



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



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



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



A vízzel kapcsolatos környezeti problémák I.

6. előadás 21-24. lecke



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



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Víz a környezetben

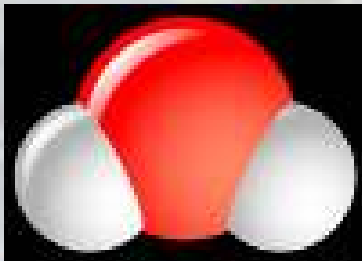
21. lecke



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



- 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%

Légkör 0,0009%

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:**

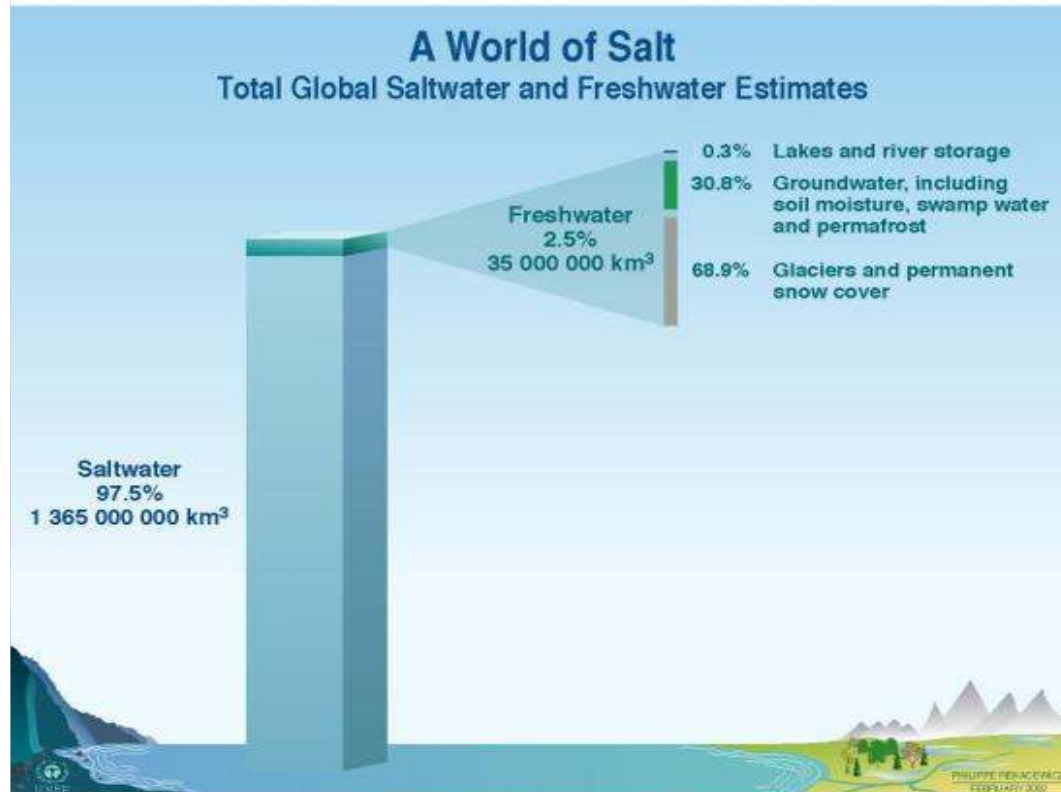
Világóceánok	3052 év
Szárazföldi vízkészletek	218 év
Krioszféra	12006 év
Légkör	10 nap
- A Föld vízkészletének ~2%-a édesvíz, és az édesvíz készletek $\frac{3}{4}$ -e a kriszférában, jég formájában van jelen.
- A „könnyen” hozzáférhető édesvízkészlet az összes vízkészlet **0,5%-a**.





A só világa (a globális vízkészletek megoszlása)

