



Globális környezeti problémák és fenntartható fejlődés modul

Környezetgazdálkodás

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI AGRÁRMÉRNÖKI MSC
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSC



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A vízzel kapcsolatos környezeti problémák I.

6. előadás 21-24. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Víz a környezetben

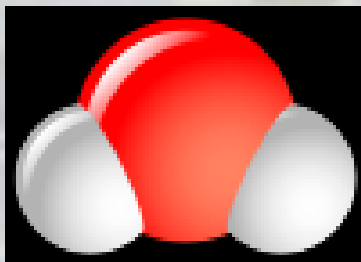
21. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- A víz számos szokatlan tulajdonsággal bír, ami **kitüntetett szerepet** biztosít számára a Földön előforduló többi anyaggal szemben.
- A sajátságok zöme a **molekula dipól jellegére** és emiatt a molekulák közötti **H-kötésekre** vezethető vissza.
- Az egyik fontos tulajdonsága **magas fajhője és hőkapacitása**. Ez más anyagokkal összevetve azt eredményezi, hogy sokkal **több energia kell hőmérséklete emeléséhez, de ugyanakkor tovább is képes tárolni az energiát.**



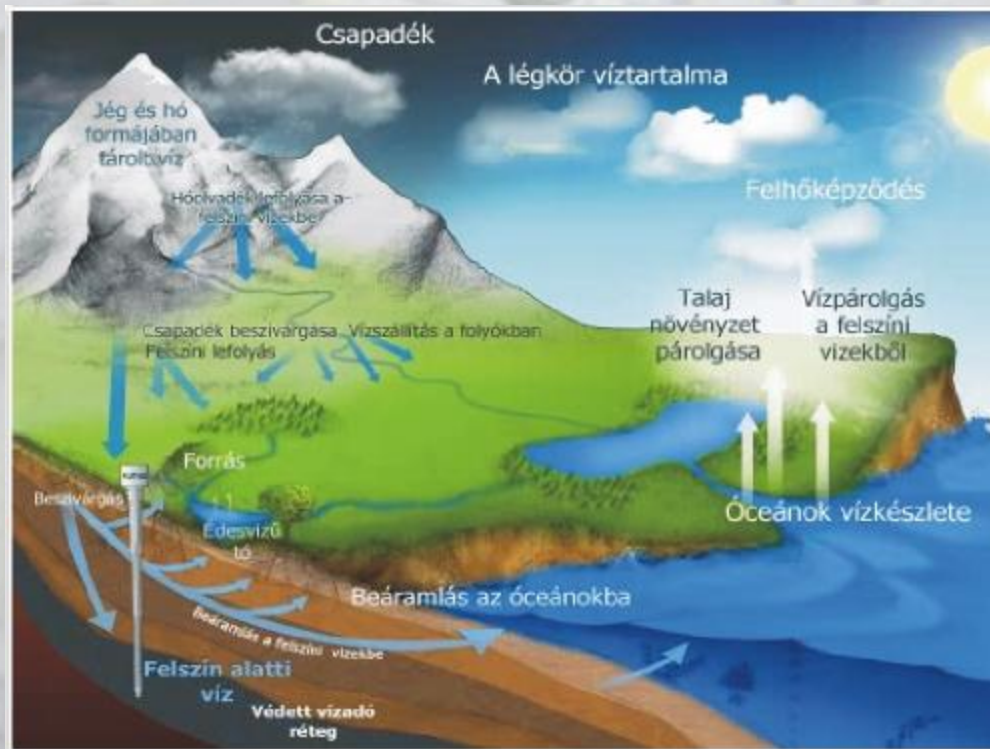
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- Ha a közeg által felvett energia **fázisátalakulásra** (olvadás, párolgás) fordítódik, ez a **bevétel nem jelentkezik hőmérsékletváltozásban**.
- A víz az egyetlen anyag, amely a Föld-légkör rendszerben **normál hőmérséklet és nyomás értékek között mindhárom fázisban előfordul**.



Hidrológiai ciklus a globális víztározók közötti vízforgalom, a víz körforgása:
párolgás → felhőképződés → csapadékképződés, -hullás → beszivárgás,
elfolyás, lefolyás → párolgás.



A víz a természetben körforgásban van, amit a Nap sugárzó energiája tart fenn, amely a vizet elpárologtatja, ami csapadék formájában később újra a felszínre jut.

<http://www.asvanyvizek.hu/js/tinyMCE/plugins/filemanager/files/vkorf-1.jpg>



- A víz természetes körforgása során előforduló vízféleségek felosztása:
 - Csapadékvíz
 - Felszíni víz
 - Folyóvíz (patak, folyó, folyam)
 - Állóvíz (tó, kisebb tavak, mocsár, láp)
 - Felszín alatti víz
 - Talajvíz
 - Parti szűrésű víz
 - Rétegvíz
 - Karsztvíz





A globális víztározókban lévő vízkészletek:

| | |
|--------------------------|----------------|
| Világóceán | 96,56% |
| Szárazföldi vízkészletek | 1,7% |
| Krioszféra | 1,73% |
| <u>Légkör</u> | <u>0,0009%</u> |
| Hidroszféra | 100% |

A víztározók egymástól nem függetlenek, hiszen vízforgalmat bonyolítanak le.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- A vízforgalom gyorsaságát a **kicserélődési idővel** lehet számszerűen meghatározni. A kicserélődési idő a vízkészlet/vízforgalom [év], mely megmutatja, hogy egy átlagos vízmolekula mennyi időt tölt az adott víztározóban.
- **Értékei:**

