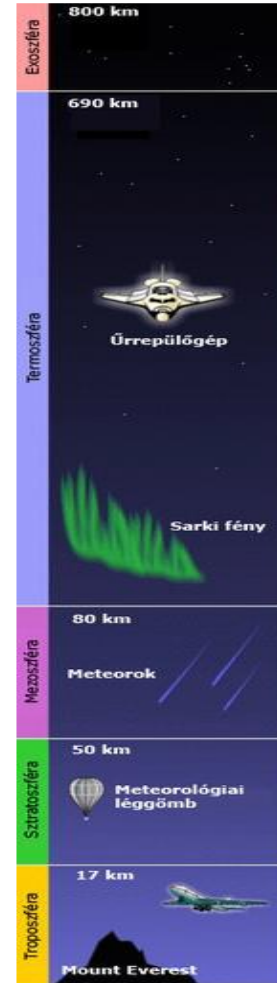
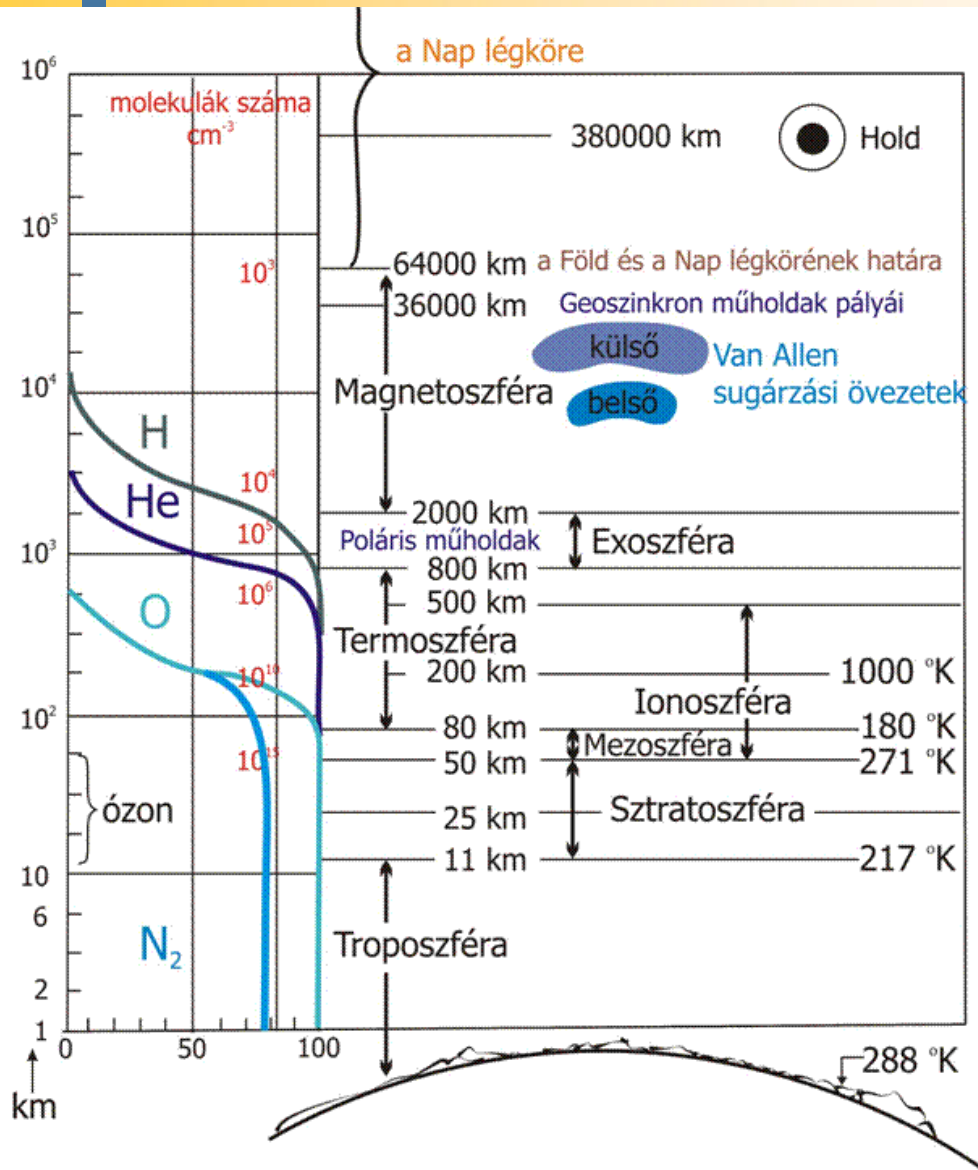
- Pillanatnyi összetétele nyomás-, hőmérséklet-és magasság-függő
 - Földtörténeti és
 - Történelmi léptékben is módosul
- Alapgázok

Gáz	Térfogat (%)
Nitrogén (N ₂)	78,10
Oxigén (O ₂)	20,93
Argon (Ar)	0,93
Szén-dioxid (CO ₂)	0,03
Hidrogén (H ₂) és nemesgázok	0,01





A légkör vertikális szerkezete





A légkör gázalkotóinak megoszlása és a tartózkodási időtartam szerinti csoportjaik

Gáz		Koncentráció		Tartózkodási idő
		térfogat-%	ppm	
<i>Állandó</i>				
nitrogén	N ₂	78		10 ⁶ év
oxigén	O ₂	20,9		5·10 ³ év
argon	Ar	0,934		-
neon	Ne		18,18	-
hélium	He		5,24	10 ⁷ év
<i>Változó</i>				
széndioxid	CO ₂	0,036	350	15 év
metán	CH ₄		2	4 év
hidrogén	H ₂		0,5	6,5 év
ózon	O ₃		(0-5)·10 ⁻²	2 év
<i>Erősen változó</i>				
vízgőz	H ₂ O		40-40000	10 nap
szén-monoxid	CO		(1-20)·10 ⁻²	4 hónap
nitrogén dioxid	NO ₂		(0-3)·10 ⁻³	6 nap
ammónia	NH ₃		(0-2)·10 ⁻²	7 nap
kén-dioxid	SO ₂		(0-2)·10 ⁻³	4 nap

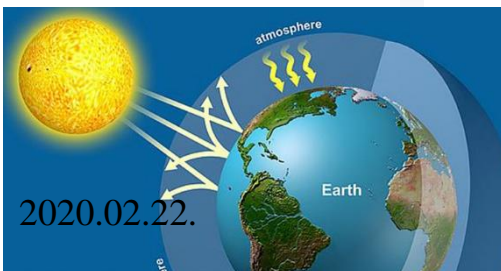
Üvegházhatás

- A légkör hővisszatartó képessége.
- E nélkül a Föld felszínén átlagosan 30 fokkal alacsonyabb lenne az átlaghőmérséklet.
(+15 °C → -18 °C)
- A Föld hőmérsékletét a Napból érkező rövidhullámú sugárzás és a Föld felszínéről a világűrbe távozó hosszuhullámú sugárzás energia egyensúlya határozza meg.



Üvegházhatás

- A Napból érkező sugárzás felmelegíti a Föld felszínét, amely igyekszik visszasugározni az energiát az űrbe. Ez a sugárzás azonban már nem hasonlít az eredetihez, mert annál sokkal hosszabb infravörös hullámokból áll, amelyet például a vízgőz és a szén-dioxid is elnyel. Így ez a sugárzás nem képes elhagyni bolygónk atmoszféráját, tovább melegítve azt.
- A légkör tehát hasonlóan viselkedik, mint az üvegházak teteje, visszatartja a sugárzást, s hozzájárul a Föld felszíni hőmérsékletnek további emeléséhez.



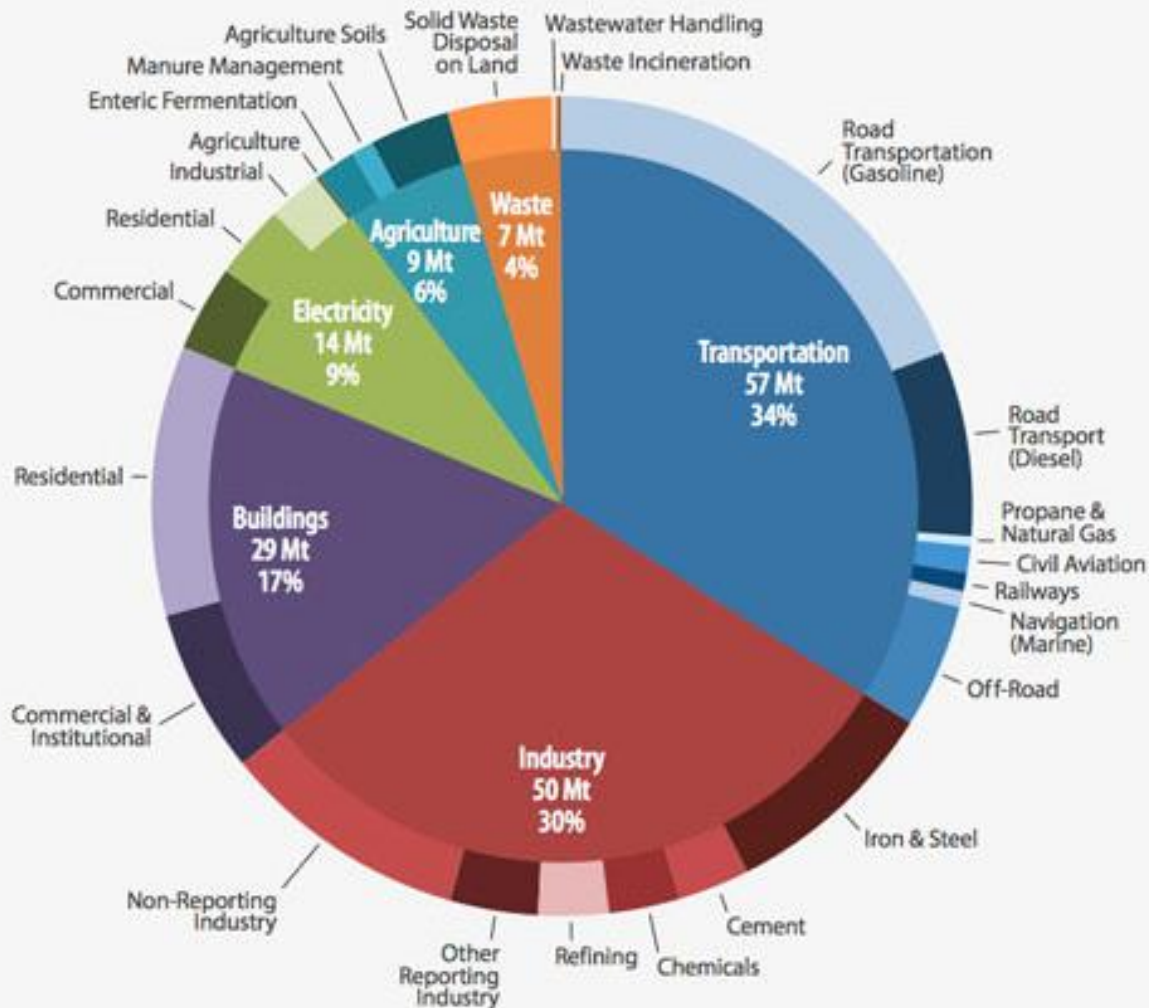
Üvegházhatás

- Természetes éghajlatingadozás vagy antropogén éghajlatváltozás?
- Üvegházhatású gázok
 - Csapdába ejtik a földfelszín által visszasugárzott napenergia egy részét
 - **CO₂**: az utóbbi 40 évben rohamosan nő
 - **Metán**: gyarapodása 200 éve közel egyenletes
 - egy metánmolekula 23x, tömegét tekintve 95x hatékonyabb, mint a CO₂-molekula
 - **No_x- N₂O**: gépkocsi-közlekedés és energiatermelés hatása
 - **Fluorozott üvegházhatású gázok(CFC-k - Chlorofluorocarbons)**: 1940-1980 rohamos növekedés, 1980: beszüntették a termelést → ózonpajzs ritkulása
 - **Vízgőz**