01



Forrás: <http://maps.grida.no/>

Source: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999



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**

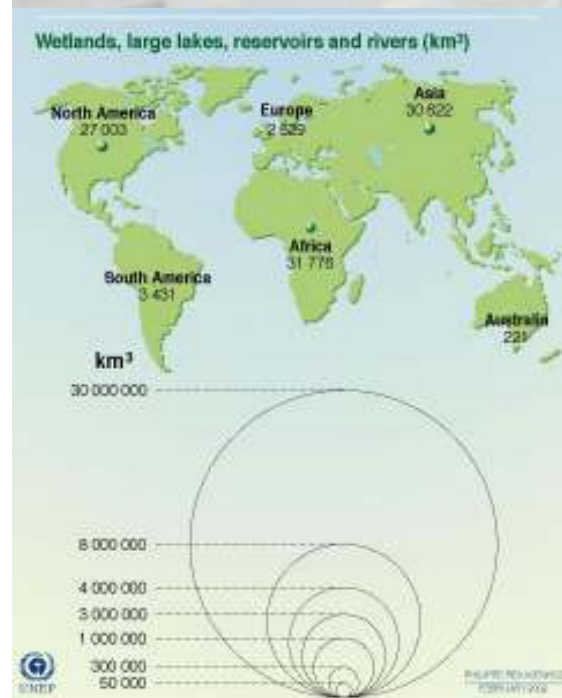


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Globális édesvíz források Mennyiség és eloszlás régiónként

Állandóan fagyott
állapotban lévő
vízkészletek
kiterjedése
(km³)



Lápok, nagy tavak,
víztározók, folyók
(km³)

Note: Estimates refer to standing volumes of freshwater.
Source: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999; World Meteorological Organisation (WMO); International Council of Scientific Unions (ICSU); World Glacier Monitoring Service (WGMS); United States Geological Survey (USGS).



Felszín alatti
vizek
(km³)

