



# KÖRNYEZETVÉDELEM

**6. Előadás**  
**2011.11.10.**

Dr. Torma A., egyetemi adjunktus

VIZ





## VÍZ NÉLKÜLÖZHETETLEN ERŐFORRÁS

FÖLD VÍZKÉSZLETE → 1,6 MRD. KM<sup>3</sup>

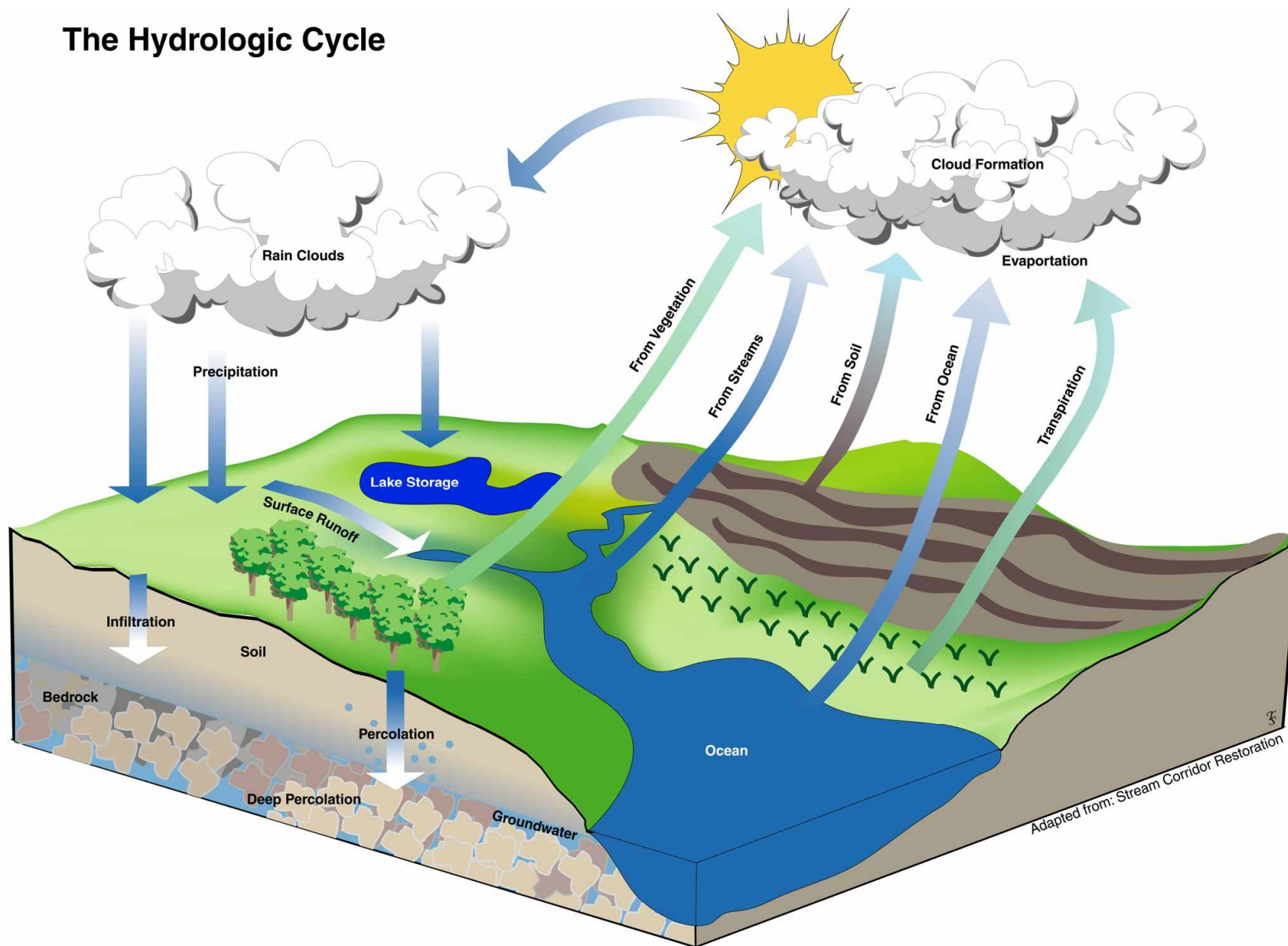
Tároló	mennyiség	
	1000 km <sup>3</sup> -ben	%
litoszféra (kötött víz)	253 900	15,5
litoszféra (szabad víz a felszín alatt 4000 m-ig)	8 060	0,5
világóceán	1 348 000	82,3
sarkvidéki és magashegységi jég	27 820	1,69
édesvizű tavak	125	0,01
sós tavak	100	0,01
léggör	12,3	0,0008
vízfolyások	1,25	0,00006
élőlények	1,13	0,00006
<b>Összesen (a Föld vize)</b>	<b>~1 638 020</b>	<b>~ 100</b>

