

A wide river flows through a landscape. The left bank is lined with tall, dark evergreen trees. The right bank features a mix of green grasses and some bare, skeletal trees. In the distance, a power plant with several cooling towers and a tall chimney is visible against a cloudy sky. The water is calm, reflecting the sky and the surrounding vegetation.

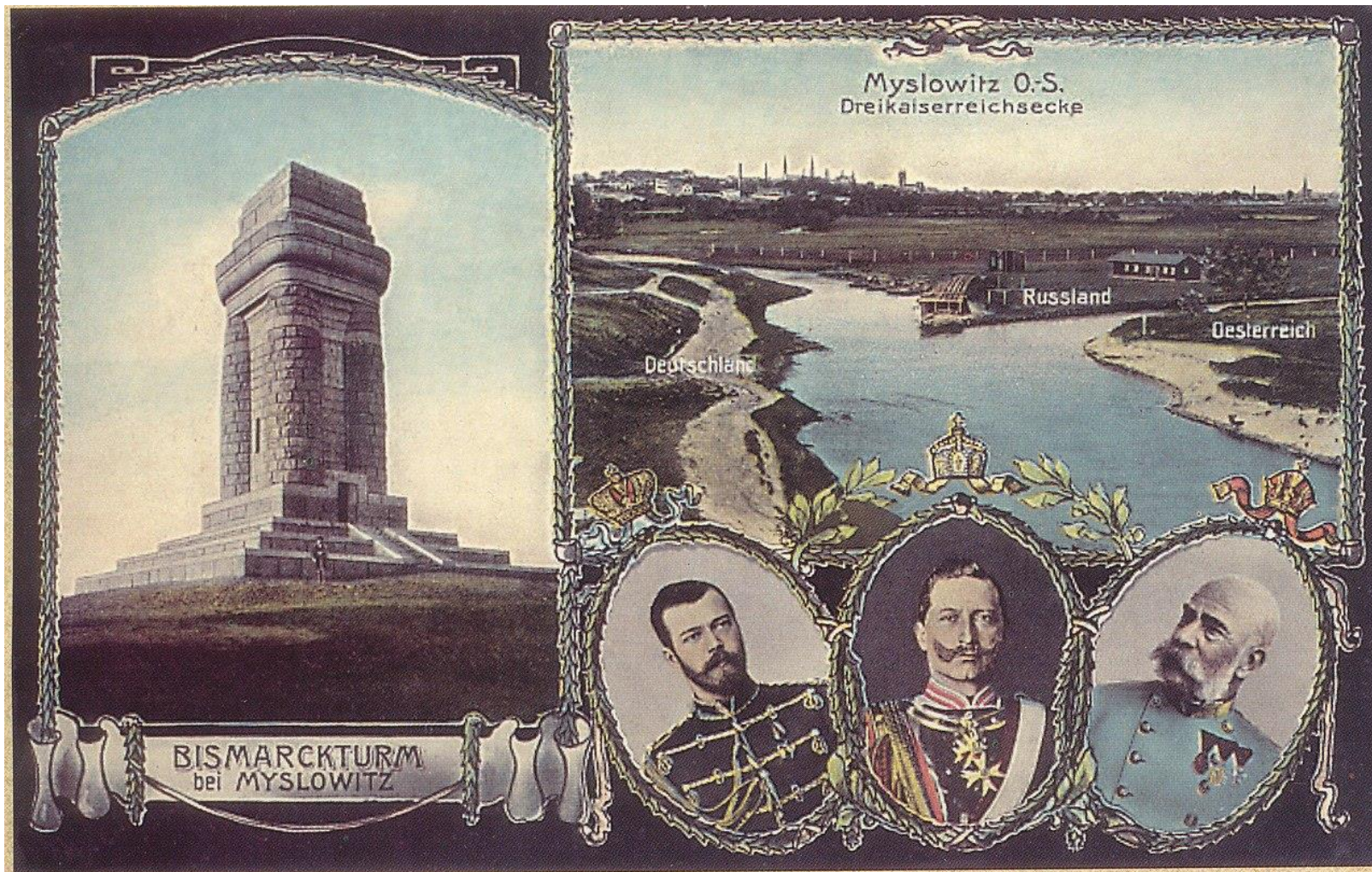
HYDROBIOLOGIE

9. přednáška

Martina Štrojsová

Přemše (polsky Przemsza)

Řeky jako hranice říší Trojmezí tří císařů



Mikuláš II. Alexandrovič Vilém II. Pruský František Josef I.



Osnova 9. přednášky

- Lotické prostředí
- Trofie
- Saprobita

Olympijské hry Paříž 2024 – Seina Zákaz koupání od roku 1923

Projekt na zlepšení kvality vody za 33 miliard Kč



Do Seiny se plavci vrátí po více než sto letech. Město to bude stát 1,4 miliardy eur. | Foto: ČTK

Úvod do vodních toků

Tvoří důležitou součást krajiny a hrají klíčovou roli v koloběhu vody

Tyto dynamické systémy mají různou charakteristiku - rychlost proudění, hloubka a šířka koryta



Typy vodních toků

Řeky, říčky a potoky

Přirozené vodní toky se stálým prouděním vody, tvoří hlavní stanoviště vodních organismů.

Náhony

Menší vodní toky, které jsou uměle vytvořeny

Kanály a průplavy

Uměle vybudované vodní cesty, které slouží k dopravě, zavlažování či regulaci vodního režimu. Často propojují větší řeky a jezera.

Prameny a studánky

Místa, kde podzemní voda vytéká na povrch, důležité zdroje vody pro místní obyvatelstvo a ekosystémy.



Význam vodních toků pro životní prostředí

1. Vodní toky jsou nepostradatelné pro **ekosystémy** - poskytují vodu, živiny a stanoviště pro **mnoho druhů organismů**
2. Hrají klíčovou roli v **hydrologickém cyklu**, ovlivňují distribuci vody, regulují **odtok** a **srážky**
3. Vodní toky mají zásadní **vliv na kvalitu vody** - pomáhají odbourávat živiny, organickou hmotu i znečišťující látky

Lotické prostředí - členění

Prameniště, horní a dolní úsek řek

Teorie říčního kontinua (má své kritiky, ale v praxi stále využívána)

Pstruhové pásmo - horské nebo vyšší podhorské úseky řek

Lipanové pásmo - podhorské úseky řek

Parmové pásmo - podhorské, popř. rychleji tekoucí nížinné úseky řek

Cejnové pásmo - pomalu tekoucí nížinné úseky řek

Brakická zóna - při ústí do řek

PERSPECTIVES

The River Continuum Concept¹

ROBIN L. VANNOTE

Stroud Water Research Center, Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Avondale, PA 19311, USA

G. WAYNE MINSHALL

Department of Biology, Idaho State University, Pocatello, ID 83209, USA

KENNETH W. CUMMINS

Department of Fisheries and Wildlife, Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA

JAMES R. SEDELL

Weyerhaeuser Corporation, Forestry Research, 505 North Pearl Street, Centralia, WA 98531, USA