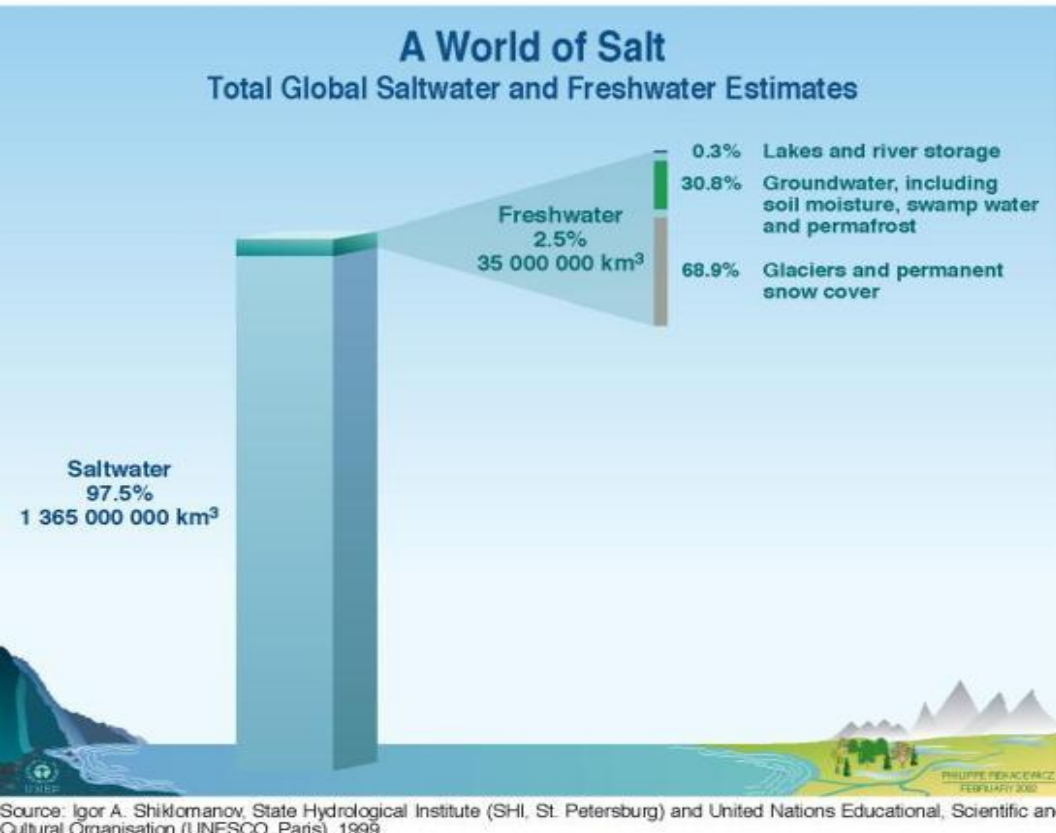
| | |
|--------------------------|----------|
| Világóceánok | 3052 év |
| Szárazföldi vízkészletek | 218 év |
| Krioszféra | 12006 év |
| Légkör | 10 nap |
- A Föld vízkészletének ~2%-a édesvíz, és az édesvíz készletek $\frac{3}{4}$ -e a kriszférában, jég formájában van jelen.
- A „könnyen” hozzáférhető édesvízkészlet az összes vízkészlet **0,5%-a**.





A só világa (a globális vízkészletek megoszlása)

01



Forrás: <http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- A lakosság életmódjának nagymértékű változása magával hozta a vízigény gyors ütemű növekedését is.
- Az embernek naponta átlagban **2-3 l** vízre van szüksége a szervezetében lezajló anyagcsere-folyamatokhoz.
- Természetesen ennél lényegesen nagyobb a napi vízfogyasztás, amely jelenleg egy **városi embernél 150-300 l** vizet tesz ki.
- A víz a **termelés** szempontjából is alapvető jelentőségű, ahol **alap- és segédanyagként, ill. szállítóközegként** szerepelhet.
- A gazdaságon belül az **ipar** az egyik legnagyobb vízfelhasználó; az egyes iparágak közül a **villamosenergia-iparnak van a legtöbb vízre szüksége**, mindenekelőtt hűtési célokra.
- **Az édesvíz sem térben, sem időben nem egyenletesen oszlik el a Föld felszínén.**
- **Az édesvizeket természetes tisztuló-képességüket meghaladó mértékben szennyezi az ember.**





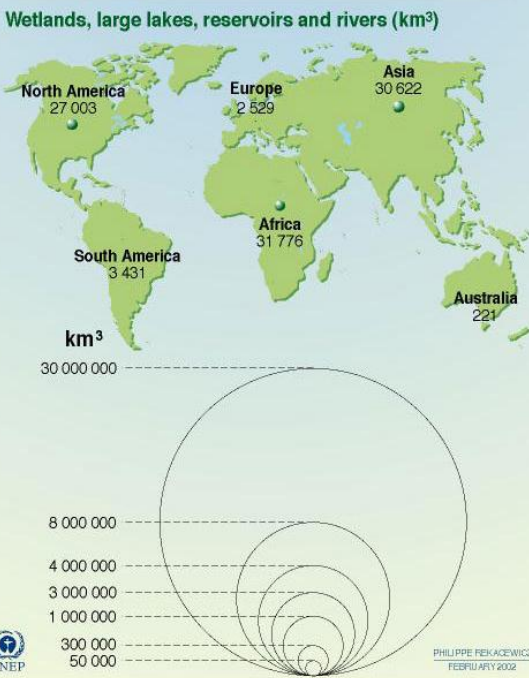
- Az **ENSZ 1992. évi Riói konferenciáján a vízzel kapcsolatos problémák jelentős súllyal szerepeltek.** 4 átfogó problémát fogalmaztak meg:
 1. **A megújuló készletek hiánya**
 2. **A készletek egyenlőtlen megoszlása**
 3. **A korlátlan gát- és tározóépítések következményei**
 4. **A vízminőség, a vízszennyezési kérdések és ezek következményei**



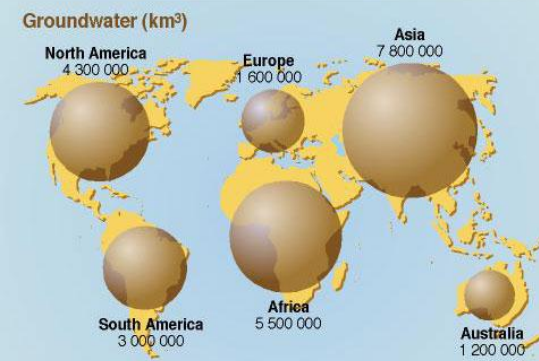


Globális édesvíz források Mennyiség és eloszlás régiónként

Állandóan fagyott állapotban lévő vízkészletek kiterjedése (km³)



Felszín alatti vizek (km³)



Lápok, nagy tavak, víztározók, folyók (km³)

Forrás: UNEP honlapja <http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Víz-stressz

