

# Koncepce TUR na příkladu rybníků

**Rybníky** – umělé vodní nádrže jako neoddělitelná součást krajiny sdružované často do rybníčních soustav

Integrace rybníků do ekologických vazeb – člověkem málo ovlivňovaný proces se zesilujícími tendencemi v 20. století výrazně změnil funkci krajiny – rybníky jako součást hydrologického cyklu integrují hospodářské dopady v krajině a vlastní obhospodařování rybníků mění kvalitu povrchových vod a celý hydrologický cyklus. Výraznější vliv rybníčních soustav

Účelovost rybníků – zajištění produkce ryb při podmínkách racionálního obhospodařování produkčního potenciálu daného ekosystému.

Podmínka: přirozený ekologický základ produkčních procesů lze zachovat s udržením ekologické stability

Procesuální stránka:

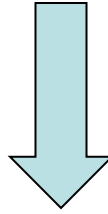
**změny za posledních (150) 100 let**  
(kvalitativní a kvantitativní vývoj)

### **Původní stav (konec 19. století)**

hydrogenuhličitano-síranové ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ) kyselá voda s nízkou mineralizací → **oligotrofní** (max. mezotrofní).  
Mezní limit: **přítomnost živin (letnění, někdy pastva** → stárnutí rybníků, tj. snižování produkčních vlastností rybníků).

### **Produkce ryb: (30-) 40 kg /ha**

Řasy (*Pediastrum*, *Actiastrum*, *Scenedesmus*, *Oocystis*, *Volvox*, z vláknitých *Oedogonium*) a sinice (*Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*) stejných rodů jako nyní včetně případů letního vodního květu (ale velmi málo).



## Experimentální hnojení a vápnění

### 30. léta 20. století

Aplikace minerálních hnojiv mění chemismus vod na neutrální, nízké hodnoty N a P – stále vody **oligotrofní**

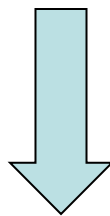
### **Produkce 50 – 100 kg ryb/ha**

Vlivy způsobují intenzivnější rozvoj fytoplanktonu (jarní vegetační zákal chlorokokálních řas) - průhlednost 1 m, nízké rybí obsádky (max. 300 jed/ha) →

→ rozvoj zooplanktonu – velké perloočky *Daphnia* redukují fytoplankton. Ve vodě dostatek volných živin →

→ rozvoj sinic (*Aphanizomenon, Anabaena, Microcystis*) – letní běžný jev za stálé vysoké průhlednosti →

→ malý vliv na ponořenou rybniční vegetaci



**50. – 70. léta 20. století**

**Pokračující vápnění a hnojení statkovými a minerálními hnojivy,  
chovy kachen**

Posun chemismu na hydrogenuhličitanové vody (slabě zásadité s průměrnou vodivostí  $193\mu\text{S/cm}$ ,  $172\text{ mg}$  rozpuštěných látek/l)

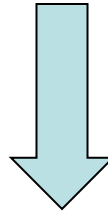
Zvýšení rybích obsádek → pozitivní vliv na fytoplankton (eliminace velkých zooplanktonních druhů umožní rozvoj fytoplanktonu s vegetačním zákalem (průhlednost vody se snižuje k  $0,5\text{ m}$ )

Vliv způsobů hospodaření (dvouhorkový cyklus):

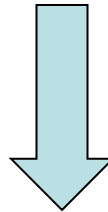
1. rok:  $800\text{-}1000\text{ jed/ha}$  s nízkou biomasou → nízký vliv na velký zooplankton → málo fytoplanktonu (jarní průhlednost vysoká). V létě převládají druhy s ochranným slizovým obalem nebo velkokoloniální (*Aph.*).
2. rok: méně ryb ( $600\text{-}800\text{ jed/ha}$ ) s vyšší biomasou → eliminace velkého zooplanktonu → jarní a letní rozvoj fytoplanktonu s vegetačním zákalem

To vše dál alkalizuje vodu (pH 9), intenzivní fotosyntéza způsobuje kolísání obsahu O<sub>2</sub> (kyslíkové deficiency ojedinělé).

Prodlužující se vegetační zákal vody omezuje makrofyta (problematika makrofyt obecně).



Přikrmování ryb, zvýšení dávek statkových hnojiv, zvýšení velikosti rybích obsádek, změna hospodaření v krajině



Výsledek: **hypertrofie**

## 80. – 90. léta 20. století

Základní chemismus rybníků: jednoznačně určován hospodářskými zásahy (dlouhodobé vápnění, **splachy** z povodí). Zvýšení mineralizace až na 300 mg/l. Rozhodující vliv N a P. Kolísání obsahu.

Následek: **nárůst biomasy** planktonu a **ryb** (produkce 600 (-1000) kg/ha).

Nadbytek P, limitní N ovlivňují dynamiku fytoplanktonu, opačně fytoplankton ovlivňuje množství látek. Druhové složení fytoplanktonu formuje zooplankton a tak i produkci ekosystému. Dostatečně velká obsádka ryb eliminuje velký zooplankton, graduje drobný fytoplankton. V průběhu roku hojný fytoplankton vytváří intenzivní vegetační zákal (dokonce i v zimě). Biomasa je nejvyšší v srpnu (sinice *A.*, *A.*, *M.*). Letní sinicový vodní květ na 40 % rybníků (nyní i více).

