

víz

KÉK BOLYGÓ

**FÖLD AZ EGYETLEN ÉGITEST, MELYEN VÍZ
TALÁLHATÓ:**



MEGHATÁROZÁS

**A környezetvédelem egy szakterülete,
mely felöleli magában mindazokat a
különböző szaktudományokhoz
tartozó ismereteket,
melyek a vízszennyeződés**

- keletkezésének megértéséhez**
- jellegzetességeinek megismeréséhez és
leírásához**
- vizsgálatához, ellenőrzéséhez és elhárításához
szükséges**

MI A VÍZ?

**„Se ízed, se zamatod, nem
lehet meghatározni téged.**

**Megízlelnék anélkül,
hogymegismernének.**

**Nem szükséges vagy az életben:
maga az élet vagy”**

(Saint-Exupéry)

MI A VÍZ?

Szinte minden és mindennek az ellentéte:

- **áldás (eső) és csapás (özönvíz)**
- **közjó (mindenkié) és árú (adják-veszik)**
- **alapvető szükséglet és élvezeti cikk**
- **megújuló (erővel teljes) és korlátos (sérülékeny)**
- **biztonság és kockázat**
- **fejlődés és a fejlődés korlátozója**
- **élet és halál**

STRATÉGIAI JELENTŐSÉGŰ ERŐFORRÁS

MI A VÍZ?

- **Víz az élet alapja**
- **A víz egy vegyület (H_2O)**
- **A víz oldószer**
- **Megújuló erőforrás**
- **Régóta gazdálkodás alá vont anyag**
- **Hagyományos közlekedési út**

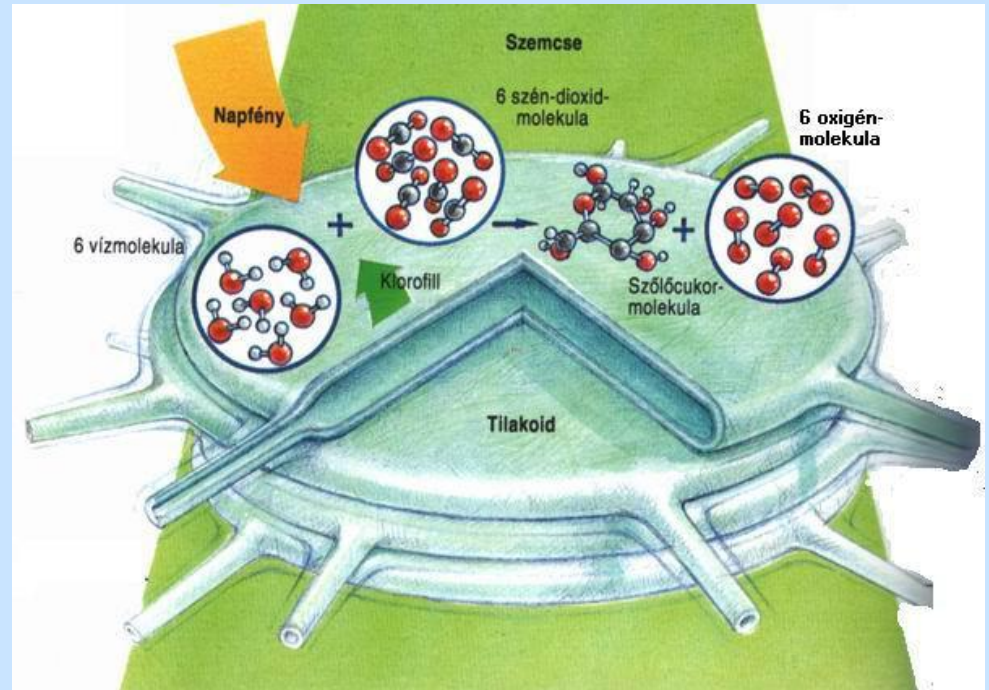
MI A VÍZ?

Víz az élet alapja

Az első szerves anyag a vízben (őstenger) jelenik meg

Az ember napi folyadékbevétele min. 2.5 liter.

A fotoszintézis a szerves anyag forrása, melyhez víz szükséges ($6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$)
(1kg fitomasszához 250 – 1000 l víz kell)



MI A VÍZ?

Víz az élet alapja

Az élőszervezetek felépítésének egyik lényeges alkotóeleme.

A növényi illetve állati szervezetek 55-90%-át alkotja víz. (Így pl. az emberi testnek embrionális korban 80-90%-a, idős korban 55-60%-a víz)

A vízben illetve a víz közvetítésével játszódnak le a legfontosabb életfunkciók biofizikai, illetve biokémiai folyamatai.

Ugyanakkor a víz élőlények milliárdjainak (mikrobáktól az emlősökig) életközege.

MI A VÍZ?

A víz egy vegyület, mely színtelen, szagtalan, íztelen folyadék. (Az ivóvíz kellemes ízét a benne oldott anyagok okozzák.)

A víz az egyetlen olyan anyag a Földön, amely mindhárom halmazállapotában megtalálható. Fizikai és kémiai viselkedésében egyaránt vannak "szokatlan" tulajdonságok. (Pl.: +4 C fokon a legnagyobb a sűrűsége, minden más hőfokon kisebb)

MI A VÍZ?

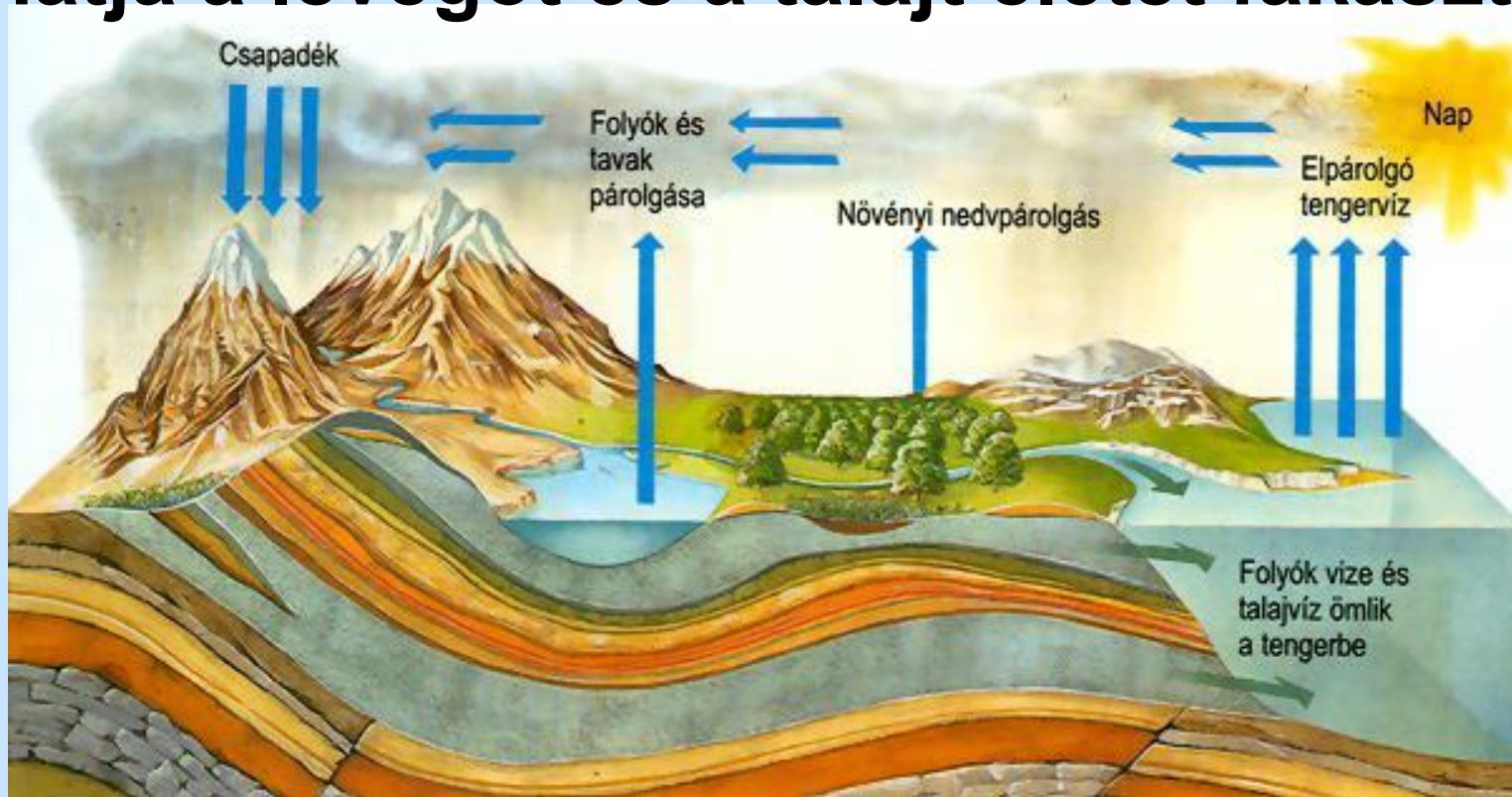
A víz oldószer

Fontos tulajdonsága a víznek az oldóképeség. Szilárd, folyékony és gáznemű anyagok egyaránt oldódnak. (Csak néhány olyan anyag létezik, amelyik a vízben egyáltalán nem oldódik.)

A víz „tisztán” (H_2O) desztillált formában létezik
A dipol karakteréből adódóan a víz az ionos vegyületeknek jó oldószer.

MI A VÍZ?

- **A víz megújuló (de korlátos) erőforrás, állandó körforgásban van, ennek során áthatja a levegőt és a talajt életet fakasztva**



MI A VÍZ?