## KONTINENSEK VÍZKÉSZLETE

Tároló	mennyiség	
	1000 km <sup>3</sup> -ben	%
litoszféra (szabad víz a felszín alatt 4000 m-ig)	8 060	<b>22,3</b>
sarkvidéki és magashegységi jég	27 820	<b>77,0</b>
édesvizű tavak	125	<b>0,35</b>
sós tavak	100	<b>0,28</b>
vízfolyások	1,25	<b>0,003</b>
élőlények	1,13	<b>0,003</b>
léggör	12,3	<b>0,03</b>
<b>Összesen (kontinensek vize)</b>	<b>36 120</b>	<b>100</b>

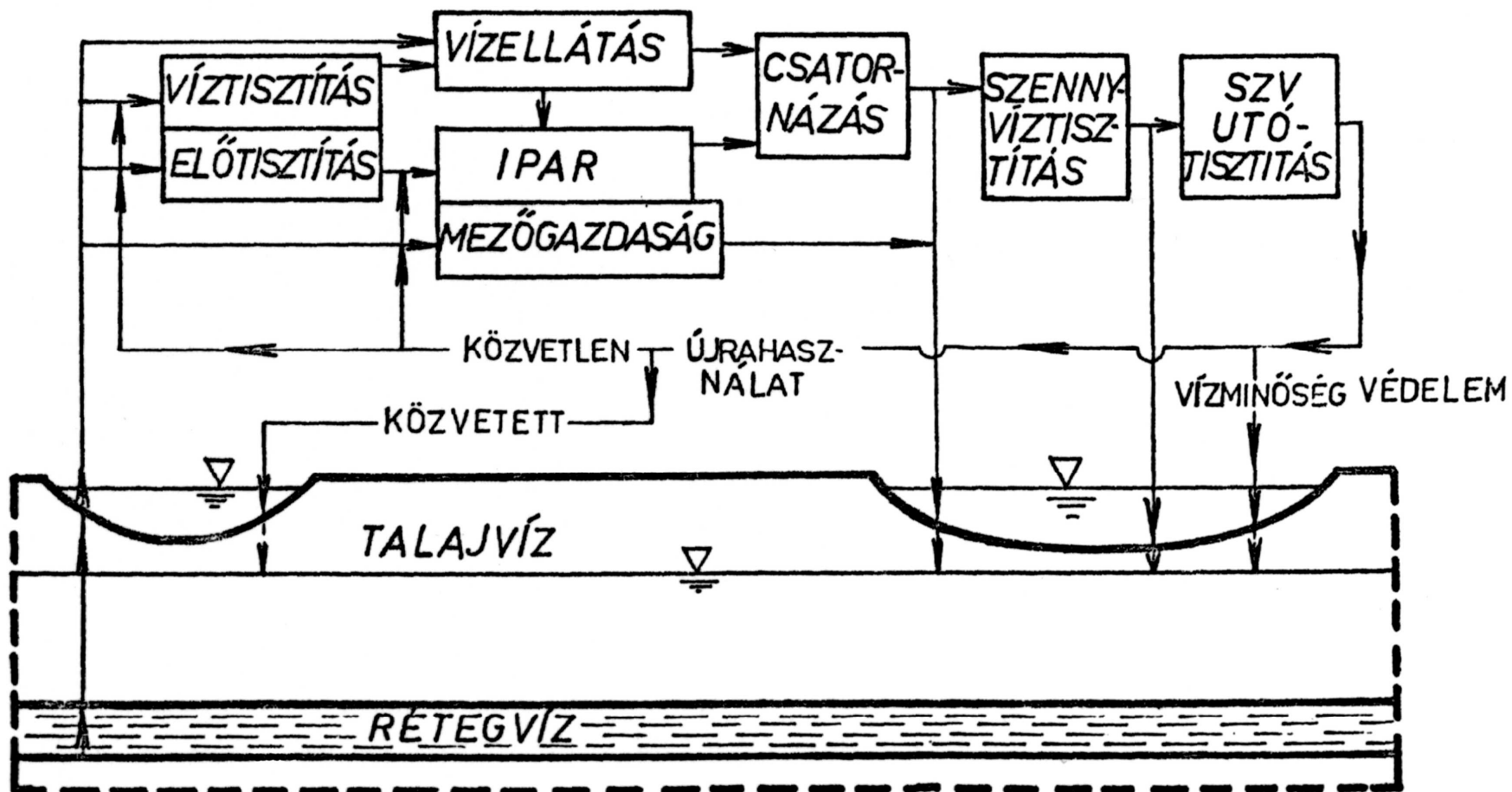
# A VÍZ KÖRFORGÁSA

## The Hydrologic Cycle



# A VÍZ KÖRFORGÁSA

## A VÍZ TÁRSADALMI-GAZDASÁGI KÖRFORGÁSA



# A VÍZ ELŐFORDULÁSA

## LÉGKÖRI VIZEK

- csapadék
- párolgás

## FELSZÍNI VIZEK

- vízfolyások
- állóvizek
- tengerek, óceánok

## FELSZÍN ALATTI VIZEK

- talajnedvesség
- talajvíz, rétegvíz
- nem karsztosodott kőzetek hasadékvizei, karsztosodott kőzetek hasadékvizei



