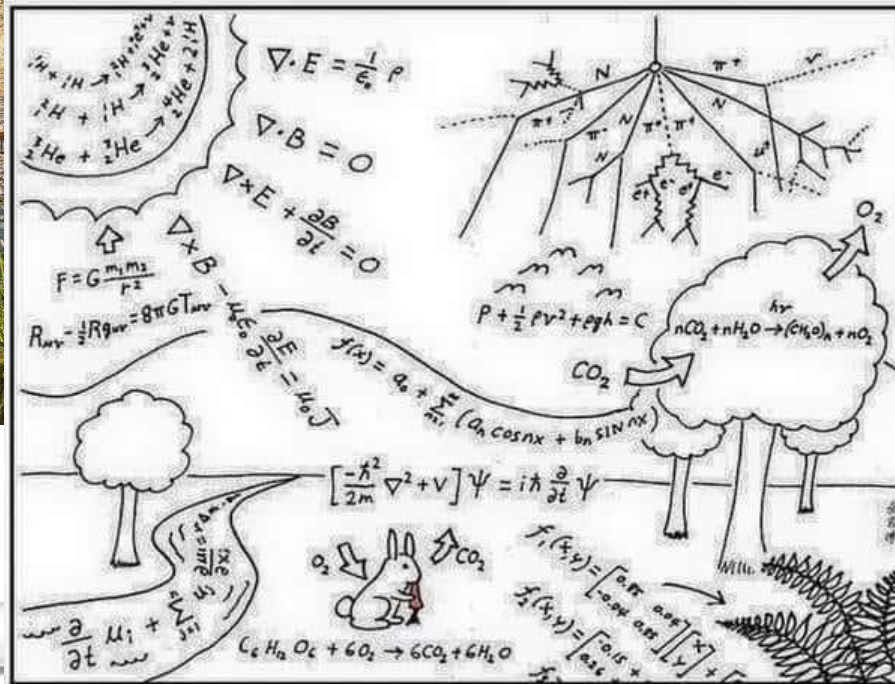
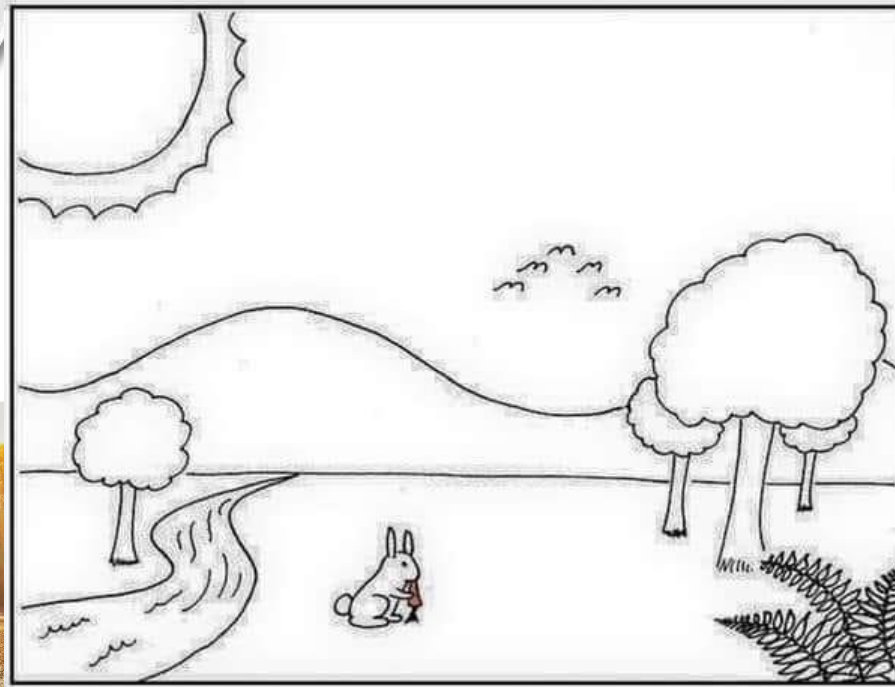
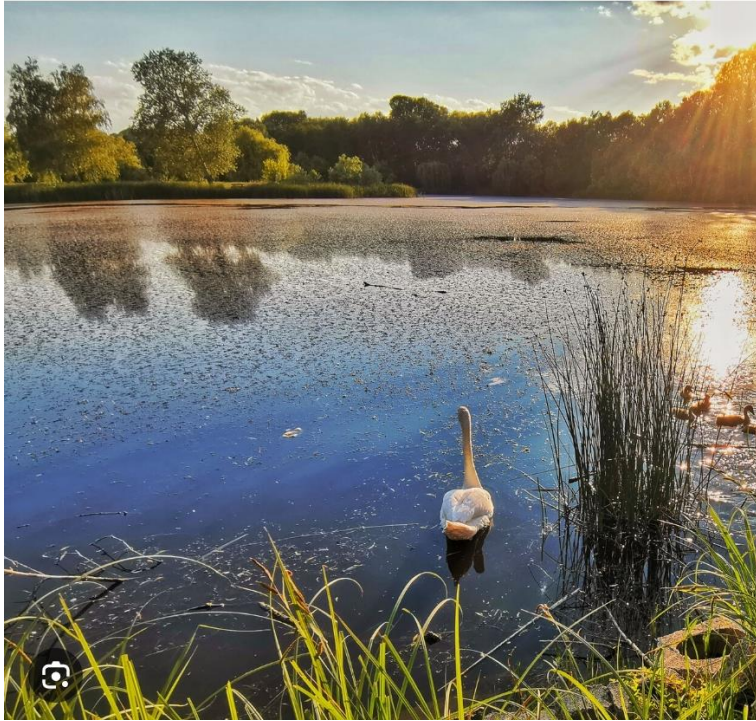


# VÍZI ÉLŐLÉNYKÖZÖSSÉGEK MONITOROZÁSA



Szeles Júlia  
tudományos munkatárs  
DE- Biodiverzitás, Vízgazdálkodás és Klímaváltozás  
Kompetencia Központ  
szelesjulia94@gmail.com

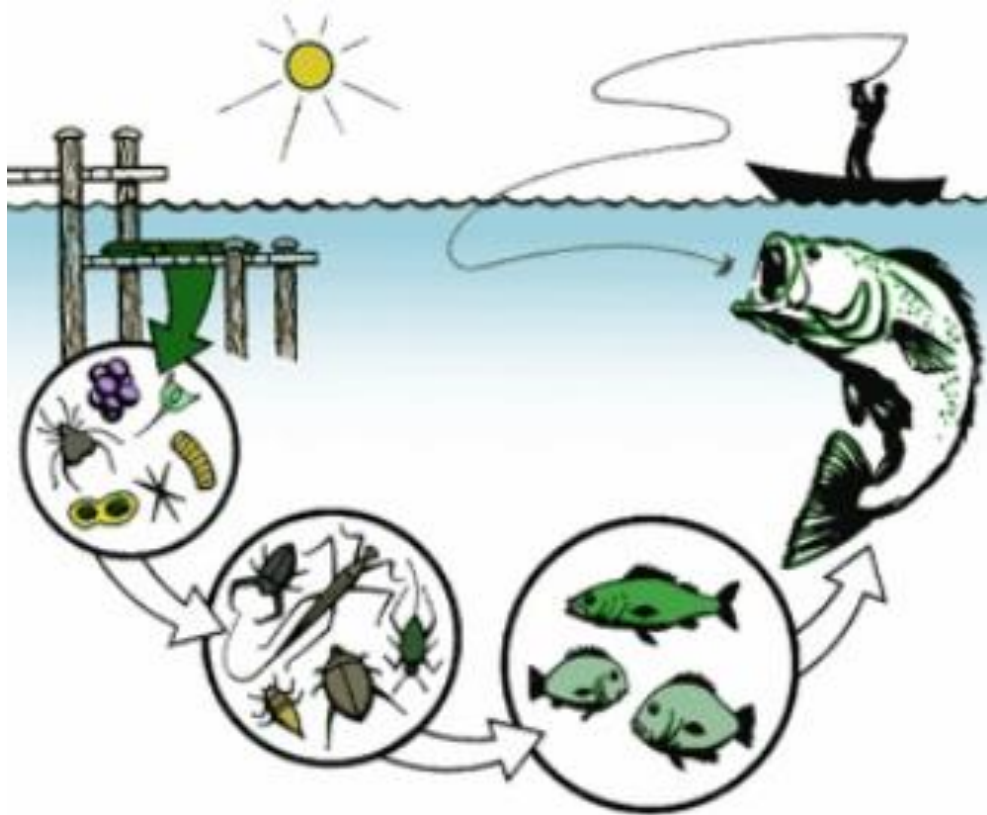


This is how scientists see the world.

# A hidrobiológia alapja

- A hidrobiológia az édesvízi és tengeri ökoszisztémák élővilágát tanulmányozza
- Interdiszciplináris tudomány: kapcsolódik a biológiához, ökológiához, kémiához, geológiához
- Fő cél: a vizek biológiai folyamataiban bekövetkező változások megértése és nyomon követése
- Fontos szerepe van a vízminőség-vizsgálatban, természetvédelmi tervezésben, és a klímaváltozás hatásainak értékelésében

# Vizsgálati „célpontok” a hidrobiológiában

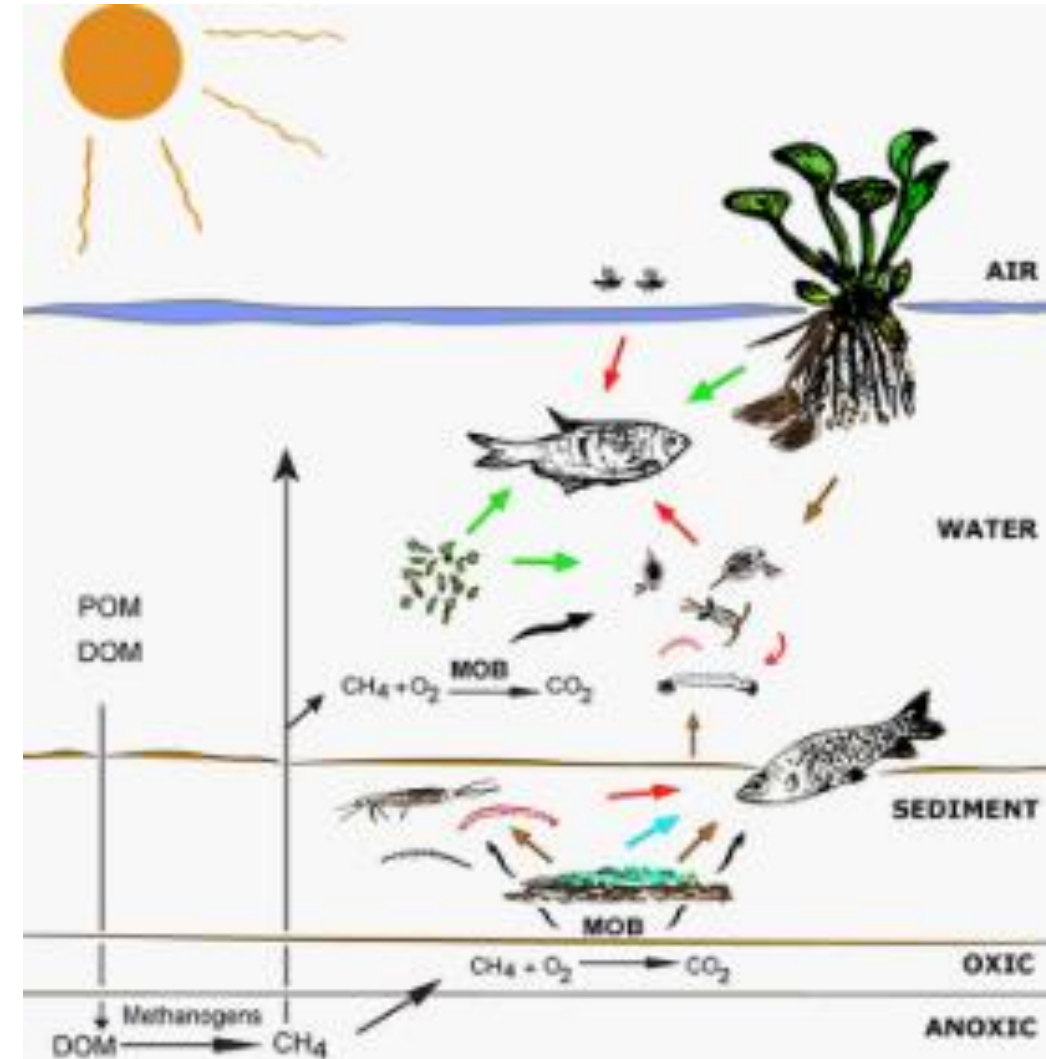


Festmény: Márton Zsoldos

<https://www.facebook.com/zsoldosmarton/>

# Vízminőség és monitoring

- Biológiai vízminőség-értékelés: élőlények alapján történő osztályozás
  - Makrogerinctelenek, algák, halak és vízínövények
- EU **Víz Keret**irányelv: ökológiai állapot meghatározása fenti biológiai elemek és élettelen környezeti változók alapján
- Egyéb: NBmR; faunisztikai felmérések; 3 perces; eDNS; Innovációk;
- Antropogén hatások: eutrofizáció, szennyezés, élőhely-átalakítások
- Monitoringprogramok célja: állapotfelmérés, trendek követése, beavatkozások hatékonyságának vizsgálata



# Áramlókörzetek vs. Állókörzetek

## Áramlókörzetek

- Magas oxigén tartalom
- Víz állandó érintkezése a levegővel
- Betegségek, inváziós fajok terjedése



## Állókörzetek

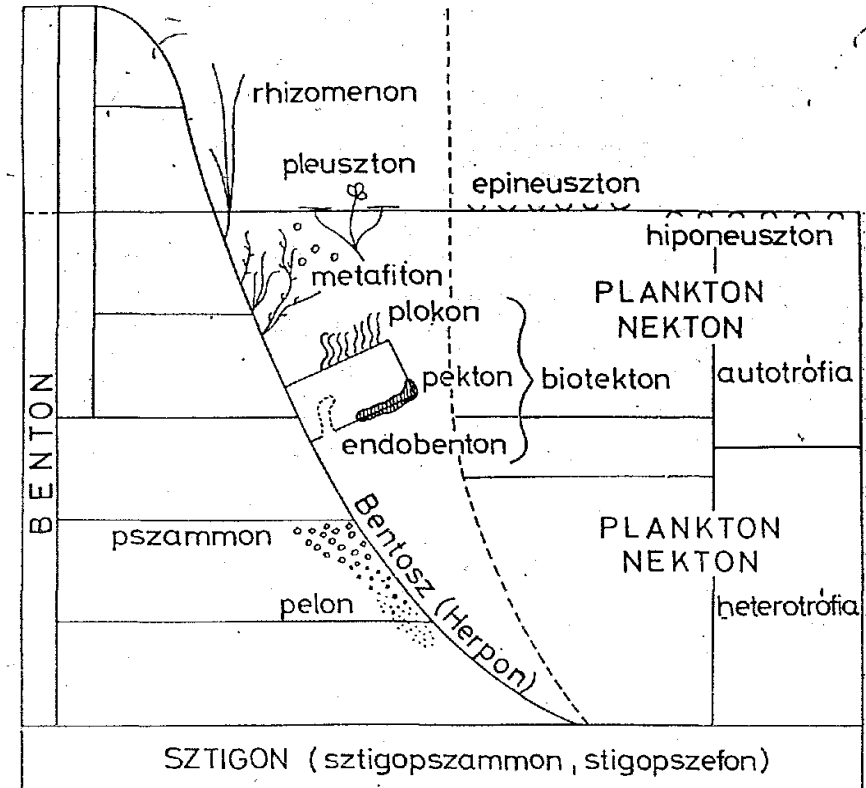
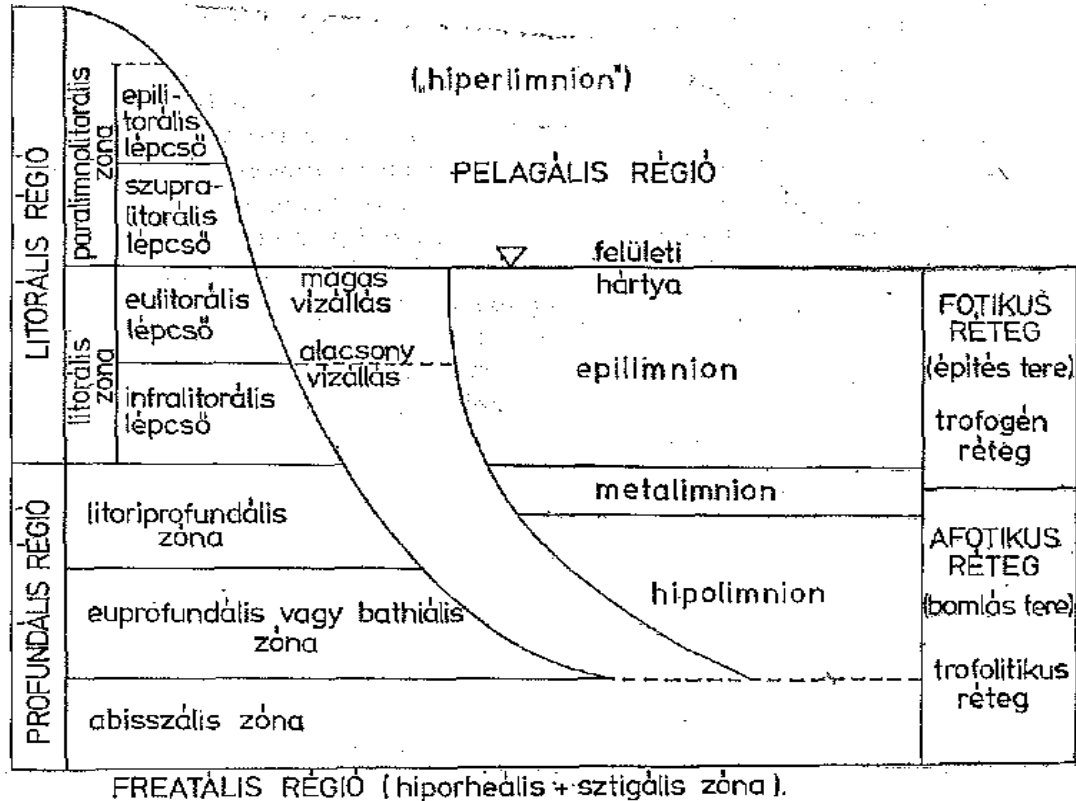
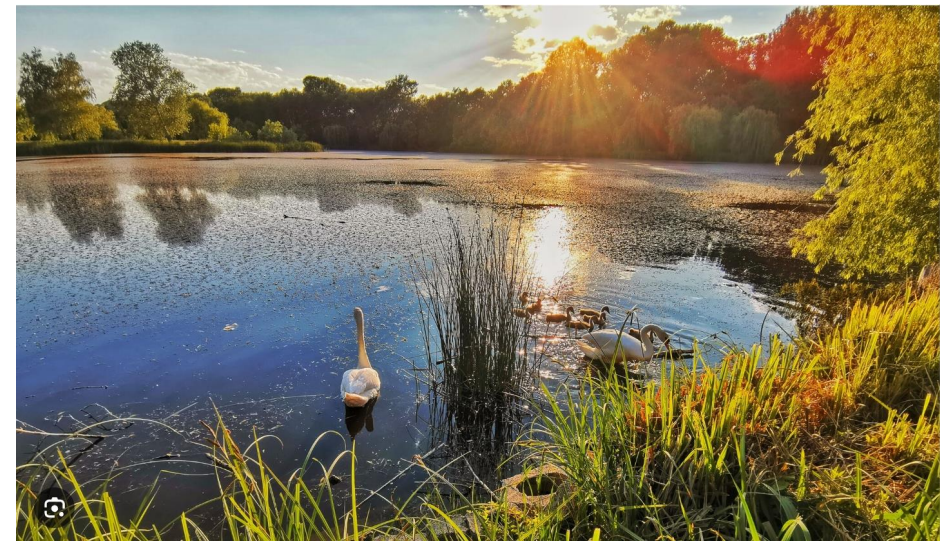
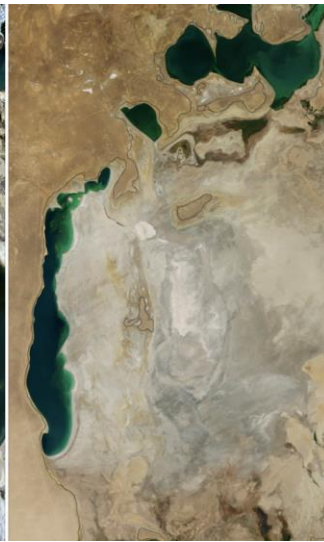
- Alacsony oxigéntartalom
- Növényzet elszaporodása
- Állatok megbetegedése



Áramlási viszonyok, Aljzattípus, Vízállandóság, Növényzet sűrűsége, Vízmedence mérete, Szervesanyag, Víz szennyezettség, Kémiai viszonyok: ODO, pH, Vezetőképesség

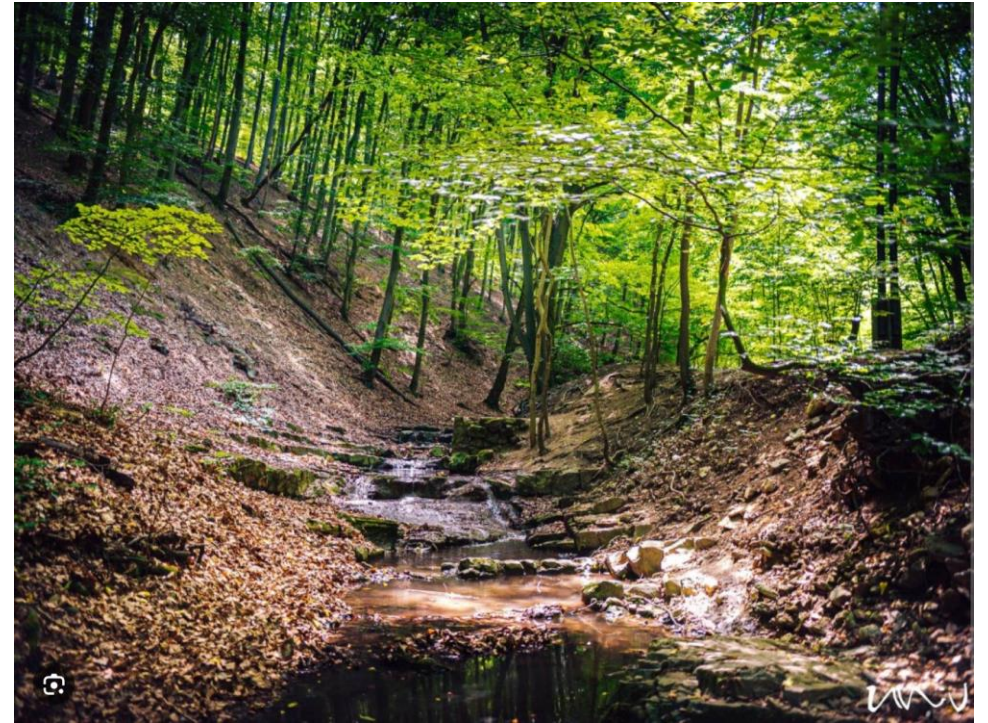
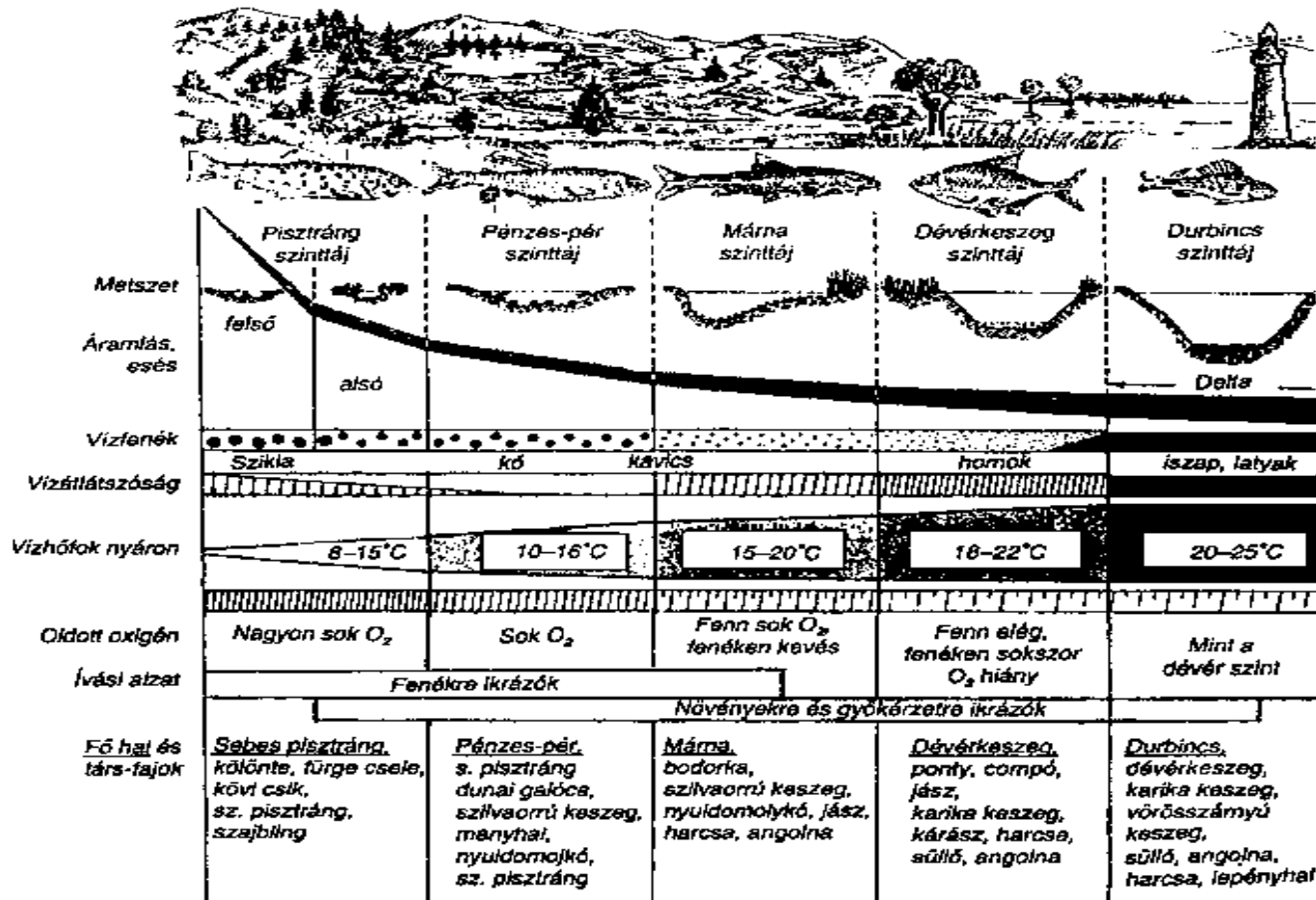
# Felszíni vizek

Állóvizek  
Vízfolyások



# Felszíni vízterek

Állóvizek  
Vízfolyások



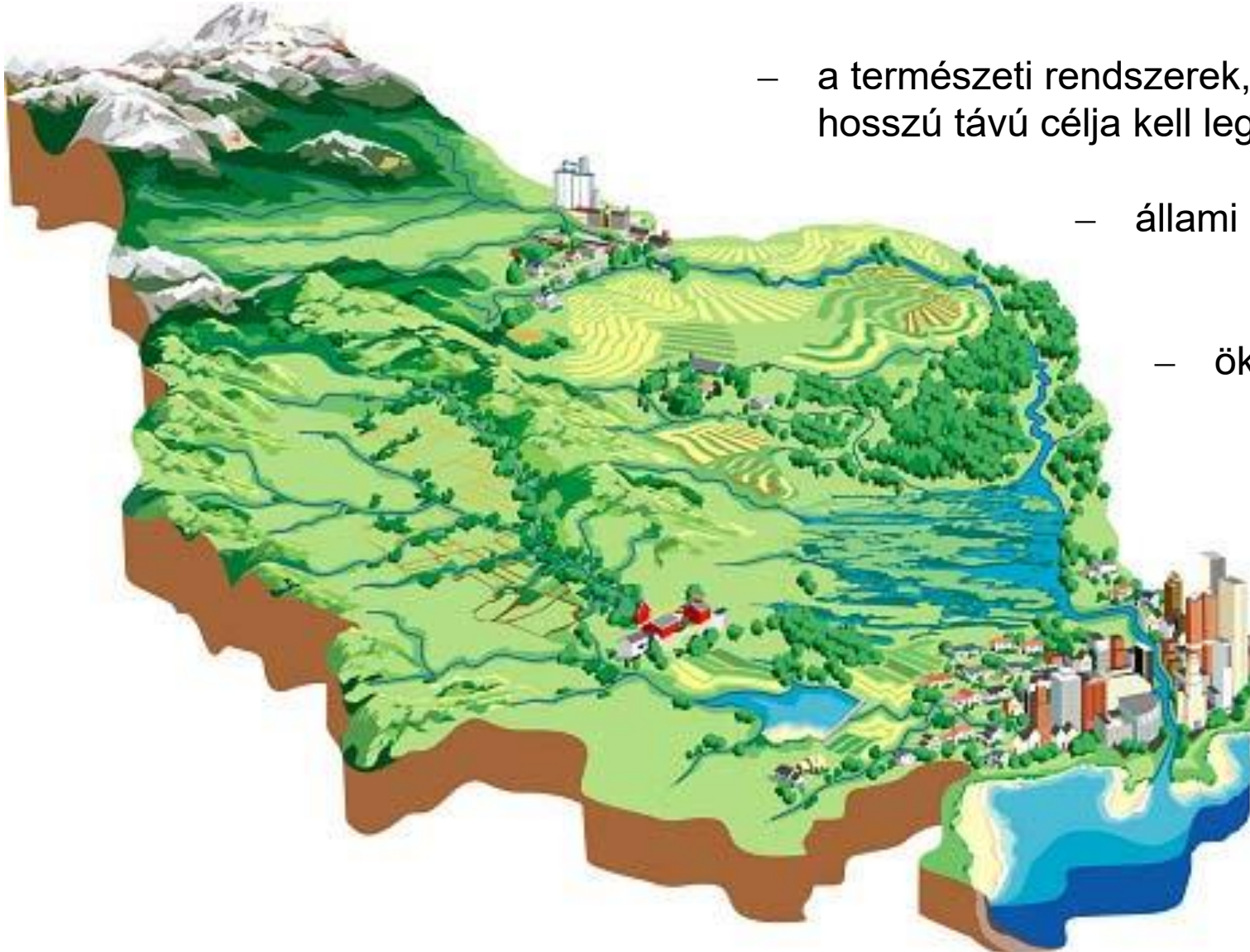
# A folyó ökológiai rendszer

## A ökológiai dimenziói (hossz, kereszt, függőleges irányú, + idő)

- a természeti rendszerek, vízgyűjtők fenntartása az államok hosszú távú célja kell legyen

- állami szerepvállalás

- ökoszisztémák interaktív rendszere



# Horizontális (transzverzális) dimenzió

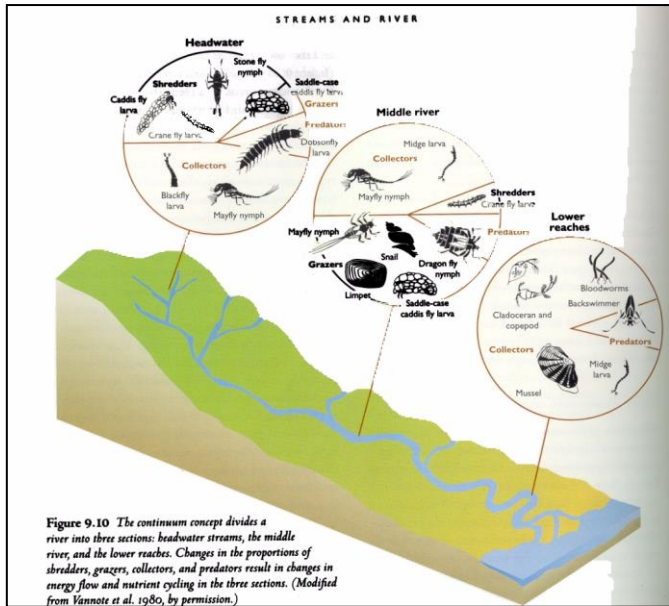
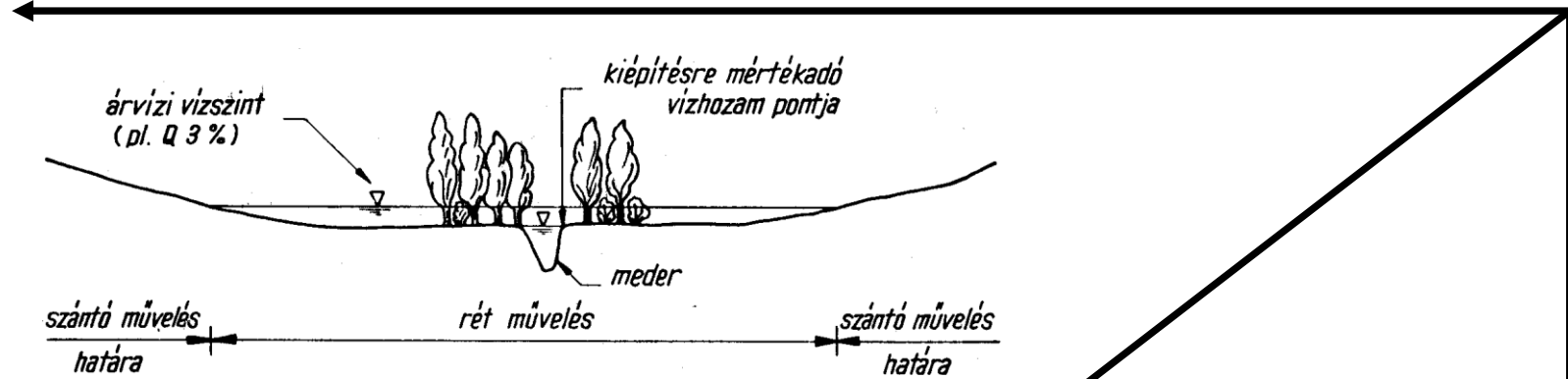
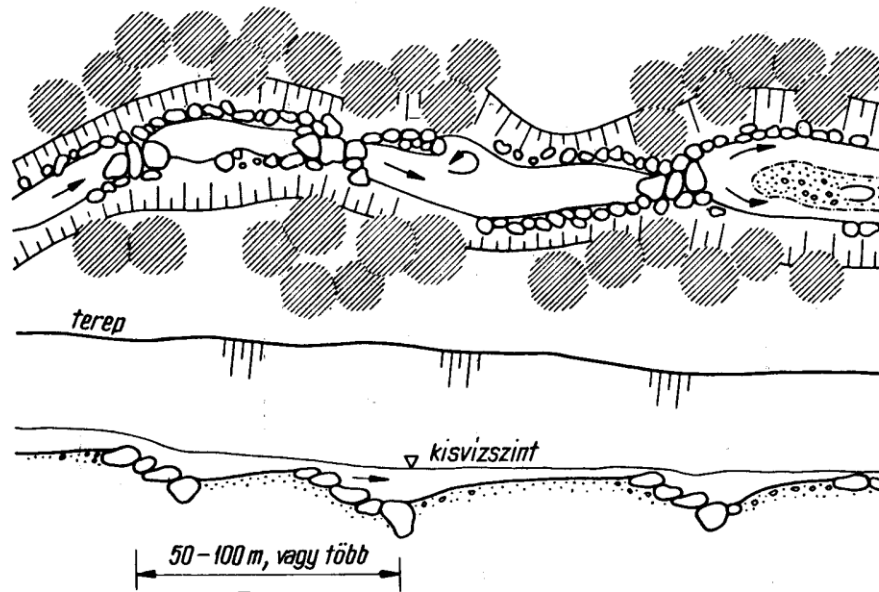
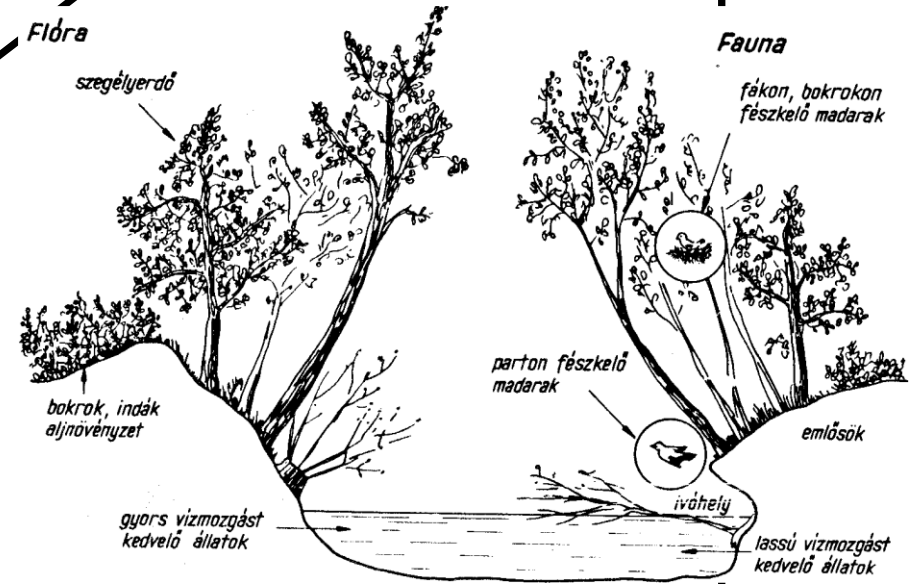


Figure 9.10 The continuum concept divides a river into three sections: headwater streams, the middle river, and the lower reaches. Changes in the proportions of shredders, grazers, collectors, and predators result in changes in energy flow and nutrient cycling in the three sections. (Modified from Vannote et al. 1980, by permission.)

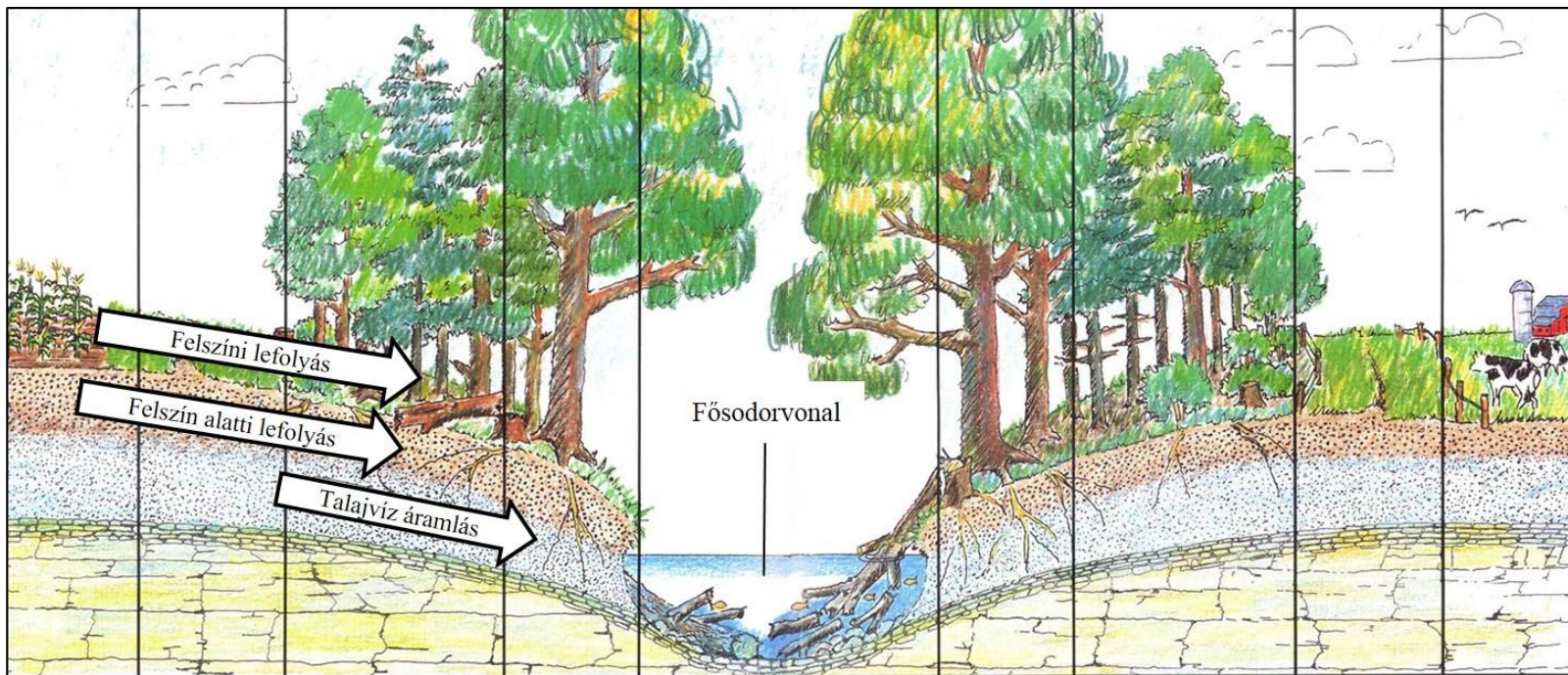


# Longitudinális dimenzió



# Vertikális dimenzió

# Átjárhatóság



Szántóföld	3. Zóna	2. Zóna	1. Zóna	Mederfenék	1. Zóna	2. Zóna	3. Zóna	Legelő
------------	---------	---------	---------	------------	---------	---------	---------	--------

**Mederfenék:** A szerves és szervetlen hordalékokból képződő gátak tárolják a detritust, árnyékot és búvóhelyet biztosítanak a vízi élőlények számára.