Üvegházhatás



Source: National Inventory Report 2014 (2012 data),
Ontario's Long-Term Energy Plan and Greenhouse Gas Emission Report regulation (O.Reg 452.09) data

CO₂ kibocsátási adatok

GREENHOUSE GAS EMISSIONS

GHG EMISSIONS

as % of global total

Key countries that have submitted pledges to reduce emissions by 2020

PER CAPITA EMISSIONS

tonnes CO₂-e



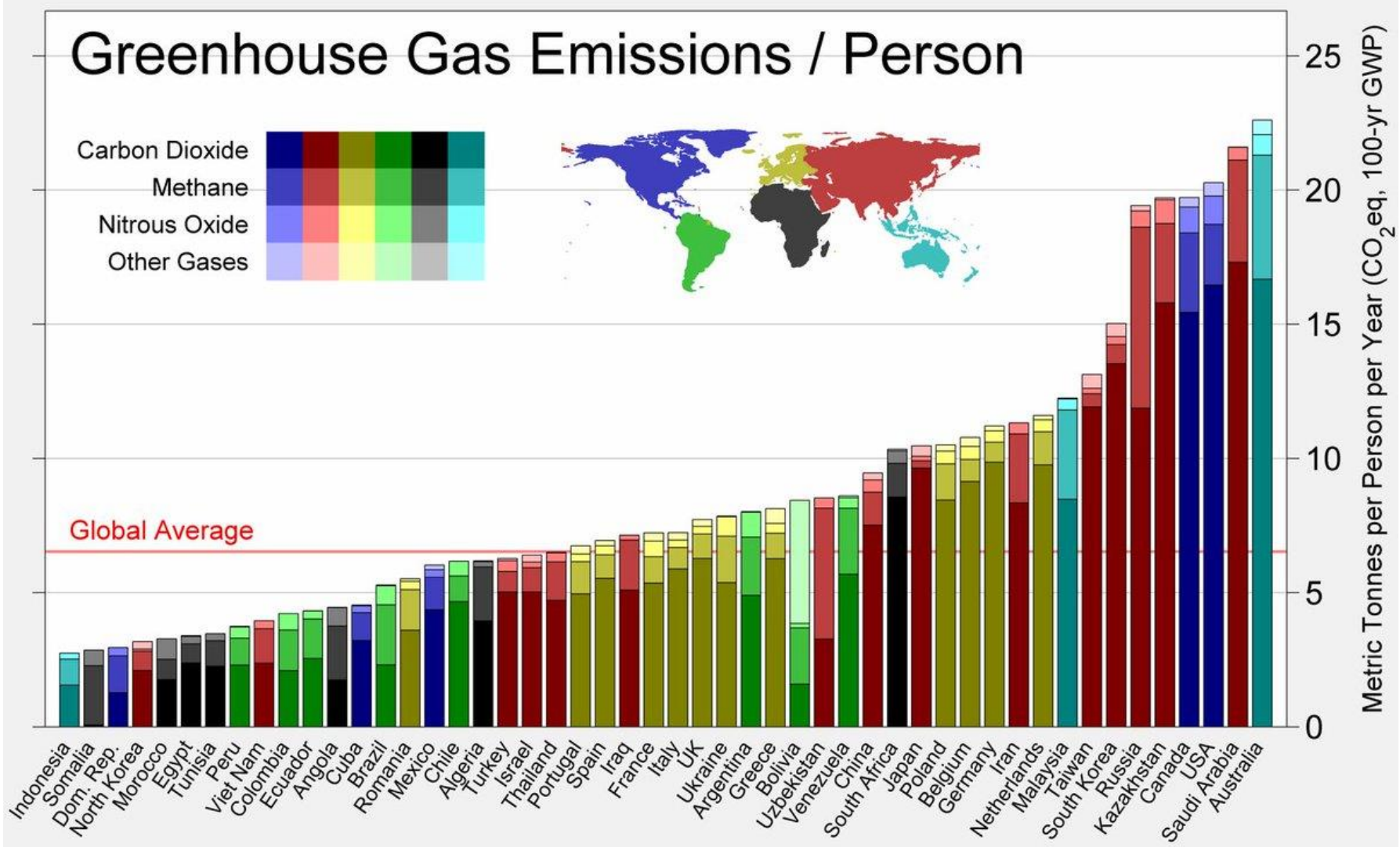
Source: CAIT

GHG - Greenhouse gas, ppm - parts per million,
CO₂-e - Equivalent carbon dioxide

Average level of emissions in 2050 estimated to be necessary to meet a 450ppm global outcome

REUTERS

Üvegházhatású gáz kibocsátási adatok



Globális felmelegedés hatásai

- Grönland, Antarktisz, magashegységi gleccserek: jégtakarók olvadása mérhető nyáron több jég olvad el, mint amennyi télen újra megfagy.

A Rohne-gleccser visszahúzódása az Alpokban



2020.02.22.

1910



2003



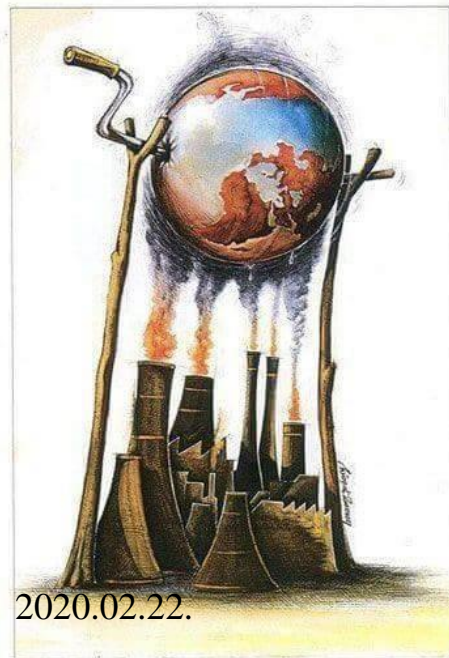
Globális felmelegedés hatásai

- A globális felmelegedés okozta Északi-sarki jégolvadás miatt hatalmas tömegű édesvíz kerülhet az Atlanti-óceánba, aminek következtében irányt változtathat, lelassulhat, vagy akár meg is szűnhet az egyik legnagyobb óceáni szállítórendszer a Golf-áramlás. Emiatt több mint 10 °C-ot is csökkenhet Észak-Európa téli középhőmérséklete.
- Világóceán mélytengeri és felszíni áramlásainak rendszere az ún. óceáni szállítószalag egyedüli jelentős leáramlási zónája az Atlanti-óceán északi részén található. Az áramlás jellege alapján hőmérsékleti és a sótartalombeli különbségek kiegyenlítődére irányul. A hidegebb és nagyobb só koncentrációjú sűrűbb víz lesüllyed az észak-atlanti térségben. A globális melegedés következtében jelentős mértékben olvadó sarki jég csökkentheti a leáramlás mennyiségét és intenzitását az olvadó jég alacsony sótartalma miatt, ami elméletileg legvégső esetben akár az áramlás leállításához is vezethet, mivel magát az áramlatot a só sűrűségkülönbsége (gradiense) hajtja.
- A tengervíz hőmérséklete is emelkedik



Globális felmelegedés hatásai

- A jégtakaró olvadásának következtében emelkedik a tengerek vízszintje. A tengerek szintje a XIX. századi értékekhez képest: + 10-25 cm.
- A vízszintemelkedés elsősorban a kicsi szigetországokat és az alacsonyan fekvő tengerparti területeket, például Hollandiát és Floridát érinti. Az IPCC óvatos becslése a következő 100 évre 21-70 cm-es emelkedést prognosztizál (Alexandria, Velence, Tokió, Kiotó).
- A hullámok magassága az Észak-atlanti térségben az elmúlt 30 évhez viszonyítva 50%-kal emelkedett.
- A globális felmelegedés miatt olyan helyeken tűnnek fel veszélyes kórokozók, ahol eddig még nem fordult elő, ezeken a területeken viszont még nem készültek fel a probléma kezelésére.



Globális felmelegedés hatásai

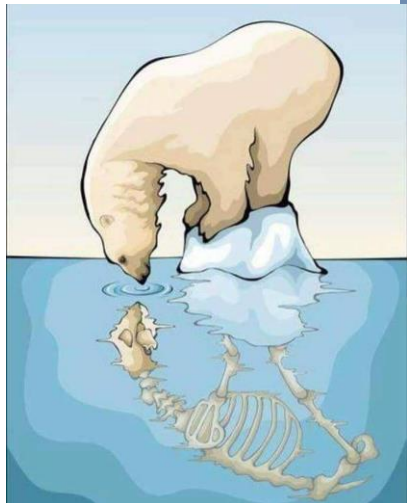
- A sivatagosodás egyfajta talajpusztulás, ami száraz, félszáraz és száraz-félnedves területeken fordul elő igen különböző tényezők eredményeképpen, beleértve a klímaváltozást és az emberi tevékenységet is.
- Legnagyobb károk Afrikában, Ázsiában, Észak-Amerikában (éves gazdasági kár 42 milliárd \$)
- Természetes növényzet és talaj pusztulása
- Földhasználati lehetőségek beszűkülnek (mezőgazdasági használatra alkalmatlanná válik)
- Következmény: egyre kevesebb és terméketlenebb föld mind nagyobb igénybevétele → éhínség, népvándorlás, helyi háborúk





Globális felmelegedés hatásai

- Élőlények élőhelyeinek megszűnése az egyik legsúlyosabb probléma.
- Például a jegesmedvék élőhelyei kerültek veszélybe a sarkvidéken. A jégmezők fokozatos olvadásával beszűkül a ragadozók vadászterülete, amelyek így nem juthatnak táplálékhoz. Mivel egyre nehezebben és egyre kevesebb zsákmányt tudnak ejteni, ezért nem tudnak megfelelő zsírréteget felhalmozni az ínségesebb időkre, ami a pusztulásukhoz vezet.
- Több veszélyeztetett faj a kihalás szélére kerülhet. Egy tanulmány kimutatta, hogy 18% és 35% közötti az esélye, hogy 1103 állat- és növényfaj 2050-re várhatóan kihal az éghajlatváltozás következtében, mert nem bírnak elég gyorsan alkalmazkodni az új körülményekhez.