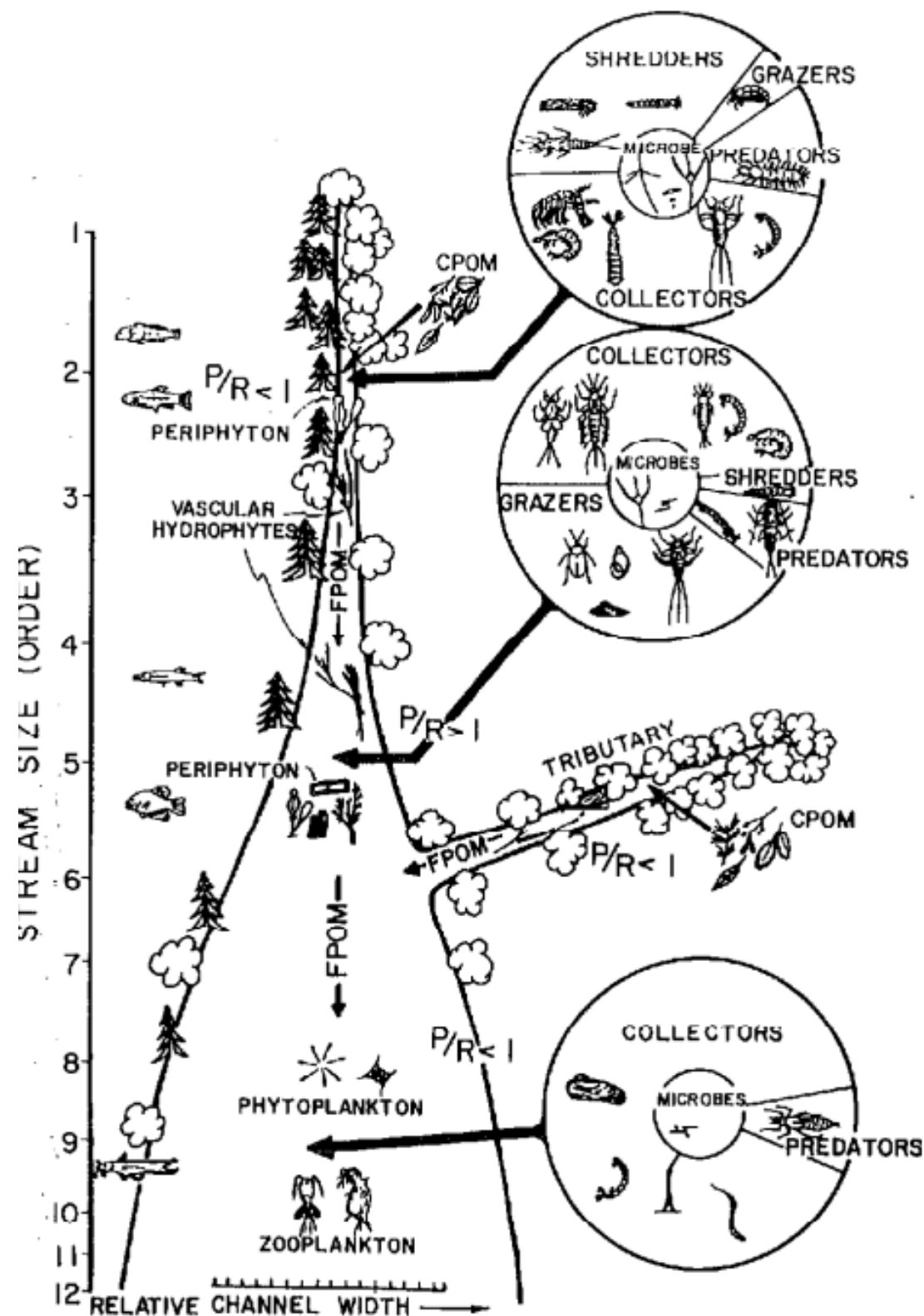
AND COLBERT E. CUSHING

Ecosystems Department, Battelle-Pacific Northwest Laboratories, Richland, WA 99352, USA

VANNOTE, R. L., G. W. MINSHALL, K. W. CUMMINS, J. R. SEDELL, AND C. E. CUSHING. 1980.
The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137.

From headwaters to mouth, the physical variables within a river system present a continuous gradient of physical conditions. This gradient should elicit a series of responses within the constituent populations resulting in a continuum of biotic adjustments and consistent patterns of loading, transport, utilization, and storage of organic matter along the length of a river. Based on the energy equilibrium theory of fluvial geomorphologists, we hypothesize that the structural and functional characteristics of stream communities are adapted to conform to the most probable position or mean state of the physical system. We reason that producer and consumer communities characteristic of a given river reach become established in harmony with the dynamic physical conditions of the channel. In natural stream systems, biological communities can be characterized as forming a temporal continuum of synchronized species replacements. This continuous replacement functions to distribute the utilization of energy inputs over time. Thus, the biological system moves towards a balance between a tendency for efficient use of energy inputs through resource partitioning (food, substrate, etc.) and an opposing tendency for a uniform rate of energy processing throughout the year. We theorize that biological communities developed in natural streams assume processing strategies involving minimum energy loss. Downstream communities are fashioned to capitalize on upstream processing inefficiencies. Both the upstream inefficiency (leakage) and the downstream adjustments seem predictable. We propose that this River Continuum Concept provides a framework for integrating predictable and observable biological features of lotic systems. Implications of the concept in the areas of structure, function, and stability of riverine ecosystems are discussed.

Key words: river continuum; stream ecosystems; ecosystem structure, function; resource partitioning; ecosystem stability; community succession; river zonation; stream geomorphology



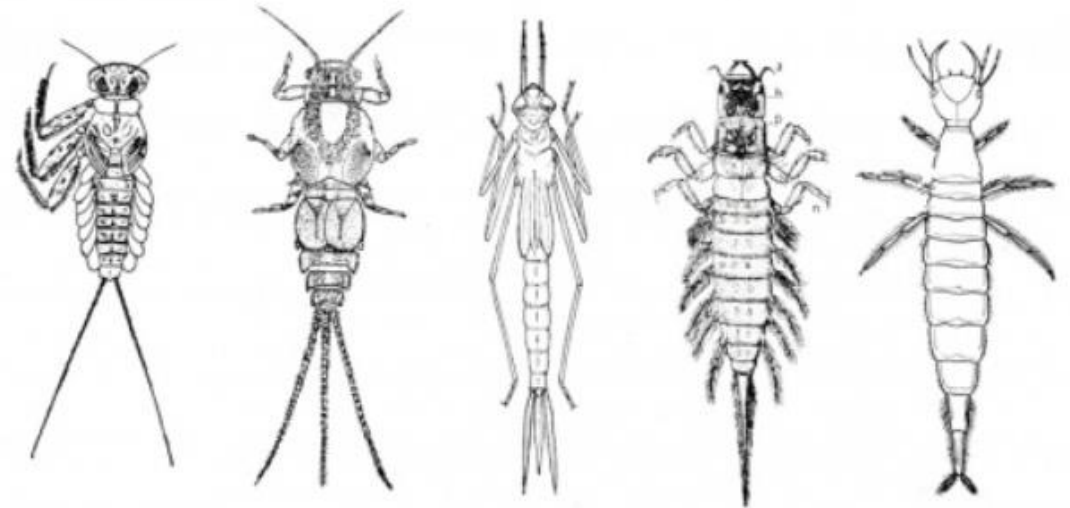
Vliv proudění na organismy

Různá morfologie, fyziologie..

Prudší proud - menší biodiverzita, přizpůsobení tvarem, orgány k přichycení k podkladu

Organismy stržení proudem - organický drift

- **psamon** – organismy písčitého dna
- **epilitické** organismy – organismy kamenitého podkladu
- **epipelické** organismy – organismy bahnitého dna

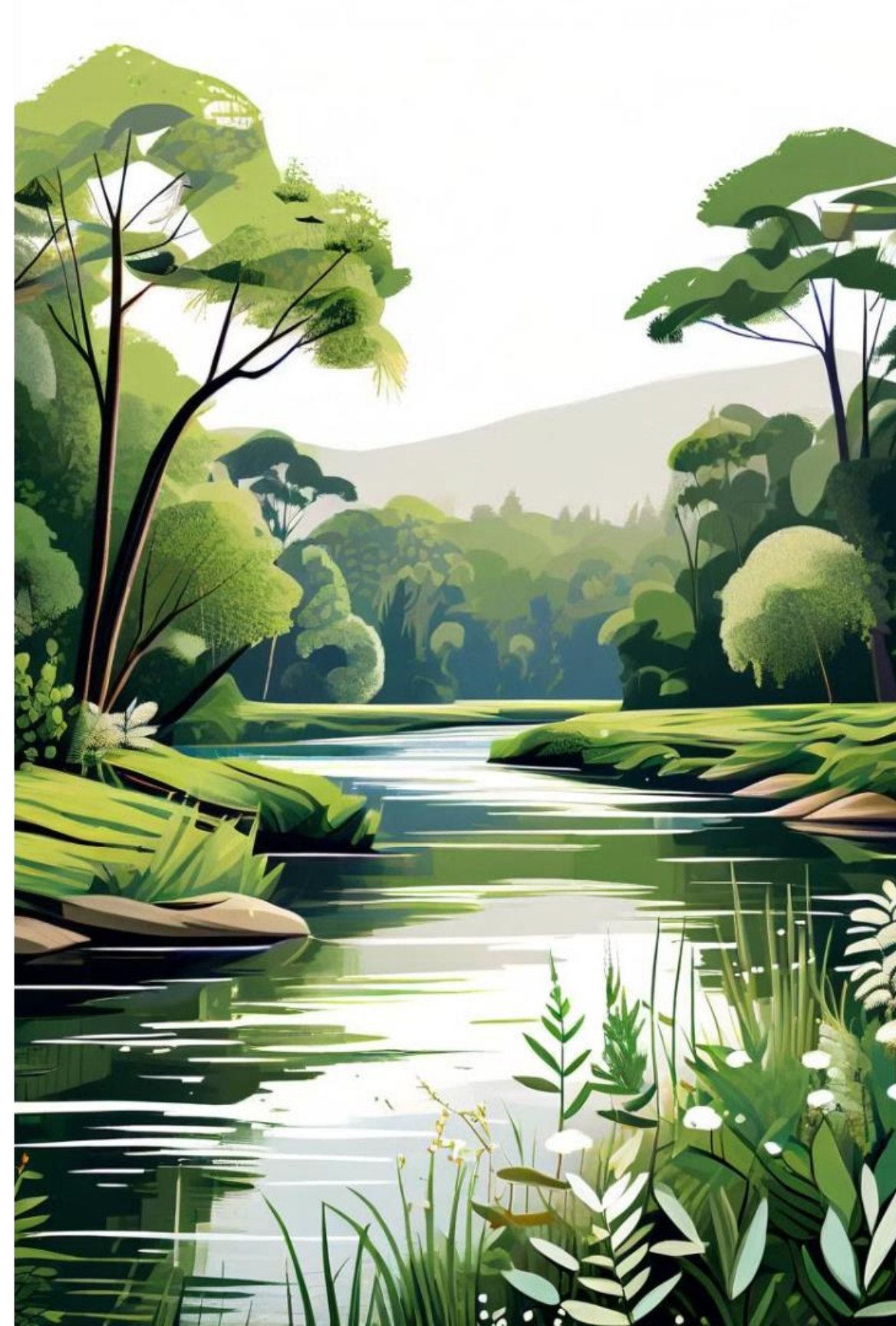


Ekosystémy podél vodních toků

Podél břehů a v přilehlých oblastech se vyskytuje mnoho unikátních **biotopů**

Typickými obyvateli těchto ekosystémů jsou **obojživelníci, ptáci, hmyz a savci**, kteří jsou vzájemně propojeni složitými **potravními řetězci**.