# A VÍZ FIZIKAI ÁLLAPOTAI

**FOLYÉKONY**



**SZILÁRD**



**LÉGNEMŰ**





# VÍZFELHASZNÁLÁS

**JELENLLEG A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ÉDESVÍZ 54%-ÁT HASZNÁLJUK**

**2025-BEN → 70%**

**ROSSZ MINŐSÉGŰ VIZEK MIATT 2,3 MRD. FŐ VESZÉLYEZTETETT**

**2025-BEN → 70%**

**ÉVENTE > 5 MILLIÓ EMBER HAL MEG VÍZZEL KAPCS. FERTŐZÉSEKBEN**

**KINA, INDIA, INDONÉZIA → 2x ANNYI HALALESET A VIZ MIATT, MINT AZ AIDS MIATT**

**MALÁRIA**



**MENNYISÉGI  
PROBLÉMA**



**MINŐSÉGI PROBLÉMA**

## **MIÉRT FONTOS?**

**HŐMÉRSÉKLET-SZABÁLYOZÁS**

**BIODIVERZITÁS (KORALLZÁTONYOK)**

**CO<sub>2</sub> MODERÁLÁS**

**ÉLELMISZERFORRÁS (HALÁSZAT)**

**IVÓVÍZ**

**KERESKEDELEM, SZÁLLÍTÁSI ÚTVONAL**

# VÍZFELHASZNÁLÁS SZERKEZETE

**TOP 1: MEZŐGAZDASÁG → 69%**

**TOP 2: IPAR → 23%**

**TOP 3: KOMMUNÁLIS → 8%**

**VÁLTOZÁS A 20. SZD-BAN**

**5x**

**25x**

**19x**

# VÍZFELHASZNÁLÁS ORSZÁGONKÉNTI SZERKEZETE

Ország	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



# FŐBB KÖRNYEZETVÉDELMI PROBLÉMAOKOZÓK

## MEZŐGAZDASÁGI VÍZHASZNÁLAT

**SZIKESEDÉS V. ELMOCSARASODÁS**

**TULZOTT ÖNTÖZÉS → CSÖKKENŐ VÍZKÉSZLETEK (FOLYÓK KISZÁRADÁSA)**

## IPARI VÍZHASZNÁLAT

**MENNYISÉGI PROBLÉMA KEVÉSBÉ JELLEMZŐ**

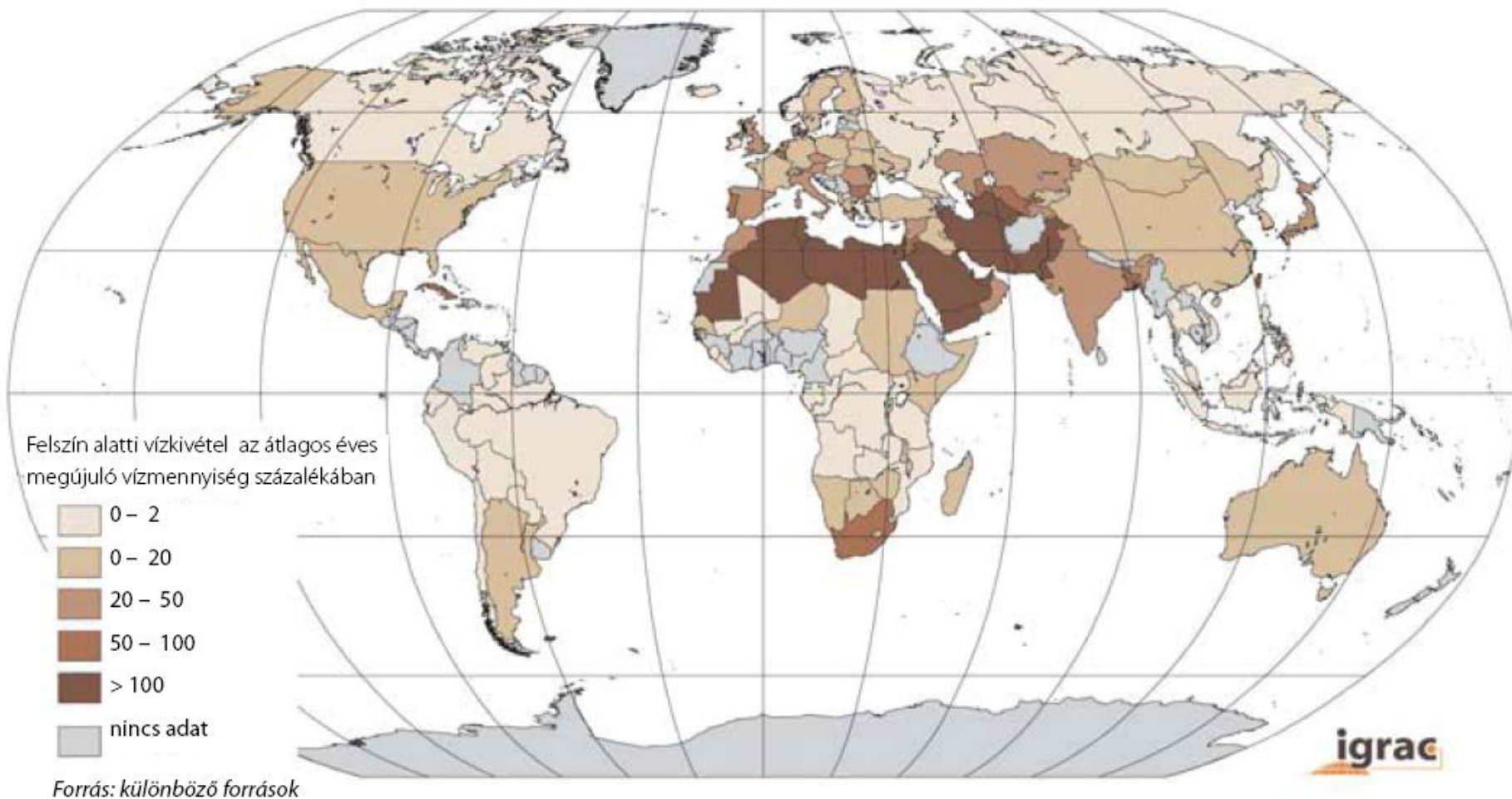
**MINŐSÉGI PROBLÉMA !!!**

**JELENTŐS VÍZTAKARÉKOSSÁGI INTÉZKEDÉSEK**

## KOMMUNÁLIS VÍZHASZNÁLAT

**EGYRE NÖVEKVŐ MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI! JELENTŐSÉG**

## A felszín alatti vízkivétel aránya az átlagos megújulás százalékában



**FORRÁS: ENSZ Víz világlejentes összefoglaló, 2006**

# VÍZFELHASZNÁLÁS KÖVETKEZMÉNYEI





# VÍZFELHASZNÁLÁS KÖVETKEZMÉNYEI





# FELSZÍNI VÍZ MINŐSÉGE + MINŐSÍTÉSE

**STATIKUS  
MEGKÖZELÍTÉS**