Globális felmelegedés hatásai

- Emberi egészség veszélyeztetése
- A globális felmelegedés káros hatással van az emberek egészségére
- Hőhullámok áldozatai közül a legtöbb 65 év fölöttiek
 - Hőhullám (1995, 2003): Európában, USA-ban több ezer ember halt meg szívrohamban és légúti megbetegedésekben.
 - Franciaországban 6000-8000-re becsülték a többlet halálozásokat.





Savas esők

- A csapadékvíz kémhatása természetes körülmények között, a benne oldott szén-dioxid miatt enyhén savas, $\text{pH} = 5-6,5$
- Az emberi tevékenység, a fosszilis tüzelőanyagok elégetéséből az ipar, a közlekedés hatására azonban nagy mennyiségű kén-dioxid és nitrogén-dioxid kerül a légkörbe. A légkör vízgőzével kén- és salétromsavat képezhetnek.
- A szén-dioxiddal szemben a kén-dioxidból keletkezett kénsav és a nitrogén-dioxidból létrejövő salétromsav akár 2,4 pH-értékű savasodást is okozhat.



Savas esők

- Ha a savas eső belekerül a folyókba, vagy a tavakba, csökkenti a víz pH-ját, ami nagyon veszélyes, például a halak számára. Amikor a víz pH-a 5,5-nél kisebb lesz, akkor a halak elpusztulnak, vagy betegekké válnak.
- A savasodás folyamata kioldja az anyagokat, amik károsak lehetnek a táplálkozási lánc felsőbb szintjein álló madarakra, emlősökre, az emberrel bezárólag.
- Amikor a talaj savassá válik, az alapvető ásványok (pl.: kalcium (Ca) és a magnézium (Mg)) kioldódnak, mielőtt a fák és más növények növekedésükhöz fel tudnák használni, ez csökkenti a talajok termékenységét.
- A veszélyes és mérgező anyagokat, mint az alumínium (Al), kioldja és ezek felhalmozódnak a talajban, ami a talajok leromlásához vezet.



Szmog

- szmog magyarul füstködöt jelent
- a füst apró szemcséire a levegő páratartalma kicsapódik, ködöt alkot





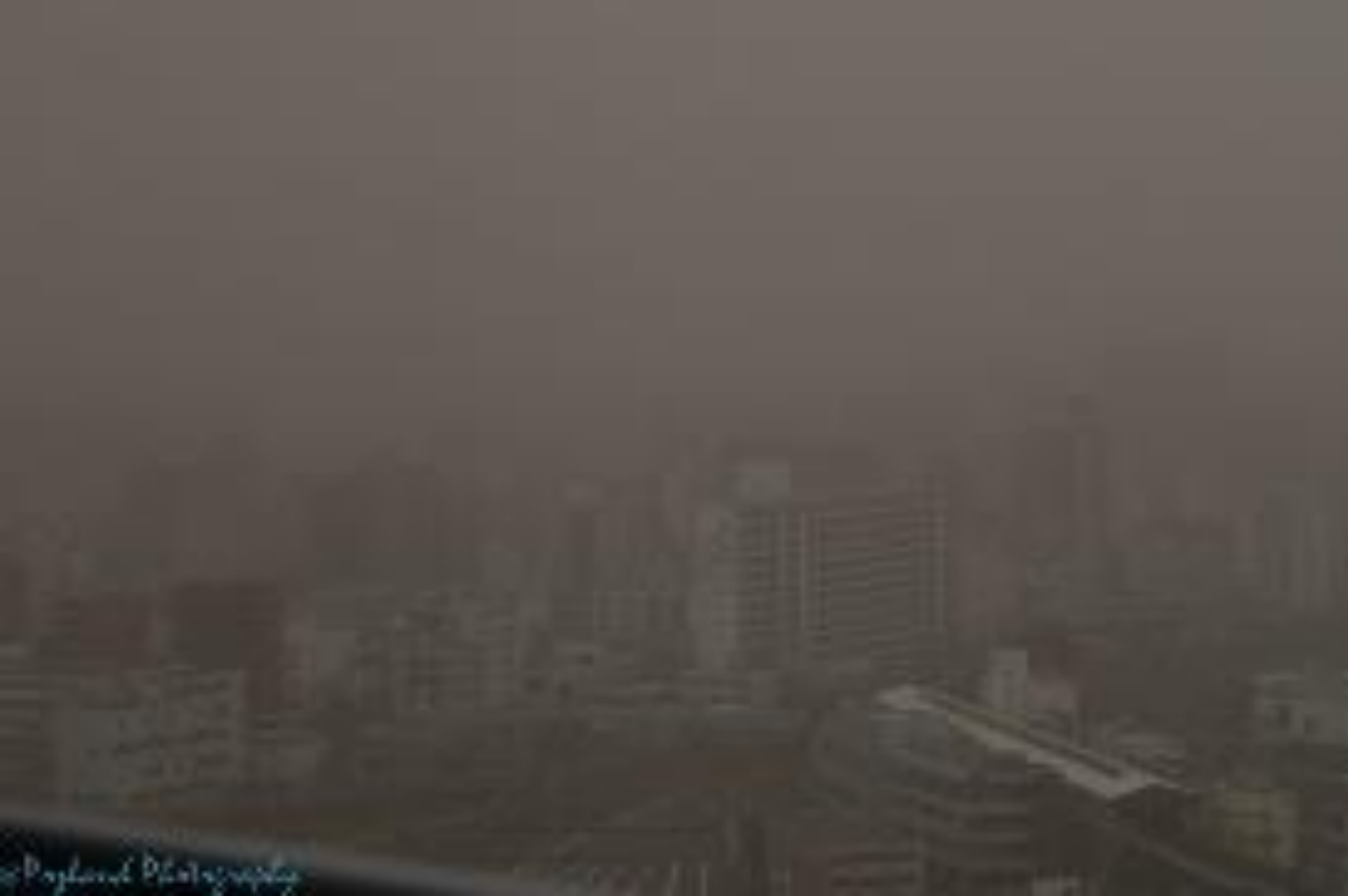
Szmog (Los Angeles-i)

- Nyáron nem csak a hőmérséklet növekedik, hanem a talaj közeli ózontartalom is emelkedik.
- Az elmúlt 50 évben az ózon terheltsége a levegőnek megháromszorozódott. Ennek oka Európában első sorban az ipar és a **személyközlekedés növekedése** volt.
- A talaj közeli ózon egy kis koncentrációban egy teljesen normális része a levegőnek, de nyári melegfrontoknál, tehát magas hőmérsékleti értékeknél (25 °C-35 °C) sok napsütésnél és szélcsendnél NO_x -kból (NO , NO_2 , NO_x) és szénhidrogénekből még több ózon képződik.
- Miközben éjjel az ózonértékek lecsökkennek, napközben ismét egészen magassá válik a koncentráció. Az ózon általában normál esetben a kiindulási anyagok levegőbe kerülése után néhány órával keletkezik. (pl. Mexikóváros, Athén, Sao Paoló)
- A szélirány és a levegőrétegek közti áramlási viszonyok következtében a levegő tömegek 10-100 km-es távolságba is elkerülhetnek, így előfordulhat, hogy Győrben kibocsátott anyag Budapesten okoz talaj közeli ózonnövekedést.



Szmog (Londoni)

- Télen az úgynevezett London-típusú szmogról beszélünk, a gőzgép elterjedésével ugyanis a XIX. századi angol fővárost sújtotta először. Magas légnyomás, magas relatív páratartalom (> 80 %), alacsony hőmérséklet (-3 °C- +5° C)
- A hideg levegő kevesebb vizet tud megkötni, mint a meleg, ezért hamarabb kicsapódik a légkörben kavargó szén- és porszemcsékre.
- A Kárpát-medencében különösen „megül” a hideg, ezért térségünkben a füstköd a tél állandó velejárója.
- A talaj közeli ózon azonban sok káros egészségügyi hatásokat okoz. Magas koncentrációban az ózon, mint egy nagyon agresszív izgatógáz lép fel, ami irritálja a szemet, az orrot és a torkot. A légutak és a tüdőhólyagocskák begyulladhatnak.
- Feszültségérzés a mellkasban köhögés és rekedtség lehetnek a következmények.
- Különösen veszélyeztetettek az érzékeny és beteg emberek, mint pl. az asztmások, krónikus bronchitisben szenvedők és a szív és keringési betegségben szenvedő emberek.
- A csecsemők és a kisgyerekek különösen érzékenyen reagálnak az ózonnal. Ők többször lélegeznek egy perc alatt, mint a felnőttek. De a növényzet még sokkal jobban ki van téve ennek a veszélynek.

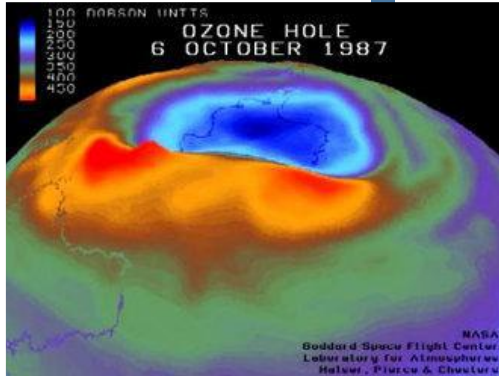


Digital Photography



2020.02.22.

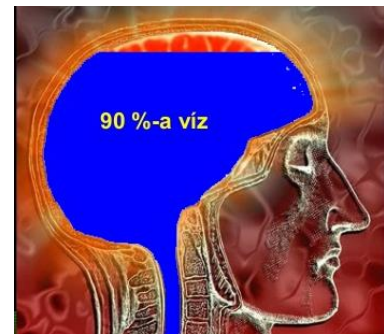
Az ózonpajzs sérülése



- O_3 : színtelen, mérgező, vízben oldódó gáz, erősen oxidatív; O_2 + fotokémiai reakció = O_3
- A magas légköri ózon a Napból érkező, ultraibolya-(UV) sugárzás földi életre veszélyes részét teljesen, ill. részben elnyeli.
- A Földet 10-50 km közötti magasságban veszi körül
- Ózonlyuk (sztratoszféra):
- Az 1970-es évektől az Antarktisz fölött egyre nagyobb mértékű ózonkoncentráció-csökkenést mértek a kutatók
- 1985-ben sikerül tudományosan is bebizonyítani(1989. az ózon 95% eltűnt a 15-20 km-es magasságban.)