**1. Zóna: Háborítatlan erdő.** Az idősebb fák beárnyékolják a vízfolyást, ágaik, leveleik pedig behullanak. Ezzel szerves törmelékot biztosítanak a detritus-evők számára és segítenek fenntartani az alacsonyabb vízhőmérsékletet, ezzel a magasabb oxigéntartalmat. A fák kivágása általában nem kívánatos

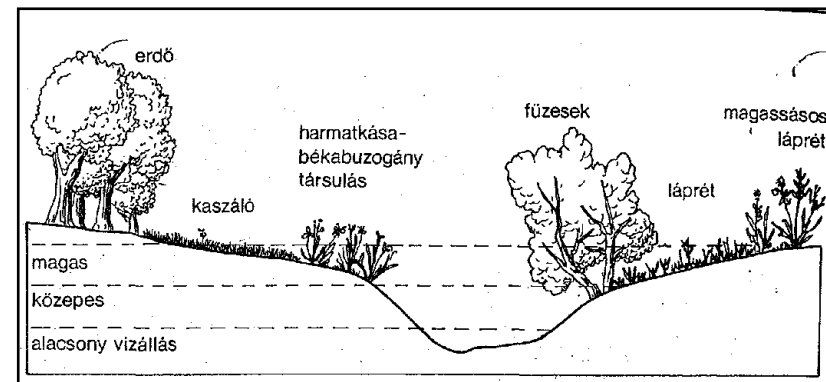
**2. Zóna: Kezelt erdő.** A felszíni és a felszín alatti lefolyások által szállított üledékek, növényi tápanyagok és növényvédőszer szűrése, ülepedése, növényi és mikrobiális táplálék-felvétel, anaerob denitrifikáció és más természetes folyamatok. Időszakos vágás és tisztítás a törzsekben és ágakban raktározott tápanyagok eltávolítása, és a fák növekedése érdekében.

**3. Zóna: A lefolyás szabályozása.** A koncentrált anyagáramlások átalakítása diszperz áramlásokká elosztó műtárgyak révén, megkönnyítve a beszivárgást. Kaszálórét vagy legelőgazdálkodás ellenőrzött feltételek mellett

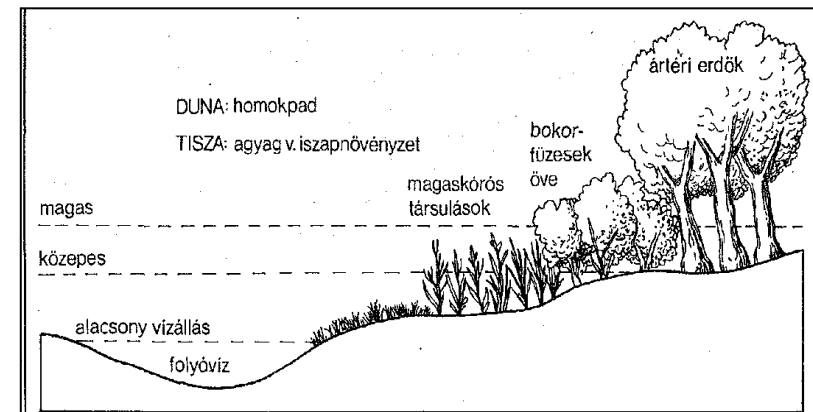
**Szántóföld:** Az üledékek, hordalékok, műtrágyák és növényvédőszer szabályos kezelése és felhasználása

**Legelő:** A legeltetés és az itatás elkülönítése a parti sávtól, amennyiben lehetséges

## Patakmenti társulások

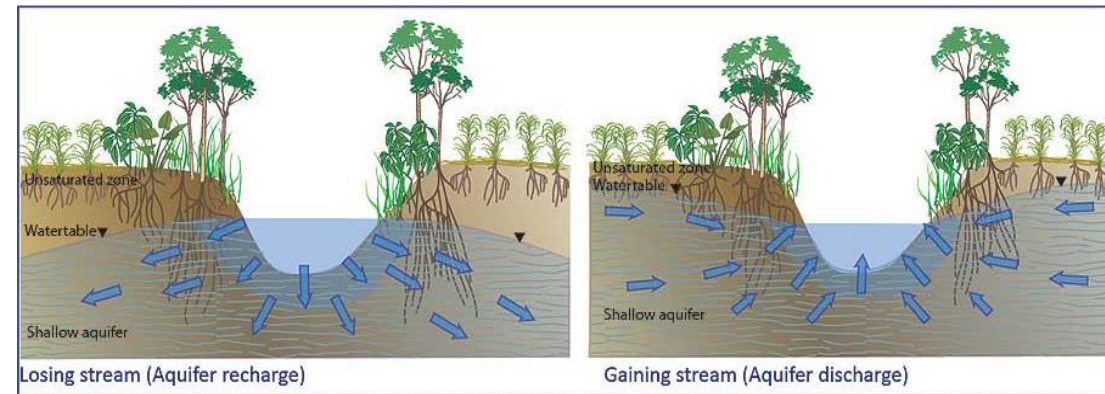


## Folyómeder társulások

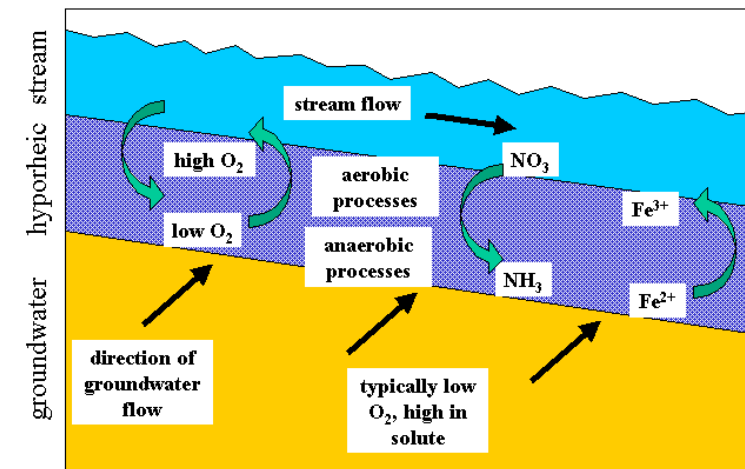
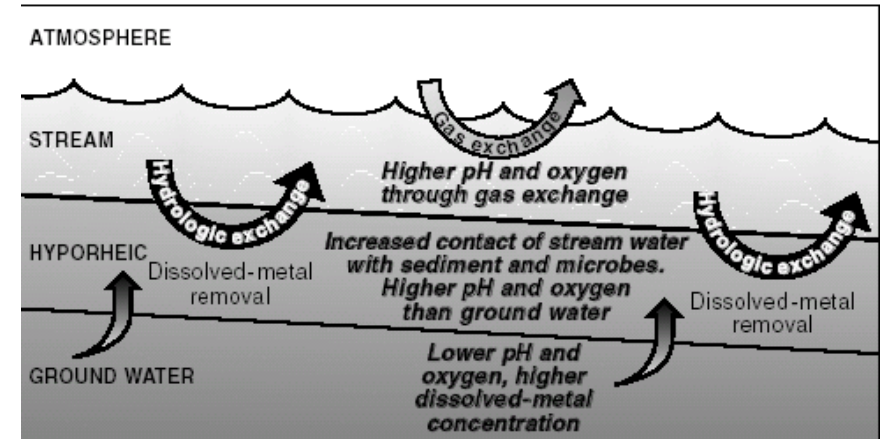


## Függőleges dimenzió

- magába foglalja felszín alatti vizeket is
- jelentős szerep a folyóvízi rendszer általános folyamataiban
- A víz, szerves anyag és élő szervezetek cserefolyamatai a fenék rétegeinél
- teljes folyóvölgy vizsgálata
- Az üledék és az azt átitató interszticiális víz alkotja a hiporheikus régiót
- A partiszűrészű ivóvíznyerés térsége
- A havária utáni rekolonizáció forrása
- Az üledék vízi élettáj (bentál) életközössége a bentosz

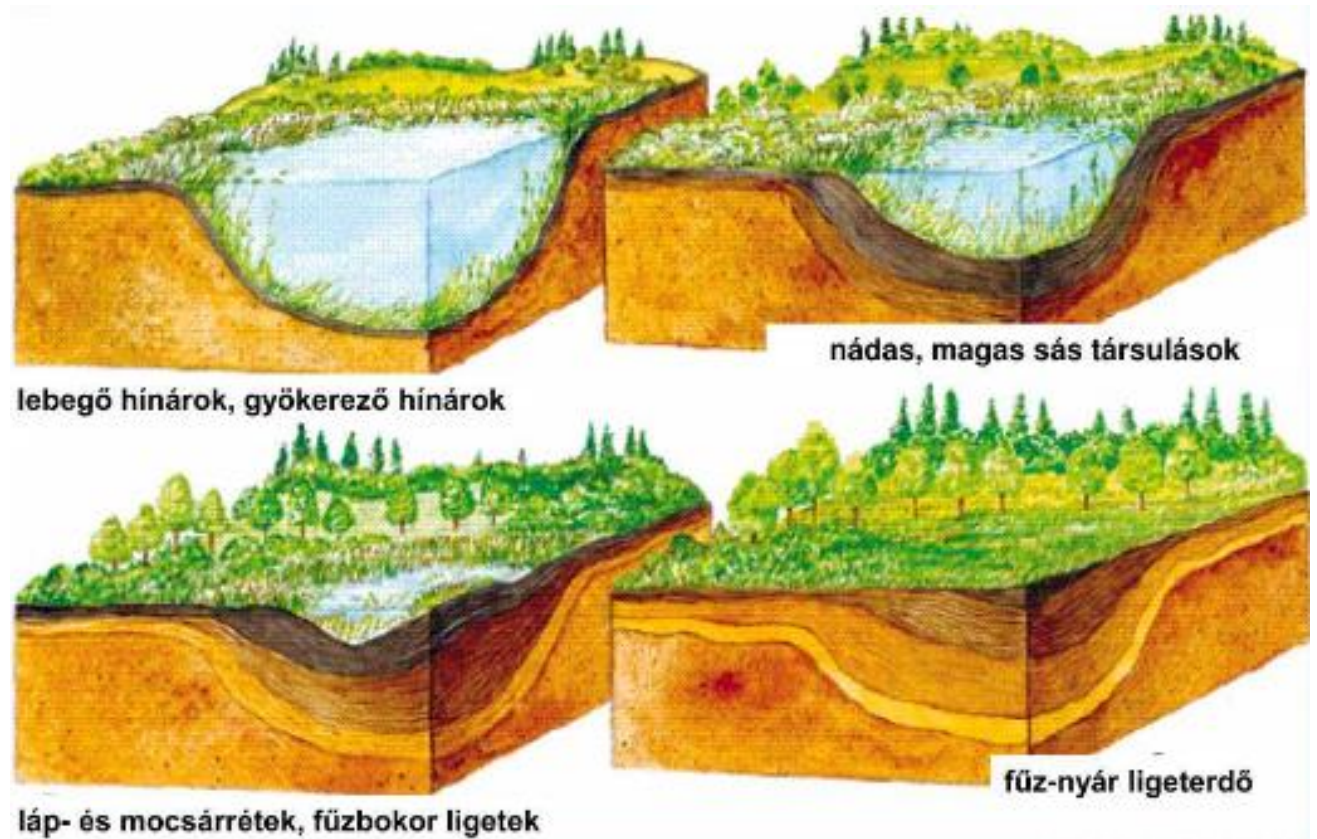


Lana Baskerville and Heather Hunter. From: Hunter, HM (2012), 'Nutrients and herbicides in groundwater flows to the Great Barrier Reef lagoon: processes, fluxes and links to on-farm management'.

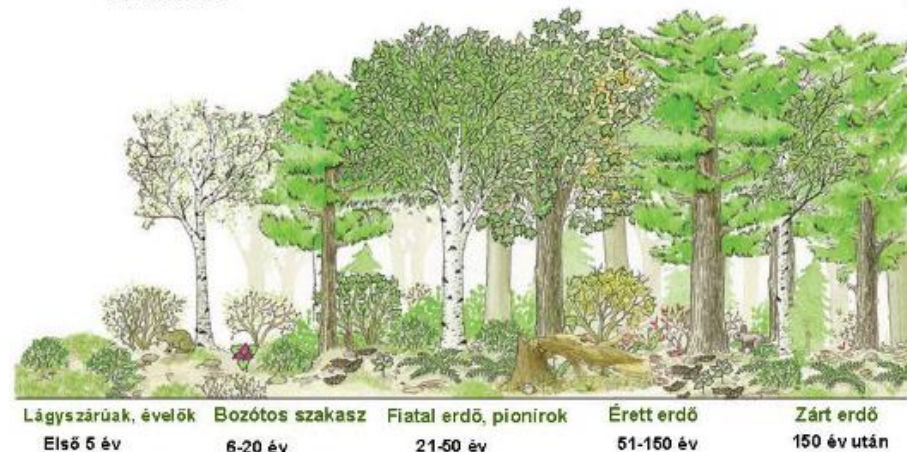


## Idő

- folyóvízi és állóvízi rendszereknél is meghatározó
- ökológiai rehabilitáció során fontos
- Antropogén tev. is közvetlen hatást gyakorol
- **A szukcesszió:**
  - a növénytársulások fokozatos, egy irányba mutató fejlődését nevezzük
- a pionír fajok r-stratégisták; k-stratégisták
- Éves körforgás:
  - A fajok tömegessége a környezeti feltételek szezonális vagy éves változatossága
  - ingadozó, fluktuál, a fajösszetétel állandósága ellenére is

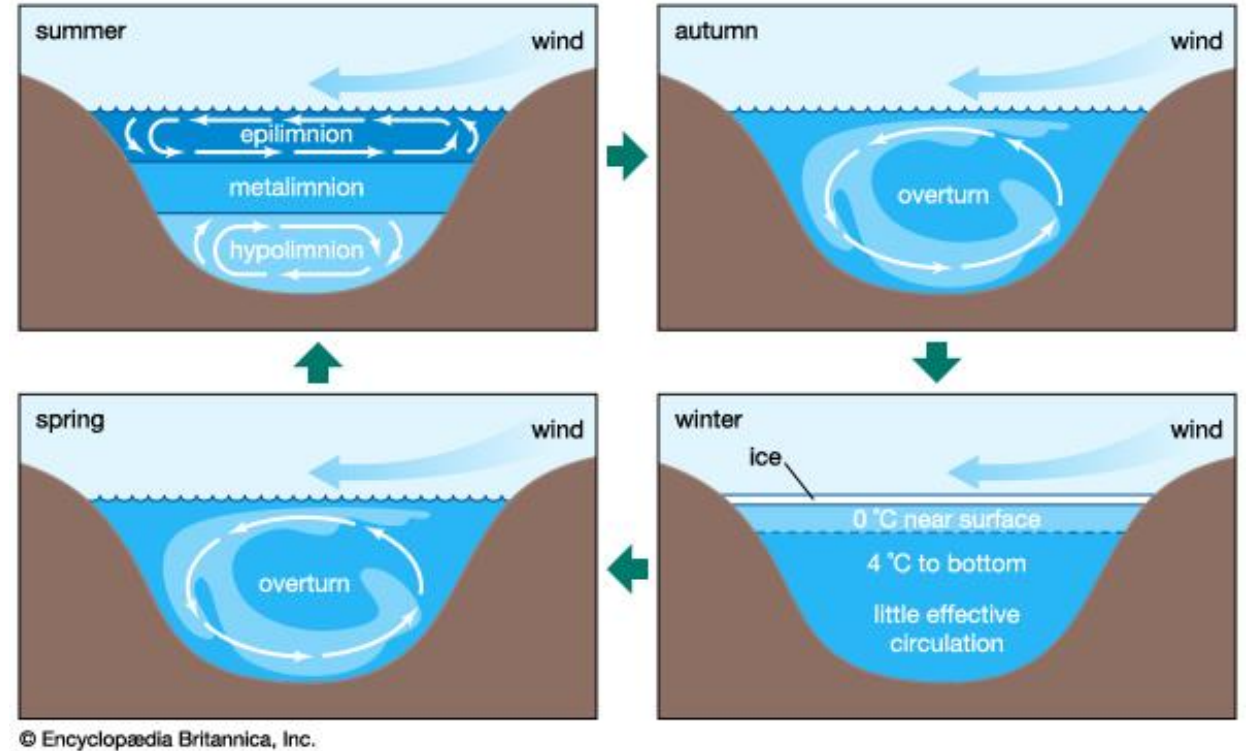


Szukcesszió



## Idő

- folyóvízi és állóvízi rendszereknél is meghatározó
- ökológiai rehabilitáció során fontos
- Antropogén tev. is közvetlen hatást gyakorol
  
- A szukcesszió:
  - a növénytársulások fokozatos, egy irányba mutató fejlődését nevezzük
- a pionír fajok r-stratégisták; k-stratégisták
  
- **Éves körforgás:**
  - A fajok tömegessége a környezeti feltételek szezonális vagy éves változatossága
  - ingadozó, fluktuál, a fajösszetétel állandósága ellenére is



	Fény	Hőmérséklet
Tél	kevés	alacsony
Tavas	sok	alacsony
Nyár	sok	magas
Ősz	kevés	magas

Ökológiai koncepció	Rövid jellemzés	Dimenzió			
		H	SZ	M	Idő
Stream zonation	Folyóvízi szinttájak szerinti rendszerezés, elsősorban a halfauna alapján.	X			
River continuum (RCC)	A folyó struktúrájában és funkciójában eltérő életközösségek sorozata. Az átmenet folyamatos, az egyirányú szerves anyag szállítás határozza meg a társulások struktúráját és funkcióját	X			(X)
Hyporheic corridor	A vízfolyás függőleges (vertikális) és szélességi (laterális, keresztmetszeti) struktúráinak kapcsolatrendszer	X	X	X	(X)
Serial discontinuity	A szabályozásoknak, mesterséges ökológiai barrieréknek hatása a folyó természetes dinamikájára	X	X		(X)
Flood pulse (FPC)	Az életközösségek adaptációs stratégiái az árterek szezonális dinamikájában		X		X
Telescoping ecosystem	A folyóvízi életközösségek anyagforgalmában beálló zavarások és visszarendeződések		X	X	X
Aquatic-terrestrial ecotones	Átmeneti zónák a vízi, vizes és szárazföldi élőhelyek között, ahol az ökológiai jellegek ugrásszerűen változnak. A biodiverzitás fenntartása		X	X	(X)
Catchment hierarchy	Az élőhely-heterogenitást és hierarchikus szintet létrehozó kapcsolatrendszer másként hat az eltérő nagyságrendű vízfolyásokra	X			X
Hydrologic connectivity	A folyóvízi ökológiai rendszer alrendszeri, élő és élettelen összetevői között, vizes közegben történő anyag- és energiaáramlás vizsgálata.	X	X		X

1. Stream zonation (Illies et Botosaneanu 1963); 2. River continuum (Vannote et al. 1980); 3. Hyporheic corridor (Stanford et Ward 1993); 4. Serial discontinuity (Ward et Stanford 1995); 5. Flood pulse concept (Junk et al. 1989, Junk et Wantzen 2004); 6. Telescoping ecosystem (Fisher et al. 1998); 7. Aquatic-terrestrial ecotones (Naiman et Decamps 1990); 8. Catchment hierarchy (Frissell et al. 1986); 9. Hydrologic connectivity (Amoros et Roux 1988, Amoros et Bornette 1999)

# River Continuum Concept

Folyó menti ökoszisztémák változása → folytonosság a lényege

- Az ökológiai folyamatok és élőlény-közösségek fokozatosan változnak lefelé haladva
- Minden szakasz és szint hatással van a következőre
- Emberi zavarás (pl. gátak, szennyezés) megszakíthatja ezt a természetes folyamatot

## • Forrásvidék (headwaters):

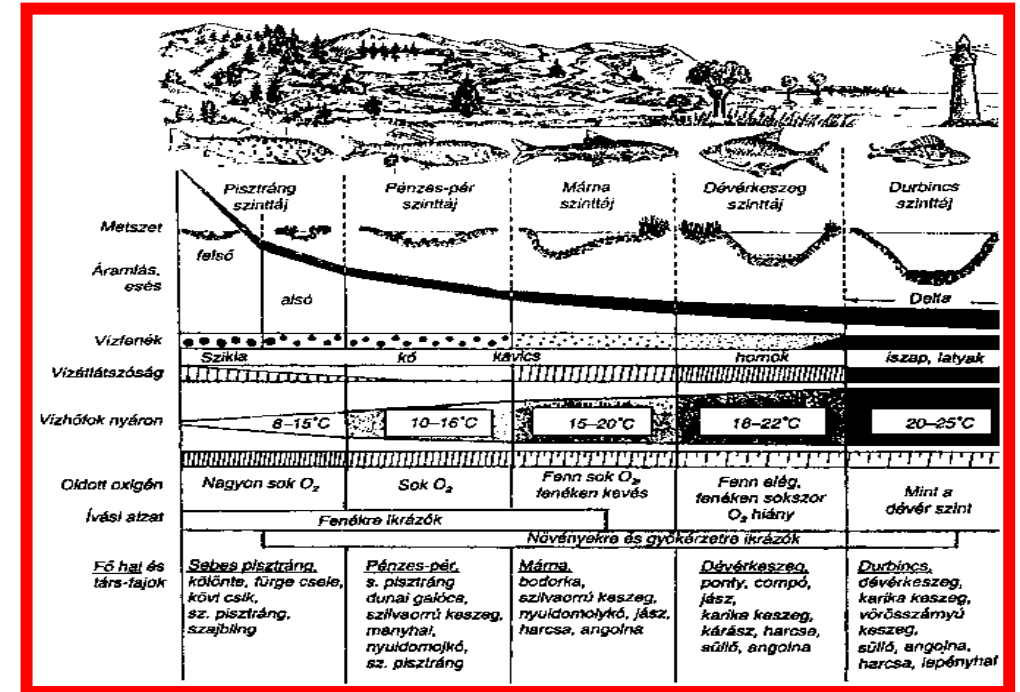
- Árnyékos, hideg vizek
- Energiaforrás: lehullott levelek, növényi törmelék
- Főként lebontók (pl. baktériumok, rovarlárvák)

## • Középső szakasz (mid-reaches):

- Nyitottabb, melegebb víz
- Nő a fotoszintézis szerepe
- Gazdagabb növény- és állatvilág

## • Alsó szakasz (lower reaches):

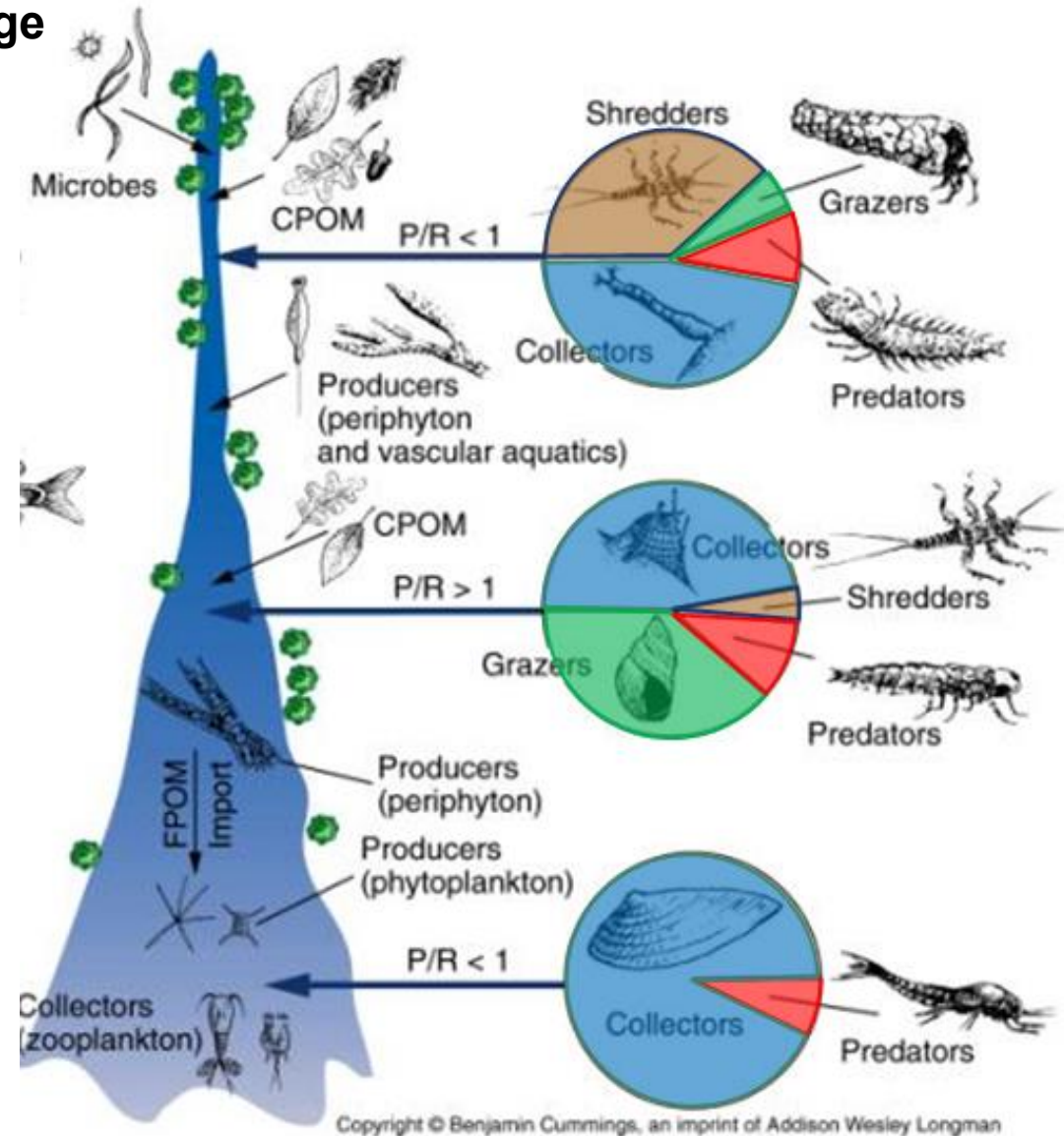
- Lassabb áramlás, finomabb üledék
- Plankton alapú tápláléklánc
- Nagyobb biodiverzitás és komplexitás

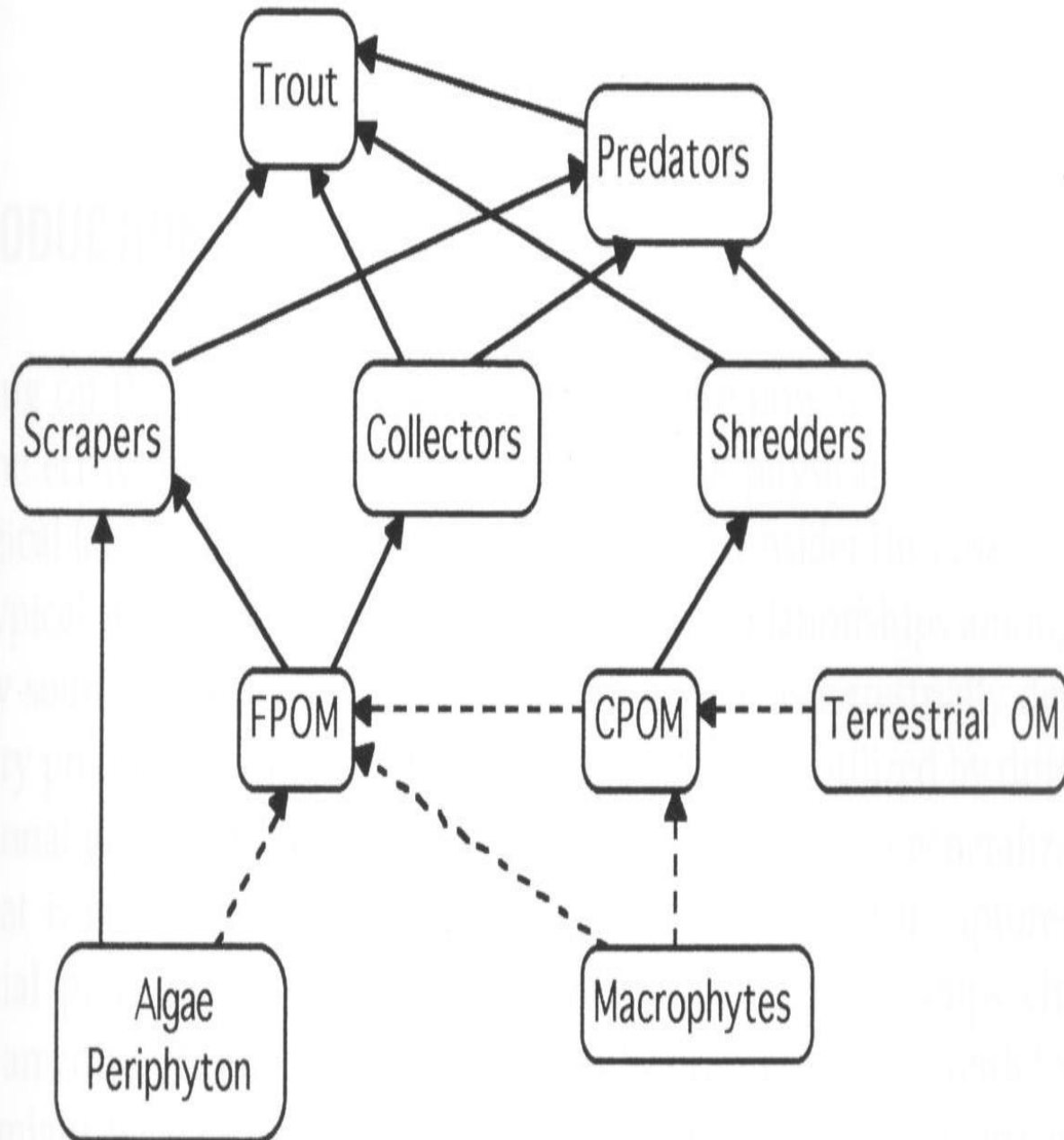


# River Continuum Concept

Folyó menti ökoszisztémák változása → folytonosság a lényege

- Az ökológiai folyamatok és élőlény-közösségek fokozatosan változnak lefelé haladva
- Minden szakasz és szint hatással van a következőre
- Emberi zavarás (pl. gátak, szennyezés) megszakíthatja ezt a természetes folyamatot
- **Forrásvidék (headwaters):**
  - Árnyékos, hideg vizek
  - Energiaforrás: lehullott levelek, növényi törmelék
  - Főként lebontók (pl. baktériumok, rovarlárvák)
- **Középső szakasz (mid-reaches):**
  - Nyitottabb, melegebb víz
  - Nő a fotoszintézis szerepe
  - Gazdagabb növény- és állatvilág
- **Alsó szakasz (lower reaches):**
  - Lassabb áramlás, finomabb üledék
  - Plankton alapú tápláléklánc
  - Nagyobb biodiverzitás és komplexitás





FPOM- finom szerves törmelék

(fine particulate organic matter)

CPOM- durva szerves törmelék

(coarse particulate organic matter)

Shredders – aprítók

Collectors – gyűjtők

Scrapers - kaparók



Durva szerves törmelék



Finom szerves törmelék

### Macroinvertebrate community

Changing composition and size structure (maximum species richness in mid-size rivers)

### Predator feeding

Broad trophic niches in mid-size rivers due to high ecological opportunity

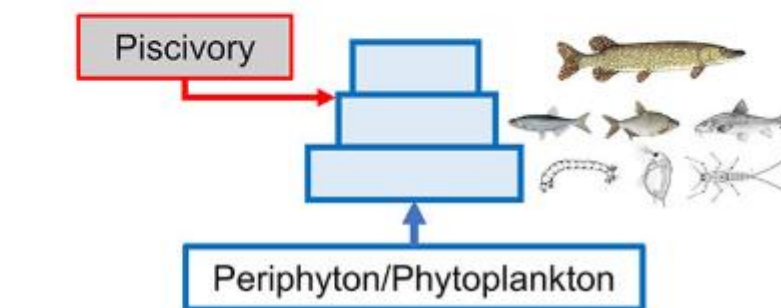
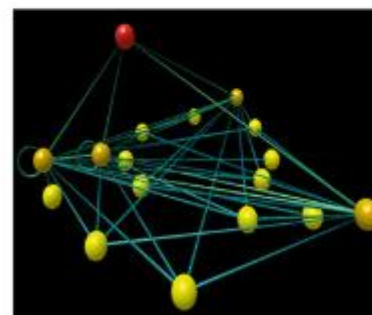
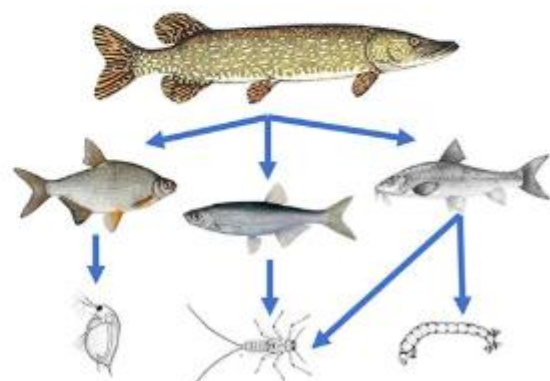
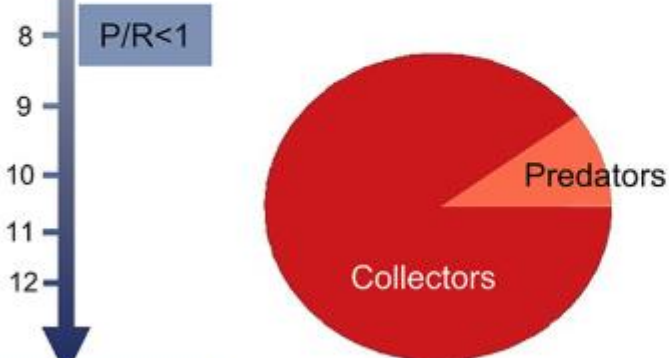
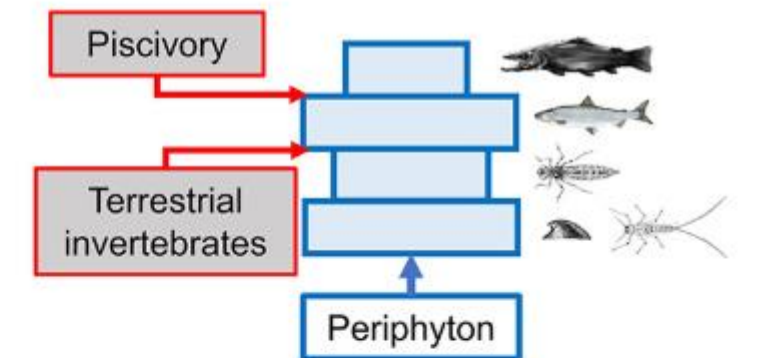
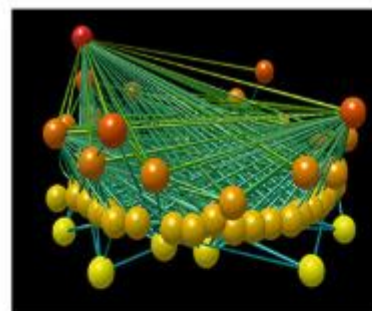
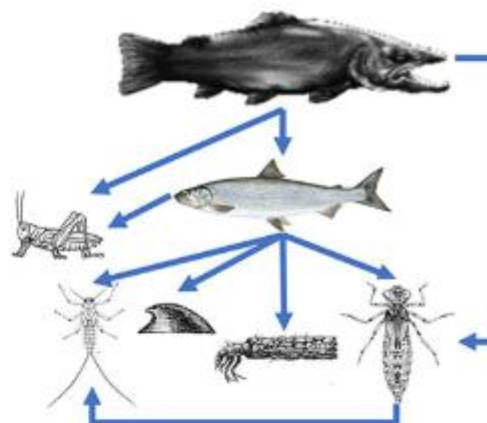
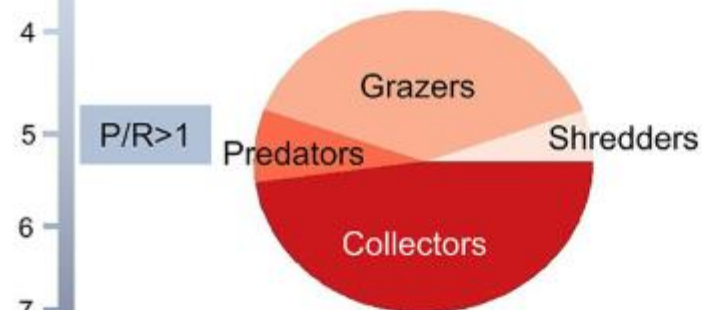
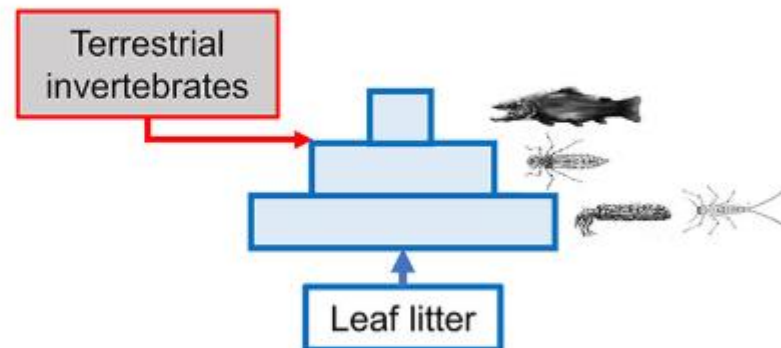
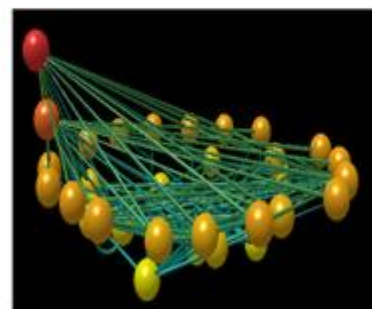
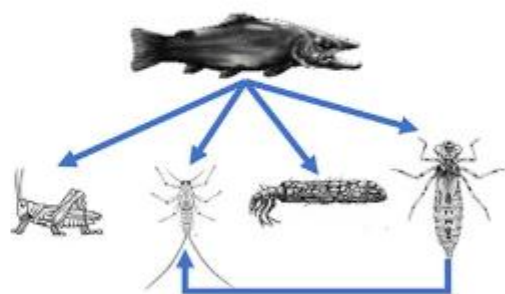
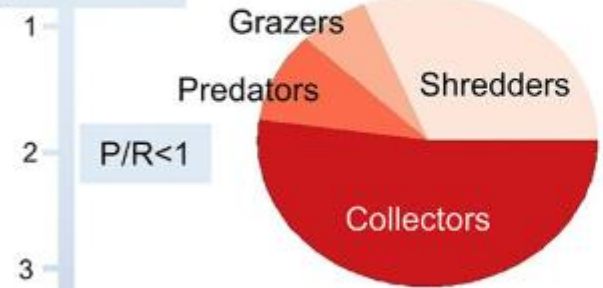
### Food web structure