Důležitou roli hrají také **břehové porosty**, které poskytují stín, ochranu a živiny pro celé společenstvo.



Hospodaření s vodními zdroji



Udržitelné využívání

Efektivní a zodpovědné užívání vodních zdrojů, aby byly zachovány pro budoucí generace.



Čištění a recyklace

Pokročilé technologie pro čištění a recyklaci vody, aby byla minimalizována ztráta a znečištění.



Ochrana zdrojů

Ochrana a obnova vodních ekosystémů, aby byla zajištěna dlouhodobá dostupnost čisté vody.



Infrastruktura

Investice do spolehlivé a udržitelné infrastruktury pro distribuci a správu vodních zdrojů.

Ochrana a management vodních toků

Ochrana vodních toků pomáhá udržovat zdravé ŽP. Důležité je zachování přirozeného toku, obnova říčních ekosystémů a omezení lidských zásahů, které mohou poškodit přírodní rovnováhu.

Management vodních toků - plánování aktivit, které zajistí dlouhodobě udržitelné využívání vodních zdrojů. komplexní přístup zahrnující legislativu, monitoring, opatření proti znečištění a spolupráci všech zainteresovaných stran.

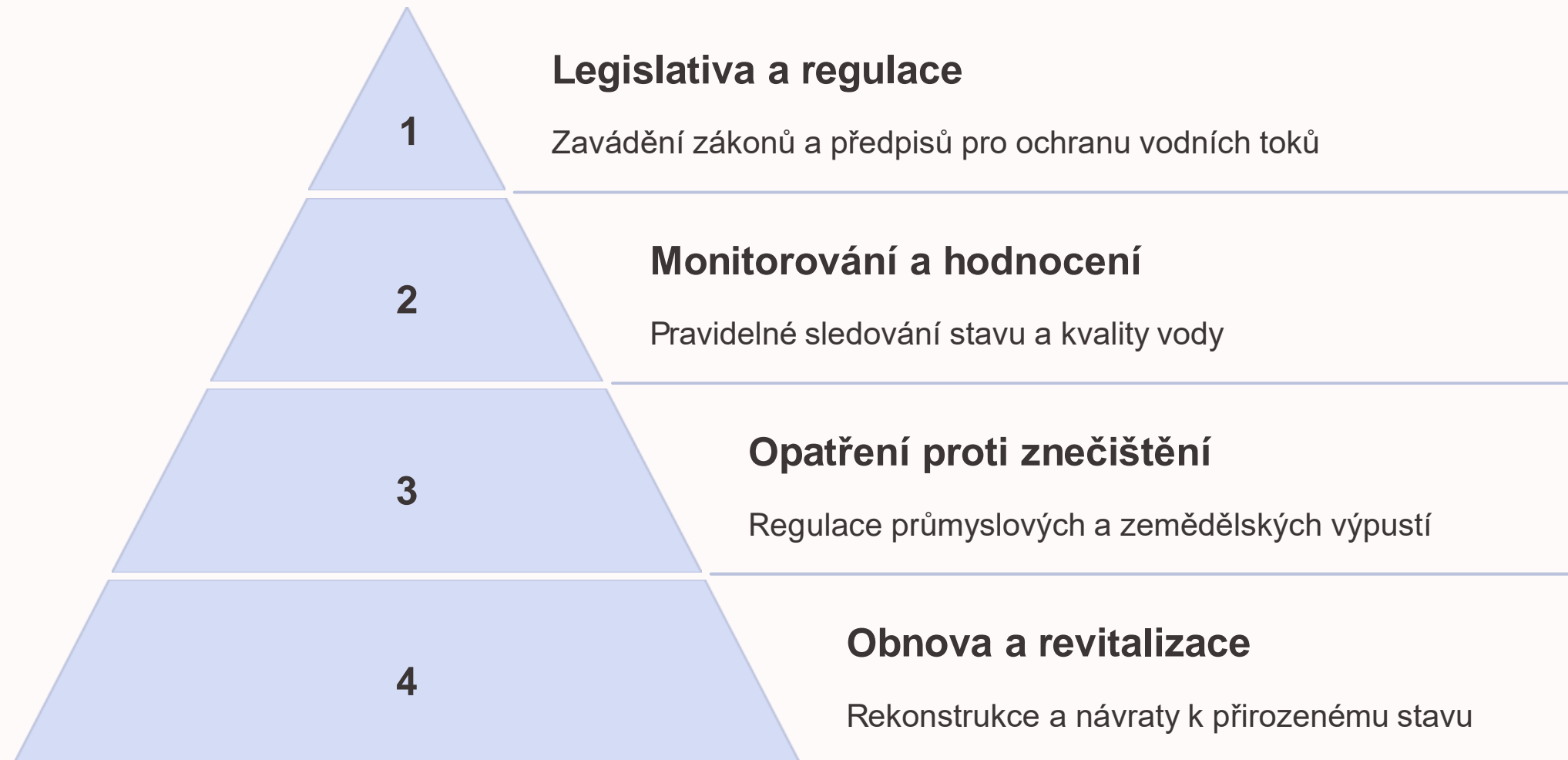


Výzvy a problémy spojené s vodními toky



Vodní toky čelí řadě vážných výzev, jako je znečištění z průmyslových a zemědělských zdrojů, nadměrné čerpání podzemních vod a eroze půdy. Navíc se tato problematika zhoršuje v důsledku klimatických změn, které způsobují častější výkyvy počasí a ohrožují stabilitu celých ekosystémů.

Ochrana a management vodních toků



Klíčem k ochraně a efektivnímu managementu vodních toků je komplexní přístup zahrnující legislativní rámec, pravidelné monitorování, prevenci znečištění a obnovu přirozených ekosystémů. Jen takový komplexní přístup může zajistit dlouhodobou ochranu a udržitelné využívání cenných vodních zdrojů.

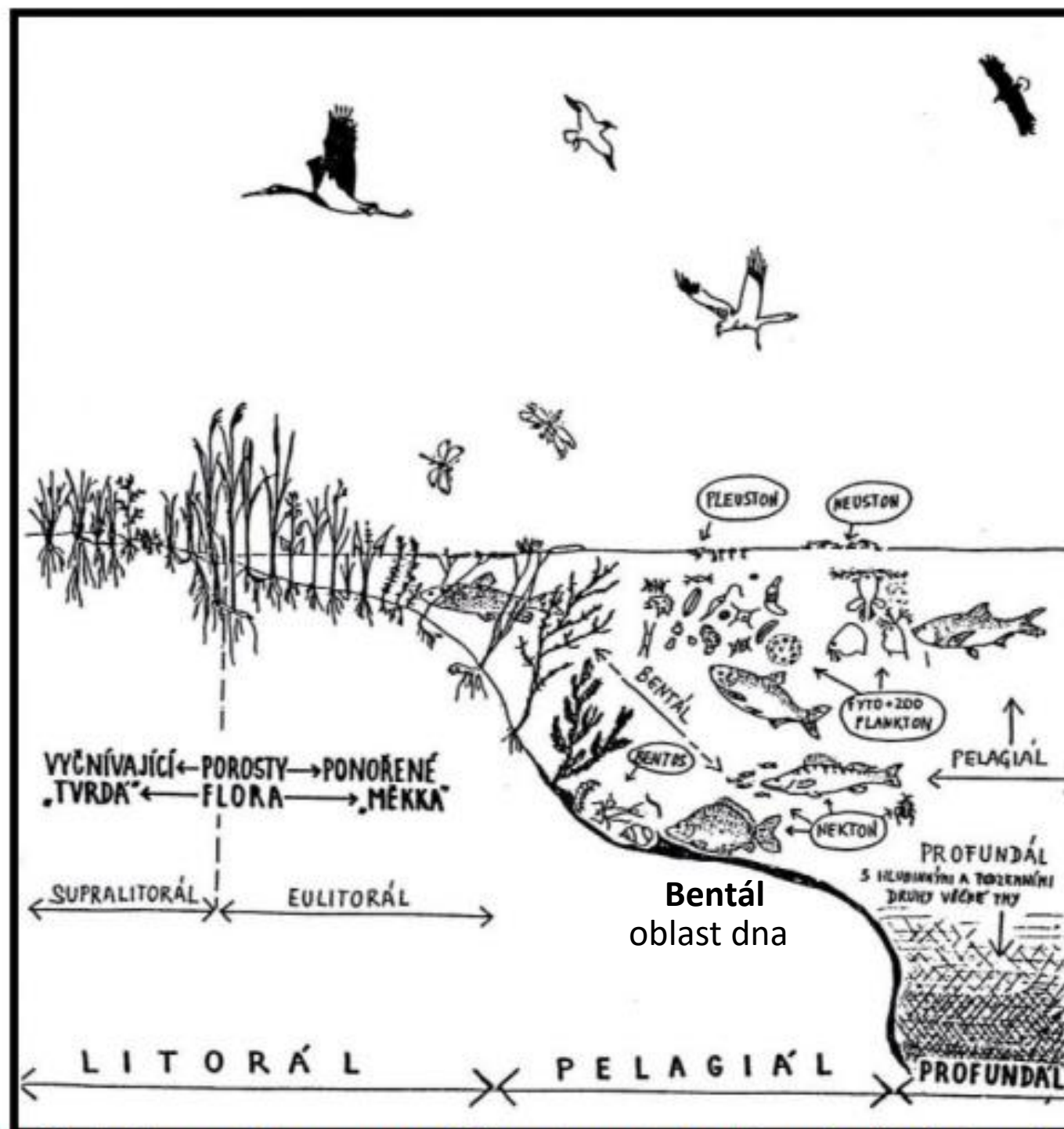
Charakteristika společenstev vod

Jezera, rybníky a další stojaté vody hostí různorodá společenstva organismů přizpůsobených k životu v tomto prostředí.