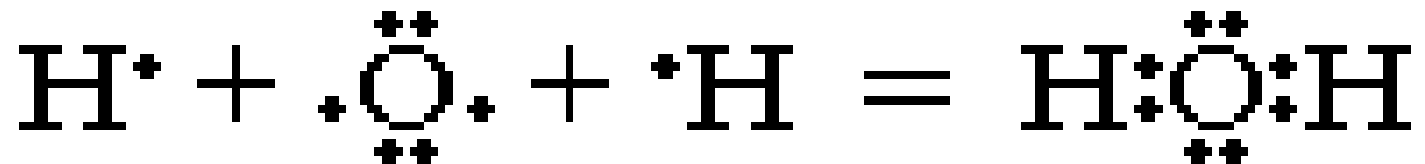
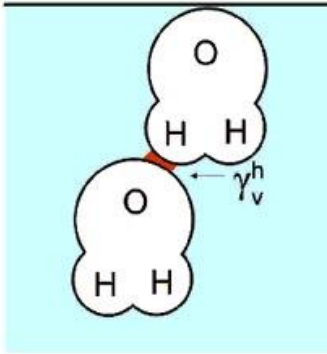
Víz

- Ha a tudósok megvizsgálják egy bolygót valahol a Naprendszerben, arra keresve a választ, hogy kifejlődhetett-e rajta az élet, az első tényező, amit után kutatnak a **víz** → enélkül nem létezhet **élet**.
- A víz meghatározó szerepet játszott az élet alakulásában, s ma is fontos szabályozó funkciót tölt be a földi anyagáramlásban (csapadék, erózió, folyók vízszállítása, szennyezőanyagok közvetítése, az élővilág életfeltételeinek és az éghajlat kialakításában).
- Az élettelen természet folyamataiban is kiemelt jelentősége van: befolyásolja az ásvány- és kőzetképződést, meghatározó szerepe van a felszínen zajló anyagforgalomban és éghajlati folyamatokban).
A gazdasági tevékenységekben is nélkülözhetetlen.



A víz fizikai állapotai

- Az egyetlen vegyület, amely a Földön természetes körülmények között mindhárom halmazállapotban megtalálható
 - Folyékony
 - Szilárd
 - Légnemű
- Vízmolekulák közötti kölcsönhatás eredménye
 - Kovalens és hidrogénkötés





A Föld vízkészlete

- A Föld felszínét 71 %-ban tengerek (óceánok és beltengerek), 2 %-ban a szárazföldeken található felszíni vizek borítják.
- A felszíni vízkészlet teljes mennyiségét egyenletesen elosztva ~ 2700 m vastag vízburkot kapnánk.
- Föld vízkészlete: ~ 1,6 milliárd km^3 -re becsülik
 - 82 %-a az óceánokban
 - 15,5 %-a a litoszféra mélyebb rétegeiben kötött vízként tárolódik.



A VÍZ KÖRFORGÁSA



--- csapadék
— vízpára

élelműködések

erdei fenyő

tölgy

gímszarvas

szárazföldre hulló

császárgomba

felszíni víz

vízbe hulló

felszíni vízfolyás

beszivárgás

vízfelvétel

talajvíz

vízvezeték

csatorna

FELSZÍNI VÍZ

TENGER

SZÁRAZFÖLD

A természetes vizek előfordulási típusai, osztályozása

- Léggöri vizek
 - Csapadék
 - Párolgás
- Felszíni vizek
 - Vízfolyások (patak, folyó, folyam)
 - Állóvizek (tavak, fertő, mocsár, láp, vizes élőhelyek)
 - Óceánok, tengerek
- Felszín alatti vizek
 - Parti szűrésű vizek (a felszíni vízfolyást övező, azzal közvetlen kapcsolatban levő víztartó porózus kőzetek rétegeiből kitermelt víz)
 - Talajnedvesség, talajvíz, rétegvíz, nem karsztosodott kőzetek hasadékvizei, karsztos kőzetek hasadékvizei: karsztvíz



Édesvizek

- Összes vízkészlet 2,5 %-a (létfontosságú)
- Sokáig nem tartották számottevő erőforrásnak
- Gyors népességnövekedés + környezetszennyezés → óriási minőségromlás → vízfelhasználás iránti gyorsan növekvő igények → **stratégiai jelentőségű nyersanyag**
- ENSZ: 1980-as évek – „az ivóvíz és a csatornázás évtizede”

- Mennyiségi és
 - Az emberiség a rendelkezésre álló vízkészlet 54 %-át használja
- Minőségi korlátozás
 - 1995-ben a Föld lakosságának 40%-a (80 ország) küzdött súlyos vízhiánnyal.
 - 2032-re ez az érték 50%, Nyugat-Ázsiában 90% lesz.
 - A víztől eredő betegségek évente 4,2 millió ember halálát okozzák (vérhas, malária).
 - Kb.1,1 milliárd embernek nincs biztonságos ivóvize, 2 milliárdnak biztonságos tisztálkodási lehetősége.



Édesvizek

- Föld 500 legnagyobb folyójának fele nagyon szennyezett, kiszáradás fenyegeti: Sárgafolyó, Colorado, Nílus, Ganges
- 1989-99: ~25 millió környezeti menekült
- 2002. Johannesburgi Konferencia
 - csökkenteni kell azok számát, akik nem jutnak ivóvízhez
- 2003. ENSZ – tiszta víz éve



A vízfelhasználás szerkezete

- Mezőgazdaság
 - a használt vizet elhasználja
- Ipar és kommunális szektor
 - a használt vizet visszaszolgáltatja
- 1 kg rizs 1-3 m³, 1 kg búza 1 m³ vizet igényel
- Egy személynek átl. 300 kg gabonára van szüksége → egy személy ételmezéséhez 300 m³ víz évente
 - évente 90 millióval szaporodó emberiség → 27 milliárd m³ új vízigeny (856 m³/sec folyó vízhozama)
 - 20 évente egy teljes Mississipi vízmennyiségére lenne újonnan szükség

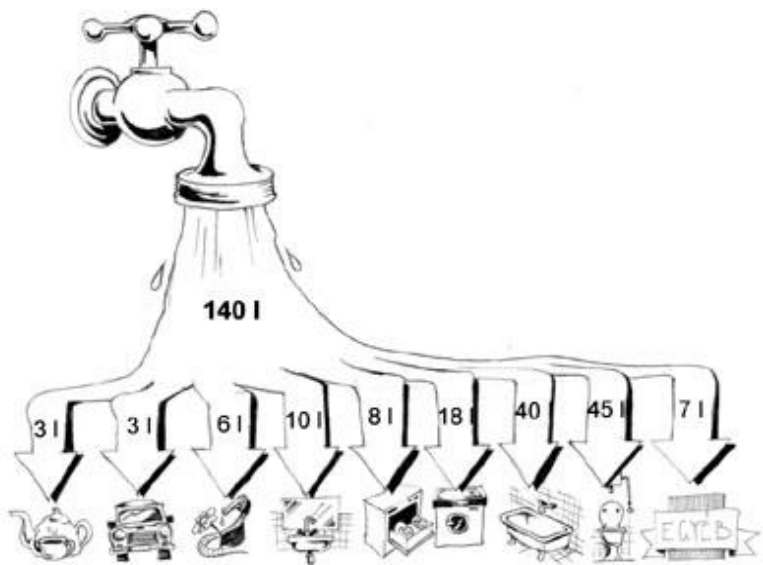


Vízhasználatok környezetvédelmi problémái

- mezőgazdasági vízhasználat
 - ha az öntözési gyakorlat rossz: szikesedés, mocsarasodás
 - felszín alatti vízkészlet: nem megújuló
 - felszíni vízkészlet: túlzott felhasználás miatt lecsökken a folyók vízhozama
- ipari vízhasználat
 - mennyiségében nem okoz jelentősebb problémát, minőségében viszont igen
- kommunális vízhasználat
 - fejlett és fejlődő országok közti különbségek
 - angol WC elterjedése
 - tisztálkodási kultúra megváltozása
 - WC-öblítés, autómosás, kertöntözés → ivóvíz minőségű vízzel
 - valós vízárak alkalmazása

Vízfelhasználás a háztartásban

- ❑ Egy átlagos háztartásban a fejenként és naponta felhasznált 140-150 liter víznek
 - ❑ 2%-át fordítjuk ivásra és főzésre
 - ❑ 7%-át mosogatóra
 - ❑ 38%-át tisztálkodásra
 - ❑ 33%-at WC öblítésre
 - ❑ 5%-át takarításra, autómosásra
 - ❑ 13%-át mosásra
 - ❑ 2%-át kerti öntözésre



- ❑ Hogyan spóroljunk?