Maximum complexity in mid-size rivers

### Energy flow-paths

Fuelling of terrestrial invertebrates decreasing downstream, but piscivory increasing

Upstream

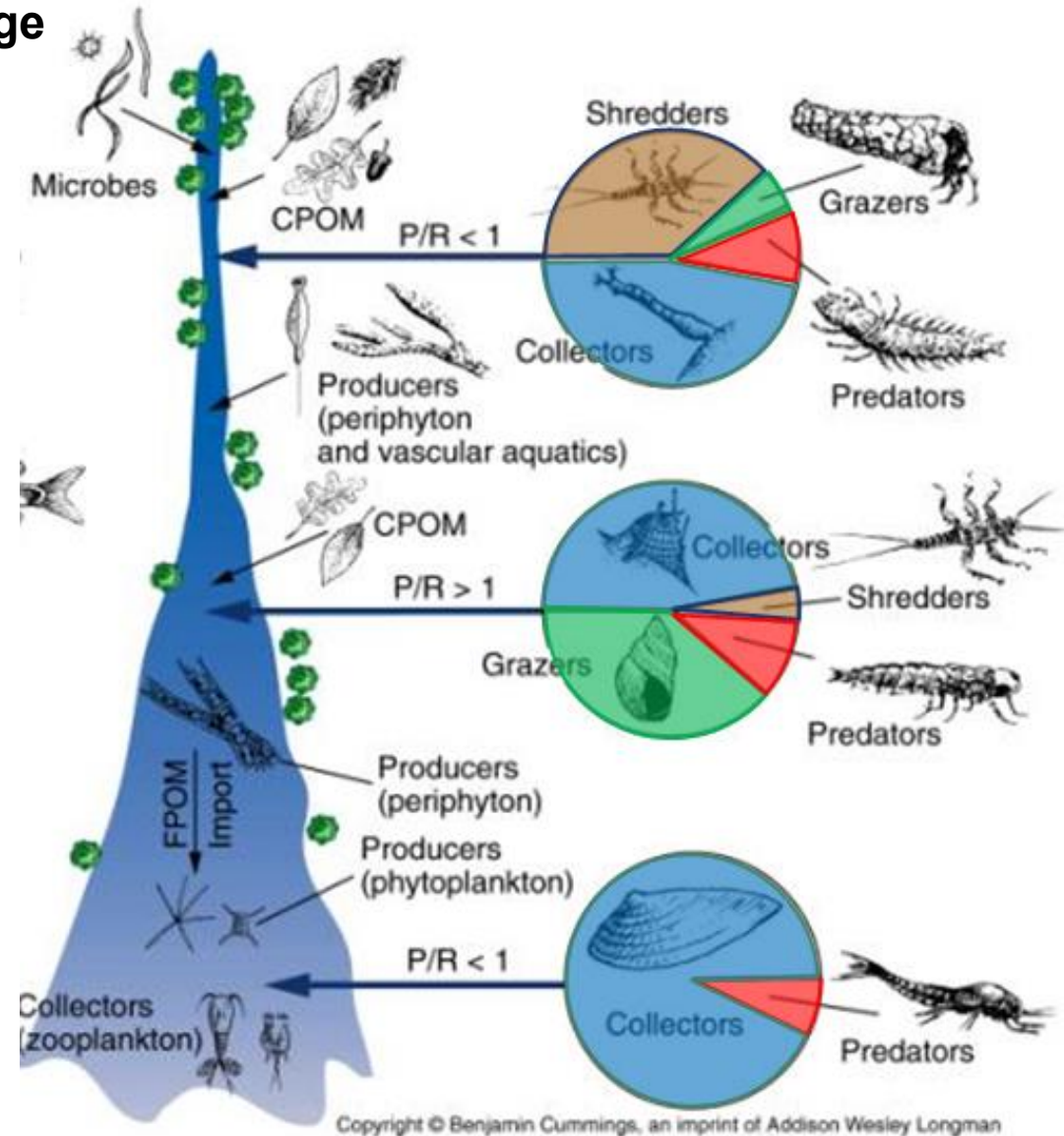


Downstream

# River Continuum Concept

Folyó menti ökoszisztémák változása → folytonosság a lényege

- Az ökológiai folyamatok és élőlény-közösségek fokozatosan változnak lefelé haladva
- Minden szakasz és szint hatással van a következőre
- Emberi zavarás (pl. gátak, szennyezés) megszakíthatja ezt a természetes folyamatot
- **Forrásvidék (headwaters):**
  - Árnyékos, hideg vizek
  - Energiaforrás: lehullott levelek, növényi törmelék
  - Főként lebontók (pl. baktériumok, rovarlárvák)
- **Középső szakasz (mid-reaches):**
  - Nyitottabb, melegebb víz
  - Nő a fotoszintézis szerepe
  - Gazdagabb növény- és állatvilág
- **Alsó szakasz (lower reaches):**
  - Lassabb áramlás, finomabb üledék
  - Plankton alapú tápláléklánc
  - Nagyobb biodiverzitás és komplexitás



# Általános összefüggések

## Medermorfológiai beavatkozások:

- Gátak
- Megváltozott vonalvezetés
- Trapéz keresztmetszvény

## Vízfolyások „természetesebb” szabályozása

- Funkcionális vizes élőhelyek rehabilitációja
- Töltések áthelyezése
- Kanyarulatosság
- Energiatörés

## Következmények:

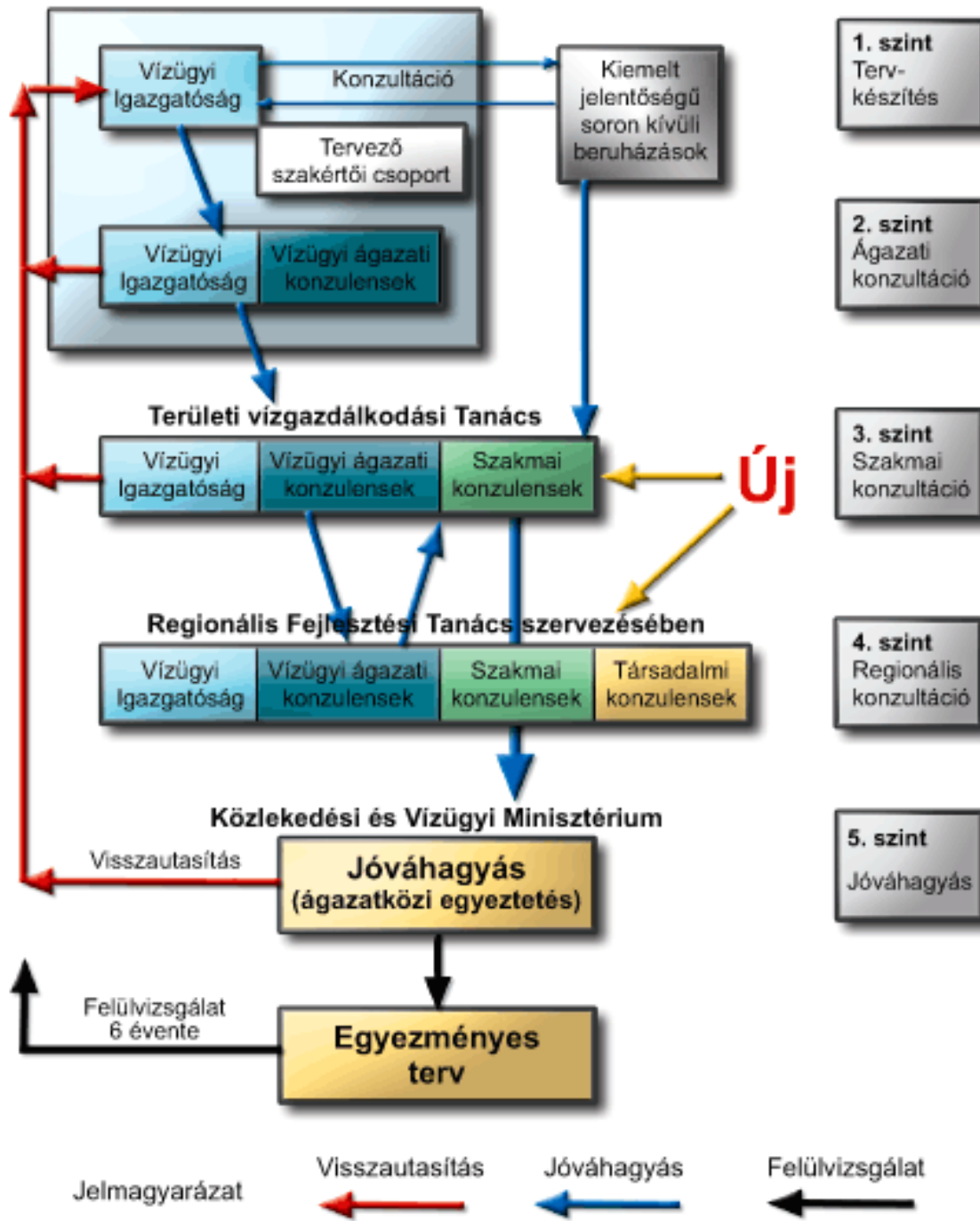
- Öntisztuló képesség csökkenése
- Vizes élőhelyek visszaszorulása
- Csökkent víztározási kapacitás
- Árvízvédelem – belvízvédelem
- Hidraulikai viszonyok

## Vegyiszenyezések:

- Szerves – szervesetlen
- Konzervatív – biodegradálható
- Bioindikáció – vízi gerinctelenek

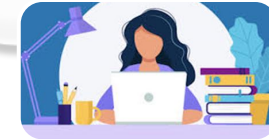
## Szenyezések megelőzése ill. kezelése

- Szennyvízkezelés
- Mesterséges vizes élőhelyek



## Folyógazdálkodási terv

összefüggő vízrendszer (vízgyűjtő) területén a különböző beavatkozások és azok hatásainak, összefüggéseinek egységes vizsgálata



A védett faj korai hozzávalói

- ritkaság
- veszélyeztetettség

Napjainkban gyakori fajok is oltalmat kaphatnak

- Mert nem a fajt hanem működő életközösségét védjük

„Az élőhelyek pusztulása nyomán a kevésbé ritka fajok is eltűnnek egy területről, annak már sokszor visszafordíthatatlan hatása van a helyi természet működésére.”

Magyarország helyzete

- Nincs kipusztulás
- DE az eltűnések már jellemzőbbek -> így megborul a páncéling effekt
- Fontos a faj de nagyon fontos az élőhely védelme is !!!

# VÖRÖS KÖNYV (RAKONCZAI, 1989)

- Időszerű volt a magyar természetvédelemnek
- Külön kiadványok a különböző állatcsoportokból
- Felépítése:
  - Kipusztult és eltűnt
  - Közvetlenül veszélyeztetett
  - Aktuálisan veszélyeztetett
  - Potenciálisan veszélyeztetett
- 10 szitakötő faj
  - K- *Coenagrion lunulatum*
  - AV- *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna viridis*
  - PV -*Cordulegaster heros*, *Somatochlora metalica*

Megnevezés	Kipusztult és eltűnt	Közvetlenül	Aktuálisan	Potenciálisan veszélyeztetett	Összesen
Emlős	5	7	7	1	20
Madár	13	21	40	9	83
Hüllő	-	3	-	1	4
Kétlábú	-	-	1	-	1
Hal	-	2	-	-	2
Gerincesek összesen	18	33	48	11	110
Csiga	-	1	17	-	18
Rovar	35	41	145	51	272
Gerinctelenek összesen	35	42	162	51	290
Állatfajok	53	75	210	62	400
Zárwatermő	35	40	114	384	573
Nyitwatermő	-	-	-	2	2
Haraszt	1	1	13	20	35
Moha	4	32	39	45	120
Növényfajok	40	73	166	451	730
Állat- és növényfajok együtt	93	148	376	513	1130

# ÉLŐHELY VÉDELMI IRÁNYELV-

COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC THE CONSERVATION OF NATURAL HABITATS AND OF WILD FAUNA AND FLORA

- Első az Európai Unió természetvédelmi rendelkezései között
- Már az **élőhelyek védelme** is kiemelten fontos

Az uniós országnak kell biztosítania :

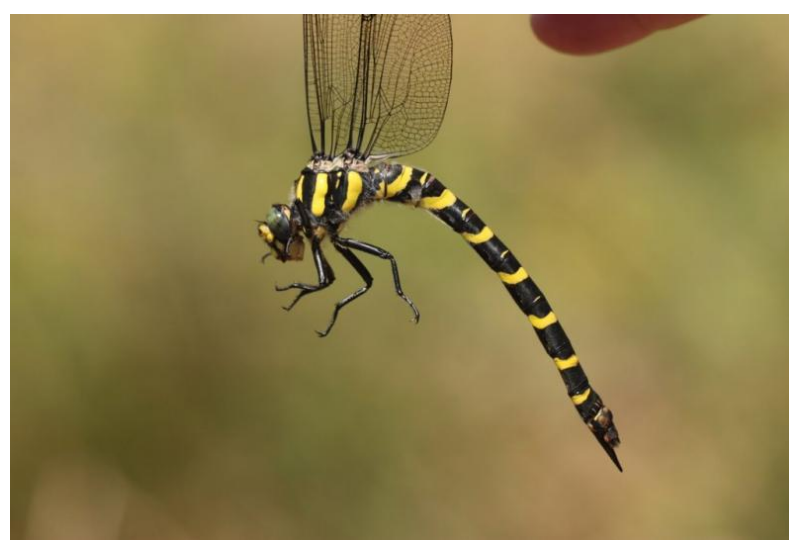
- **szigorú védelmet:** IV melléklet fajainak
  - befogásának, megölésének minden formáját
  - fajok szándékos zavarását, legfőképpen párzás, átalakulás közben
  - tojásainak szándékos elpusztítását vagy begyűjtését
  - a párzási, költő- vagy pihenőhelyek károsítását vagy elpusztítását.
- figyelőrendszert kell létrehozni
- Bizottság részére 6 évenként jelentés

- [92/43/EGK irányelv a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állatok és növények védelméről](#)

# ÉLŐHELY VÉDELMI IRÁNYELV-

COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC THE CONSERVATION OF NATURAL HABITATS AND OF WILD FAUNA AND FLORA

- Mellékletekben találhatóak meg a különböző védettségi besorolású fajok
  - I. MELLÉKLET -> Élőhelyeket írja le
  - **II. MELLÉKLET** -> **Közösségi jelentőségű állat- és növényfajok**, amelyek megőrzéséhez különleges természetmegőrzési területek kijelölése szükséges
  - III. MELLÉKLET -> Közösségi jelentőségű természeti területek meghatározásának és a különleges természetmegőrzési **területek kijelölésének szempontjait** írja le
  - IV. MELLÉKLET -> Közösségi jelentőségű, **szigorú védelmet igénylő állat- és növényfajok**
  - **V. MELLÉKLET** -> Közösségi jelentőségű állat- és növény**fajok**, amelyek vadon történő **begyűjtése, valamint hasznosítása** igazgatási rendszabályok hatálya alá vonható



# NEMZETI BIODIVERZITÁS MONITOROZÓ RENDSZER- NBmR-1997

- 1996. évi LIII. Törvény
  - biológiai sokféleség természetvédelmi célú megfigyelése, mintavételezése
- Program kidolgozása
- Adatgyűjtés (2001, leginkább faunisztikai adatok)
- Vízi makroszkopikus és makrofita kapcsolódás
  - I. Védett és veszélyeztetett fajok monitorozása
  - **II. Vizes élőhelyek és közösségeik monitorozása**
  - III. Magyarország élőhelyeinek felmérése, térképezése és monitorozása
  - IV. Inváziós fajok monitorozása
  - V. Erdőrezervátumok – kezelt lombos erdők monitorozása
  - VI. Kis-Balaton élővilágának monitorozása
  - VII. Dráva életközösségeinek monitorozása
  - VIII. Szikes élőhelyek monitorozása
  - IX. Száraz gyepek monitorozása
  - X. Hegyi rétek monitorozása
  - XI. Közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek monitorozása (Natura 2000)

Kovácsné Láng, E., Török, K. (szerk.) 1997. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer III. Növénytársulások, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

Török, K. (szerk.) 1997. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IV. Növényfajok, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

Forró, L. (szerk.) 1997. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. Rákok, szitakötők, egyenesszárnyúak, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

Merkl, O., Kovács, T. 1997. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VI. Bogarak, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

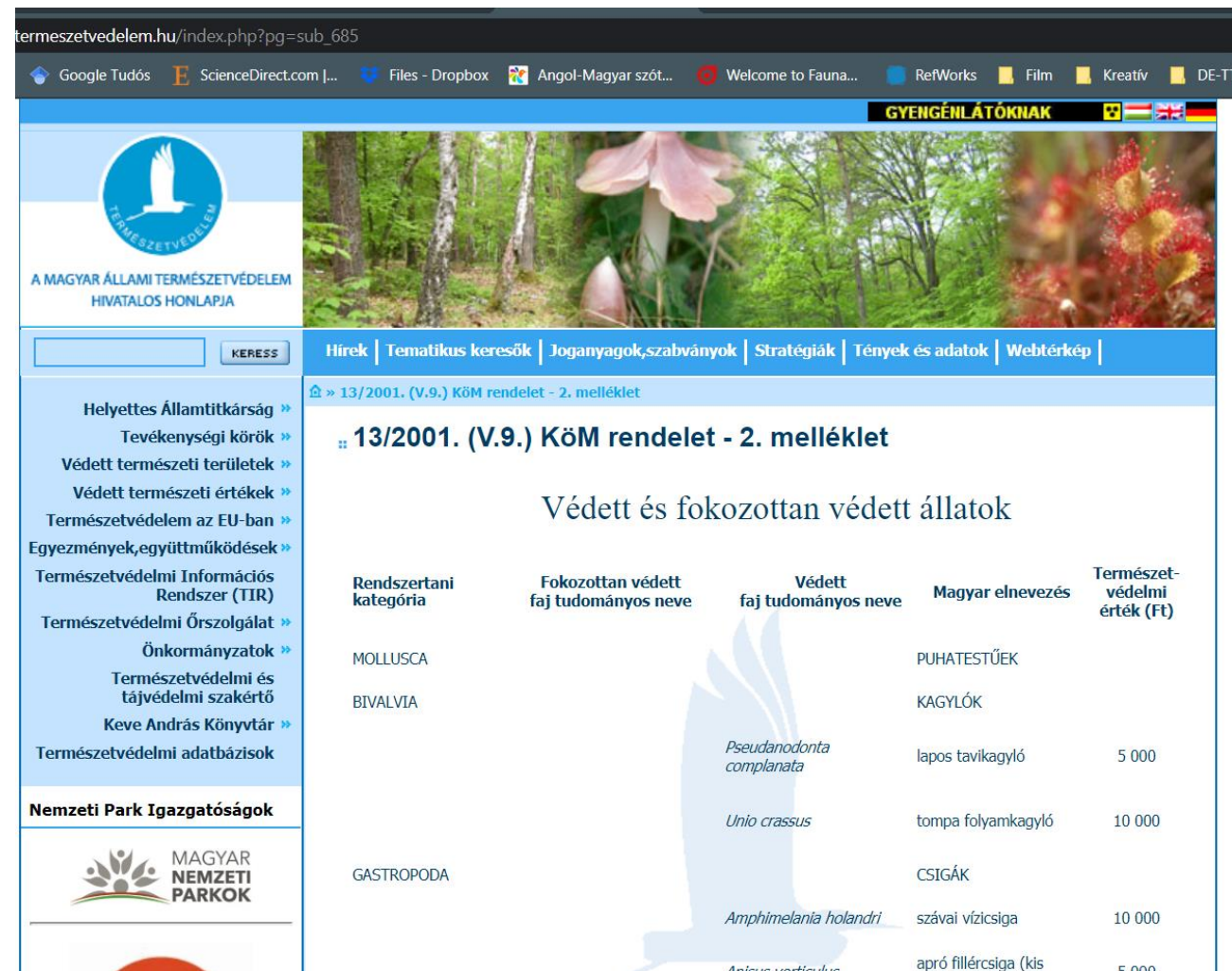
Ronkay, L. 1997. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. Lepkék, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

# 13/2001. (V. 9.) KÖM RENDELET- 100/2012. (IX. 28.) RENDELETE

- A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről

- Táblázat szerű megjelenés
  - Tudományos név
  - Magyar elnevezés
  - Két státusz :
    - Védett
    - Fokozottan védett
  - Természetvédelmi érték


Az európai jelentőségű fajok is szerepelnek benne



termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub\_685

Google Tudós ScienceDirect.com |... Files - Dropbox Angol-Magyar szót... Welcome to Fauna... RefWorks Film Kreatív DE-T

GYENGÉNLTÓKNAK

 A MAGYAR ÁLLAMI TERMÉSZETVÉDELEM HIVATALOS HONLAPJA

Hírek | Tematikus keresők | Joganyagok, szabványok | Stratégiák | Tények és adatok | Webtérkép

» 13/2001. (V.9.) KöM rendelet - 2. melléklet

**:: 13/2001. (V.9.) KöM rendelet - 2. melléklet**

Védett és fokozottan védett állatok

Rendszertani kategória	Fokozottan védett faj tudományos neve	Védett faj tudományos neve	Magyar elnevezés	Természetvédelmi érték (Ft)
MOLLUSCA			PUHATESTŰEK	
BIVALVIA			KAGYLÓK	
		<i>Pseudanodonta complanata</i>	lapos tavikagyló	5 000
		<i>Unio crassus</i>	tompa folyamkagyló	10 000
GASTROPODA			CSIGÁK	
		<i>Amphimelania holandri</i>	szávai vízcicsiga	10 000
		<i>Anisus vortriculus</i>	apró fillércsiga (kis)	5 000

# EUROPEAN RED LIST 2010, - MAGYAR VÖRÖS LISTA 2017

TYPE ?

- Species
- Featured Regions
- Documents

SEARCH FILTERS ?

Clear All 1

- Taxonomy 1
- Red List Category
- Land Regions
- Country Legends
- Marine Regions
- Threats
- Habitats
- Conservation Actions Needed
- Research Needed
- Use and Trade
- Publication Year
- Systems
- Biogeographical Realm
- Population Trend
- Plant/fungi Growth Forms
- Red List update

GEOGRAPHICAL SCOPE ?

Clear All 1

- Regional Assessments 1

INCLUDE ?

Clear All 1

- Species (4578)
- Subspecies and varieties (66)

RESULTS (4578)

Download Save search

Taxonomy **Odonata - Order** X

Geographical Scope **Global** X

Include **Species** X



ANIMALIA - INSECTA

GLOBAL

## Dainty Bluet

*Coenagrion scitulum*

↑ Increasing

< LC >



ANIMALIA - INSECTA

GLOBAL

## Blue-eyed Goldenring

*Cordulegaster insignis*

— Stable

< LC >



ANIMALIA - INSECTA

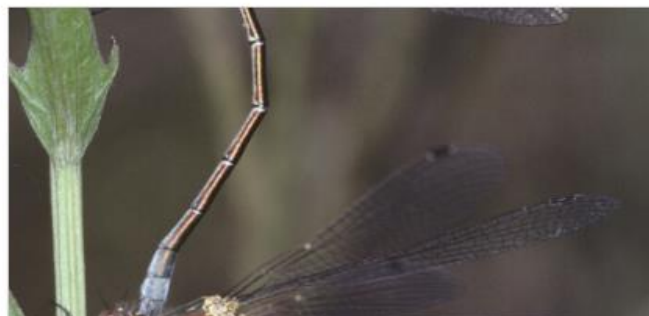
GLOBAL

## Southern Darter

*Sympetrum meridionale*

— Stable

< LC >



ANIMALIA - INSECTA

GLOBAL

## Common Spreadwing

*Lestes sponsa*

— Stable

< LC >



ANIMALIA - INSECTA

GLOBAL

## Brilliant Emerald

*Somatochlora metallica*

Unknown

< LC >



ANIMALIA - INSECTA

GLOBAL

## Common Winter Damsel

*Sympecma fusca*

Unknown

< LC >

# A nemzetközi természetvédelmi unió (IUCN) magyar vörös lista 2017 (szitakötőkre)

Rövidítés	Jelentés
CR	KRITIKUS HELYZETŰ
EN	VESZÉLYEZTETETT
VU	SÉRÜLÉKENY
NT	FENYEGETETT
DD	ADAT HIÁNYOS
NA	NEM BESOROLHATÓ
LC	NEM FENYEGETETT

FOLIA HISTORICO-NATURALIA MUSEI MATRAENSIS  
2017 41: 25–58

## Magyarország szitakötőinek Vörös Listája és faunisztikai bibliográfiája (Odonata)

KOVÁCS TIBOR, AMBRUS ANDRÁS, DANYIK TIBOR & OLAJOS PÉTER

**ABSTRACT:** (Red data list and bibliography of locality records of Hungarian Odonata.) A revised list of the Hungarian Odonata (64 species) with IUCN Red List categories is presented. The categories with the species are as follows: Critically Endangered (CR) – *Aeshna viridis*, *Leucorrhinia caudalis*; Endangered (EN) – *Lestes macrostigma*, *Cordulegaster bidentata*, *Epithea bimaculata*, *Leucorrhinia pectoralis*; Vulnerable (VU) – *Coenagrion ornatum*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulegaster heros*, *Somatochlora flavomaculata*, *Sympetrum depressiusculum*, *S. pedemontanum*; Near Threatened (NT) – *Pyrrhosoma nymphula*, *Orthetrum brunneum*; Data Deficient (DD) – *Erythromma lindenii*; Not Applicable (NA) – *Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum*, *Anax ephippiger*, *Sympetrum fonscolombii*, *Sympetrum danae*; Least Concern (LC) – the other 44 species. Papers concerning the Hungarian Odonata, especially on faunistics, are listed.

### Magyarország szitakötőinek fajlistája

A magyarországi szitakötők KOHAUT (1896) által közölt, 59 fajból álló első listája napjainkra számos változáson ment keresztül. Az első jelentős veszteséget a korábbi Magyar Királyság területének az ország mai méretére csökkenése okozta. Ez olyan élőhelytípusok hiányá-

Az alábbi táblázatban a fajok hazai és nemzetközi besorolásokat tüntetjük fel.

Latin név	Vörös Könyv 1989	NBmR 1997	Habitat	Hazai	European Red List 2010	Magyar Vörös Lista 2017
			Directive 1992 2004	védettség 2001 2015		
<i>Chalcolestes parvidens</i>						
<i>Chalcolestes viridis</i>						
<i>Lestes barbarus</i>				V		
<i>Lestes dryas</i>				V	VU	EN
<i>Lestes macrostigma</i>				V		
<i>Lestes sponsa</i>						
<i>Lestes virens</i>						
<i>Sympecma fusca</i>						
<i>Calopteryx splendens</i>						
<i>Calopteryx virgo</i>				V		
<i>Platycnemis pennipes</i>						
<i>Coenagrion hastulatum</i>	AV			V		NA
<i>Coenagrion lunulatum</i>	K			V		NA
<i>Coenagrion ornatum</i>			II	V	NT	VU
<i>Coenagrion puella</i>						
<i>Coenagrion pulchellum</i>						
<i>Coenagrion scitulum</i>				V		
<i>Enallagma cyathigerum</i>						
<i>Erythromma lindenii</i>						DD
<i>Erythromma najas</i>						
<i>Erythromma viridulum</i>						
<i>Ischnura elegans</i>						
<i>Ischnura pumilio</i>						
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>						NT

<i>Aeshna affinis</i>						
<i>Aeshna cyanea</i>						V
<i>Aeshna grandis</i>						
<i>Aeshna isoceles</i>						
<i>Aeshna mixta</i>						
<i>Aeshna viridis</i>	AV	+		IV	FV	NT
<i>Anax ephippiger</i>						CR
<i>Anax imperator</i>						NA
<i>Anax parthenope</i>	AV					
<i>Brachytron pratense</i>						
<i>Gomphus flavipes</i>	AV	+		IV	V	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>					V	
<i>Onychogomphus forcipatus</i>					V	
<i>Ophiogomphus cecilia</i>		+		II, IV	V	VU
<i>Cordulegaster bidentata</i>	AV	+			FV	NT
<i>Cordulegaster heros</i>	PV	+		II, IV	FV	NT
<i>Cordulia aenea</i>					V	EN
<i>Epitheca bimaculata</i>					V	VU
<i>Somatochlora flavomaculata</i>						
<i>Somatochlora meridionalis</i>						
<i>Somatochlora metallica</i>	PV					
<i>Crocothemis erythraea</i>						
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	AV	+		IV	FV	CR
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>		+		II, IV	FV	EN
<i>Libellula depressa</i>					V	
<i>Libellula fulva</i>						
<i>Libellula quadrimaculata</i>						
<i>Orthetrum albistylum</i>					V	NT
<i>Orthetrum brunneum</i>						
<i>Orthetrum cancellatum</i>						
<i>Orthetrum coerulescens</i>						
<i>Sympetrum danae</i>	AV				V	VU
<i>Sympetrum depressiusculum</i>						
<i>Sympetrum flaveolum</i>						
<i>Sympetrum fonscolombii</i>						
<i>Sympetrum meridionale</i>						
<i>Sympetrum pedemontanum</i>						
<i>Sympetrum sanguineum</i>						
<i>Sympetrum striolatum</i>						
<i>Sympetrum vulgatum</i>						

A táblázatban szereplő rövidítések jelentése:

– Vörös Könyv 1989 (Magyar Vörös Könyv): AV – aktuálisan veszélyeztetett; PV – potenciálisan veszélyeztetett, K – kipusztult vagy legalábbis eltűnt.  
– NBmR 1997: + – a faj szerepel a Nemzeti Biodiverzitásmonitorozó Rendszer minimális programjában.

– Habitat Directive 1992 (magyarul Élőhelyvédelmi Irányelv, Magyarországon 2004-től hatályos): II – az Irányelv II. mellékletében szereplő faj; IV – az Irányelv IV. mellékletében szereplő faj.  
– Hazai védettség 2015 (13/2001. Kormányrendelet, legutóbb módosítva 2015-ben): FV – fokozottan védett, V – védett.

– European Red List 2010 (Kalkman és munkatársai, 2010) és Magyar Vörös Lista 2017 (Kovács és munkatársai, 2017): CR – kritikus helyzetű, EN – veszélyeztetett, VU – sérülékeny, NT – fenyegetett, DD – adathiányos, NA – nem besorolható; az LC (nem fenyegetett) besorolást nem tüntettük fel a táblázatban.

# Természetvédelmi állapotfelmérés és biodiverzitás monitorozás

- referencia-csoportok
- monitorozás - minták, mintaterületek, módszerek, reprezentativitás, megismételhetőség, olcsóság, könnyű kivitelezhetőség
- NBmR (Nemzeti Biodiverzitás monitorozó Rendszer 1997)
  
- Adatbázisok

## Természetvédelmi kezelési formák:

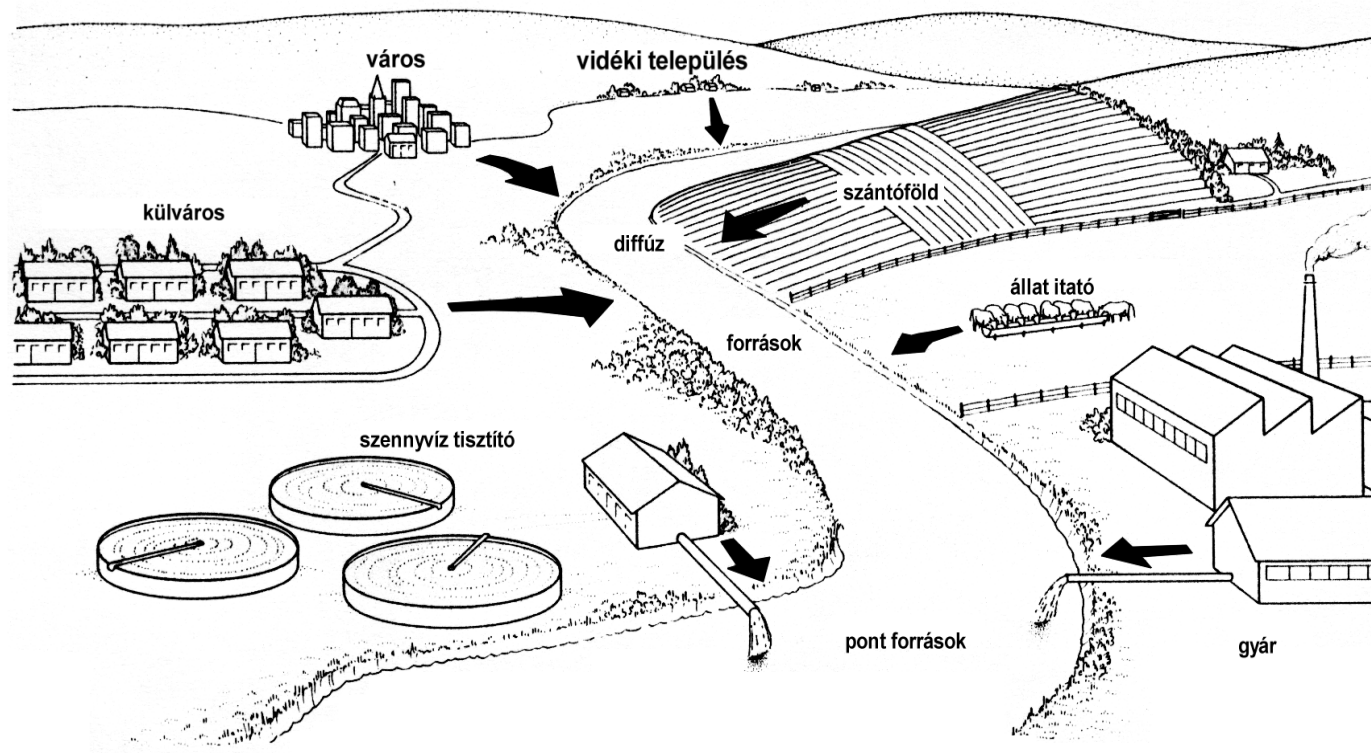
- prezerváció: szukcessziómenet kedvező környezeti **feltételeinek biztosítása**
- konzerváció: kedvező állapot **megőrzése**
- rekonstrukció: kívánt **korábbi állapot** elérése
- rehabilitáció: egy eltűnt, de a területhez tartozó élőhely **mesterséges kialakítása**
  - Minimális életképes populáció nagyság (MVP=minimal viable population)
  - Fajmentés a természetes élőhelyeken kívül (ex situ)

# A vízszennyezés





# A vizek felszíni szennyező forrásai



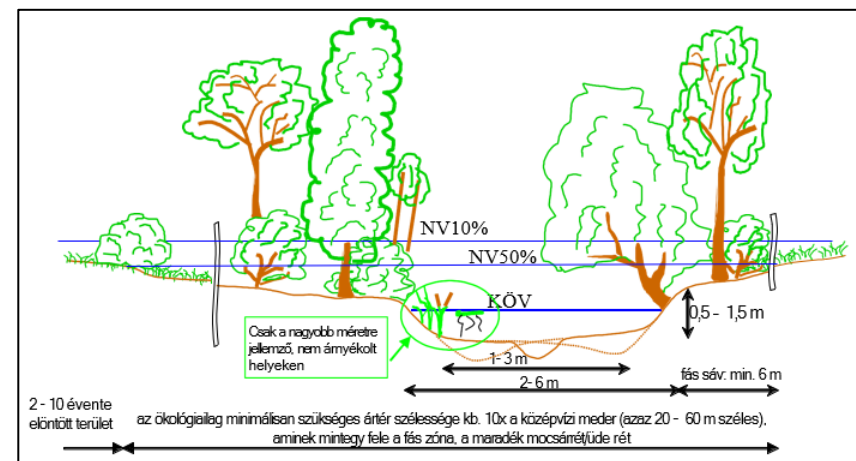
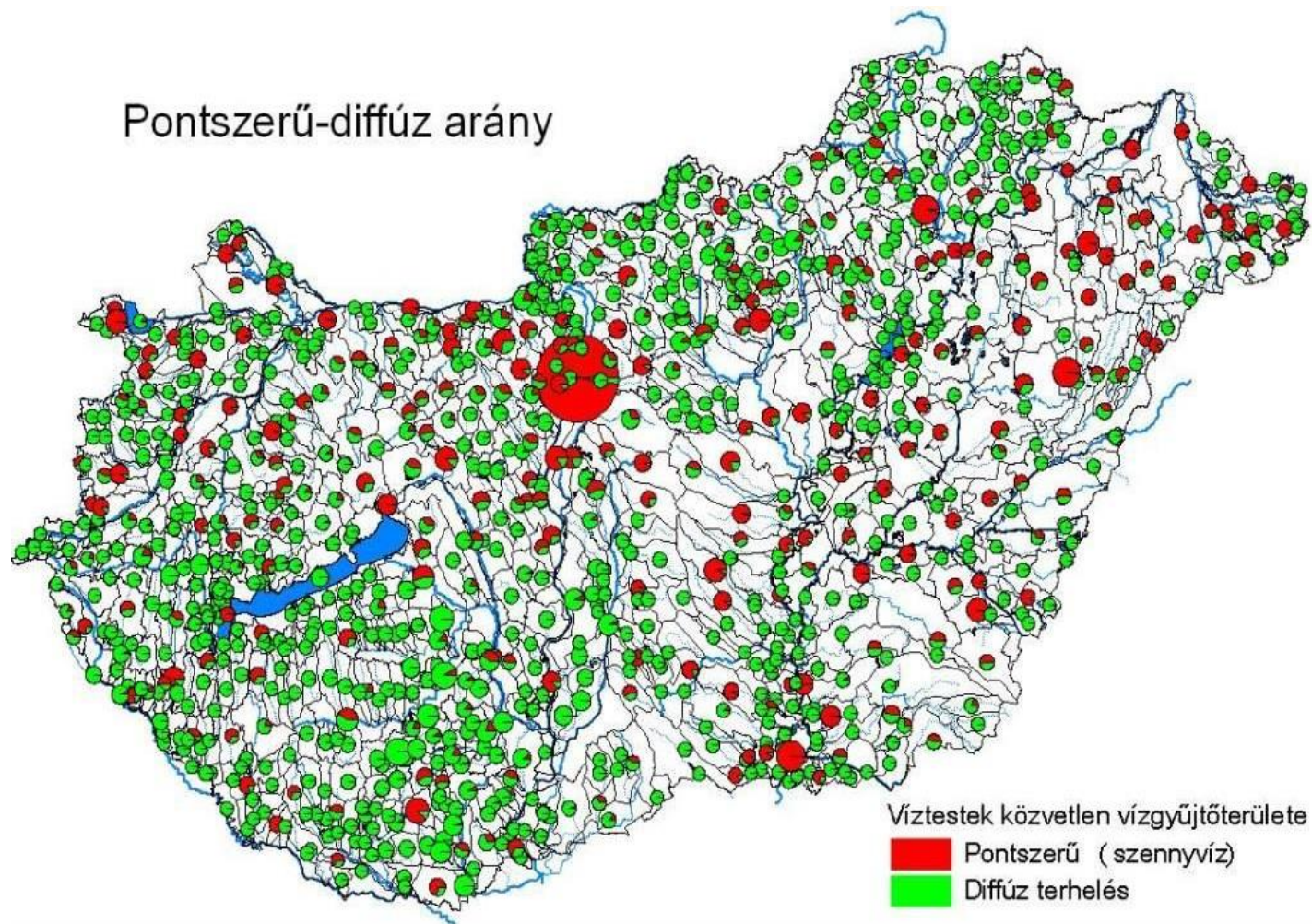
## Az emberi eredetű szennyezések:

- A szilárd hulladéklerakók
- A szennyvíztározók
- A mezőgazdaság
- Olaj szivárgás vagy elfolyás
- Mélyen elföldelt toxikus hulladékok

## Óvintézkedések:

- Szennyvíz-bevezetés megtiltása
- Tisztítatlan szennyvíz bevezetésének megtiltása
- A szennyvíztisztítás hatásfokának növelése
- Mezőgazdasági tevékenység korlátozása a vízgyűjtőn (környezettudatos műtrágya és növényvédőszer felhasználás)

# Szennyezések okai: Tápanyagterhelés megoszlása források szerint



Szennyvízterhelés a nagy városokra koncentrálódik

Dombvidék: terhelés 70%-ban diffúz

Síkvidék: pontszerű - diffúz arány 50% - 50%

# Problémák

- Globális és európai vízproblémák
  - Szennyezés túlhasználat és éghajlatváltozás
- EU szerepe környezetvédelemben
- Fenntartható vízhasználat
  - Ökológiai és társadalmi szempontból

# Felszíni vizek típusai

Áramlókörök vs. Állókörök

Áramlókörök

- Magas oxigén tartalom
- Víz állandó érintkezése a levegővel
- Betegségek, inváziós fajok terjedése

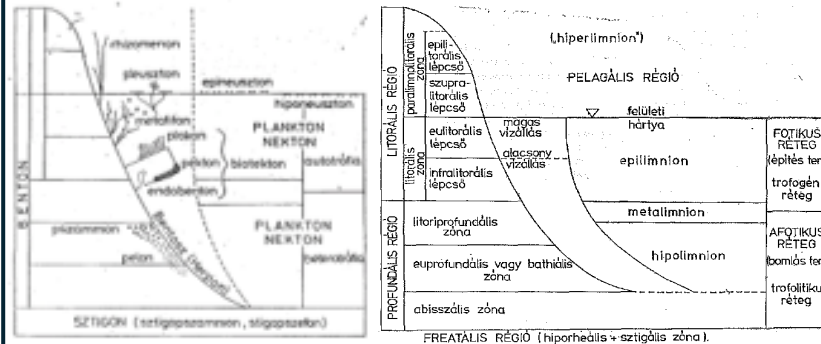
Állókörök

- Alacsony oxigéntartalom
- Növényzet elszaporodása
- Állatok megbetegedése



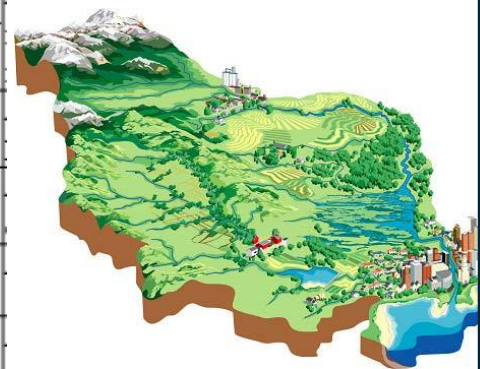
Áramlási viszonyok, Aljzattípus, Vízállandóság, Növényzet sűrűsége, Vízmedence mérete, Szervesanyag, Víz szennyezettség, Kémiai viszonyok: ODO, pH, Vezetőképesség

# Felszíni vizek élettájai társulásai



# Felszíni vizek ökológiai törvényszerűségei; kapcsolatai; és a környezet hatása

Ökológiai koncepció
Stream zonation
River continuum (RCC)
Hyporheic corridor
Serial discontinuity
Flood pulse (FPC)
Telescoping ecosystem
Aquatic-terrestrial ecotones
Catchment hierarchy
Hydrologic connectivity



# Természettudomány és szempontjai

## Vízgazdálkodás és szempontjai

## Természetvédelem és szempontjai

- Globális és európai vízproblémák
  - Szennyezés túlhasználat és éghajlatváltozás
- Fenntartható vízhasználat
  - Ökológiai és társadalmi szempontból
- EU szerepe környezetvédelemben

# ELŐZMÉNYEK

- Az 1988-ban, Frankfurtban tartott Közösségi Víz Politika Miniszteri Szeminárium
- ökológiai vízminőségre vonatkozó közösségi jogszabályt tartottak szükségesnek
- Javaslatok kérése a felszíni vizei ökológiai minőségének javítására
- A felszín alatti vizekről 1991-ben
- az édesvizek hosszú távú minőségi és mennyiségi leromlásának elkerülése érdekében cselekedni kell, és egy 2000-ig teljesítendő intézkedési programot tartott szükségesnek
- A Tanács az 1992. február 25-i és 1995. február 20-i határozatai
  - felszín alatti vizekkel kapcsolatos és az édesvizek

Víztest kód	Víztest neve	Mesterséges víztest	Erősen módosított víztest	Típus kódja	Típus leírása	Összetett víztest	Vízfolyás vagy állóvíz jelleg	Vízfolyás hossza [km] vagy állóvíz felülete [km <sup>2</sup> ]
AEP256	Ablánc-patak	nem	nem	3S	dombvidéki – közepes esésű – meszes – durva és közepes-finom mederanyagú – kicsi vízgyűjtő	nem	vízfolyás	12,55
AEP257	Abodi-patak	nem	nem	3S	dombvidéki – közepes esésű – meszes – durva és közepes-finom mederanyagú – kicsi vízgyűjtő	nem	vízfolyás	11,46
AIG923	Adácsi-víztározó	nem	igen	5	síkvidéki - meszes vagy szerves - kis, közepes vagy nagy felületű - sekély vagy nagyon sekély - állandó vízborítottságú	nem	állóvíz	0,52
AEP258	Adony-északi-övcatorna (Cikolai-víz)	igen	nem	3S	dombvidéki – közepes esésű – meszes – durva és közepes-finom mederanyagú – kicsi vízgyűjtő	nem	vízfolyás	7,12
AIP859	Adonyi-főcsatorna	igen	nem	6M	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtő	nem	vízfolyás	6,71
AOH624	Ágói-patak alsó	nem	nem	6M	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtő	nem	vízfolyás	29,73
AOH625	Ágói-patak felső	nem	nem	3S	dombvidéki – közepes esésű – meszes – durva és közepes-finom mederanyagú – kicsi vízgyűjtő	nem	vízfolyás	10,79
AEP260	Alap–Cecei-vízfolyás és Hardi-ér	nem	nem	6M	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtő	igen	vízfolyás	35,97

## 4. Minősítés

## 5. Monitorozás

## 6. Víztestek jellemzése

## 7. Környezeti célkitűzések

## 8. Vízgyűjtő Gazdálkodási Tervek

## 9. Jelentés az EU-nak

ciklikus folyamat biológiai validációval

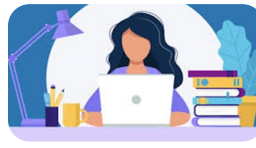
# Mi a VKI (Víz Keretirányelv- EU WFD) 2000/60/EU

A Keretirányelv célja, hogy jogi keretet biztosítson:

- a vizekkel kapcsolatban lévő ökoszisztémák védelméhez a fenntartható vízhasználatokhoz
- az emisszió csökkentésével a vízminőség javításához
- az árvizek és aszályok környezeti hatásának mérsékléséhez

Fontos egyéb szempontok:

- költségmegtérülés,
- a “szennyező fizet” elv,
- társadalmi kapcsolatok



- EU-VKI- nemzetközi kapcsolatok fontossága, határvizek védelme
- EU-VKI- célokat, keretet ad meg
- eszköz amivel végrehajtható a cél
  - nem kiviteli terv hanem STRATÉGIAI

## Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv- VGT !!!

„A VGT egy olyan **stratégiai terv**, mely a vizek jó állapotba hozását illetve fenntartását alapozza meg átfogó intézkedések révén. Ez nem csupán a víz tisztaságát jelenti, hanem a vízi ökoszisztémák zavartalanabb állapotát illetve a megfelelő vízmennyiséget is magában foglalja.”

- 2009. december 22-ig Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervet (VGT) kell készíteni Magyarország teljes területére
- A 2015-ig megvalósítandó intézkedéseket 2012-ig be kell indítani
  - Jól megalapozott természeti, társadalmi és gazdasági indokokkal a 2015-ös határidő kitolható, a célkitűzések enyhébbek is lehetnek
- A VGT-nek tartalmaznia kell: a **vizek állapotának jellemzését** (a szükséges **monitoring programmal** együtt); a **környezeti célkitűzéseket**, tett és **teendő intézkedéseket**
- Ha az állapot nem jó, az intézkedés kötelező!
- három ciklus: 2015, 2021 és 2027

# Mi a VKI (Víz Keretirányelv- EU WFD) 2000/60/EU

„Víz Keretirányelv” (2000/60/EK) 2000. december 22-én lépett hatályba az EU tagországaiban

Az EU vízügyi politikájának célja a fenntartható vízhasználatok megvalósítása:

A vizek jó állapotának elérése 2015-ig

felszíni vizek:

jó ökológiai állapot

jó kémiai állapot

felszín alatti vizek:

jó mennyiségi állapot

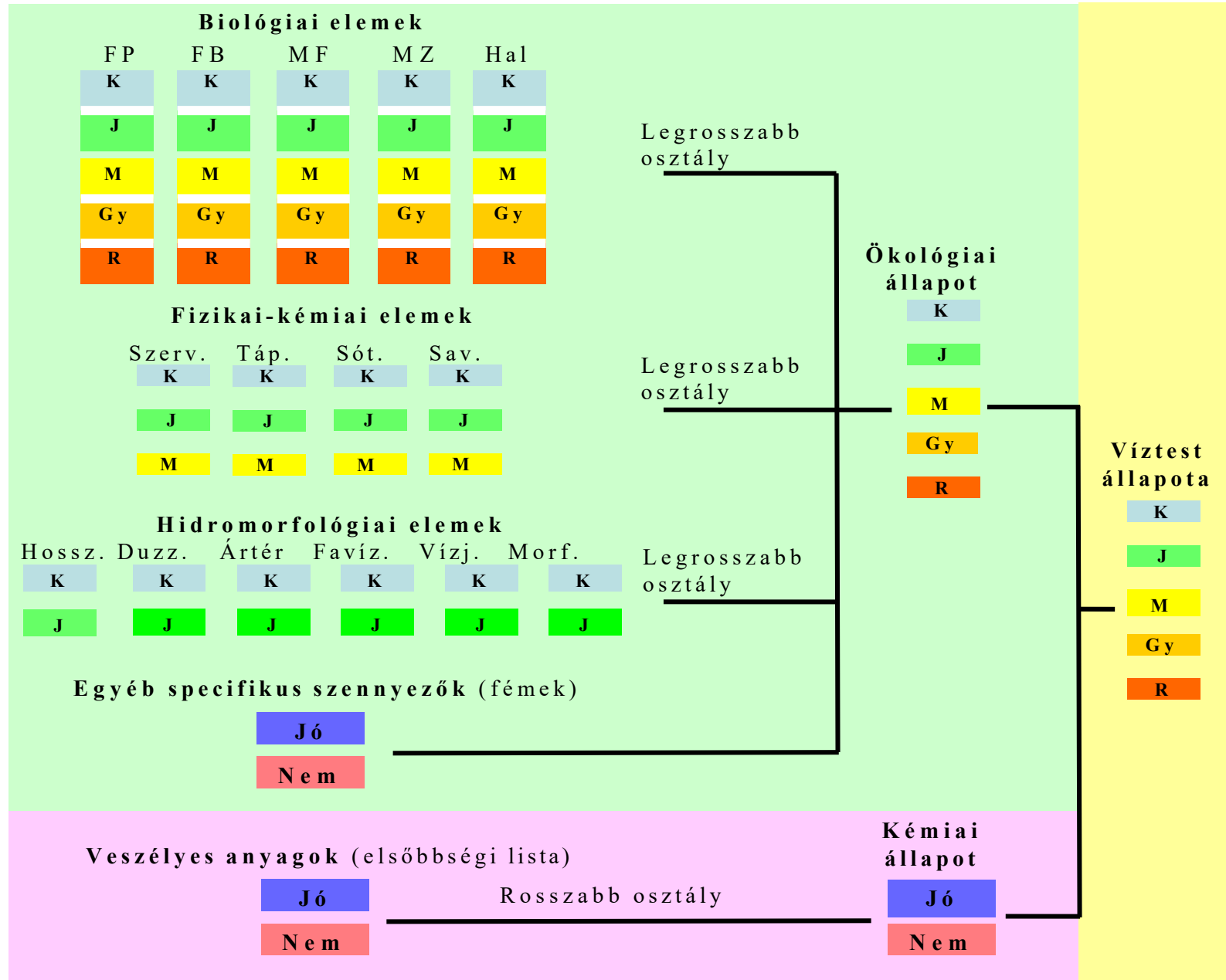
jó kémiai állapot

Vízgazdálkodás: Emberi igények kielégítése

VKI: emberi igények miatt a célokban eltérések lehetnek, de indokolni kell! (jó állapot → potenciál)

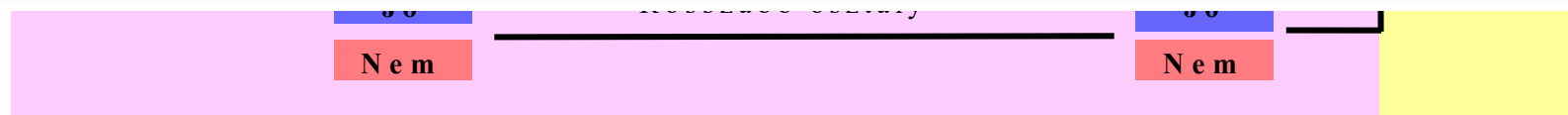
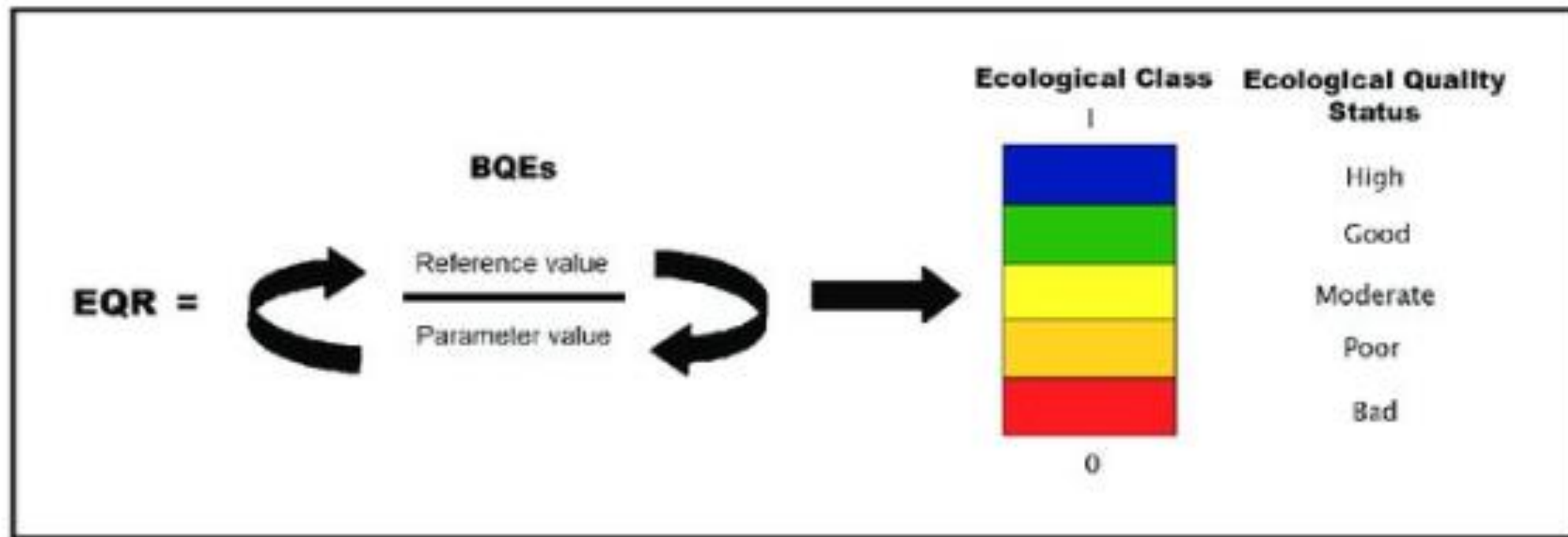
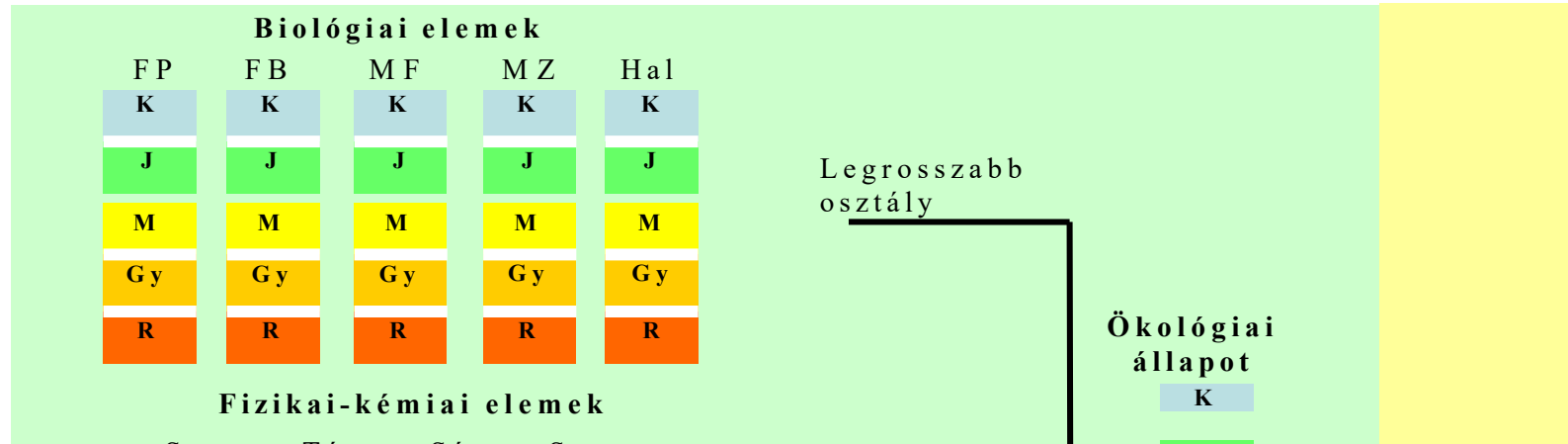
Hosszútávon csak az egészséges ökoszisztémák biztosítják a fenntartható vízhasználatok kielégítését

# A VKI által meghatározott állapotjellemzők (felszíni víz)

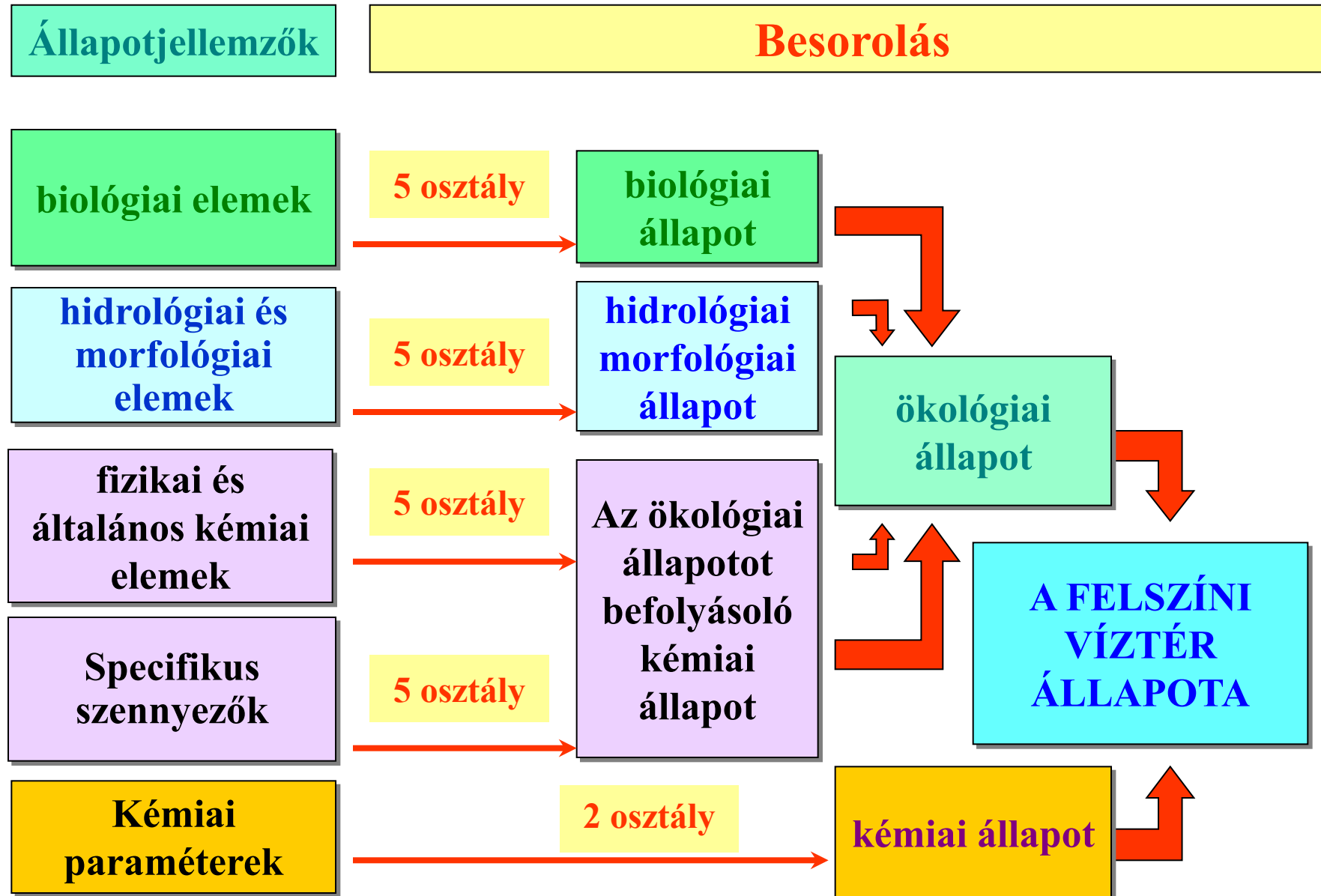


# A VKI által meghatározott állapotjellemzők (felszíni víz)

Módszertani  
útmutatók

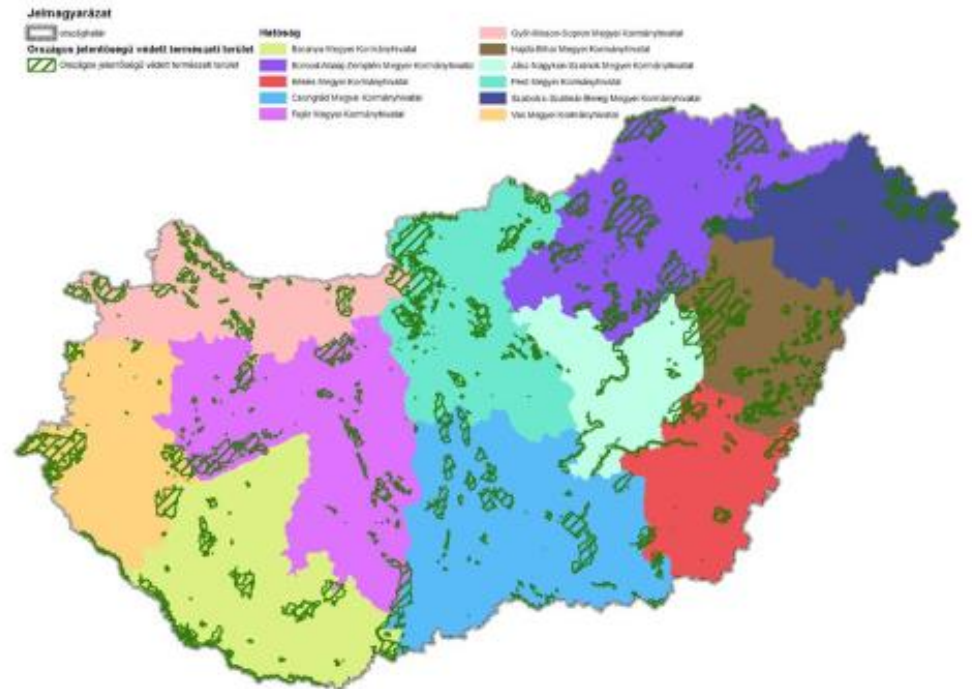


# VÍZTEREK ÁLLAPOTÁNAK JELLEMZÉSE



# A felszíni vizek ökológiai és kémiai állapotának monitoringja

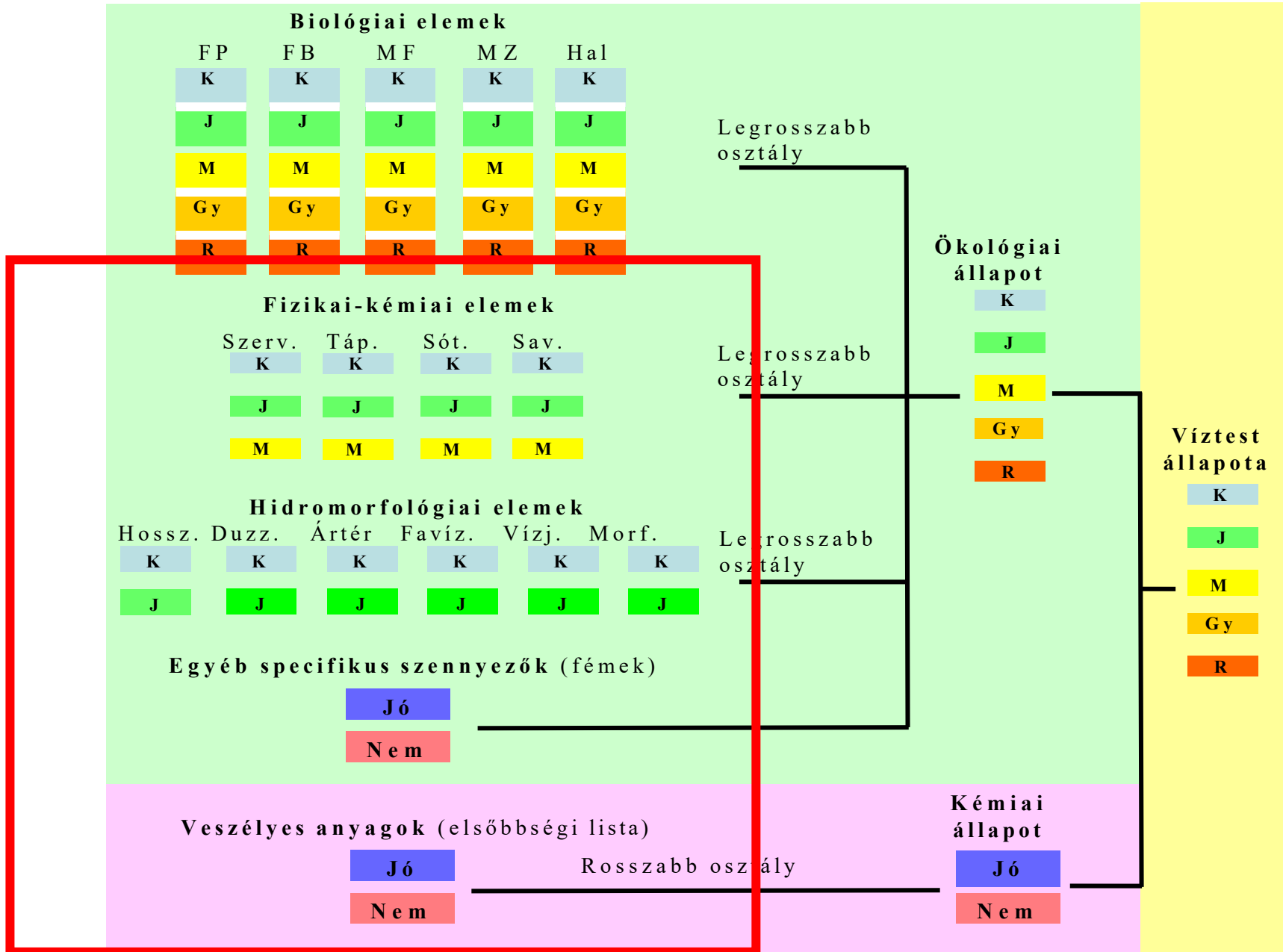
## Környezetvédelmi és természetvédelmi hatóságok



- A feltáró monitoring tervezése
- Az operatív monitoring tervezése
- A vizsgálati monitoring tervezése
- A monitorozás gyakorisága
- 1968-tól rendszeres vízminőség vizsgálatok
- 1994-től MSZ 12749:Felszíni vizek
- minősége, minőségi jellemzők és minősítés
- 2007-től Víz Keretirányelv (kémia+biológia)
- Emisszió monitoring (szennyvízkibocsátók)

		vízfolyások						
		6 éves cikluson belül						
Minőségi elem	3	Referencia helyeken	Kémiai terhelés		Hidro-morfológiai ok miatt bizonytalan helyzetű vízfolyások			
			Tápanyag és szervesanyag miatt bizonytalan helyzetű vízfolyások	Veszélyes anyag miatt bizonytalan helyzetű vízfolyások	hosszanti átjárhatóság	tározó, duzzasztás	keresztmetszényelváltozása	kotrás, burkolat
Makrozoobenton	2	2	2	2	-	-	1	1

# A VKI által meghatározott állapotjellemzők (felszíni víz)



Rövidítés	Jelentés	Magyarázat
<b>Szerv.</b>	Szerves szennyezés	Kommunális vagy ipari eredetű szerves anyagok terhelése (pl. BOI, KOI magas).
<b>Táp.</b>	Tápanyagterhelés	Foszfor, nitrogén (pl. eutrofizáció, algavirágzás okozója).
<b>Sót.</b>	Sóterhelés	Oldott sók (klorid, szulfát, vezetőképesség) – gyakran ipari vagy mezőgazdasági eredetű.
<b>Sav</b>	Savasodás	pH-csökkenés, savas csapadék vagy bányavíz hatására.

### Mérésre akkreditált laboratóriumok használata



**Az ökológiai állapot jellemzését szolgáló fizikai és általános kémiai paraméterek:**

Hőmérsékleti viszonyok

Oxigén háztartás

Sótartalom

Savasodási állapot

Tápanyagok

Átlátszóság (csak állóvizekre)

**Jelentős mennyiségben bevezetett szennyezőanyagok (VKI VII. Melléklet)**

Szerves halogén vegyületek

Szerves foszforvegyületek

Szerves ónvegyületek

Karcinogén (rákkeltő) vagy mutagén tulajdonságú anyagok, hormonháztartást zavaró anyagok

Perzisztens szénhidrogének, felhalmozódásra képes szerves toxikus anyagok

Cianidok

Fémek és vegyületeik

Arzén és vegyületei

Biocidek és növényvédő szerek

Szuszpenzióban lévő anyagok

Az eutrofizációt elősegítő anyagok (elsősorban nitrátok és foszfátok)

Az oxigénháztartást kedvezőtlenül befolyásoló anyagok, illetve jellemzőik, mint BOI, KOI stb.).

**Kiemelten veszélyes anyagok („First priority list of substances”)**

Alachlor, antracén, atrazin, benzol, brómozott difenil-éter, kadmium és vegyületei, klórozott alkánok (C<sub>10</sub>-C<sub>13</sub>), klórfeninfosz, klórpirifosz, 1,2-diklóretán, diklór-metán, di(2-etilhexil)ftalát (DEHP), diuron, endoszulfánok, hexaklórbenzol, hexaklórbutadién, hexaklórciklohexán (Lindán), izoproturon, ólom és vegyületei, higany és vegyületei, naftalin, nikkel és vegyületei, nonilfenolok, oktilfenolok, pentaklórbenzol, pentaklórfenol, többgyűrűs aromás szénhidrogének (beleértve a benzpiréneket, benzperiléneket, fluoronténeket és piréneket), simazin, tributil-ón vegyületek, triklórbenzolok, triklórmetán (kloroform), trifluralin.

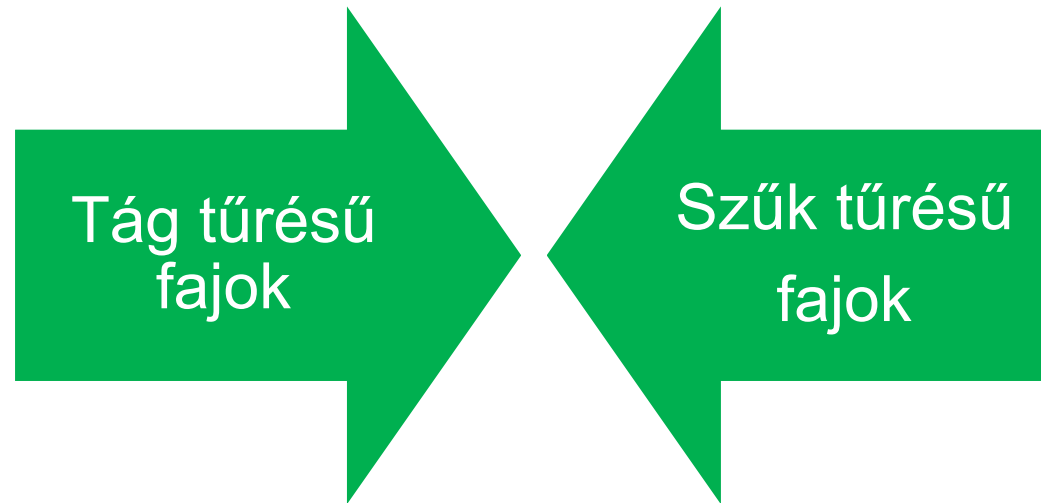
## A VÍZGYŰJTŐ GAZDÁLKODÁSI TERV TARTALMA

- A vízgyűjtő kerület (vízterek) általános jellemzése
  - A felszíni és a felszín alatti vizek állapotát befolyásoló jelentősebb emberi tevékenységek és hatások összegzése
  - A védett területek meghatározása és térképi megjelenítése
  - A monitoring rendszer és a monitoring eredményeinek térképi megjelenítése, minősítés vízterenként**
  - A környezeti célok és az ezekhez kapcsolódó egyéb információk felsorolása.
  - A vízhasználatok gazdasági elemzésének összegzése.
  - A környezeti célok elérésére hozott intézkedési programok összegzése
  - Esetleges, a részvízgyűjtőkre, ágazatokra, víztípusokra vonatkozó részletes programok ismertetése
  - A közvélemény tájékoztatása és bevonása a döntésekbe
  - Az illetékes hatóságok listája
- A háttér dokumentációk és információk hozzáférési lehetőségei

# Tűrőképesség

- Adott taxon jelenléte, mennyisége függ a környezettől és a kölcsönhatásoktól

- Ökológia állapot változás nem befolyásolja az előfordulási mintázatot
- ESz változás -> nem környezeti -> predátor vagy konkurens ESz változása
- Nem alkalmasak élőhely vagy ökológiai állapotminősítési céllal



- Adott víztest típus
  - Ökológiai állapotot érintő beavatkozásra érzékenyen reagálnak
    - ESz csökkenés
    - eltűnés
  - Jól alkalmazhatóak tipizálásra , minősítésre, állapotértékelésre
- ↓
- Karakterfajok

# Bioindikátorok

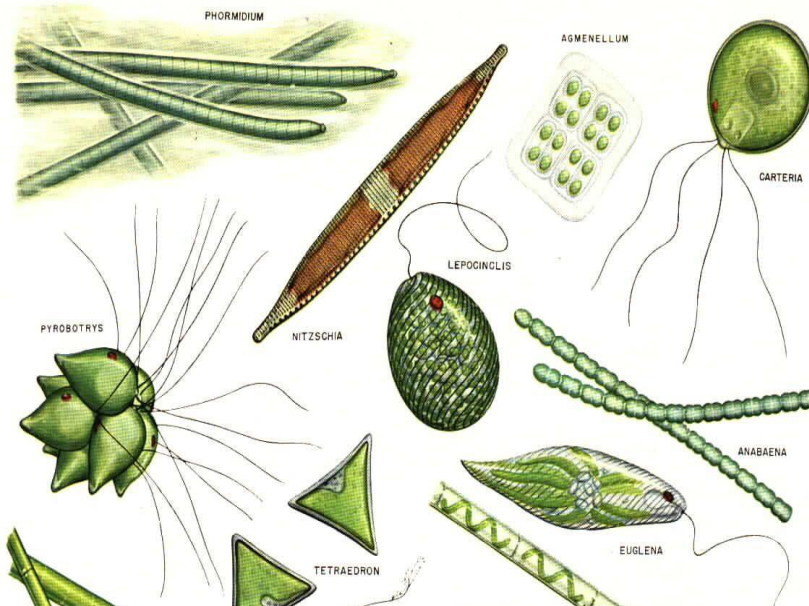
- Mindig jelen vannak, magas abundanciával jellemezhetők, határozás egyszerű
- Különböző élőhely típusokban más fajok fordulnak elő adott csoportokból (Gammarus sp.)
- Szűk tűrésű fajok:
  - Pl.: vízfolyás felső szakaszán nem találhatunk *Synurella ambulans*-t
- Tehát ez a faj indikálja a lassan áramló, növényekben, szervesanyagban gazdag élőhelyet
- Minősítésben használt élőlény csoportok bioindikátorok
  - Vízszennyezésre
  - Hidromorfológiai változások (gát)
- Típusaik:
  - Pozitív indikátor
  - Negatív indikátor



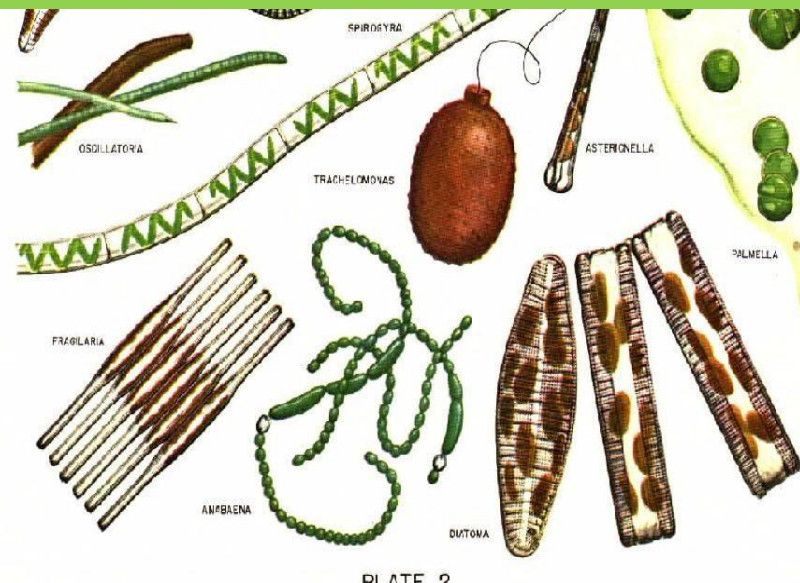
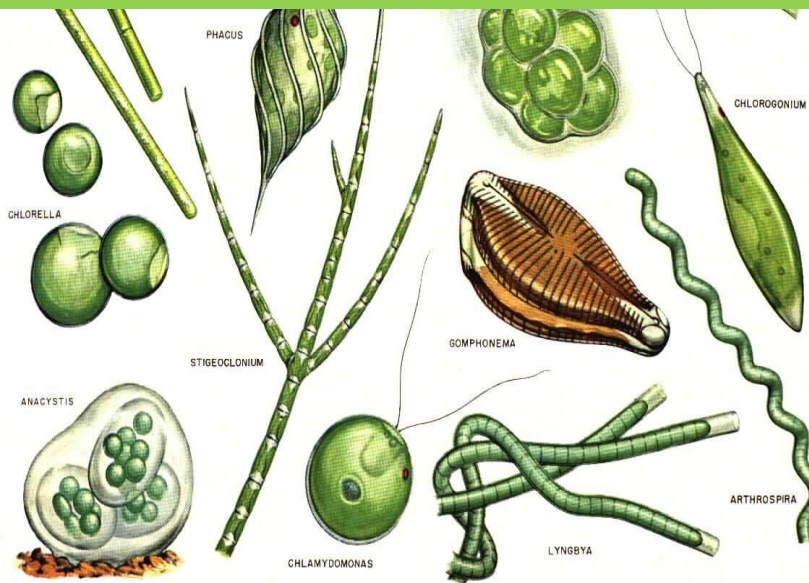
POLLINATED ALGAE