22. lecke



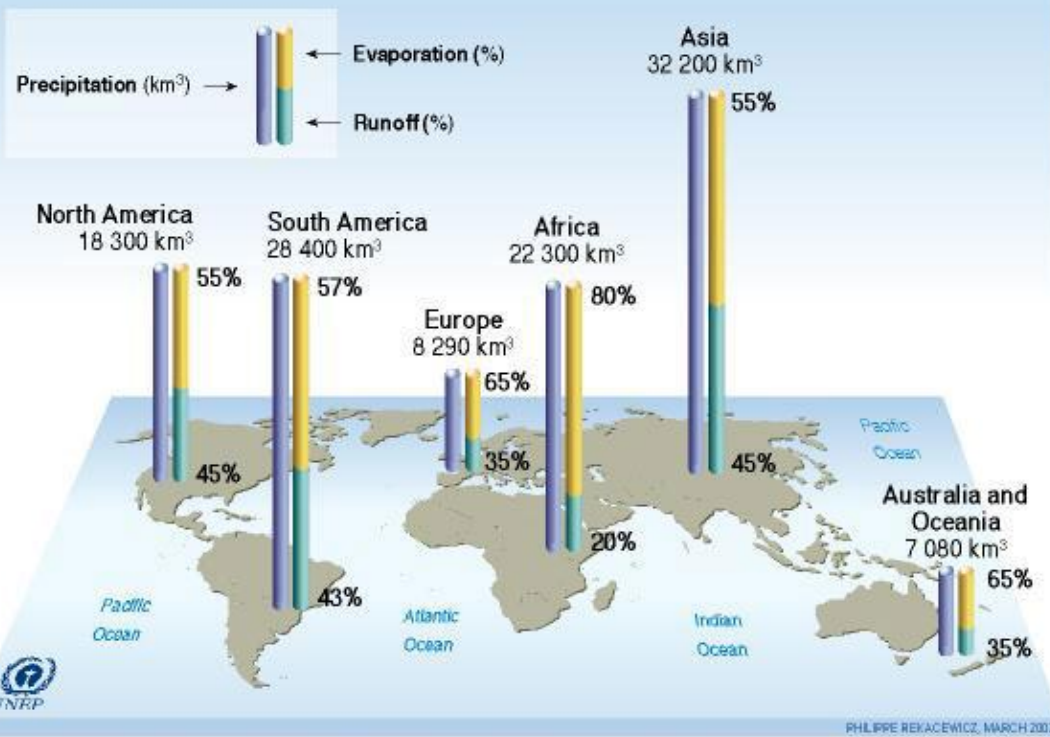
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A Föld felszíni vizei

Csapadék, evaporáció és lefolyás régiónként

The World's Surface Water
Precipitation, Evaporation and Runoff by Region



Source: Peter H. Gleick, *Water in Crisis*, New York Oxford University Press, 1993.

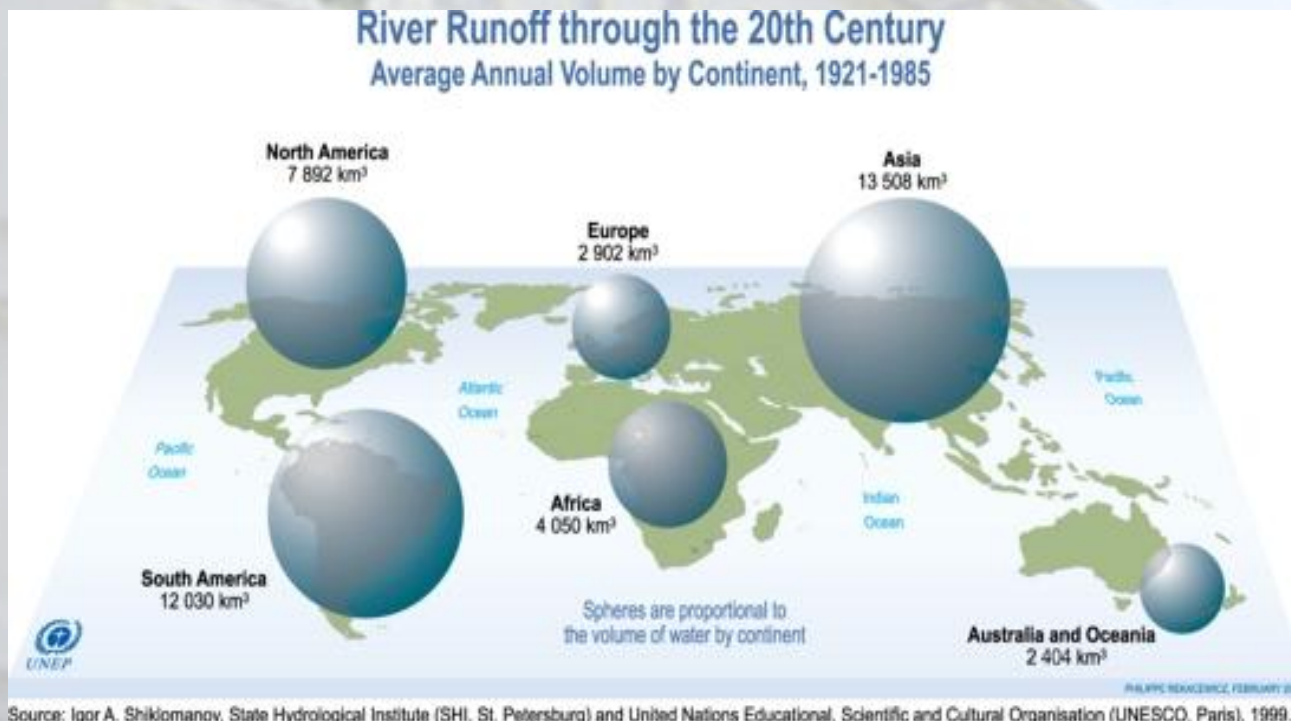
Forrás: UNEP honlapja
<http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A folyók éves átlagos vízhozama kontinensenként 1921-1985 között