**FIZIKAI TULAJDONSÁGOK**

**KÉMIAI TULAJDONSÁGOK**

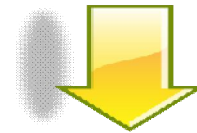
**BIOLÓGIAI TULAJDONSÁGOK**

**DINAMIKUS  
MEGKÖZELÍTÉS**

**FIZIKAI FOLYAMATOK**

**KÉMIAI FOLYAMATOK**

**BIOLÓGIAI FOLYAMATOK**



**A VIZEK MINŐSÉGE FOLYAMATOSAN VÁLTOZIK!**

# FELSZÍNI VÍZ MINŐSÉGE + MINŐSÍTÉSE

## MO. – VIZSGÁLT PARAMÉTEREK

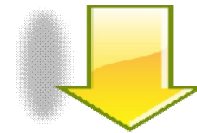
OXIGÉNHÁZTARTÁS JELLEMZŐI

TÁPANYAGHÁZTARTÁS JELLEMZŐI

MIKROBIOLÓGIAI JELLEMZŐK

MIKROSZENNYEZŐK + TOXICITÁS

EGYÉB JELLEMZŐK



**5 MINŐSÉGI OSZTÁLY (kiváló, jó, tűrhető, szennyezett, erősen szennyezett)**

# FELSZÍNI VÍZ MINŐSÉGE + MINŐSÍTÉSE

## VIZSGÁLT PARAMÉTEREK – VÍZ KERETIRÁNYELV

NEM VÍZMINŐSÉG, HANEM ÁLLAPOT / POTENCIÁL

### ÖKOLÓGIAI PARAMÉTEREK

**BIOLÓGIAI ELEMÉK (flóra, fauna)**

**HIDROLÓGIAI, MORFOLÓGIAI ELEMÉK  
(hatnak a biológiai elemekre)**

**FIZIKAI, KÉMIAI ELEMÉK (hatnak a  
biológiai elemekre)**

### KÉMIAI ÁLLAPOT

**ELSŐBBSÉGI ANYAGOK (kiemelten  
veszélyes → vízbevezetés tilos)**

**EGYÉB KEDVEZŐTLEN HATÁSÚ  
ANYAGOK**

# FELSZÍN ALATTI VÍZ MINŐSÉGE + MINŐSÍTÉSE

1

**FELSZÍNKÖZELI ÉS FELSZÍN ALATTI VÍZSZINTÉSZLELŐ TÖRZSHÁLÓZAT**

2

**FELSZÍN ALATTI VÍZMINŐSÉGI TÖRZSHÁLÓZAT**

**NINCS OSZTÁLYOZÁS → HATÁRÉRTÉKEK**

**HÁTTÉR KONCENTRÁCIÓ**

**SZENNYEZETTSÉGI HATÁRÉRTÉK**

**INTÉZKEDÉSI SZENNYEZETTSÉGI HATÁRÉRTÉK**

**KÁRMENTESÍTÉSI SZENNYEZETTSÉGI HATÁRÉRTÉK**

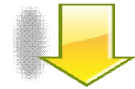