FILTER CLOGGING ALGAE

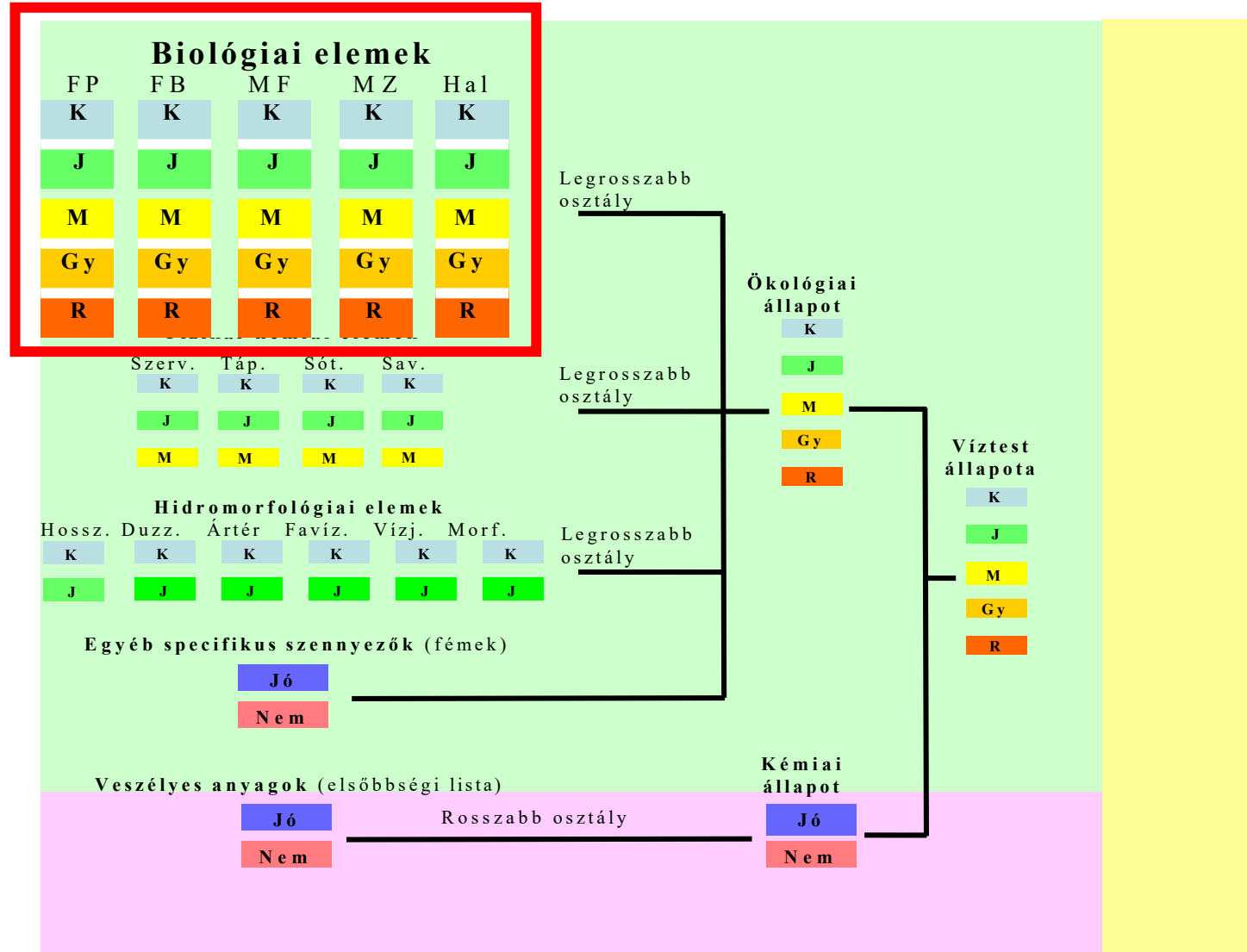
Macro Group



# Algaközösségek



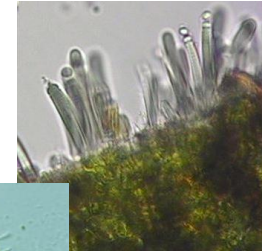
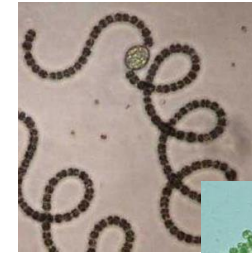
# A VKI által meghatározott állapotjellemzők (felszíni víz)





# Cianobaktériumok – kékalgák

- A színükről kapták a nevüket – zöldeskék általában, de lehet bíbor is akár



- Legősibb élőlények – sztromatolitok



# Cianobaktériumok – kéalgák

- Ők minden algák ősei – ENDOSZIMBIONTA ELMÉLET: Mereschkowsky (1905)

## „valódi” algák:

- Glaucophyta
- Vörösasztatok (Rhodophyta)
- Zöldalgák (Chlorophyta)  
(hajtásos növények)

## „meta” algák:

Vörösasztat endoszimbiózisa:

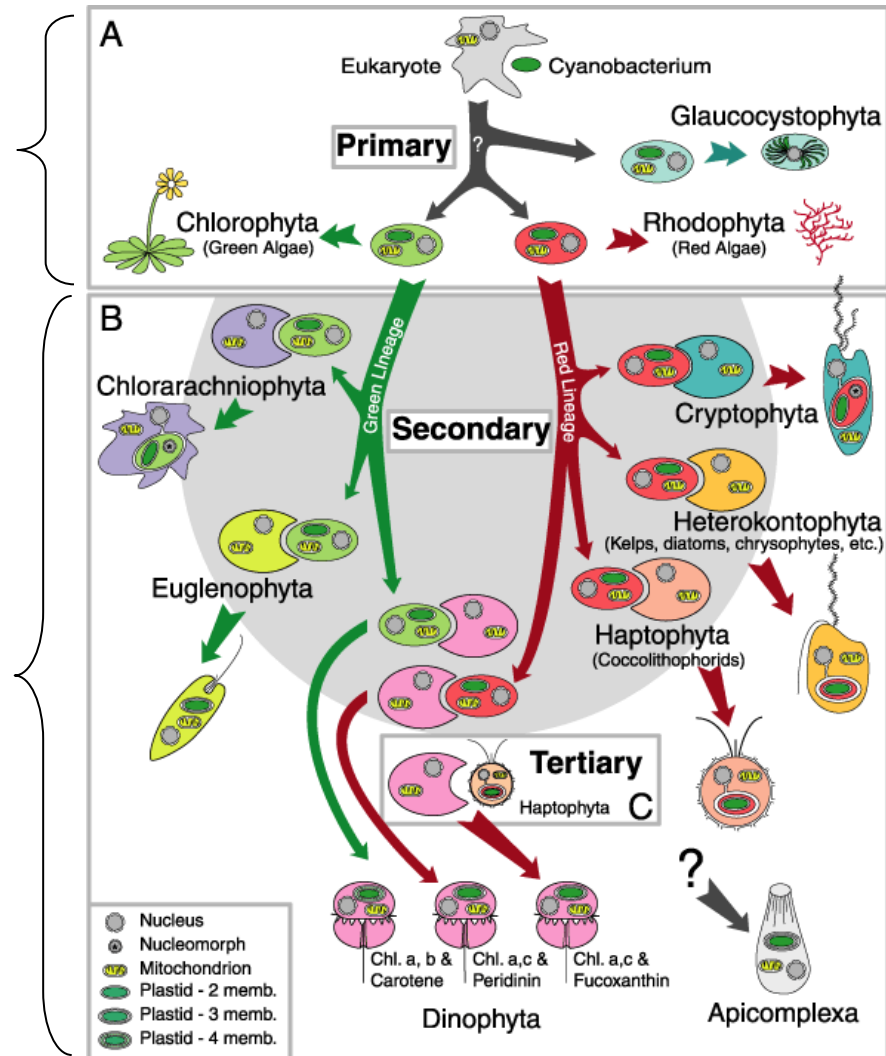
- Cryptophyta
- Heterokontophyta
- Haptophyta
- Dinophyta egy része

Zöldalga endoszimbiózisa:

- Chlorarachniophyta
- Euglenophyta
- Dinophyta egy része

Haptophyta endoszimbiózisa:

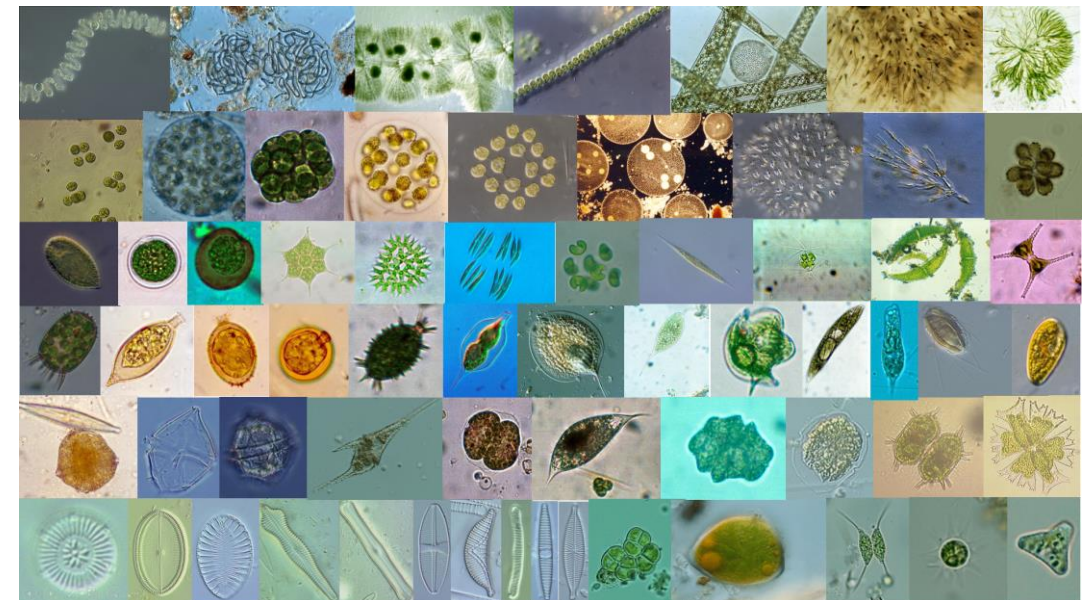
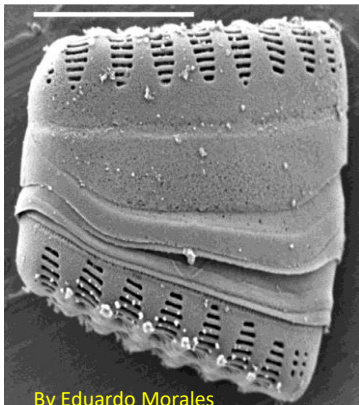
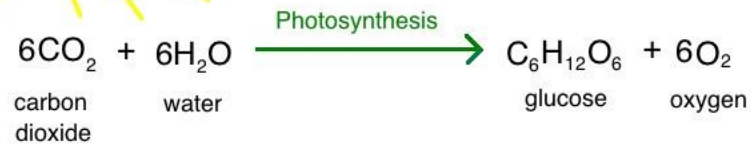
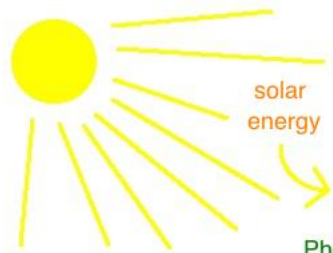
- Dinophyta egy része



Modified from Delwiche, C.F. 1999. Tracing the thread of plastid diversity through the tapestry of life. Am.Nat. 154:5164-5177.

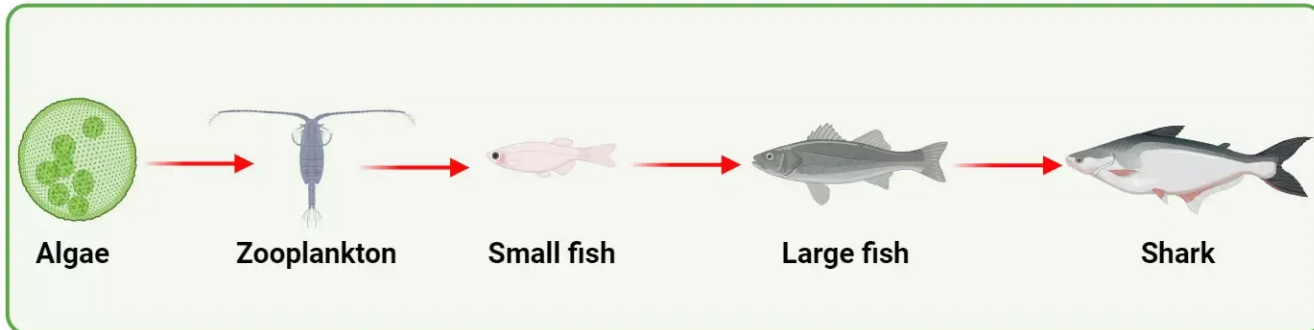
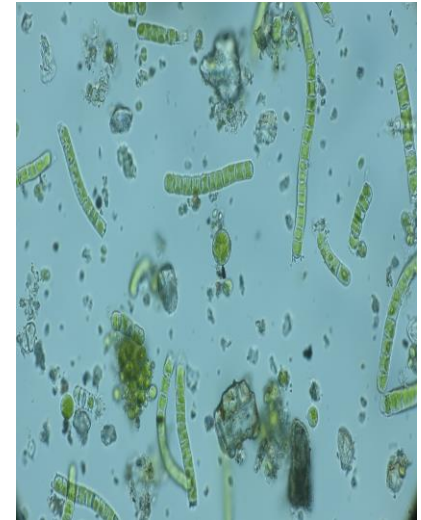
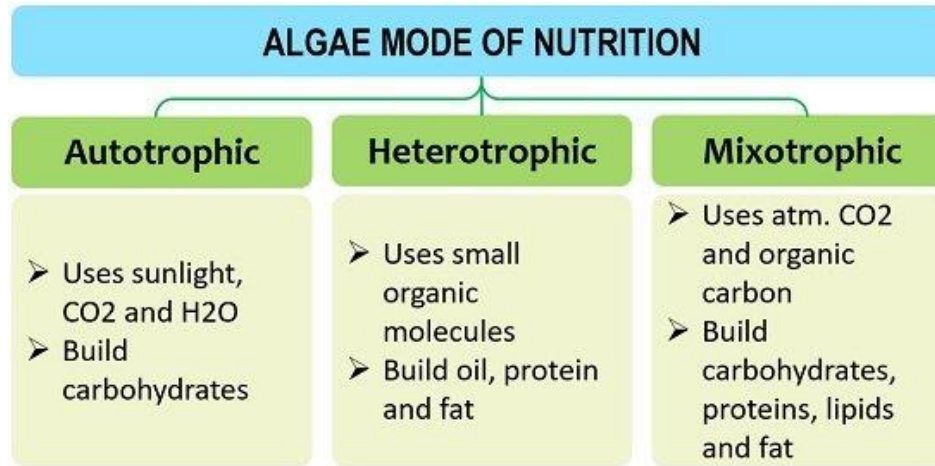
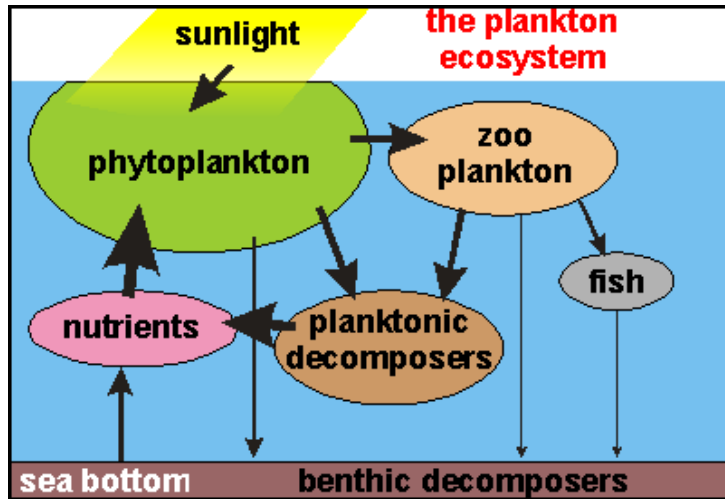
# Az algák

- Heterogén csoport, változatos testfelépítés
- Fotoszintetizálnak – vagy nem, mixotróf, vagy heterotróf
- Sejtfaluk többnyire van (cellulóz, vagy kovaváz) –
  - NINCS SZÁRUK, GYÖKERÜK, LEVELÜK



# Az algák ökológiai szerepe

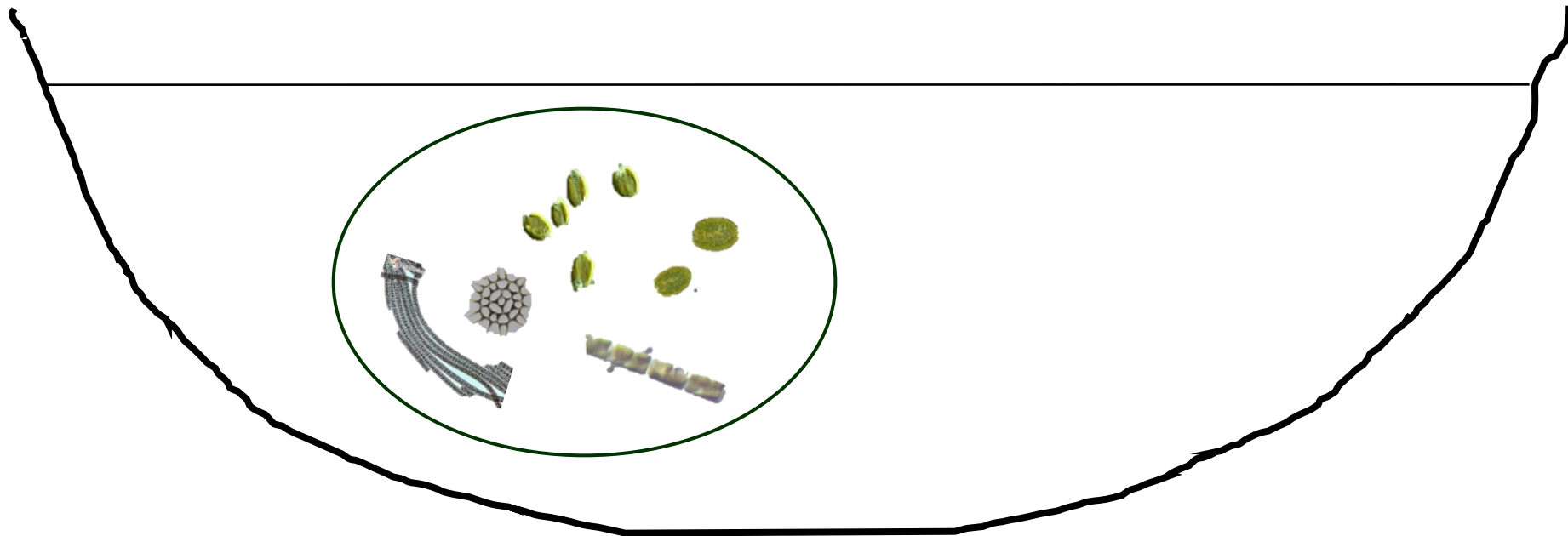
- Elsődleges termelők: anyag körforgalom, oxigéntermelés
  - Szénkörforgás (CO<sub>2</sub> megkötés, fotoszintézis)
  - Nitrogénkörforgás (N-felvétel, esetenként fixálás – pl. Cyanobacteria)
  - Foszforkörforgás (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> felvétel, beépítés a biomasszába, felszabadítás bomlással)
- Elsődleges termelő a vízi tápláléklánban (zooplankton, szűrők)



# Fitoplankton

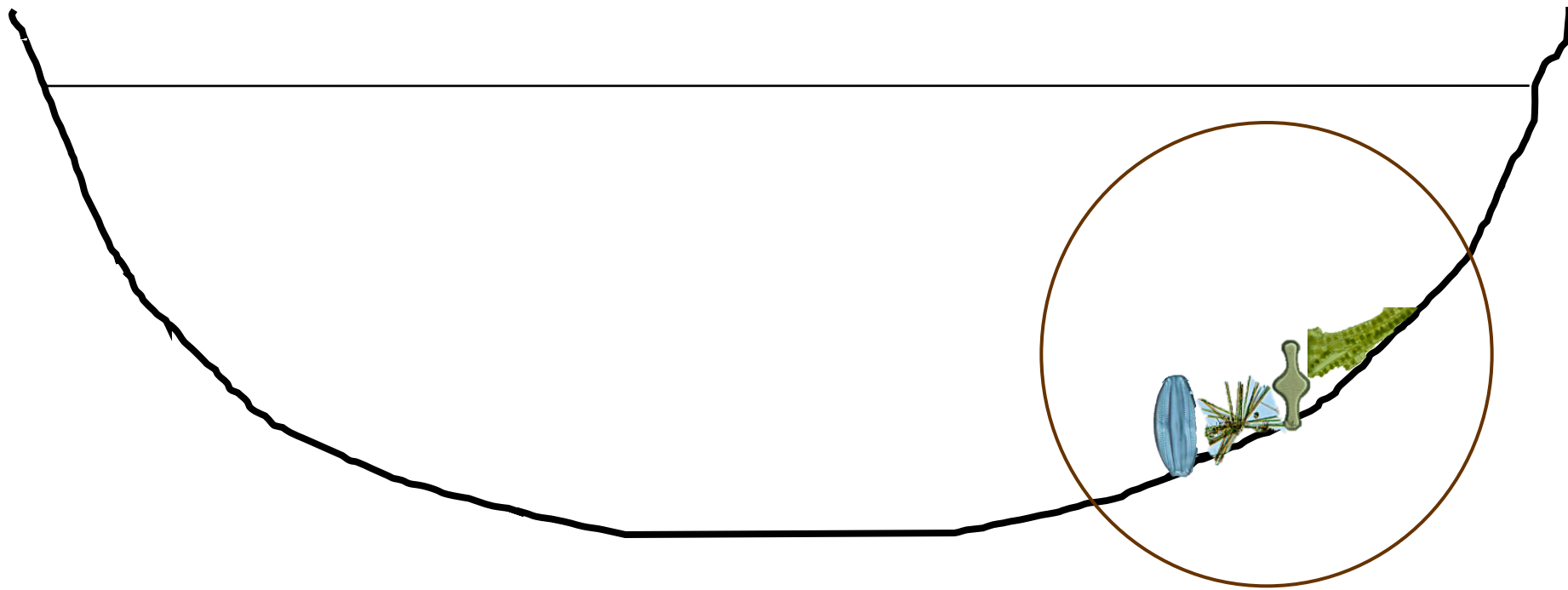
Az algák azon összessége, mely életük egy részét, vagy teljes életciklusukat a felszíni vizek aljzat nélküli részében töltik.

Bár sok csoportjuk aktív helyváltoztatásra képes, térbeli helyzetüket a víz horizontális és vertikális áramlási viszonyai határozzák meg.



# Fitobenton

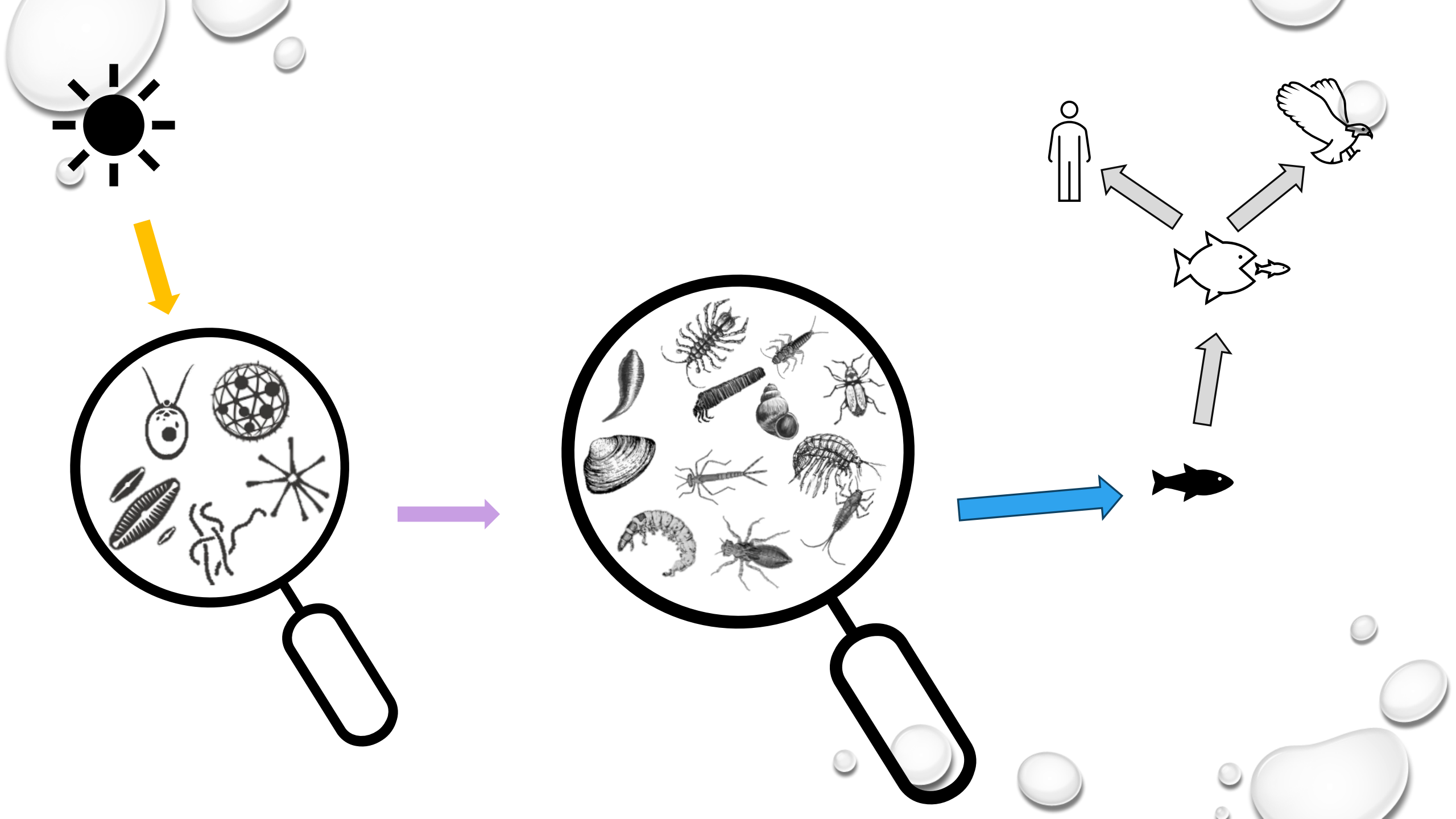
Az algák azon összessége, melyek életének egy jelentős része, vagy a teljes életciklusuk aljzathoz kapcsolódik.



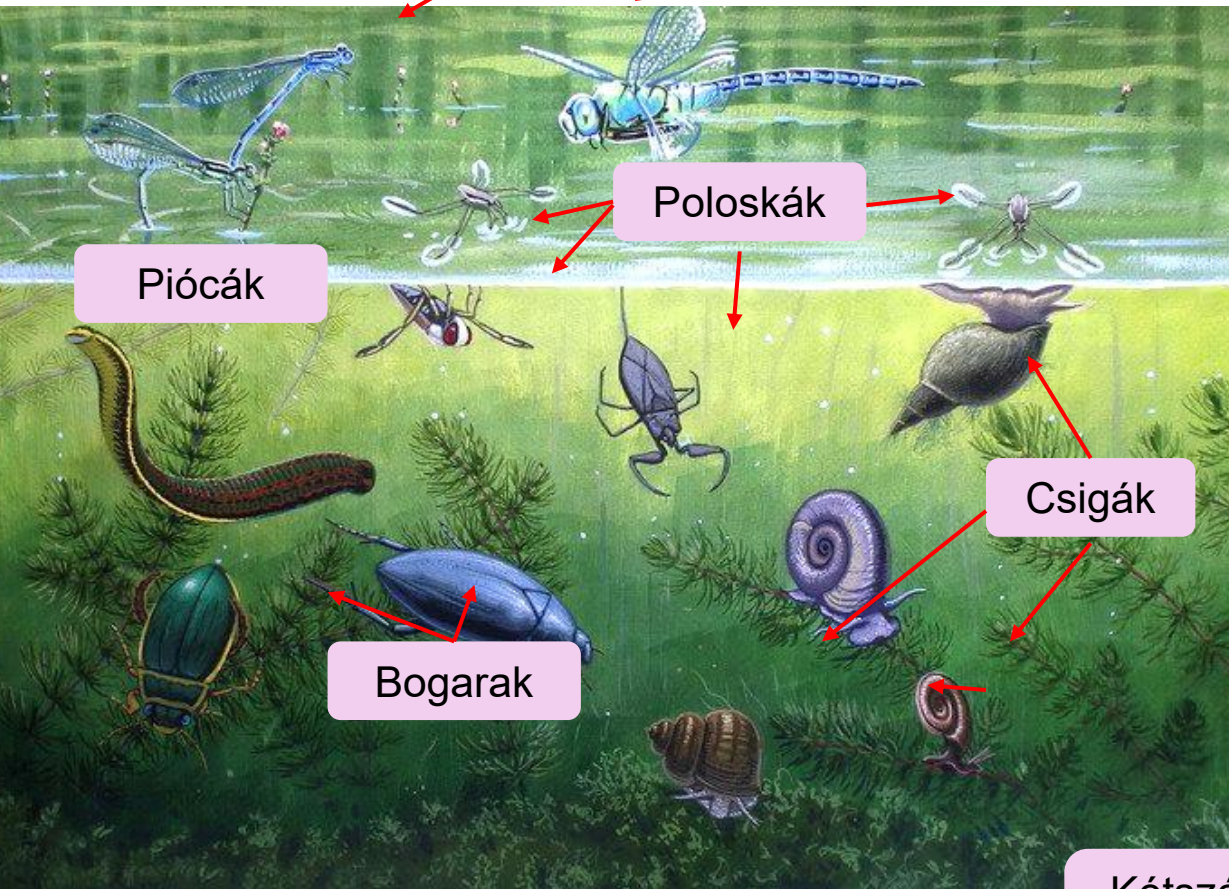


# Makroszkopikus vízi gerinctelenek





Szitakötők



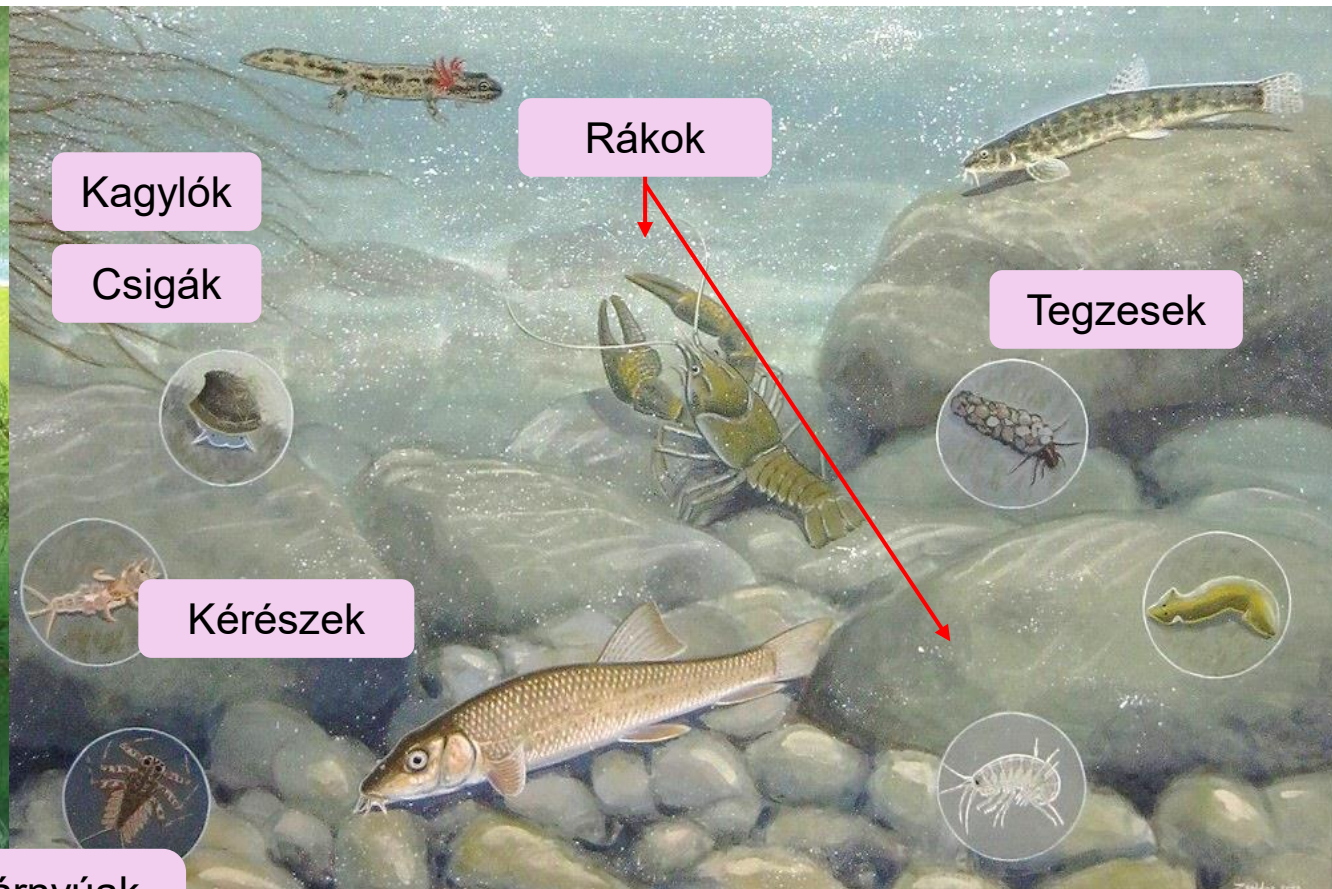
Piócák

Poloskák

Csigák

Bogarak

Kétszárnyúak  
(szúnyog, légy)



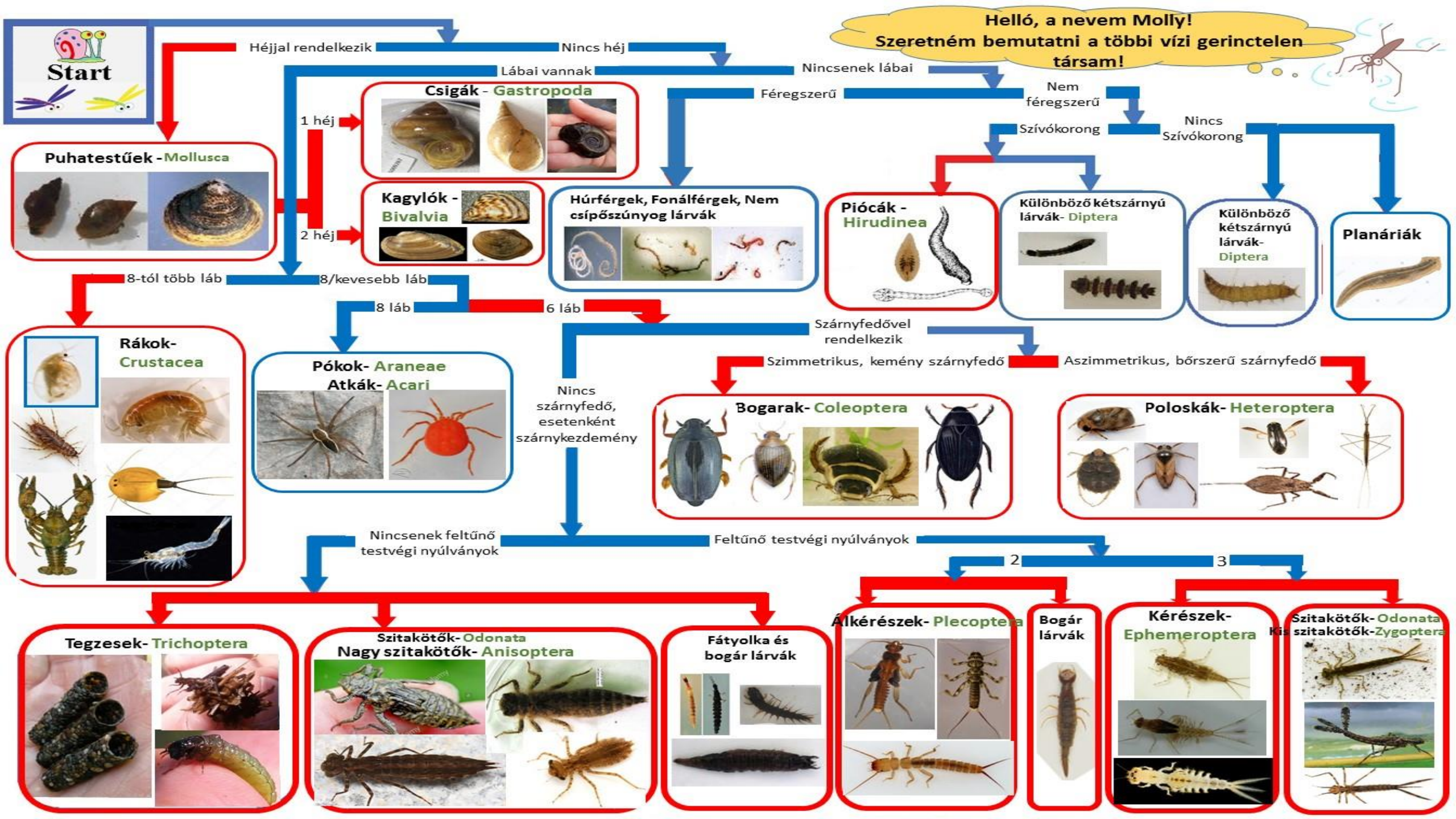
Kagylók

Csigák

Kérészek

Rákok

Tegzések





# Vízi növények ökológiája



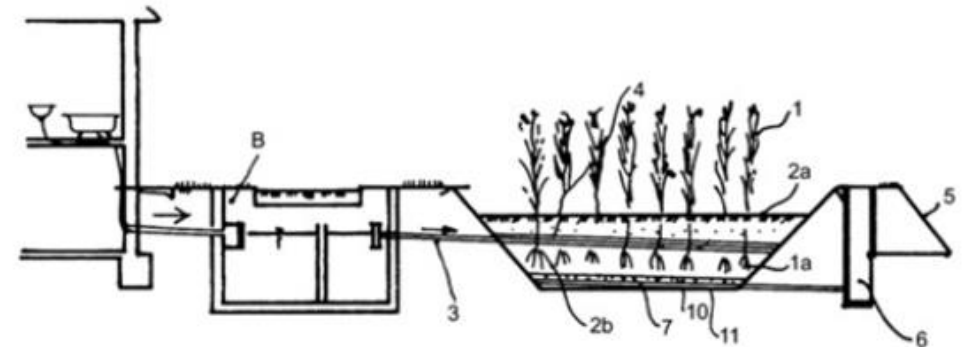
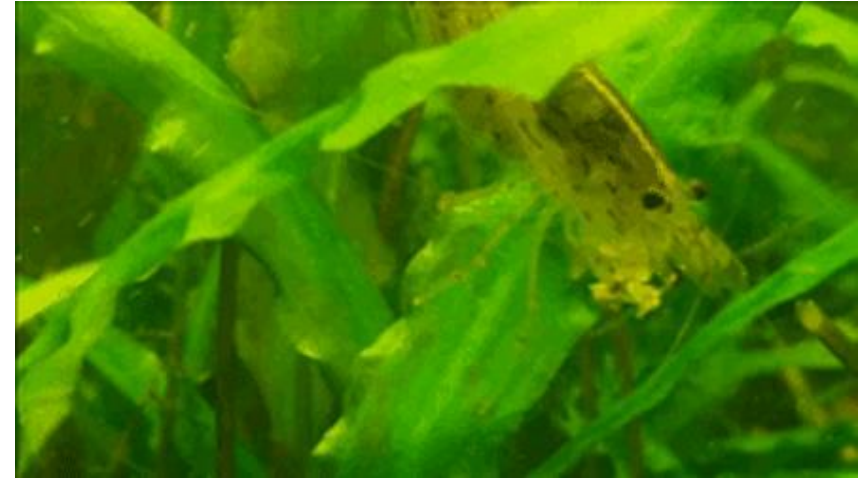
# Mi a makrofita/vízi növény?