**A víz energia forrás
Domborzati adottságokból,
vagy mesterségesen
kialakított módon a víz
helyzeti energiája
jó hatásfokkal alakítható
át más energiává**



A vízgazdálkodás jogi fogalma

- ***"A vízgazdálkodás a vízzel kapcsolatos műszaki, természettudományi, gazdasági,***
- ***ezen belül a védelmi, üzemeltetési, szolgáltatási, igazgatási feladatok ellátása***

A gazdálkodás célja:

Vízhasznosítás

kommunális

ipari

mezőgazdasági

közlekedés

Vízkár- elhárítás

víz rombolás

vízszenyezés

Megőrzés

vízminőség

ökopotenciál



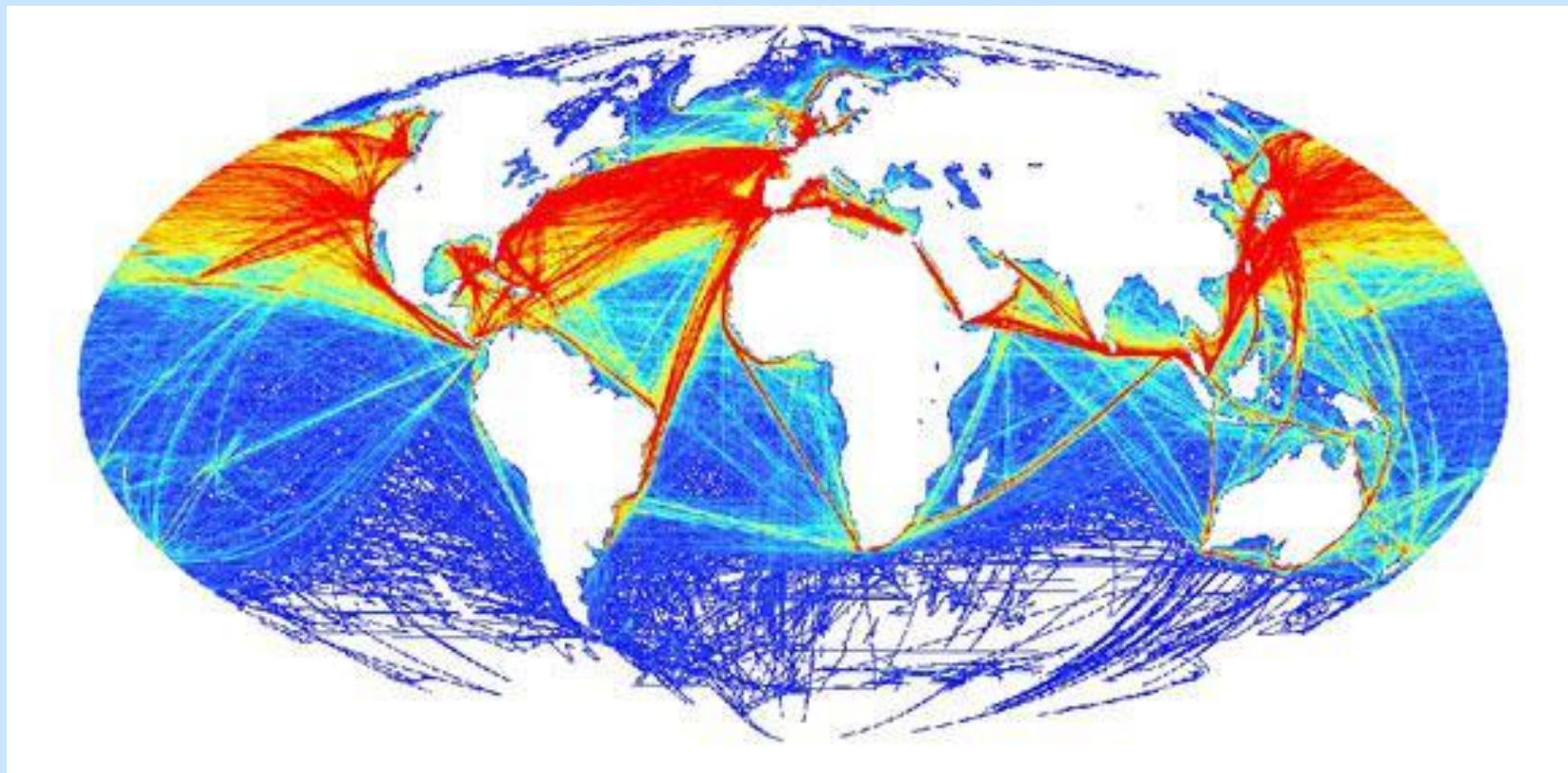
Vízgazdálkodási és a környezetvédelmi tevékenységek közötti kapcsolat:

- **vízminőség-szabályozás során**
 - felszíni vizek (folyók, tavak) védelme,**
 - felszín alatti vizek védelme,**
- **kedvező ökológiai viszonyok biztosítása a vízhasznosítás során**
 - ivóvízellátás,**
 - ipari vízellátás,**
 - öntözés,**
 - halászati hasznosítás,**
 - esztétikai környezet biztosítása**

Hagyományos közlekedési út személy és áruszállítás számára



**A térkép több mint egymillió hajó egy év folyamán
bejárt útvonalát mutatja.**



- **A Föld felszínének 3/4-e víz**
- **Az ember másfél napig marad életben víz nélkül.**
- **A Földön található vizeknek csak 3%-a édesvíz.**
- **A Földön található vízkészletek mennyisége nem változik.**
- **Az ember naponta átlagosan 150 l vizet használ el.**
- **1 liter ásványi olaj 1 millió liter vizet képes fogyasztásra alkalmatlanná tenni.**
- **A Földön 1,2 milliárd ember kénytelen nélkülözni a tiszta vizet.**
- **Egy csöpögő WC tartályból naponta 720 liter víz is elfolyhat.**

**A Földön 1,2
milliárd ember
kénytelen
nélkülözni a
tisztá vizet.**



A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

**A víz megjelenési formái alatt
a Föld három tartományában
(atmoszféra, hidroszféra, litoszféra)
a víznek a hidrológiai ciklus során
előforduló jellegzetes megjelenési formáit
értjük.**

A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

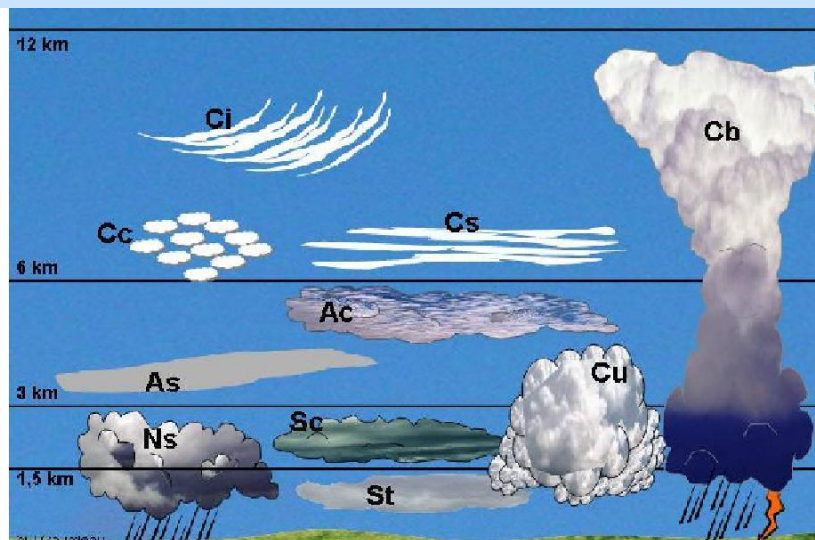
Az atmoszférában a víz általában pára formájában található.

A vízpára a víz földi körforgásának a hidrológiai ciklusnak a legfontosabb eleme, és egyben a víz tisztulásának egyik formája. Jellemzője a párolgó vizeknek a tér és időbeli mennyiségi változásuk, a mikro- illetve a makroklímát befolyásoló hatásuk, a hasznos vízkészleteket csökkentő szerepük és tisztító hatásuk.

A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

Víz az atmoszférában:

felhő
köd
pára



A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

A víz a litoszférában részben mint felszíni, másrészt mint felszín alatti víz fordul elő.

A felszíni vizek különböző hosszúságú, vízhozamú természetes vagy mesterséges vízfolyások illetve állóvizek lehetnek.

A vízfolyások jellemzője általában nagy tömegük, helyzeti magasságkülönbségből adódó mozgáskészségük, időben és térben változó mennyiségük, viszonylag gyors utánpótlásuk, erodáló, illetve hordalékmozgató jelenségekben megnyilvánuló nagy energiatartalmuk és a felszíni vizekre általában jellemző változatos és nagy élőszervezet tartalmuk.

A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

FELSZÍNI VIZEK

Állóvizek: természetes tavak, holtágak, vízállásos területek, mesterséges tavak, tározók, bányatavak

Vízfolyások: folyamok, folyók, kisvízfolyások, időszakos vízfolyások

Csatornák: belvíz-, csapadékvíz-, szennyvíz-, öntözővíz-csatornák, stb.