# MAGYARORSZÁG FELSZÍNI VIZEINEK ÁLLAPOTA

## MAGYARORSZÁG TRANZITORSZÁG



**FELSZÍNI VIZEK 96%-A KÜLFÖLDRŐL SZÁRMAZIK**



## JELENTŐS KÜLFÖLDI BEHATÁS A VÍZMINŐSÉGI ÁLLAPOTBAN

### DUNA

települési szv., cukor-, papír-, cellulózipar, erőművek, vegyi-, vas- és acélipari művek + Budapest

### TISZA

külföldről érkező mellékvízfolyások terhelése, Szeged, Maros-folyó

### EGYÉB

kisebb hígítási kapacitás → magasabb koncentráció

### BALATON

1970-es években eutrotróf, Kis-Balaton védmű,

### VELENCEI-TÓ

egy időben deficites vízmérleg ('90-es évek) → eutrotróffá válás → vízpótlás → javuló tendencia

# MAGYARORSZÁG FELSZÍN ALATTI VIZEINEK ÁLLAPOTA

## ALAPVETŐ FONTOSSÁGÚ AZ IVÓVÍZBÁZIS SZEMPONTJÁBÓL

## AZ ÁLLOMÁNY MINTEGY 2/3-A SÉRÜLÉKENY A FELSZÍNI SZENNYEZÉSEKSEL SZEMBEN

### PARTI SZŰRÉSŰ VIZEK

- felszín alóli vízkivétel közel 34%-a
- folyó vízminőségével van összefüggésben

### TALAJVIZEK

- 4% a felszíni vízkivételből
- talajvízszint-sülledés → átlag 0,1 m/év
- az egyik legérzékenyebb kategória (vas és mangán)

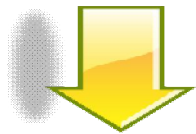
### RÉTEGVIZEK

- vízadó réteg és a víz-kőzet kölcsönhatás befolyásolja
- metán, vas, mangán, ammónia és arzén szennyezettség
- felszíni vízkivétel 48%-a

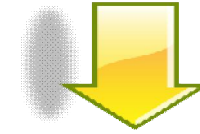
### KARSZTVIZEK

- kitermelt vízmennyiség 14%-a
- legjelentősebb: Aggteleki, Rudabányai hegység, Bükk és Dunántúli középhegység
- bányaművelés → csökken, bezárás → nő
- nyílt karszt → érzékeny a felszíni szennyezésekre

**VÍZSZENNYEZÉS: minden olyan, rendszerint mesterséges külső hatás, amely a felszíni, vagy felszín alatti vizek minőségét úgy változtatja meg, hogy a víz alkalmassága emberi használatra és a benne végbemenő természetes folyamatok biztosítására csökken, vagy megszűnik**