- Növények, melyek vízben pusztán szemmel észrevehetőek és meghatározhatónak
- Fotoszintetizáló hajtásos növények
- Fontos a vízhez való alkalmazkodás foka alapján is csoportosítani őket



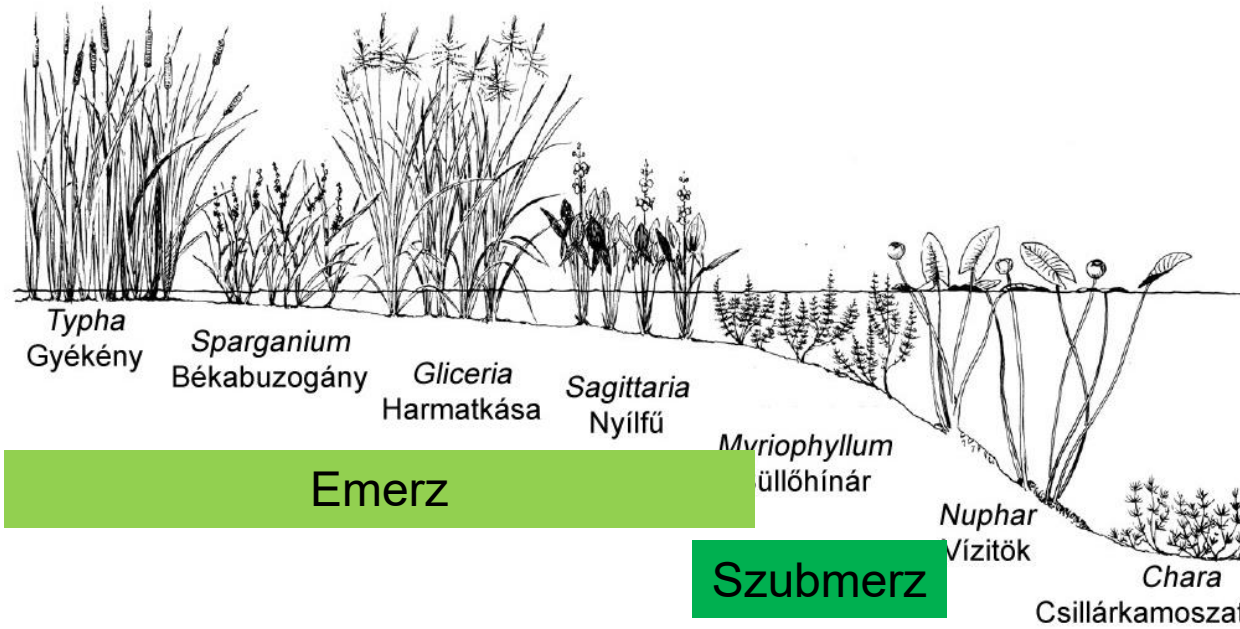
# Ökológiai jelentőség

- Elsődleges termelők (fény és tápanyag)
- Árnyékolás
- Tápanyag körforgalom
- Vízfolyások esetében lassító hatás
- Táplálék és élőhely
- Hatás a vízkémiára
- Mikrohabitat
- Bioindikátor
- Rehabilitációs „képesség”

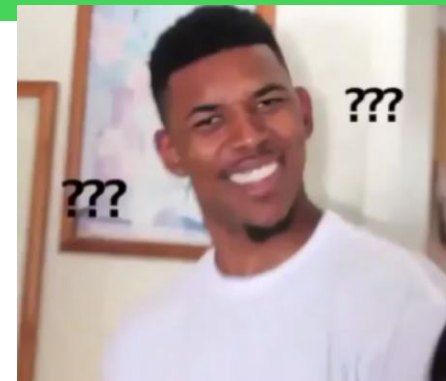


# Életforma típusok

A vízi növényzet típusai



Lebegő-Lebegő levelű- Vízfelszínen kiterülő-gökerező



# Életforma típusok - Emerz



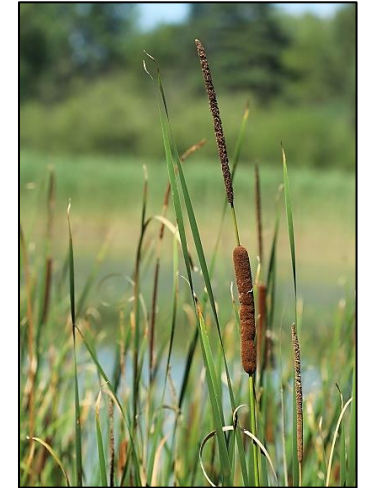
Ágas békabuzogány  
(*Sparganium erectum*)



Mételykóró  
(*Oenanthe aquatica*)



Széleslevelű gyékény  
(*Typha latifolia*)



Keskenylevelű gyékény  
(*Typha angustifolia*)



*Mentha aquatica*



Vízi harmatkása (*Glyceria maxima*)



közönséges nád  
(*Phragmites australis*)

# Életforma típusok- szubmerz



Víziboglárkák (*Batrachium* spp.)



Közönséges rence (*Utricularia vulgaris*)



Békaszőlők (*Potamogeton* sp.)



Nagy tüskeshínár (*Najas marina*)



*Ceratophyllum* sp.



Süllőhínár (*Myriophyllum* sp.)



# Életforma típusok – Lebegő-Lebegő levelű- Vízfelszínen kiterülő



Kolokán (*Stratiotes aloides*)



Sulyom (*Trapa natans*)



Sárga vizitök (*Nuphar lutea*)



Fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*)





## Halak ökológiája



# Mi a „hal”?

Olyan élőlények amelyeket ichtyológusok vizsgálnak és halbiológia kurzusokon tanítanak

- Ez egy gyakorlatban használt gyűjtőfogalom, NEM rendszertani kategória

## „Funkcionális guildek”

- **Guild:** Olyan fajminősítésű populációk együttese, amelyek ugyanazt a forrást hasonló módon használják (mit?)
- **Funkcionális csoport:** miként valósul meg a forrásfelosztás (hogyan?)
- Két egymás mellett létező fogalom, nehezen moshatók össze, az EU VKI-protokoll mégis megteszi
- A forrás bármi lehet (élelem, szubsztrát, stb.)



# ÖKOLÓGUS



**Amit a barátaim gondolnak**



**Amit az anyám gondol rólam**



**Amit a társadalom gondol**



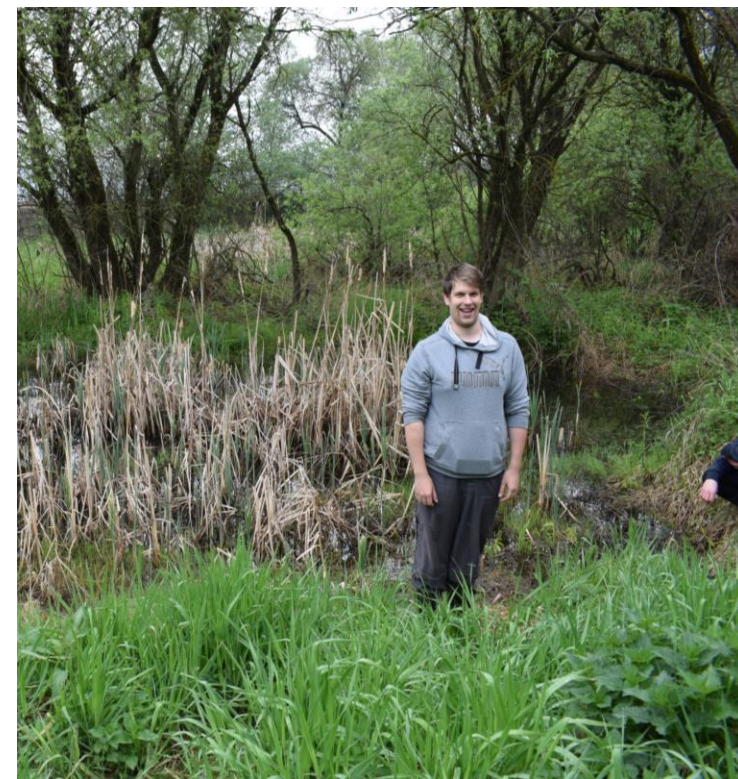
**Amit más tudósok gondolnak rólam**

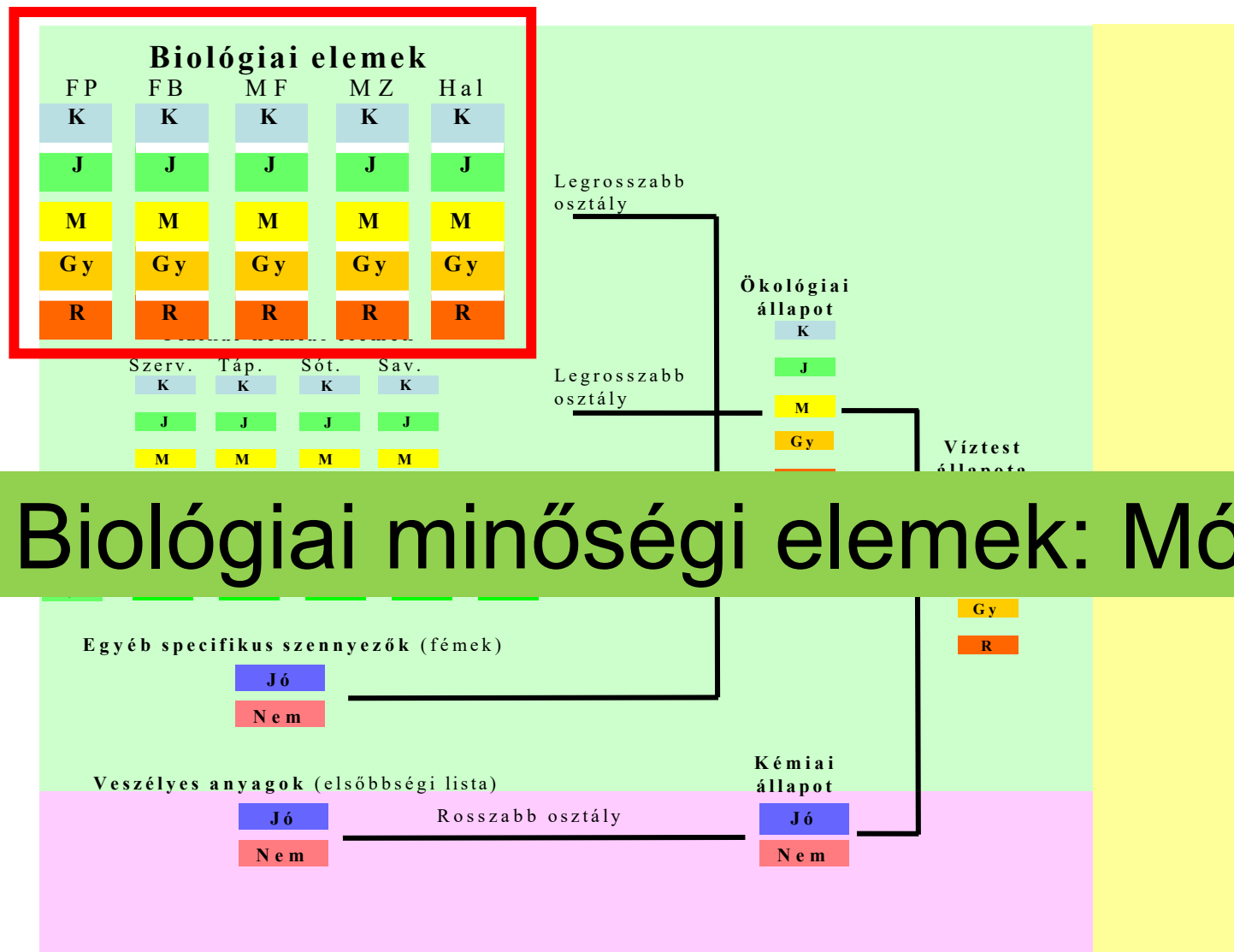


**Amit én gondolok magamról**



**Amit valójában teszek**





# EU-VKI Biológiai minőségi elemek: Módszertan

# Módszertan előzmények

- EU-VKI módszertani interkalibrációs munkálatai tették szükségessé
- CÉL: Ökológiai állapotának megállapítása
  - előfordulási sajátosságok
  - könnyű használhatóság
  - egyszerűen elsajátítható
  - kvalitatív és kvantitatív adatokat is szolgáltatasson
  - Stresszor specifikus, ember általi zavarás mértékét is mutass
  - Egységes, REPRESENTATÍV, Kompozit minta →



más célú  
vizsgálatoknak is  
megfelel

# Módszertani Kézikönyv

## A Víz Keretirányelvben megjelölt biológiai minősítő elemek mintavételére és az ökológiai állapotértékelés elvégzéséhez

Szerkesztette:

Dr. Borics Gábor

Írta:

Dr. Ács Éva, Dr. Bácsiné Dr. Béres Viktória, Dr. Boda Pál, Dr. Borics Gábor, Dr. Erős Tibor, Ficsór Márk,  
Dr. Lukács Balázs András, Dr. Sály Péter, Szalóky Zoltán, Dr. Várbíró Gábor

## 6. A referencia állapot leírása a biológiai minősítő elemek és víztest típus szerint

### 6.1. Vízfolyások

1. táblázat. Vízfolyás típusok referenciális fajgyűjtéseinek jellemzése

Biológiai típus	Típus	Referenciális közösségek				
		Fitoplakton	Kovaalga	Makrofita	Makrozoobenton	Halak
1	1S	A fitoplanktont szinte kizárólag csak bentikus TIB: betikus kovaalgák Achnanthes. spp. Fragilaria spp. Navicula spp. C, TIC: bentikus cianobaktériumok TID: bentikus zöldalga	<i>Chamaepinnularia mediocris</i> (CHME), <i>C. soehrensii</i> (CHSO), <i>Diatoma mesodon</i> (DMES), <i>Eunotia incisa</i> (EINC), <i>E. paludosa</i> (EUPA), <i>E. paratridentula</i> (EPTD), <i>E. rhomboidea</i> (ERHO), <i>E. tenella</i> (ETEN), <i>Fragilaria virescens</i> (FVIR), <i>Karayevia oblongella</i> (KOBG), <i>Navicula exilis</i> (NEXI), <i>Pinnularia</i> spp. - e.g. <i>P. perirrorata</i> (PPRI), <i>P. sinistra</i> (PSIN), <i>P. subcapitata</i> (PSCA) - <i>Psammothidium bristolicum</i> (PBRI), <i>P. daonense</i> (PDAO), <i>P. helveticum</i> (PHEL), <i>P.</i>	A jellegzetes hidromorfológiai viszonyok miatt magas a moha fajok (pl. <i>Amblystegium radicale</i> , <i>Brachythecium rivulare</i> , <i>Bryum pseudotriquetrum</i> , <i>Conocephalum salebrosum</i> , <i>Fissidens crassipes</i> ) mennyisége. Az edényes növények fajszáma magas lehet, de az egyes fajok csak szálanként vagy kisebb	Durva mederanyagú gyorsfolyású kisvizek, melyek jellemző táplálkozási csoportjai a predátorok, a kaparók, a detritusz fogyasztók és a gyűjtögetők. Jellemzőek a rheofil fajok, melyek kevésbé tolerálják a vízszennyezést. Gyakran fordulnak elő az álkérés családotok, mint a Perlidae és Chloroperlidae (álkérészek), vagy a hegyvidékekre jellemző	A referencia állapotú halálományok alapvető jellegzetessége, hogy a típus-specifikus karakterfajok közül minél több jelen van az élőhelyen, és alacsony az idegen honos halfajok tömegessége.

# Mintavételi lépések



Információ szerzés



Tervezés



Mintavétel



Minta előkészítés:  
Roncsolás; Válogatás

5. Kiváló
4. Jó
3. Mérsékelt
2. Gyenge
1. Rossz



Minősítés



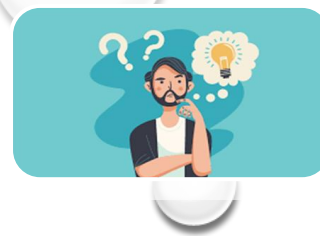
Adatelemzés



Határozás

0-1 közé eső EQR kidolgozása  
- Az EQR értékét 1-5 terjedő minőségi skálára kell utolsó lépésben vonatkoztatni

# Mintavétel tervezése II.



• Típusok:

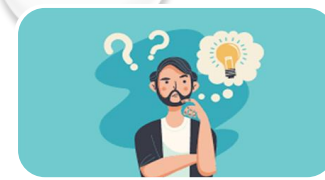
- Feltáró monitoring 2/év
- Operatív monitoring 1/év
- Minden évben ugyan abban az időszakban

vízfolyások								
6 éves cikluson belül								
Minőségi elem	3 gyakoriság (éven belül)	Referencia helyeken	Kémiai terhelés		1. Hidro-morfológiai ok miatt bizonytalan helyzetű vízfolyás			
			Tápanyag és szervesanyag miatt bizonytalan helyzetű vízfolyások	Veszélyes anyag miatt bizonytalan helyzetű vízfolyások	hosszanti átjárhatóság	tározó, duzzasztás	keresztshelvény elváltozása	kotrás, burkolat
Makrozoobenton	2	2	2	2	-	-	1	1

Állóvizek					
6 éves cikluson belül					
Minőségi elem	gyakoriság (éven belül)	Referencia helyeken	Kémiai terhelés		Hidro-morfológiai
			Tápanyag	Veszélyes	
Makrozoobenton	1	3	2	1	1

# Mintavétel tervezése I. (példa: makroszkopikus)

Tervezés



**Kisvízfolyás**

Reprezentatív szakasz

**5 km**

**10 km**

**Közepes vízfolyás**

Reprezentatív mintavételi szakasz

**250m**

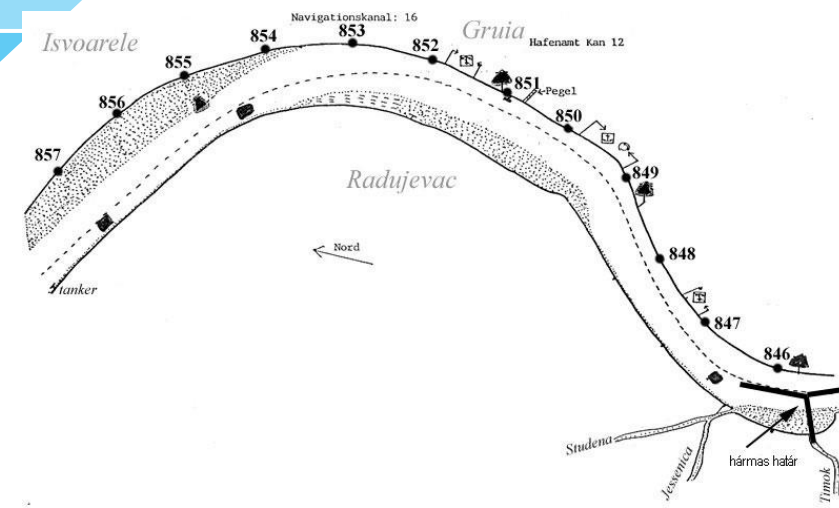
**500m**

Nagy folyók:  
Mintavételi szakasz-  
Legalább 500m

Mintavételi terület

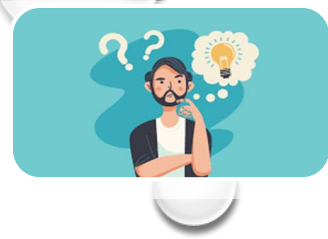
**20-50m** **50-100m**

Átlagos szélesség  
100%-ra jellemzőnek



# Mintavétel tervezése III. (példa: makroszkopikus)

Tervezés



**Hegy- és dombvidéki  
kisvízfolyások és közepes,  
nagy folyók:**

Kora tavasz

03-04. /20-100 m

**Síkvidéki nagyobb folyók**

Vízszint, áradások

05-06. /500 m



**Állóvíz**

vízi növényzet

Nyár eleje közepe 06-07.



# Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási honlapja

A víz élet, gondozzuk közösen!



## Mellékletek

- A VGT3 összes mellékletének letöltése
- 1-1. Felszíni víztestek
- 1-2. Felszíni víztest típusok referencia jellemzői
- 1-3. Erősen módosított és mesterséges víztestek módosíthatóságának okai
- 1-4. Felszín alatti víztestek
- 1-5. Felszín alatti víztestek háttértértekei és küszöbértékei
- 2-1. Ivóvízbázisok
- 2-2. Nitrát- és tápanyagérzékeny területek
- 2-3. Természetes fürdőhelyek

## Mellékletek

### Háttéranyagok

- A VGT3 összes háttéranyagának letöltése
- 1-1 Felszíni víztestek kijelölésének felülvizsgálata
- 1-2 Vízfolyás és állóvíz tipológia
- 1-3 Erősen módosított víztestek kijelölése – módszertan
- 1-4 Felszín alatti vizek háttér-és küszöbértékeinek felülvizsgálata
- 1-5 Társadalmi, gazdasági viszonyok
- 1-6 A második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia

## Mellékletek

### Háttéranyagok

### Térképek

- A VGT3 összes térképmellékletének letöltése
- 1-1. Átnézeti térkép
- 1-2. Területhasználat
- 1-3. Vízfolyás víztestek kategóriái
- 1-4. Vízfolyás víztestek típusai
- 1-5. Állóvíz víztestek kategóriái
- 1-6. Állóvíz víztestek típusai

# Módszertani Kézikönyv

A Víz Keretirányelvben megjelölt biológiai minősítő elemek  
mintavételére és az ökológiai állapotértékelés elvégzéséhez

Szerkesztette:

Dr. Borics Gábor

Írta:

Dr. Ács Éva, Dr. Bácsiné Dr. Béres Viktória, Dr. Boda Pál, Dr. Borics Gábor, Dr. Erős Tibor, Ficsór Márk,  
Dr. Lukács Balázs András, Dr. Sály Péter, Szalóky Zoltán, Dr. Várbíró Gábor

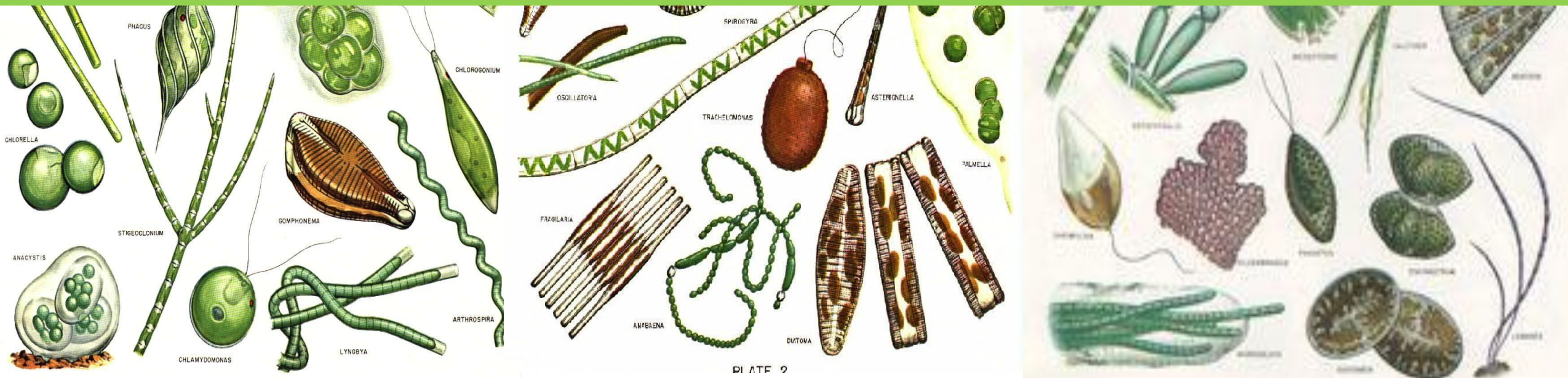
Megrendelő: "Országos Vízügyi Főigazgatóság"



# EU-VKI BIOLÓGIAI MINŐSÉGI ELEMEEK:

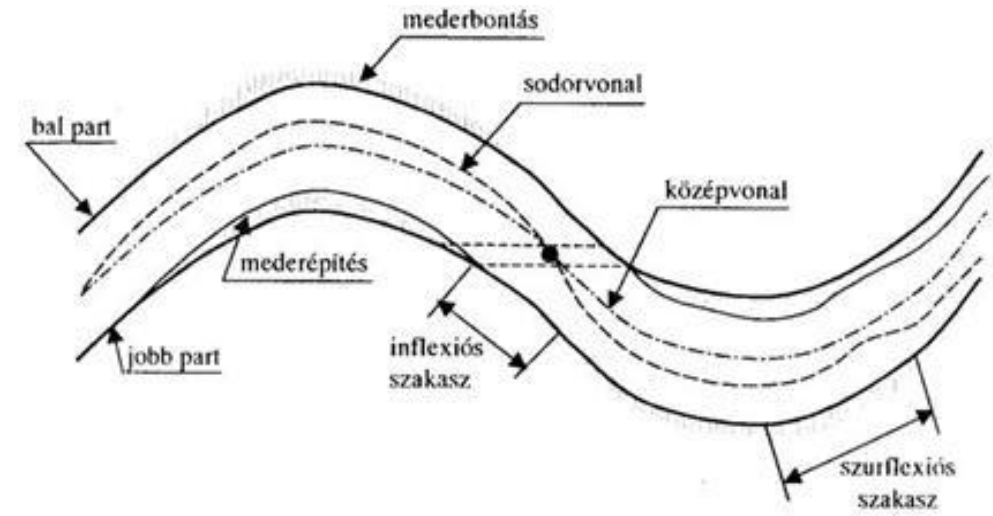


## Fitoplankton & Fitobentosz módszertana

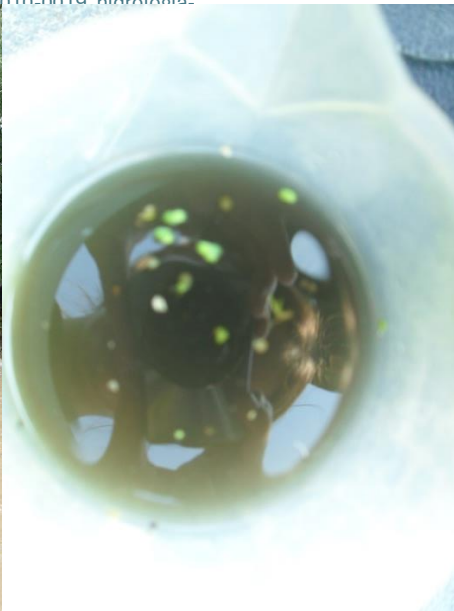


# 1. Lépés - Mintavétel

## Fitoplankton



[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019\\_hidrologia-](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_hidrologia-)



## Fitobentosz

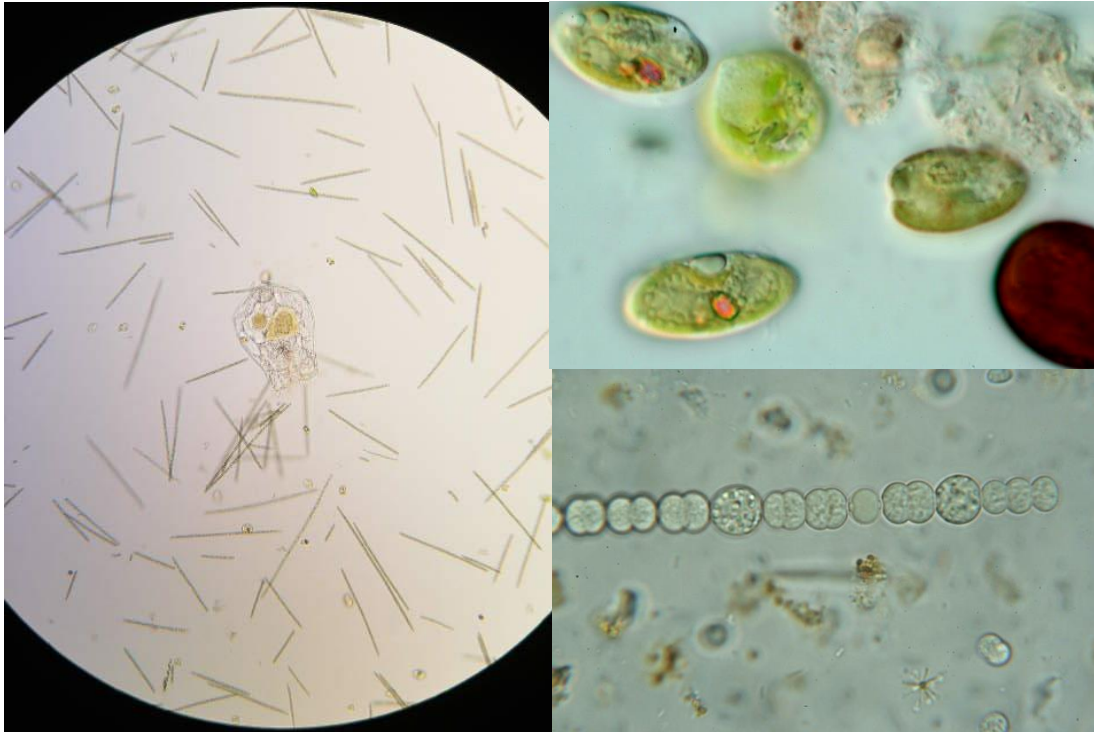


Mély: Ha a fotikus zóna ( $Z_{\max} < 3m$ ) – kompozit minta

## 2. Lépés – Mikroszkópos vizsgálat

### Fitoplankton

Egyedszám meghatározása:  
algaszám (ind/cm<sup>3</sup> egységben  
megadva)



### Fitobentosz

Feltárás

Tömegesség (arány)



Fitoplankton minta feldolgozásához használt fordított mikroszkóp (Leica DM/L)

### 3. Lépés – Minősítés

#### Fitoplankton

Biomassza:

- A mérőszám a klorofill-a értéket veszi alapul ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )
- A klorofill-a számszerű értékét 1-5 skálára, határértékekre vonatkoztatja
- A határértékeket 0-1 közötti értéké alakítja, normalizálja

Taxonómiai összetétel:

- A mérőszám a kodonok (funkcionális csoportok) F értékét, valamint
- Az adott kodon biomassza alapú relatív gyakoriságát ( $p_i$ ) veszi alapul

$$Q_k = \sum_{i=1}^s (p_i F_i)$$

- s: az adott mintában található fajok száma,
- $p_i$ : az i Faktorértékű funkcionális csoportok biomassza alapú relatív gyakorisága,
- $F_i$  az adott kodon faktorsúlya

#### Fitobentosz

$$index = \frac{\sum_{j=1}^n p_j \times s_j \times v_j}{\sum_{j=1}^n p_j \times v_j}$$

- $p_j$ : a „j” taxon egyedeinek valvaszámra vonatkoztatott relatív gyakorisága a mintában
- $s_j$ : a „j” taxon szenzitivitása (optimuma)
- $v_j$ : a „j” taxon toleranciája (indikátor értéke)

Típusok:

Kifejezetten trofitás/szaprobitás indexek (TI – Rott et al., 1999; SI – Rott et al., 1997)

Általánosabb információt adó indexek (IPS – Cemagref, 1982; IDG – Coste és Ayphassorho, 1991)

Kifejezetten állóvízi indexek (TDIL<sub>1-20</sub> – Stenger-Kovács et al., 2007; H – Ács et al., 2015).

- Vízfolyások: IPS , SI, TI – nálunk alkalmazott indexek, ill. az ezekből képzett multimetrikus index (IPSITI – Várbíró et al., 2012)
- Tavak: MIL: TDIL, IBD, EPI-D; MIB, MISL IBD

**OMNIDIA** - Lecoite et al., 1993

### 3. Lépés – Minősítés

## Fitoplankton

ADVA Szaprobológiai értékelő és nyilvántartó rendszer

Jegyzőkönyv nyomtatása

Taxonlista szerkesztése

Új minta bevétele

Mintavételi helyek

Kimutatások, lekérdezések

Taxon keresése

Taxonok gyakorisága

Diverzitas kimutatás

Taxoncsoportok

S index kimutatás

Alga taxoncsoportok

S-Index lista

Mintavételi hely neve

Kezdő dátum

Befejező dátum

Készítette: Várbiro Gábor, Borics Gábor, Balogh Csaba

## Fitobentosz

Fitobenton adatbázis országos

Minősítés

Jelszó megváltoztatása

Mintavételi helyek

Minták státusza

Mintavételek (Saját minták)

Biológiai helycsoportok

Mintavételek (Összes minta)

Exportálás

Adatbevitel

Fajkeresés

Értékelés tábla régi

HBSD Országos fitobenton ADATBÁZIS

Mintavételek bevétele

Mintavételi adatlap

Alap adatok

Preparátum száma/slide\_number: 20586

Dátum: 2008.10.13

Mintavételi hely: Sebes-Körös, Koroldudány

Megjegyzés: Kő tonalás zoldálgéval, tavi jellegű

Adat tulajdonosa: Debrecen

Taxonlista

Összevétel kód	darc	név
AMN	19	Achnanthes minutissima v. nana
APED	10	Amphora pediculus
CNDI	1	Cocconeis neodiminata
CPED	3	Cocconeis pediculus
FCHE	1	Fragilaria capucina var. mesolep
FFAS	2	Fragilaria fasciculata
GOLI	3	Gomphonema olivaceum var. oli
GLUM	4	Gomphonema pumilum
NAMP	165	Nitzschia amphibia
NCPR	49	Navicula capitatoradula
NCTE	58	Navicula cryptotenella
NDIS	3	Nitzschia dissipata var. dissipata
NFDN	8	Nitzschia fonticola
NGRE	1	Navicula gregaria
NIHU	2	Nitzschia hungarica
NINC	2	Nitzschia inconspicua
NIPM	5	Nitzschia pinnata
NLUN	1	Navicula lundii
NMEN	1	Navicula meniscus
NPAL	5	Nitzschia palea

Minősítés

Folyóvíz

IPS: 9, IBD: 11.4, EPI-D: 11.6, TID: 3.2, MIL: 10.83, MIB: 11.49

Index: 7.33, EQR: 0.487

Minősítés értéke: 3

Minősítés értéke: 5

Közepes

Minősítés értéke: nincs minősítés

EQR

Minősítési  
Osztály

Kiváló

Jó

Közepes

Gyenge

Rossz

# EU-VKI BIOLÓGIAI MINŐSÉGI ELEMELK:



## I. Makrofiton Módszertana

Szeles Júlia

szelesjulia94@gmail.com

# Mintavétel I.- Előzetes tudnivalók

Az Európai Unióban széleskörben alkalmazott módszer Kohler (1978) módszertanán alapul:

- Minden, fajt fel kell írni
  - Ne írjuk fel a belógó, nem ott gyökerező fajokat
  - Faji szintig való határozás
  - Polárszűrős napszemüveg (vagy üveg aljú doboz) használata
  - Kiemelt figyelem a kis mennyiségben előforduló fajokra
  - Használhatunk csákyát vagy gereblyét
  - Nem meghatározott fajokat be kell gyűjteni
- Mintavételi időpont:
    - július és szeptember
    - Magas térszint, szárazság: június- október
  - Mintavételi gyakoriság:
    - Céltól függ
    - Makrofitonok tulajdonságait figyelembe kell venni
      - Hosszútávon változást indikálhat
      - Nem reagál azonnal
      - Érzékeny: HM. viszonyok változásaira, tápanyagok koncentrációjára



# Mintavétel II.- Módszertan

- Szárazföldi környezet, fajok <-> vízi környezet fajok
- Mintavételi sáv- transzsekt
- Összes makrofita faj mellé
- Növénymenyiség indexet kell becsülni- külön a fajokhoz
  - nem azonos a biomasszával (kg/egységnyi terület)
  - Nem a relatív borításon alapul
  - Figyelembe veszi a vertikális elrendeződést

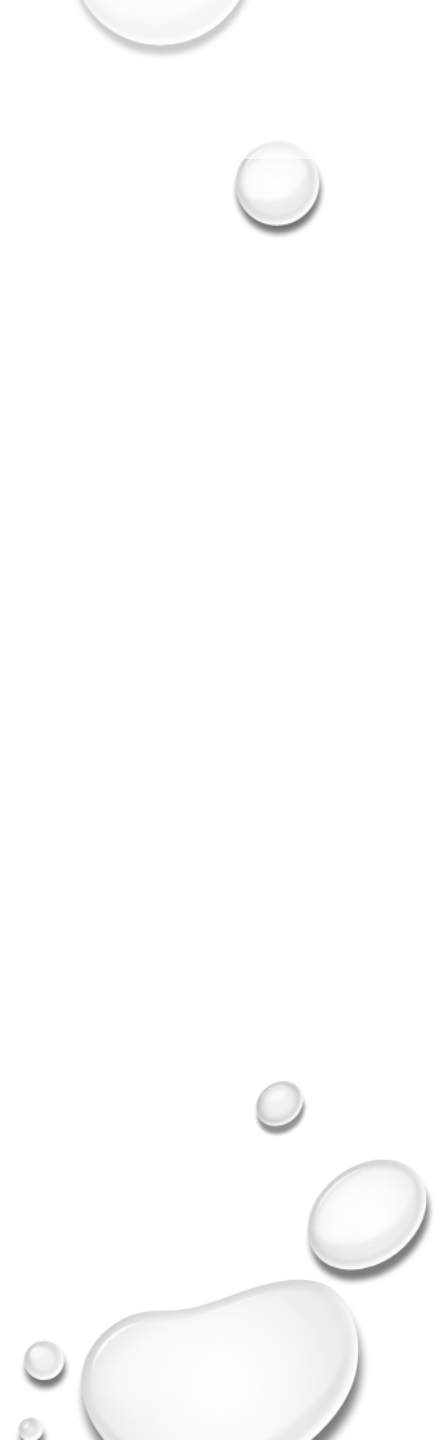




# Mintavétel II.- Módszertan

1	ritka, szálanként előforduló faj.
2	ritka, de már kisebb csoportokban megjelenő faj.
3	felmérendő sávban gyakori, de nem alkot összefüggő telepeket
4	nagy kiterjedésű, sűrű állományokkal rendelkezik, de csak a felmérendő sáv egy kisebb részén.
5	a teljes sávban folyamatosan nagy mennyiségben, összefüggő telepeket alkotó faj.