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



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



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Víz-stressz

22. lecke

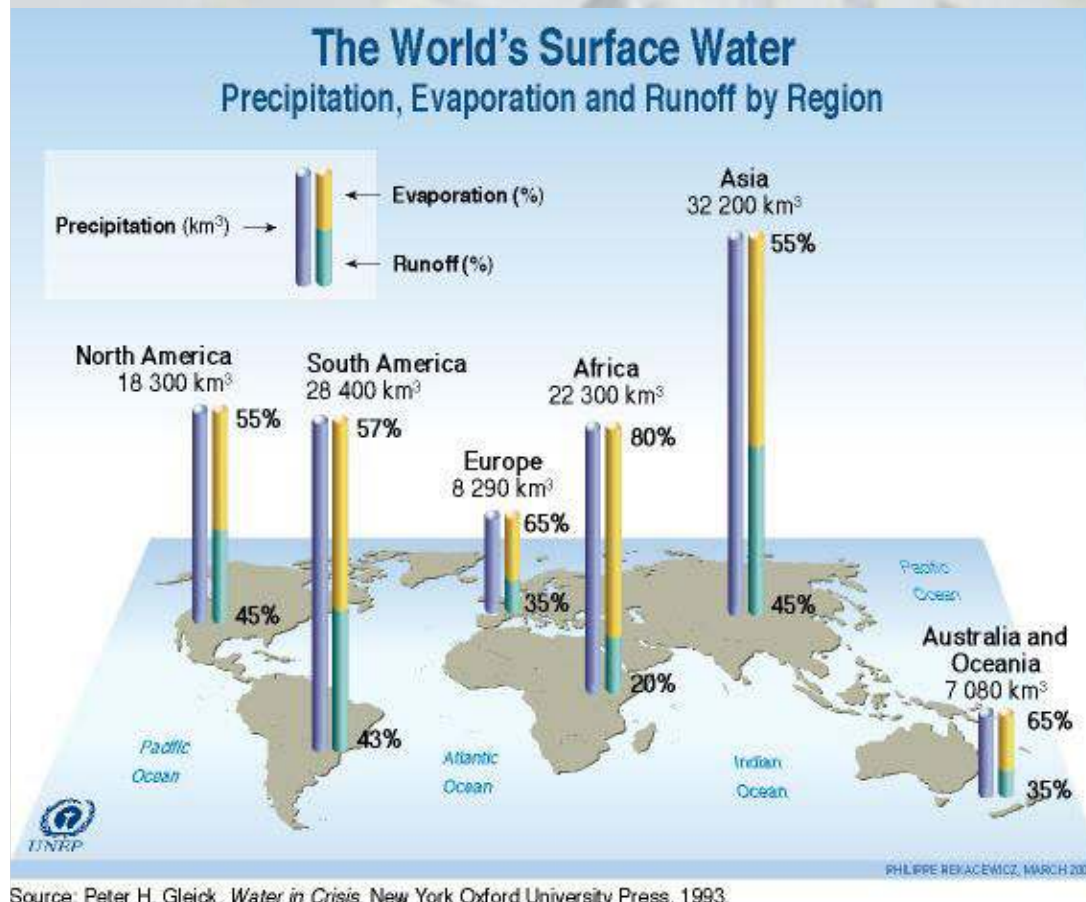


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A Föld felszíni vizei

Csapadék, evaporáció és lefolyás régiónként



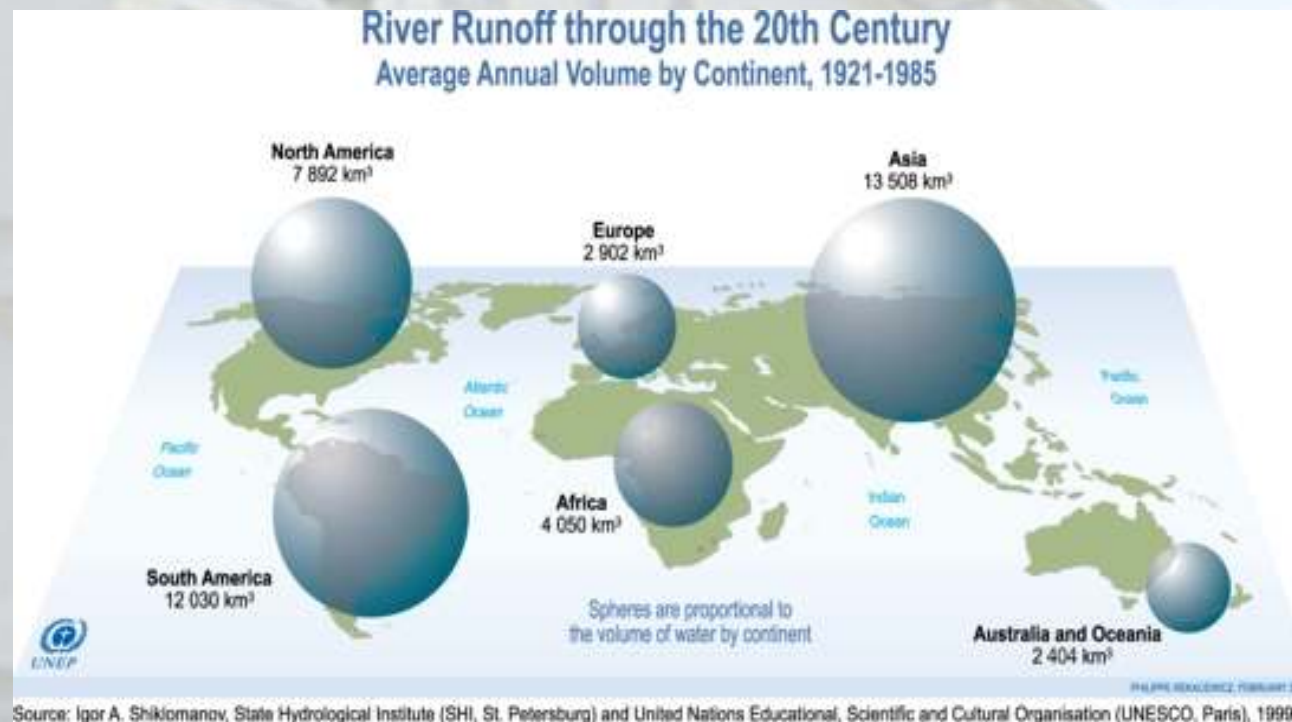
Forrás: UNEP honlapja
<http://maps.grida.no/>