A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

Állóvizek
tó
bányató
tározók



A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

Vízfolyások

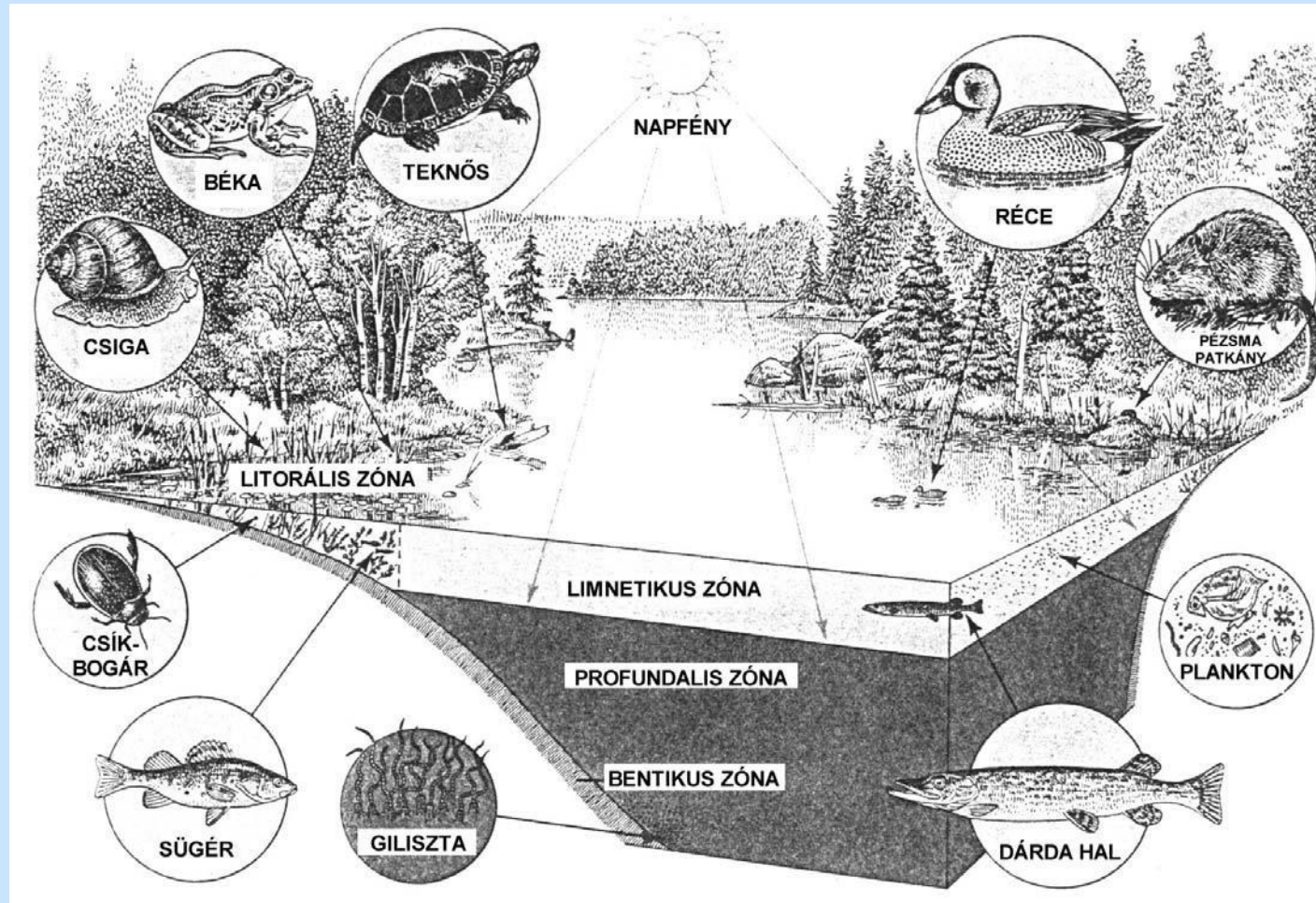
patak folyó

csatorna



A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

A felszíni
vizek
változatos
ökoszisz-
témák
helye
gazdag
élőlény
világgal



A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

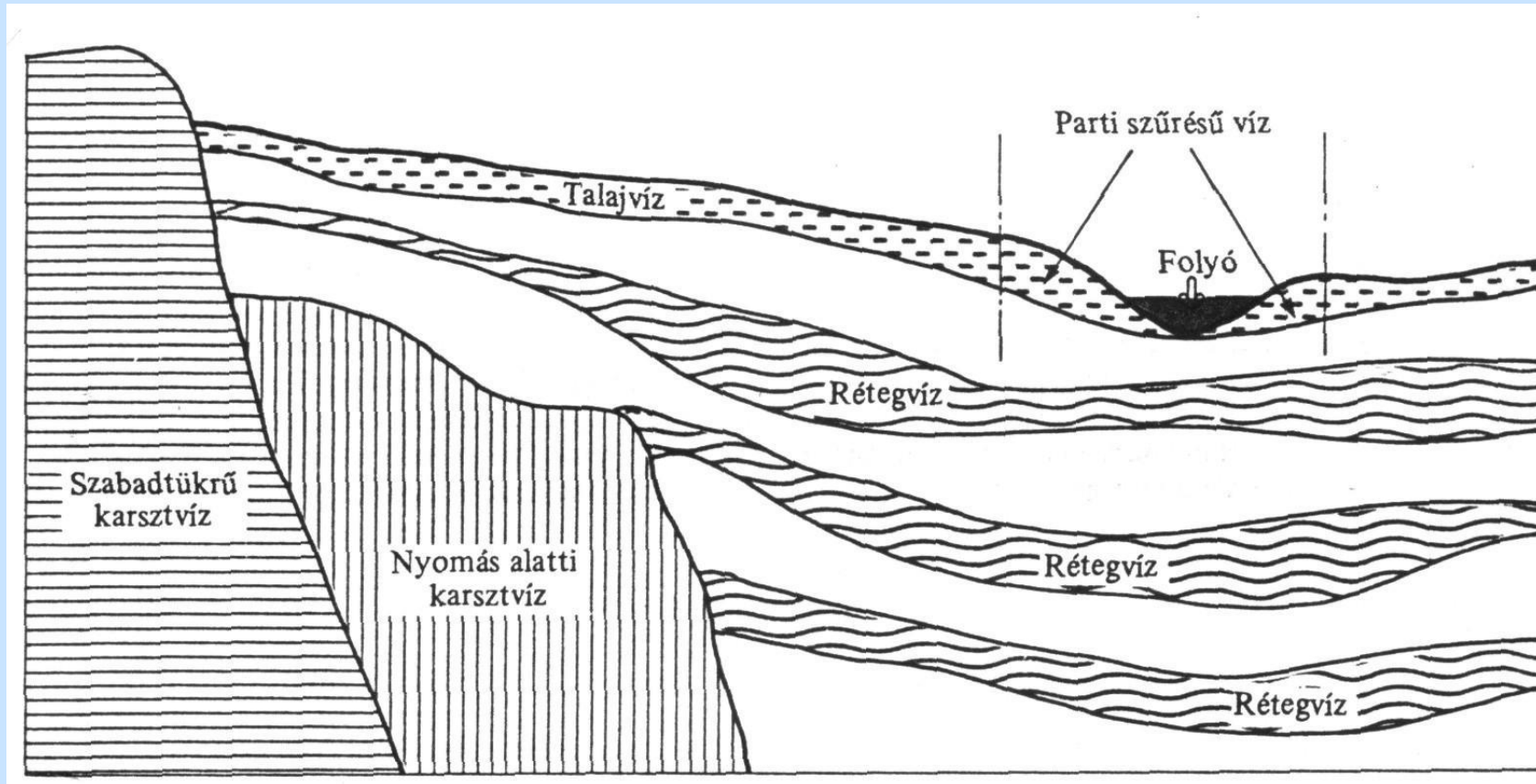
**Felszín alatti
vizek Talajvíz**

Rétegvíz: hideg rétegvíz, meleg
rétegvíz, (termál-, gyógyvíz)

Karszt és hasadék-víz: hideg karsztvíz,
meleg karsztvíz (termál-, gyógyvíz)

A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

Felszín alatti vizek

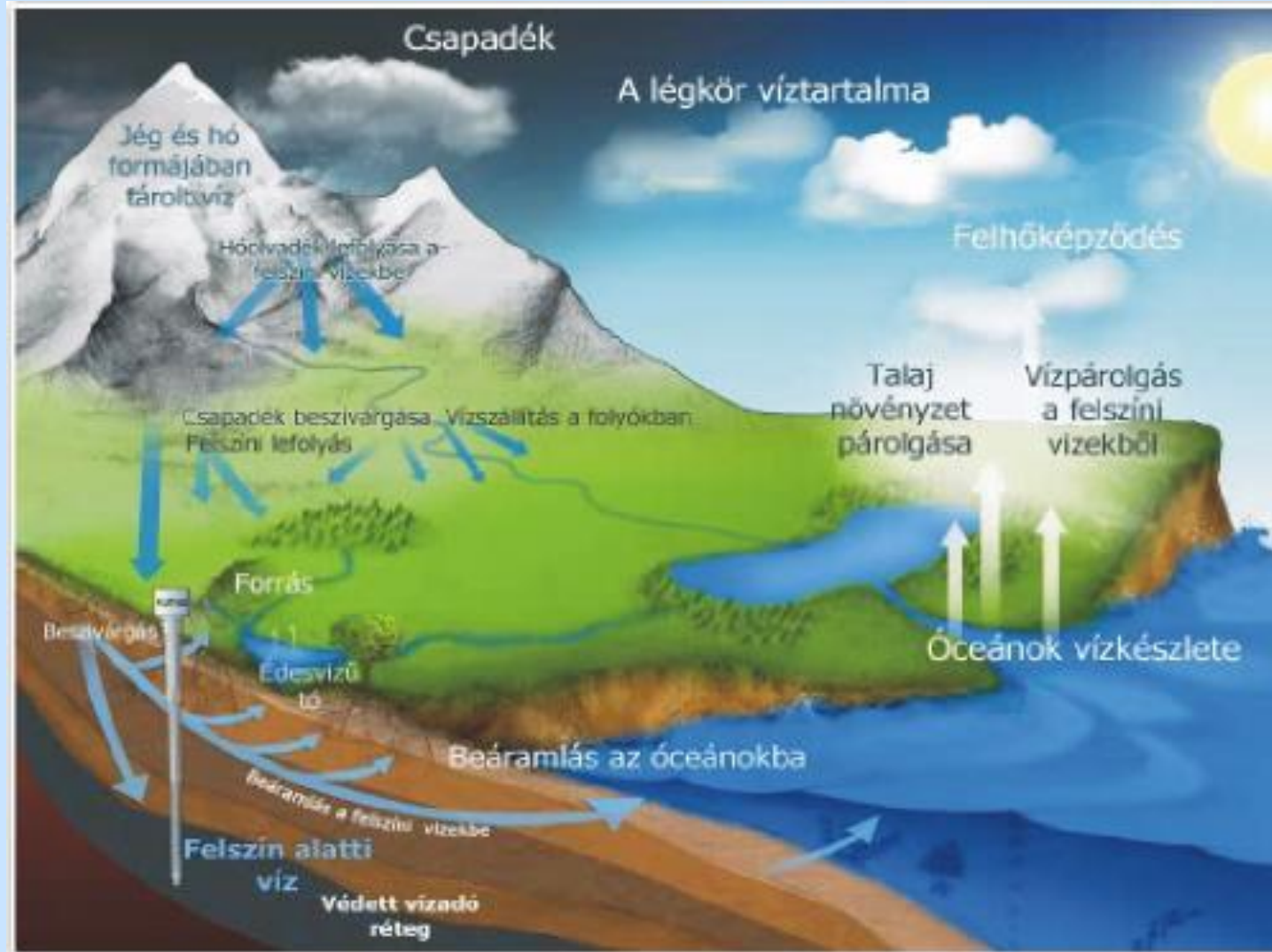


A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

A felszín alatti vizekre jellemző,
hogy a szárazföldek felszíni vizeivel
összehasonlítva nagyobb a víztartó rétegben
egyidejűleg tárolt víz mennyisége,
kisebb a mozgáskészségük, így kisebb a
utánpótlásuk mértéke,
élőszervezeteket elsősorban az első vízzáró réteg
fölött elhelyezkedő talajvíz tartalmaz.
A mélyebb rétegekből származó felszín alatti
vizek hőmérséklete magas, jelentős az oldott gáz,
illetve ásványi anyag tartalmuk, így ezek ásvány-,
gyógy -, illetve hévízként hasznosíthatók.

A VÍZ MEGJELENÉSI FORMÁI

**Felszín
alatti vizek
is részt
vesznek a
víz
körforgá-
sában, de
alacsony
dinamikával**



Felszín alatti vizek pl.: karsztvizek



VÍZKÉSZLETEK

A Föld teljes vízkészletét 2 milliárd km^3 -re becsülik.

Ez a vízkészlet a Föld, mint égitest kialakulása óta változatlan, és a Föld teljes tömegének 1%-a.