Společenstva se liší podle hloubky, kde se vyskytují, chemického složení vody, množství živin ve vodě a dalších faktorů.



Prostorové rozčlenění ekosystému a společenstva stojaté vody



oblast volné vody

Bentál
oblast dna

neosvětlené pásmo bentálu

(Rajchard a Balounová, 1996)

Horizontální členění společenstev

Pelagiál

Oblast otevřené volné vody. Vyskytuje se zde plankton a nekton.

Litorál

Pobřežní oblast zahrnující litorální zónu kolísající hladiny a sublitorální zónu trvale ponořenou. Je zde největší druhová pestrost.

Profundál

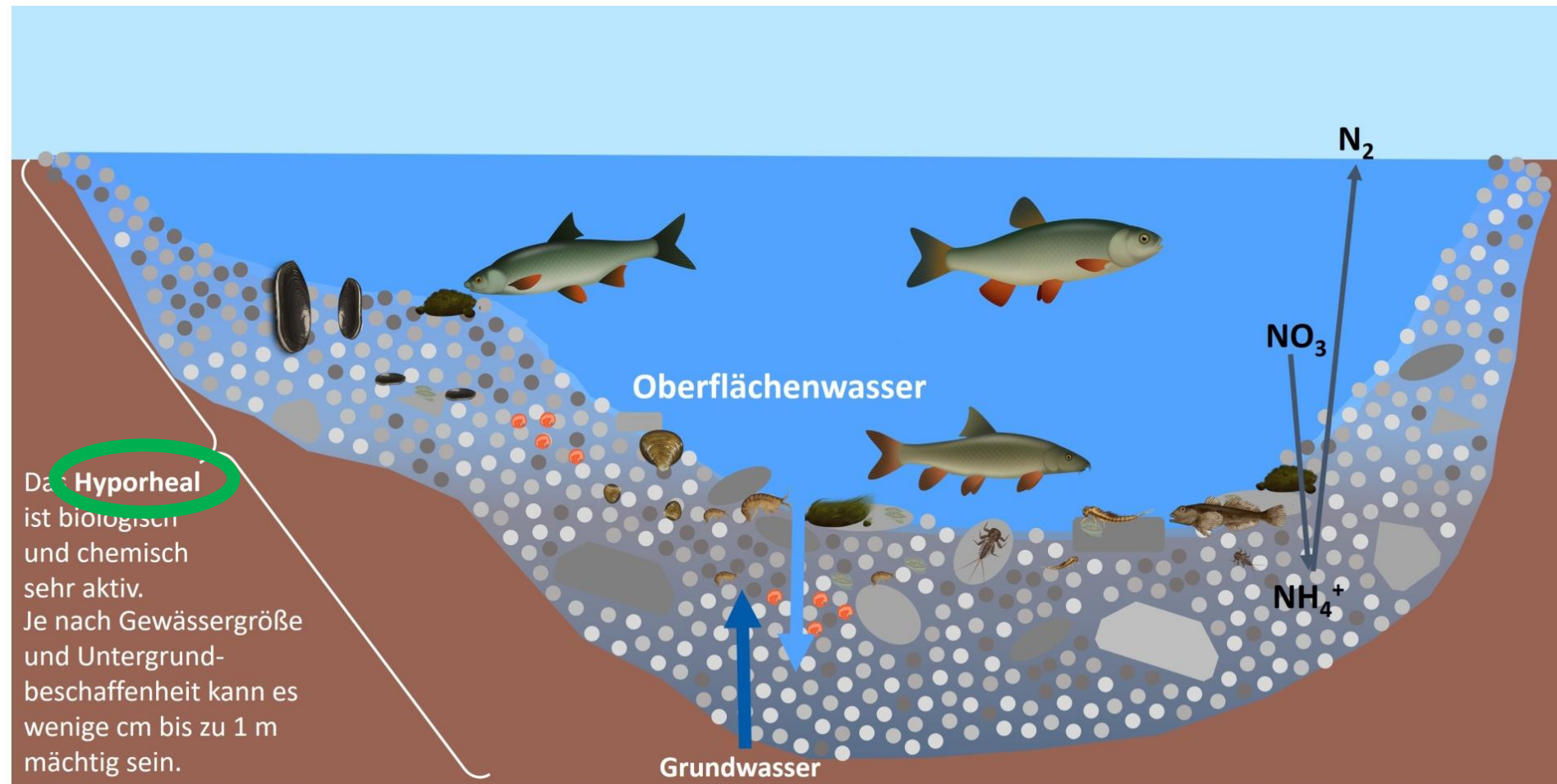
Hluboká dna stojatých vod. Minimum světla a kyslíku.

Bentál

Oblast dna. Dělí se na litorál (prosvětlené pásmo) a profundál (přechodné pásmo je sublitorál)
Abysál – nejhlubší dno

hyporheál = biotop podzemních poříčních vod

druh habitatu, který je shora ohraničen vodou povrchovou a ze spodní strany vodou podzemní



Investigation of hyporheic biofilms of the Vltava river in Šumava national park with regard to juvenile pearl mussels, their feeding requirements and sufficient oxygen saturation of interstitial water

! This article is available in Czech only. For translation or more information on this topic, please contact author.

SOUHRN

Výzkum biofilmů probíhá v rámci projektu „Posílení a ochrana populace perlorodky říční v NP Šumava“ již od roku 2018, kdy byly hledány a testovány vhodné výzkumné metody a postupy studia vývoje biofilmů na hyporheických sedimentech (např. inkubace skleněných kuliček versus inkubace říčního sedimentu, granulometrický průzkum sedimentů dna) a vybrány nejvhodnější lokality pro umístění experimentálních zařízení. V roce 2019 byl proveden na třech vybraných lokalitách testovací tříměsíční výzkum hyporheických biofilmů v toku Vltavy v NP Šumava s ohledem na juvenilní perlorodky, jejich potravní nároky a dostatečné nasycení intersticiální vody kyslíkem. Cílem tohoto výzkumu bylo jak ověření zvolených metod a účinnosti experimentálních zařízení pro sledování vývoje a kvantifikaci hyporheického biofilmu narůstajícího na inkubovaném říčním sedimentu za určitý čas, tak i sledování obsahu a koncentrace kyslíku rozpuštěného v intersticiální vodě a jeho změny ve vztahu k narůstající biomase hyporheického biofilmu.

Tento příspěvek se věnuje výzkumu hyporheických biofilmů řeky Vltavy v NP Šumava, který v návaznosti na zkušební výzkum v roce 2019 probíhal na stejných

Published 10. 12. 2021

Authors

Mgr. Radka Čablová

doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

Ing. Adam Čabla, Ph.D.

Bc. Magdaléna Firlová

DOI

10.46555/VTEI.2021.09.001

Keywords

biofilm oxygen pearl mussel

polysaccharides respiration TOC

Summary

Investigation of hyporheic biofilms of the Vltava river in

Plankton

Plankton tvoří drobné organismy volně se vznášející ve vodním sloupci stojatých vod – bakterie, sinice, řasy, prvoci, vířníci, koryši a larvy mnoha živočichů. Vyznačují se způsobilostí k pasivnímu pohybu a závisí na vodních proudech.