# Mintavétel I



# Mintavétel I



- 1 ritka, szálanként előforduló faj.
- 2 ritka, de már kisebb csoportokban megjelenő faj.
- 3 felméréndő sávban gyakori, de nem alkot összefüggő telepeket
- 4 nagy kiterjedésű, sűrű állományokkal rendelkezik, de csak a felméréndő sáv egy kisebb részén.
- 5 a teljes sávban folyamatosan nagy mennyiségben, összefüggő telepeket alkotó faj.

# Mintavétel II.- Módszertan- Vízfolyások

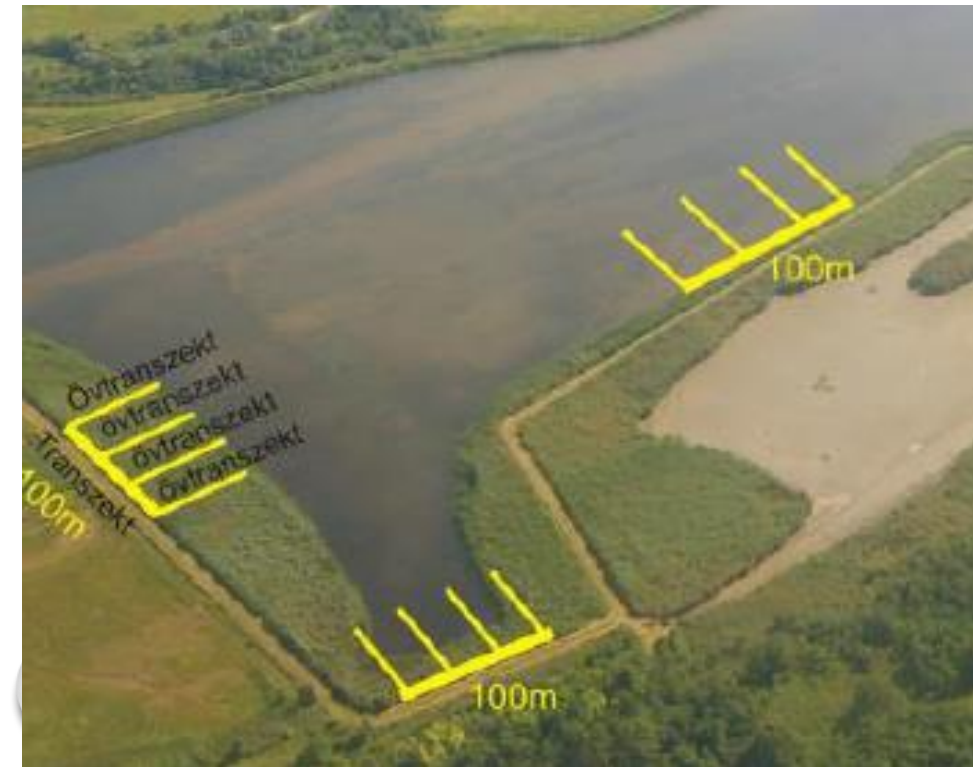
- Hosszirányú/parttal párhuzamos transzszekt mentén történik
- Víz folyásával ellentétes irányban **Miért**
- A mintavételi helyszín legfőbb kritériumai
  - Reprezentatív kell legyen az egész víztestre
    - 1–3 helyszín alapján minősül a teljes víztest
  - Homogenitás- jó kifejlődésű növényállomány NEM jó ha:
    - A mintavételi szakasz hossza: 100 m
- Mintavételi szakasz szélességének meghatározása
  - Kis vízfolyás-teljes szélesség
  - Nagyobb vízfolyások-egyik partot
- Mintavételi sáv part felőli határának kijelölése
  - a mocsári (helophyton) növények zónájának part felőli széle
  - az év legalább 30%-ában vízben álló terület
  - Felmérni kötelező a hínár és mocsárnövényeket
  - Feljegyezni kötelező a fásszárú fajokat



# Mintavétel II.- Módszertan- Állóvizek

- Part mentén, párhuzamos
- Transzsekt száma függ a víztest méretétől
- A transzsektek száma SCHAUMBURG et al. (2007) irányelvei alapján a táblázatban
- A transzsektek pontos számát a felmérő határozza meg
  - part menti élőhelyek típusát
  - természetességében (zavartságában) megjelenő változatosságot
  - cél: minél többféle élőhely kerüljön felmérésre adott víztestből -> reprezentatív

<0,5 km <sup>2</sup> :	1-5 transzsekt
0,5 – 2,0 km <sup>2</sup> :	4-8 transzsekt
2,0 – 5,0 km <sup>2</sup> :	5-10 transzsekt
5,0 - 10 km <sup>2</sup> :	6-12 transzsekt
>10 km <sup>2</sup> :	8-15 transzsekt



# Mintavétel II.- Módszertan- Állóvizek

- Egy transzekt további négy övtranszsektet tartalmaz (merőleges)
  - Szélessége 2 m, hossza változó
  - Nyílt víztől a parton található makrofita zóna határáig terjed
  - Part menti határ megállapítása a lsd. folyóvíz
- Az övtranszsektek is feloszthatóak:
  - Mélységi zónák (0–1m, 1–2m, 2–4m, 4–8m, >8m)
  - Növényzeti zónák (lebegő hínaras, gyökerező hínaras, stb...)
  - Ez nem kötelező
- Az övtranszsektek felmérésénél
  - Minden faj
  - Becsült növény mennyiség
  - 4 ÖT. adatsorát összesítjük (u.a. fajok, kül. mennyiségét átlagoljuk)
- Végeredményül egy állóvízhez annak méretétől függően 1–15 db tran



# Értékelés – Típusok

- **Makrofiton adatokkal validált vízfolyás típusok:**

MRw	Hegyvidéki meszes, szilikátos aljzatú rhitrális jellegű patakok
LRw	Nagy méretű folyók
SRw	Kis- és közepes méretű folyók
Nem releváns folyóvíz típusok	Nagyon nagy és Duna méretű folyók

- **Makrofiton adatokkal validált állóvíz típusok:**

AP	Szikes tavak
SL	Sekély tavak
RES	Dombvidéki mélyvízű tározók, illetve domb- és síkvidéki kavicsbánya tavak

# Értékelés - Abudancia

- német Referencia Index alapján
- Növény típusok:
  - Alámerült
  - Szabadon úszó
  - Gyökerező
  - Iszap- és mocsári
- Az abundancia adatok számítása mennyiségi adatokká

1	ritka, szálsként előforduló faj.
2	ritka, de már kisebb csoportokban megjelenő faj.
3	felmérendő sávban gyakori, de nem alkot összefüggő telepeket
4	nagy kiterjedésű, sűrű állományokkal rendelkeznek, de csak a felmérendő sáv egy kisebb részén.
5	a teljes sávban folyamatosan nagy mennyiségben, összefüggő telepeket alkotó faj.

A DAFOR skála számszerű értéke	Konverzió (A Braun-Blanquet-féle borítási középérték*)
1	3 ( $0 < x \leq 5\%$ )
2	15 ( $5 < x \leq 25\%$ )
3	37.5 ( $25 < x \leq 50\%$ )
4	62.5 ( $50 < x \leq 75\%$ )
5	87.5 ( $75 < x \leq 100\%$ )

# Értékelés – Indikációs csoportok

- Besoroláskor figyelembe vett tulajdonságok
  - Fajok szociális magatartás típusait
  - Vízigény-, sóigény- és növényi tápanyag értékszámokat
  - Szomszédos külföldi rendszerek kategóriáit


**A csoport:** Olyan fajok, amelyek **referenciális**, vagy azt megközelítő ökológiai állapotú élőhelyeken **nagy egyedszámban** fordulnak elő.

**C csoport:** Olyan fajok, amelyek **referenciális**, vagy azt megközelítő ökológiai állapotú élőhelyeken **nem vagy csak ritkán** fordulnak elő. Jellemzően zavart élőhelyek domináns fajai.

**B csoport:** Olyan fajok, amelyek **kitüntetett indikációs tulajdonsággal nem rendelkeznek**. Jellemzően mind zavart, mind referenciális állapotú élőhelyeken nagy mennyiségben megtalálhatóak.

## A DAFOR skála számszerű értéke

## Konverzió (A Braun-Blanquet-féle borítási középérték\*)

1		3 ( $0 < x \leq 5\%$ )
2		15 ( $5 < x \leq 25\%$ )
3		37.5 ( $25 < x \leq 50\%$ )
4		62.5 ( $50 < x \leq 75\%$ )
5		87.5 ( $75 < x \leq 100\%$ )

### Érvényes f

- Acorus calamus* L.
- Aegopodium podagraria* L.
- Aethusa cynapium* L.
- Agrostis stolonifera* L.
- Aldrovanda vesiculosa* L.
- Alisma gramineum* Lej.
- Alisma lanceolatum* With.
- Alisma plantago-aquatica* L.
- Alopecurus aequalis* Sobol.
- Alopecurus geniculatus* L.
- Amorpha fruticosa* L.



	MRw	LRw	SRw	AP	SL	RES
	C	A	A	C	A	A
	B	B	B	C		B
	C	C	C			
	B	A	A	C		B
				C	B	
				A	A	
	C	C	C	B	A	B
	C	C	C	B	A	B
	B	B	B	A		B
	B	B	B	A		B
	C	C	C	C	C	C

# Értékelés – Típusok

- **Makrofiton adatokkal validált vízfolyás típusok:**

MRw	Hegyvidéki meszes, szilikátos aljzatú rhytrális jellegű patakok
LRw	Nagy méretű folyók
SRw	Kis- és közepes méretű folyók
Nem releváns folyóvíz típusok	Nagyon nagy és Duna méretű folyók

- **Makrofiton adatokkal validált állóvíz típusok:**

AP	Szikes tavak
SL	Sekély tavak
RES	Dombvidéki mélyvízű tározók, illetve domb- és síkvidéki kavicsbánya tavak

# Értékelés - RI

Minden víztest típusra egy képlet

- $Q_{Ai}$  = Az 'A' csoportba tartozó fajok "mennyisége"
- $Q_{Ci}$  = A 'C' csoportba tartozó fajok "mennyisége"
- $Q_{gi}$  = Mind a három csoport fajainak "mennyisége"
- $n_A$  = Az 'A' csoport fajainak száma
- $n_C$  = A 'C' csoport fajainak száma
- $n_g$  = (A+B+C) teljes fajsza

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} * 100$$

## A végleges minősítés (EQR)

• 1-0 közé alábbi képlet:

$$EQR = \{(RI + 100) * 0,5\}/100$$

	Ökológiai állapot	AP	SL	RES	SRw	LRw	MRw
		EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
Kiváló	5	1.00 – 0.61	1.00 – 0.63	1.00 – 0.71	1.00 – 0.71	1.00 – 0.71	1.00 – 0.68
Jó	4	0.60 – 0.31	0.62 – 0.55	0.70 – 0.51	0.70 – 0.38	0.70 – 0.48	0.67 – 0.55
Közepes	3	0.30 – 0.16	0.54 – 0.27	0.50 – 0.31	0.37 – 0.11	0.47 – 0.30	0.54 – 0.25
Gyenge	2	0.15 – 0.05	0.26 – 0.01	0.30 – 0.05	0.10 – 0.05	0.29 – 0.05	0.24 – 0.05
Rossz	1	-	-	-	-	-	-

EU-VKI Biológiai minőségi elemek:



# MAKROSZKOPIKUS GERINCTELEN CSOPORTOK MÓDSZERTANA





# Mintavétel I.



- Két fő csoport:
- Folyók:
  - Lábalható/gázolható mélységű vizek ->1,5 m
  - Mély vizek (nem lábalható mélység)
- Tavak:
  - Lábalható mélységű szegélyzóna
    - a parti öv vizei
  - Mély vizek (nem lábalható mélység, nyíltvízi régió)



# Mintavétel II. – Vízfolyások



- „kick and sweep” módszer
- 25 cm x 25 cm-es fémkeretű háló -> 10/20 kvadrát
- Élőhely-típusok száma alapján (<3/>3)  
Tömegességi adatok sztenderdizálása



- Keresztszelvényre terjedjen
- Közepes és nagy folyókon -kisvízi időszak



# Organic microhabitats



filamentous algae



submerged macrophytes



emergent macrophytes



floating riparian vegetation



living parts of terrestrial plants

fine roots

## Organic microhabitats (II)



xylal (large wood: trunks, branches)



CPOM – Coarse Partic. Organic Matter



FPOM – Fine Partic. Organic Matter



sewage bacteria



debris within the splash zone

# Abiotikus habitatok



Megalitikus (> 40 cm)



Makrolitikus (> 20 cm - 40 cm)



Mezolitikus (> 6 cm - 20 cm)



Mikrolitikus (> 2 cm - 6 cm)



Finom kavics (> 0,2 cm - 2 cm)



Homok (> 6  $\mu\text{m}$  - 2 mm)



Agyag (< 6  $\mu\text{m}$ )



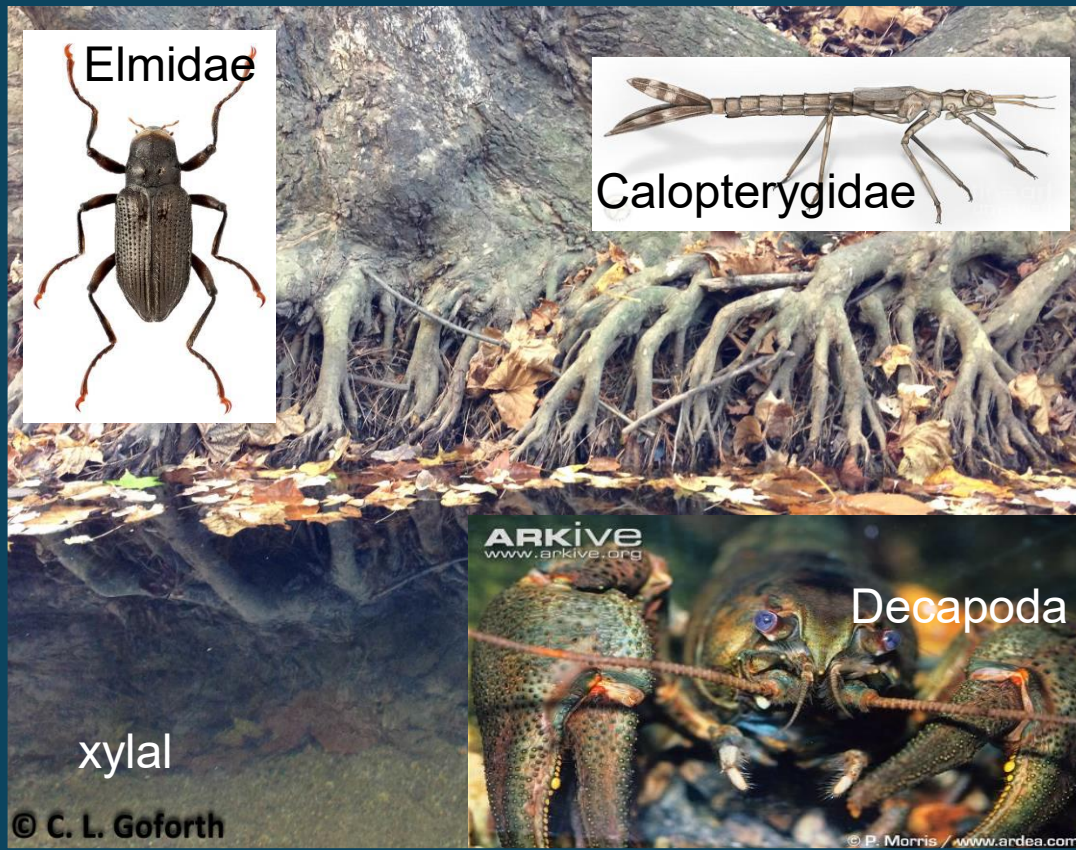
Makrolitikus (> 20 cm - 40 cm)



Neritidae



Ancylidae



Elmidae



Calopterygidae

ARKIVE  
www.arkive.org



Decapoda

xylal

© C. L. Goforth



Homok (> 6 µm - 2 mm)



Ephemera sp.



Cordulegasteridae



*Ceratophyllum demersum*



(*Plea minutissima*)



Acroloxydae

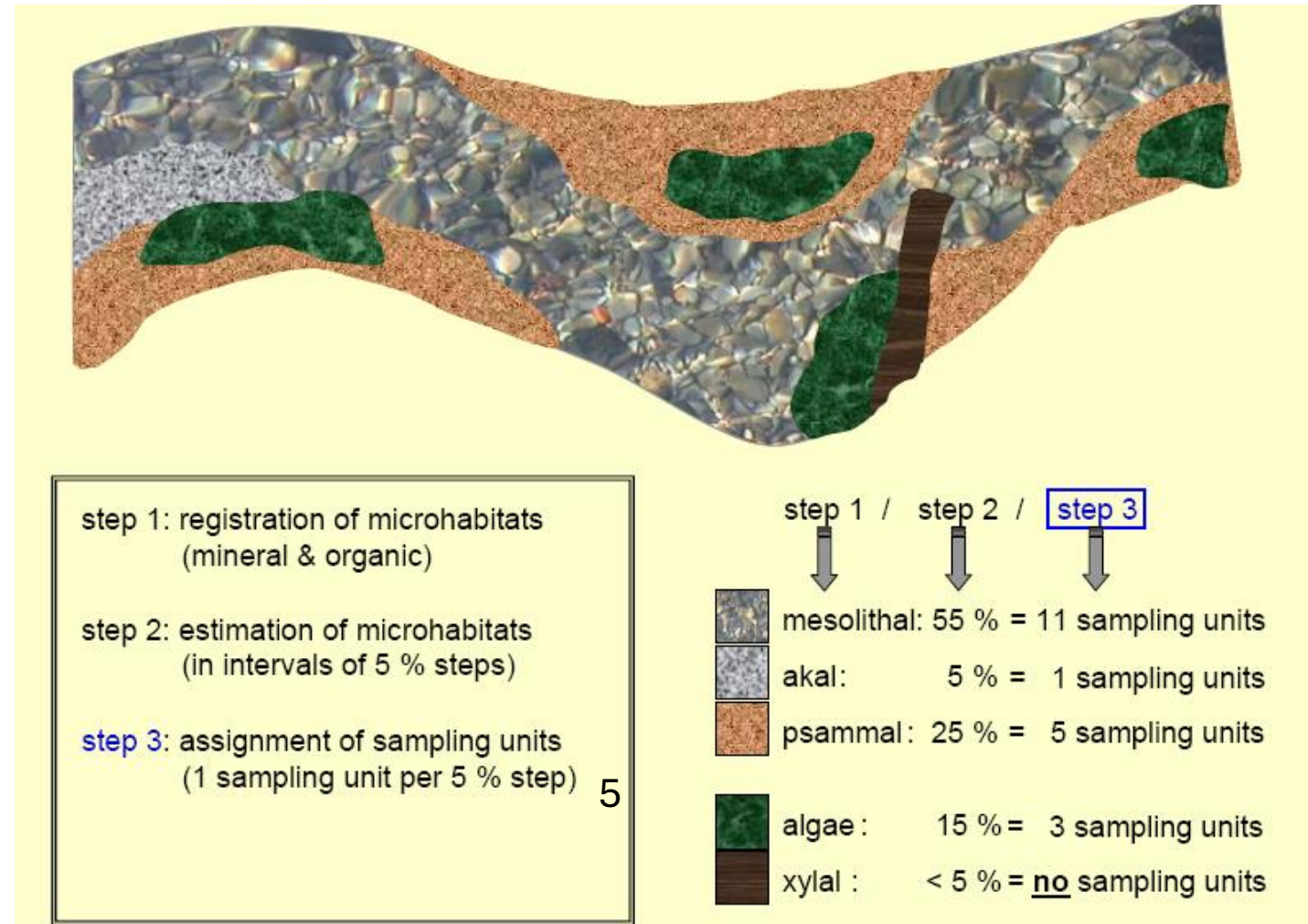
Vízi növény felülete (kolokán, gyékény)

# Mintavétel II. – Vízfolyások-lábalható



Multihabitat mennyiségi mintavétel

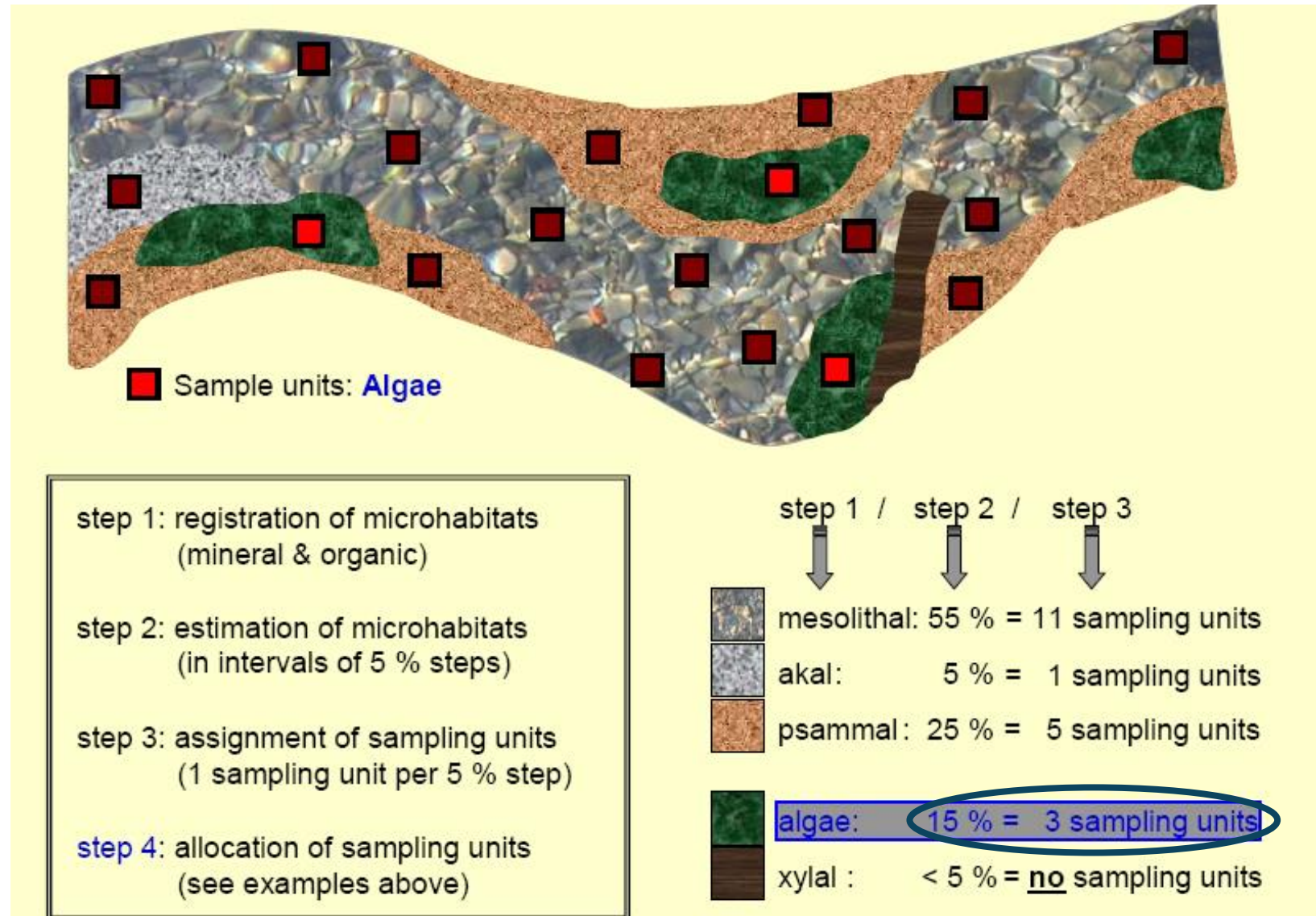
- Keresztszelvényben dolgozunk
- Habitatok száma
- Megítéljük a habitatok mennyiségét (100%)
- Szétosztjuk a megfelelő részmintákra
  - 3 habitat
    - 10 részminták -10%
  - Több mint 3
    - 20 részminták -5%



# Mintavétel II. – Vízfolyások-lábalható



- Ugyan az a habitat eltérő áramlási viszonyok
- Távolság



# Mintavétel II. – Vízfolyások- mélyvizek



- szigorú balesetvédelmi vonatkozásai vannak
- rutin monitoring során széleskörűen nem alkalmazható-> de fontos a vizsgálatuk
- Lehetőségek
  - Sekély zóna: keverő-hálózó mintavétel
  - Mélyvízi mintavétel: mederkotrás



# Mintavétel III. – Tavak- Lábalható



- VKI – 50 ha méterhatár
- Zoobentosz állóvizi kutatása jóval elmaradottabb
- Pro:
  - Állóvizek is nagy diverzitással rendelkeznek
  - Növényállomány
- Kontra:
  - Szegényes bentikus fauna
  - Domináló taxonok azonosítása a leginkább problematikus (Oligochaeta, Chironomidae)
  - Mélység



# Mintavétel III. – Tavak- Lábalható



- Sekély, lábalható parti övben keverő-hálózó mintavétel
- Élőhelyi tényezők:
  - Emerz és szubmerz makrofitonos littorális élőhely;
  - Köves mederfenék (beleértve a mesterséges partvédelmi kőszórást);
  - Növényzet-mentes part közeli mederfenék.



# MINŐSÉGI VS. MENNYISÉGI MINTAVÉTEL

**Kvalitatív  
Faunisztika**

**Kvantitatív  
Mennyiségi**

**Kutatás  
célja**



**Standard eljárások**



# MINŐSÉGI VS. MENNYISÉGI MINTAVÉTEL

**Kvalitatív  
Faunisztika**

**Kvantitatív  
Mennyiségi**

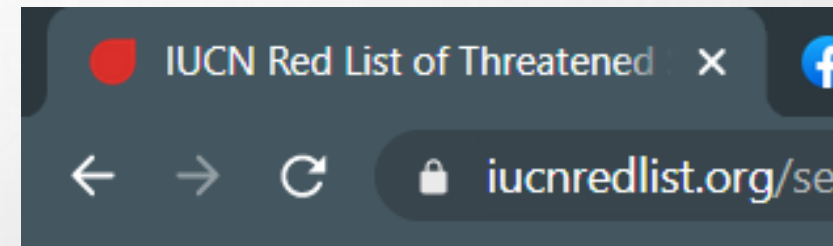
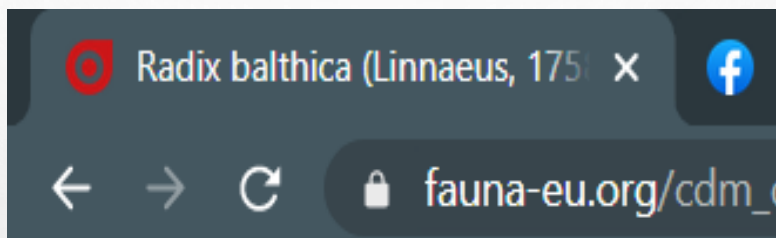
**Kutatás  
célja**



**Standard eljárások**

# HASZNOS OLDALAK, APPOK KEZELÉSE, MEGBÍZHATÓSÁGA, EGYÉB

- Specifikus Appok (PlantNet, Kételtű- és Hüllőhatározó, Rovar azonosító, Goggle Lens )
- Facebook csoportok/ oldalak (Herpe térkép, Izeltlabuak.hu, Ephemeroptera, Plecoptera, Puhatestűek)
- Képről határozás, laikusok !!!!
- Szakmai kapcsolatok



# MOLEKULÁRIS KITEKINTÉS

- eDNS
- Vízminta szűrése



# BARCODE

## Barcode of life

- <https://ibol.org/about/dna-barcoding/>

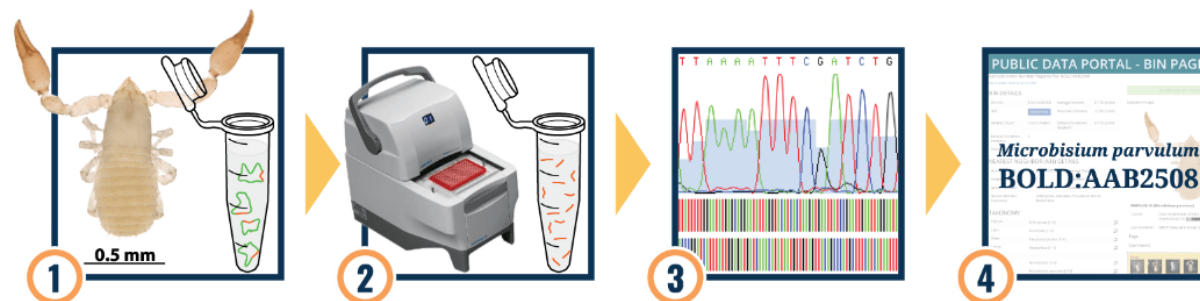
## HUBBA- magyar

- <http://tiszaki.atomki.hu/wordpress/>

## Metabarkoding

párhuzamos  
adatbázis- mint határozó kulcs

### THE PROCESS



**Step 1:** Isolate DNA from the sample

**Step 2:** Amplify the target DNA barcode region using PCR

**Step 3:** Sequence the PCR products

**Step 4:** Compare the resulting sequences against reference databases to find the matching species

A DNS "barcode"-ok alkalmasak biológiai minták faji szintű meghatározására, olyan esetekben is, amikor az adott minta eredete hagyományos módszerekkel nem állapítható meg, például rosszul megőrzött, sérült példányok, korai fejlődési stádiumok (peték, lárvák). A módszer további előnye, hogy nem szükséges hozzá az adott élőlénycsoport átfogó ismerete, illetve határozási gyakorlat.

### eDNS alapú "metabarcoding"



#### Biomonitorozás

A környezeti DNS elemzésére alapozva a "barcode"-ok segítségével megállapítható egy adott környezeti minta (víz, talaj, akár levegő) fajösszetétele, mellyel képet kaphatunk a helyi biodiverzitásról, illetve segíthet a rutin ökológiai állapotfelmérések lebonyolításában, pl. az EU Vízi Keretirányelv kontextusában.



#### Invazív fajok azonosítása

Az invazív fajok veszélyt jelentenek az őshonos élőlények fennmaradására; az eDNS alapú metabarcoding segítségével ezek a fajok sokszor sokkal hamarabb kimutathatók, azonosíthatók, illetve egy adott területen a sűrűségük is megbecsülhető.



#### Patogének detektálása

A környezeti mintákból a "barcode"-ok segítségével kimutatható bizonyos patogének, például baktériumok, gombák, egysejtűek. A módszerrel a fertőzés még időben felismerhető, mielőtt még komoly problémát okozna.



#### Ritka fajok detektálása

Bizonyos ritka fajok kimutatása problémás a hagyományos módszerekkel, életmódjuk, vagy méretük miatt. A környezeti DNS segítségével ezen fajok jelenléte az egyedek befogása nélkül kimutatható, akár olyan élőhelyekről, melyeken jelenlétük eddig ismeretlen volt. Ezután ezek az élőhelyek megkaphatják a szükséges védelmet.

# Válogatás



# Mintaelőkészítés



- Minta átmosása
- Válogatás szabályai:
  - Terepi VS. (Laboratóriumi) = 3,9%
  - Nagy méretű taxonok
  - Nem válogatjuk ki:
    - Üres házak
    - Töredezett állat
    - Lárvaőröket
- Tárolás, tartósítás:
  - Záródó dobozokba/ üvegekbe
  - Adatok
  - 70% alkohol v. 96%
  - 2-5 °C- párolgás csökkentése



# Válogatás

Válogatás folyamata

- (Újra) Átmosott minta
- Vízzel töltött válogató tálban
- Csoportokat külön mintatartóba (FELIRAT)
- Először a nagyobb növényi darabokat
- Kisebb frakciók közül szedjük ki az élőlényeket



# Válogatás

Válogatás folyamata

- (Újra) Átmosott minta
- Vízzel töltött válogató tálban
- Csoportokat külön mintatartóba (FELIRAT)
- Először a nagyobb növényi darabokat
- Kisebb frakciók közül szedjük ki az élőlényeket



# Határozás



- Fajsztintű határozás

- Miket célszerű

- Gastropoda (csigák)
- Bivalvia (kagylók)
- Hirudinea (piócák)
- Malacostraca (magasabbrendű rákok)
- Ephemeroptera (kérészek)
- Odonata (szitakötők)
- Heteroptera (vízi- és vízfelszíni-poloskák)
- Plecoptera (álkérészek)
- Coleoptera (vízbogarak)
- Trichoptera (tegzesek)
- Oligochaeta (kevéssertéjűek)
- Diptera (kétszárnyúak)

Fajsztint

Család szint



# Határozás



Field Studies 7 (1988), 1-151

## A KEY TO THE ADULTS OF BRITISH WATER BEETLES

Laurie E. Friday  
 Department of Applied Biology, Pembroke Street, Cambridge CB2 3DX  
 Research Fellow, Darwin College, Cambridge

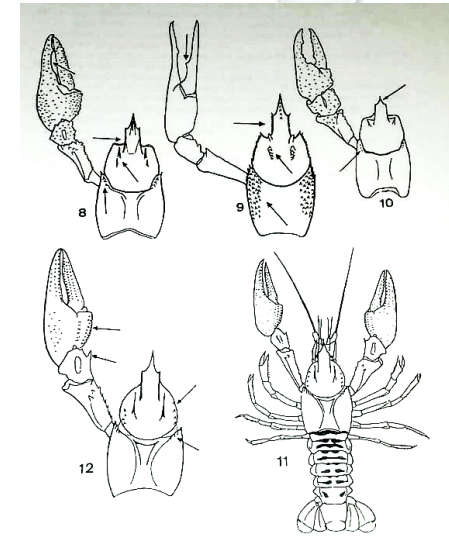
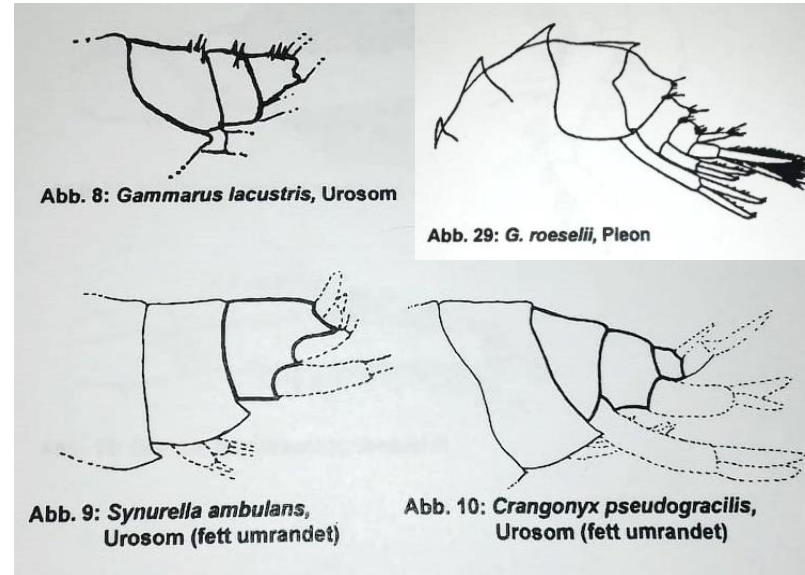
CONTENTS	
INTRODUCTION	1
EXAMINING BEETLES AND SOME CHARACTERS USED IN THE KEY	2
USING THE KEY	6
COLLECTING WATER BEETLES	7
REFERENCES AND FURTHER HELP	8
ACKNOWLEDGEMENTS	9
INDEX TO KEYS	10
KEYS	12
TABLE 1. COLOUR GUIDE TO COLYMBETINAE AND DYTISCINAE	142
TABLE 2. COLOUR GUIDE TO HYDROPHORINAE	144
TABLE 3. SIZES OF WATER BEETLE GENERA	146
SPECIES CHECKLIST, DISTRIBUTIONS AND HABITAT NOTES	147

### INTRODUCTION

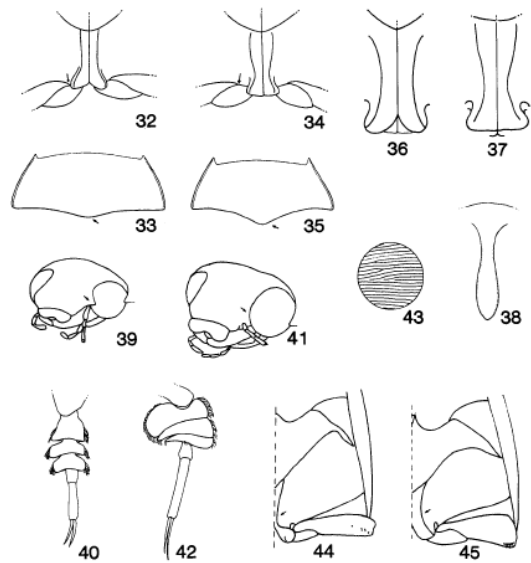
Of the very large number of species of Coleoptera found in Britain, relatively few occur in aquatic habitats. As far as is known, no British beetle spends its entire life-cycle in water, since the pupal stage usually occurs on land. However, more than 250 species of Coleoptera, drawn from a wide range of families, spend part of their life history in an aquatic environment, to which they show varying degrees of adaptation.

This key incorporates members of 14 families, belonging to 2 sub-orders:

ADEPHAGA      Gyrinidae; Haliplidae; Hygrobiidae; Noteridae;  
 (=Hydradephaga)      Dytiscidae.



8-12. ábra. 8 = Folyami rák, olló és fejtörzspájs; 9 = kecskerák, olló és fejtörzspájs; 10 = kövi rák, olló és fejtörzspájs; 11 = csifarak; 12 = olló és fejtörzspájs.



# Minősítés



# Értékelés

- magyar multimetrikus makroszkopikus vízi gerinctelen index család

Index rövidítésé	Index típus neve
<b>HMMI_m</b>	hegyi vízfolyás típusokra
<b>HMMI_sc</b>	dombvidéki ki és közepes vízfolyás típusokra
<b>HMMI_lc</b>	dombvidéki nagy vízfolyás típusokra
<b>HMMI_sl</b>	síkvidéki kis és közepes vízfolyás típusokra
<b>HMMI_ll</b>	síkvidéki nagy és nagyon nagy vízfolyás típusokra
<b>HMMI_to</b>	tavakra

$$HMMI\_m = \frac{SH_{EQR} + EP_{EQR} + ASP T_{EQR} + Li_{EQR}}{4}$$

$$HMMI\_sc = \frac{SH_{EQR} + EPT_{EQR} + ASPT_{EQR} + TT_{EQR}}{4}$$

$$HMMI\_lc = \frac{EPT\%_{EQR} + ASP T_{EQR} + RL_{EQR}}{3}$$

$$HMMI\_sl = \frac{SH_{EQR} + TT_{EQR} + ASP T_{EQR} + Pred_{EQR}}{4}$$

$$HMMI\_ll = \frac{SH_{EQR} + TT_{EQR} + EPTCOB_{EQR} + 2 * ASPT_{EQR}}{5}$$

Minősítési osztály	EQR osztályhatár
Kiváló	$0,8 \leq$
Jó	$0,6 \leq$
Közepes	$0,4 \leq$
Gyenge	$0,2 \leq$
Rossz	$< 0,2$

HMMI_lakes	Kiváló	Jó	Közepes	Gyenge	Egyenlet
Családszám	24	18	10	6	$y = 0,0318x + 0,039$
Shannon-Wiener diverzitás Index	3,12	2,92	2,29	1,18	$y = 0,2814x - 0,1698$
mz_bmwp_hu_i	82	55	34	12	$y = 0,0086x + 0,1052$
$HMMI\_lake = \frac{EQR_{family} + EQR_{diversity} + EQR_{BMWP}}{3}$					

eq. 3.



About

Import

Login

Calculation

Select a waterbody type:

RW\_Small Mountain Streams

Select the proper waterbody type

Join Based on

- ID\_ART
- Taxon\_Name

Select the proper field for join the samples's taxa

# Method

The evaluation of the sampling events based on aquatic macroinvertebrate counts. We suggest to use AQEM method to have at least a semi-quantitative multihabitat sample.