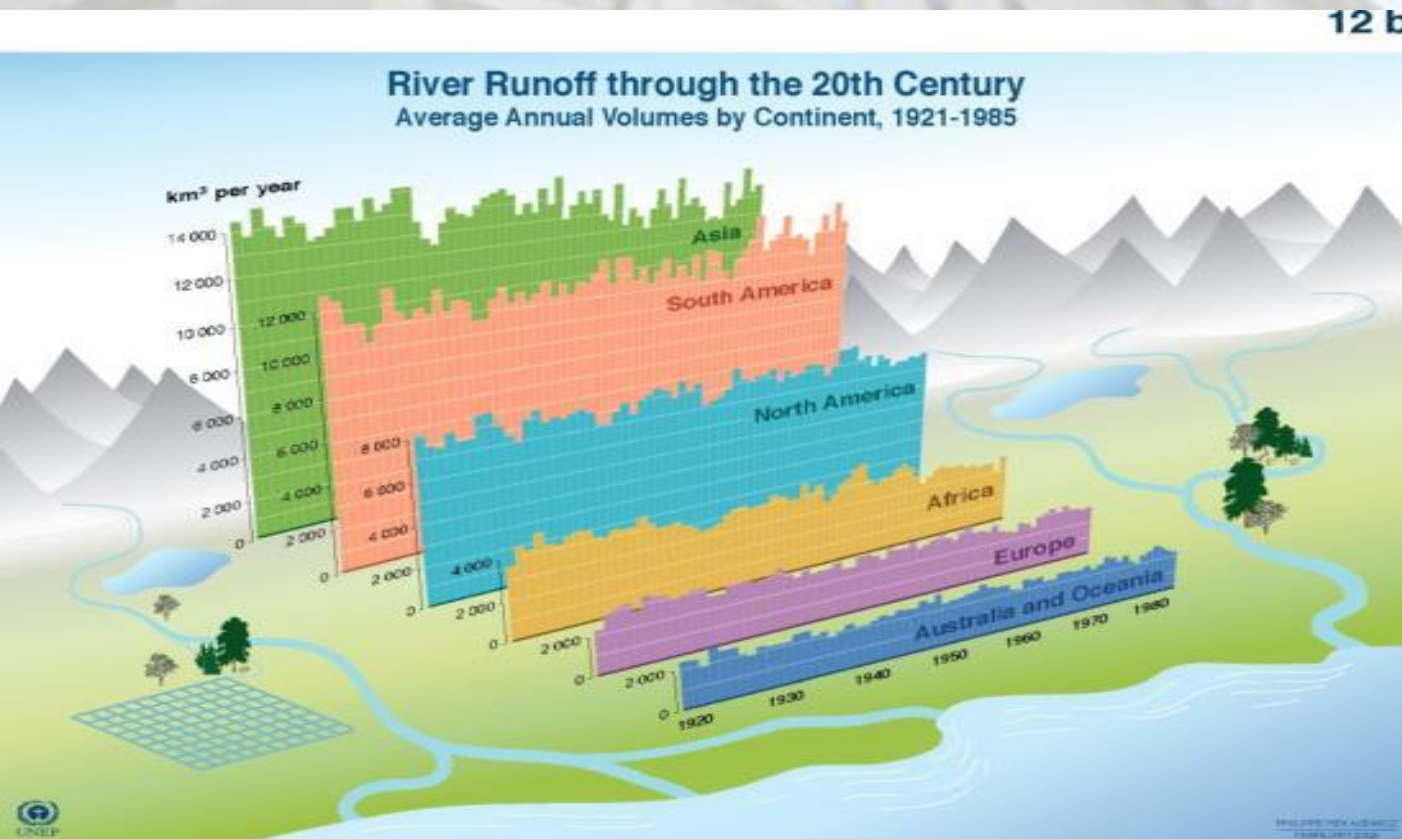


Forrás: UNEP honlapja <http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

A folyók vízhozamának alakulása a 20. században kontinensenként



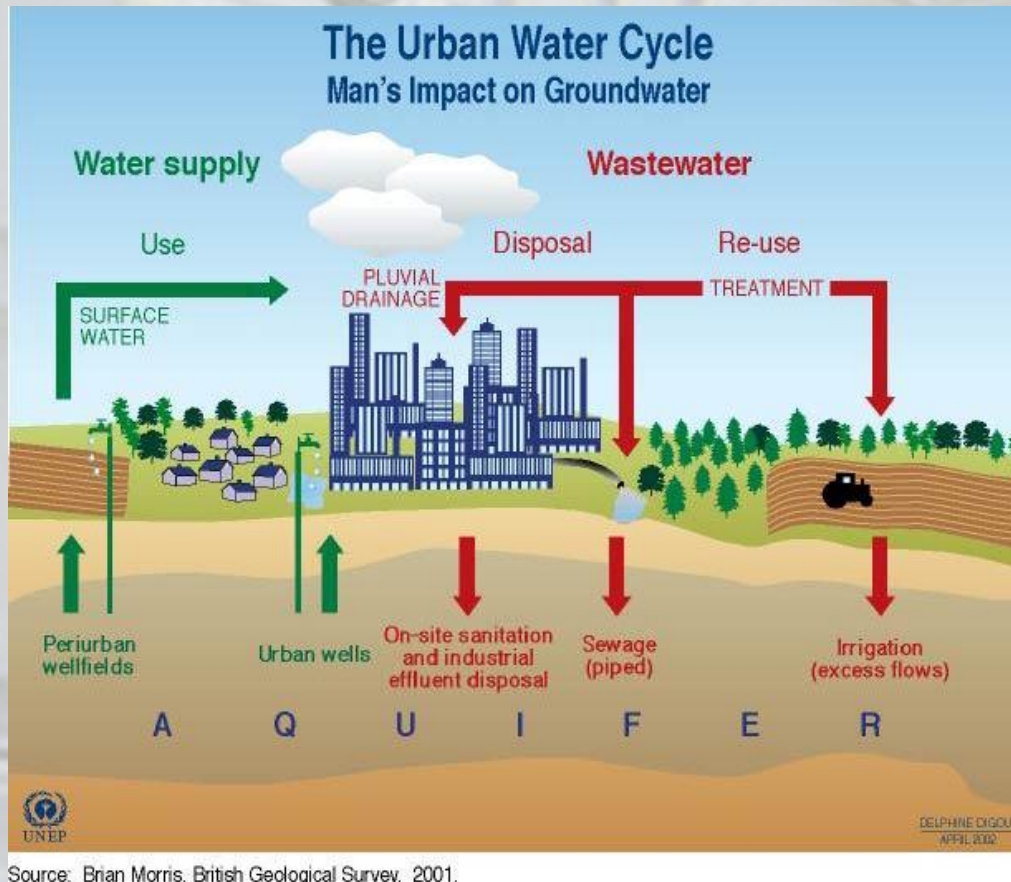
Forrás: UNEP honlapja
<http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

Az „emberi” vízkörforgás

Az ember hatása a vizekre



Source: Brian Morris, British Geological Survey, 2001.