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/>

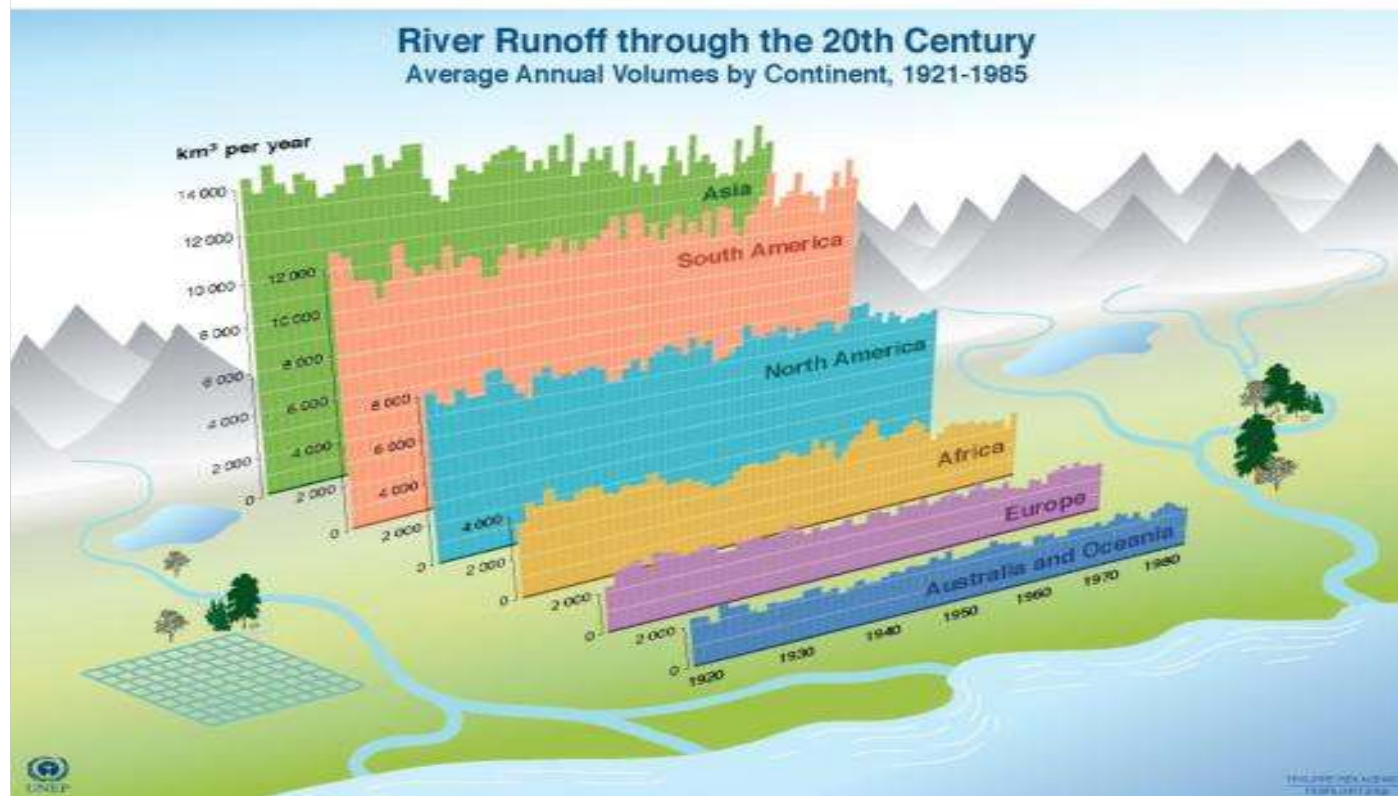


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A folyók vízhozamának alakulása a 20. században kontinensenként