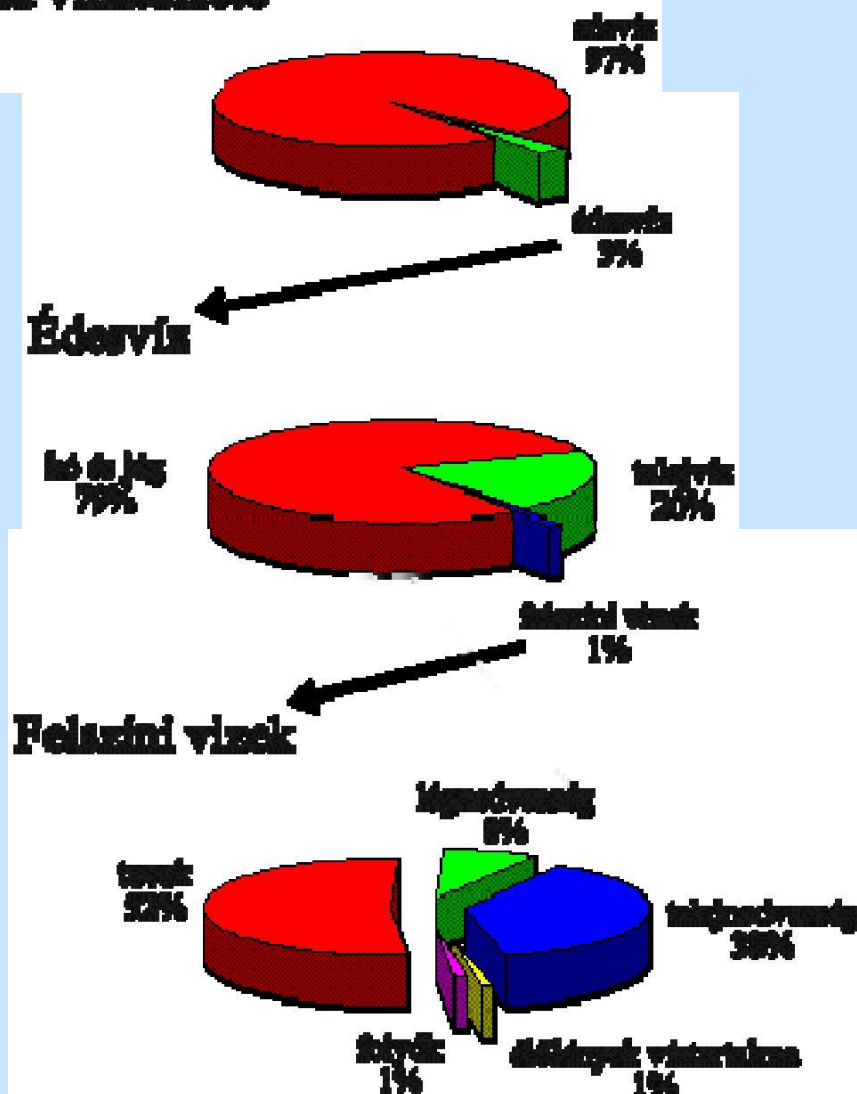
Ezen vízkészletnek mintegy 30%-a kémiaailag kötött víz,

a szabad vízkészlet 1,36 milliárd km^3 -re tehető

VÍZKÉSZLETEK

A szabad víz
megoszlása
(Csupán $\sim 0,03\%$
hasznosítható!)

A Föld vízkészlete



VÍZKÉSZLETEK

Édesvizek

A vízkészletek mindössze ~3,0%-a

Gyors népességnövekedés →

Óriási minőségi romlás →

Növekvő igények →

1.2 milliárd ember nem jut tiszta ivóvízhez

**Évente több mint 5 millióan halnak meg
vízhez kapcsolható fertőzésekben
(háborúkbán félmillióan)**

**A víz
stratégiai
jelentőségű
nyersanyag!**

VÍZKÉSZLETEK

Édesvizek

A világ vízfelhasználás szerkezete 2000-ben

- Mezőgazdaság: 69%
- Ipar: 23%
- Kommunális: 8%

(Afrika: 88/5/7, Európa: 33/54/13)

- Vízigények: 1-3 m³/1 kg rizs, 1 m³/1 kg búza
- Fejlődő országok: 60-150 m³/év/fő
- Fejlett országok: 500-800 m³/év/fő

VÍZKÉSZLETEK

Édesvizek

Egyre több élelemre van szükség, ami csak hatékonyabb mezőgazdasági módszerekkel (pl.: öntözés) biztosítható

Öntözött területek a világban (millió ha):

1900	40	1950	90	1993	248	2001	271
------	----	------	----	------	-----	------	-----

VÍZKÉSZLETEK

Édesvizek

A vízfelhasználást leginkább növelő tény 1 t gabonához kell 1000 m^3 víz

- 1 embernek évente kell 300 kg gabona
→ egy ember élelmezéséhez $300 \text{ m}^3/\text{év}$ víz szükséges
- Az emberiség létszáma évi 90 millióval nő
→ évente 27 milliárd m^3 -rel növekszik az éves vízigény

(ez egy $856 \text{ m}^3/\text{s}$ -es folyó teljes vízhozama, azaz 20 évenként egy Mississippivel több kellene, ahonnan az öntözés biztosítható)

VÍZKÉSZLETEK

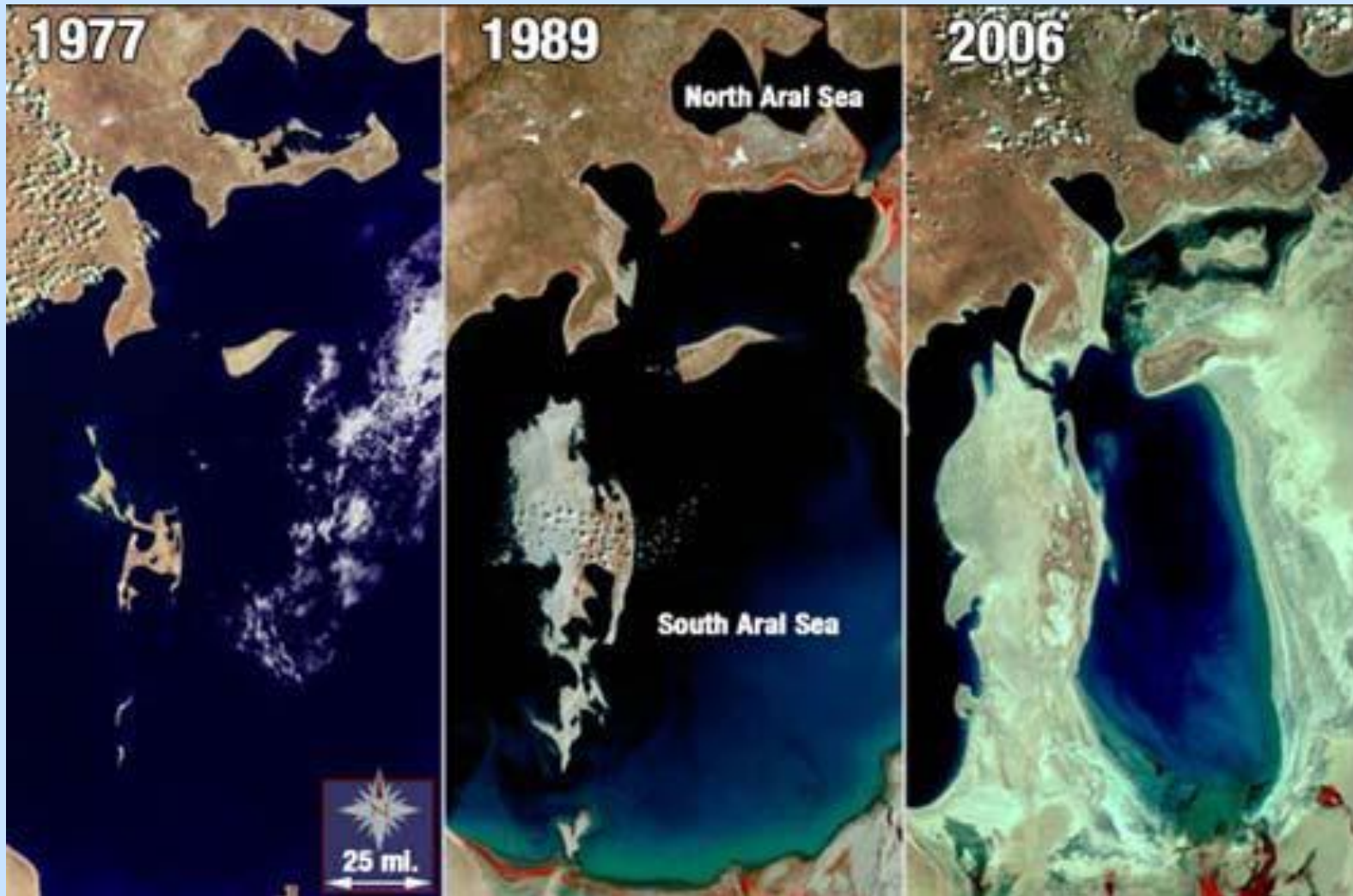
Aral tó térképeken: a közép-ázsiai Aral-tó 1967-es állapotához képest (emberi hatásra: gyapotföldek öntözése) vizének 75%-át elveszítette

1967 - 2003



VÍZKÉSZLETEK

Aral tó műholdképeken:



VÍZKÉSZLETEK

Aral tó (déli részének) kiszáradt medre. Az északi rész vizét egy gátrendszerrel igyekszenek visszaállítani



VÍZKÉSZLETEK

A Jangce óriási hordaléktömege, amely sárgásbarnára festi a Sárga-tenger és a Kelet-kínai-tenger egy részének hullámain, természetesnek is tekinthető, azonban ez is következménye a vízgyűjtő egy részén zajló igen intenzív mezőgazdasági tevékenységnek