Felhasználás országonkénti szerkezete

	Mezőgazdaság	Ipar	Kommunális
India	93	4	3
Mexikó	88	7	5
Ausztrália	78	6	16
FÁK országai	63	31	6
Japán	50	33	17
USA	41	49	10
Kanada	11	71	18
Nagy-Britannia	1	78	21
Németország	<1	88	12

Éghajlati adottságok + gazdasági szerkezet +
fejlettség → hatalmas különbségek

Vízszenyezések

- **Vízszenyezés**
 - Minden olyan, rendszerint mesterséges külső hatás, amely a felszíni és a felszín alatti vizek minőségét úgy változtatja meg, hogy a víz alkalmassága emberi használatra és a benne végbemenő természetes folyamatok biztosítására csökken vagy megszűnik
- **Időben**
 - rendszeres (folyamatos) – ipari üzemek, szennyvíztisztítók, mezőgazdaság
 - rendkívüli (haváriaszerű) – természetes és rendkívüli ipari katasztrófák, szabotázs akciók



A vízszennyezők csoportosítása

Szennyezés jellege	A szennyezőanyag jellemző káros hatása
Fizikai	Szín, zavarosság, magas hőmérséklet, lebegő anyag, hab, radioaktivitás
Érzékszervi hatás	Íz, szag
Kémiai	Szerves és szervetlen vegyületek
Biológiai	Patogén baktériumok, vírusok, egyéb mikroorganizmusok (állatok, növények) ₆₀



Vízszennyezések

- Anyag szerint
 - **klasszikus komponensek** (sók, oldott oxigén, szerves anyagok, N-, P-vegyületek) a vizekben feltétlenül szükségesek; mennyiségüktől függ, hogy szennyezett-e
 - **mikroszennyezők**: íz és szagrontó, mérgező, rákkeltő, szervezetben akkumulálódó. Abban a formában, ahogy az ember a környezetbe juttatja, még nem szennyező, de átalakul, helyet változtat és szennyezővé válik már kis mennyiségben is károsak (szervetlen (Fe, Mn, Zn, Hg, Cd, Pb), szerves (kőolaj, detergensek, peszticid, fenol))

Vízszenyezések

- **Hőszennyezés** – a víz hőmérsékletének mesterséges megváltoztatásával okozott kár
- Nagyon veszélyes felszíni vízszenyezés (kevésbé látványos) → megzavarja a vízben végbemenő életfolyamatokat
- O_2 oldhatósága a víz hőmérsékletével fordítottan arányos (csökken az oxigén oldhatósága) (a melegedő vizek élővilága megváltozik)
- A hőhatás nem szennyeződés, hanem hatásaiban válik azzá – biológiai lebomlást nehezíti, egyes élőlények eltűnhetnek
- Legkritikusabb vízszenyező hatás



Vízszennyezők

- **radioaktív anyagok** – érzékszerveinkkel nem érzékelhető, biológiailag irreverzibilis változások
- **fertőzést okozó mikroorganizmusok** – háztartási szennyvizekkel (patogén baktériumok, vírusok)



Vízszennyezések

- Eredet szerint
 - pontszerű – helye pontosan meghatározható
 - diffúz – eredetének helye konkrétan nem határozható meg (légkörből, felszíni lefolyások közvetítésével földekről)
- Megjelenési forma
 - felszínen úszó (mosószerhab, festék, állattetem, békalencse, stb.)
 - vízben lebegő és oldott (víz elszíneződése, szag utal a jelenlétre → eutrofizáció, halpusztulás)
- Ágazatok szerint
 - települési (házi szennyvíz, csapadék)
 - ipari (hűtővíz, technológiai víz)
 - mezőgazdasági (állattartó telepek szennyvizei)
 - közlekedési szennyvíz (szervízhálózatok szennyvizei, tankhajó-katasztrófák)



A talaj fogalma

- A földkéreg felszínén az élővilág és az éghajlat együttes hatására kialakuló, bonyolult és állandóan változó összetételű képződmény.



Talaj



- A termőtalaj a környezet egyik eleme.
- Az egyik legfontosabb természeti erőforrás
 - Termelési eszköz
- A földkéreg legfelső, mállási övezete.
- A Föld méreteihez képest hártavékony → rendkívül sérülékeny, inkább foltszerű, nem összefüggő burok.
- Az élő szervezetek élettere (növények, állatok, emberek).
- A biológiai és geológiai körforgás egyik nélkülözhetetlen eleme.

Talaj

- Három fázisú (szilárd, folyékony, gáz)
- Építőanyag.
- A technoszféra színtere
 - Helyhez kötött emberi létesítmények
- Az élelmiszertermeléshez pótolhatatlanul szükséges természeti erőforrás – mezőgazdasághoz kapcsolódó funkció
 - Emberiség jövőjének egyik kulcsa
- Szennyeződések → maradandó negatív károsodások.



A talaj alkotórészei

- Biotikus (élő szervezetek) és abiotikus (élettelen anyagok)
- Szervetlen szilárd komponensek
 - Homok: szemcseméret 0,2-2 mm
 - Márga: szemcseméret 0,002-0,2 mm
 - Agyag: szemcseméret > 0,002 mm
- Szerves szilárd komponensek
 - Gyökerek
 - Élő komponensek
 - Baktériumok
 - Gombafajok
 - Gyűrűsférgék
 - Makro- és mikroállatok
 - Humusz
 - a talajban és talaj felszínén felhalmozódó növényi és állati maradványok humuszsavakká való átalakulásával keletkezik

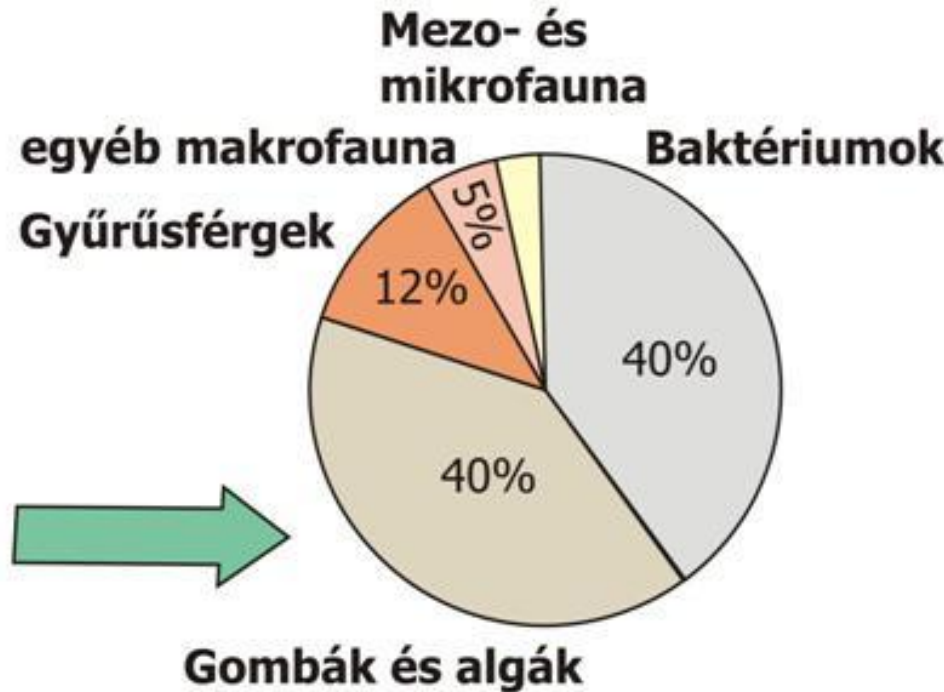
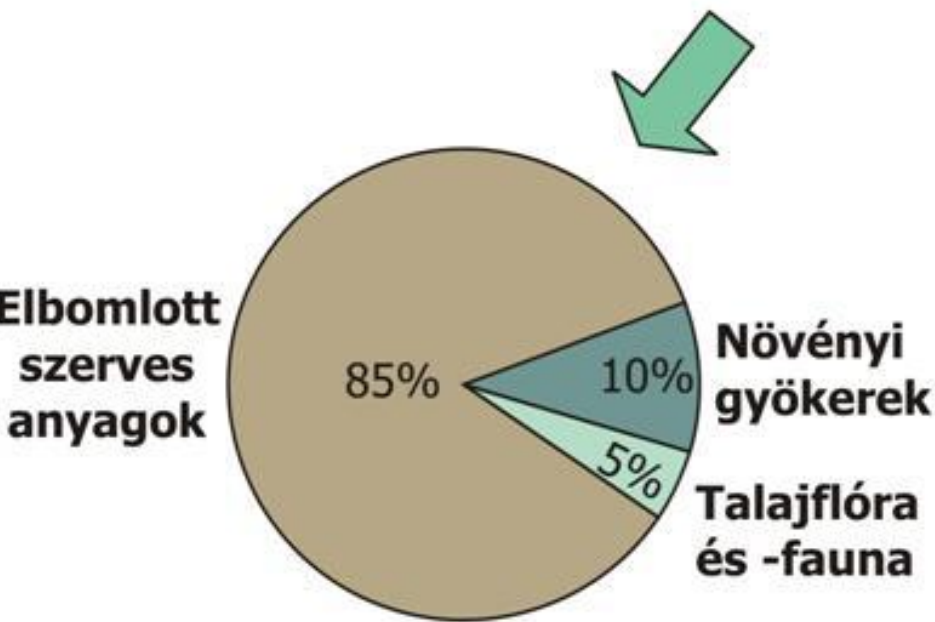
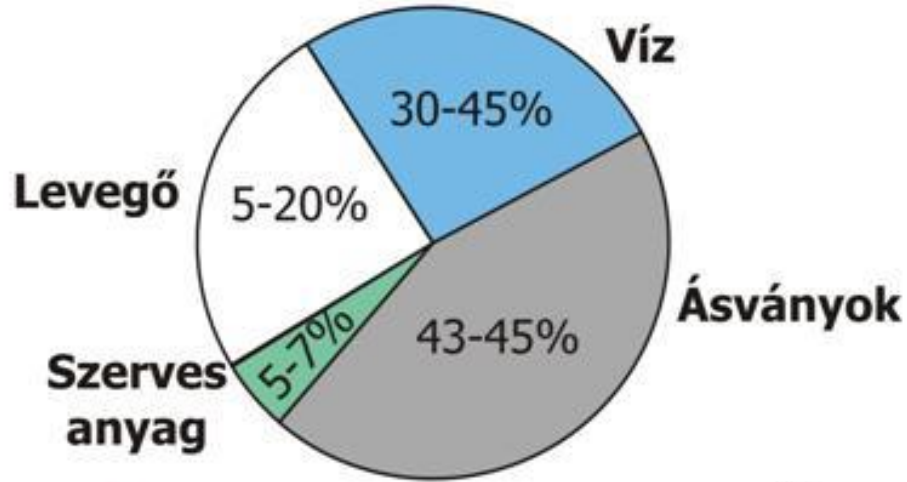


A talaj alkotórészei

- Talajvíz: felső vízzáró réteg feletti édesvíz
 - Oldott sók
 - Szerves anyagok
 - Gázok
 - ➔ Nagyon dinamikus talajkomponens
- Talaj-atmoszféra
 - Oxigéntartalma: 10-20 % ➔ elősegíti a szerves anyagok lebomlását
 - Szén-dioxid-koncentráció: 5-100 x nagyobb

Térfogatarányok

Talajalkotók



a szárazanyag tömegszázalékában

A talaj szennyezése

- A talajba közvetlenül vagy a levegővel és/vagy vízzel a talaj termőképességét csökkentő anyagok jutnak, és ezek ill. a másodlagos anyagok mennyisége meghaladja a talaj elbontó-képességét
 - közvetlenül bevitt: csaknem kizárólag antropogén eredetű és lokális jellegű
 - lég- és vízkörzés: természetes és mesterséges összefonódása → regionális
 - a szennyezés csak bizonyos idő után érzékelhető:
 - Szemmel nem látható
 - Ált. műszeresen detektálható