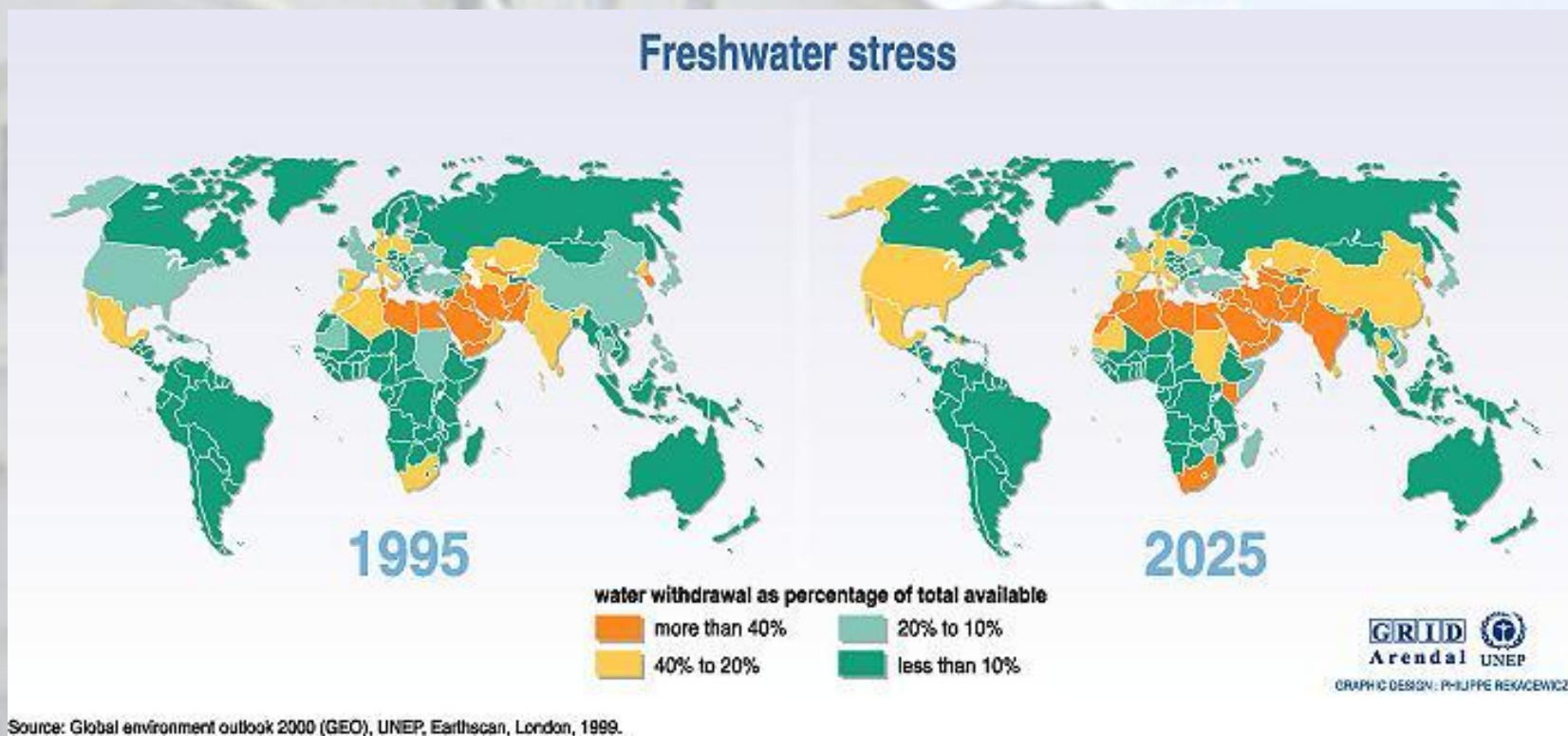
Forrás: UNEP honlapja
<http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Ivóvíz-stressz



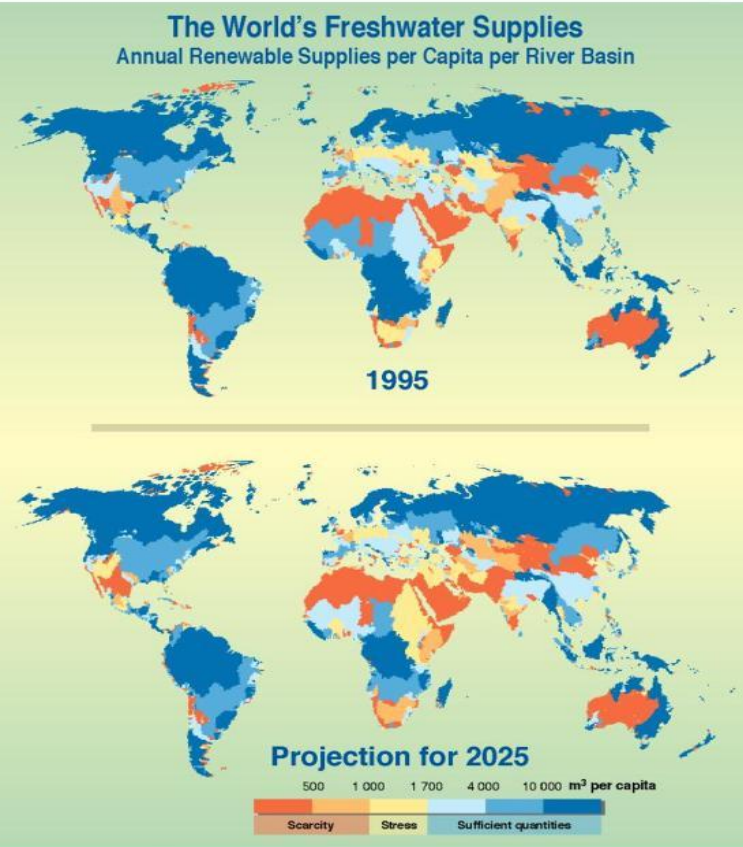
Forrás: UNEP honlapja <http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A világ megújuló édesvízkészletei (éves megújuló készlet/fő/folyó-meder) és előrejelzés 2025-re



| | m ³ per capita per year | | m ³ per capita per year | | m ³ per capita per year |
|----------------------|--|-----------------------------|--|---------------------------|--|
| North America | | Europe | | Asia and Australia | |
| 1 Yukon | 1 249 832 | 25 Danube | 2 519 | 13 Volga | 4 260 |
| 2 Mackenzie | 408 243 | | | 14 Ob | 14 937 |
| 3 Nelson | 15 167 | Africa and West Asia | | 15 Yenisey | 79 083 |
| 4 Mississippi | 8 973 | 8 Niger | 4 076 | 16 Lena | 161 359 |
| 5 St. Lawrence | 9 095 | 9 Lake Chad Basin | 7 922 | 17 Kolyma | 722 456 |
| | | 10 Congo | 22 752 | 18 Amur | 4 917 |
| South America | | 11 Nile | 2 207 | 19 Ganges and Brahmaputra | - |
| 6 Amazon | 273 767 | 12 Zambezi | - | 20 Yangtze | 2 265 |
| 7 Paraná | 8 025 | 26 Orange | 1 050 | 21 Murray Darling | - |
| | | 24 Euphrates and Tigris | 2 189 | 22 Huang He | 361 |
| | | | | 23 Indus | 830 |

Forrás: UNEP honlapja <http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- Vízstressz sújtotta ország: azok, amelyeknek a rendelkezésre álló éves vízforrása lakosonként 1000-2000 m³.
- Vízhiányos ország: ahol ez az érték 1000 m³ alá csökken.