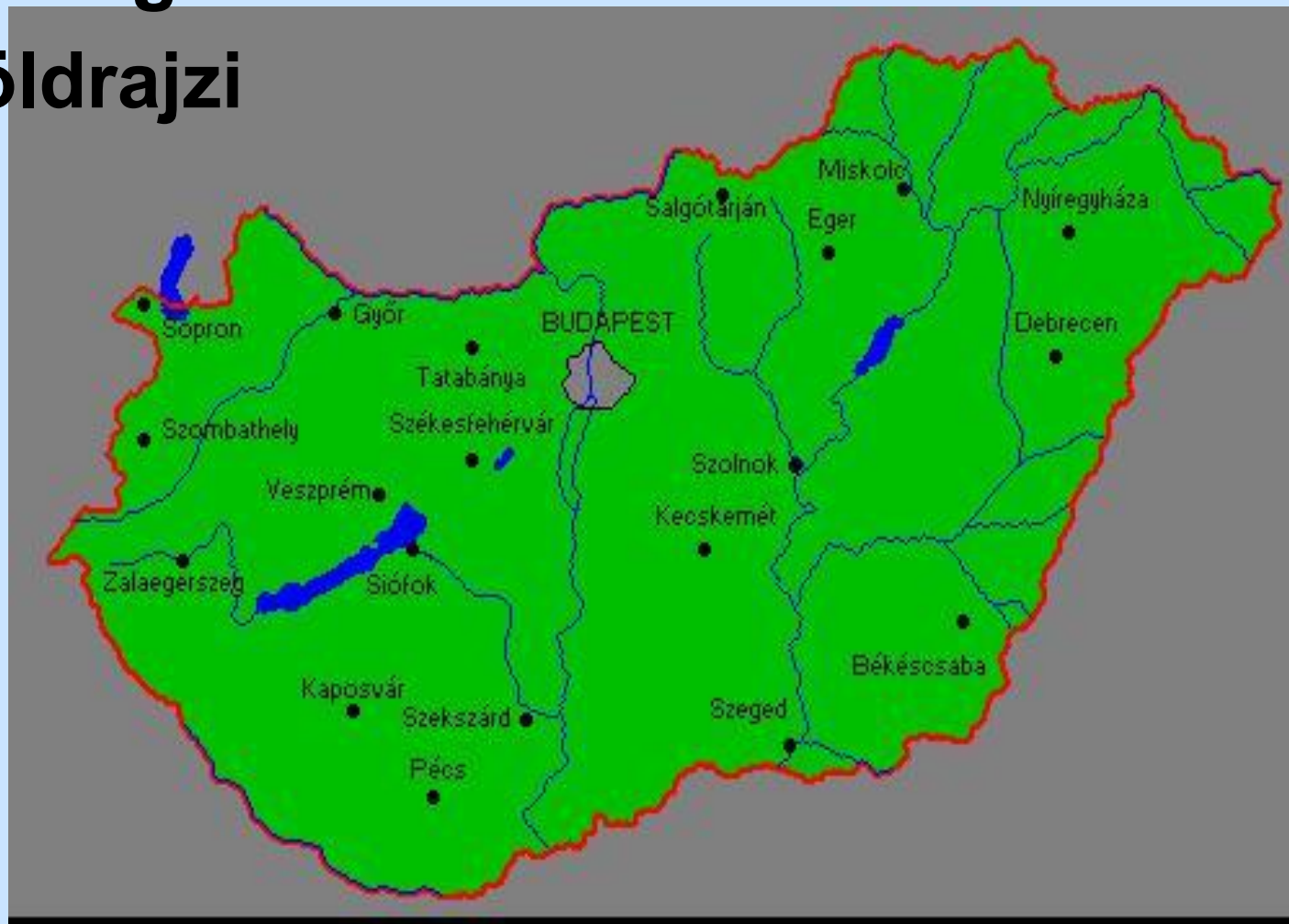


VÍZKÉSZLETEK

- ***Magyarország vízháztartása, vízkészlete***
- **Magyarország vízháztartásának sajátosságait földrajzi helyzete, az ország medence jellege határozza meg.**
- **Az ország folyamatosan megújuló vízkészletét**
 - **a belépő (csapadék, belépő vízhozamok) és**
 - **a kilépő (párolgás, kilépő vízhozamok) tényezők határozzák meg**

VÍZKÉSZLETEK

Magyarország vízháztartásának sajátos földrajzi helyzete



VÍZKÉSZLETEK

Az ország vízkészletét a felszíni és felszín alatti vízkészletek képezik.

A felszíni vizek közül a vízfolyások (Duna, Tisza, Dráva 80 %, kisebbek 15 %) a döntőek

Ez azt jelenti, hogy a vízfolyások vízhozamának 95%-a külföldről érkezik.

A felszíni vizek jelentősége a következő:

a nem ivóvíz minőségű vízhasználat 80%-a felszíni víz

a kisebb minőségi igényű vízhasználatok céljára könnyebben hozzáférhetők, a vízkivétel olcsóbban oldható meg.

VÍZKÉSZLETEK

A felszín alatti vízkészlet az ország vízellátása szempontjából igen jelentős tekintettel arra, hogy a lakosság vízellátását több mint 90%-ban a felszín alatti vízkészletekből oldják meg. A rétegvizekre a vízszintsüllyedési tendencia jellemző, az utánpótlás mértékét meghaladó igénybevétel miatt. A süllyedés mértéke 0,1-0,2, de a Duna-Tisza közén eléri a 0,3-0,5 m-t évenként.

VÍZHAZSNÁLAT

Vízgazdálkodási szempontból vízhasználat minden olyan a vízkészletet érintő tevékenység, amely megváltoztatja a vízkészlet mennyiségét illetve minőségét.

A vízhasználók azok a jogi személyek, amelyek megfelelő hatósági eljárás során szerzett vízjogi engedély alapján

jogosultak meghatározott mennyiségű és minőségű víznek a vízkészletből való kivételére, vagy abba való bevezetésére, a vízszint módosítására, vagy mederbeli használatára.

VÍZHAZSNÁLAT

- **A vízhasználók a számukra meghatározott mennyiségi viszonyokba való beavatkozás mértéke szerint használhatják ill. hasznosíthatják a vizet:**
 - ***Víz kivétel nélkül***, amikor az eredeti természetes helyén használják a vizet, de gyakorlatilag semmit nem használnak el (hajózás, halászat, üdülés, illetve szennyvizek befogadása), vagy
 - ***Víz kivétellel***, amikor eredeti természetes előfordulási helyéről kiveszik a vizet, és azt részben elhasználják. (pl. élelmiszer- vegyipar, öntözés, stb.)

VÍZHAZSNÁLAT

- **Mire használjuk a vizeket?**
 - **Vízi közmű ellátás: kommunális célú ivóvíz előállítás.**
 - **Mezőgazdasági vízhasználatok: termőterület öntözés, növényvédő szerek hígítása, termékek tisztítása, állattenyésztés (haltenyésztés is).**
 - **Ipari vízhasználatok: ipari termék előállítása.**
 - **Vízenergia termelés**
 - **Hajózás, szállítás, rekreációs célok**
 - **Természetvédelmi vizes élőhelyek vízzel való ellátása**
 - **Keletkező szennyvizek elhelyezésére**

VÍZHAZSNÁLAT

A vízhasználat célja mennyiségi és minőségi igények kielégítése.

mennyiségi igények

ivóvíz (l/fő/nap)

ipari víz (pl.: m³/tonna, stb.)

mezőgazdasági (m³/hektár, stb.)

minőségi igények

ivóvíz (201/2001. (X. 25.) Korm. r. szerint)

ipari víz (technológiához igazított)

mezőgazdasági (ált. öntözésre alkalmas)

VÍZMINŐSÉG

Mit is jelent a vízminőség, mint a vízzel szembeni követelményeknek való megfelelés?

A vízminőség a víz fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságainak összessége, mely egy ökológiai állapotként értelmezendő

VÍZMINŐSÉG

Vízminőség fizikai jellemzői: hőmérséklet, szín, szag, íz, átlátszóság, zavarosság

Vízminőség kémiai jellemzői:

vízben oldott gázok (O_2 , CO_2 , SH_2 , NH_3 , CH_4)

vízben oldott sók (N, P, Fe, Mg, I, F;

szerves anyagok: BOI, KOI, TOC;

keménység, pH,

mérgezőanyagok, arzén,

radioaktív szennyező anyag)

Vízminőség biológiai jellemzői: (halobitás, trofitás, szaprobitás, toxicitás)

VÍZMINŐSÉG

Biológiai vízminősítés: a víz azon tulajdonságainak összessége, amelyek a vízi ökoszisztémák életében fontosak, létrehozzák és fenntartják azokat.

Halobitás: a víz azon szervesetlen kémiai tulajdonságainak összessége, amelyek biológiai szempontból fontosak. pl. összes sótartalom, ionösszetétel

Trofitás: a vízi ökoszisztéma elsődleges szerves anyag termelésének mértéke. A trofitás fokának meghatározására a vízben élő algák számát ill. azok klorofilltartalmát mérik: klorofill-a tartalom.

Szaprobitás: a vízben lévő holt anyagok lebontásának a mértéke. Az indikátor szervezetek relatív gyakoriságából számítható.

Toxicitás: a víz mérgező képessége, olyan mérgek jelenléte, amelyek zavarják, veszélyeztetik a vízi élőlények életműködését, csökkentik a víz öntisztuló képességét, korlátozzák ivóvízként történő felhasználását. Mérése: biológiai teszt módszerekkel.

VÍZMINŐSÉG

MSZ 12749 VÍZMINŐSÉGI

OSZTÁLYOK I. osztály: **kiváló víz**

II. osztály: **jó víz**

III. osztály: **tűrhető víz**

IV. osztály: **szennyezett víz**

V. osztály: **erősen szennyezett víz**

VÍZMINŐSÉG

A vízminőségi osztályok jellemzése

I. osztály: kiváló víz (kék szín)

**Mesterséges szennyezőanyagoktól mentes,
tisztá, természetes állapotú víz, melyben az
oldott anyag tartalom kevés,
közel teljes az oxigéntelítettség,
a tápanyagterhelés csekély és
szennyvízbaktérium gyakorlatilag nincs**

VÍZMINŐSÉG

II. osztály: jó víz (zöld szín)

Külső szennyező anyagokkal és biológiailag hasznosítható tápanyagokkal kismértékben terhelt, mezotróf jellegű víz, melyben az oldott és lebegő, szerves és szervetlen anyagok mennyisége, valamint az oxigénháztartás jellemzőinek évszakos és napszakos változása az életfeltételeket nem rontja a vízi szervezetek fajgazdagsága (beleértve a mikroorganizmusokat is) nagy, de kicsi az egyedszámuk.

Természetes szagú és ízű, szennyvízbaktérium igen kevés.

VÍZMINŐSÉG

III. osztály: tűrhető víz (sárga szín)

Mérsékelten szennyezett (pl. tisztított szennyvizekkel már terhelt) víz, amelyben a szerves és a szervetlen anyagok, valamint a biológiailag hasznosítható tápanyagterhelés eutrofizálódást eredményezhet szennyvízbaktériumok következetesen kimutathatók oxigénháztartás jellemzőinek évszakos és napszakos ingadozása, továbbá az esetenként előforduló káros vegyületek átmenetileg kedvezőtlen életfeltételeket teremtenek fajok számának csökkenése és egyes fajok tömeges elszaporodása vízszíneződést is előidézhet. esetenként szennyezésre utaló szag és szín is előfordulhat.

VÍZMINŐSÉG

IV. osztály: szennyezett víz (piros szín)

Külső eredetű szerves és szervetlen anyagokkal, ill. szennyvizekkel terhelt, biológiailag hozzáférhető tápanyagokban gazdag víz, melyben az oxigénháztartás jellemzői tág határok között változnak, előfordul az anaerob állapot is.

a nagy mennyiségű szerves anyag biológiai lebontása, a baktériumok nagy száma (ezen belül a szennyvízbaktériumok uralkodóvá válnak), valamint az egysejtűek tömeges előfordulása jellemző a víz zavaros, esetenként színe változó, előfordulhat vízvirágzás is

a biológiailag káros anyagok koncentrációja esetenként a krónikus toxicitásnak megfelelő értéket is elérheti.

Ez a vízminőség kedvezőtlenül hat a magasabb rendű vízi növényekre és a soksejtű állatokra.