A talaj szennyeződése, károsodásai

- A szennyezés eredete
 - Lakossági
 - Ipari: nehézipar fontos, nehézfémek, toxikus szerves vegyületek
 - Közlekedési: Az utakról a talajokba jutó anyagok miatt kialakuló szennyezések
 - Mezőgazdasági
 - Hulladéklerakásból eredő
- Emisszió
 - Nehézfém tartalmú vegyszerek talajba jutása – illegális hulladéklerakás
 - Csatornázatlan területek derítői
 - Benzinüzemű gépkocsik kipufogógázai révén
- Mezőgazdasági eredetű
 - Talajjavításra, talajfertőtlenítésre, növényi kártevők ellen használt vegyszerek
 - Kimosódhatnak a talajból → talajvíz
- Hulladék
 - Fekália, házi szennyvíz, szennyvíziszap → kórokozó baktériumok, nagy mennyiségű szerves-anyag

A kárelhárítás alapelvei

- Kármentesítési/kárelhárítási technológiák tervezése - **100 %-os hatékonyság nincs**
 - A kontaminált talaj helyszínen hagyása a használat valamiféle korlátozásával
 - A szennyezett tömb lefedése és „bedobozolása” vízzáró módon
 - A kiemelt szennyezett tömb hulladéklerakóba szállítása és őrzése ismert/szabályozott feltételek között – ártalmatlanítás átrakással
 - A szennyezett térrész megtisztítása különféle technológiákkal "in situ" (tehát az eredeti helyen/fekvésben) vagy "off site" módon (azaz egy másik helyen levő technológiával).
 - Reprezentatív mintavétel (eredmény igazolása)

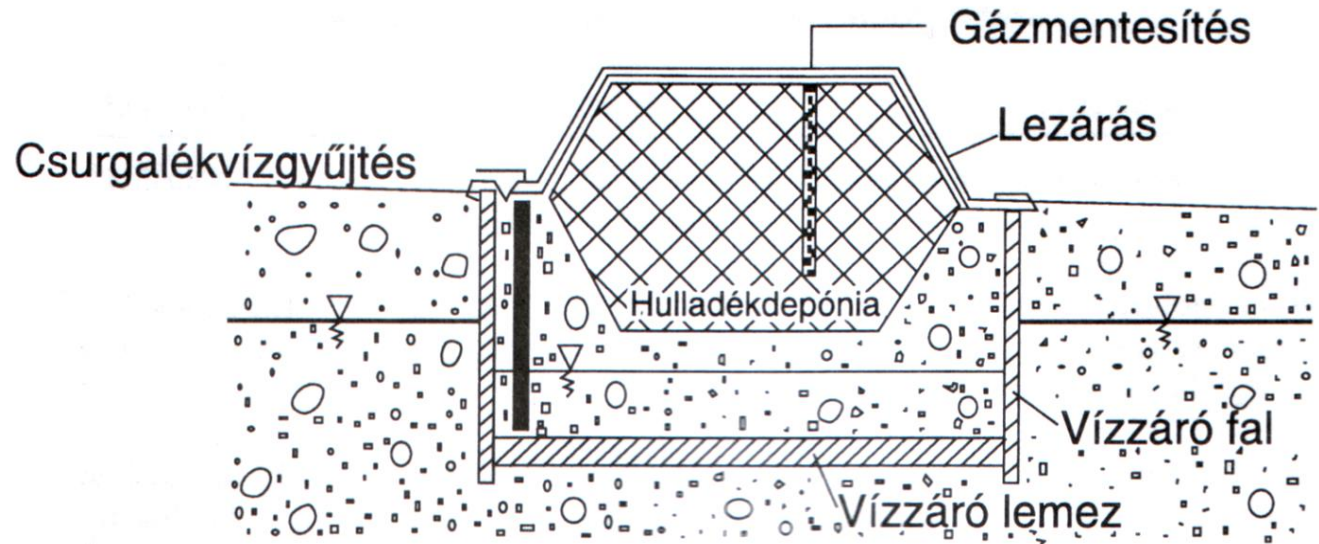


Ártalmatlanítás átrakással

- A szennyezett talaj kiemelése és a veszélyességi osztálynak megfelelő, rendezett, biztonságos lerakóban való elhelyezése.
- Meg kell vizsgálni az együttes lerakás lehetőségét és az ekkor esetlegesen fellépő vegyi reakciókat.
- A lerakás körülményeit előzetes laboratóriumi vizsgálatokkal kell meghatározni.

„Bedobozolás”

- **A szennyezett terület környezettől való elszigetelése:** a hulladékdepóniák elszigetelése a környezetüktől vízzáró falakkal, amelyeket vízzáró altalajba, vagy vízzáró talplemezbe kötnek be, így egy önálló vízháztartású teret hoznak létre.





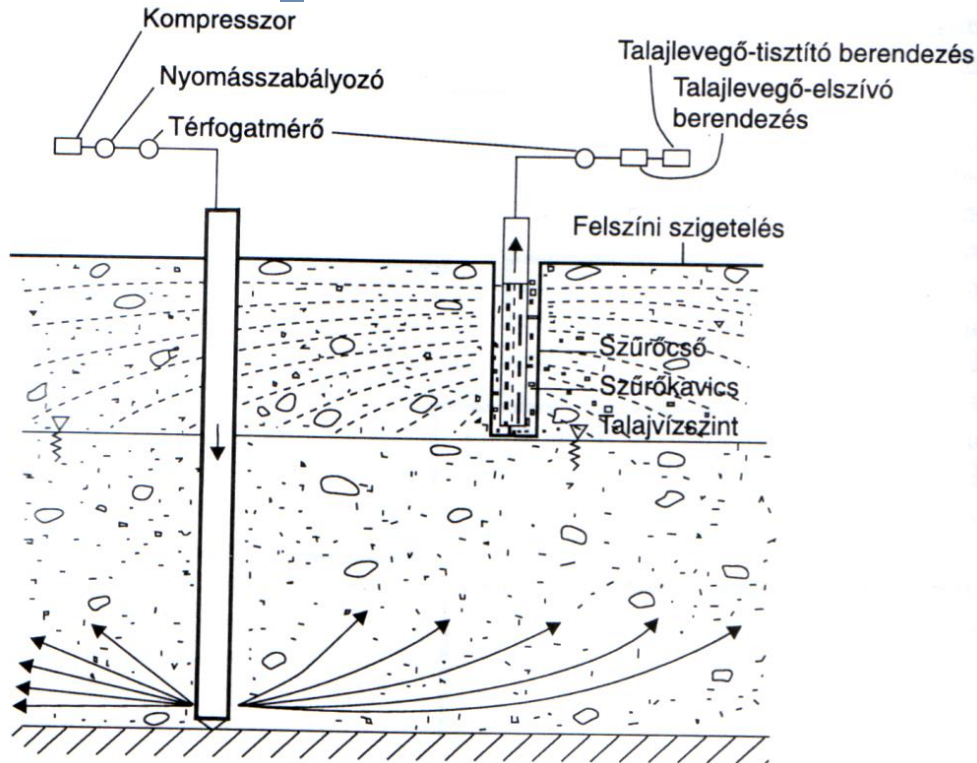
Szennyezés megszüntetése

- A választott eljárással a terület káros anyagainak koncentrációját a megkívánt, előírt határérték alá csökkentik.
- **In situ eljárás:** a kárelhárítás a szennyezés helyszínén, a talaj kiemelése nélkül, magában a szennyezett testben történik.
- **On site eljárás:** a szennyezett talaj kiemelésre kerül, azonban a kármentesítés a helyszínen történik.
- **Off site eljárás:** a szennyezett talajt kiemelik, elszállítják és az ártalmatlanítás egy központi kezelőtelepen történik.

In-situ eljárás

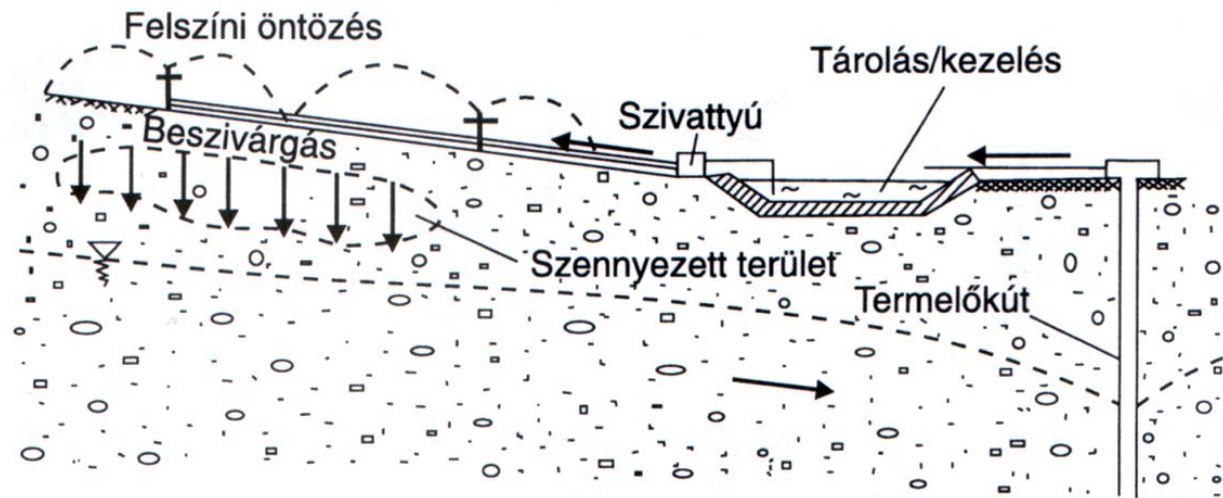
Talaj- vagy talajvíz- átlevégőztetés:

Könnyen illó vagy alifás szénhidrogének eltávolítására alkalmas. Vákuum kutakkal vagy nagynyomású levegő beprérelésével a talaj pórusaiban, ill. a talajvízben levegőáramlást indukálnak, a szennyezett levegőt összegyűjtik, majd tisztítják



Talajmosás:

Felületaktív vagy oldószert tartalmazó vizet alkalmaznak az átmosáshoz. Injektálókutakkal vagy felszínről való infiltrációval juttatják be a vizet a rendszerbe, majd a talajt átmosó, szennyezett vizet termelőkutakkal megtisztítják.





In-situ eljárás

- **Biológiai lebontási eljárások:** a szennyezett talajba az adott szennyezést lebontani és más anyagokká átalakítani képes mikroorganizmusokat juttatnak, miközben azok egyéb életfeltételeit biztosítják.
- **Szilárdítás és stabilizálás:** a szennyezett talaj vegyi anyagokkal való kezelésével az adott szennyező anyag oldhatóságát, mobilizációs hajlamát csökkentik, egyes esetekben a fajlagos felületét redukálják.