### **Proč dominují sinice?**

- dokáží využít minimální koncentrace N, fixují  $N_2$  z vody
- fotosyntetizují i v nízké intenzitě světla

## Jak vztahy fungují

Vysoký predanční tlak ryb na zooplankton eliminuje velké perloočky, které jediné mohou potlačit drobný fytoplankton. Absence velkého zooplanktonu neomezuje fytoplankton a ten rychle dominuje v biomase díky dostatku živin již v předjarním období. Fotosyntetická činnost alkalizuje vodu až na pH 10, což poškozuje ryby.

Přežití ryb a zvýšení teplot stimuluje respirační pochody – pokles pH při dalším vzrůstu biomasy může vyvolat pro ryby kritický kyslíkový deficit (noc, oblačný den s klidným počasím).

Vývoj sinicového vodního květu (nejhorší stupeň eutrofizace)

**Paradox:** úhyn ryb (nejrůznější příčiny) → rozvoj zooplanktonu → eliminace fytoplanktonu (trvá relativně dlouho v důsledku vysokého obsahu organických látek) vyvolává riziko kyslíkových deficitů (potřeba na oxidaci organických látek nevyužitých fytoplanktonem). Stadium „čisté vody“ – rizikové.

Východisko: otrávení zooplanktonu OFI (Soldep)

Problematika zoobentosu:

- výrazná redukce druhové diverzity predančním tlakem ryb
- omezení druhů (mlži) manipulací s vodou, redukcí makrofyt
- podpora nitěnek a larev pakomárů (eutrofizace)

Ekologická situace rybníků v rámci celkového kontextu krajiny

**nedovoluje**

dramatické snížení rybích obsádek (riziko kyslíkových deficitů „čisté vody“).

Naproti tomu jsou rizikové i situace intenzivního vegetačního zákalu.

Dlouhodobá řešení (střet zájmů zúčastněných stran):

postupná redukce velikosti rybích obsádek spolu s redukcí intenzifikačních opatření

Protiargumenty:

- efektivita hospodaření
- význam ryb ve výživě



## Faktor čtyři

Jedno z hledisek TUR: omezení a omezování (zužování)

Další: **efektivnost** (viz definice: proces změn, ve kterém jsou **využívání zdrojů, orientace vývoje technologií a transformace institucí zaměřeny na harmonické zvyšování současného i budoucího potenciálu uspokojování lidských potřeb a aspirací**)

**Reforma v efektivnosti:** využívat přírodní zdroje minimálně čtyřikrát (šestkrát, ...) lépe než nyní,

tzn. při polovičním využívání přírodních zdrojů zdvojnásobit rozdělitelný výsledek

Jinými slovy: koncepce hospodářské politiky bezpečné pro budoucnost i zlepšující se stav ŽP při dosahovaném zisku

## **Sedm dobrých důvodů pro efektivnost**

1. Lépe žít
2. Méně znečišťovat a plýtvat
3. Dosahovat zisků
4. Využívat trhů a „zapřáhnout“ hospodářství
5. Lépe využívat kapitál (do rozvojových zemí)
6. Mezinárodní bezpečnost
7. Spravedlnost a práce

## **Příklady faktoru čtyři:**

### Čtyřnásobná produktivita energie

- hyperauta (ze severního mysu až na Sicílii na jedno natankování) – dokladovaná minimalizace spotřeby doplněná ultralehkou konstrukcí, hybridním pohonem
- plně biologická administrativní budova (Rocky Mountain, ale i Sluňákov)
- pasivní dům (oboje na energetických úsporách)
- přírozeně klimatizované domy v horku (Kalifornie) (opět)
- superokna (každé jiné)
- renovace tradičních (cihlových) domů
- domácí spotřebiče, (snížení spotřeby), ledničky (zvýšení účinnosti)
- osvětlení (továrny na žárovky místo elektráren)
- zásobování energií v chladném klimatu (voda, vítr, slunce)
- hovězí maso (menší spotřeba, vyšší kvalita), produkce rostlin (rajčata)
- rentabilní šetření energií a odpady v průmyslu

## Čtyřnásobná materiálová produktivita

- kancelářský nábytek (dlouhá životnost a moderní design spolu)
- hyperauta: nerezavějící, lehká, bezpečná
- miniaturizace informací (knihovna v kapsičce vesty)
- renesance stavebních materiálů (ocel místo betonu, dřevo)
- voda v zemědělství (zavlažování kapkami), průmyslu, domácnostech
- problematika zemědělství (produkce potravinové základny obecně)
- opakovatelnost obalových nádob
- dřevo jako stavební materiál

## Čtyřnásobná dopravní produktivita

- Šetřit cestování (videokonference, omezení dopravy výrobků)
- elektronická pošta
- infrastruktura bydlení (zhuštění místo rozptylu)