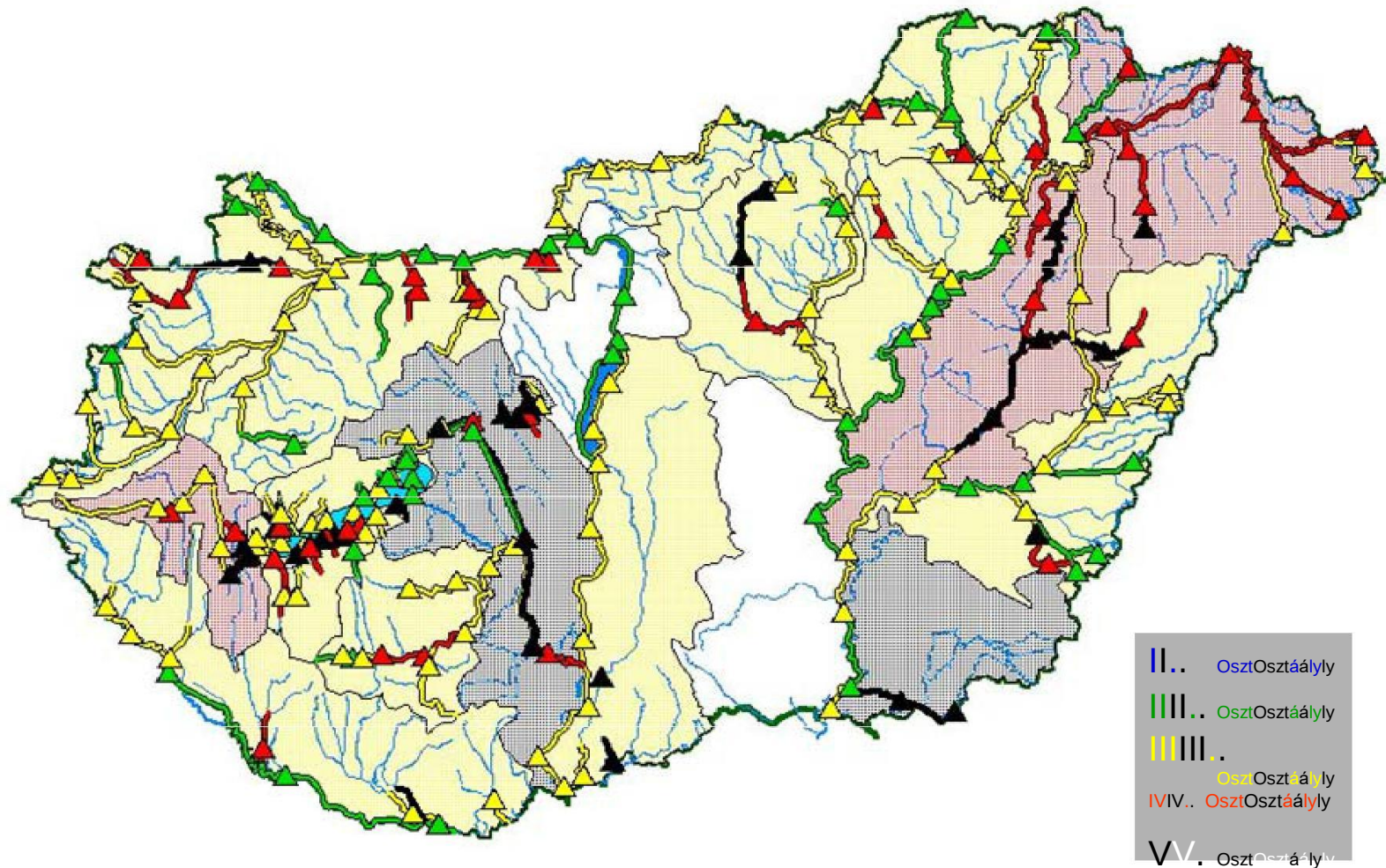
VÍZMINŐSÉG

V. osztály: erősen szennyezett víz (fekete szín)

**Különféle eredetű szerves és szervetlen anyagokkal, szennyvizekkel erősen terhelt, esetenként toxikus víz, melyben a szennyvízbaktérium tartalma közeli a nyers szennyvizekéhez
a biológiailag káros anyagok és az oxigénhiány korlátozzák az életfeltételeket
a víz átlátszósága általában kicsi, zavaros, bűzös, színe jellemző és változó
a bomlástermékek és a káros anyagok koncentrációja igen nagy, a vízi élet számára krónikus, esetenként akut toxikus szintet jelent.**

VÍZMINŐSÉG

Vizeink minősége az oxigén háztarás jellemzői
(Értékelés a 2000 évi törzshálózati vízminőségi adatok alapján az MSZ 12749 szerint)



VÍZSZENNYEZÉS

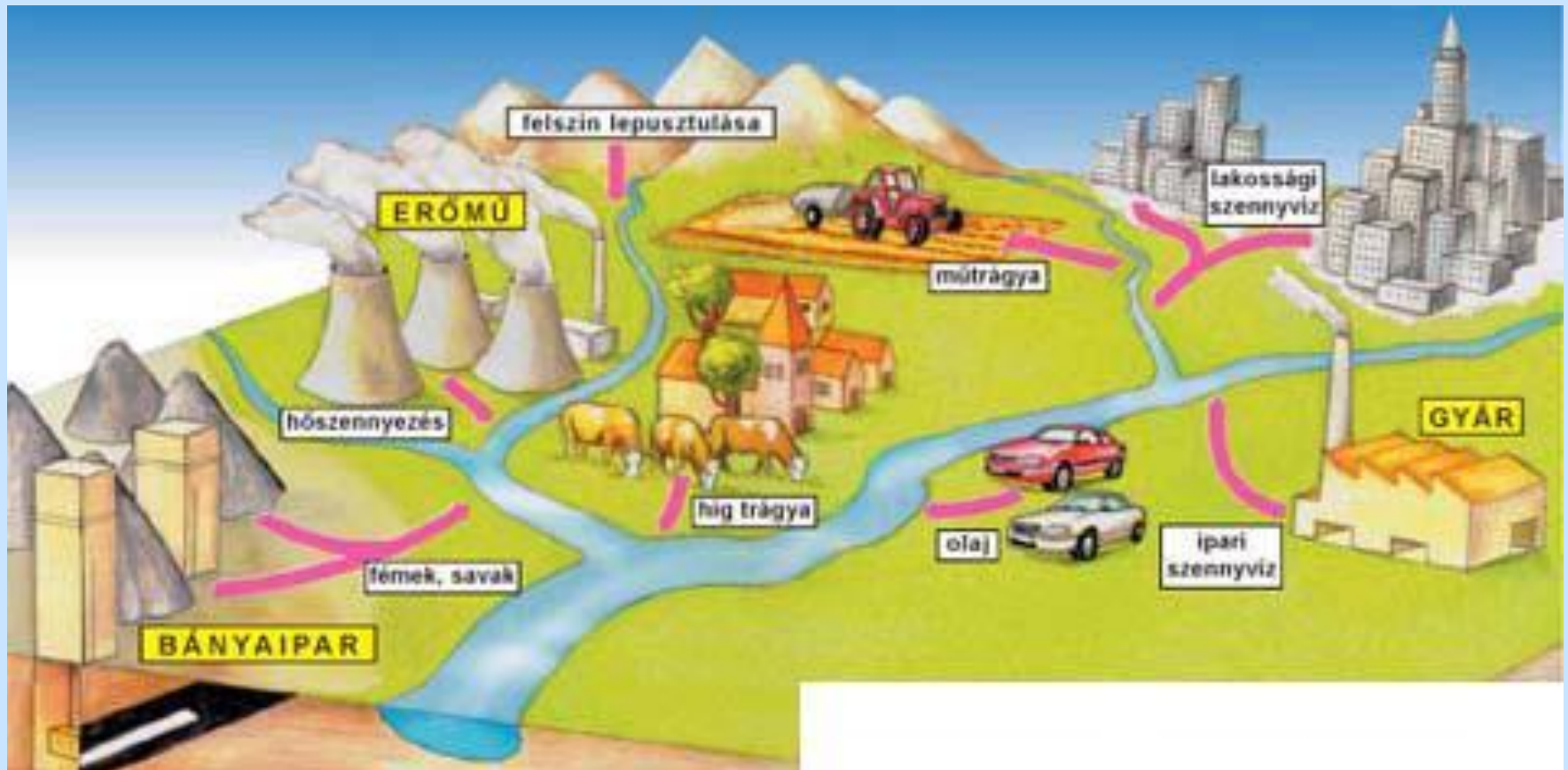
A vízhasználat mindig vízszennyezéssel jár !
(minőségromlással a használat előtti állapotához képest)

**víz kivétel nélküli használatnál (üdülés, sport, vízi közlekedés stb.) az eredeti helyén általában a felszíni vizekben (tó, folyó, tenger, stb.)
víz kivétellel járó használatnál (kommunális, ipari, stb.) a befogadóban, ott ahová a szennyezett vizet juttatják (ezek is általában felszíni vizek: folyó, tó, stb.)**

Vízhasználatától függetlenül is bekövetkezhet vízszennyezés: illegális, vagy rendezetlen hulladék elhelyezés (felszíni vizek, talajvíz)