- Az 1 főre eső egy év során felhasználható vízkészletek mennyisége alapján 4 kategória különíthető el:
 - Nincs vízhiány, ha több, mint $1700 \text{ m}^3/\text{év}/\text{fő}$ áll rendelkezésre
 - Időszakos vízhiány van (pl. nyáron időszakos locsolási tilalom), ha több, mint $1000 \text{ m}^3/\text{év}/\text{fő}$ áll rendelkezésre
 - Gazdasági vízhiány van (a gazdaság teljesítőképességét, az életszínvonalat hátrányosan befolyásoló vízhiány), ha több, mint $500 \text{ m}^3/\text{év}/\text{fő}$ áll rendelkezésre
 - Krónikus vízhiány (a lakosság életét kedvezőtlenül fenyegető vízhiány), ha kevesebb, mint $500 \text{ m}^3/\text{év}/\text{fő}$ áll rendelkezésre



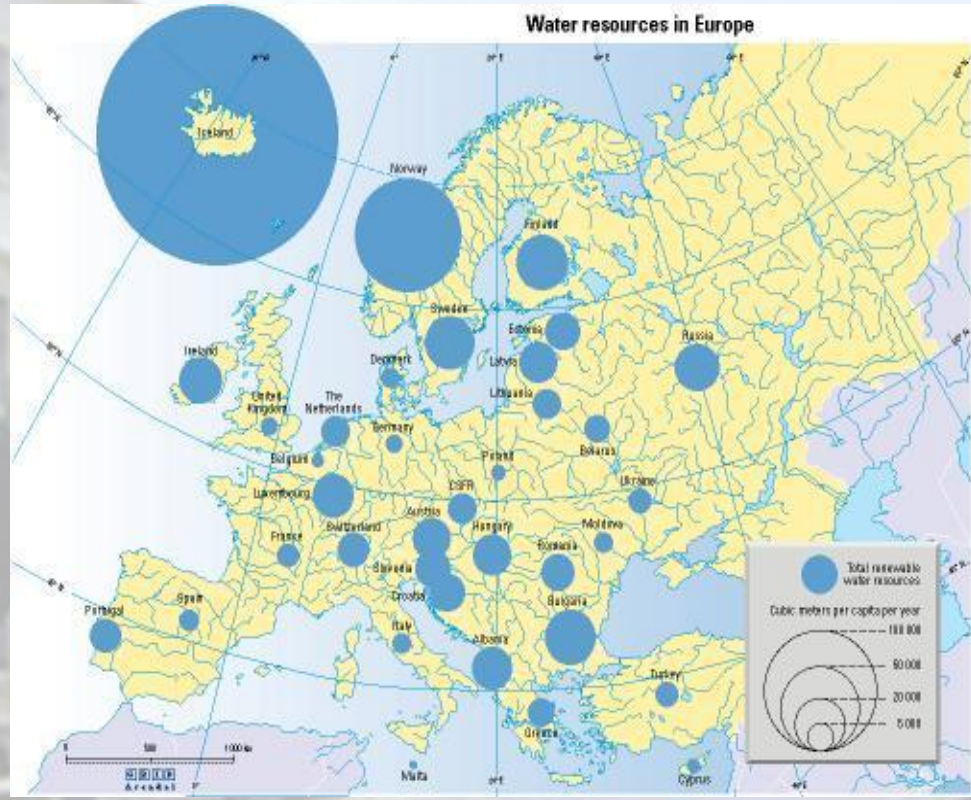


Megújuló vízforrások Európában (m³/fő/év)

Renewable water resource in Europe



Európa vízforrásai (m³/fő/év)



Forrás: <http://maps.grida.no/>



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

Sources: multiple sources compiled by EEA-TF and Eurostat (Statistical compendium; OECD, 1992; Arnell et al., 1993)



Felszíni vizek szennyezési formái, vízszennyező anyagok

23. lecke





Csatornázatlan területeken

- Szilárd, folyékony, gázhalmazállapotú természetes vagy mesterséges szennyezők.
- **Természetes anyagok** egy része a természet érintetlen biológiai körfolyamatai során is bejut a vízbe. **Mennyiségi problémát** okozhatnak, a szennyezőanyag mennyiségi növekedésével nő a természetes tisztulási folyamat idő- és helyigénye.
- Természetes anyagok másik része az **antropogén hatásokkal megzavart biológiai körfolyamat** során kerül a vízbe, így a természetes tisztulási folyamat **minőségi változását** is megköveteli.





- A mesterséges anyagok által okozott szennyezés a természetes tisztulás szempontjából új helyzetet teremt. Egy részük természetes úton lebontható, más részük viszont nem, így fokozatosan halmozódnak.
- A szennyezőanyagok a légtérből, a felszínről, esetleg a felszín alól jutnak a vízbe, koncentráltan (pontoszerű) vagy diffúz (nem pontoszerű) eloszlásban.





- Légtér:
 - száraz ülepedés
 - nedves ülepedés (csapadék kimosó hatása)

Kis intenzitású

Nagy területi kiterjedésű



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- Felszín:
Műtrágyák, biológiai egyensúly felbomlása, természetes tisztulási készség módosulása, N-műtrágya – nitrát.
Növényvédőszeresek, íz, szag, mérgezést okozhatnak.
Emberi és állati ürülék, nagy koncentrációban válnak szennyezővé.
Az emberi tisztálkodás hulladékai, mikroorganizmusok.
A főzés során a technológiai vizek, az ételek lecsöpögése, kiöntése jelent szennyezést.





Mosás, detergensek, biológiailag nehezen lebonthatók.
Konyhai mosogatásból növényi vagy állati eredetű
szennyezések keletkezhetnek.