Společenstvo planktonu dělíme podle velikosti – síťový plankton
mikroplankton
nanoplankton
pikoplankton
femtoplankton

Zdroj Obr.:

Open Access Review

Femtoplankton: What's New?

by Jonathan Colombet* ✉, Maxime Fuster ✉, Hermine Billard ✉ and Téséphore Sime-Ngando ✉ 

Laboratoire Microorganismes: Génome et Environnement (LMGE), UMR CNRS 6023, Université Clermont Auvergne, F-63000 Clermont-Ferrand, France

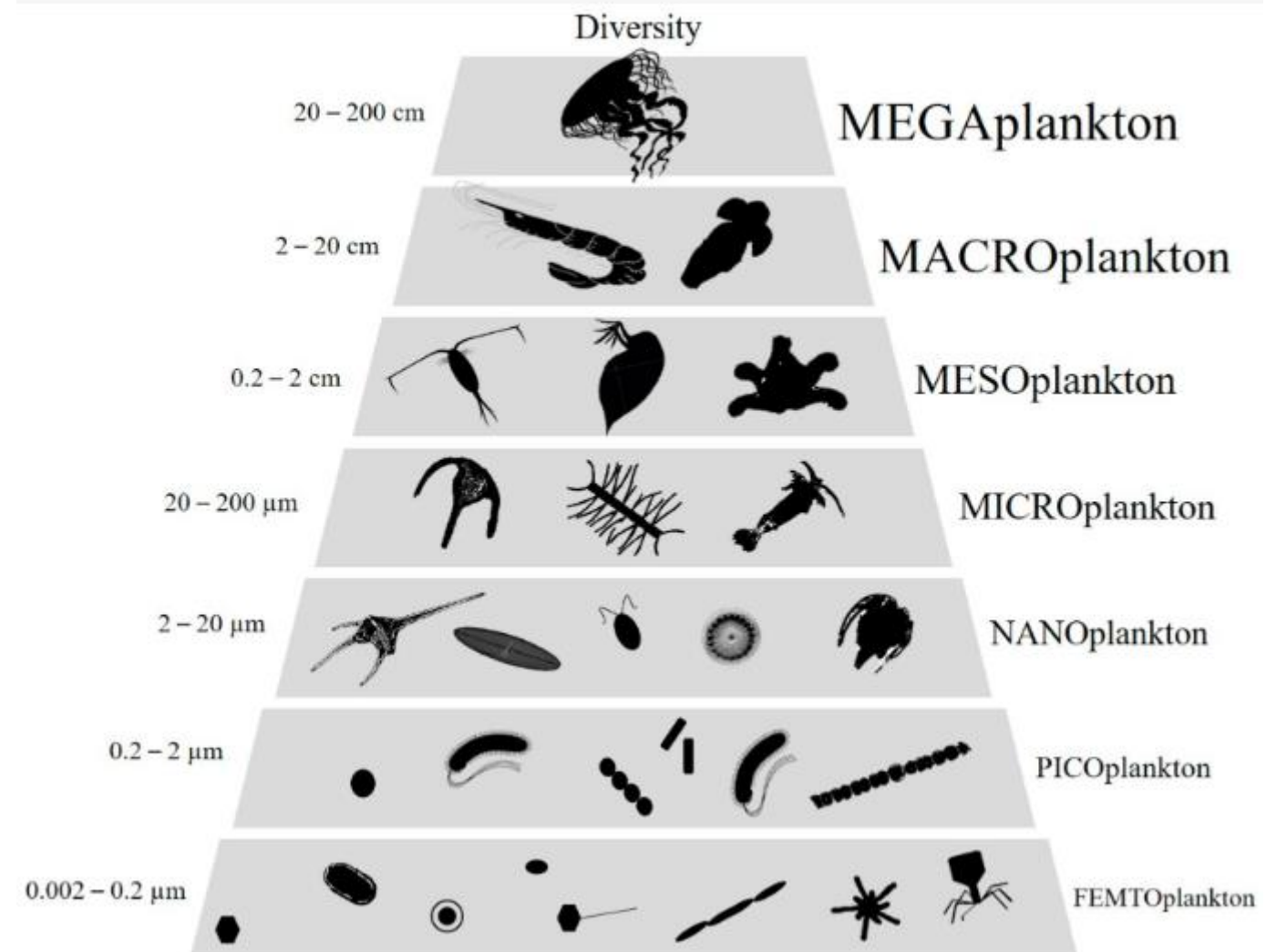
* Author to whom correspondence should be addressed.

Viruses **2020**, *12*(8), 881; <https://doi.org/10.3390/v12080881>

Submission received: 18 June 2020 / Revised: 10 August 2020 / Accepted: 10 August 2020 /

Published: 12 August 2020

Figure 1. Schematic representation of plankton size classes (adapted from [2]).





Nekton

Nekton představuje mobilní společenstvo organismů ve stojatých vodách, které aktivně plavou a migrují ve vodním sloupci. Zahrnuje například ryby, obojživelníky a některé vodní savce, kteří se aktivně pohybují a vyhledávají potravu.

Tyto organismy se vyznačují hydrodynamickým tvarem těla a vysoce vyvinutým pohybovým aparátem pro aktivní lov a únik před predátory.

Bentos

Společenstvo organismů žijících na dně či uvnitř dna vody. Zahrnuje bakterie, sinice, řasy, prvoky, bezobratlé živočichy, jako jsou měkkýši, korýši či vodní hmyz, a také menší obratlovce.

Někteří bentické organismy se přizpůsobily životu na dně pomocí přísávacích orgánů, maskovacích zbarvení či schopnosti hrabat se v sedimentu.



Neuston

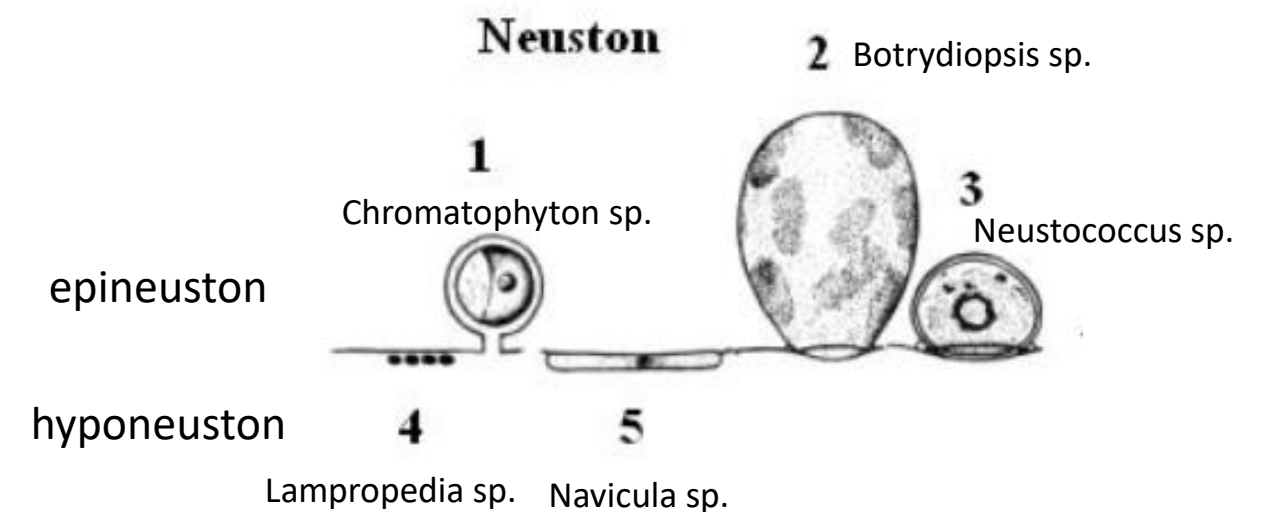
Společenstvo **drobných (mikroskopických) vodních organismů**, které je vázáno na vodní blanku či její blízkost

sinice, řasy

Dělí se na **epineuston** na horní straně hladiny
hyponeuston na dolní straně hladiny.



Sinice ve vodní blance



Pleuston

společenstvo **větších živočichů a rostlin** žijících na hladině vody či v její blízkosti

okřehek Lemna

vodoměrka Gerris

vírník Gyrinus

vajíčka hmyzu koretra Chaoborus, komáři Culex a Anopheles



okřehek

Notonecta (znakoplavka)

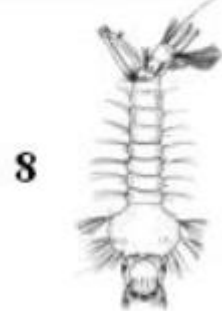
epineuston



Salvinia (nepukalka)