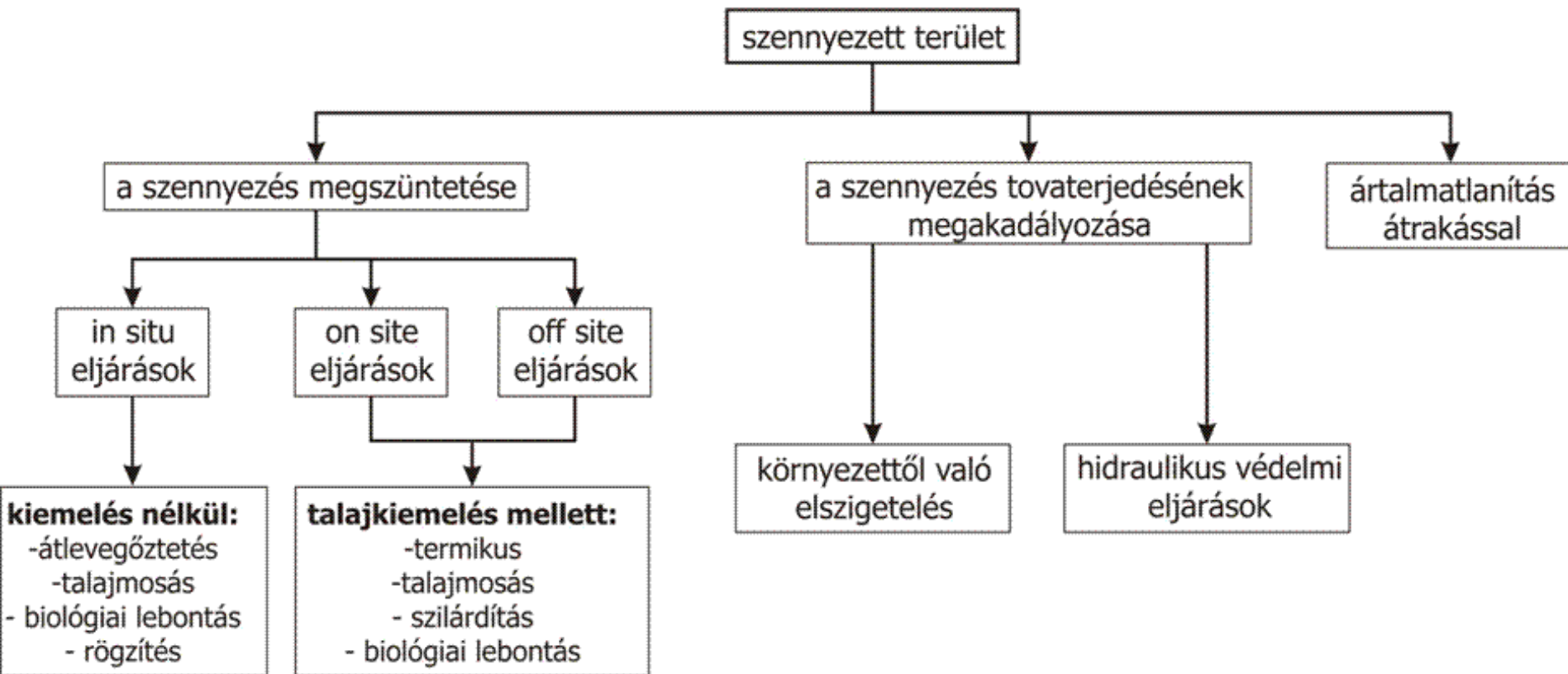


On-site eljárás

- **Termikus eljárások:** a talaj szerves szennyezői gázokká és vízgőzzé alakulva füstgázként távoznak a rendszerből, amit megfelelő módszerrel tisztítanak annak érdekében, hogy az emisszió a határérték alatti legyen. (égetés, hőbontás)
- **Talajmosás:** a kitermelt talajt oldószerekkel és felületaktív anyagokkal kezelt vízzel mossák át, majd a keletkező szennyvizet tisztítják.
- **Biológiai lebontás:** a mikroorganizmusok életfeltételeit on site eljárásnál könnyebb biztosítani.

Off-site eljárás

- **Stabilizálás és szilárdítás**
- **Kapszulázás:** a szennyező anyag teljes bevonása új anyaggal.
- Nem távolítják el a szennyeződést a talajból, hanem immobilissá teszik.
- Az off site eljárások alkalmazásának feltételei:
 - Ismerni kell a szennyezés típusát,
 - A talaj szerkezeti összetételét,
 - Az optimális adagolás receptjét,
 - A kötőanyag és a szennyező anyag közötti esetleges reakciókat.



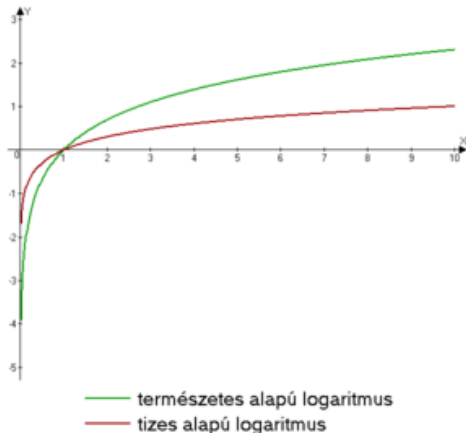
- A hang mechanikai hullám, azaz rugalmas közegben tovaterjedő rezgés. Az emberi fül bizonyos rezgéseket képes felfogni és hangéretté alakítani, ezek a rezgések a hallható hangok.
- A hangforrás által keltett rezgési energia a rugalmas közegben nyomásváltozást okozva hullámformában terjed. Levegőben ez a nyomásváltozás a hallható hang. Ez a nyomásváltozás jut el aztán fülünk dobhártyájára, rezegteti meg azt, és jelként adja tovább hallórendszerünknek, dolgozzuk fel idegrendszerünkkel – végül így érzékeljük a jelenséget, mint hangot. A fül, a levegő nyomáskülönbségét érzékeli.



Zaj

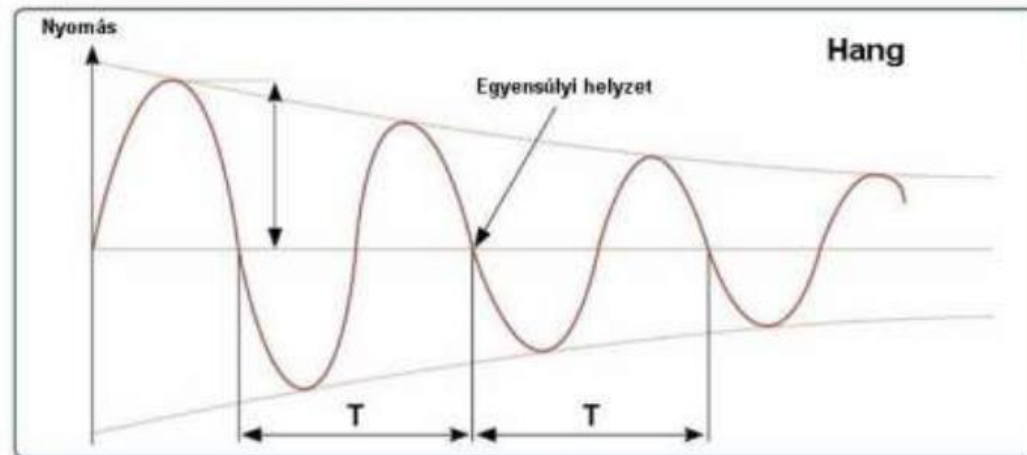
infrahang	hallható hang	ultrahang
$f < 20 \text{ Hz}$	20 – 20.000 Hz	$f > 20.000 \text{ Hz}$

- A keltett hang magasságát mindig a frekvenciája határozza meg
 - a hang annál magasabb, minél **nagyobb a rezgés frekvenciája**
 - a fül a hangmagasságot a frekvencia logaritmusával arányosnak érzékeli



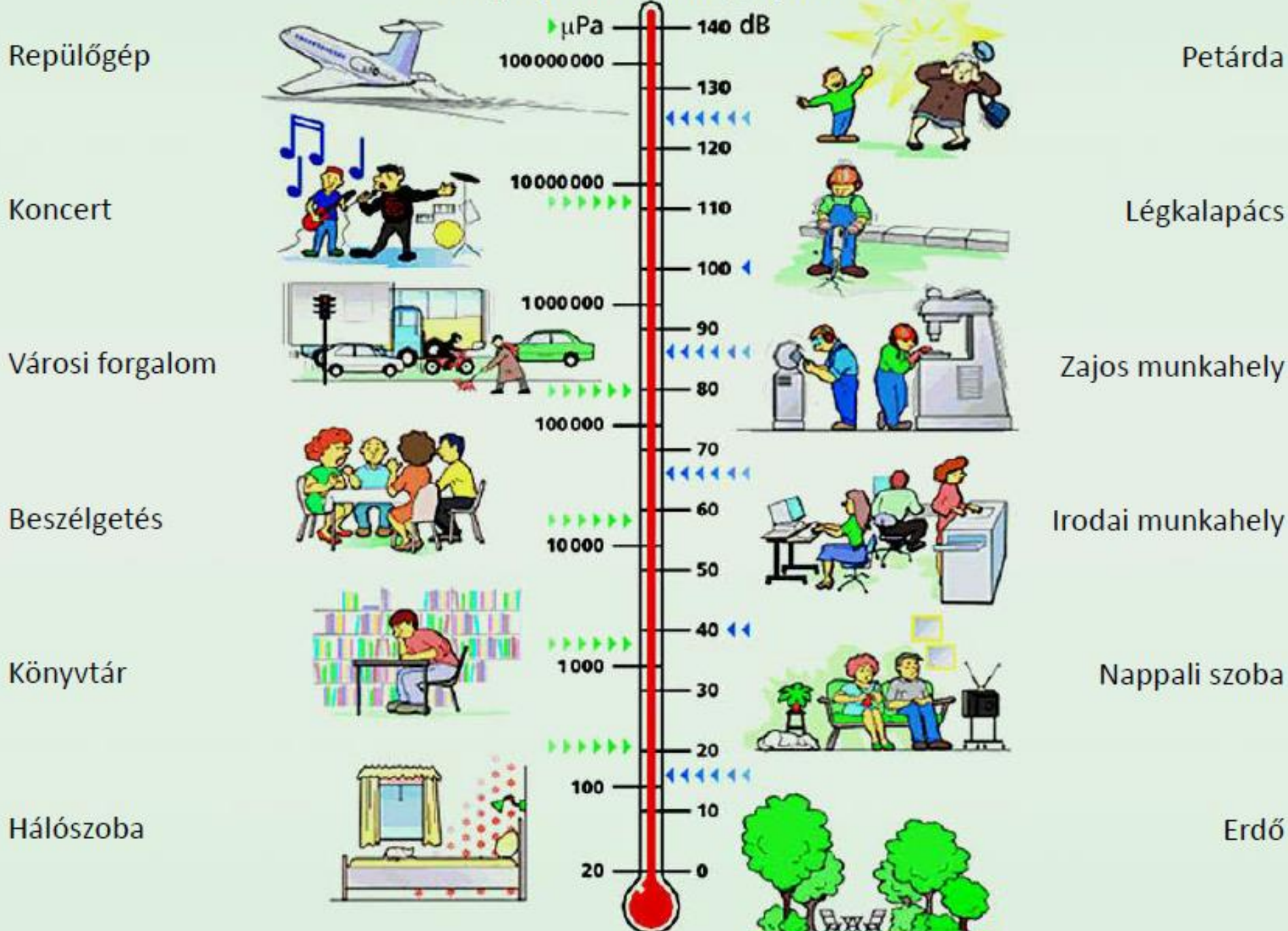
- Tulajdonképpen **hangnyomás ingadozásokat** érzékelünk.
- A hangerősség objektíven mérhető fizikai mennyiség.
- A hangerősséget vagy
 - hangnyomásban fejezik ki,
 - vagy intenzitásként, az egységnyi felületre jutó hangteljesítményben adják meg.