## Steps to use the tool:

1. Upload a new sample file/ the file should be a csv, with three columns (ID\_art ,taxon\_name and individuuum) in the following structure:

ID_ART	TAXON_NAME	ind
4317	Anisus spirobis	4.8
4462	Bithynia tentaculata	4.8
5159	Erpobdella octoculata	1.6
6396	Physella acuta	1.6
6436	Planorbis planorbis	6.4
6669	Radix auricularia	1.6
7106	Trocheta bykowskii	1.6
7157	Viviparus contectus	1.6
8691	Asellus aquaticus	1.6
9553	Berosus signaticollis Ad.	1.6
12054	Laccophilus minutus Ad.	3.2
12982	Hydrochara dichroma Ad.	1.6
14846	Chironomidae Gen 1 (new Gen. sp. GR) sp.	6.4

Select the appropriate separator and dec options, check the results on the CONTENT tab

The screenshot shows the 'HMMI Index calculator Online Tool' interface. The 'CONTENT' tab is active, displaying a table with columns for 'ID\_ART', 'TAXON\_NAME', and 'ind'. The table contains the same data as shown in the previous block. To the right of the table, there is a 'Summary statistics of the individual field' section. A red arrow points to the 'ind' column header, and a green arrow points to the 'ind' column data. The interface also includes a 'Choose CSV File' section, a 'Separator' dropdown (set to 'Comma'), and a 'Decimal' dropdown (set to 'Point').

- About
- Import
- Login
- Calculation
- Select a waterbody type:
  - RW\_Small Mountain Streams
- Select the proper waterbody type
- Join Based on
  - ID\_ART
  - Taxon\_Name
- Select the proper field for join the samples's taxa

### Import

Tools

Choose CSV File

Browse... CSV.CSV

Upload complete

Separator

Comma  Semicolon  Tab

Decimal

Comma  Point

Select the proper separator and decimal settings

### Content

#### Contents of the imported file

ID_ART	TAXON_NAME	ind
NA	Acroloxus lacustris	26
NA	Anacaena limbata Ad.	1
NA	Anax sp.	1
NA	Anisus spirorbis	24
NA	Anisus vorticulus	4
NA	Asellus aquaticus	452
NA	Bithynia tentaculata	28
NA	Caenis robusta	118
NA	Ceratopogonidae Gen. sp.	21
NA	Cloeon dipterum	108
NA	Coenagrion puella	2
NA	Coenagrion pulchellum	4
NA	Cordulia aenea	1
NA	Cymbiodyta marginella Ad.	1
NA	Dytiscus sp. Ad.	4
NA	Enochrus quadripunctatus Ad.	8
NA	Enochrus sp. Ad.	4
NA	Glossiphonia complanata	1
NA	Graphoderus cinereus Ad.	1
NA	Gyraulus albus	4
NA	Gyraulus crista	1
NA	Gyraulus laevis	27
NA	Hydrobius fuscipes Ad.	2
NA	Hydroglyphus geminus Ad.	5
NA	Hygrotus impressopunctatus Ad.	1
NA	Hygrotus inaequalis Ad.	10
NA	Ilyocoris cimicoides	6
NA	Ischnura elegans	27

#### Summary statistics of the Individuum field

	[,1]
Min.	1.00
1st Qu.	1.00
Median	4.50
Mean	27.58
3rd Qu.	21.75
Max.	452.00

- About
- Import
- Login
- Calculation
- Select a waterbody type:**
  - RW\_Large Coline Rivers
  - RW\_Small Mountain Streams
  - RW\_Small Coline Streams
  - RW\_Large Coline Rivers
  - RW\_Small Lowland Streams

### Import

Tools

**Choose CSV File**

Browse... csv.csv

Upload complete

**Separator**

Comma  
 Semicolon  
 Tab

**Decimal**

Comma  
 Point

Select the proper separator and decimal settings

### Content

#### Contents of the imported file

ID_ART	TAXON_NAME	ind
NA	Acroloxus lacustris	26
NA	Anacaena limbata Ad.	1
NA	Anax sp.	1
NA	Anisus spirorbis	24
NA	Anisus vorticulus	4
NA	Asellus aquaticus	452
NA	Bithynia tentaculata	28
NA	Caenis robusta	118
NA	Ceratopogonidae Gen. sp.	21
NA	Cloeon dipterum	108
NA	Coenagrion puella	2
NA	Coenagrion pulchellum	4
NA	Cordulia aenea	1
NA	Cymbiodyta marginella Ad.	1
NA	Dytiscus sp. Ad.	4
NA	Enochrus quadripunctatus Ad.	8
NA	Enochrus sp. Ad.	4
NA	Glossiphonia complanata	1
NA	Graphoderus cinereus Ad.	1
NA	Gyraulus albus	4
NA	Gyraulus crista	1
NA	Gyraulus laevis	27
NA	Hydrobius fuscipes Ad.	2
NA	Hydroglyphus geminus Ad.	5
NA	Hygrotus impressopunctatus Ad.	1
NA	Hygrotus inaequalis Ad.	10
NA	Ilyocoris cimicoides	6
NA	Ischnura elegans	27
NA	Laccobius minutus Ad.	1

#### Summary statistics of the Individuum field

	[,1]
Min.	1.00
1st Qu.	1.00
Median	4.50
Mean	27.58
3rd Qu.	21.75
Max.	452.00

Import

Login

Calculation

Select a waterbody type:

RW\_Small Lowland Streams

Select the proper waterbody type

Join Based on

ID\_ART

Taxon\_Name

Select the proper field for join the samples's taxa


## Results of the assessment

ID_ART.x	TAXON_NAME	ind	fotaxon_nev	Family	BMWP	TaxaGroup	Taxon_ID
NA	Acroloxus lacustris	26	Mollusca	ACROLOXIDAE	5	Gastropoda	6821
NA	Anacaena limbata Ad.	1	Insecta	HYDROPHILIDAE	5	Coleoptera	2106
NA	Anax sp.	1	Insecta	AESHNIDAE	6	Odonata	7692
NA	Anisus spirorbis	24	Mollusca	PLANORBIDAE	3	Gastropoda	6971
NA	Anisus vorticulus	4	Mollusca	PLANORBIDAE	3	Gastropoda	6974
NA	Asellus aquaticus	452	Crustacea	ASELLIDAE	3	Crustacea	2518
NA	Bithynia tentaculata	28	Mollusca	BITHYNIIDAE	3	Gastropoda	6827


ID_ART	TAXON_NAME	ind
--------	------------	-----

### Results of Assessment

You have selected type 4 RW\_Small Lowland Streams



Metric	EQR	Assessment
HMMI_sl	0.70	Good



Minősítési osztály	EQR osztályhatár
Kiváló	0,8 ≤
Jó	0,6 ≤
Közepes	0,4 ≤
Gyenge	0,2 ≤
Rossz	< 0,2

### Basic Indices

ASPT :  
4.117647

BMWP :  
70

Diversity :  
2.1275

EPTCOB Indices:

Index	Value
EP taxa number	2.00
EPT taxa number	2.00
EPTCOB taxa number	24.00
EPT %	5.56
EPTCOB %	66.67

# Értékelés

$$HMMI\_m = \frac{SH_{EQR} + EP_{EQR} + ASP T_{EQR} + Li_{EQR}}{4}$$

## Hegyi vízfolyás típusokra:

- SH- Shannon diverzitás >2,2
- EP- Kérészek, Álkérészek taxon száma N>7
- ASPT (average score per taxa) >5
  - közösségen belül megadja a összes faj átlagos tolerancia értékét
  - BMWP (Biological Monitoring Working Party) indexből származtatott / (osztunk) az össz. család számmal
- Li-litorális zónát preferáló taxonok aránya



Hawkes 1997) alapján

Csoport	Család	BMW P pont
Laposférgek	<i>Planariidae</i>	5
	<i>Dendrocoelidae</i>	5
Csigák	<i>Neritidae</i>	6
	<i>Viviparidae</i>	6
	<i>Valvatidae</i>	3
	<i>Hydrobiidae</i>	3
	<i>Lymnaeidae</i>	3

Csoport	Család	BMW P pont
Egyenlőtlen szárnyú szitakötők	<i>Gomphidae</i>	8
	<i>Cordulegasteridae</i>	8
	<i>Aeshnidae</i>	8
	<i>Corduliidae</i>	8
	<i>Libellulidae</i>	8
	<i>Mesoveliidae</i> *	5
	<i>Hydrometridae</i>	5

# Értékelés

HMMI_lakes	Kiváló	Jó	Közepes	Gyenge	Egyenlet
Családszám	24	18	10	6	$y = 0,0318x + 0,039$
Shannon-Wiener diverzitás Index	3,12	2,92	2,29	1,18	$y = 0,2814x - 0,1698$
mz_bmwp_hu_i	82	55	34	12	$y = 0,0086x + 0,1052$
eq. 3.	$HMMI\_lake = \frac{EQR_{family} + EQR_{diversity} + EQR_{BMWP}}{3}$				

Tavak:

SH- 3,12

BMWP- min 82

Minősítési osztály	EQR osztályhatár
Kiváló	$0,8 \leq$
Jó	$0,6 \leq$
Közepes	$0,4 \leq$
Gyenge	$0,2 \leq$
Rossz	$< 0,2$



# EU-VKI BIOLÓGIAI MINŐSÉGI ELEMEK:



## Halak





A **Magyar Haltani Társaság** a természetes vizek haltani vizsgálatával foglalkozó kutatók, valamint a velük összefogó, vizeinkért és halainkért tenni akaró személyek közös szervezete. Társaságunk célja a Kárpát-medencei természetes vizek halaira irányuló faunisztikai, ökológiai, természetvédelmi és halászati kutatások ösztönzése, az eredmények és tapasztalatok közkinccsé tétele, a természetes vizek halállományának megóvása és jobbítása. Feladatunknak tekintjük továbbá a témával kapcsolatos ismeretterjesztő munkát, valamint a kulturális hagyományok és a magyar haltani szaknyelv ápolását.



Pisces Hungarici 10 (2016) 15–45



## PISCES HUNGARICI

honlap/homepage: <http://haltanitorsasag.hu>

**Vízfolyások ökológiai állapotminősítése halakkal: minősítési indexek kidolgozása**

**Ecological assessment of running waters in Hungary: compilation of biotic indices based on fish**

Sály P.<sup>1,2</sup>, Erős T.<sup>1</sup><sup>1</sup>MTA Ökológiai Kutatóközpont, Baltoni Limnológiai Intézet, Tihany<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Hidrobiológiai Tanszék, Pécs

**Kulcsszavak:** Víz Keretirányelv, Vizgyűjtő-gazdálkodási Terv, vízfolyások, ökológiai állapot, biotikus index, EFI+

**Keywords:** Water Framework Directive, river basin management plan, streams and rivers, ecological status, bioassessment, EFI+

Pisces Hungarici 9 (2015) 71–72



## PISCES HUNGARICI

honlap/homepage: <http://haltanitorsasag.hu>

**TAR: A halfauna természetvédelmi értékelésére használható szoftver**

**TAR: Software to evaluate the conservation value of fish fauna**

Antal L.<sup>1</sup>, Harka Á.<sup>2</sup>, Sallai Z.<sup>3</sup>, Guti G.<sup>4</sup><sup>1</sup>Debreceni Egyetem TTK, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen<sup>2</sup>Magyar Haltani Társaság, Tiszafüred<sup>3</sup>Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága, Debrecen<sup>4</sup>MTA ŐK, Duna-kutató Intézet, Budapest

**Kulcsszavak:** természetvédelmi státusz, minősítés, halfauna változása  
**Keywords:** conservation status, qualification, changes of fish fauna

Pisces Hungarici 15 (2021) 23–37



## PISCES HUNGARICI

honlap/homepage: <http://haltanitorsasag.hu>

**Minősítési index holtágak halakkal történő ökológiai állapotminősítéséhez**

**A multimetric fishindex for the ecological assessment of oxbow lakes in Hungary**

Sály P.<sup>1</sup>, Specziár A.<sup>2</sup>, Czeglédi I.<sup>2</sup>, Maroda Á.<sup>1,3</sup>, Preiszner B.<sup>2</sup>, Szalóky Z.<sup>1</sup>, Erős T.<sup>2</sup><sup>1</sup>ELKH Ökológiai Kutatóközpont, Budapest<sup>2</sup>ELKH Baltoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany<sup>3</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő

**Kulcsszavak:** antropogén hatások, élőhely minősége, mintavételi módszerek, vízgyűjtőgazdálkodás, Víz Keretirányelv

**Keywords:** anthropogenic effects, habitat quality, sampling methods, river basin management, Water Framework Directive

Mintavételi hely azonosítása

mvh.azonosítója (ID)	vízfolyás neve	mvh.neve	dátum
mintavevő csoport (cs.vezető)	kezdőpont GPS (EOV) E: N:	végpont GPS (EOV) E: N:	tszm (m)

Mintavételi jellemzők

vízf.kategória	mv.hossz (m)	halászgép típusa	mv.kezd./vége (óra;perc)
1: 150 m <input type="checkbox"/>	mvi.módszer lávalva <input type="checkbox"/> csónakból <input type="checkbox"/>	akkumulátoros <input type="checkbox"/> U (V): aggregátoros <input type="checkbox"/> I (A): PDC <input type="checkbox"/> F (Hz): SDC <input type="checkbox"/>	biológiai minta begyűjtve igen <input type="checkbox"/> nem <input type="checkbox"/> db/faj
2: 150 m <input type="checkbox"/>			
3: 500 m <input type="checkbox"/>			
4:1000 m <input type="checkbox"/>			
5: Duna <input type="checkbox"/>			

Mintavételi körülmények

vízállás	vízjárás	víz zavarossága	időjárás	szél	eső
alacsony <input type="checkbox"/>	stagnáló <input type="checkbox"/>	átlátszó <input type="checkbox"/>	felhőzet	nincs <input type="checkbox"/>	nincs <input type="checkbox"/>
normál <input type="checkbox"/>	áradó <input type="checkbox"/>	enyhén zavaros <input type="checkbox"/>	nincs <input type="checkbox"/>	nincs <input type="checkbox"/>	nincs <input type="checkbox"/>
magas <input type="checkbox"/>	apadó <input type="checkbox"/>	erősen zavaros <input type="checkbox"/>	közepes <input type="checkbox"/>	közepes <input type="checkbox"/>	részben csepereg <input type="checkbox"/>
n.magas <input type="checkbox"/>			erős <input type="checkbox"/>	erős <input type="checkbox"/>	végig csepereg <input type="checkbox"/>

Abiotikus jellemzők

átl.szélesség (m)	vízáram seb. _____ (cm/sec)	közvetlen parti növ.%( 5 m-es sávban)
átl.vízmélység (cm)	1: (0–5 cm/s) <input type="checkbox"/> 2: (6–20 cm/s) <input type="checkbox"/> 3: (>20 cm/s) <input type="checkbox"/>	1: lágysz. _____ 2: fássz. _____ 3: beton _____
aljzat (%)	vízínövény (%)	mv.szakasz természetességi állapota
1: finom üledék (<0,2 cm) _____ 2: homok (<0,2 cm) _____ 3: kavics (0,2-6 cm) _____ 4: kő (6-20 cm) _____ 5: szikla (>20 cm) _____ 6: beton _____	1: emerz növ. (pl. sás, nád) _____ 2: submerz növ. (pl. süllőh.) _____ 3: úszólevelű növ. (pl. b.lencse) _____ 4: fonalas alga _____ 5: növénymentes víztér _____	1: közel természetes <input type="checkbox"/> 2: gyengén módosított <input type="checkbox"/> 3: erősen módosított <input type="checkbox"/> Módosítottság jellege:

Megjegyzések:

Módszertani összefoglaló

Stratégia	Vízfolyások		Állóvizek	
Mintázott terület	egy vagy több (rész) egység, mely tükrözi(k) az előforduló habitatok részarányát és az antropogén eredetű terheléseket	egy vagy több (rész) egység, mely tükrözi(k) az előforduló habitatok részarányát és az antropogén eredetű terheléseket	olyan egységekből áll össze mely jellemzi az állóvíz élőhely struktúráját és az antropogén eredetű terheléseket	olyan egységekből áll össze mely jellemzi az állóvíz élőhely struktúráját és az antropogén eredetű terheléseket
Módszer	a meder teljes szélességében elektromos halászgéppel	partközeli sekély (max 1,5–2 m) területek felmérése elektromos halászgéppel	a litorális, profundális és pelagikus vízterek az állóvíz mélységi zónáinak kiterjedésétől és mélységétől függően kopoltyúhálóval és elektromos halászgéppel	a litorális, profundális és pelagikus vízterek az állóvíz mélységi zónáinak kiterjedésétől és mélységétől függően kopoltyúhálóval és elektromos halászgéppel
Mintázott terület kiterjedése	150 m hosszúságban, a meder teljes szélességében	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nagy vízfolyások: 500 m</li> <li>• nagyon nagy vízfolyások: 1000 m</li> <li>• Duna: 2500 m, 5 × 500 m részegységben</li> </ul>	részletesen lásd Sallai et al, 2008, 2019 és a szövegben	hazánkban nincs a monitorozásba bevont ilyen víztest

Stratégia	Vízfolyások		Állóvizek	
Mintavétel eszköze	akkumulátorról működő, háti el. halászgép, specifikációk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulzáló egyenáram,</li> <li>• Feszültség: szabályozó 100 – 500 V,</li> <li>• Teljesítmény: szabályozható, maximum 10kW folyamatosan,</li> <li>• Impulzus frekvenciája: 35 – 120 Hz,</li> <li>• Anódok/katódok száma: 1/1.</li> </ul>	generátorról működő el. halászgép, specifikációk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Egyenáram,</li> <li>• Feszültség: 100–500 V,</li> <li>• Teljesítmény: min 4, max 10 kW,</li> <li>• Anódok/katódok száma: 1/1.</li> </ul>	bentikus és nyíltvízi kopoltyúháló és a litorális zónában: háti vagy generátorról működő el. halászgép	bentikus és nyíltvízi kopoltyúháló és a litorális zónában: háti vagy generátorról működő el. halászgép

# Mintavétel lábalható: Elektromos halászat

- Pulzáló egyenáramot előállító berendezés
- Akkumulátorról (12V bemenet, 200-600V kimenő; max 1000W, de ált. 150-300W)
- Aggregátorról (akár 10-12kW)
- Pozitív elektrotaxis
- A Halászati Törvény kategorikusan tiltja, felmentést kell kérni:
  - kutatásra
  - katasztrófhelyzet elhárítására
  - ivadékmentésre
- Csak vizsgázott személy



# Mintavétel nem lábalható: Elektromos halászat



## How does electrofishing work?

FISHBIO SCIENCE  
EXPLAINED!

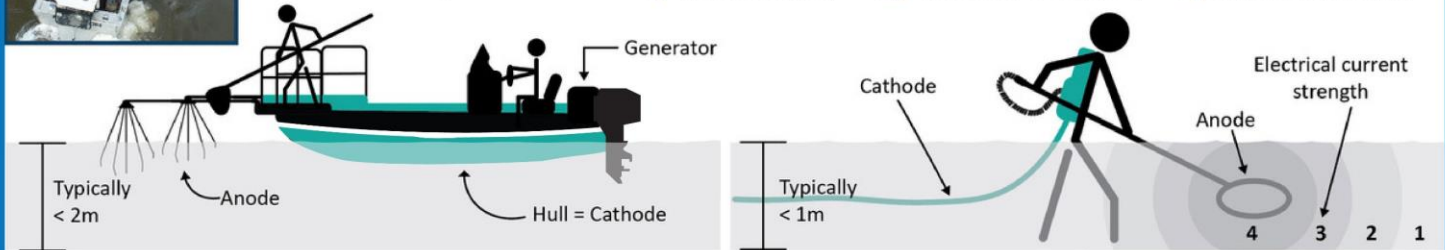
Electrofishing uses electricity to capture or sample fish.



**1 Electrofishing is used to** determine abundance, density, species composition, and/or to obtain biological samples for a variety of research and management purposes. The most common techniques are **backpack** and **boat electrofishing**, whereby fish are momentarily “drawn” to a netter or stunned to permit capture.

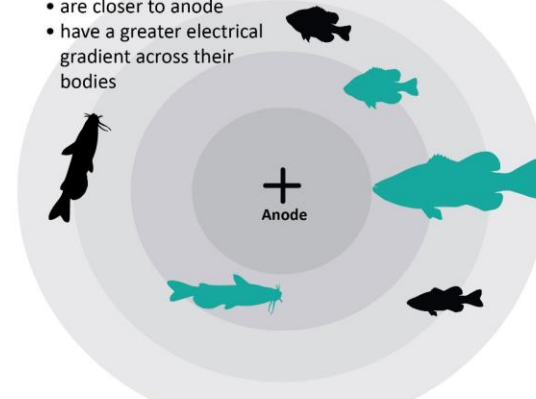
**2 Types of Electrical Currents:**

★ Recommended / most commonly used



**3 Electrical Field in the Water**

- More **affected** fish
  - are closer to anode
  - have a greater electrical gradient across their bodies



**4 Electrofishing Efficiency Factors**

- Fish size, species, orientation, and distance from electrode
- Water conductivity
  - Too low → electrical current can't flow to the fish
  - Too high → electrical current flows around the fish
- Water depth and turbidity
- Water surface disturbance (wind, rain, or turbulence)
- Water temperature
  - Cold water → fish reaction reduced
  - Warm water → higher mortality expected

**5 Potential Effects on Fish**

- 1 Flight
- 2 Forced swimming (galvanotaxis)
- 3 Immobilization (galvanonarcosis)
- 4 Risk of injury, tetanus, or death



Learn more about electrofishing or related services at [FISHBIO.com](http://FISHBIO.com)

A hidro-geomorfológiai típusok (zárójelben az új víztest-tipológia szerinti kódjuk):

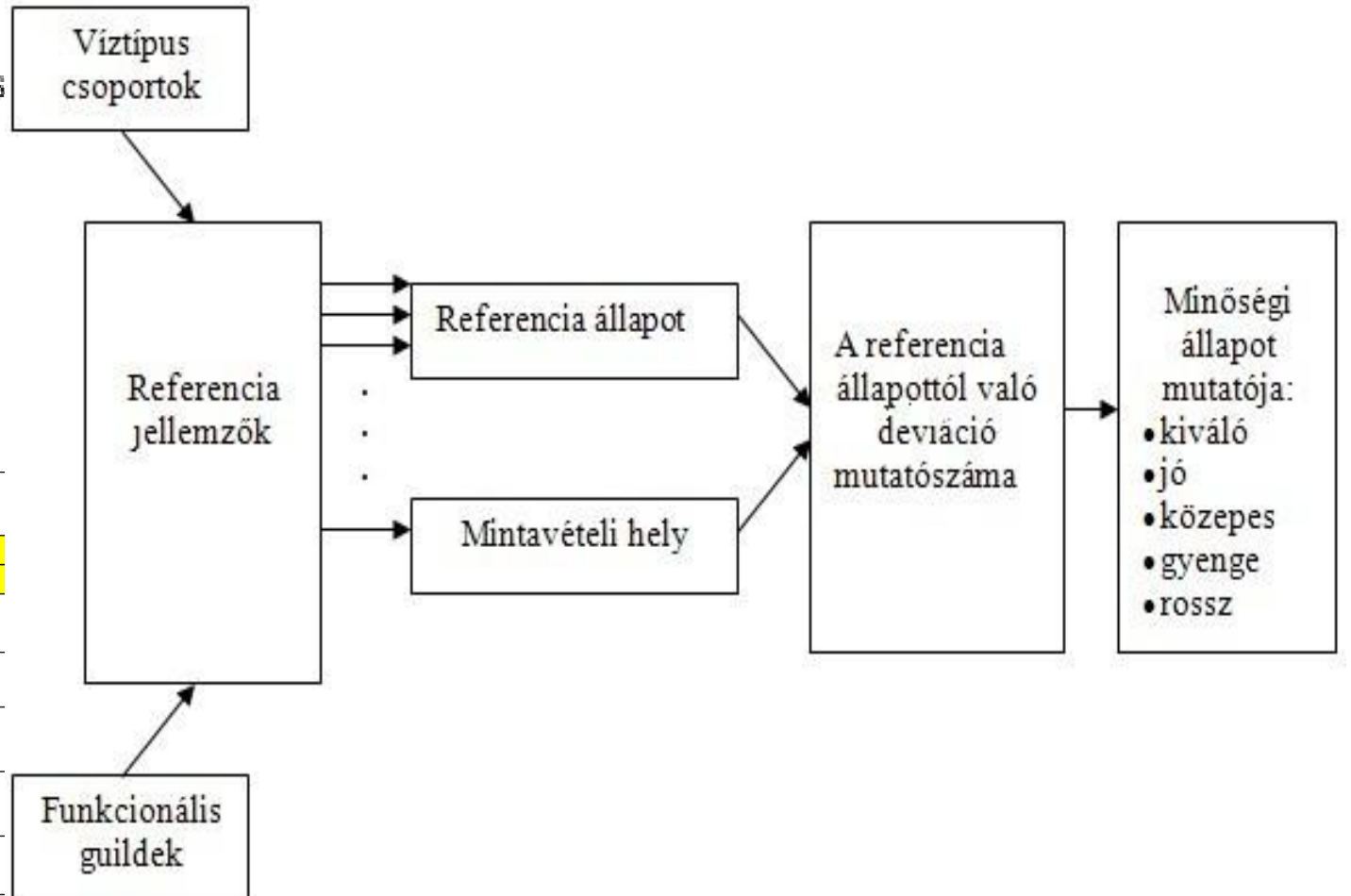
- 1\_SMS: középhegységi patakok (1S, 2S, 2M típusok)
- 2\_HLS: dombvidéki patakok (3S és 3M típusok)
- 3\_HLR: dombvidéki folyók (4L típus)
- 4\_LLS: síkvidéki patakok (5S, 5M, 6S, 6M típusok)
- 5\_LLRL: síkvidéki folyók (7L, 8N típusok)
- 6\_Danube: Duna (9F, 9K, 10A típusok).

Táplálkozási guild	Táplálkozási habitat	Szaporodási guild	Áramlás	Ökológiai specializáció	Eredet
Herbivor	Pelagikus	Litofil	Reofil	Specialista	Őshonos
Omnivor	Metafitikus	Fitofil	Euritóp	Generalista	Adventív
Planktivor	Bentikus	Fito-litofil	Stagnofil	Zavarást tűrő	
Invertivor/ piscivor		Pszammofil			
Invertivor/ bentivor		Ostracofil			
Invertivor/ Detritivor		Pelagofil			
Piscivor		Lito- pelagofil			
Detritivor		Ariadnofil			
Parazita		Speleofil			
		Vivipar			

A hidro-geomorfológiai típusok (zárójelben az új víztest-tipológia szerinti kódjuk):

- 1\_SMS: középhegységi patakok (1S, 2S, 2M típusok)
- 2\_HLS: dombvidéki patakok (3S és 3M típusok)
- 3\_HLR: dombvidéki folyók (4L típus)
- 4\_LLS: síkvidéki patakok (5S, 5M, 6S, 6M típusok)
- 5\_LLR: síkvidéki folyók (7L, 8N típusok)
- 6\_Danube: Duna (9F, 9K, 10A típusok).

Táplálkozási guild	Táplálkozási habitat	Szaporodási guild	Áramlás	Ökológiai specializáció	Eredet
Herbivor	Pelagikus	Litofil	Reofil	Specialista	Óshonos
Omnivor	Metafitikus	Fitofil	Euritóp	Generalista	Adventív
Planktivor	Bentikus	Fito-litofil	Stagnofil	Zavarást tűrő	
Invertivor/ piscivor		Pszammofil			
Invertivor/ bentivor		Ostracofil			
Invertivor/ Detritivor		Pelagofil			
Piscivor		Lito- pelagofil			
Detritivor		Ariadnofil			
Parazita		Speleofil			
		Vivipar			



# A minősítési rendszer

A hazai vízfolyások halközösség alapján történő minősítéséhez az alábbi referenciajellemzőket\* alkalmazták:

Referenciajellemző	Mértékegység
1. Omnivor fajok egyedeinek relatív gyakorisága	%
2. Nyílt vízi fajok száma	db
3. Metafitikus fajok egyedeinek relatív gyakorisága	%
4. Bentikus fajok száma	db
5. Litofil fajok száma	db
6. Fitofil fajok egyedeinek relatív gyakorisága	%
7. Reofil fajok száma	db
8. Stagnofil fajok egyedeinek relatív gyakorisága	%
9. Specialista fajok egyedeinek relatív gyakorisága	%
10. Őshonos fajok egyedeinek relatív gyakorisága	%

1. csoport	1. Omnivor fajok relatív gyakorisága	2. Nyílt vízi fajok száma	3. Metafitikus fajok relatív gyakorisága
Kiváló 5	25.0-40.0	>4	0.0
Jó 4	10.0-24.9 ∩ 40.1-70.0	3	0.1-2.0
Közepes 3	5.0-9.9 ∩ 70.1-80.0	2	2.1-15.0
Gyenge 2	1.0-4.9 ∩ 80.1-95.0	1	15.1-30.0
Rossz 1	< 1.0 ∩ >95.0	0	>30.0

Kategória	Értékhatárok
Kiváló	50-45
Jó	44-37
Közepes	36-27
Gyenge	26-20
Rossz	19-10

## Kritérium:

A minősítési kívánt adatsor automatikusan a **rossz** kategóriába sorolódik, amennyiben **legalább 2 faj**, **legalább 15 egyede** nem kerül elő!

# VKI mintavétel a Balatonban

- Kopoltyúhálós vizsgálatok:
  - CEN 14/757 szabvány szerinti protokoll
  - Lényegében megegyezik a skandináv országok mély oligotróf tavainak felmérés-módszertanával (Nordic Benthic gillnet)
  - Éjszakai mintavétel, 12h expozíció
  - 1,5 m magas hálók (6m-nél sekélyebb víz)
- A háló csekély magasságából adódóan nem fogja a nyílt víz felszínén mozgó halakat (garda, küsz, balin).



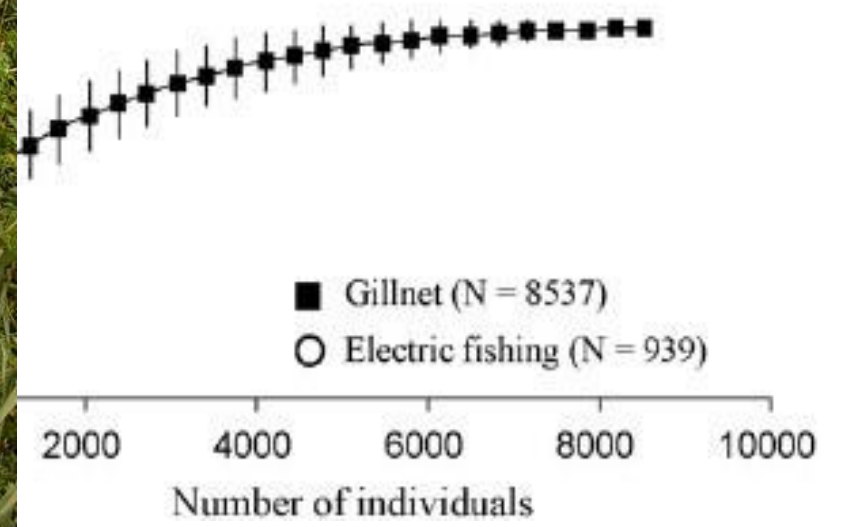
# Elektromos halászat

# mintavétel?

- Vizsgálat balatoni nádasban



Common name	Scientific name	Rel. abund.
		Gillnet
Asp	<i>Aspius aspius</i>	0.023
Bitterling	<i>Rhodeus sericeus</i>	0.129
Bleak	<i>Alburnus alburnus</i>	91.765
Bream	<i>Abramis brama</i>	0.340
Carp	<i>Cyprinus carpio</i>	0.070
Eel	<i>Anguilla anguilla</i>	-
European catfish	<i>Silurus glanis</i>	-
Gibel	<i>Carassius gibelio</i>	-
Grass carp	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	-
Perch	<i>Perca fluviatilis</i>	0.633
Pike	<i>Esox lucius</i>	-
Pikeperch	<i>Sander lucioperca</i>	0.035
Pumpkinseed	<i>Lepomis gibbosus</i>	0.023
Roach	<i>Rutilus rutilus</i>	4.030
Rudd	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0.340
Ruffe	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0.035
Tench	<i>Tinca tinca</i>	-
Volga pikeperch	<i>Sander volgensis</i>	0.035
White bream	<i>Blicca bjoerkna</i>	2.518
Whitefin gudgeon	<i>Romanogobio albipinnatus</i>	0.023
Total number or biomass (kg) of fish		8537      939      106.21      126.8



# Hazai halas minősítési indexek

- Hazánk egyes víztípusaira van:
- 1. **áramló vizek**: Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI) - 2016
- 2. **Balaton**: speciális index kifejlesztése (BFI) - 2020
- 4. **holtágak**: Magyar Multimetrikus Halindex továbbfejlesztésével (HMMFI<sub>fO</sub>) - 2021
- 5. **Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR)**: védett fajok kiemelt szerepe – 1993-2015
  - $T_A$ : abszolút természetvédelmi érték
  - $T_R$ : relatív természetvédelmi érték
  - alap diverzitási indexek: SWI, SI,  $\alpha$ - és  $\beta$ -diverzitás
- Minden információ elérhető a **Magyar Haltani Társaság honlapján**:  
<https://haltanitarsasag.hu/>

# Vízfolyások

Biológiai típus	Hidromorfológiai altípus	Hal	Makrozoobenton	Fitoplankton	Fitobenton	Makrofita
1	1S	HMMFI_SMS	HMMI_m	HRPI_1	IPS_1	MRw
2	2S	HMMFI_HLS	HMMI_m	HRPI_1	IPSITI_1	MRw
2	2M	HMMFI_HLS	HMMI_m	HRPI_1	IPSITI_1	MRw
3	3S	HMMFI_HLS	HMMI_sc	HRPI_1	IPSITI_2	SRw
3	3M	HMMFI_HLS	HMMI_sc	HRPI_1	IPSITI_2	SRw
4	4L	HMMFI_HLR	HMMI_lc	HRPI_2	IPSITI_3	nem releváns
5	5S	HMMFI_HLS	HMMI_sc	HRPI_3	IPSITI_2	SRw
5	5M	HMMFI_HLS	HMMI_sc	HRPI_3	IPSITI_2	SRw
6	6S	HMMFI_LLS	HMMI_sl	HRPI_3	IPSITI_4	SRw
6	6M	HMMFI_LLS	HMMI_sl	HRPI_3	IPSITI_4	SRw
7	7L	HMMFI_LLR	HMMI_ll	HRPI_3	IPSITI_5	LRw
8	8N	HMMFI_LLR	HMMI_ll	HRPI_4	IPSITI_5	nem releváns
9	9F	HMMFI_Danube	HMMI_ll	HRPI_5	IPS_2	nem releváns
9	9K	HMMFI_Danube	HMMI_ll	HRPI_5	IPS_2	nem releváns
10	10A	HMMFI_Danube	HMMI_ll	HRPI_5	IPS_3	nem releváns

# Állóvizek

Típus	Tengerszint feletti magasság	Geokémiai jelleg	Hal	Makrozoobenton	Fitoplankton	Fitobenton	Makrofitá
1	síkvidéki	meszes	HMMFI_Balat on	HMMI_lake	HLPI_1	MIB	SL
2	síkvidéki	szikes	NR	NR	HLPI_2	MISL_1	SL
3	síkvidéki	szikes	NR	NR	HLPI_3	H	AP
4	síkvidéki	szikes	NR	NR	HLPI_4	MISL_2	AP
5	síkvidéki	szikes	NR	HMMI_lake	HLPI_5	MIL	SL
6	dombvidéki	meszes	NR	NR	HLPI_6	MIL	RES
7	dombvidéki	meszes	NR	NR	HLPI_6	MIL	RES
8	síkvidéki	meszes	NR	HMMI_lake	HLPI_5	MIL	SL

# **A VKI BEVEZETÉSÉNEK FŐBB LÉPÉSEI**

- 1. Tipológia**
- 2. Víztestek kijelölése és besorolása**
- 3. Referencia jellemzők, állapot, helyek**
- 4. Minősítés**
- 5. Monitorozás**
- 6. Víztestek jellemzése**
- 7. Környezeti célkitűzések**
- 8. Vízgyűjtő Gazdálkodási Tervek**
- 9. Jelentés az EU-nak**

**ciklikus folyamat biológiai validációval**

Biológiai elemek				
FP	FB	MF	MZ	Hal
K	K	K	K	K
J	J	J	J	J
M	M	M	M	M
Gy	Gy	Gy	Gy	Gy
R	R	R	R	R

Szerv.	Táp.	Sót.	Sav.
K	K	K	K

Legrosszabb osztály

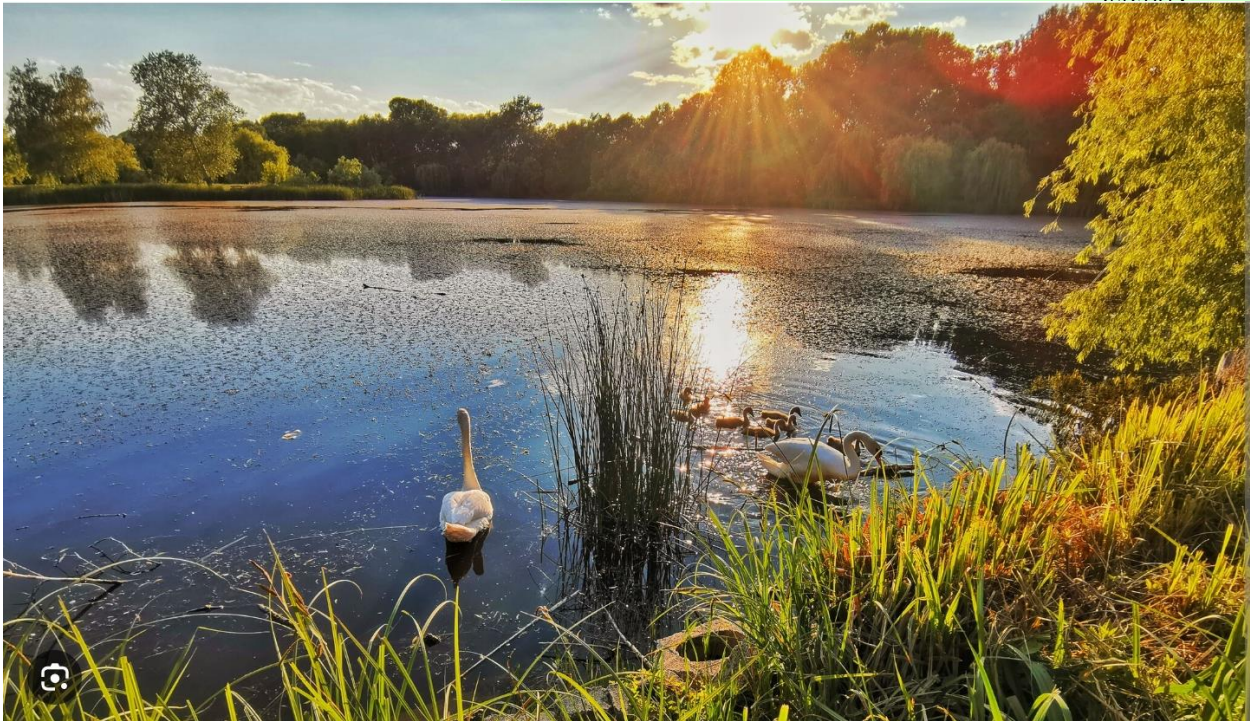
Ökológiai állapot

- K
- J
- M
- Gy
- R

Legrosszabb osztály

Kémiai állapot

- Jó
- Nem





**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!**