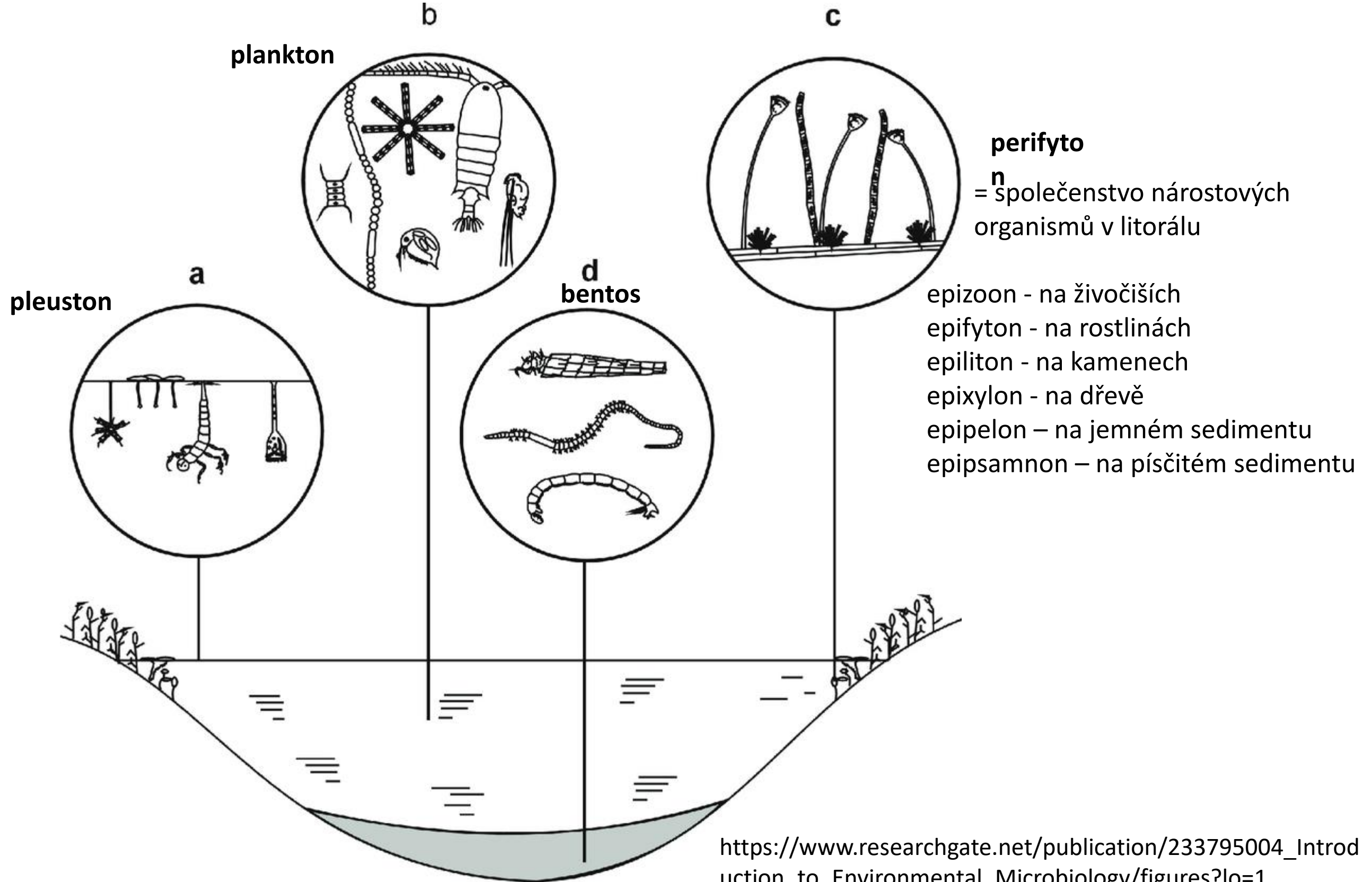
hyponeuston



Aedes (larva komára)



bruslačka



Úvod do rozdělení vody podle trofie

Trofie - přístup k hodnocení ekologického stavu vodních ekosystémů založený na **obsahu živin**, který ovlivňuje produkci biomasy v těchto ekosystémech.

Rozdělení vody podle trofie je důležitým nástrojem pro pochopení a řízení kvality vodního prostředí.





Co je trofie?

Definice trofie

Trofie vody je stav nebo úroveň obsahu živin a produktivity ekosystému. Určuje celkové množství a dostupnost živin ve vodním prostředí.

Klasifikace trofie

Vody se podle trofického stavu dělí na **oligotrofní**, **mezotrofní**, **eutrofní** a **hypereutrofní**. Tato klasifikace závisí na obsahu živin a míře eutrofizace.

Indikátory trofie

Nejčastěji používanými ukazateli trofie jsou koncentrace chlorofylu a, biomasa fytoplanktonu a průhlednost vody a v neposlední řadě množství živin (P a N)

Rozdělení vod podle trofie

oligotrofní (chudé na živiny)

mezotrofní (středně bohaté)

eutrofní (bohaté)

hypereutrofní (nadměrně bohaté na živiny).

- Trofický stav vod ovlivňuje celou řadu **faktorů**, jako je přítok živin, prosvětlení, teplota či sedimentace.

Oligotrofní vody

jsou charakteristické nízkou úživností, tedy nedostatkem živin. Jedná se o čisté, průzračné a dobře okysličené vody, které obvykle nalezneme v chladných a horských oblastech. Kvůli nedostatku živin je zde nízká produktivita a malé množství biomasy organismů.



Mezotrofní vody

Jsou vodní útvary s mírnou zátěží živinami, což vede k vyváženému ekosystému. Nachází se mezi oligotrofními a eutrofními vodami, s průměrnou koncentrací živin a průměrnou biologickou produktivitou.

Tyto vody jsou charakteristické velkou průhledností, avšak s větším zastoupením vodních organismů než v oligotrofních vodách. Jedná se o přechodný stav, kde nedominuje ani nadměrné přemnožení ani nedostatek živin.



Eutrofní vody

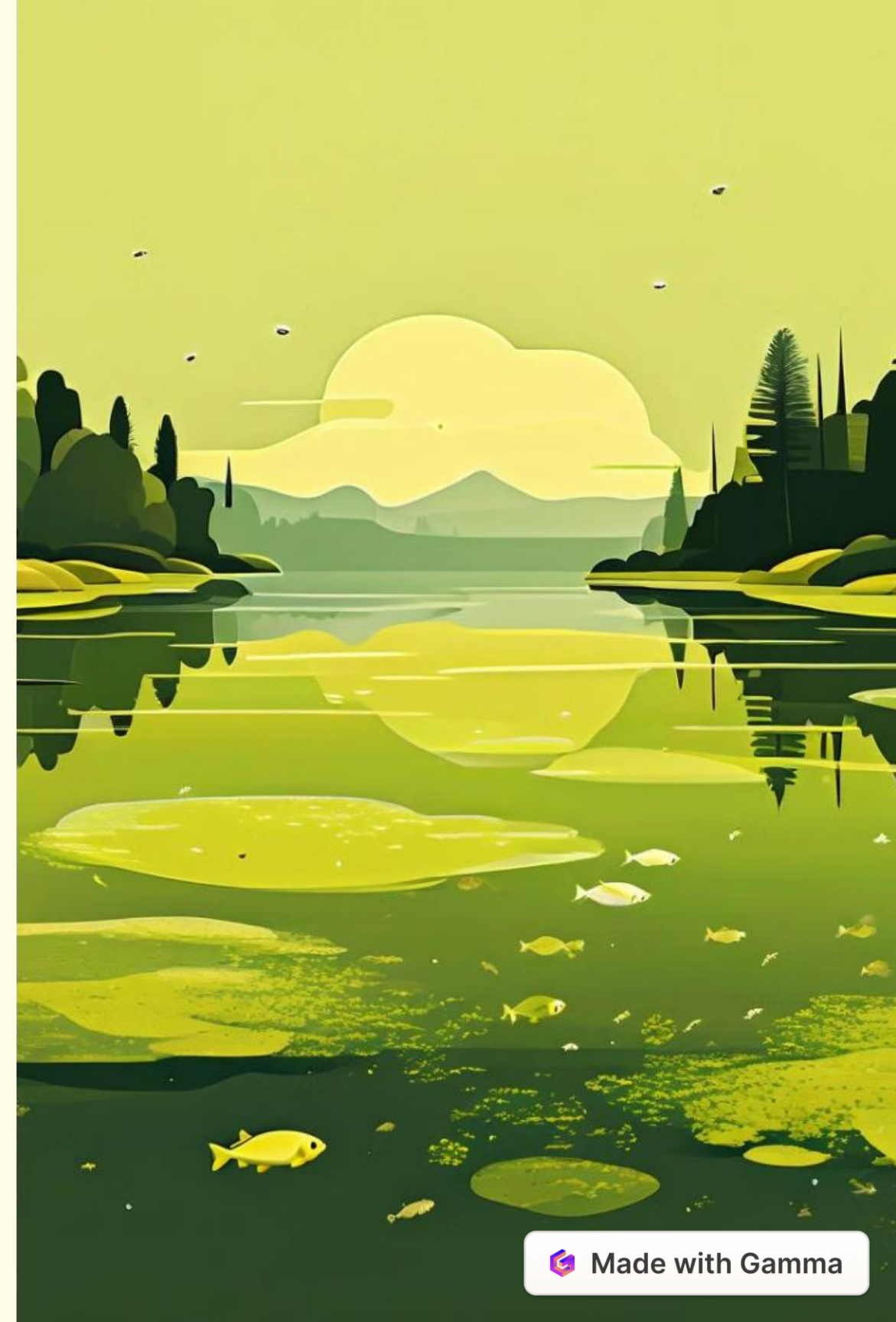
Jsou bohaté na živiny, zejména dusík a fosfor. To vede k masivnímu růstu sinic, řas a vodních rostlin. Nadměrná trofie způsobuje ekologické problémy jako pokles kyslíku a úhyn vodních živočichů.

Typickými příklady eutrofních vod jsou rybníky, nádrže a pomalu tekoucí řeky ovlivněné zemědělstvím a lidskou činností. Tyto vody jsou často nepůvodní a potřebují kontrolu a regulaci, aby se zlepšil jejich stav.



Hypereutrofní vody

Jsou extrémně bohaté na živiny, především dusík a fosfor. To vede k nadměrnému rozvoji řas a sinic, které může způsobit pokles přístupu světla do hloubky, nedostatek kyslíku a úhyn ryb a ostatních vodních organismů.



Faktory ovlivňující trofii vod

Významnou roli hrají vnější vstupy, jako jsou splachy z okolní krajiny, komunální a průmyslové odpadní vody či atmosférické depozice. Lidská činnost tak může zásadně ovlivnit trofii daného vodního ekosystému a vést k jeho eutrofizaci. Důležité jsou také vnitřní vstupy (uvolnění živin ze sedimentu)



Úvod do saprobity

Saprobity je koncept popisující **úroveň organického znečištění** v ekosystému.