- A hallható hangot a levegő nyomásának ingadozása hozza létre. A rezgő test mozgásba hozza a levegőrészecskéket és hangot kelt.
- A hangerősség tulajdonképpen a hanghullám által kifejtett nyomást jelenti, ezt hangnyomásnak nevezzük.



- Általában hangnyomásszintet mérünk.
- $L_p = \lg (p/p_0)^2 \text{ Bel}$
- $L_p = 20 \lg (p/p_0) \text{ dB}$

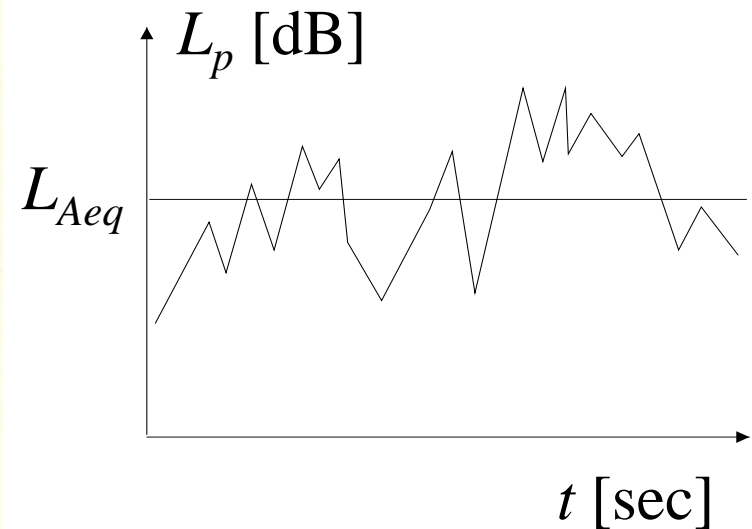
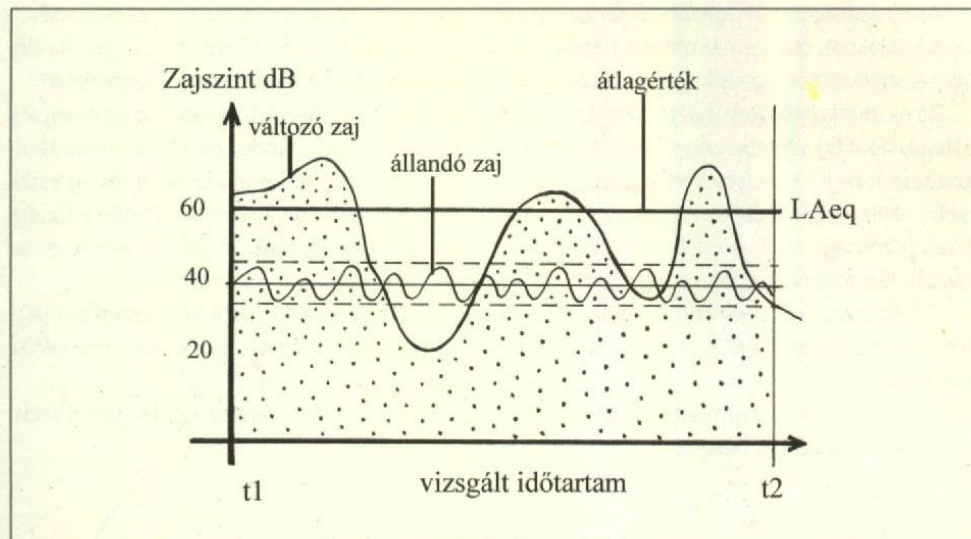
Hangnyomás Hangnyomásszint



- A-súlyozás

Frekvencia (Hz)	L_p (dB)	Frekvencia (Hz)	L_p (dB)	Frekvencia (Hz)	L_p (dB)
10	-70,4	160	-13,4	2500	1,3
12,5	-63,4	200	-10,9	3150	1,2
16	-56,7	250	-8,6	4000	1
20	-50,5	315	-6,6	5000	0,5
25	-44,7	400	-4,8	6300	-0,1
31,5	-39,4	500	-3,2	8000	-1,1
40	-34,6	630	-1,9	10000	-2,5
50	-30,2	800	-0,8	12500	-4,3
63	-26,2	1000	0	16000	-6,6
80	-22,5	1250	0,6	20000	-9,3
100	-19,1	1600	1		
125	-16,1	2000	1,2		

Egyenértékű hangnyomásszint (L_{Aeq}):
mekkora hangnyomásszintű állandó,
tartós zaj fejt ki az emberi szervezetre
azonos hatást, mint a minősítendő,
időben változó zaj. A-szűrő.



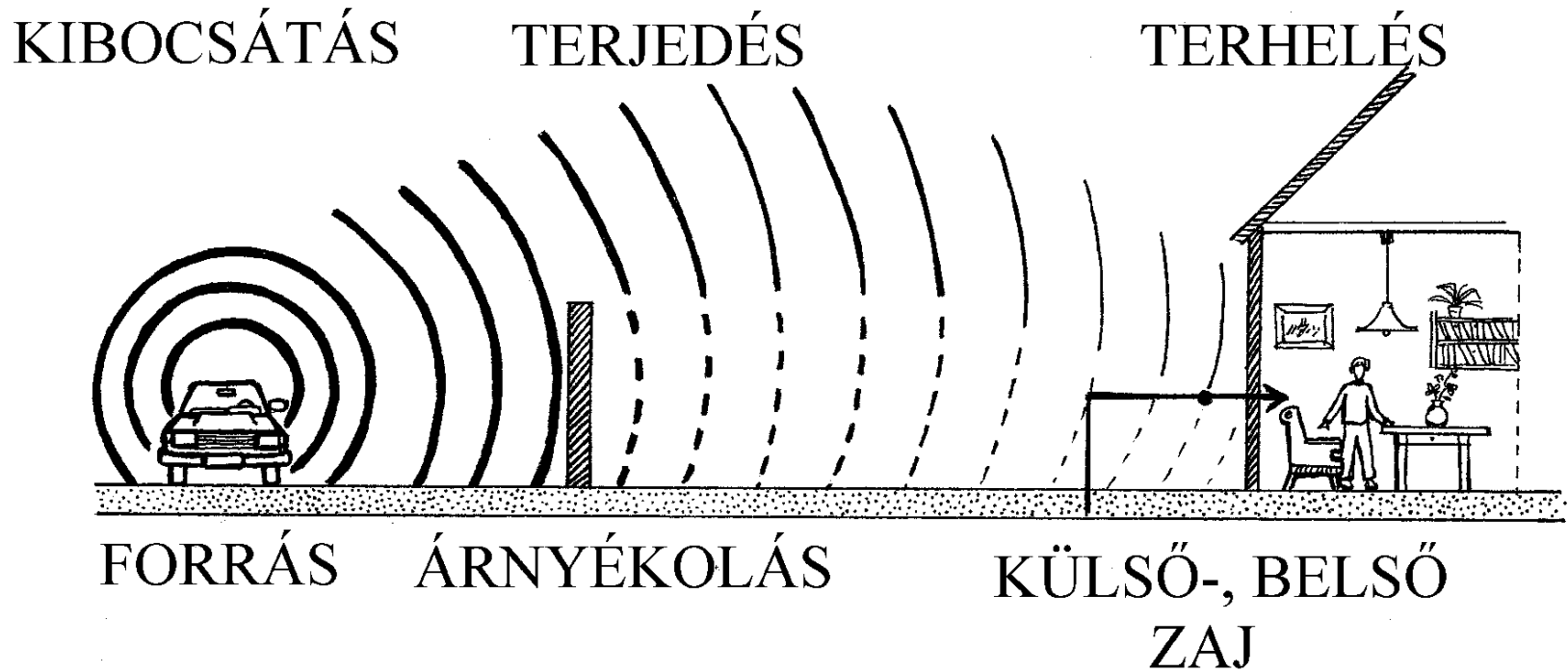
- Egyenértékű A-hangnyomásszint

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \sum T_i 10^{0.1 L_{pAi}} \right)$$

- $T = \sum T_i$ a teljes mérési időtartama
- L_{pAi} a T_i időtartam alatt jellemző hangnyomásszint

- A legtöbb panaszt okozó zajforrások rangsorolása hazánkban:
 - közlekedés 80 %
 - szomszédok, szórakozóhelyek 12 %
 - gyár, üzem 8 %
- A környezeti zaj csökkentése igen kitartó, hosszú távú, tervszerű munkát követel (zajforrások száma nő)

- Közúti zajforrás
 - motorzaj
 - gördülési zaj
 - az erőátvitel (nyomatékváltó, kardántengely, differenciálmű) zaja
 - a karosszéria zaja, a motor ill. az útfelület által gerjesztett és a karosszéria felületeiről lesugárzott zajok
 - kipufogózaj, a kipufogórendszer felületéről lesugárzott zaj, és a csővég zaja
 - a szívóberendezés zaja
 - hűtő- és ventilátorzaja
 - egyéb berendezések (csikorgó fékek, dudu zaja)



- **Zajcsökkentési alapelvek**
 - **emissziócsökkentés a zajforrásnál:** kisugárzott zajteljesítmény csökkentése – **aktív** védekezés (pl. a berendezés vagy a technológia módosítása, gépjárműforgalom kitiltása), várostervezés
 - **transzmisszió csökkentése az átviteli úton:** a zajterjedési viszonyok módosítása – **passzív** védekezés (pl. gépek tokozása, zajvédő falak)
 - **immissziócsökkentés a vevőnél:** a vevőt érő zajterhelés kiküszöbölése – **passzív** védekezés (pl. zajvédő sisak, fül dugó)

Köszönöm a figyelmet!