12 b



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

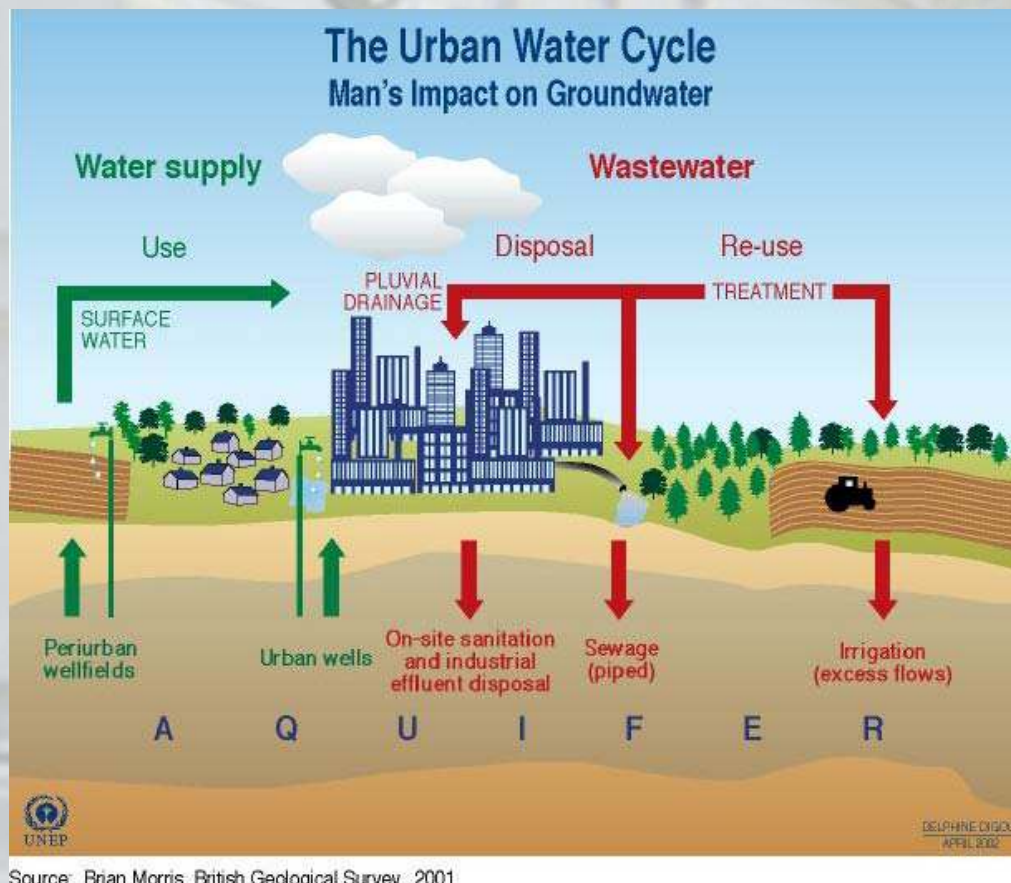


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Az „emberi” vízkörforgás

Az ember hatása a vizekre



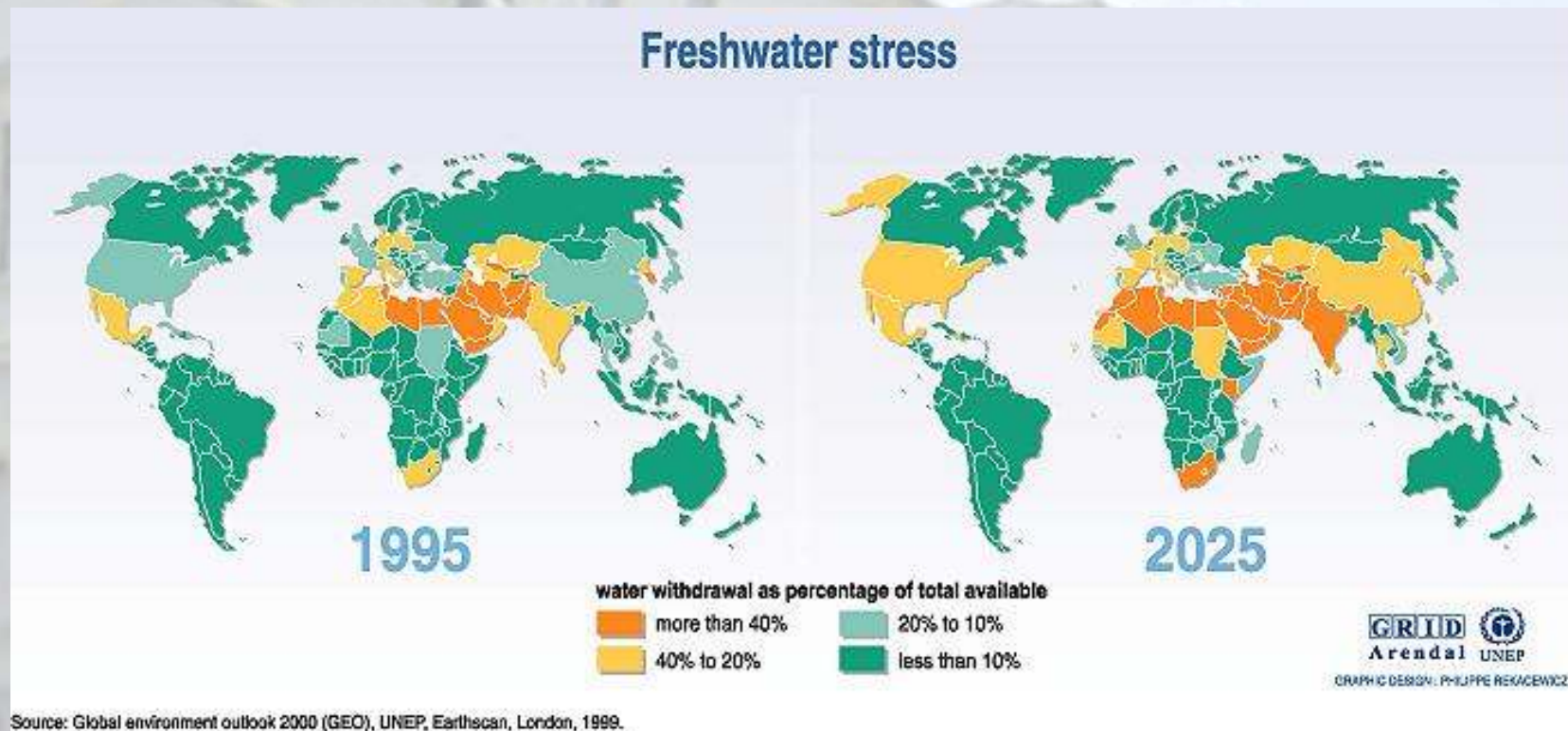
Forrás: UNEP honlapja
<http://maps.grida.no/>



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



Ivóvíz-stressz



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

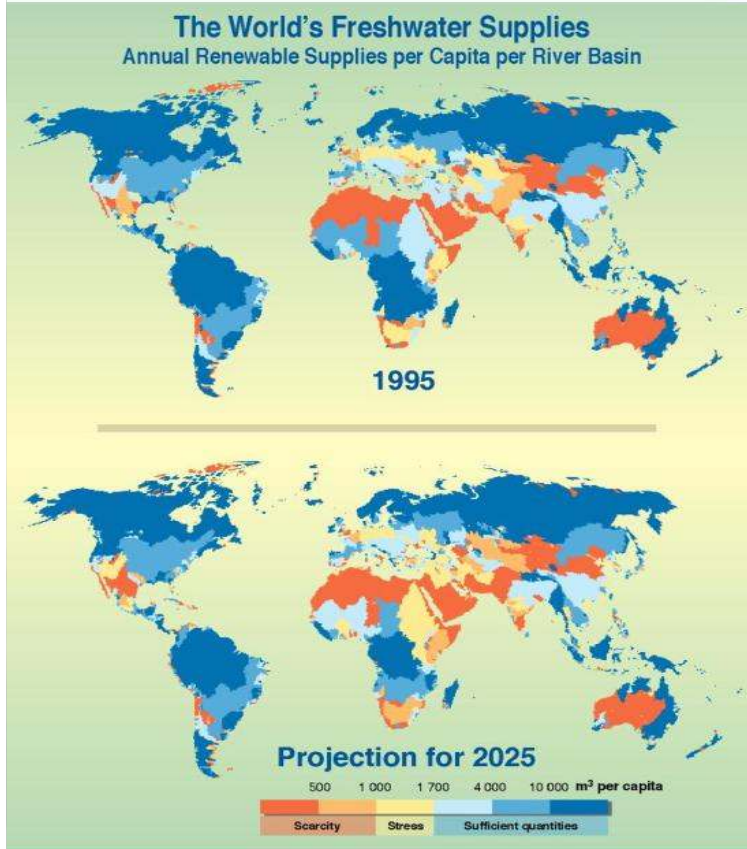


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



11

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	722 455
		10 Congo	22 752	18 Amur	4 917
		11 Nile	2 207	19 Ganges and Brahmaputra	-
South America		12 Zambezi	-	20 Yangtze	2 265
6 Amazon	273 767	26 Orange	1 050	21 Murray Darling	-
7 Paraná	8 025	24 Euphrates and Tigris	2 189	22 Huang He	361
				23 Indus	830

Source: Revenga et al. 2000, from Pilot Analysis of Global Ecosystems: Freshwater Systems.

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.



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



- Az 1 főre eső egy év során felhasználható vízkészletek mennyisége alapján 4 kategória különíthető el:

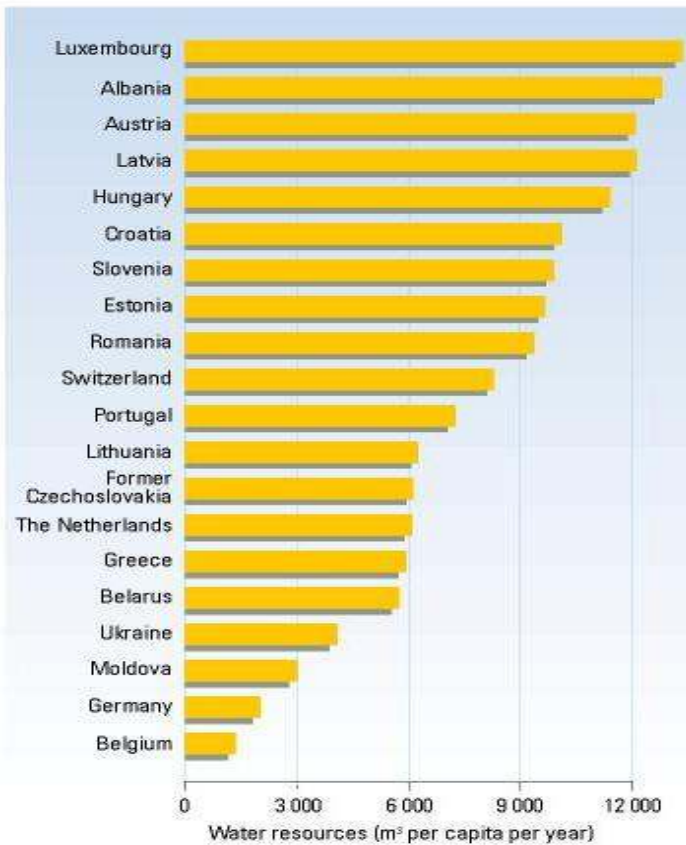
- Nincs vízhiány, ha több, mint $1700 \text{ m}^3/\text{év}/\text{fő}$ áll rendelkezésre
- Időszakos vízhiány van (pl. nyáron időszakos locsolási tilalom), ha több, mint $1000 \text{ m}^3/\text{év}/\text{fő}$ áll rendelkezésre
- Gazdasági vízhiány van (a gazdaság teljesítőképességét, az életszínvonalat 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