VÍZSZENNYEZÉS

Vízszennyezés forrásai



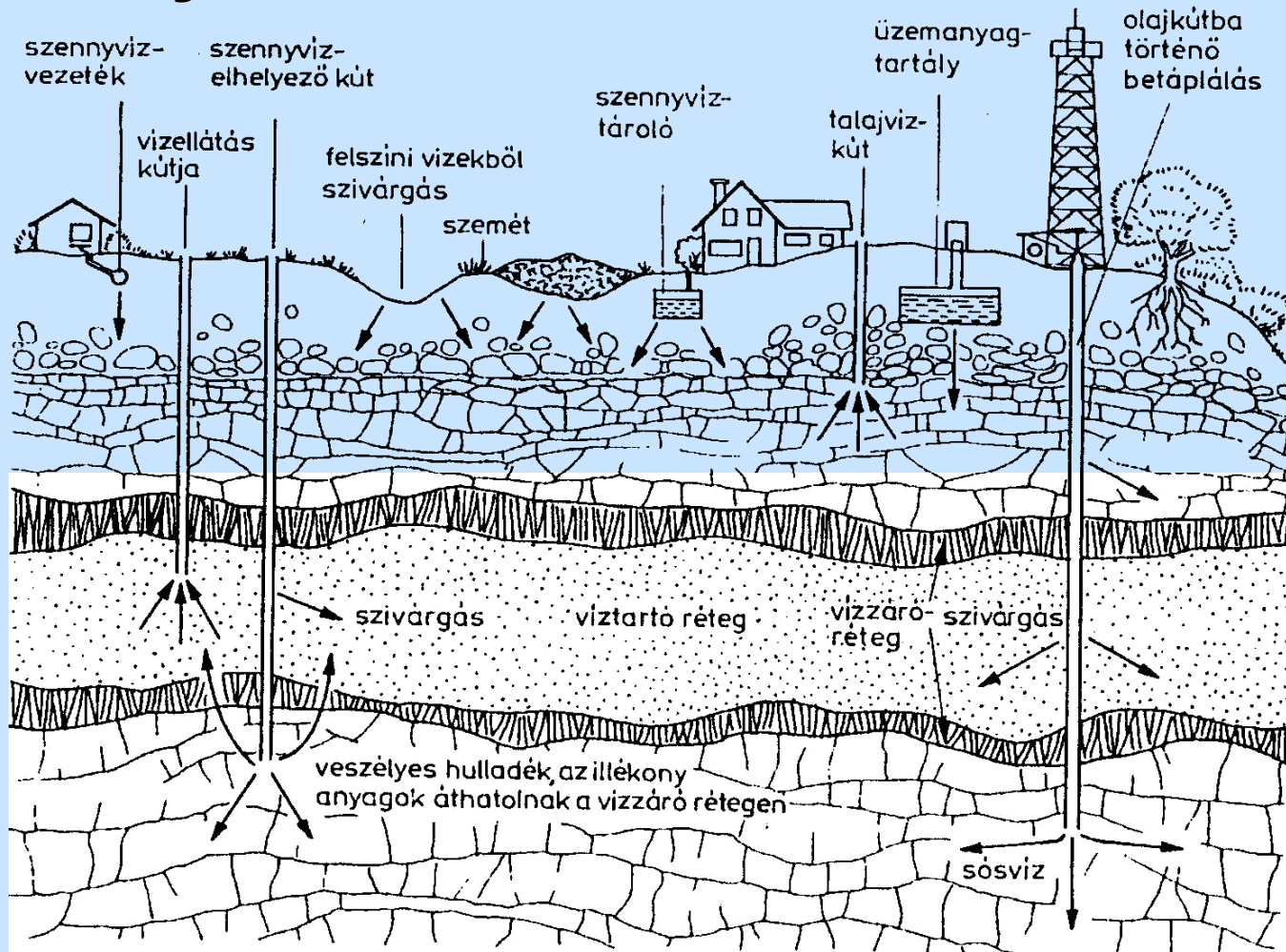
VÍZSZENNYEZÉS

Vízszenyezés forrásai



VÍZSZENNYEZÉS

Vízszennyezés forrásai



VÍZSZENNYEZÉS

- **A vízszennyezés mértéke a világban mára már hatalmas méreteket öltött.**
A vízszennyezés legjelentősebb szereplője az ipar, elsősorban a vegyipar. Az ipari szennyvíz mennyisége naponta 2,5 millió köbméter, melynek mintegy a fele kerül tisztítás nélkül a szabadba.
- **A másik nagy szennyező a mezőgazdaság.**
Vegyszerek, gyomirtók, rovarirtók, műtrágyák kerülnek a felszíni vízkészletbe. Ezen kívül a háztartások szerepe óriásira növekedett a mosószeres, öblítők, vízlágyítók, kozmetikumok, savak és lúgok széleskörű használatával.
- **A szennyezett víz sajnos több környezeti katasztrófához vezetett.**

VÍZSZENNYEZÉS

- **Vízszennyezés mértéke**
- **Évente az óceánokba kerül:**
 - **2,6 millió tonna nitrát,**
 - **2,5 millió tonna cink**
 - **370.000 tonna ólom.**
- **A mezőgazdaság 80 millió tonna műtrágyát használ fel.**
- **A lakosság és az ipar több mint 120 millió tonna mosószert, kozmetikumot használ fel.**
- **A folyóinkba, tavainkba 300 milliárd liter szennyvizet juttatunk.**

VÍZSZENNYEZÉS

- **Vízeszenneyezés káros hatása**
 - **Ivóvíz ellátásban**
 - **Egészségkárosodás**
 - **Járványos megbetegedés**
 - **Mérgezés**
 - **Víziélőhelyen az élővilág (ökoszisztéma) károsodása**
 - **Degradáció**
 - **Eutrofizáció**
 - **Mérgezés**

VÍZSZENNYEZÉS

Eutrofizáció: az élővizek tápanyagban (P, N) való feldúsulása az élőlények táplálékláncának működése kapcsán.

Szerves anyagot produkáló planktonok, algák, vízínövények túlszaporodása

Nagytömegű szerves anyag képződés, melynek lebomlása lassul

Oxigén hiány lép föl és beindul az anaerob bomlás

Végeredmény: holt víz, az ökoszisztémák összeomlanak (döglött víz)

VÍZSZENNYEZÉS

Eutrofizáció

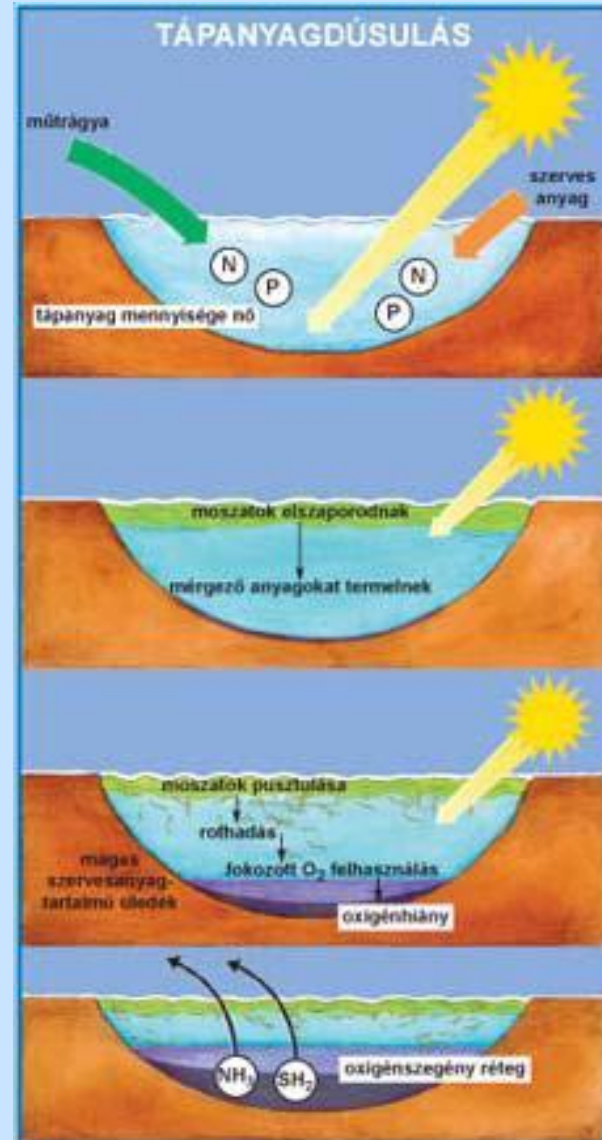
Az eutrofizáció természetes és mesterséges tavakban egyaránt előfordul.

oka: szennyvíz bevezetés

műtrágya használat

detergensek használata

(Vízfolyások esetén az eutrofizáció, a hígulás, valamint az elkeveredés jelensége miatt nem jelentős)



VÍZSZENNYEZÉS

**Szennyvíz bevezetés egy tóba,
ahonnét a Mexikói öbölbe kerül,
következménye: algásodás**



VÍZSZENNYEZÉS

Eutrofizáció képekben



VÍZSZENNYEZÉS

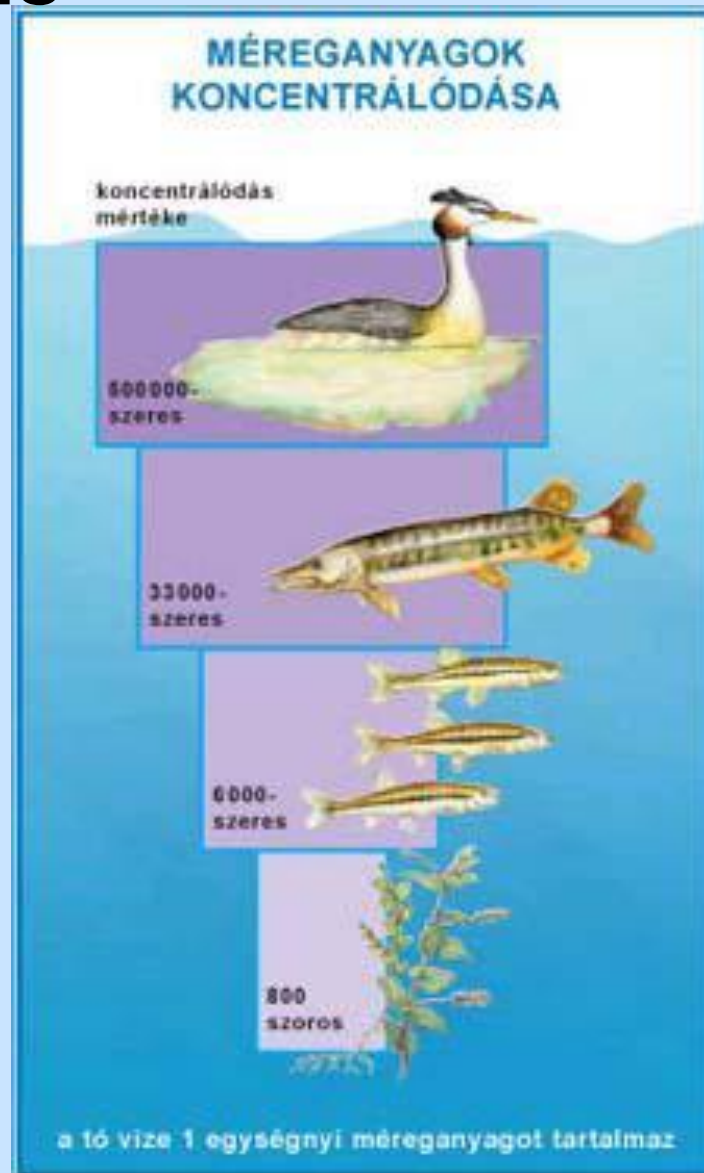
Mérgezés:

**közvetlen rövid idejű (short term) hatás:
az élővízi ökoszisztéma tápláléklánc
egyes tagjainak kipusztulása (pl.: tiszai
cián szennyezés)**

**Közvetett hosszú idejű (long term) hatás:
végső soron a mérgezés a teljes
ökoszisztéma összeomlásához
vezethet (holt víz)**

VÍZSZENNYEZÉS

Mérgezés:
közvetlen lassú hatás:
az élővízi ökoszisztéma
táplálékláncán keresztül
feldúsul a méreganyag és
az emberi táplálékába
is belekerül (pl.:
Minamata ügy)



Használattal járó vízszennyezés képekben



Vízszennyezési katasztrófák

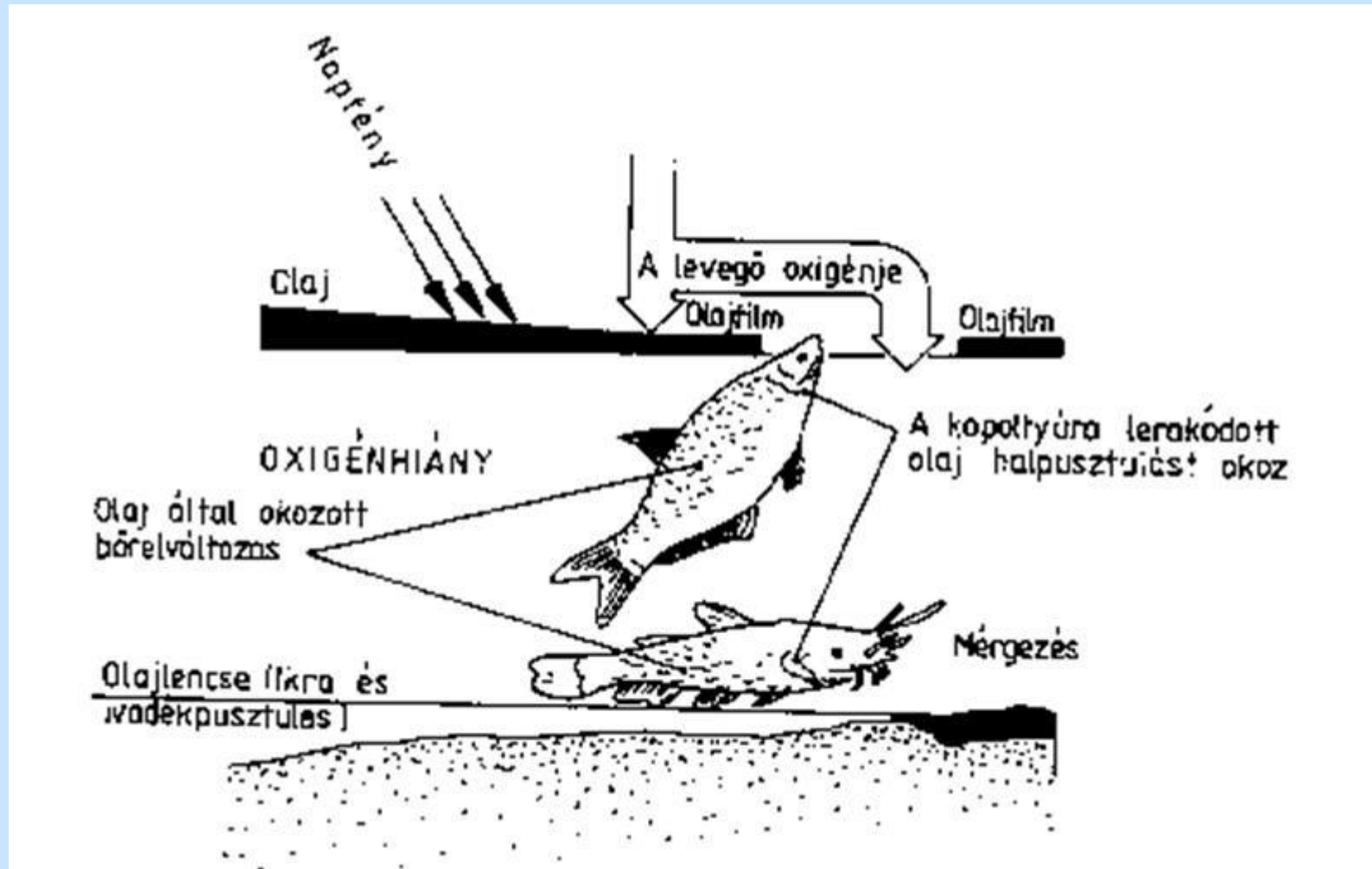
- **Minamata-ügy Japán, 1950; HgSO_4 kibocsátása a tengeri üledékbe → baktériumos bontás → tápláléklánc → kagylól, halak → emberi fogyasztás → idegrendszeri elváltozások, születési rendellenességek
(üledék felszedés: 1990-es évek végén)**
- **Itai-itai betegség Japán, bányavízzel öntözés → Cd a rizsben → csonttörékenységek**
- **Tiszai ciánszennyezés Nagybányánál az egészségügyi határérték túllépése 800 szoros → 1240 t hal elpusztulása (vagy 500 millió ember???)**

Olaj szennyezés

Minden évben 1,3 millió tonna olaj és származékai kerülnek folyók vízével és „normális hajózás” során a tengerbe



Olajszennyezés és következménye: halpusztulás



Olaj szennyezés (Jessica 2001)



Vízszennyezési katasztrófák

Olaj szennyezés

Prestige (spanyol partok 2002)



Olajszennyezés megjelenése a tengerparton és következménye



Szennyvíz elvezetés a befogadóba

papírgyár (Rajna)

olajfinomító (Emscher)



Nagyvárosi vízszennyezés tisztítatlan, vagy elégtelenül tisztított szennyvíz által (Tegucigalpa, Honduras)



SZENNYVÍZTISZTÍTÁS

Szennyvíztisztítás története:

Már az ókori nagyvárosokban igyekeztek a keletkező szennyvizet elvezetni (Cloaca Maxima Róma)

A középkorban a nagyvárosok szennyvizét (és a szemetet is egyszerűen az utcára öntötték

Első nagyméretű városi szennyvíz tisztítási rendszer kiépítse 1842 Hamburg

Ma már a fejlett országokban a lakások bekötése a csatornahálózatba 90% felett van

(Hazánkban ez az érték 2000-ben 50%, Budapest 2010 után az Élő Duna projekt É-Csepeli Szennyvíztisztító beruházás megvalósulásával 95%))

**Az egy lakosra eső napi szennyvíz
(LE) jellemező értékei a következők:**

vízhozam: 150 liter/nap

biológiai terhelés: 54–60 g

BOI/nap nitrogén: 10-12 g/nap

foszfor: 2 g/nap

lebegő anyag: 100 /nap

Kémia: 110 g/nap

A szennyvíztisztítás célja: a vizet olyan állapotban vezetni a befogadóba, hogy az ott már nem jelent terhelést az élővilágra, és nem indít be káros folyamatokat.

Ideális az lenne, ha a vizet a befogadóba természetes vízminőségének megfelelően juttatnánk vissza (ennek azonban még technikai és gazdasági korlátai vannak).

A mesterséges szennyvíztisztítás alapvetően három lépcsőben történik meg: mechanikai-, biológiai- és kémiai fokozatban.

SZENNYVÍZTISZTÍTÁS

- **Mechanikus tisztítás: rácsfogó**



Mechanikus tisztítás: A homok- és zsírfogó



Mechanikus tisztítás: előülepítő



- **A kommunális szennyvizek tisztítása**
- **Második fokozat a biológiai tisztítás, mely az oldott szennyezők biológiai tisztítására szolgál a következő egységekből áll**
- **Biológiai, vagy levegőztető medence, olyan baktériumok szaporítására és életben tartására (levegőztetés, oxigén bevitel) szolgál, melyek lebontják és a saját szervezetükbe építik be a szennyvízben oldott állapotban lévő szennyező anyagokat. Ezt az élő mikroorganizmus tömeget eleven iszapnak hívják, innen a név: eleveniszapos eljárás. Ez az eleveniszap szemmel is látható pelyhes anyag.**
- **Utóülepítő az eleveniszap pelyhek kiülepítésére, és ezzel együtt a szennyezőanyag eltávolítására való.**

Biológiai tisztítás: levegőztető medence



Biológiai tisztítás: utóülepítő



A kommunális szennyvizek tisztítása

Harmadik fokozat a kémiai tisztítás, mely a patogén baktériumok okozta fertőzések, és az élővizek tápanyag feldúsulásának elkerülésére szolgál, a következő egységekből állhat:

- Kémiai derítő medence: mikroszennyezők és/vagy F ill. N maradékok eltávolítása (vegyszeres kicsapás)**
- Szűrők a csapadék kiválasztására**
- Fertőtlenítő vegyszer adagolással (klór vegyületek, H_2O_2 , ózon)**
- (A kémiai tisztítást, azonban költségessége miatt csak indokolt esetben, a tisztított szennyvíz befogadójától függően végezik el.)**

A kommunális szennyvizek tisztítása

A több lépcsős
szennyvíztisztítás
végén már olyan
tiszt a víz,
amennyire a
befogadó
terhelhetősége
ezt megköveteli



Tisztított szennyvíz bevezetése a befogadóba



Iszapkezelés:

eleveniszap visszavezetés

fölősiszap hasznosítás

elősűrítés

rothasztás biogáz (hő és villamos energia)

utósűrítés

víztelenítés komposztálás

Szennyvíz tisztító telep madártávlatból



Vízkeménység

Vízkeménységnek a vízben oldott ásványi anyagok mennyiségét nevezzük, melyet különféle módokon lehetséges meghatározni. A kemény víz hatással van a víz lehetséges felhasználásaira, és annak egészségügyi minőségét is befolyásolja.

A víz keménységét a benne oldott kalcium- és magnéziumsók mennyisége befolyásolja.

A *változó keménységet* (más nevén karbonátkeménység) a kalcium-hidrogén-karbonát ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$), illetve a magnézium-hidrogén-karbonát ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) mennyisége okozza. Ezek mennyisége forralással csökkenthető, mivel ilyenkor vízben oldhatatlan karbonátok formájában (CaCO_3) kiválnak.

Az *állandó keménységet* a szulfátok, kloridok okozzák (kénsavas és sósavas sók, mint kalcium-szulfát, kalcium-klorid, magnézium-szulfát stb.) melyek hő hatására sem válnak ki.

A két keménység együttesen adja meg a víz összkeménységét.

A mérések fajtái

A keménységet általában keménységi fokban adjuk meg. Magyarországon jellemzően a német keménységi fokot használják (jele nk° vagy $^\circ\text{dH}$), de használatos még a francia keménység (fk°) illetve az angol keménységi skála (ak°) is.

- 1 nk° keménységű az a víz, mely 10 mg/l kalcium-oxiddal (CaO) egyenértékű kalcium- vagy magnéziumvegyületet tartalmaz.

- 1 fk° keménységű az a víz, mely 10 mg/l kalcium-karbonátnak (CaCO_3) megfelelő mennyiségű kalcium- és magnéziumvegyületet tartalmaz. (Ezen skála előnye, hogy a kalcium-karbonát molekulásúlya 100, így könnyű vele számolni.)
- 1 ak° keménységű az a víz, mely 14,3 mg/l kalcium-karbonátnak megfelelő mennyiségű kalcium- és magnéziumvegyületet tartalmaz.

A különféle keménységi fokok között a következő az összefüggés:

1 nk° = 1,79 fk° = 1,25 ak°

A víz keménység szerinti osztályozása

nk	keménység
0–4	nagyon lágy
4–8	lágy
8–18	közepesen kemény
18–30	kemény
30 felett	nagyon kemény

A kemény víz hatásai

Vízkőképződés, mosószer hatása gyengébb, a hüvelyesek nehezebben puhulnak meg, ha kemény vízben főzzük őket. Egyes tudományos kutatások szerint a vesekővel és számos csont- és érrendszeri betegséggel is kapcsolatba hozható a kemény víz. Lásd: <http://www.kisvaros.hu/velemenyek>

A víz lágyításának módjai

A szénsav gyenge sav, ezért a vízkövet alkotó karbonátok már egészen gyenge szerves savakkal is oldhatók. Például a kávéfőző citromsavval átfőzve is vízkőteleníthető. A mosógép esetében a havonta egyszer elvégzett 90°C-os ecetes, „üres” mosás és a folyékony mosószer használata kielégítő megoldás általános esetben. Ezen felül, megoldás lehet az ioncserélő használata, ami a kalciumionokat és magnéziumionokat hidrogénionokra és hidroxidionokra cseréli. Lehet még műgyantával, ennek ugyanez az alapja csak nátriumionra cserélődnek ki a keménységet okozó alkáliföldfém-ionok.