**RENDSZERES  
(FOLYAMATOS)  
VÍZSZENNYEZÉS**



**RENDKÍVÜLI  
(HAVÁRIASZERŰ)  
VÍZSZENNYEZÉS**

# VÍZSZENNYEZÉSEK – EREDET SZERINT

1

## PONTSZERŰ SZENNYEZÉS

PONTOSAN MEGHATÁROZHATÓ

KÖNNYEBBEN ÖSSZEGYŰJTHETŐ, LOKALIZÁLHATÓ

2

## DIFFÚZ SZENNYEZÉS

EREDETÉNEK HELYE NEM PONTOSAN KÖRÜLHATÁROLHATÓ

JELENTŐS RÉSZE A MEZŐGAZDASÁGHOZ / TELEPÜLÉSI LEFOLYÁSHOZ KÖTŐDIK

NAGY TERÜLETRŐL KIS KONCENTRÁCIÓBAN ÉRKEZIK → NEHEZEBB ÉS DRÁGÁBB KEZELNI

MEGELŐZŐ INTÉZKEDÉSEKET MÁR A VÍZGYŰJTŐ TERÜLETÉN

1

## KLASSZIKUS SZENNYEZŐ-KOMPONENSEK

TERMÉSZETESEN IS JELEN VANNAK, FELTÉTLENÜL SZÜKSÉGESEK

A MENNYISÉGÜK DÖNT, HOGY SZENNYEZ-E, VAGY SEM

SOK, OLDOTT OXIGEN, SZERVESANYAG-TARTALOM, NITROGEN-, FOSZFORVEGYÜLETEK

2

## MIKROSZENNYEZŐK

KIS MENNYISÉGBEN IS KÁROSAK

ÍZ- ÉS SZAGRONTÓ HATÁS + MÉRGEZŐ, RÁKKELTŐ ANYAGOK

SZERVETLEN MIKROSZENNYEZŐK: Fe, Mn, Zn (ízrontók), Hg, Cd, Pb (mérgezőek)

SZERVES MIKROSZENNYEZŐK:

- kőolajszármazékok (ízrontó, mérgező, O<sub>2</sub>-felvételt akadályozza)
- szintetikus mosószerek (detergensek) → habzás, O<sub>2</sub>-felvételt akadályozás, emulgeáló tulajdonság
- peszticidek → lassú lebomlás (feldúsulás)
- fenol-vegyületek → kellemetlen íz és szag

# VÍZSZENNYEZÉSEK – ANYAG SZERINT

3

## HŐSZENNYEZÉS

VÍZ HŐMÉRSÉKLETE MESTERSÉGESEN MEGVÁLTOZIK

ÉLETKÖZÖSSÉGEK EGYENSÚLYA FELBORUL

CSÖKKENTI AZ OXIGÉN OLDHATÓSÁGAT → biológiai lebomlás nehezebb,  
csökken az öntisztulás

NÖVEKSZIK A SÓTARTALOM (ok: párolgás)

4

## RADIOAKTÍV ANYAGOK

BIOLÓGIAILAG IRREVERZIBILIS ELVÁLTOZÁSOKAT OKOZNAK

ALACSONY HÁTTÉRKONCENTRÁCIÓ (légköri atomkísérletek +)

FŐ OK: IZOTÓPOKAT FELHASZNÁLÓ LABORATÓRIUMOK + ATOMREAKTOROK

5

## FERTŐZÉST OKOZÓ MIKROORGANIZMUSOK

ELSŐSORBAN HÁZTARTÁSI SZENNYVÍZBŐL

# VÍZSZENNYEZÉSEK – MEGJELENÉSI FORMA + ÁGAZATOK SZERINT

1

## FELSZÍNEEN ÚSZÓK

MOSÓSZER-HAB, BÉKALENCSE, SZILÁRD HULLADÉK, ETC.

2

## VÍZBEN LEBEGŐ SZENNYEZŐ ANYAGOK

3

## OLDOTT SZENNYEZŐANYAGOK

1

## TELEPÜLÉSI SZENNYVÍZ

2

## IPARI SZENNYVÍZ

3

## MEZŐGAZDASÁGI SZENNYVÍZ

4

## KÖZLEKEDÉSI SZENNYVÍZ



## KÖZVETETT SZENNYEZÉS HATÁSÁRA ALAKUL KI

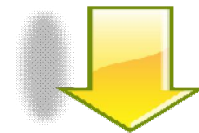
### 1. OXIGÉNHIÁNY

**NYÁRON**

**NAGYMÉRTEKBEN ELBURJANZOTT VIZINÖVÉNYEK → BOMLÁSI, ROTHADÁSI FOLYAMATOK (OXIGÉN SZÜKSÉGES)**

**TÉLEN**

**JÉGRÉTEG + JÉGRÉTEGRE RAKÓDOTT HÓ**



**NÖVÉNYZET HIRTELEN ROTHADÁSA**

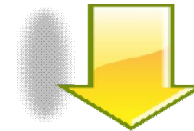
**ISZAP ANAEROB BOMLÁSA → KÉNHYDROGÉN ÉS AMMÓNIA**