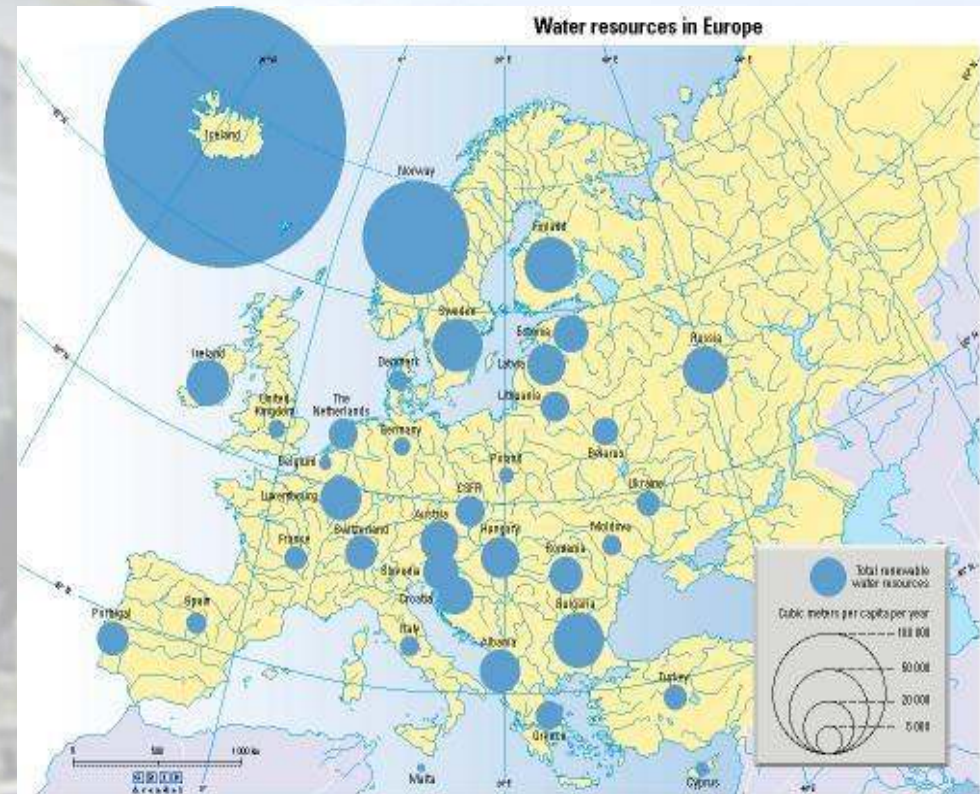
Megújuló vízforrások Európában (m³/fő/év)

Renewable water resource in Europe



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

Európa vízforrásai (m³/fő/év)



Forrás: <http://maps.grida.no/>



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



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Felszíni vizek szennyezési formái, vízszennyező anyagok

23. lecke



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



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 (**pontszerű**) vagy **diffúz** (nem pontszerű) 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.

Növényvédőszeres, 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.