Rozlišujeme různé stupně saprobity, které odpovídají různým úrovním znečištění a složení společenstva organismů.

Saprobni klasifikace vod - posouzení kvality vodních ekosystémů.
Rozlišení čistých oligosaprobni vod až po vysoce znečištěné polysaprobni vody nám umožňuje monitorovat stav vodního prostředí a činit účinná opatření pro jeho ochranu a zlepšení.



Definice saprobity

Vysvětlení pojmu

Saprobie je specifický způsob hodnocení kvality vod na základě přítomnosti a skladby vodních organismů.

Biologické indikátory

Druhy organismů, které vyhovují určitému stupni organického znečištění, slouží jako biologické indikátory saprobity.

Klasifikace ekosystému

Saprobiální klasifikace umožňuje hodnocení ekologického stavu vodního ekosystému a stanovení jeho zatížení organickým znečištěním.

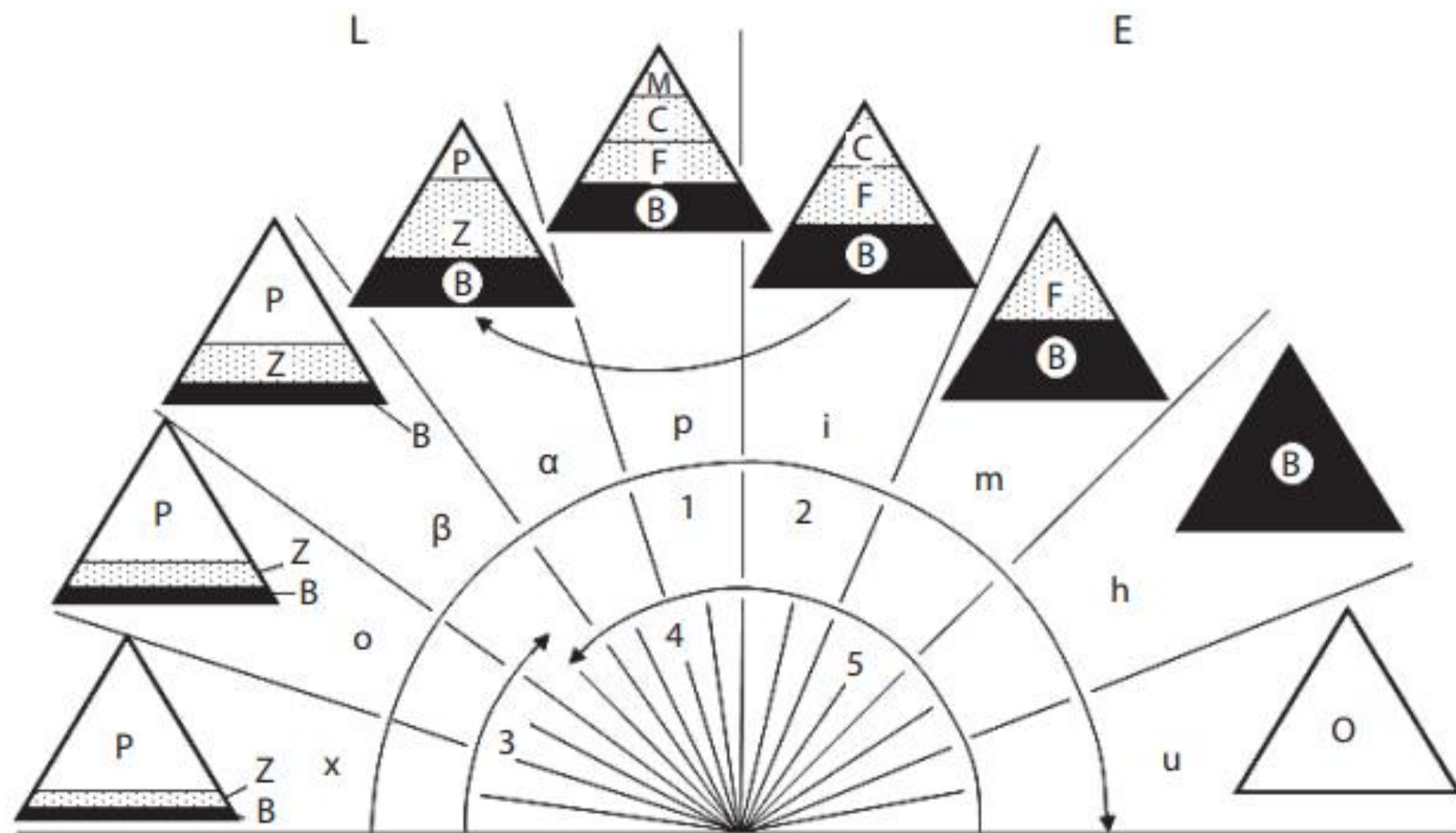


Saprobita

klasifikace vodních ekosystémů na základě obsahu organických látek a přítomnosti různých druhů organismů. Rozlišujeme několik hlavních zón:

1. **Oligosaprobni** oblast s minimálním obsahem organických látek a výskytem citlivých druhů organismů.
2. **β -mezosaprobni** oblast se zvýšeným obsahem organických látek a výskytem běžných čistších druhů organismů.
3. **α -mezosaprobni** oblast s vysokým obsahem organických látek a dominancí tolerantnějších druhů organismů.
4. **Polysaprobni** oblast s extrémně vysokým obsahem organických látek a výskytem pouze některých specializovaných druhů organismů.

Saprobni systém jakosti vody v ČR rozpracovali především **manželé Sládečkovi**



rozkladači
konzumenti
producenti

Struktura společenstev v různých saprobních hladinách.

X – xeno, O – oligo, β – betamezo, α – alfamezo, p – poly, i – iso, m – meta, h – hyper, u – ultrasaprobity, B – bakterie, F – bezbarví bičíkovci, C – nálevníci, M – mixotrofní bičíkovci, Z – zooplankton a jiná zvířata, P – fytoplankton a jiní producenti, L – limnosaprobity, E – eusaprobity

Zastoupení základních trofických skupin organismů v jednotlivých saprobních stupních (dle Sládečka 1973)

Oligosaprobni vody

1

Nízké znečištění

Oligosaprobni vody se vyznačují velmi nízkým stupněm organického znečištění. Tato voda je velmi čistá a bohatá na rozpuštěný kyslík.

2

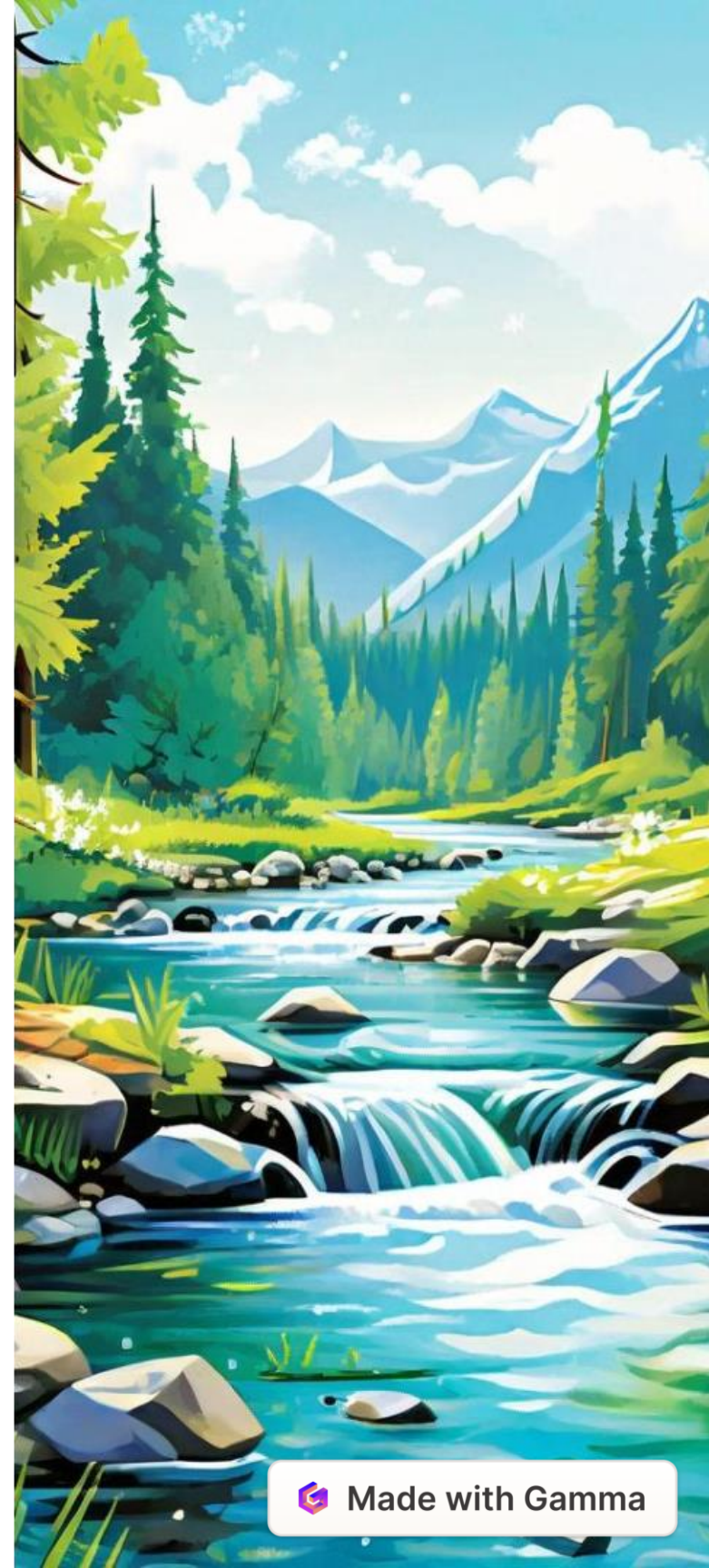
Pestrá biota

V oligosaprobni vodách se vyskytuje bohatá a pestrá společenstva řas, rostlin a živočichů, charakteristických pro zdravá vodní prostředí.