**BAKTÉRIUMOK ÉS ALGÁK MÉRGEZŐ ANYAGCSERE-TERMÉKEI**

## 2. EUTROFIZÁCIÓ



**NÖVÉNYI TÁPANYAGDÚSULÁS  
MIATTI BIOLÓGIAI  
REAKCIÓ**



**FELSZÍNI VIZEK ELNÖVÉNYESEDESE  
→ TROFITÁSFOK MEGNŐ**

**LEHET TERMÉSZETES JELENSÉG IS**

**TAVI ELŐREGEDÉS JELLEMZŐJE →  
ERÓZIÓ, DEFLÁCIÓ (N –S  
P BEMOSÓDÁS  
GYORSÍTHATJA)**

# VÉDEKEZÉSI LEHETŐSÉGEK

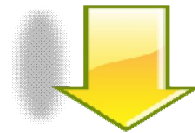
**TECHNOLÓGIAI MÓDOSÍTÁS (TISZTÁBB TERMELÉS)**

**VÍZTAKARÉKOSSÁG**

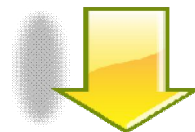
**ÉRTÉKES ANYAGOK VISSZANYERÉSE A SZENNYVIZEKBŐL**

**SZENNYVÍZTISZTÍTÁS**

**MECHANIKAI  
TISZTÍTÁS**



**BIOLÓGIAI TISZTÍTÁS**



**FIZIKAI-KÉMIAI  
TISZTÍTÁS**

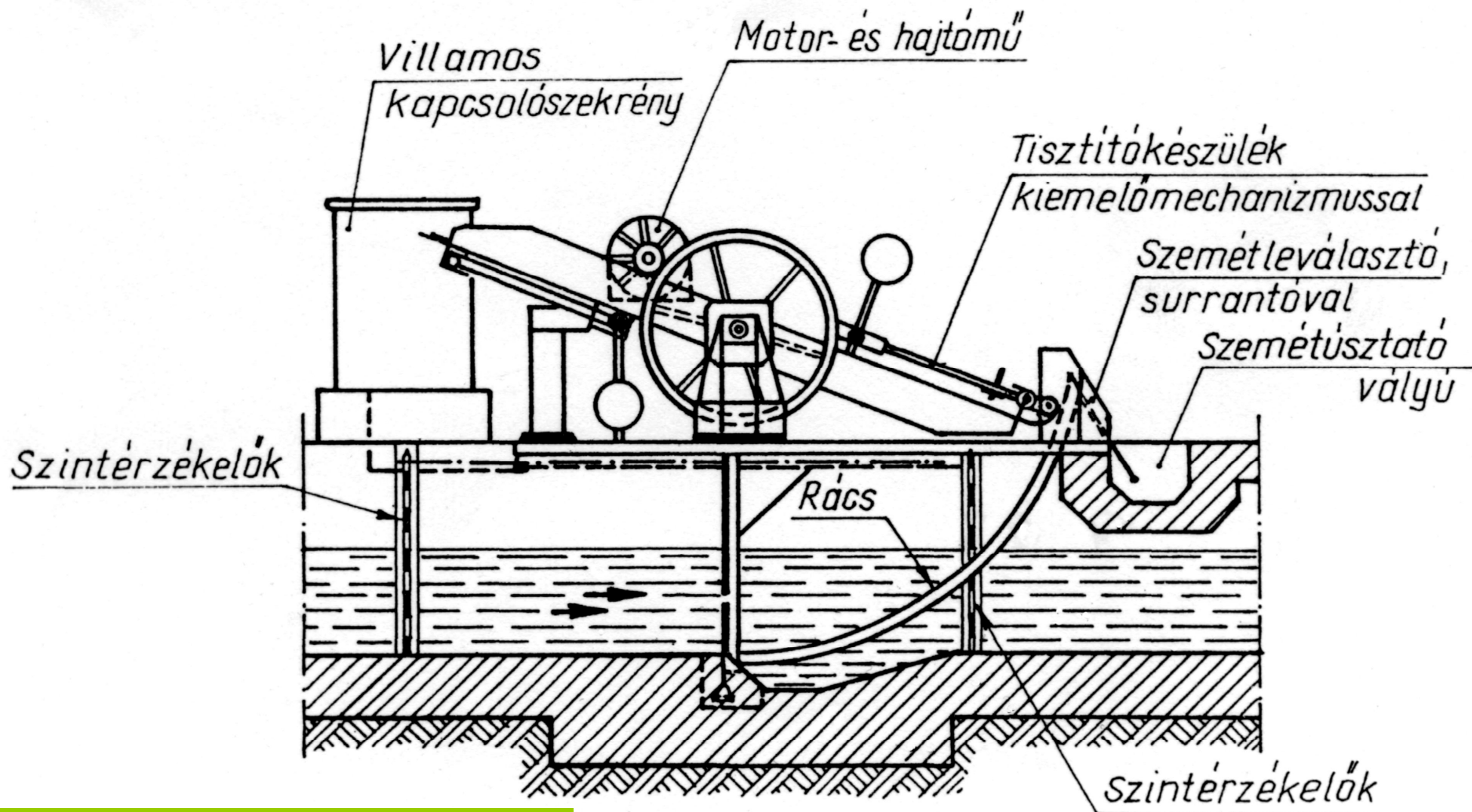
# SZENNYVÍZTISZTÍTÁS – MECHANIKAI TISZTÍTÁS

**CÉLJA:** a nem oldott halmazállapotú, víztől eltérő fajsúlyú – úsztatott és lebegő anyagok szennyvízből való leválasztása → gépi berendezések védelme + szilárdanyag-terhelés csökkentése





# SZENNYVÍZTISZTÍTÁS – MECHANIKAI TISZTÍTÁS



FORRÁS: Buruzs Adrienn oktatási anyag

# SZENNYVÍZTISZTÍTÁS – BIOLÓGIAI TISZTÍTÁS

**CÉLJA:** szerves anyagok eltávolítása + nitrifikáció

**ALAPJA:** mikroorganizmusok tevékenysége  
szerves anyag → energiatermelés → CO<sub>2</sub>, szulfát, víz + sejtanyag

**TERMÉSZETES /  
TERMÉSZETKÖZELI**

**MESTERSÉGES**

## CSEPEGTETŐTESTES

- nagy fajlagos felületű anyagokkal (salak, tufa, etc.) henger alakú műtárgyat töltenek meg
- a szennyvíz ezen csörgedezik
- felületen → biológiai hártya (mikroorganizmusokból)
- oxigénellátás → természetes / mesterséges ventiláció
- utóülepítő szükséges

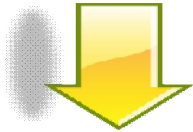
## ELEVENISZAPOS

- mikroorganizmusok eleveniszapként lebegnek a felszínen
- magából a szv.-ből alakítható
- szv.-et levegőztetik és keverik → eleveniszap a felszínen marad
- utóülepítés kell



# SZENNYVÍZTISZTÍTÁS – BIOLÓGIAI TISZTÍTÁS

## TERMÉSZETKÖZELI BIOLÓGIAI TISZTÍTÁS



### VIZES RENDSZERŰ

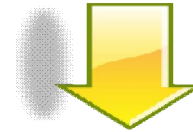
**csörgedeztetés**

**ülepítő tavak**

**nem levegőztetett tavak (fakultatív tavak)**

**úszó- / lebegőnövényes szennyvíztisztítás**

**élőgépes szennyvíztisztítás**



### SZILÁRD HORDOZÓJÚ

**szikkasztás**

**öntözés**

**homok- / talajszűrés**

**gyors beszivárogtatás**

**gyökérszűrés / növényágyas tisztítás**

# SZENNYVÍZTISZTÍTÁS – FIZIKAI-KÉMIAI TISZTÍTÁS

**CÉLJA:** vegyi anyagok lebontása

**FOSZFOR** → vegyszeres kicsapatás

**AMMÓNIA** → ioncserélő, molekulaszita

**TÁPANYAGOK** → algás tó

**MIKROSZENNYEZŐK** → aktív szén

**GÁZOK** → intenzív kilevegőztetés

**SÓTARTALOM** → ioncserélő, desztilláció, fordított ozmózis, elektrodialízis

# SZENNYVÍZTISZTÍTÁS – FERTŐTLENÍTÉS + SZV.ISZAPOK KEZELÉSE

**FERTŐTLENÍTÉS CÉLJA: kórokozók elpusztítása (klórozás, ózonos, UV-sugárzásos fertőtlenítés)**

## SZENNYVÍZISZAP KEZELÉSE

**mechanikai víztelenítés és szárítás**

**anaerob rothasztás és szikkasztás**

**égetés**

**komposztálás**

**mezőgazdasági hasznosítás**

**deponálás**



**KÖSZÖNÖM A  
FIGYELMET!**