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



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

Legálisan, vagy illegálisan létesített trágyalerakók,
hígtrágya-tavak, hűtőtavak, kommunális vagy ipari
hulladéklerakók, méregtemető, döngtemető,
döngkutak, 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

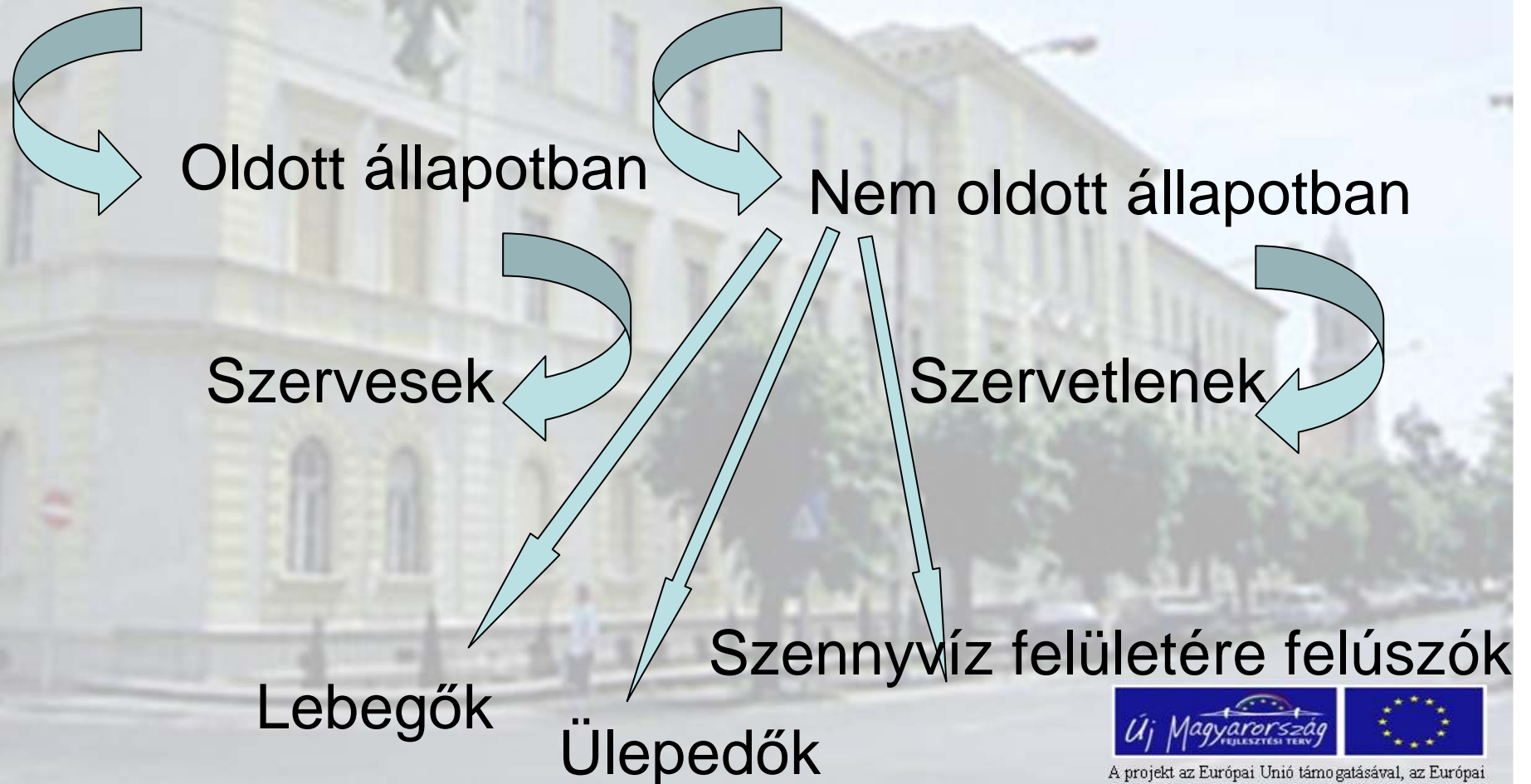
- A háztartásban keletkező minden szennyvizet a csatornahálózat vezet el.
- Különböző speciális szennyezések jutnak a vizekbe azokról a területekről, amelyeken a csatornahálózatok létesültek.
- A víz szennyezési forrásai között fontos szerepet játszik a **hulladékok vízzel való szállítása**.
- A csatornahálózatba 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 projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



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



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



- Oldott szennyezések

- Biológiailag bontható szerves anyagok (élelmiszeripari szennyvizek, állattartó telepek szennyvizei)
- Biológiailag nehezen bontható szerves anyagok (egyes ásványiolaj-származékok, detergenssek, 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



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Felszín alatti vizek szennyezési formái, vízszennyező anyagok

24. lecke



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



- **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 projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



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



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



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



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.



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



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.



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



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



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



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.





Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Köszönöm a megtisztelő
figyelmet!



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