3

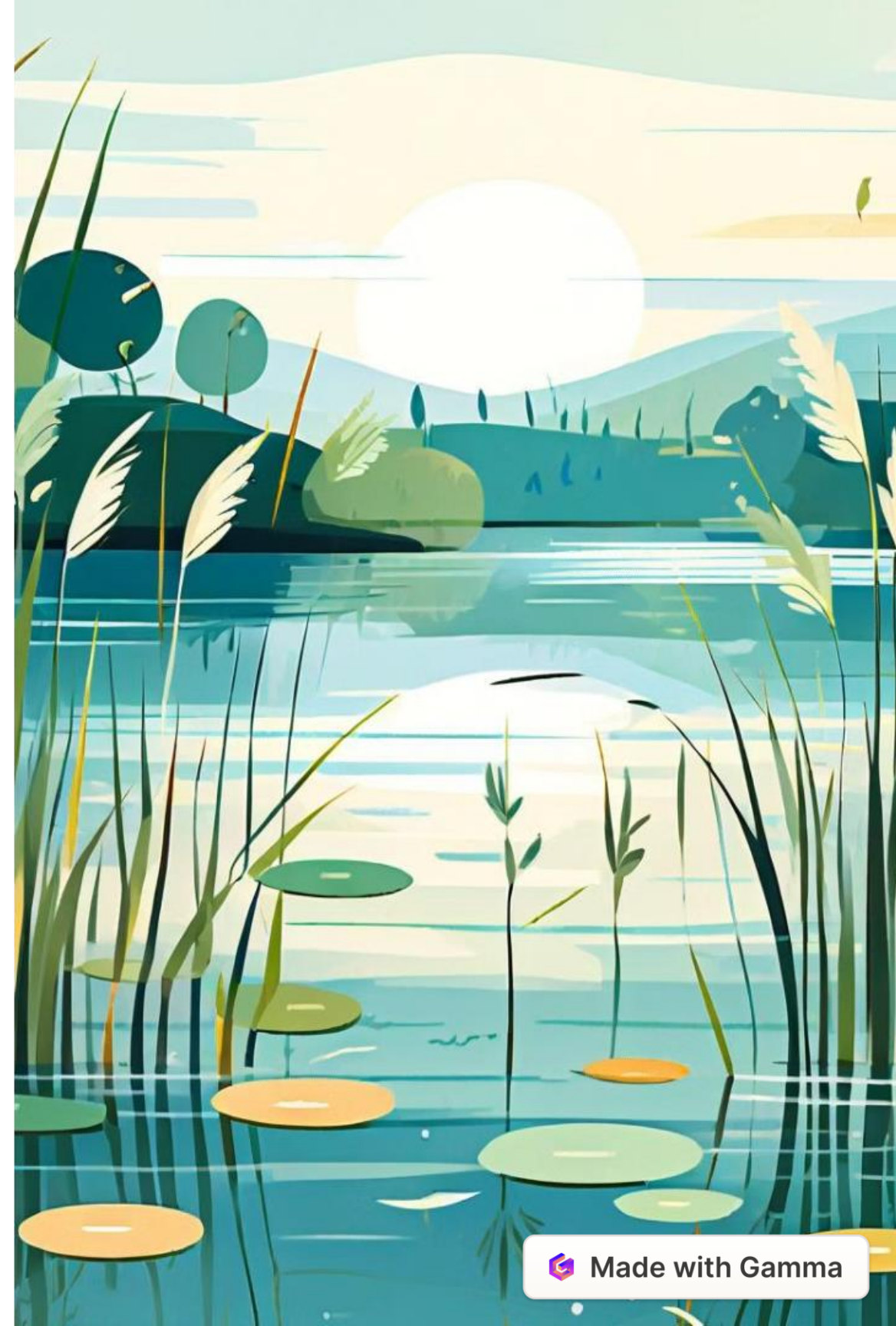
Výskyt citlivých druhů

Oligosaprobni vody jsou domovem mnoha druhů živočichů a rostlin, které jsou velmi citlivé na znečištění a vyžadují vysokou kvalitu vody.



B-mezosaprobni vody

B-mezosaprobni vody jsou **mírně znečištěné**, ale stále hostí bohatý ekosystém. Obsahují vyvážené společenstvo organismů, které je schopno odbourávat organické znečištění. Tato úroveň saprobity je ideální pro mnoho druhů ryb a vodních rostlin.



A-mezosaprobni vody

A-mezosaprobni vody jsou charakteristické středním stupněm znečištění a obsahují mírně zvýšené množství organických látek a živin. V těchto vodách se vyskytují organismy, které se dokáží **přizpůsobit mírnému znečištění** a využívat vyšší množství dostupné potravy.

Typickými indikátory α -mezosaprobni zóny jsou například některé druhy planktonních řas, vířníků a drobných koryšů. Tyto organismy jsou odolnější vůči znečištění a dokáží žít v méně kvalitní vodě.



Polysaprobni vody



Vysoké zatížení organickými látkami

Polysaprobni vody jsou silně znečištěné organickými látkami, jako jsou zbytky potravin, fekálie nebo průmyslové odpady.



Nedostatek kyslíku

Kvůli vysoké spotřebě kyslíku bakteriemi při rozkladu organických látek je v těchto vodách často nedostatek kyslíku.



Výskyt toxických látek

Polysaprobni vody mohou obsahovat různé toxické látky, jako jsou těžké kovy nebo fenoly, které ohrožují vodní organismy.

Faktory ovlivňující saprobitu

1

Organické znečištění

Množství a kvalita organických látek

2

Další chemické faktory

pH, kyslík, teplota, toxické látky

3

Biologické faktory

Skladba a diverzita biocenóz

Saprobita vodního prostředí je ovlivňována celou řadou faktorů. Základní roli hraje množství a charakter organického znečištění, které určuje potravní zdroje pro mikroorganismy. Dále hrají významnou roli fyzikálně-chemické podmínky, jako pH, teplota, obsah kyslíku či přítomnost toxických látek. V neposlední řadě má velký vliv i skladba a diverzita biologické složky ekosystému.

Význam saprobní klasifikace

1 Identifikace znečištění

Saprobní klasifikace umožňuje určit míru organického znečištění v daných vodních ekosystémech a monitorovat jejich kvalitu.

2 Bioindikace

Výskyt specifických druhů organismů indikuje úroveň saprobity, což napomáhá včasné detekci změn v prostředí.

3 Legislativní nástroj

Saprobní systém je důležitým nástrojem pro provádění a hodnocení legislativy týkající se ochrany vodních zdrojů.


4 Bioremediace

Znalost saprobní klasifikace umožňuje cíleně využívat organismy k obnově narušených vodních ekosystémů.

saprobní indexy – informace o saprobitě

norma ČSN 75 7716 - obsahuje seznam latinských jmen organismů s jejich saprobní indexy S_i , indikační váhu druhu I_i a saprobní valenci.

Rozšířený saprobní index má hodnoty od -1 do +8 (čistota až znečištění vody)



TECHNOR
TECHNICKÉ NORMY ČSN

+420 495 213 114
technor@technor.cz

ÚVOD | TECHNICKÉ NORMY ČSN | BEZPEČNOSTNÍ TABULKY | O NÁS | OBCHODNÍ PODMÍNKY | KONTAKTY

Úvodní stránka > Technické normy ČSN > 75 - VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ > 7577 - Jakost vod. Biologický rozbor vod > ČSN 75 7716 (757716)

> Technické normy ČSN
> Bezpečnostní tabulky
> Tiskopisy a provozní knihy
> Odborné publikace

Aktualizace dat: 07.04.2024
Věstník ÚNMZ 04/2024

Prodejna
Navštivte nás v naší prodejně

ČSN 75 7716 (757716)

Jakost vod - Biologický rozbor - Stanovení saprobního indexu

Norma: ČSN 75 7716 (757716)
Název: Jakost vod - Biologický rozbor - Stanovení saprobního indexu
Kategorie: [7577 - Jakost vod. Biologický rozbor vod](#)
Katalogový kód: 52057
Třídící znak: 757716
Platnost: **Norma je platná**
Vydání: 07/1998
Účinnost: 08/1998 - doposud
Jazyk: Norma je v češtině.