Legálisan, vagy illegálisan létesített trágyalerekók,
hígtrágya-tavak, hűtőtavak, kommunális vagy ipari
hulladéklerakók, mérregtemető, dögtemető,
döggutak, szennyvíz-elnyelésre használt kutak.

- Felszín alatt:

Bányászat

Felszín alatti üregekben raktározott hulladék



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai
Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Csatornázott területeken

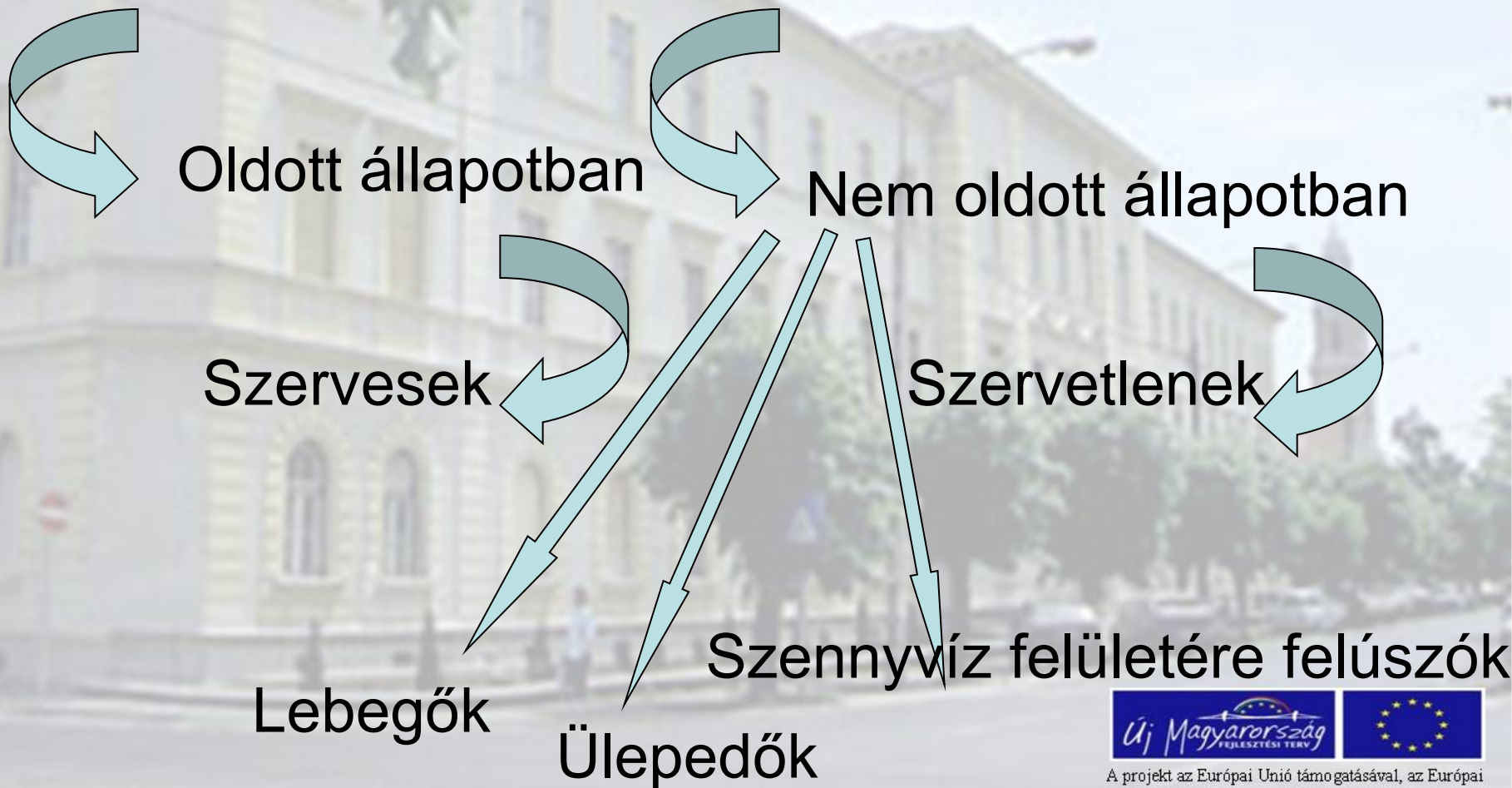
- A háztartásban keletkező minden szennyvizet a csatornahálózat vezet el.
- Különböző speciális szennyezések jutnak a vizekbe azokról a területekről, amelyeken a csatornahálózatok létesültek.
- A víz szennyezési forrásai között fontos szerepet játszik a **hulladékok vízzel való szállítása**.
- A csatornahálózatba jut a záporok során az **utcáról lemosott por, homok, korom, olaj-, benzin- és ólomszennyezés, gumi, szénhidrátok, a kertekből, parkokból származó talajanyag és különböző antropogén szennyezések**.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Csatornahálózat szennyvizei



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Nagyobb szennyvíztermelő iparágak

- Alapanyagipar (kohászat, nehézszevegypipar, bányászat, ásványianyag-előkészítés)
- Gyógyszeripar, kozmetikai ipar
- Szerves-vegyipar, műanyagipar
- Olajipar
- Energiaipar





A vízszennyezések során leggyakrabban előforduló szennyezőanyagok

- **A felszíni vizekben előforduló szennyezések**
- **Mechanikai (úszó, lebegő) szennyezések**
- Ásványolaj és származékai
- Települési hulladékok
- Papír- és cellulózipari rostos hulladékok
- Fermentáló iparok cefréje
- Elhalt állati és növényi eredetű anyagok
- Bőripari szilárd hulladékok
- Csapadék által bemosott hordalék





- Oldott szennyezések

- Biológiailag bontható szerves anyagok (élelmiszeripari szennyvizek, állattartó telepek szennyvizei)
- Biológiailag nehezen bontható szerves anyagok (egyes ásványiolaj-származékok, detergensek, szerves vegyipari szennyvizek)
- Toxikus anyagok (növényvédőszeresek, nehézfémek, ciánvegyületek, patogén mikroorganizmusok)
- Szervetlen anyagok, szervetlen vegyipari szennyvizek, foszfor- és nitrogénvegyületek (műtrágyák), savak, lúgok, sók, gázok (ammónia, kén-hidrogén)
- Hő (hűtővizek)



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Felszín alatti vizek szennyezési formái, vízszennyező anyagok

24. lecke





- **A felszín alatti vizekben előforduló rendkívüli szennyezések**
- Biológiailag lebontható szerves anyagok (ásványiolaj-származékok, szerves vegyipari hulladékok)
- Toxikus anyagok (növényvédőszeresek, nehézfémek)
- Szervetlen anyagok (nitrogénvegyületek, műtrágyák)





A vízszennyezések csoportosítása és azok káros hatása

| 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) |





A vízszennyezés csökkentésének lehetőségei

- **Aktív módszerek (emisszió-csökkentés):**
 - Szennyvíztisztítás
 - Visszanyerés
 - Újrahasznosítás
 - Technológiaváltoztatás
 - Termékmódosítás
 - Termelés vagy használat megszüntetése
- **Passzív módszerek (immisszió-csökkentés):**
 - Szétszórás
 - Késleltetés
 - Átvezetés
 - Hígítás
 - Környezettisztítás



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A felszíni vizek minősítése

- 1994. jan. 1. „**A felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés**” c. szabvány (**MSZ 12749**)
- **A szabvány komponensei:**
 - Oxigénháztartás jellemzői
 - Nitrogén- és foszforháztartás jellemzői
 - Mikrobiológiai jellemzők
 - Mikroszennyezők és toxicitás
 - Szervetlen mikroszennyezők
 - Szerves mikroszennyezők
 - Toxicitás
 - Radioaktív anyagok
 - Egyéb jellemzők





A szabvány szerint 5 vízminőségi osztály különíthető el

- I. osztály: kiváló víz
- II. osztály: jó víz
- III. osztály: tűrhető víz
- IV. osztály: szennyezett víz
- V. osztály: erősen szennyezett víz





I. osztály: kiváló víz

- Mesterséges szennyezőanyagoktól mentes,
- tiszta, természetes állapotú víz, amelyben az
- oldottanyag-tartalom kevés,
- közel teljes az oxigéntelítettség,
- a tápanyagterhelés csekély, és
- szennyvízbaktérium gyakorlatilag nincs.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



II. osztály: jó víz

- Külső szennyezőanyagokkal és biológiailag hasznosítható tápanyagokkal kis mértékben terhelt víz.
- A vízben oldott és lebegő, szerves és szervetlen anyagok mennyisége, valamint az oxigénháztartás jellemzőinek évszakos és napszakos változása az életfeltételeket nem rontja.
- A vízi szervezetek fajgazdagsága nagy, egyedszámuk kicsi, beleértve a mikroorganizmusokat is.
- A víz természetes szagú és színű.
- Szennyvízbaktérium kevés.





III. osztály: tűrhető víz

- Mérsékelten szennyezett víz, amelyben a biológiailag hasznosítható tápanyagterhelés eutrofizálódást eredményezhet.
- Szennyvízbaktériumok következetesen kimutathatók.
- Az oxigénháztartás jellemzőinek évszakos és napszakos ingadozása, az esetenként előforduló káros vegyületek átmenetileg kedvezőtlen életfeltételeket teremthetnek.
- Az életközösségben a fajok számának csökkenése és az egyes fajok tömeges elszaporodása vízszíneződést is előidézhet.
- Esetenként szennyeződésre utaló szín és szag is előfordulhat.





IV. osztály: szennyezett víz

- Külső eredetű szerves és szervetlen anyagokkal, ill. szennyvizekkel terhelt, biológiailag hozzáférhető tápanyagokban gazdag víz.
- Az oxigénháztartás jellemzői tág határok között változnak, előfordul az anerob állapot is.
- A nagy mennyiségű szerves anyag biológiai lebontása, a baktériumok nagy száma, valamint az egysejtűek tömeges előfordulása jellemző.
- A víz zavaros, esetenként színe változó, előfordulhat vízvirágzás is.
- A biológiailag káros anyagok koncentrációja a krónikus toxicitásnak megfelelő értéket is elérheti.
- Ez a vízminőség kedvezőtlenül hat a magasabb rendű vízi növényekre és a többsejtű állatokra.





V. osztály: erősen szennyezett víz

- Különféle szerves és szervetlen anyagokkal, ill. szennyvizekkel erősen terhelt, esetenként toxikus víz.
- Szennyvízbaktérium-tartalma közelít a nyers szennyvizekéhez.
- A biológiailag káros anyagok és az oxigénhiány korlátozzák az életfeltételeket.
- A víz zavaros, átlátszósága kicsi, bűzös, jellemző színű.
- A bomlástermékek és a káros anyagok koncentrációja igen nagy, a vízi élet számára krónikus, esetenként akut toxikus szintet jelent.





- A természetes ill. mesterséges kialakítású **állóvizek minőségének** alakulásában igen nagy jelentőségű a **trofitás**, azaz a szervesetlen növényi tápanyaggal való ellátottság mértéke.
- **Oligotróf** (tisztá)
- **Mezotróf** (kismértékben szennyezett)
- **Eutróf** (előregedő)
- **Disztróf** (láppá alakuló)





A felszín alatti vizek minősítése

- A felszín alatti vizeket kb. 25 összetevő, ill. mutató alapján jellemzik. A jellemzőket 4 nagy csoportba szokás sorolni:
 1. Általános minőségi jellemzők (pl. lúgosság, összes keménység, karbonátkeménység, hidrogénion konc.)
 2. Az oxigénháztartás és az oldott gázok adatai (oxigénfogyasztás, oldott oxigén, szén-dioxid)
 3. A legfontosabb oldott anionok és kationok
 4. Különleges vízminőség-összetevők





Ivóvíz-minőségi szabvány (MSZ 450/1)

- Fizikai és kémiai minősítés
 - Helyszíni,
 - Mikroszkópikus,
 - Biológiai,
 - Bakteriológiai,
 - Víztoxikológiai,
 - Radiológiai vizsgálatok együttes értékelése.





A folyók vízminőségét meghatározó tényező hazánkban

- Magyarország felszíni vízkészletének több, mint 90 %-a külföldről származik, vizeink alvízi jellegűek, így folyóink vízminőségét és mennyiségét nincs módunk szabályozni.
- Miközben a vízkészleteink egyelőre fedezni képesek az ország vízigényét, problémát jelent, hogy míg a vízkészletek kb. 85 %-a a Duna és 15 %-a a Tisza vízrendszeréhez kötődik, addig a felhasználásban az igények 59 %-a kötődik a Duna és 41 %-a a Tisza vízrendszeréhez, így különösen aszályos időszakokban a Tisza térségében vízellátási gondok jelentkezhetnek.





Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg