

**Zpět ke zdravé krajině:  
podpora biodiverzity luk, polí, mokřadů a intravilánu**

# Obnova vodních biotopů

Petr Pařil a Jan Sychra



*Blok 1: Historický vývoj toků a  
současné negativní vlivy*

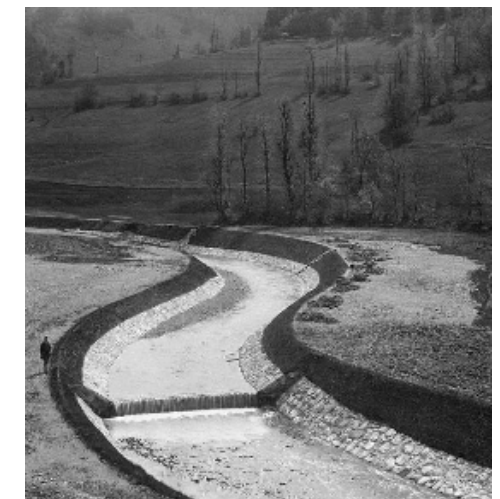
# Historický vývoj říční sítě

- významné změny v povodí v závislosti na vývoji krajiny
- první povodně až koncem 1. tisíciletí n.l.  
(velkomoravské hradiště Mikulčice v nivě Moravy)
- kácení lesa, vyšší efektivita orby, zemědělské plochy = růst eroze – zanášení říčních niv jemnými sedimenty
- změna charakteru dna ze štěrkovitých náplavů na převážně bahnité, zanesené nivy jsou plošší
- intenzifikace obhospodařování krajiny (osídlení pohraničních hor německými kolonisty 13-17. stol. = silné odlesnění (občas poklesy osídlení – mor, 30letá válka – odečet z archivu sedimentů))
- 17. stol (baroko) vznik velkostatků, maximální odlesnění krajiny – vysoká spotřeba dřeva
- reakcí byly tereziánské reformy – změna smíšených lesů na smrkové monokultury (nyní částečný rozpad, menší retence)



# Historie zásahů do řek

- zanášení niv (antropicky podmíněné) – **povodňové hlíny** za posledních 1000 let – vznik tvrdého luhu (dub, jilm) a nivních luk
- ve středověku způsob **obhospodařování niv** (louky, pastviny) kterým povodeň nevadí
- nástup nových technologií - **mlýny, pily, hamry** (první lokální úpravy a příčné hrazení – rozsáhleji od 17. stol)
- průmyslová revoluce růst měst (od 19. stol) - využití plochých nivních pozemků pro výstavbu
- nutná výstavba **ochranných hrází** a velkých **nádrží** kontrolujících průtok
- umožněno růstem technických možností (pára a spalovací motory - **přesuny velkých objemů zeminy**)
- počátek 20 stol. - úpravy i menších toků - zajatci za 1. války a nezaměstnaní za krize ve 30. letech 20. stol





# První republika a socialistická éra

- výstavba přehrad již na přelomu 19-20 stol. – rozvoj výstavby ještě před 2 svět. válkou
- intenzivní využití malých vodních elektráren (MVE) – fragmentace – za 1. republiky 3x více než dnes
- splavňování větších toků (Labe) – budování zdymadel, jezů, koncentračních výhonů
- regulace pouze větších toků
- 50-60. léta
  - s kolektivizací regulace i menších toků v 50. letech
  - budování přehradních kaskád (Vltavská) – stavby mládeže
- 70-80. léta
  - **silné znečištění** - rozvoj průmyslu, chemizace zemědělství – např. kampaňové podzimní organické znečištění z cukrovarů – absence čistíren
  - **nesmyslné regulace + odvodňování** neúrodných pozemků (práce pro práci) - plocha mokřadů redukována o 70% od 50. let



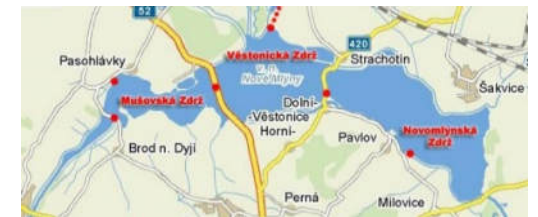
# Budování nádrží

- výstavba od poč. 20. století – důvody:
  - **protipovodňový** - např. menší betonové nádrže v podhůří – regulace přívalových povodní – negativní zkušenosti z protržení (Desná 1916)
  - **retence** pro suché periody (problém sucha od počátku klimatické změny v 90 letech)
  - **výroba energie** + zdroj chladící vody pro jaderné elektrárny (Dalešice)
  - **pitná** voda (Vírská n. na Svatce) – nedostatek podzemních zdrojů i v důsledku sucha)
  - **závlahy** – Nové Mlýny (ale zasolování půd)
  - **rekreace** (problémy vodní květ od 90. let)
- Nevýhody
  - montanizace x potamalizace, změněný teplotní režim
  - omezení chodu sedimentů
  - fragmentace habitatů (omezení migrace)
  - poškození jedinců (ryby)



# Velké nádrže

- v současnosti v ČR cca 100 větších nádrží - za socialismu dalších 100 plánováno (území chráněno v územním plánu – pozitivní dopad pokud se nestaví)
- ALE účinek při velkých povodních sporný – naopak akcelerace povodňové vlny po naplnění nádrží – přenos vlny na principu spojených nádob bez retardace nivou
- 70-90 léta
  - např. Nové Mlýny – zánik jedinečných lužních biotopů, nesmyslná výstavba v ploché nivě bez vhodného profilu (protipovodňová ochrana = trvalé zatopení záplavového území) x ALE významné zimoviště ptactva
- nyní nedostatek financí - plán 1 nádrže Nové Heřminovy – 8 mld. (protipovodňový účel – povodeň 1997) - ZCHD mihule potoční a vranka obecná
- rekreační stavby vlivných občanů chrání před zatopením většinu dalších údolí
- Plán na budování 6 nových nádrží proti suchu – kontroverzní, přínosy diskutabilní, četná negativa



# Vliv lodní dopravy

- hrozba stavby kanálu Dunaj – Odra – Labe
- v současnosti neekonomická (pomalá, nespolehlivá díky suchu, neexistuje návratnost investic) i neekologická (znečištění, vlnění)
- morfologická degradace toků – zdymadla, silná potamalizace zajezováním, koncentrační výhony a prohrábky – zahlubují řeku která pak nivu spíše vysušuje než zavlažuje
- vlnění: eroze, ničení jiker, míchání vodního sloupce velkými loděmi (kyslíkové deficity a uvolnění živin a polutantů ze sedimentu)
- sucho – problémy s nedostatkem vody chtějí řešit neekonomickým přečerpáváním z jiných povodí
- vybudování zdymadel tlumí přírodní disturbance (povodně) nutné k udržování některých habitatů (štěrkové lavice)
- po skončení plavby stavby neodstranitelné - je potřeba studie ekonomické proveditelnosti a rentability – 300 mld.- nikdy nemůže projít – propojení na Labe již vypuštěno
- invazní druhy šířené s lodní dopravou (balastní voda i na trupech) - nyní v r cca 50 taxonů a čeká se dalších 30



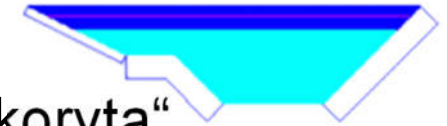


# Starý koncept vodního hospodářství

(cca do 1. velké „moravské povodně 1997)

## Povodně:

- **rychlé odvedení vody z krajiny** – tzv. „zkapacitnění koryta“ dimenzovaného na velmi vysoké průtoky ( $Q_{50}$ - $Q_{100}$ )
- **narovnání a odstranění členitosti koryt** (zpřehlednění, omezení eroze i sedimentace)
- **stejný technokratický přístup** v intravilánu (ochrana staveb = opodstatněný) i v extravilánu (zbytečná ochrana zeměd. pozemků), zde škody minimální
- **řešení lokálních protipovodňových zájmů** před ochranou celého povodí a níže ležících úseků (odvodnění mokřadů, zbytečná ochrana před malými povodněmi)



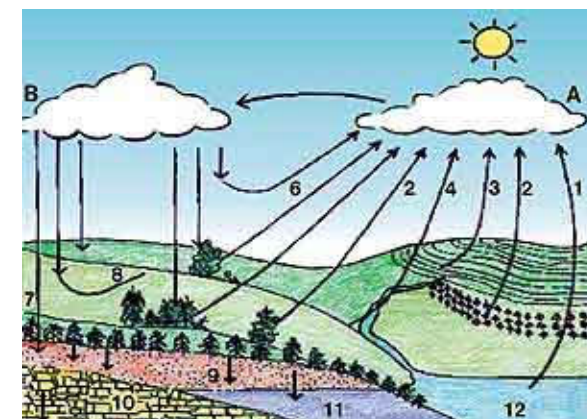
## Zastaralý typ údržby:

- **pobřežní porosty = kácení** pro udržení průchodnosti
- **upravený tok = stavba**, kterou je nutné udržovat ve stavu kolaudace
- **úpravy bez ohledu na finanční náročnost** a efektivitu - s nástupem krize se zlepšuje



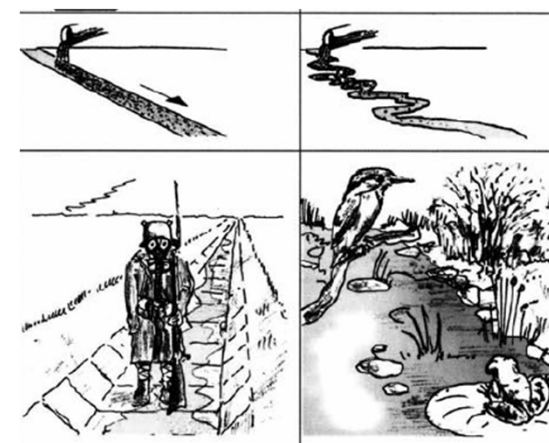
# Důsledky starého přístupu k managementu povodí - krajina (I.)

- **jednostranné zaměření úprav:**  
protipovodňové, splavňovací, zemědělství (závlahy, ochrana pozemků), zastavitelnosti území, energetika
- **druhotná říční síť** (cesty, velké betonové plochy) – rychlý odvod povrchové vody
- **odvodnění krajiny** = **pokles retence** včetně zásoby podzemních vod
- **zánik zásakových pásů** (meze) a nevhodné agronomické postupy (orba po svahu), zhutnění, velké celky, mělká orba = eroze,
- **poškození krajinného rázu**
- **omezení malého oběhu vody** na lokální úrovni = vysušování mikroklimatu



# Důsledky starého přístupu k managementu povodí - niva a koryto (II.)

- **zúžení meandrujícího pásu** – ztráta laterální (boční) konektivity v nivě
- **zmenšení prostoru koryta a zaplavitelné nivy** =
  - urychlení a gradace povodňové vlny
  - absence přirozených morfologických tvarů (náplavy, nátrže atd.) = omezený retardační účinek odtoku
- **zhloubení koryta** (náhrada za zúžení) pro udržení kapacity – drenování krajiny
- **zvýšení spádu** toku – **zrychlení proudění** – **eroze** – **nestabilita koryta** (pod úsekem akumulace splavenin)
- **morfologická degradace koryta** - monotónní pasáže s nízkým sloupcem vody + **tvrdé opevnění**
- **snížení samočisticí schopnosti** díky ztrátě morfologické rozmanitosti a zkrácení toku
- **příčné stupně** – **zneprostupnění**, na větších tocích tzv. **potamalizace** úseků nad překážkou



# Nová rizika – Globální změna klimatu

- **extremizace klimatu** = povodně a sucha
- v silně ovlivněné říční síti mají daleko větší dopad – rychlejší nástup obou extrémů

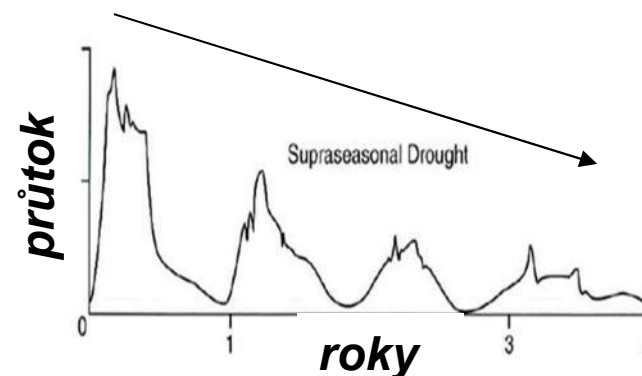
## povodně

- lokální bleskové povodně (menší povodí) - jednorázové srážky
- velké povodně - velké nivy spodních toků – souběh několika faktorů, ochrana omezená



## sucha (větší riziko – nelze pojistit škody)

- **sezónní sucho** – často neobvykle na jaře, zasahuje menší toky, přirozené v krasech
- **supersezónní sucho** – zřetězení několika suchých let – výrazné dopady na ekosystémy na velké ploše





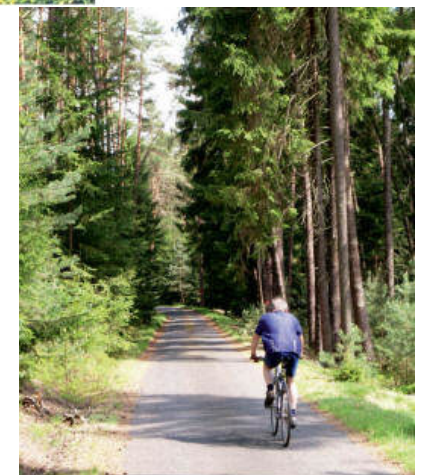
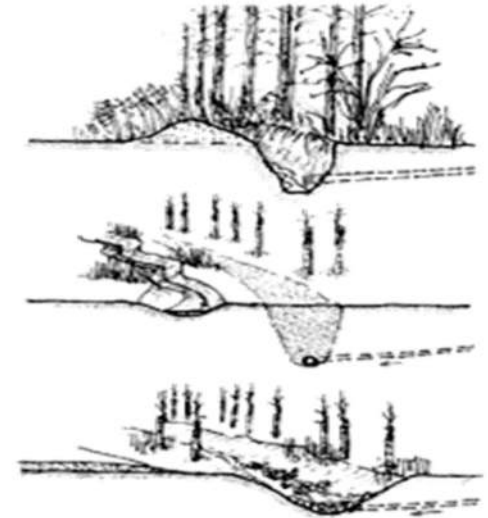
# Povodně

- velké povodně 1997 a 2002
- **několikadenní extrémní srážky** na velké části území ČR – při velkém úhrnu nad (100 mm) krajina téměř neabsorbuje
- souvislost i se sluneční aktivitou (22letý cyklus) a 178/90letý povodňový cyklus
- **souběh několika zrychlených povodňových vln** v povodích s omezenou retenční kapacitou
- **přehradní kaskády** - akcelerační účinek (x budované nenaplněné nádrže omezily škody)
- **snížená retence** půdy (zhutnění, nevhodné plodiny) a krajiny (orba, jehličnany, odvodnění)
- **škody a lidské oběti** – zasažena i místa která nebyla dříve zaplavována –s každými 10 cm hladiny rostou škody geometrickou řadou (v ploché nivě se výrazně zvětšuje zasažené území)
- **vyčištění nivy** od staveb (často nelegální zástavba přes zákaz stavebního úřadu – vliv pojišťoven na pojistitelnost nemovitostí)



# Opatření proti povodním v krajině

- **suché poldry** (x někdy zanikají cenné lokality)
- **zásakové pásy**, meze, zatravnění
- drobné vodní **nádrže** (x přínos sporný)
- odstranění/řízený **zánik meliorací** - stále přetrvávají i když se zazemňují
- **obnova mokřadů a nivy** – vysoká retence povodní – postupné uvolňování,
- **agrotechnické postupy** (orba po vrstevnici, plodiny stabilizující půdní kryt atd.)
- **omezení zhutnění půdy** (změna vnitřní struktury = snížená absorpce)
- **omezení sekundární říční sítě** (lesní cesty, betonové plochy atd.)
- **změna druhové skladby lesa** (více melioračních dřevin – listnáče - jejich podíl stanoven zákonem)





# Příčné překážky při povodni

## mosty

- nízkokapacitní - při povodni zablokování a vyběření – dimenzovat na vysoké průtoky (např.  $Q_{50-100}$ ), s ponecháním pobřežního pásu pro migraci suchozemských org.
- k ucpání toku na příčných překážkách přispívají skládky a nelegální stavby okolo toků, skládky dřeva atd.



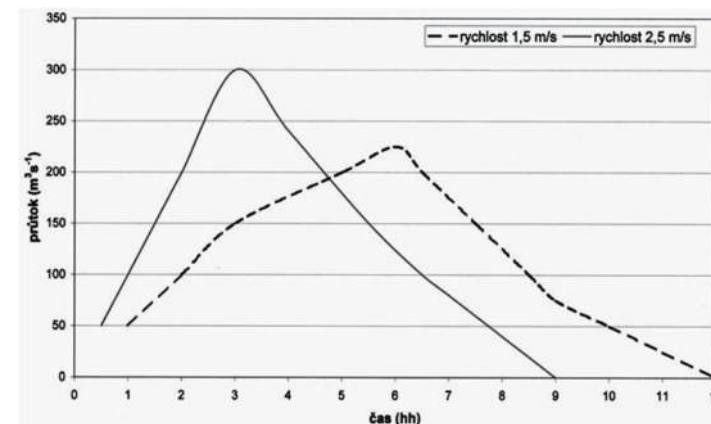
## ledochody a dřenice

- každoroční pročištění nivy a obnova habitatů, diverzifikace nivy
- ucpávky – lze řešit průlehy a odstraněním stromové vegetace na kritických místech (keře se ohnou), zkapacitnění mostů

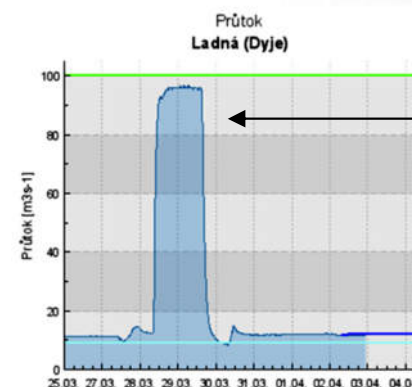


# Podvodně a biocenózy

- **transformační účinek přírodní nivy** na povodňovou vlnu - zpomalení povodňového odtoku = zbrzdění vln v povodích které nekulminují současně x obnova retardačního účinku nivy (rozliv) mimo intravilán
- **pozitivní vliv - přirozená disturbance** – důležité pro obnovu nejvíce mizejících biotopů
- **samovolná renaturace** koryta a nivy u morfologicky poškozených toků
- **rizika**
  - spláchnutí ohrožených organismů do nižších částí povodí s nevhodnými podmínkami (perlorodka)
  - šíření některých expandujících a invazních druhů (obsazení narušených habitatů, odhalených povrchů)
- **umělé povodňování** – vhodné pokud chybí přirozená jarní tání sněhu (suchá jara)



Vodní stav [cm]    Modelová předpověď vodního stavu



Průtok [m³ s⁻¹]    sucho    Průtok  
1. SPA    Modelová předpověď průtoku

# Sucha a růst teploty vody

## Sucho:

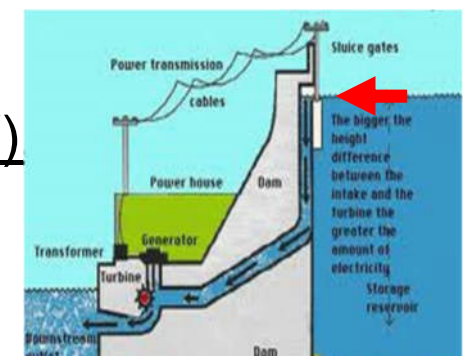
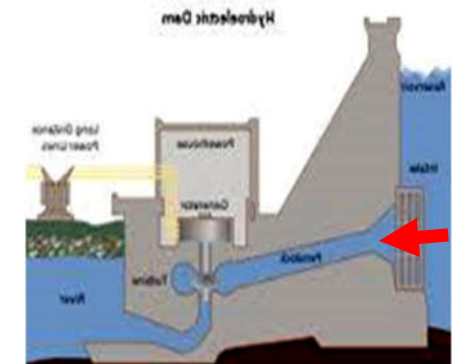
- vyschnutí zásadní vliv na ekosystémy (odfiltruje část druhů – nejsou adaptovány)
- při dlouhotrvajícím suchu a následných přívalech půda téměř neabsorbuje vodu

## Minimální průtoky (metodický pokyn MŽP 1998)

- $Q_{355}$  – ostatní toky (nedostačující)
- $Q_{330}$  – horské toky (větší dynamika průtoků)

## Teplota vody

- změna klimatu – růst teplot v létě, spíše nížiny
- ovlivňuje i s morfologie, hydrologie, okolní niva
- vliv meliorací (ochlazování vody)
- doprovod dřevin – žádoucí zmenšení oscilací T
- vliv nádrží – v létě výpust spodní (oteplení) x horní (ohřátí) v zimě naopak = změna druhového spektra i produkce



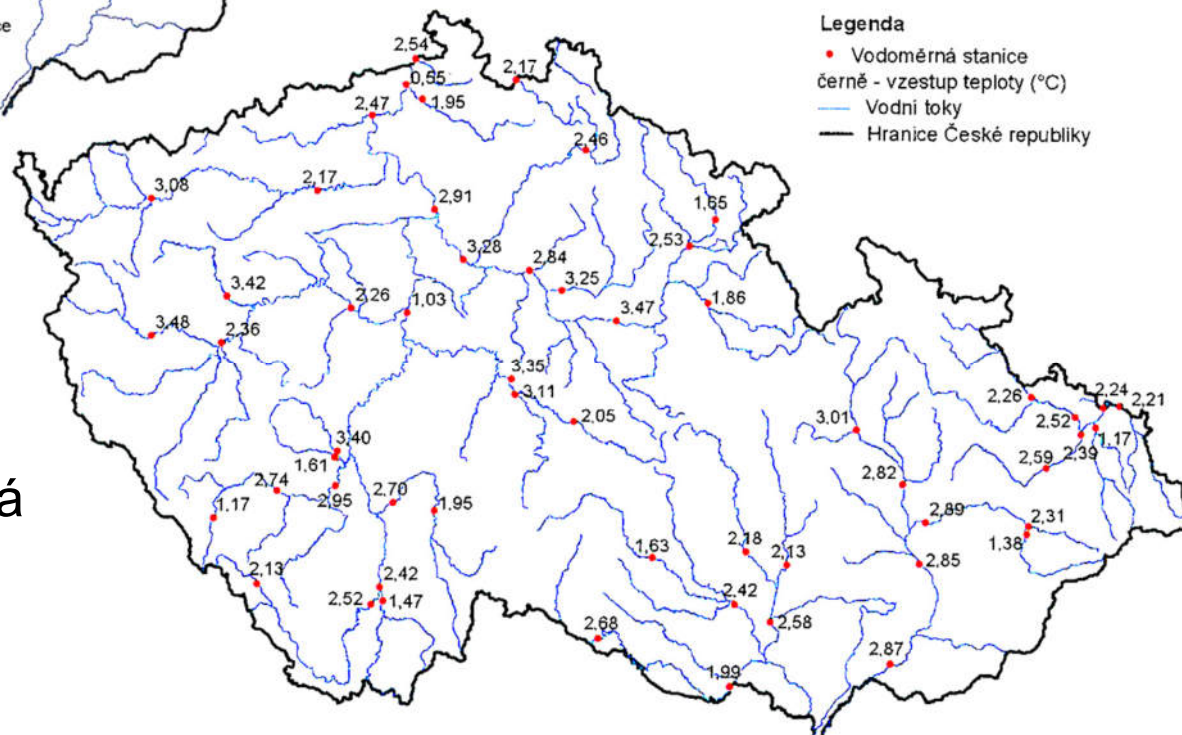
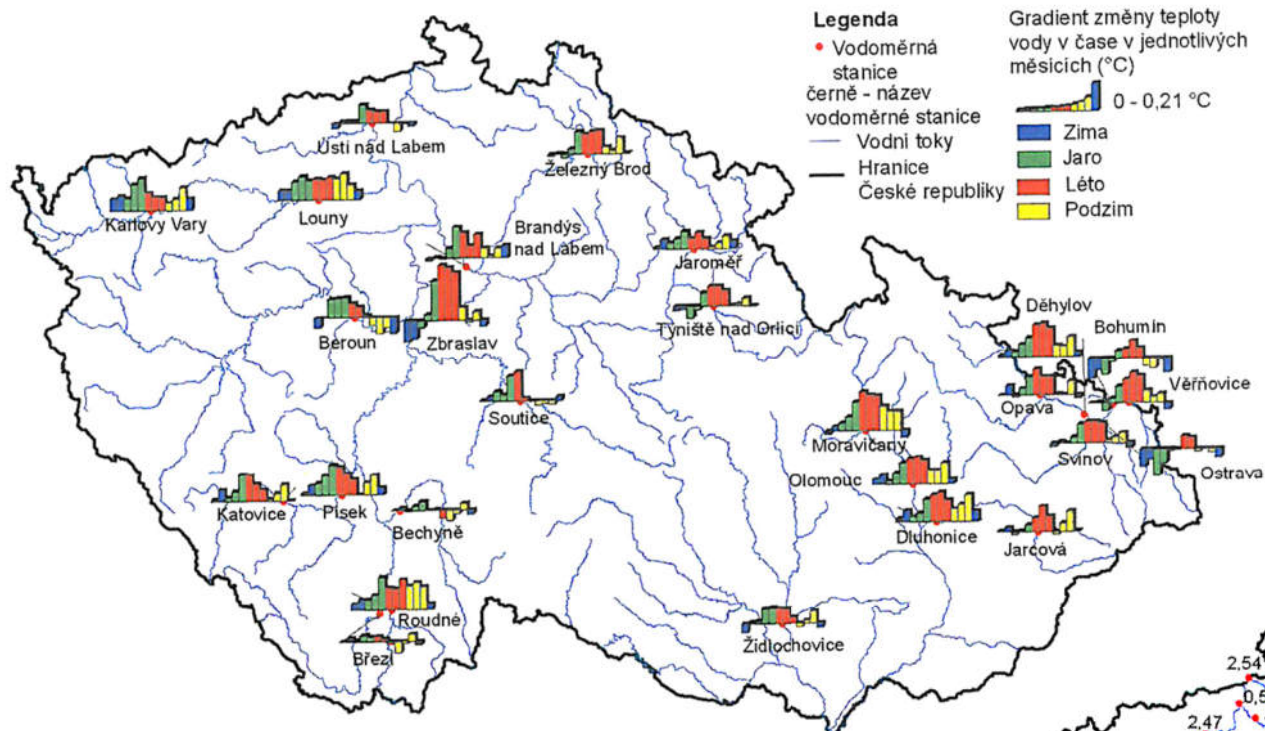


# Sezónní nárůst $T_{\text{vody}}$

Novický a kol. 2009

## Nárůst $T_{\text{vody}}$ do r. 2050?

optimistický odhad  
+ 1,4-1,5 °C  
pesimistický odhad  
+ 2,5-2,9 °C

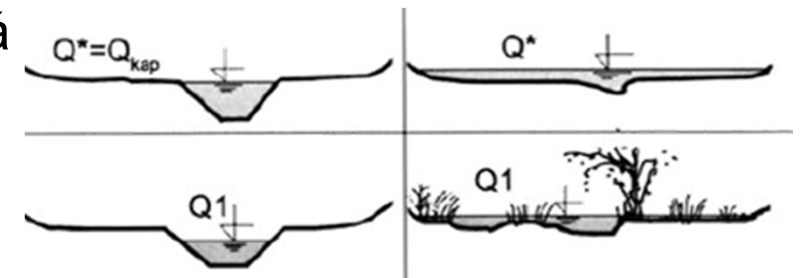


Pro akvatické ekosystémy je **sucho** mnohem **zásadnější disturebnce** než **povodeň**, která ovlivní společenstva v daleko větším rozsahu!

# Koryto za extrémních situací

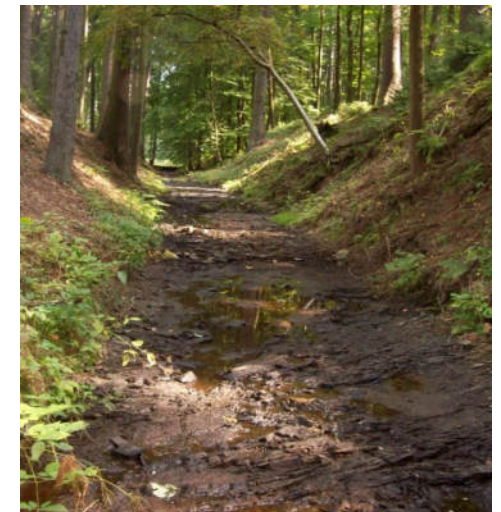
- **povodně** - průtok před rozlivem

- přirozené toky  $< Q_1$  („jednoletá voda“), často  $Q_{30d}$  (jen 30 denní voda)
- regulované  $> Q_2$  (dvou a víceletá voda)
- zkapacitnění na  $Q_{50}$  pouze v intravilánu a u komunikací
- revitalizace - zmenšení kapacity + rozliv, orná půda na  $Q_5$ - $Q_{20}$ , louky a lesy na  $Q_1$ - $Q_5$  (zaplavení až 2 týdny bez problémů)
- destrukce čerstvě dokončených revitalizací povodní – dokud nejsou přírodní opevňovací prvky prorostlé (drnování, proutěné oplůtky atd.)



- **sucha**

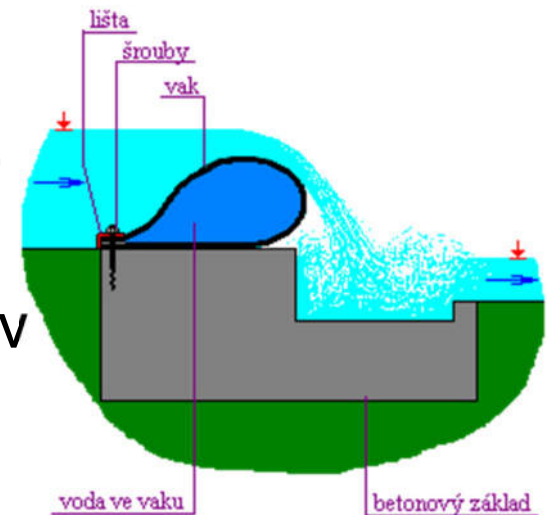
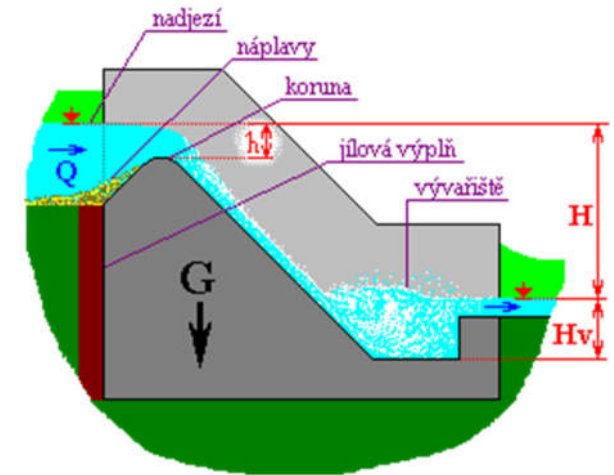
- přirozené koryto – tůně a úkryty umožní přežití (chladnější hlubší voda bohatá kyslíkem)
- regulované - rychlý pokles omočeného povrchu – nevhodné pro přežití (nízká hladina, prohřívání, absence úkrytů, zárůst řasami)





# Jezy

- potamalizace toku v nadjezí – změna plaveninového režimu – přerušení říčního kontinua
- zásadní migrační překážka pro tah ryb
- na štěrkových lavicích v podjezí významná trdliště ryb + úkrytové možnosti (hluboké tůně), prokysličení vody
- při odvedení části vody náhonem (např. MVE) v podjezí vhodná kompenzační opatření nadlepšující výšku hladiny (balvany, nízké stupně atd.)
- neobnovovat zaniklé stržené jezy – ALE zánik jezu ovlivní hydrologické poměry v okolí řeky (pokles hladiny spodní vody v nadjezí, nárůst v podjezí)



vakový jez



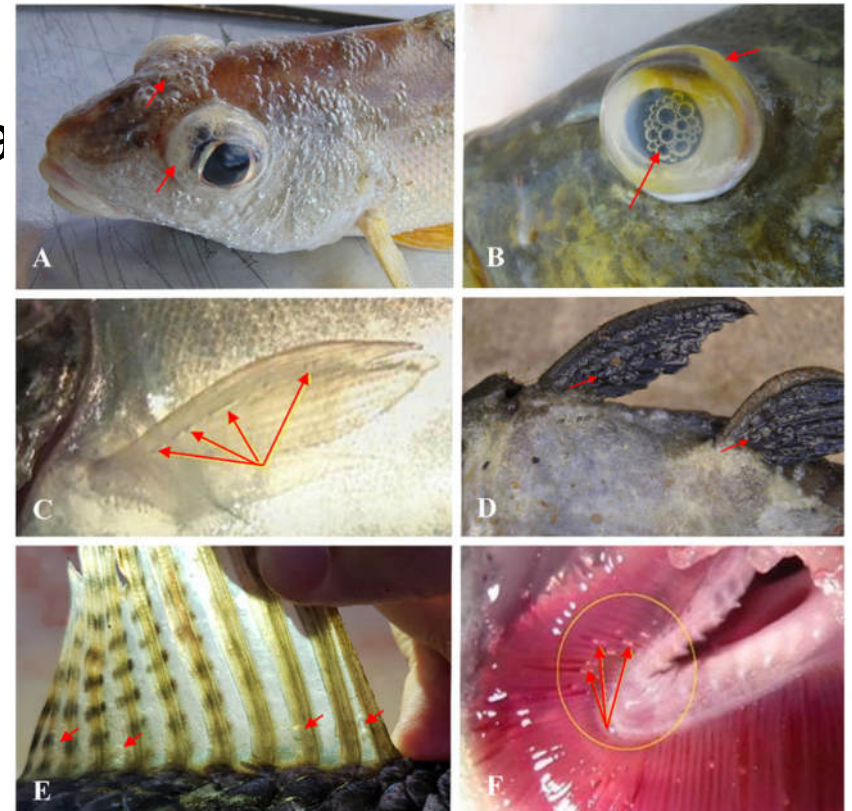
# Vlastnosti a vlivy jezovných zdrží

- Vznik nového prostředí – **stojaté vody**
  - usazené **sedimenty** – **rozkladné** procesy
    - **spotřebování** rozpuštěného kyslíku
  - větší **plocha hladiny** – teoreticky větší možnost rozpouštění kyslíku přes fázové rozhraní (**ale větší objem vody** v nadjezí)
- Vlastní **přepad** vodního paprsku přes korunu jezu nebo **vývar** spodní výpusti
  - **napomáhá** doplnění kyslíku ale často **nekompenzuje** pokles nasycení nad je



# Vlastnosti a vlivy příčných nádrží

- Ve zdrži nad jezem může vzniknout **anoxická nebo anaerobní zóna** – v zásadě neznámý jev pro přirozené tekoucí vody
- Na přepadu – ve vývaru **překotné sycení** vodou plyny ze vzduchu ( $O_2$  a také  $N_2$ )
- Vznik mikrobublinek plynů
  - efekt tzv. **bubble disease** - **nekrózy na žábřácích** ryb a bezobratlých (poté co se bubliny dostanou do tkání - **embolie**) = snížení fitness a produkce





Přehrážka budovaná v lesích na záchyt **hrubozrnných plavenin** (hlavně hory) – neprůchodná pro ryby a částečně permanentní faunu (bezobratlí)





## Hrazení bystřin

Příčné hrázky na toku slouží především k zachycení splavenin



Cílem je **zamezení snosu plavenin níže** po toku v **sídlech** kde by mohly způsobit **vybřežení** a lokální záplavu



# Hydroelektrárny

- negativní dopad špičkování (zejména velké nádrže s retenčním prostorem), často takto fungují i přečerpávací soustavy

## Vranovská přehrada nad NP Podyjí

- velká oscilace (až 1m hloubky) - od částečného vyschnutí po povodňový průtok během 1 hodiny – nedovoluje trvalé osídlení – pokles produkce, vyplave/vyschnutí snůšek, úhyn v tůňkách
- energetické špičky 2x během 24 hod - dosah vlny v řádu desítek cm ještě 40 km dole po toku



## Dlouhé stráně (Jeseníky)

- vyhloubení kráteru vrcholu kopce Mravenečník – poškození krajinného rázu
- nesmyslný princip perpetuum mobile – opodstatnění její funkci dává různá cena energie během dne)



## řešení:

- povolení pouze průtočných turbín, provoz jejich menšího počtu
- částečně pomůže zbudování dostatečně kapacitních vyrovnávacích nádrží či jezů



# Narušený průtokový a splaveninový režim

- splachy ze zemědělských ploch
  - absence zásakových pásů + rozorání mezí
  - nevhodná orba po svahu + plodiny
  - meliorace
- velké odběry vody
  - obtoková koryta MVE
  - závlahy + jímací území
  - nelegální odběry pro zahrádkáře
- špičkování z nádrží s elektrárnou (MVE)
- omezení pohybu splavenin úpravou koryt a stavbou stupňů



# Změny v dně a na březích díky špičkování

- Rychlý **odnos lehkých částic** – nic se neukládá, koryto se pořád **vyplachuje**
- **Kolísání saturace O<sub>2</sub>** – posun **anoxické – redoxní zóny** k povrchu
  - Důsledek substrát prorostlý **inkrustacemi železa a manganu**
  - **Neprostupnost dna**
- Trvalá a masivní **eroze břehů**



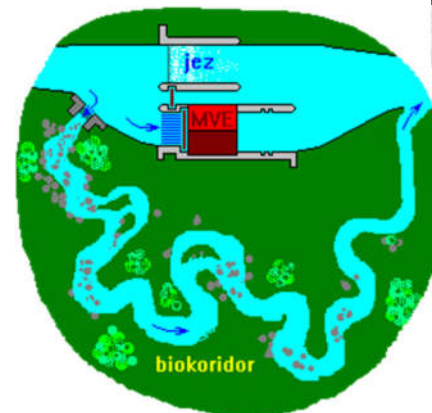
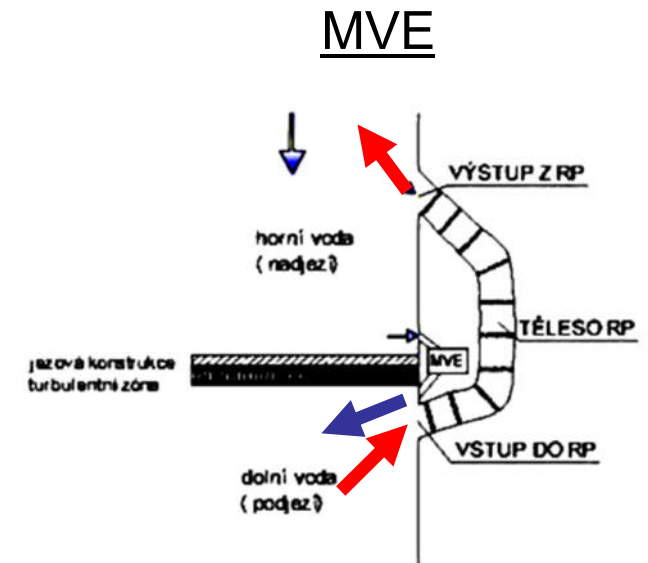


# Biologické a ekologické důsledky změn hydrologického režimu

- Na úrovni druhů a populací bezobratlých a obratlovců – **změna funkční struktury**
- Změny společenstev **bezobratlých a obratlovců** (ryby)
- „**Montanizace**“ **potamálních úseků** (teplota, sedimenty atd.)
- **Přerušení říčního kontinua** (River Discontinuity Concept = RCC)
- **Fragmentace** říčních úseků (**izolace** populací)

# Malé vodní elektrárny (MVE)

- fragmentace toku (omezení tahu), nadměrný odběr vody = vysychání hl. koryta, poškození ryb
- pokud MVE odebírá větší část průtoku náhonem – stanovit minimální průtok hlavním korytem
- odpuzovače a zábrany pro ryby
  - mechanické (česle 2 cm) - malé ryby bez poškození projdou, pro úhoře nefunkční
  - elektronické
  - bublinkové stěny
  - světelné...
  - při vyšších průtocích, zákalu nespolehlivé
- poproudové migrace úhoře - vhodná alternativní cesta mimo turbínu, podmínky:
  - dostatečný průtok přes korunu jezu
  - jalový přepad (mimo MVE)
  - uměle vytvořený obtok

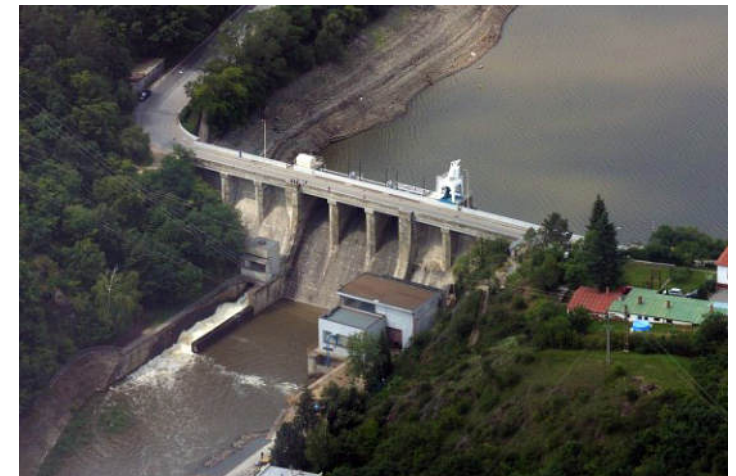
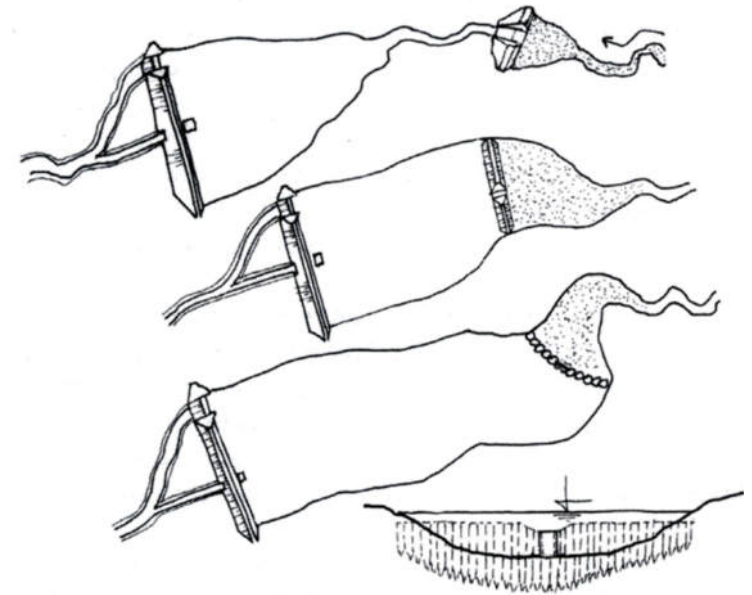


# Odlišné hodnoty $Q_{\min}$ pro různé části sezóny a zóny toku

- Pro **horské** toky obecně doporučovány vyšší hodnoty nad  $Q_{330}$
- **Moderní trendy**: stanovení  $Q_{\min}$  co nejbližše **přirozeným** hodnotám průtoků v rámci roku – **vyšší  $Q_{\min}$  na jaře a nižší na podzim**
- Často **problematické** udržet danou hodnotu v době **rozkolísaných průtoků během klim. změny** – **nerentabilita MVE** (malé vodní elektrárny)

# Obnova větších nádrží

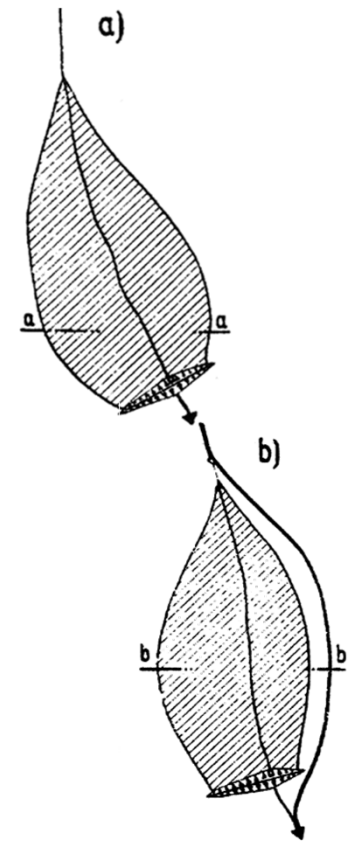
- pro obnovu biodiverzity
  - **redukce živin z povodí** - průzkum zdrojů živin – P + eliminace – ČOV,
  - **sanace difúzních zdrojů** – změny v hosp. v krajině, tvorba mokřadů pro retenci P
  - **přednádrže** (odsedimentování, retence živin, zdržení vody řádově dny, lze využít pro ochranu přírody - oddělení ponořenou hrázkou nebo dřevěnou palisádou (proti průniku ryb)
  - **omezení** sinic, (makrofyty), určitých ryb, obnovení kyslíkového režimu, podpora určitých organismů atd.
- individuální přístup pro každou lokalitu





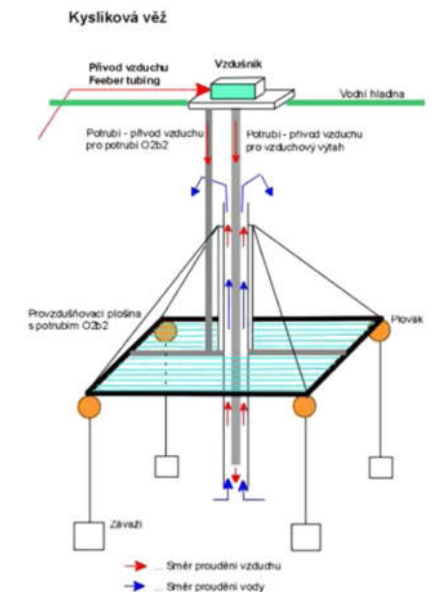
# Problém budování rybníků

- **průtočné** - přerušení říčního kontinua (méně vhodné) - (vlastnický problém – pozemek vodní tok nelze na rozdíl od rybníku vlastnit)
- vhodnější **obtokové** – regulace nátoků a výpusti, přispívají často k eutrofizaci toků (produkce N a P, chovné – dokrmování ryb, hnojení, vápnění atd.)
- **rezervoáry nepůvodních druhů** šířících se do povodí (vypláchnutí při povodni – úniková reakce ryb vždy z nádrže do tekoucí vody)
- **změna hydrologického režimu** toků (zadržování sedimentů, podzimní vypouštění = vypláchnutí toku při v době nízkých průtoků)
- **změna chodu teplot a plavenin** (podobně jako velké nádrže)
- dříve naprosto neopodstatněně financovány z **Revitalizace říčních ekosystémů** – spíše soukromé zájmy rybníkářů (blíže viz stojaté vody)
- **zadržování vody v době sucha** – přispívají vysychání menších toků



# Eutrofizace

- problém zejména autotrofní složky - „vodní květy“ nádrží
- heterotrofové (bentos, ryby) ovlivnění až sekundárně přes autotrofy
- v čistírnách chybí 3. stupeň odstraňující živiny (N, zejména P limitující, + C)
- fosfor lze odstranit biologicky pouze částečně (kořenové čistírny) – sražení na soli a odsedimentování
- pokusy o řešení
  - podpora řas na úkor sinic (sinice nelimitovány N, produkce alergenních toxinů)
  - prokysličování – (živiny se uvolňují ze sedimentu v anaerobním prostředí)
  - vymrzání dna – omezení inokula sinic hlouběji v sedimentu
  - sražení koagulanty – živiny i samotný květ
  - podpora a management makrofyt (konkurence o živiny)



# Omezení sinic v nádržích I.

## vysrážení P z vody (ve vodním sloupci či na přítoku)

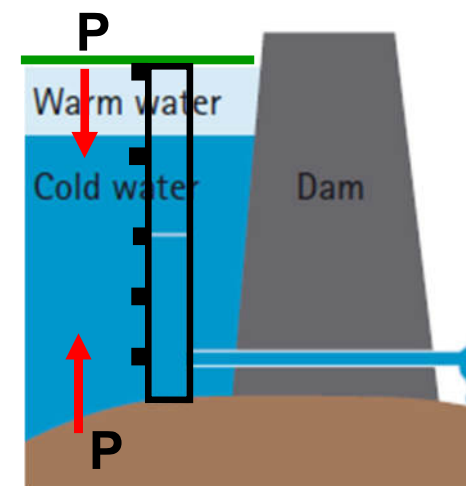
- nutná kontrola zdroje P, používá se např. síran hlinitý, železitý, chlorid železitý, polyaluminium chlorid, vápno atd.) – účinnější v hlubokých nádržích
- aplikace nejlépe přes zimu (P v maximu), fungují i jako koagulanty (odstranění biomasy sinic), mohou být problémy s jinými organizmy (tox. hliník – ryby, pH při vápnění – bezobratlí); např. Brno - přehrada – vápnění+ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

## odpouštění hypolimnické vody (pod skočnou vrstvou)

- zde se P kumuluje, podpoří i kyslík, dobré když je zdroj P v sedimentech, upouští se při letní stratifikaci
- problém snížení hladiny při malém přítoku, u hlubokých nádrží, neg. vliv na tok pod nádrží (na výpusti lze chem. srážet P)

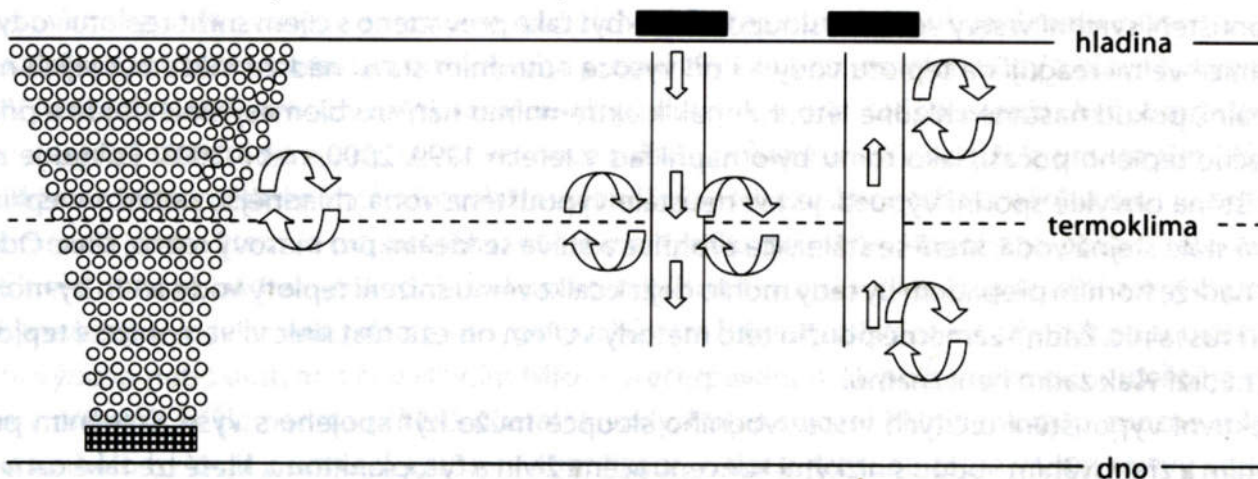
## odpouštění epilimnické vody (u hladiny) – výpustě pro určitou vrstvu vody s P<sup>2+</sup>- např. odstranění sinic, snižuje teplo v nádrži, neg. vliv na tok pod nádrží?

- **dlouhodobé řešení v ekosystémových souvislostech**



# Omezení sinic v nádržích II.

- **destratifikace nádrží** - díky měchýřkům sinice nahoře)
  - zavádění stlačeného vzduchu ke dnu nebo čerpání vody,
  - účinnější v hlubokých nádržích (limitace světlem v hlubších vrstvách), může sinice i podpořit (přísun živin z hypolimnia), lepší prokysličení vod. sloupce,
  - metoda epilimnetického míchání (bez spodních vrstev)
- **redukce sinic cyanocidy** (likvidace) a **cyanostatika** (prevence)—
  - aplikace na začátku rozvoje (konec fáze clear water),
  - výběr vhodné látky, obvykle krátkodobý efekt, (např. síran měďnatý, ječná sláma, alelopatické látky – např. stolístek) x ekotoxikologická rizika
- **proplachování nádrže** přítokem - nutný zdroj s nízkým obsahem živin (u nás není)





# Omezení rozvoje sinic v nádržích

## biologická kontrola vodních květů

- viry (ale těžká kultivace), bakterie (lyze buněk nebo kompetice), řas (alelopatie), prvoků (konzumace, parazitace), hub (paraziti, produkce antibiotik) a ryb (tolstolobici – konzumace x amur naopak podporuje vyžráním ostatní vegetace)
- celkově nutné snížit rybí obsádky

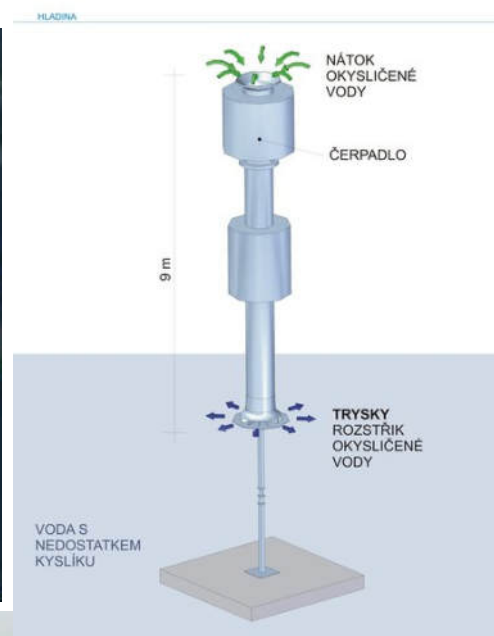
ultrazvukem – popraskání plynových měchýřků (problémy s ostatní faunou, spíše v menších vod. tělesech)

## ošetření sedimentů (refugium sinic)

- prokysličování hypolimnia a povrchu sedimentů (aerátory) – např. v Brněnské přehradě 20 pětmetrových aeračních věží
- aplikace přípravků na bázi Fe či Al, těžba sedimentů, překrytí sedimentů nepropustnou vrstvou



AERAČNÍ VĚŽ S ČERPADLEM



***Blok 2: Přirozené toky a cesty k  
nápravě současného stavu***

# Přírodní toky - vlastnosti

- velký prostorový rozsah přírodních koryt a niv - laterální propojení
- migrační prostupnost (říční kontinuum) – neomezují pouze příčné stavby ale i znečištění, úzké propustky a mosty atd.
- přiměřená hloubka a tvar (průřez) – mělká koryta s veget. doprovodem
- velká tvarová členitost – lavice, pláže, ostrovy, akumulace org. hmoty, vývraty atd.
- velká hydraulická členitost - spolu s morfologickou členitostí vytváří retardační efekt – brzdění povodní i zpomalení odtoku během sucha
- přirozený průtokový a splaveninový režim
- kvalita vody, odpovídající kyslíkový režim, trofie a teplota





# Ochrana nenarušených toků

- ochrana morfologicky zachovalých úseků toků
  - zák. 114 - ZCHÚ, VKP, přechodně chráněná plocha (trdliště)
  - dříve nevnímáno jako dostatečný důvod ochrany, pozemky: koryto vždy v majetku státu x ALE problémem vlastnictví příbřežních pozemků
  - nejčastěji chráněny zaříznuté říční kaňony (nejlépe bez chatových kolonií – jinak střety zájmů)
  - delší zachované úseky v hraničních oblastech (omezená regulace díky příhraničním sporům)
- Rámcová směrnice o vodách EU (WFD)
  - zákaz zhoršovat stav toků
  - povinnost zlepšovat nevyhovující toky
- nejohroženější úseky nížinných řek
  - zachovány pouze fragmenty ALE bez přirozeného hydrol. režimu a kvality vody (nefunguje říční kontinuum)



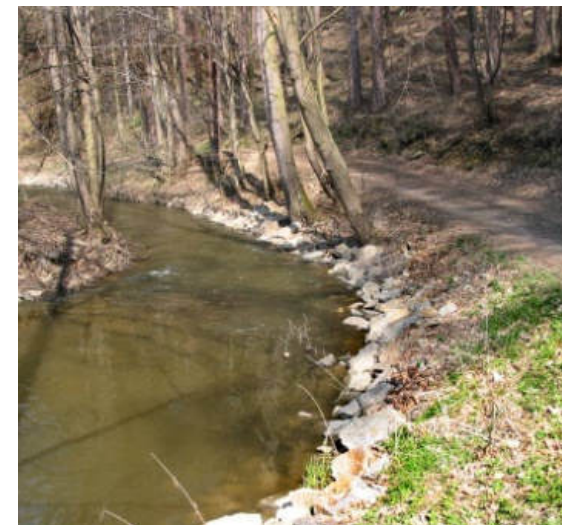
# Údržba koryta

- staticky (fixace ve stávajícím korytě)
  - oprávněné v intravilánu
  - vazba pozemků „vodní tok“ na katastr nemovitostí
  - dříve chybně uplatňováno celoplošně
    - změna hydrologie povodí = některé úseky morfologicky zdevastovány
    - jiná koryta kapacitně naddimenzována= i po 50. letech zhoršují stav povodí
- dynamicky
  - možné v extravilánu
  - neuplatňovat „předběžné“ opravy škod dokud nevznikly – jinak vytváří ekologické škody a zbytečné výdaje
- „přílišná“ údržba toků s odkazem na Zákon o vodách – dříve byl zákon 114/92 zvláštní vůči těmto a měl prioritu – dnes bohužel nemá prioritu



# Omezení škodlivé údržby toků

- opevnění a příčné překážky často vedeny jako stavby = **nutnost údržby (zánik stavby problém)**
- opravy prováděny ze zvyku x neprovedení oprav přináší finanční úspory – významný argument (ALE správci někdy chtějí prostavět)
- vybrané povodňové škody lze ponechat jako **spontánní revitalizace tzv. „renaturace“**
  - aktivují přirozené hydromorfologické procesy v toku
  - tlumí vznik a průběh povodní
- při riziku škod provést jen **lokální „přírodní“ úpravy** (např. kamenný zához v místě eroze cesty)
- opravy jen v nezbytném rozsahu - když převažuje celospolečenský zájem nad zájmy ochrany přírody
- vhodná **kompensační opatření** při „tvrdém“ technokratickém zásahu





# Břehové porosty a mrtvé dřevo

- vodohospodářský přístup - **koryto (kyneta) zejména v intravilánu udržována stabilně bez dřevin** – zdůvodněno překážkou v odtoku a možným poškozením hrází vývraty
- dřevinný doprovod však naopak břehy zpevňuje (zejména olše) i když umělé výsadby často využívány i pro regulaci trasy koryta
- vývraty a mrtvé dřevo správci považováno za rizikové - ucpání zúžených profilů – neustálé „preventivní“ odstraňování
- **rizikovější spíše kratší stromy** nebo kulatina, sládkování vytěžených klád v nivě vyloučit
- **delší stromy zpomalují odtok** a vedou k vybřežení ještě před zúžením (retardační účinek povodně)
- posun těchto stromů při povodni o stovky metrů = stromy má smysl je odstraňovat pouze v určitém úseku na zúžení
- **„mrtvé dřevo“** – poskytuje vhodné mikrohabitaty + vazba xylofágních druhů – např. larvy brouků z čel. Elmidae (*Macronychus*, *Potamophilus*)



# Péče o zeleň podél vodních toků

- proti riziku stržení vývratů pravidelné kvalifikované probírky – např. i ořez hlavatých vrb (biotop saproxylických brouků)
- nutná dosadba geneticky původní a stanovištně vhodných porostů (časté nevhodné výsadby kříženců kultivarů topolu)
- migrační biokoridor pro terestrické organizmy – využití pro systémy ÚSES
- důležitá je heterogenita výsadeb a dostatečná šíře zeleného pásu (při revitalizaci často osázen jen úzký pás nevhodných dřevin)



**suché poldry** – využití pozemků v nivě k retenci

- alternativa drahých a legislativně neprůchodných přehrad
- často zbytečně bez stromové zeleně, někdy neúčelně vynaložené prostředky (betonová loby využívá velké objemy zemních prací)



# Akumulace splavenin

- náplavy - pod erozními úseky při snížení spádu (nadjezí, za vývařištěm, v horní části nádrží – zde vznik litorálu)
- konflikt s protipovodňovou ochranou - odtěžováno pro „zkapacitnění“ koryta – ohrožení např. populace mihule atd.
- posoudit zda náplavová lavice skutečně ohrožuje zástavbu
  - do  $Q_5$  tlumí účinek povodní
  - při vyšších stavech se během povodně odnesena
- obnova korytotvorných procesů - štěrk vracen do toku desítky km nad místem akumulace nebo umístován pod jezy pro další transport tokem (obnova trdlišť)
- někdy vhodné odtěžení jemného bahna (z nadměrné eroze) či napodobení povodně (nárazové vypuštění přehrady)
- habitat chráněných druhů (mihule) - při prokázaném výskytu nutná k zásahu výjimka ze zák. 114





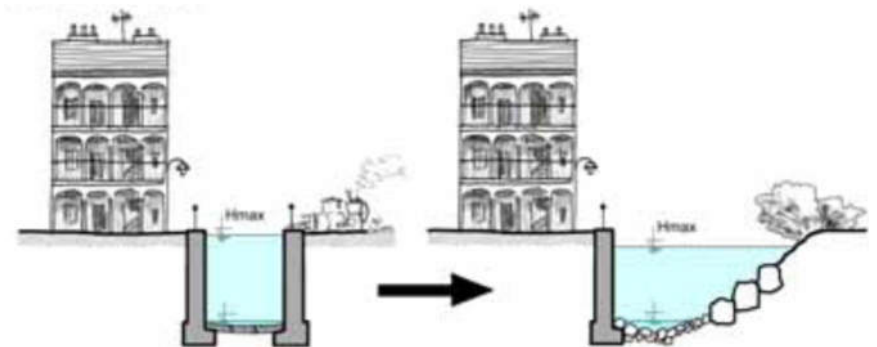
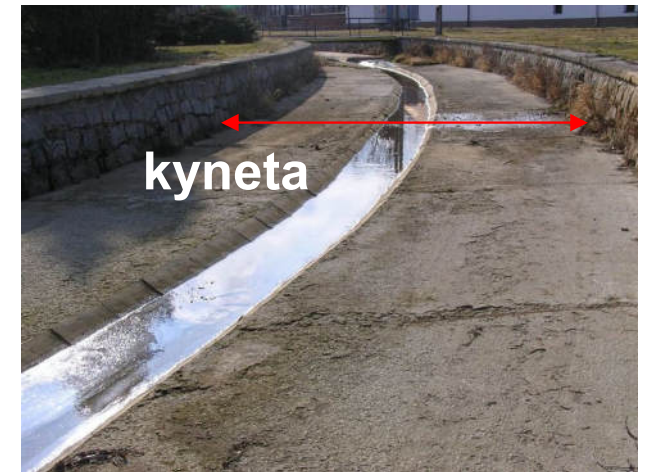
# Management štěrkových náplavů

- typické pod pohořími se snadno erodovatelným materiálem (Beskydy – flyš, např. Skalická Morávka)
- společenstva vyžadují pravidelné disturbance povodní – obnažení povrchu který je opakovaně kolonizován
- nejvyšší diverzita v prvních letech + vzácné specializované druhy
- typický druh třtina pobřežní - výskyt zhruba ve výšce hladiny průměrného průtoku (Qa)
- nežádoucí zarůstání obnažených lavic dřevinami již po 4 letech od povodně
- management - odstranění náletu mimo veg. sezónu, popř. shrnutí půdy
- i v pozdějších fázích sukcese vzácné druhy – vrba šedá, v. lýkocová (pokud narušují trasu koryta odstraňovat až v 6 letech kdy jsou plodné)



# Možnosti úprav v intravilánu

- prostorová omezení (větší fixace koryt)
- přirozené morfologické tvary nereálné
- zvětšit prostorový rozsah kynety (část koryta, vedoucí běžné průtoky)
- nahrazení dlažby koryta drsným povrchem (rovnanina či zához)
- odstranění zatrubnění (představuje povodňové riziko)
- meandry pouze omezeně (kolem toku často inžen. sítě, vozovka, pozemky na břehovou hranu)
- nízké prostupné stupně



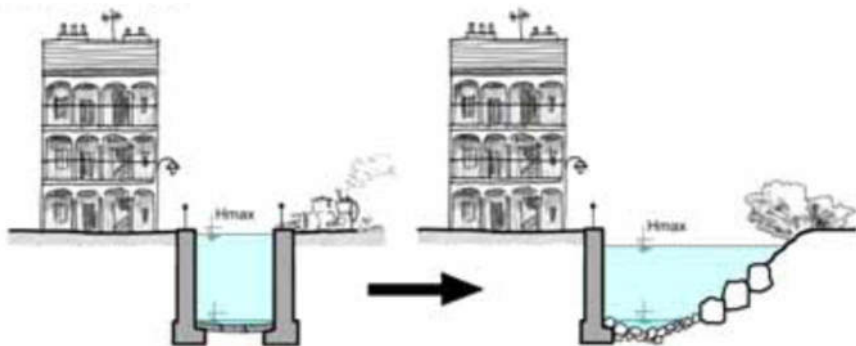


## Možnosti úprav v intravilánu





# Možnosti úprav v intravilánu





# Revitalizace říčních ekosystémů

- program od 1992 financováno z MŽP
- odklon od původních modelů správy vodních toků
- zneužíváno na výstavby a rekonstrukce rybníků
- zlepšování „ekologického stavu“ dle RSV (rámcová směrnice o vodách) – povinnost uvést alespoň do stavu „dobrý“ – zvláště morfologie (záleží u na použitém hodnocení a metodice)
- momentálně ukončeno - chybí prostředky
- nyní mají provádět správci toků v rámci tzv. „Plánů povodí“
  - podniky Povodí (Zemědělská a vodohospodářská správa zrušena)
  - Lesy ČR
  - Lesy Armády ČR
- provádí se sporadicky, většinou kombinace s protipovodňovými zásahy (argumentace škodami na životech a majetku přijatelnější)



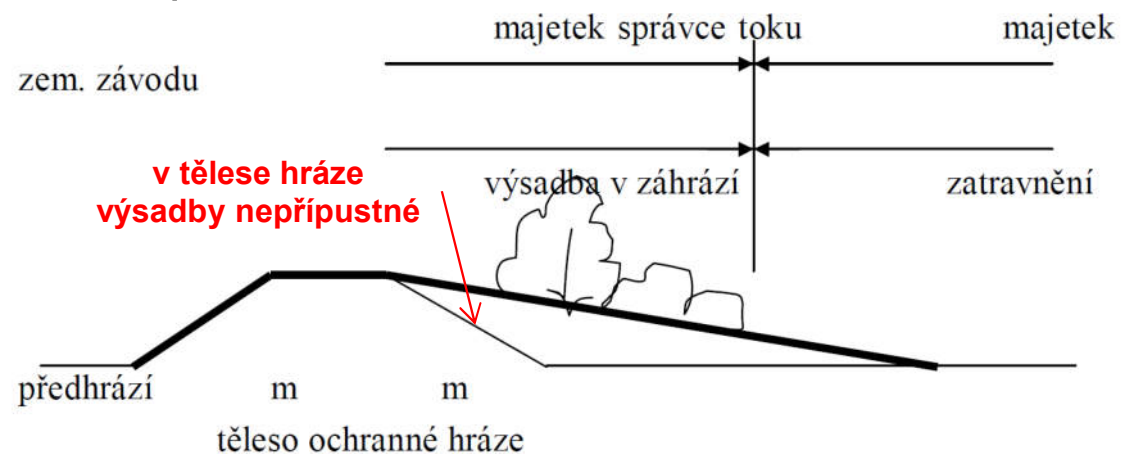
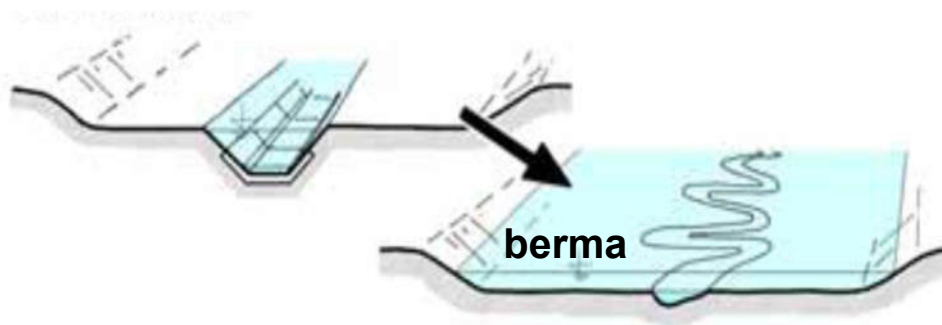
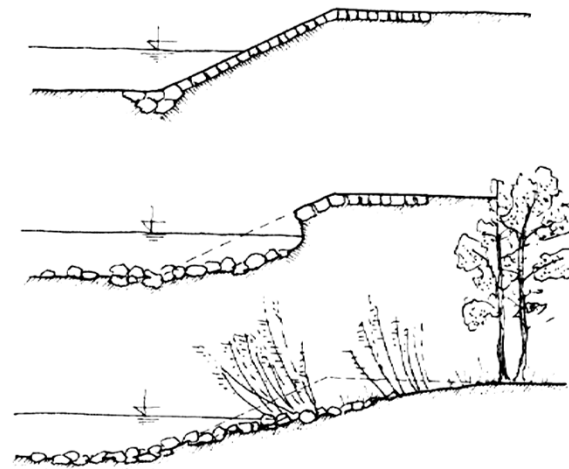
# Niva

- ploché dno údolí, zaplavované a formované povodněmi
- významný krajinný prvek (VKP) ze zákona (ve zúženém pojetí zák. 114 ale musí plnit „funkce“ nivy aby požívala ochrany)
- pro funkčnost nutné obnovení laterální podélné konektivity v nivě
- dodržovat lokální **přírozené morfologické vzory** vodních toků – dle spádu, podloží, tvaru údolí, hydrologického režimu atd.
- **šířky doprovodné zeleně při revitalizacích:**
  - malé toky pás do 10m (průtok do 10 l.s-1)
  - větší toky pás 20-50 m (průtok 10-100 l.s-1)



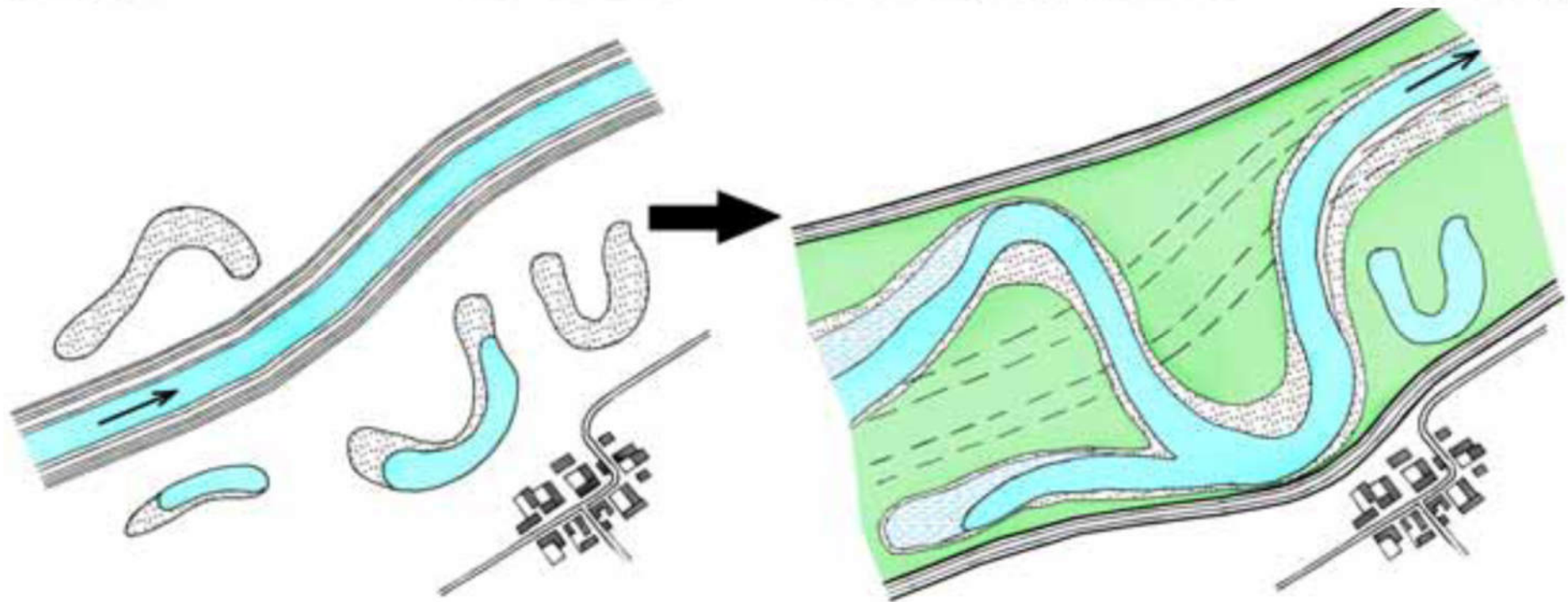
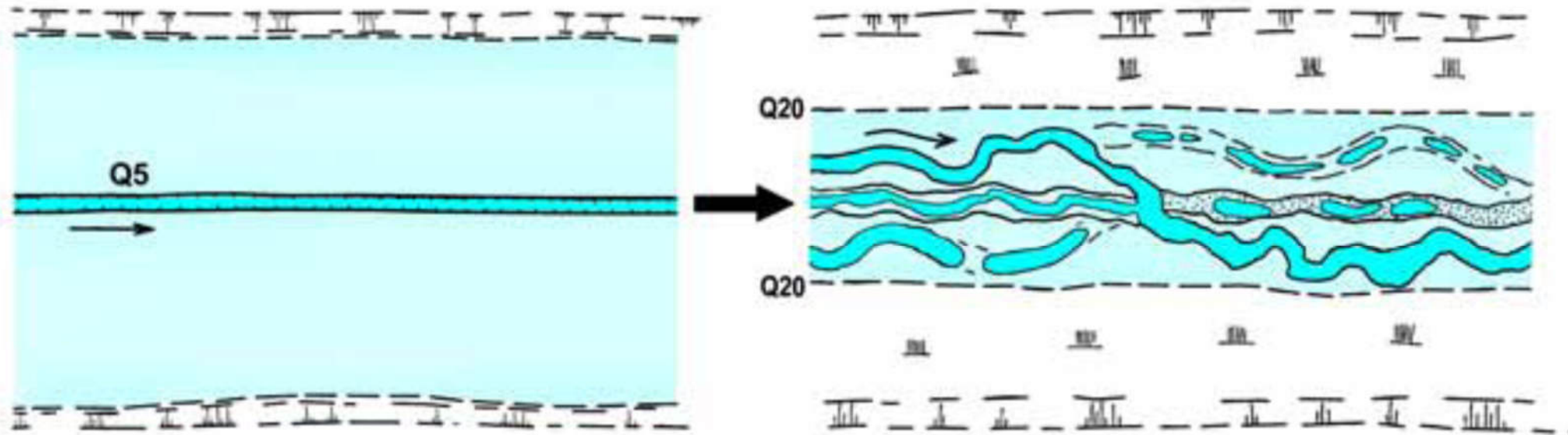
# Typy ohrazování toků

- přisazené hráze – řeší pouze lokální problém ale po soutoku několika toků bez přírodního rozlivu akcelerace povodňové vlny
- vhodnější odsazené hráze s bermou – imitují alespoň částečně funkce nivy
- měkký způsob opevnění – liniová výsadba (olše lepkavá, jasan?)



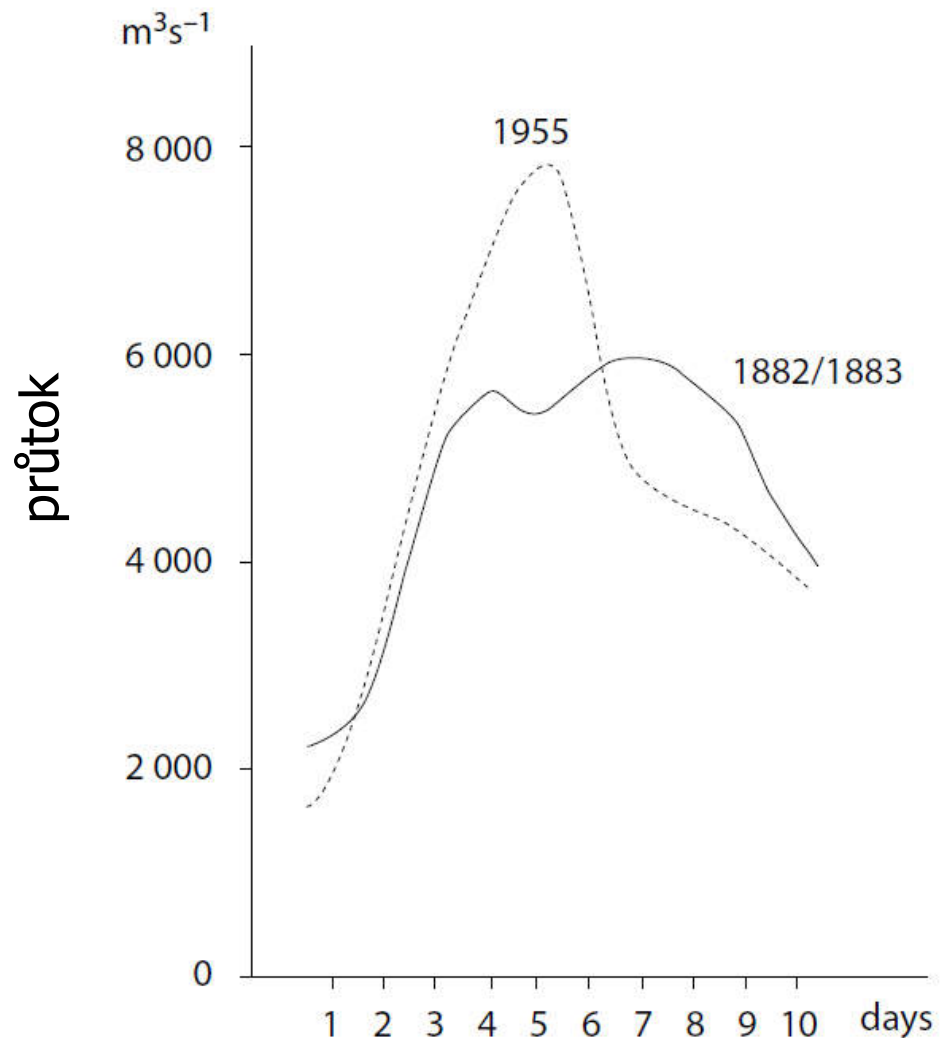


# Odsazené x prisazené hráze



# Transformace povodní úpravou toků

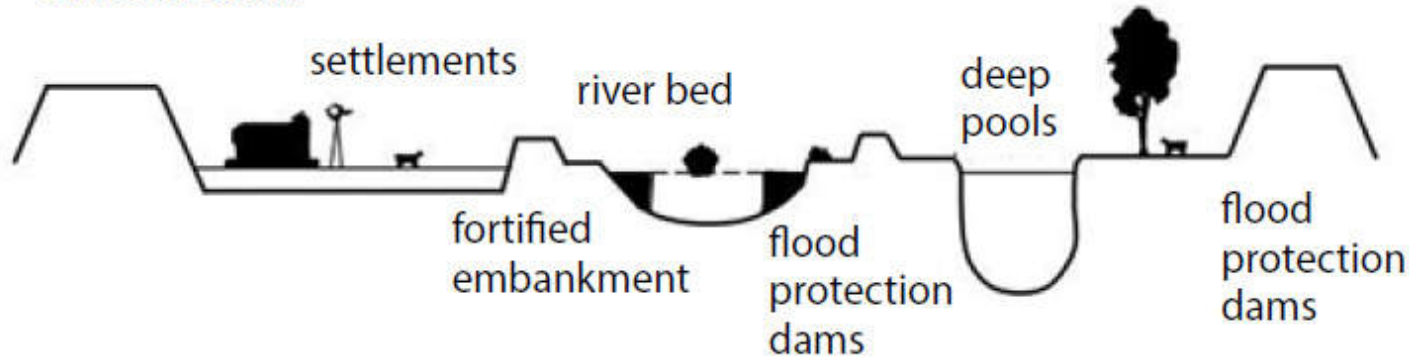
- povodně kratší a ničivější
- obnova retenční schopnosti krajiny
- změny nutné v celém povodí



doba trvání průtokových maxim na Rýnu

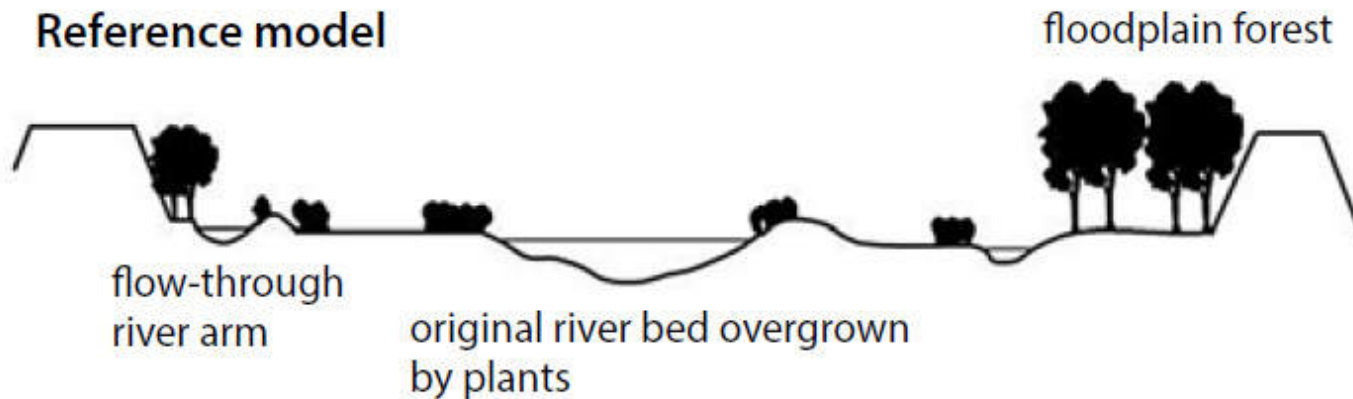
# Záplavová území - nivy

Current state



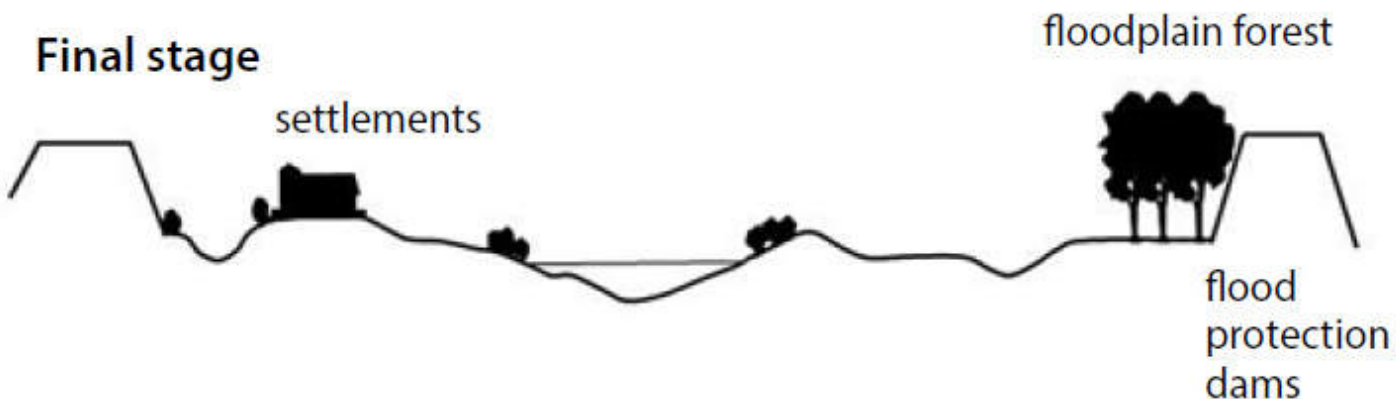
aktuální nevhodný stav

Reference model



ideální řešení

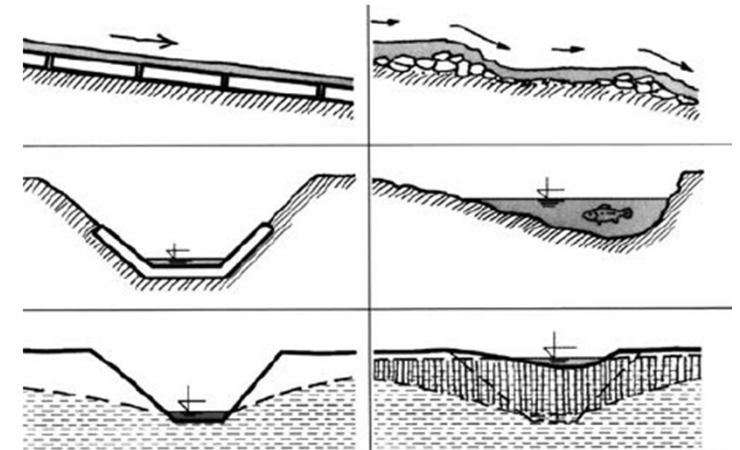
Final stage



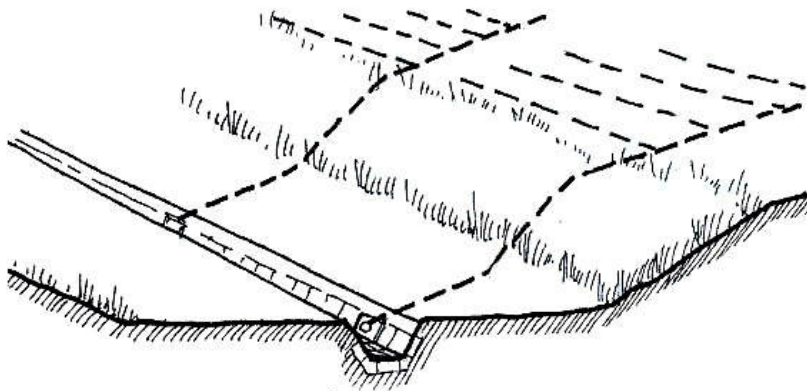
realizované řešení

# Tvarování nového koryta - postup

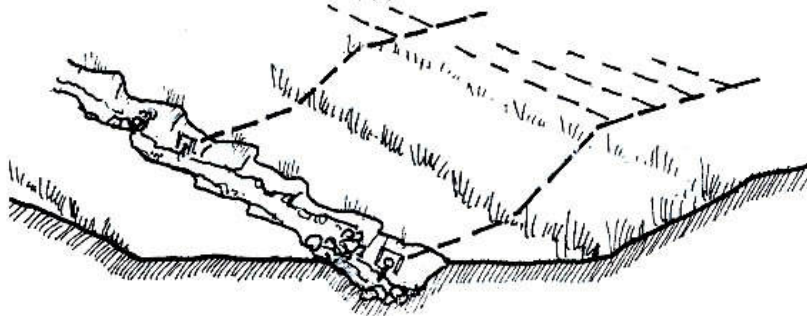
- střídání brodů a tůní
- příčné stupně užívat minimálně – nestabilní - často podemlety či obtékány
- pozvolné svahování výška:délce svahu
  - regulované 1:1-2,
  - po revitalizaci 1:3-5
- široké koryto
  - v přirozeném korytě malý sklon břehu - poměr výška : šířka hladiny 1:4-10
  - regulované velký sklon břehu 1 : 2 - „meliorační lichoběžníkové koryto“, samovolné zahlubování díky velkému spádu pokračuje i když úprava je již nefunkční
- doplnit ostrůvky, slepá ramena, dělení do paralelních koryt



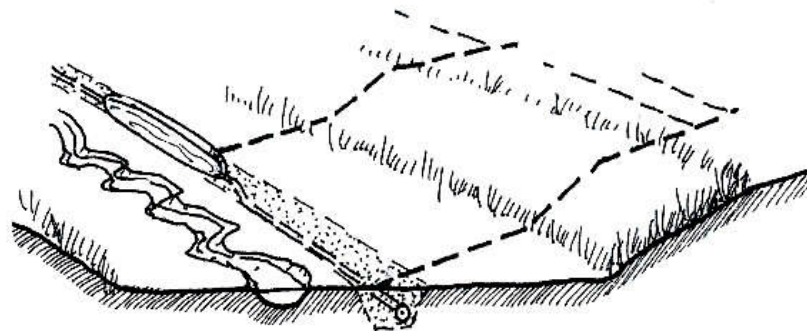




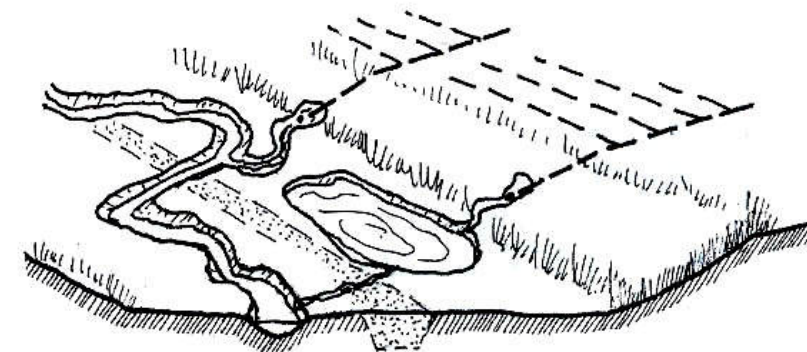
regulované zahloubené koryto



renaturace původně regulovaného koryta



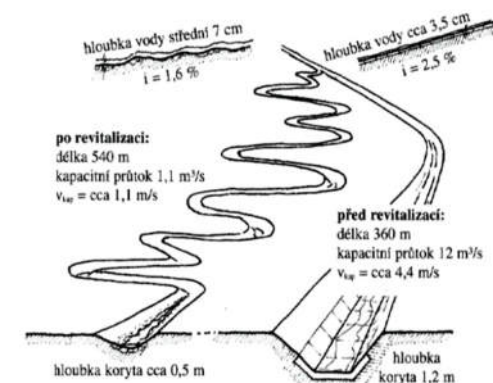
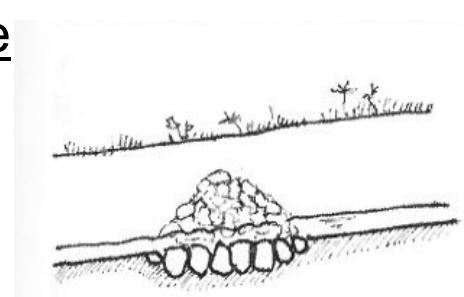
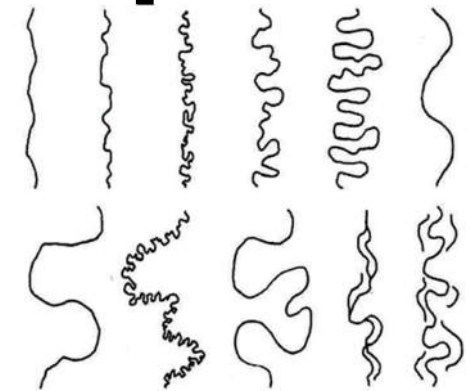
paralelní koryto vedle zahloubeného – komunikace s nivou, lepší morfologie



vhodné poříční tůňe – zvýšení biodiverity stojatovodní druhy

# Trasování koryta - postup

- meandrování probíhá zejména v oblasti akumulace plavenin - v korytě ponechané stromy nebo instalované překážky (balvany) = rozvlnění trasy - není třeba „uměle projektovat“
- nemeandrovat za každou cenu - při vyšším spádu je tok přímý
- trasování koryta
  - jako v nenarušeném téhož úseku – ale pozor na měnící se spádové poměry – spádu odpovídá meandrování
  - brát v potaz druh zemin v trase toku – každá jinak odolná erozi
  - obnovení původního trasy (dle historických map – ALE v době mapování drobné toky upravená koryta), problémy: aktuální nedostupnost pozemků - zastavěné, nevykoupitelné
- plánovat s ohledem na stabilitu úpravy (jedná se o stavbu - nutnost udržovat ve zkolaudovaném stavu)
- stavba na pozemku s daným číslem katastru - u toků „migrujících“ v nivě problém



# Komunikace a infrastruktura podél toků

- výrazně zužují šířku nivy
  - často na obou březích (železnice/silnice)
  - omezení meandrování
  - zvýšení spádu
- požadováno kvůli dostupnosti pro údržbu - spravuje Povodí
- cyklostezky – často přisazené těsně k toku – ničení posledních zbytků nivy, zaasfaltování





# Snížení samočisticích schopností toku zkrácením trasy toku

Znečištění se šíří dále po toku nejen díky jeho **zkrácení** ale i:

- **zvýšení spádu**, úbytku **ploch dna** a jeho prostorových struktur díky čemu se v něm **nemůže udržet biota** napomáhající samočištění,

- **chybějícímu střídání peřejí** (provzdušnění) a **tůní** (sedimentace)

Regulace řek zkracují říční síť a mohou způsobit závažné prodloužení znečištěných úseků.

A = zdroj odpadních vod, který znečistí řeku na IV. třídu ( $BSK_5 = 35 \text{ mg.l}^{-1}$ ) a současně místo, odkud je přírodní tok zregulován v poměru délek 3 : 2

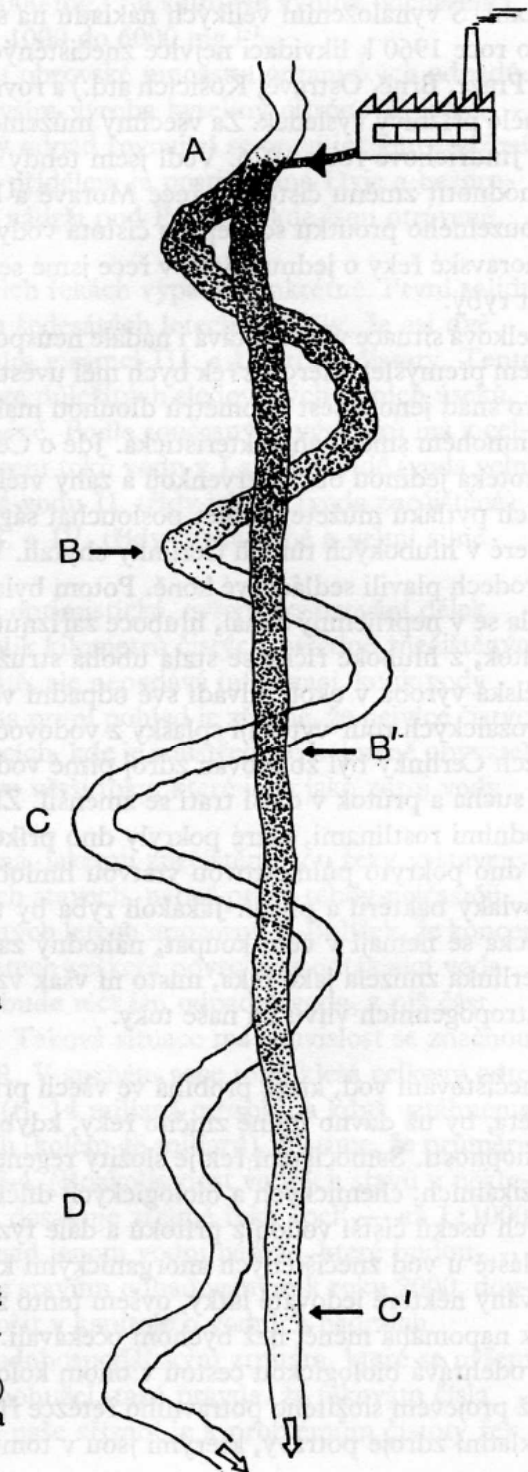
B = 20 kilometrů původní řeky od zdroje znečištění. Zde by čistota byla díky samočištění opět ve II. třídě ( $BSK_5$  cca  $5 \text{ mg.l}^{-1}$ )

B' = 20 kilometrů zregulované řeky. Protože samočisticí schopnost klesla regulací dvakrát, odpovídá čistota vody sotva přechodu III. a IV. třídy

C = 40 kilometrů původní řeky. Již 20 říčních kilometrů by mělo opět II. třídu čistoty

D = původní řeka by již 40 kilometrů vedla dobrou vodu

C' = 40 kilometrů zregulované řeky. Až zde dosahuje voda opět II. třídu čistoty. Tento bod je cca třikrát vzdálenější (ve směru všeobecného toku) od zdroje (A) než místo na původní řece, kde by dosáhla stejné čistoty





Příklady dobré praxe – ALE  
omezení pouze na krátké úseky  
toku který funguje v kontinuu

někdy vegetace  
osazována nabdytečně  
(vs přirozený nálet) –  
nutná následná péče



# Moravská Sázava – poldr Žichlínek







Pokud nejsou k dispozici boční pozemky





průtočné tůně na hlavním toku za  
každou cenu?

Zásadně nevhodné řešení (přerušení  
kontinuity)





# Revitalizace toku Kněhyně 2003 - 2004





*Blok 3:* **Revitalizace a renaturace toků,  
rybí přechody**

# Problémy regulovaných koryt – možnosti nápravy

## zhloubení

- silně svažitě boční stěny koryta + ruderalizace - splachy z okolí ihned do toku = eutrofizace + stržený půdní kryt (eroze)
- vysoké vymílací rychlosti (vysoký spád) – řešení meandrováním, popř. kamennými záhozy
- energie vodního toku spotřebovávána ve stupních a jezech = chybí hydraulická členitost koryt



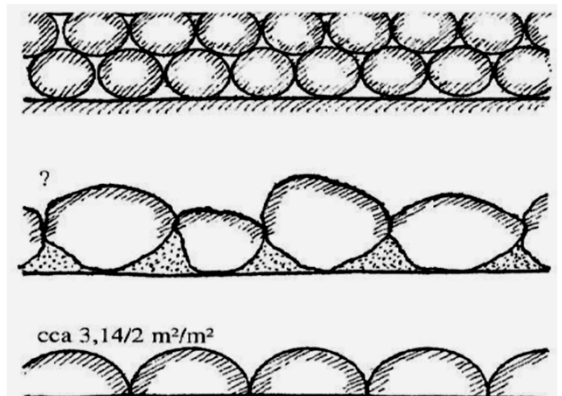
## řešení eroze

- **umělé** - sypané záhozy odolnější než pevná dlažba ta se uvolněním několika bloků snadno rozruší
- **přírozené zpevňovací prvky**
  - kořeny stromů přímo v břehové čáře (olše lepkavá)
  - do erozních oblouků umísťovat tůně (tlumí erozní účinek)
  - příbřežních mělčín a zaplavované nánosy (tlumí erozi) obnovovány povodněmi – na disturbance vázána mizící specifická společenstva



# Obnova členitosti koryta

- **nepřímo** - rozvlnění trasy = samovolný vývoj hloubkových struktur koryta (tůně/brody)
- **přímo** - hloubení koryta a vzdouvání stupni
  - nízké, migračně prostupné kamenité pasy
  - kamenité výhony
  - skupiny velkých kamenů
  - struktury ze dřeva
- **vyšší členitost povrchů** dna a břehů = vyšší drsnost i jeho omočený obvod, úkryty
- **hydraulická členitost** za běžných průtoků – cílem co největší množství vody zadržované v délkové jednotce koryta
- s růstem členitosti automaticky roste počet vhodných habitatů pro organizmy



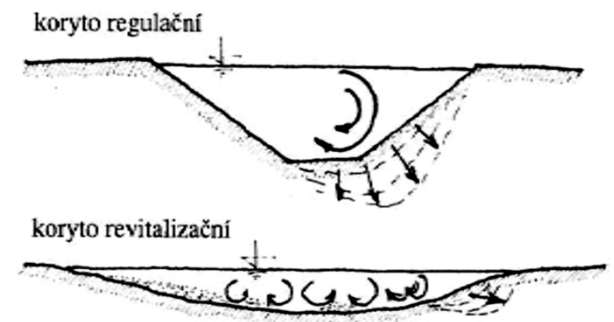


# Eroze - řešení

- nevhodné úpravy
  - omezení bočního pohybu = erozní síla se soustředí do dna místo na břehy
  - to vede k zahlubování celého úseku = narušení stability koryta

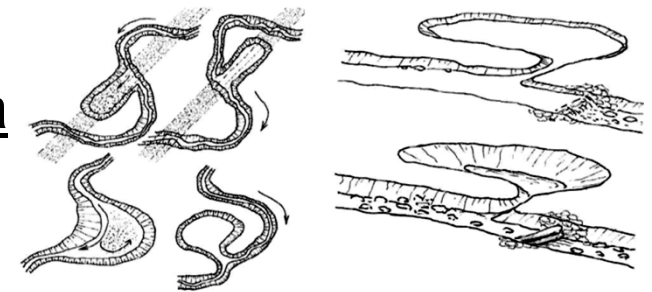
## řešení

- při zahlubování = stabilizace dna – např. záhozy lomeným kamenem v brodech - postupně se zvyšuje niveleta koryta
- boční eroze
  - **zához** - pouze v nutných případech (komunikace, zástavba)
  - **ponechat po dohodě s vlastníkem** - u zemědělských či lesních pozemků – konflikt se soukr. vlastníky, lesníky, zemědělci – správce toku chrání soukromý majetek do určité míry a ceny
  - **akceptovat změnu koryta** - nezastavěné plochy ve vlastnictví státu a obcí - celospolečenský zájem – právně ošetřit pomocí komplexních pozemkových úprav (směna pozemků soukromníku a státu)



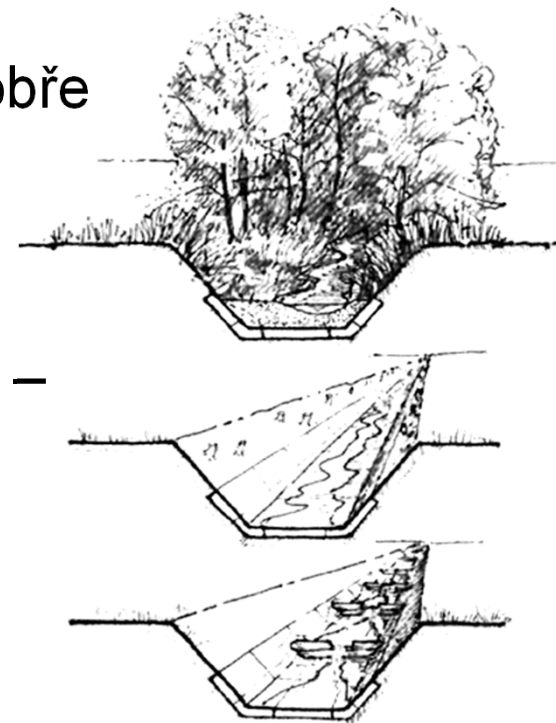
# Revitalizace mrtvých ramen a poříčních tůní

- uvolnění řeky z hrázového prostoru – boční propojení
- napojení ramen
  - alespoň ve spodní části – tah ryb ke tření při vyšších průtocích
  - napojení v horní i spodní části – trvalejší záchrana před postupným zazemněním
- projektovat kapacitní dobře ovladatelné výpustní a nápuštění objekty - zvládnou povodňové průtoky + vzduť hl. toku pro napuštění za vyššího průtoku
- běžněji obnova zavodňovacích/odvodňovacích kanálů (smuh) v lužním lese
- obnova poříčních tůní – nutný pravidelný rozliv do nivy (erozně sedimentační procesy) + propojení spodních zvodnělých vrstev hyporeálu
- riziko vypláchnutí toxických sedimentů pokud byly recipienty odpadu (při povodni dostatečné naředění)



# Nedostatky revitalizací

- tzv. investiční akce - cílem co nejvíce prostavět (dobře placené a špatně kontrolovatelné přesuny zeminy) – systém dotací a malého spolupodílu investora - projektantova odměna souvisí s velikostí zakázky
- díky **nedostatku financí** malý zájem obcí investovat – nejdražší je často výkup pozemků - vlastníci nejsou ochotni prodat nebo více vlastníků – 1 nesouhlas = nelze realizovat
- správci (podniky Povodí) – **nemají zájem provádět**, chybí odborníci – chybí vytčení dosažitelných a kontrolovatelných cílů které (6leté plány oblasti povodí končí 2021)
- „řešíme“ pouze krátký úsek toku který však představuje propojený systém – **dopad obtížně kvantifikovatelný** (technici chtějí měřitelné hodnoty)
- **navržena nevhodná koryta** – např. vysokokapacitní, zbytečné meandrování = zanášení





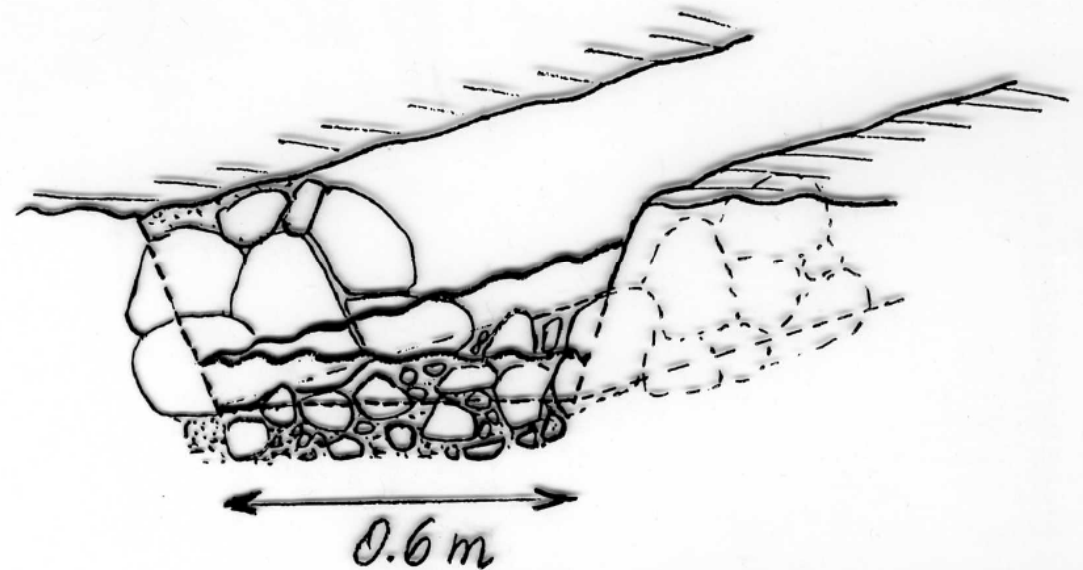
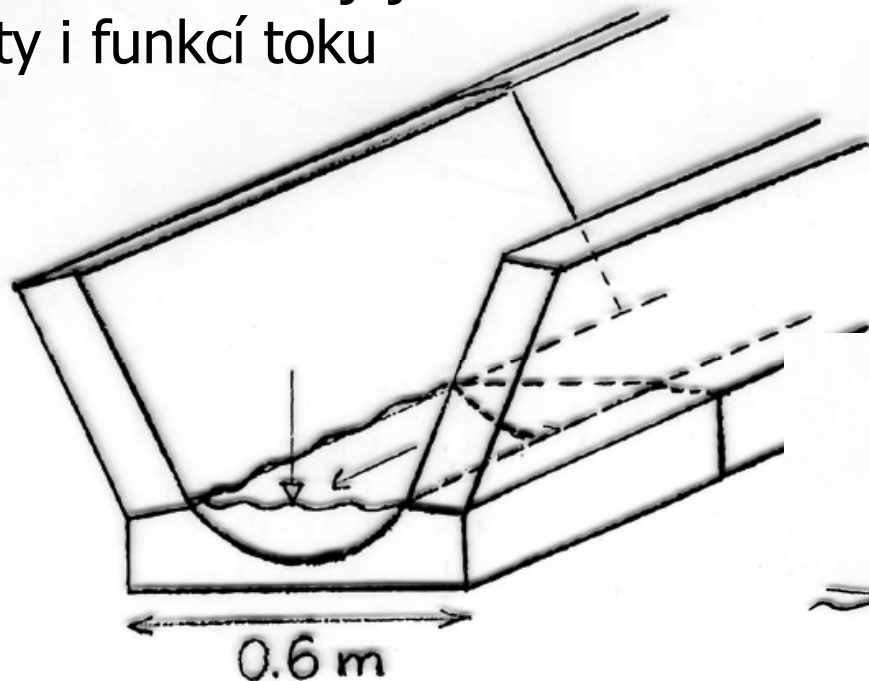
# Úsek k revitalizaci (renaturace nevhodná)

- technické opevnění je zachovalé a odolné (zejm. kamenná dlažba, polovegetační tvárnice, beton) - i po jeho rozpadu nutné odstranit – tzv. fyzikální znečištění
- koryto přehloubené (hloubková eroze pokračuje – např. v píscích či hlínách)
- stabilní příčné objekty (stupně, jezy) = omezená migrace, nevhodné propustky,
- neprobíhá samovolné renaturace
- náprava koryta musí být uskutečněna rychle (např. kvůli protipovodňové ochraně)
- okolí toku neumožňuje renaturaci (zástavba)
- revitalizace realizovatelná rychle a levně
- nutno použít jen technické řešení revitalizace



# Minimální změny koryt při revitalizaci

Nevhodný – totální degradace habitatů jejich diverzity i funkcí toku



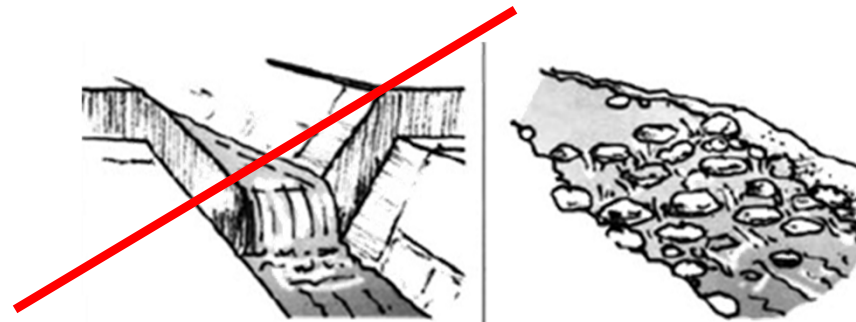
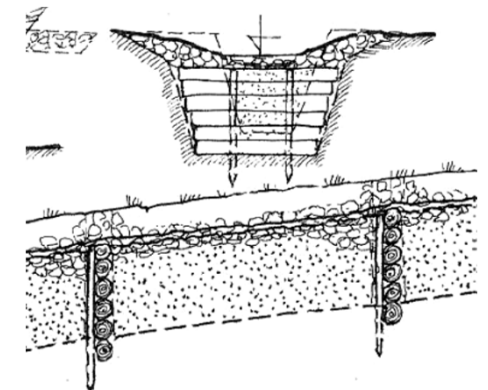
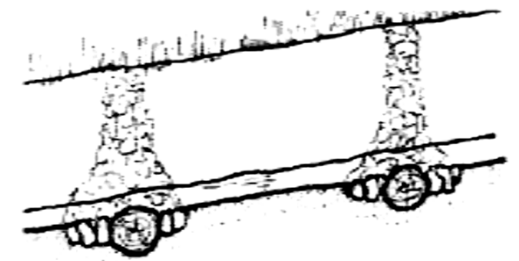
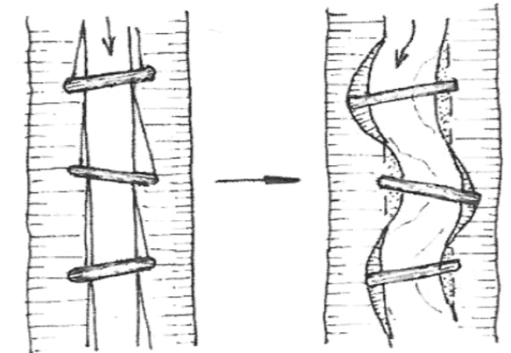
# Příčné revitalizační objekty -

## účel:

- zpomalení odtoku
- snížení spádu, eliminace energie toku
- opatření proti zahloubení koryta
- zprůchodnění pro migraci
- snaha o rozvlnění proudnice – prvotní impuls pro renaturaci

## opevňovací prvky

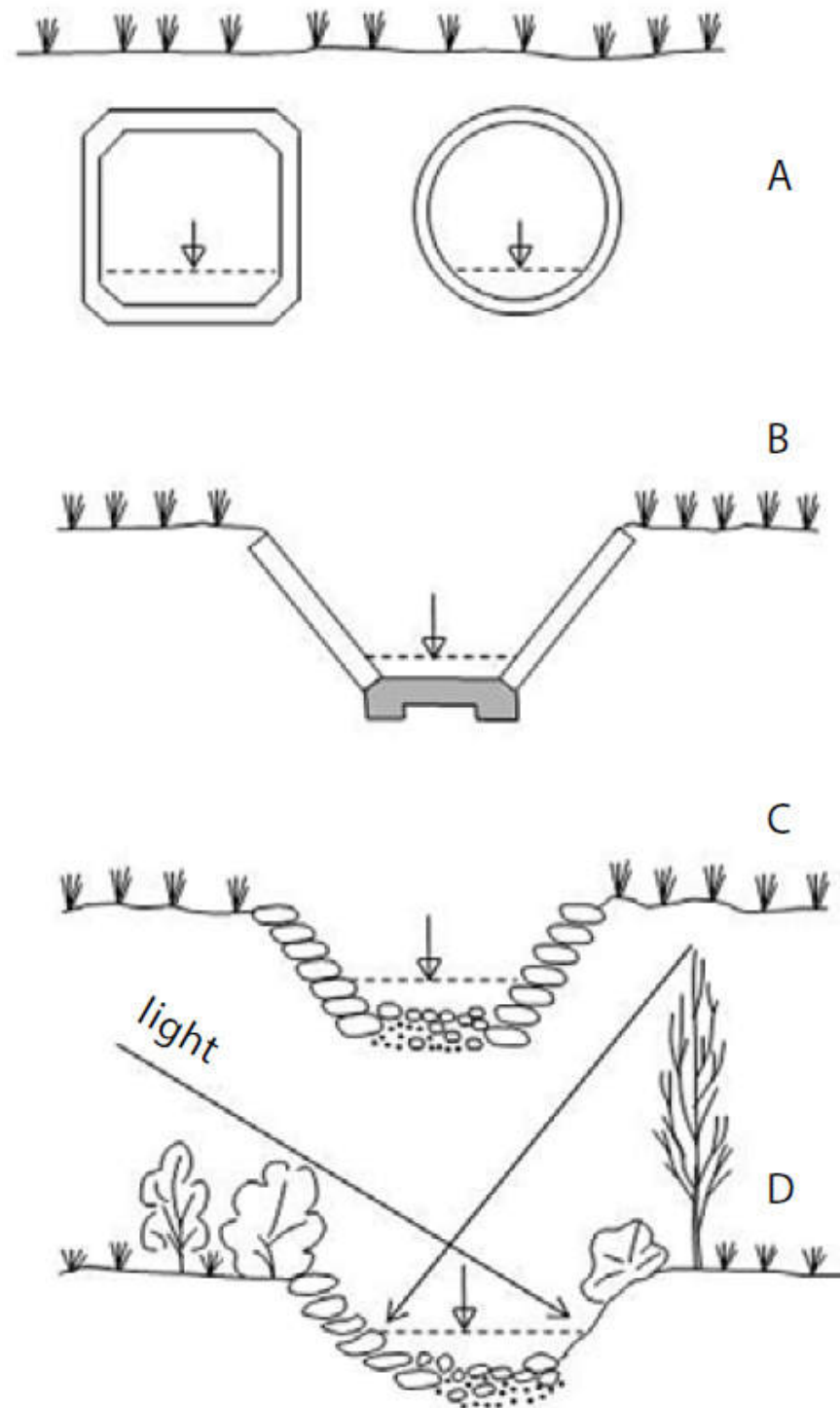
- příčné prahy z kulatiny (ne stupně), < 20 cm jinak neprůchozí pro ryby
- balvanité záhozy
- příčné balvanité skluzy ale s přiměřeným spádem
- kamenné stupně z rovnaniny





# Výchozí a cílový stav úprav

- a) Zatrubnění
- b) Panelová opevnění – plné nebo vegetační tvárnice
- c) Zpevněný nebo nezpevněný kamenný zához, drátěný program
- d) Kamenný zához jen na nárazovém břehu (komunikace)





**Vývařiště** pod jezem alespoň **hloubkovým refugiem** ale **bez úkrytů** jak pro ryby  
tak jejich potravu





Vhodnější **nízké stupně** – **překonávají** i kaprovité, **úkryty** ve skládaném kameni, **aerace**





**Rozšíření bermy v korytě, přítomnost štěrkovitých náplavů (lavic),  
pobřežní habitaty – proudová a teplotní refugia**





**Uniformní kanál bez břeh. porostů , variability hloubek a šířek koryta, proudění, zahloubení pod úroveň nivy – (drenace krajiny), expozice slunci (světlo+teplo = nárosty), splachy živin z okolí, bez úkrytů v korytě**







**Uniformní,  
otevřené,  
zahloubené  
koryto**



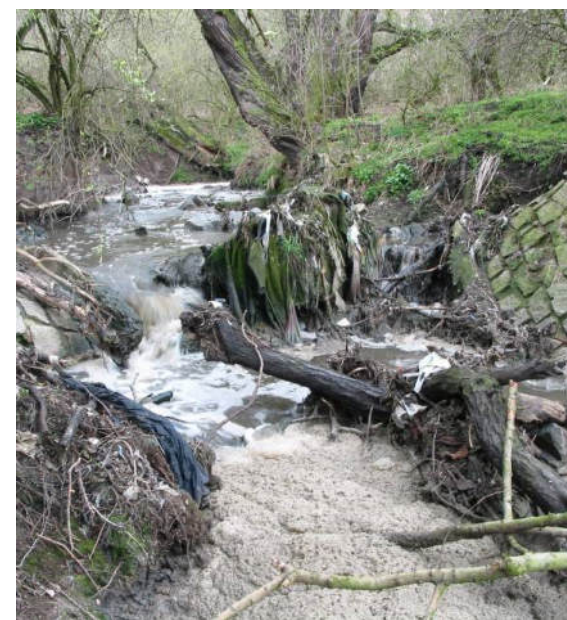


**VEGETAČNÍ TVÁRNICE –**  
alespoň **částečná**  
**komunikace** se dnem –  
ale ostatní problému  
zůstávají – **uniformita,**  
**zhloubení, expozice,**  
**splachy ...**



# Renaturace

- samovolný zánik úpravy - rozpad opevnění, zanášecí a erozní procesy formulují koryto zpět k přirozené podobě
- při tzv. „korytotvorném průtoku“ dojde k rozvolnění koryta a propojení s nivou
- při povodni dochází ke skokovému zlepšení – nejsilnější revitalizační faktor s pozitivními přínosy (stěžují si pouze majitelé přilehlých pozemků)
- pro uklidnění obyvatel se někdy provede prohrábka (zkapacitnění) koryta – i když nemá význam
- spontánní renaturace nemají žádné náklady



# Úsek k renaturaci (revitalizace nevhodná)

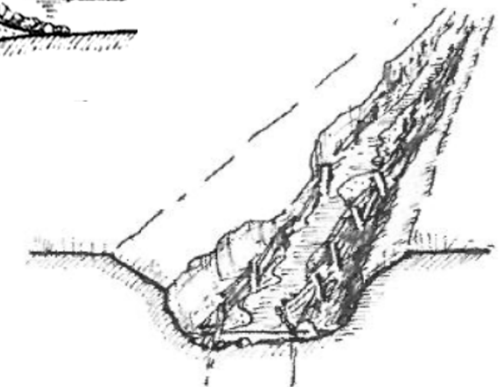
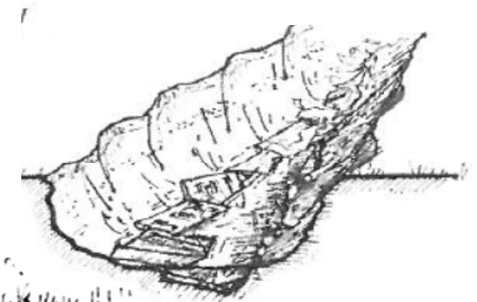
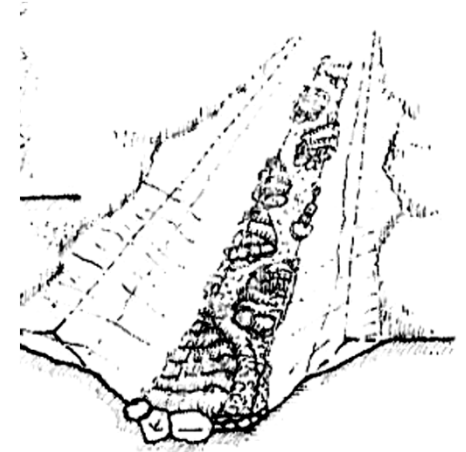
- opevnění se rozpadlo v přírodě blízky materiál koryta
- koryto upraveno částečně – předpokládán příznivý vývoj (správce nevede úpravu jako investiční majetek)
- koryto napřímené, břehy opevněné (intravilán) – dno v přírodě blízkého stavu (s náletem kořenujících dřevin)
- koryto zanesené takže původní úprava je překryta sedimenty
- koryto se začíná rozvířovat a další meandrování je možné (vykoupené pozemky v okolí)
- podpůrná opatření pro urychlení - instalace záhozů a dřevěných výhonů (finančně nenáročné)





# Opatření napomáhající renaturaci

- **rozvlnění proudnice** – střídavě udělat:
  - **pročištění** nebo **vyžínání břehu** zleva/zprava – u upravených koryt a kanálů s malým spádem
  - **vysazování dřevin** do břehové čáry
  - **štěrkovo-kamenité záhozy** ve dně (změlčení koryta, diverzifikace habitatů)
  - **výhony a překážky** ze dřeva a kamení (změny proudění v korytě, erozně/sedimentační procesy)
- **objekty z přírodních materiálů (úkryty živočichů)**
  - skryše z plochých kamenů
  - štěrková trdliště,
  - ponořené mrtvé dřevo
- **iniciační narušení opevnění** koryta
  - opevnění je menší problém než napřímení, zahloubení a nadměrná kapacita
  - ALE nepromyšlená destrukce může vést k zahlubování koryta



# Typy opevnění břehů a dna

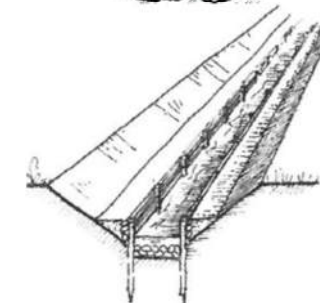
**nevhodné:** - bez úkrytů, minimální povrch

- beton/panely
- spárovaná dlažba
- Larsenova stěna
- polovegetační tvárnice



**místně přijatelné:**

- **rovnanina** – skládané vyklínované kameny bez pojiva, náročné, jsou i úkryty a pevnější než zához
- **kamenný zához** (pata břehu – patka, balvanitý skluz) – geologicky místní zdroje
- **drátokamenné koše (gabiony)** - nákladnější – při narušení se mohou zhroutit ale jsou zde úkryty
- **vrbové/lat'kové oplůtky** – nákladné, po pár letech rozpad, gen. původní
- **liniová výsadba dřevin** (olše lepkavá, jasan)
- **geotextilie** - proti rychlé erozi sypkého substrátu (zpevňovací kamenivo po ní klouže)
- **drnování svahů** – pouze nad hladinou, potřeba přichytit kolíky, a zpočátku zalévat a hnojit (nevhodné na konci veget sezóny – nezapojí se)





# Příklady revitalizací v EU - Německo





# Příklady revitalizací v EU - Německo



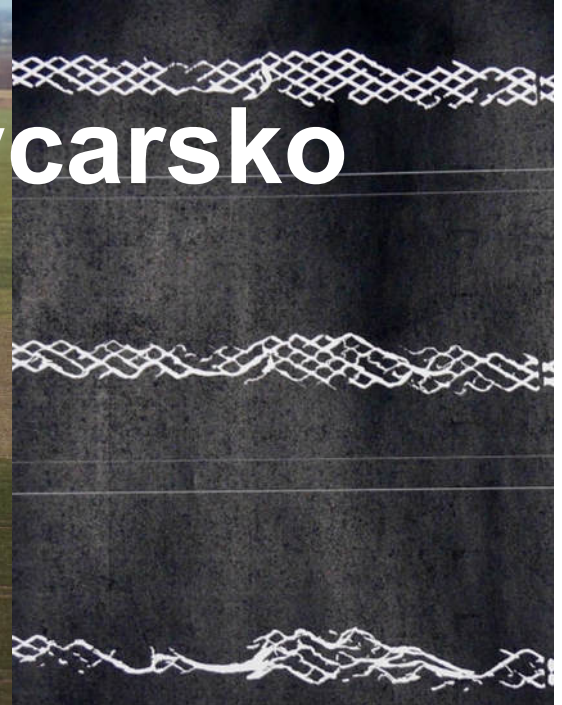


# Příklady revitalizací v EU - Německo





# Příklady revitalizací - Švýcarsko





# Poproudové migrace

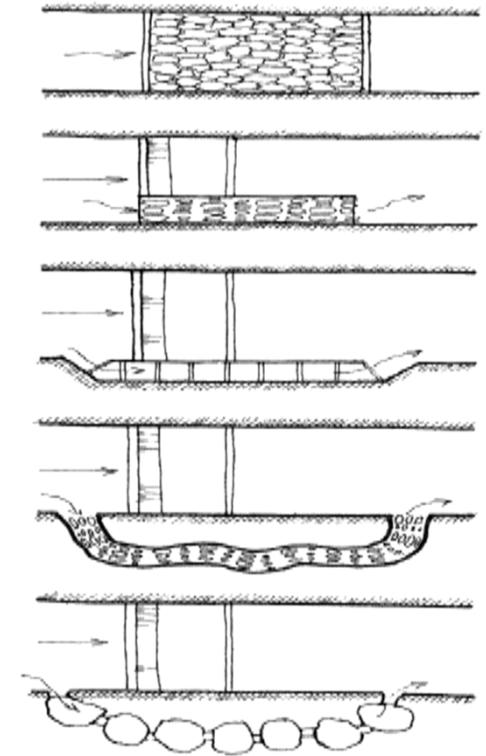
- problém MVE a údolních nádrží
- odpuzovače a zábrany
  - mechanické (česle 2 cm) - malé ryby bez poškození, pro úhoře nefunkční
  - elektrické
  - bublíkové stěny
  - světelné...
- vhodná alternativní cesta mimo turbínu, podmínky:
  - dostatečný průtok přes jez
  - jalový přepad
  - uměle vytvořený obtok



# Migrace a typy přechodů

## Typy migrací:

- anadromní (rozm. v moři) - úhoř
- katadromní (rozm. v řekách) - losos
- potamodromní (migrace na habitaty) - ostroretka, podoustev atd.



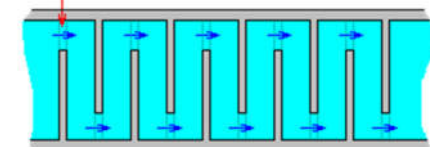
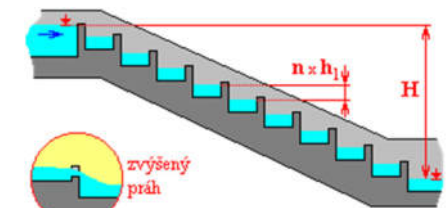
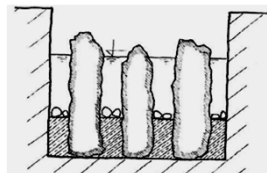
**Typy přechodů:** - v korytě či obtokové, i kombinace obou typů

## • **Přírodě blízké:**

- balvanité **prahy a skluzy** – pro překážky < 2 m
- zdrsněné balvanité **rampy** - u vyšších překážek > 2 m
- **obtokové kanály (bypass)** - nejvhodnější ALE chybí prostor nebo peníze na výkup/neochota vlastníka
- **tůňové přechody** – vhodné - rozdíl hladin mezi nádržkami do 20 cm

## • **Technické:**

- **komůrkový**
- **lamelový**
- **štěrbinový** – lze překonat vyšší spád
- **kartáčový** – méně náročný, kartáče ve dně zpomalí proud
- **plavební komory**
- **výtahy**





# Parametry pro vybrané typy umělých rybích přechodů

Parametr	Rozměry	Limity pro štěrbinový RP (v závorce uvedeny limity pro lososa)	Limity pro ostatní RP
Sklon nivelety dna tělesa RP	%	5 až 8 (10)	5 a méně
Rozdíl navazující úrovně vodních hladin	m	0,1 až 0,15 (0,2)	doporučený 0,15 maximální 0,20
Hloubka vody- peřej - bazén	m	0,5 až 0,8	minimální 0,3 minimální 0,5 optimální 0,8
Délka bazénu podle typu a šířky tělesa RP	m	1,9 (3,0)	minimální 1,5 více
Šířka tělesa (bazénu) podle typu RP migrační rampa obtokové koryto	m	1,2 (1,8)	minimální 3,5 minimální 1,5
Šířka štěrbin u prostupných přepážek (závisí na šířce tělesa RP, počtu štěrbin, průtoku vody, zajištění přelivu přepážky)	m	0,15 až 0,20 (0,30)	minimální 0,1 maximální 0,6
Střední rychlost proudění vody v RP	$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	0,5	0,5 až 0,7
Maximální hranice disipace energie	$\text{W}\cdot\text{m}^{-3}$	100 až 125 (150 až 200)	90 až 135
Rychlost proudění vody ve výstupu RP	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$	optimální 0,4	optimální do 0,4
Průtok vody	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$	0,14 až 0,16 (0,40)	podle šířky tělesa RP

# Rybí přechody I.

- minimální hloubky rybích přechodů - alespoň 50 cm (ideálně 80 cm), výška přepadávajícího paprsku vody  $> 0,15$  m

## Průtok přes přechod

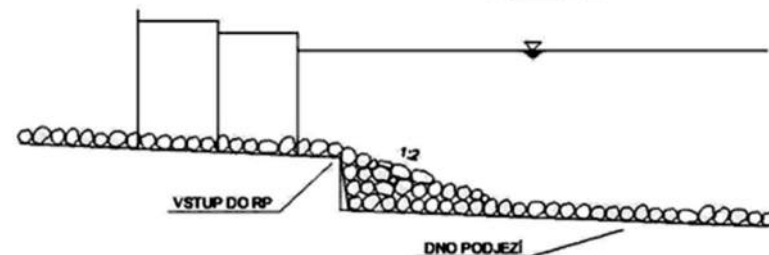
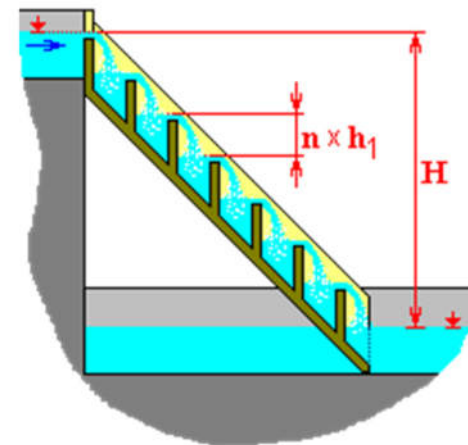
- velké toky ( $Q > 10 \text{ m}^3$ ) -  $Q_{330d}$  nebo 1-5% aktuálního průtoku
- malé toky ( $Q < 10 \text{ m}^3$ ) -  $Q_{355}$  nebo 5-10% aktuálního průtoku

## Šířka přechodu

- 5-10% šířky přírodního koryta
- velké toky (šířka  $> 100$  m) - vhodné 2 přechody

## Vlastnosti a údržba přechodu:

- vstup nesmí být příliš turbulentní, pozvolný přechod dna do přechodu
- nahoře omezit vstup splavenin česlemi – nutno pravidelné čištění, splaveniny zde nesmí omezit výstup ryb
- nutný stabilní průtok (regulační klapka na vtoku) daný vodoprávním rozhodnutím jinak nefunkční
- použití systému přídavného proudění
- vyústěním pod výtokem MVE a nad sacím otvorem MVE
- vhodné úkrytové možnosti poblíž (zához)





# Rybí přechody II.

## Druhové spektrum

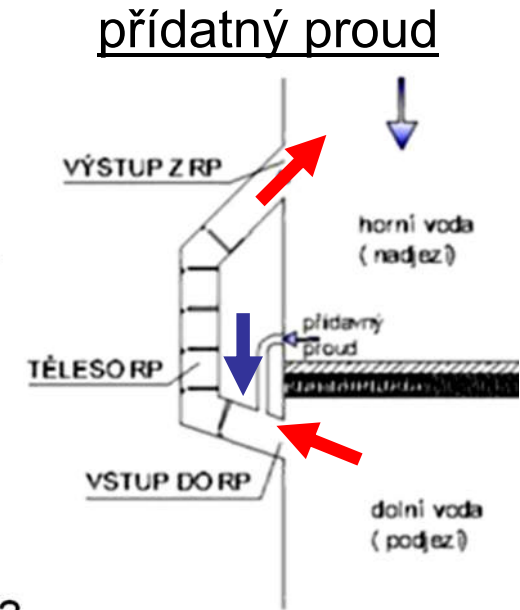
- **přechod dle nároků druhů na lokalitě** - zohledňuje se EVL (Evropsky významná lokalita) a druhy Natury 2000 - zaměření na cílové druhy
- **selektivita** dle typu přechodu – průzkum druhového spektra – cíl převést největší část druhů - celé velikostní spektrum
- důležitý **monitoring** úspěšnosti přechodu

## Rychlost vody: pro překonání přechodu je rozhodující

- **maximální rychlost** pohybu (sekundy)
- **průběžná rychlost** pohybu konkrétního druhu (minuty) = cca 1/2-2/3 maximální, kaprovité 0,5 m. s<sup>-1</sup>, lososovité až 1m. s<sup>-1</sup>
- vstup: **lákový proud** – dosah do 1/2 hlavního toku, rychlost > 0,75 m s<sup>-1</sup> (vyšší než hl. toku), losos až 1,5 m s<sup>-1</sup>
- výstup: 0,4 m s<sup>-1</sup>
- v místech **odpočinku** rychlost cca 0,2 m s<sup>-1</sup>

## **Sklon** tj. výška : délce přechodu

- 1:20 mimopstruhové vody (5%)
- 1:10-15 pstruhové vody, ve spec. případech max. 1 : 8









Fungování za různých průtoků

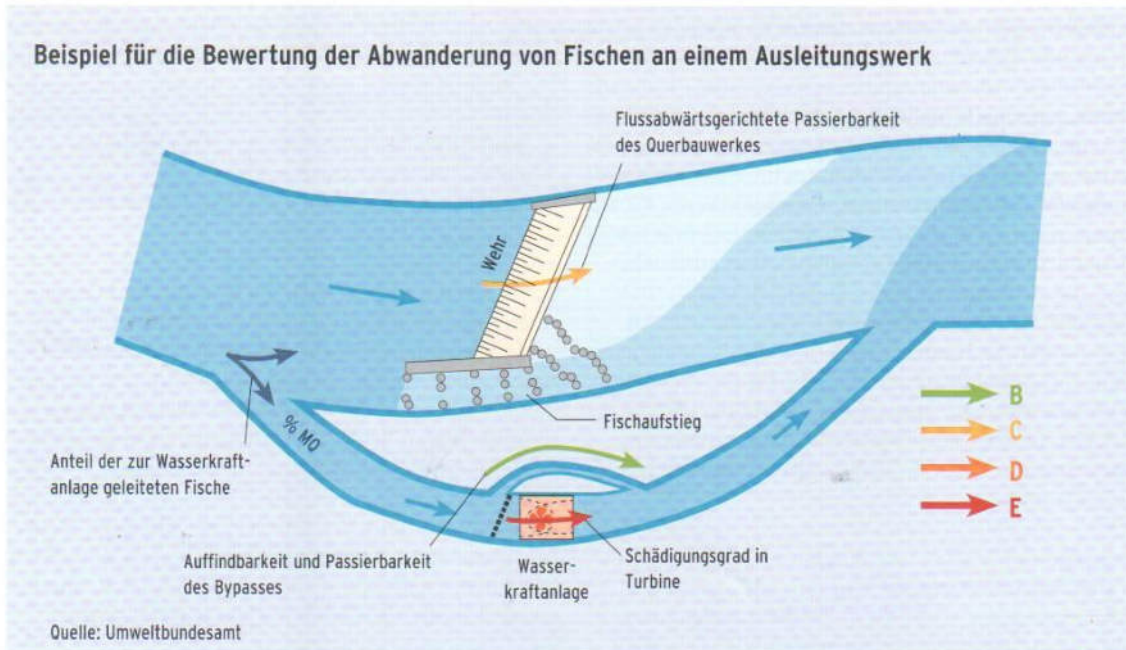
- Samoúdržba
- Minimální průtok
- Selektivita druhů
- Vhodné nástupní a výstupní parametry
- Odpočinkové zóny pro ryby
- Ochrana proti odlovu







# Kombinace různých typů přechodů pro převedení širšího druhového a velikostního spektra ryb



Für Fische gibt es verschiedene Wege, ein Wasserkraftwerk zu überwinden. Der „grüne Pfeil“ ist dem Weg durch die Turbine (rot) vorzuziehen. MQ bedeutet mittlerer Durchfluss.





# Rybí přechod typu Archimedův šroub



- High flow upstream and downstream migration of fish and other fish that confined in natural station
- Energy efficiency of the head or water
- Optimized guiding channel: Reduced resistance for fish to fish (high flow rate for the fish, low energy consumption (5-10%))
- High energy efficiency (80-90%) thanks to the gear-free drum design, even at low water
- Quiet system: Even recreational can take through with of fish
- Aesthetics: possible from electricity production
- Low space requirements: Low amount of operation work and about construction work for gorges and small waterfalls
- Low noise: Transmits primarily suitable for use in occupied regions
- Planned fish passage: supports high water or eel (very narrow) and disrupted from vibrations inside the water. That way, the high water was no impact.

- vnější (energetická) šroubovice a vnitřní (rybochodná) šroubovice
- 16 ot./min

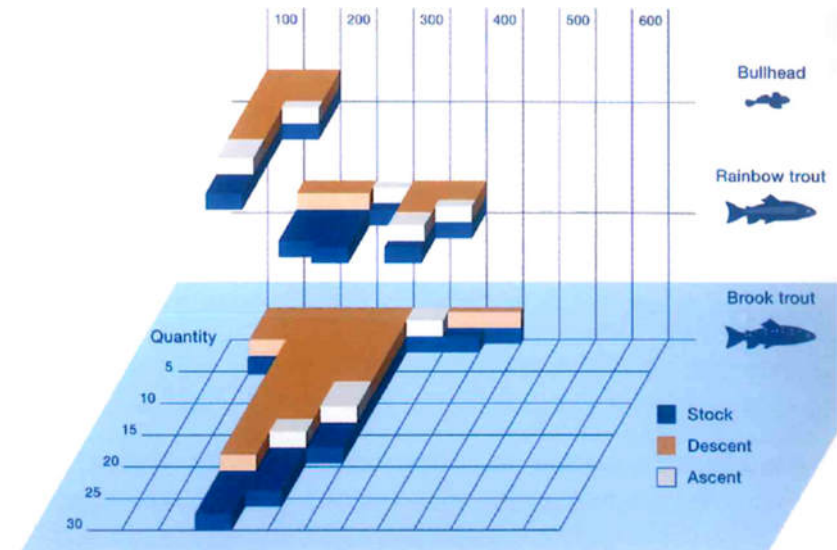


Fig. 1 Ascent and descent of domestic fish of various sizes and stages of life, March 2014



# Odstraňování přehrad (dam removal)

- Občanské hnutí etablované v 90. letech zejména v USA (Elwha River)
- Veřejností pozitivně vnímaná obnova migrace zejména lososů
- Nyní řada projektů i v Evropě – zejm. horské řeky
- Nutnost řešit transport kumulovaných sedimentů – pozvolné odstranění (bez zákalové vlny)



# Střety významných druhů s managementem toků

- **bobr**

- ekosystémový inženýr – ve funkční nivě bez problémů
- budování hrází (diverzifikace habitatů)
- kácení porostu pozitivní (vhodné pokud se nejedná o chráněné stromy či stromy v parku - pád) ochrana - ohradit či pachové detergenty
- ničení ohrazování toku - zábrany pletivem, vhodná konstrukce nerozhrbatelné hráze



- **kormorán** (pouze obecná ochrana ptáků EU – odchylný postup)

- při hromadném výskytu může ovlivnit i složení rybí obsádky včetně generačních jedinců méně běžných druhů (lipan)
- konkrétní škody se již neproplácí – budou poskytovány paušální kompenzace + povolený odstřel
- řešením přirozená hustota rybích obsádek a dostatek přír. úkrytů



- **vydra**

- co do výše škod po kormoránovi druhá = kompenzace
- škody na obsádce ALE především na stojatých vodách (koncentrace ryb v rybnících a chovech)
- ochranná opatření na sádkách – oplocení, zasíťování, plašiče
- dosadba “plevelných ryb” jako náhrada kapra, přirozené hustoty

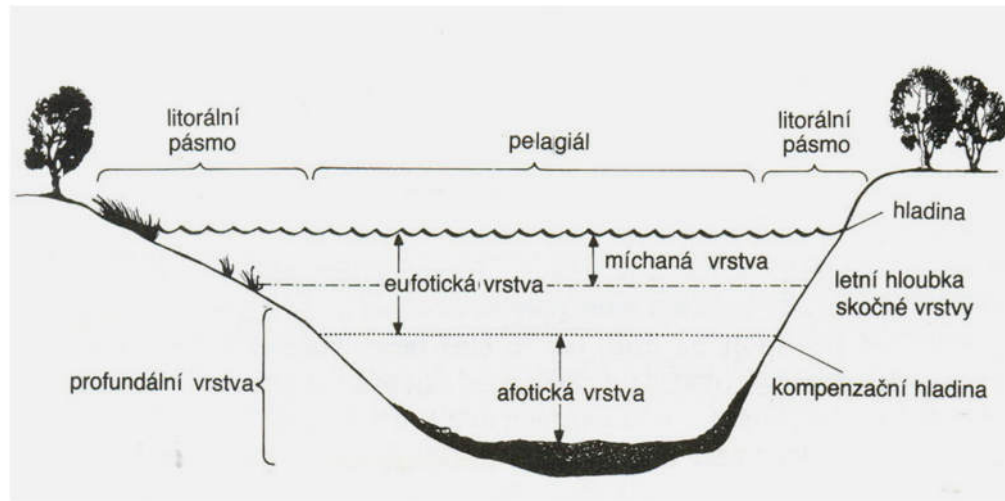




# 4. blok: Typy stojatých vod, jejich biodiverzita a hlavní ochranářské problémy

# Specifika stojatých vod

- absence jednosměrného proudění
- větší izolace systému (lepší kontrolovatelnost koloběhu látek)
- stratifikace a cirkulace vody (vliv na fyzikální a chemické podmínky)



## Teplotní stratifikace:

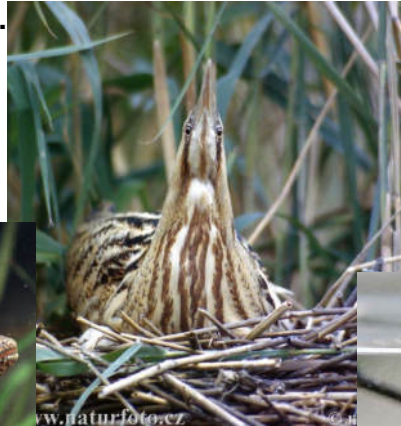
- cirkadiální promíchávání
- důležitá role větrů
- termoklina (epi-, meta- a hypolimnion), souvislost s průhledností
- letní a zimní stagnace
- jarní a podzimní cirkulace
- dimiktické nádrže, jezera

Stratifikace stojatých vodních těles



# Stojaté vody v ČR

- převažují **rybníky**, dále **jezera**, **nádrže**, **mokřady** (poříční tůně, periodické tůně, nížinné mokřady, polní rozlivy, slaniska, mokřadní louky), rašeliniště, zaplavené jámy po těžbě, příp. dendrotelmy a jiné telmy
- bohatá stojatovodní biota s řadou ochránářsky významných druhů
- různá společenstva v různých typech biotopů
- diverzita ovlivněna nadmořskou výškou, trofií, vegetací, přítomností ryb, velikostí atd.



# Hlavní problémy stojatých vod u nás

- **intenzifikace hospodaření s vodami** (dnes minimum neobhospodařovaných stojatých vod), **zánik tradičního hosp.**
- **zánik a degradace** stojatovodních biotopů (včetně pod zástavbou)
- **ryby** – střety s ekonomickými zájmy
- **eutrofizace** vod – více zranitelné než tekoucí vody
- **znečištění vod** – splachy ze zemědělské půdy
- **nevhodné revitalizace** mokřadů
- invazní druhy
- **klimatická změna** (možná příležitost ke změně v intenzitě hosp.)





## Nejohroženější typy stojatých vod v ČR

- mokřady: slepá ramena a poříční tůně (lužní lesy obecně), periodické tůně, polní rozlivy
- oligotrofní nádrže (rybníky, pískovny, lomy, iniciální stádia nádrží)
- rašeliniště v nižších polohách

### Centra diverzity stojatých vod v ČR

- oligotrofní až mezotrofní rybníky (střední až vyšší polohy) – Třeboňsko, místy Vysočina, Jindřichohradecko, Břehyně, Vrbensko-Blatenské
- nížinné rybníky jen pokud jsou zachovalé (Lednické rybníky??)
- stojaté vody v nivách velkých řek (lužní lesy, poříční tůně) – Pomoraví na jižní Moravě a Litovelské, Polabí (spíše historicky), mokřady Lužnice
- rašeliniště v Sudetských pohořích (Krušné hory, Šumava, Jeseníky, Krkonoše)
- pískovny a lomy – roztroušeně po celém území (Třeboňsko)
- polní mokřady a vojenské prostory (Znojensko, roztroušeně po celé ČR)



**Velký Tisý (CHKO Třeboňsko)**



**Břehyňský rybník (Dokesko)**

# Biotopy stojatých vod v ČR

## Rybníky

- biologický potenciál: bohatá společenstva, různorodá napříč trofii a nadmořskou výškou („rybniční taxony“)
- ochr. významné taxony: korýši (perloočky, klanonožci), měkkýši (plži, mlži), pijavice, vážky, (chrostíci), ploštice, brouci, obojživelníci, ptáci
- příčiny ohrožení: intenzifikace rybničního hospodaření (vysoké jednodruhové obsádky, hnojení, přikrmování ryb), upuštění od tradičního hosp. (např. letnění), eutrofizace, necitlivé vyhrnování, likvidace zarostlých litorálů, (invazní druhy)
- možnosti ochrany: pouze v chráněných územích, za přítomnosti ZCH druhů (v dostatečném množství či početnosti), snížení obsádek, letnění, podpora porostů (včetně mozaikového kosení), omezení přísunu živin
- stav v ČR: ve vyšších polohách ucházející, v nižších polohách tristní



*Hirudo medicinalis*



# Rybníky v ČR

- min. od 12. stol. postupné nahrazování mokřadů výstavbou rybníků na místech přirozené akumulace vody
- v ČR dnes přes 20 000 rybníků (přes 50 000 ha) – 0,7 % rozlohy ČR
- náhradní stanoviště pro mokřadní organismy (rybníční biota) – jen pro přizpůsobivé
- vysoký ekologický potenciál (u nás specifické – přírodě blízké)
- důležité litorální pásmo - refugium
- ochr. významné taxony: submerzní, natantní vodní rostliny, rostliny obnažených dnů, koryši (perloočky, klanonožci), měkkýši (plži, mlži), pijavice, vážky, (chrostíci), ploštice, brouci, obojživelníci, vodní ptáci

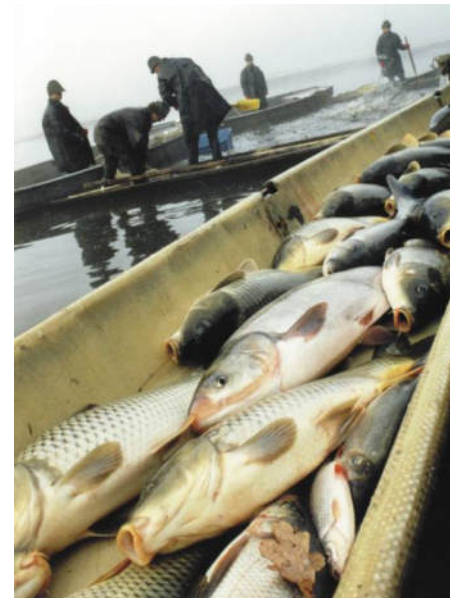
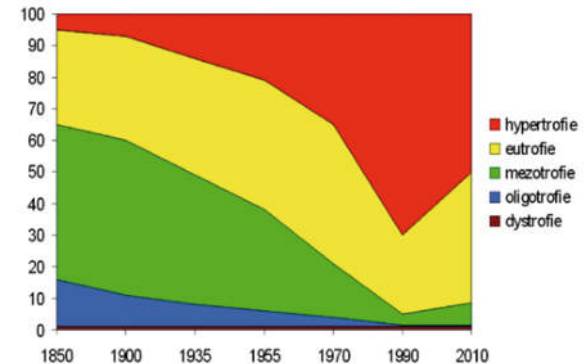


# Současné hospodaření na rybnících

- cílem rybníkářského hosp. je optimalizace podmínek pro produkci ryb – intenzifikace podle dostupných technologií (od počátku)
- asi od třicátých let 20. století lze mluvit o zrychlené intenzifikaci rybníční výroby, dále sílí po druhé světové válce (po roce 1960 mizení citlivějších druhů)
- popírá mimoprodukční funkce (ze zákona i ekologicko-stabilizační - VKP)

## Negativní jevy:

- manipulace s vodní hladinou – vypouštění nebo napouštění v nevhodném období
- vysoké rybí obsádky, obvykle jednodruhové (velcí kapři)
- vysazování a šíření nepůvodních druhů ryb
- dokrmování, přihnojování, aplikace biocidů, vápnění
- chov polodivokých kachen





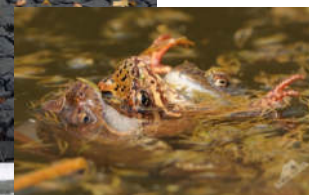
# Manipulace s vodou na rybnících

## Co je špatně?

- neg. ovlivňuje některé typy vegetace, obojživelníky (např. hnědí skokani) a vodní ptáky (hlavně jaro, léto) – ztráta snůšek či mladých (výpadek sezony) – problém hlavně při opakování, např. plůdkové rybníky (slovují se na jaře)
- někdy krátkodobé jarní upouštění (10–30 cm) – účelová likvidace obojživelníků?

## Možnosti managementu:

- vhodné načasování – mimo rozmnožování žab i ptáků zhruba: 15.3. – 31.7., na podzim pak přicházejí zimující obojživ. (ca říjen)
- obecně vyšší úspěšnost na plně napuštěných rybnících v tomto období (nižší při snížené hl. – problém s umístěním snůšky na vegetaci), upuštění neg. ovlivňuje i pulce
- ponechat alespoň část s vodou, nevypouštět všechny rybníky v soustavě najednou (případně transfer obojživelníků)
- lepší podzimní vypouštění (zruší jen část dospělých u druhů zimujících ve vodě (např. zelení skokani) – vs. likvidace jedné generace při jarním)



# Vliv rybí obsádky na rybniční biotu

## Co je špatně?

- rybník je příliš mnoho a jsou velké – za poslední století se zvýšila obsádka téměř 7x (1913: 70 kg/ha; 2009: 479 kg/ha), dnes běžně i 1500 kg ryb/ha – díky intenzifikačním opatřením („polointenzifikační rybníky“), velcí kapři
- vyžrání bezobratlých (hlavně hrubý zooplankton, zoobentos, větší bezobratlí) – hlavně později v sezoně; příp. rostlin (amur)
- rozvrácení potravního řetězce i jeho ročního cyklu – zánik fáze clear water, posuny ve složení společenstev (rostliny, bezobratlí, ptáci)
- rytí ve dně (K2 a starší) – přímá likvidace rostlin (vykořeňování), zákal vody – neprostupnost světla pro rostliny, snížení průhlednosti pro lovící ptáky (např. 20 cm)
- často dokrmování (až 3 t/ha/rok) a přihnojování (3,5 t/ha/rok) – eutrofizace (vliv na chemii vody), podpora řas a sinic
- velký rozvoj fytoplanktonu zvyšuje rozkolísání chem. parametrů vody (pH, kyslík – zvyšuje se riziko destabilizace ekosystému, horší prediktabilita)
- změny podmínek – neg. vliv na biotu: rostliny (likvidace znemožnění obnovy), bezobratlí (predace, zničení biotopu), obratlovci (predace, kompetice atd.); vyšší trofické řetězce v extrémních podmínkách „odseknuť“ od primární produkce
- vytlačování vzácných pův. druhů ryb (karas obecný, slunka) – choroby, kompetice

rok, období	produkce ryb (kg/ha)
12. století	
konec 14. st.	40
konec 16. st.	40
konec 18. st.	30
1850	25
1924	81
1956	137
1965	210
1975	328
1985	393
1995	423

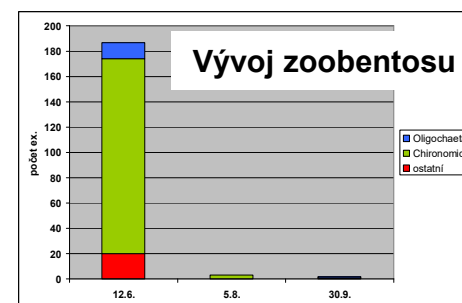
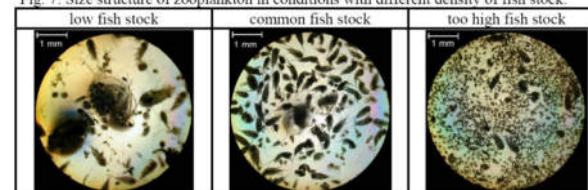


Fig. 7: Size structure of zooplankton in conditions with different density of fish stock.



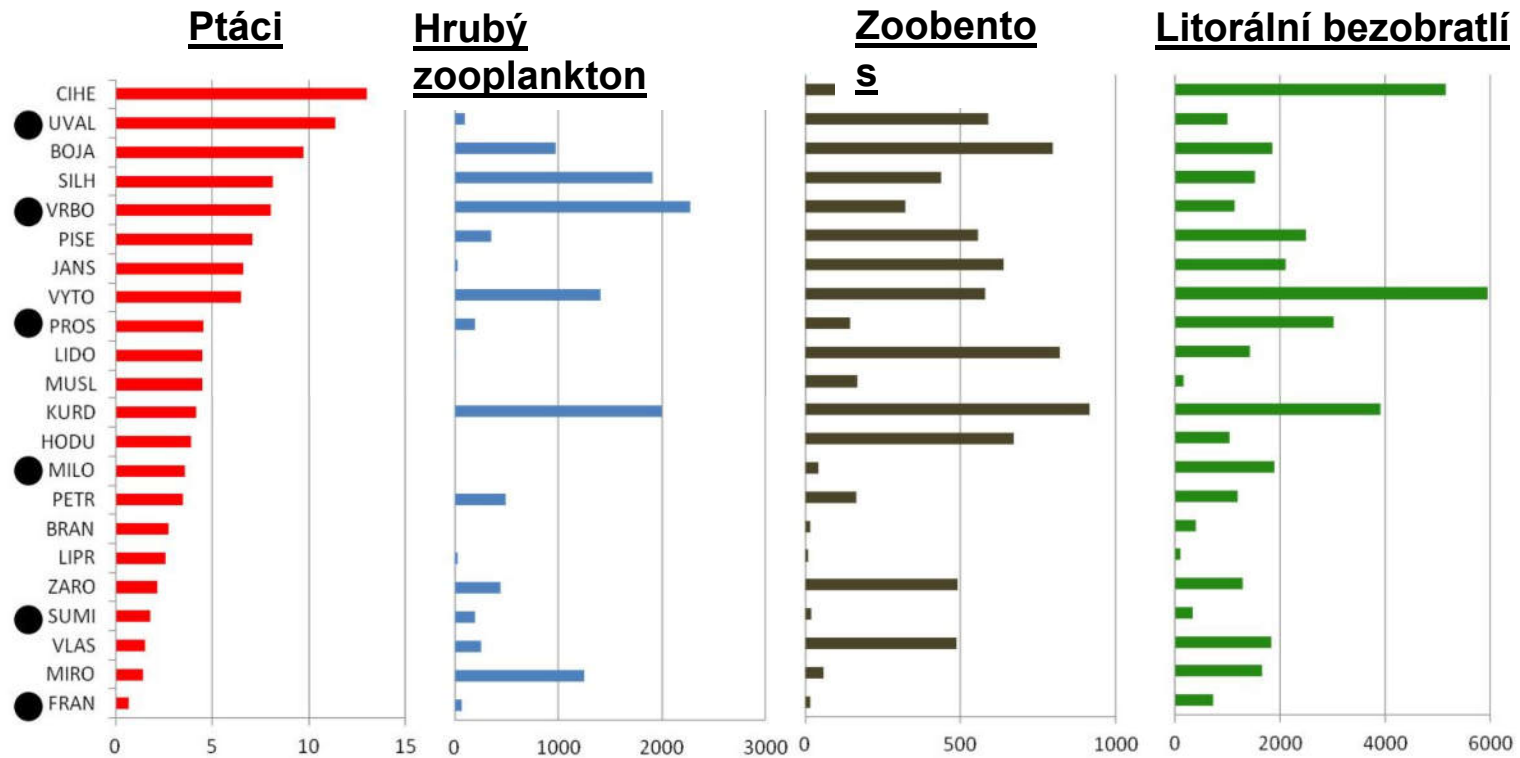


# Ukázka špatné praxe v rybníčních rezervacích

- Pohořelické rybníky – vyřazení ze seznamu Významných ptačích území (IBA)
- PR Františkův rybník (BV) – privatizace, sportovní rybolov



## Rybniční rezervace vs. ostatní rybníky (jižní Morava)



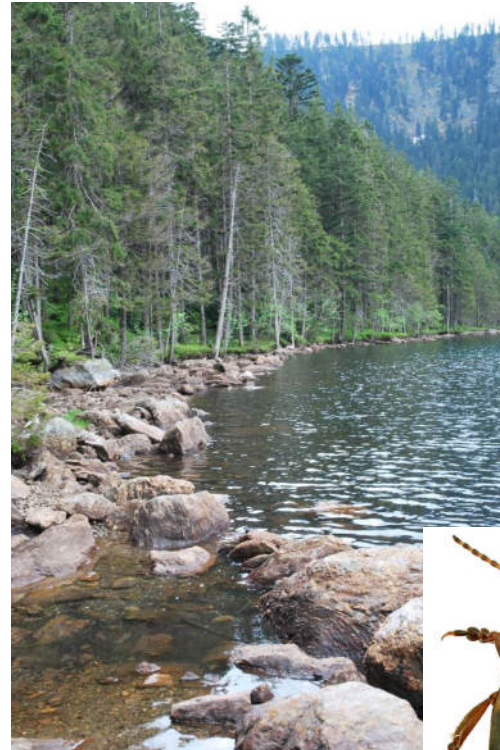
(Gregušová 2015)



# Biotopy stojatých vod v ČR

## Jezera

- biologický potenciál: relativně zachovalá společenstva, druhově chudší, specifické taxony
- ochr. významné taxony: korýši (perloočky, klanonožci), EPT, vážky, ploštice, brouci
- příčiny ohrožení: acidifikace, odlesnění, vodní elektrárny
- možnosti ochrany: naše jezera chráněna, snižování emisí
- stav v ČR: ucházející, v současnosti recovery



*Nebrioporus assimilis*

# Biotopy stojatých vod v ČR

## Rašeliniště

- biologický potenciál: vysoký, specifická biota, chudší společenstva
- ochr. významné taxony: vážky, chrostíci, ploštice, brouci
- příčiny ohrožení: odvodnění, těžba rašeliny, zánik biotopů, „revitalizace“
- možnosti ochrany: v chráněných územích bez zásahů, jinde zachování vodního režimu, revitalizace (přehrazení odvodňovacích struh), po těžbě vysazování vhodných rostlin
- stav v ČR: ve vyšších polohách zachovalé, v nižších polohách často degradované až zaniklé



***Somatochlora alpestris***



# Ohrožení rašelinišť

Hlavní typy ohrožení dnes:

- **odvodnění, změny ve vodním režimu**, nevhodné lesnické hosp. (meliorace, zalesňování), sucho
- opouštění od tradičního hosp. (sečení) – přechod k zarostlým mokřadům (Calthiony), **zarůstání** dřevinami a travinami – problém světlomilných druhů, příp. přechod od seče k pastvě
- **degradace, eutrofizace, imise, acidifikace** (neg. vliv na dřeviny – rašelinné borovice, např. ztráta jehlic)
- **těžba rašeliny** – dnes jen na vybraných místech (léčebné a zemědělské účely)

Obecně velmi těžká obnova (lepší po borkování než po těžbě stroji), zásadní ochrana zachovalých lokalit



# Odvodnění vrchovišť

## Vliv odvodnění / sucha na vrchoviště:

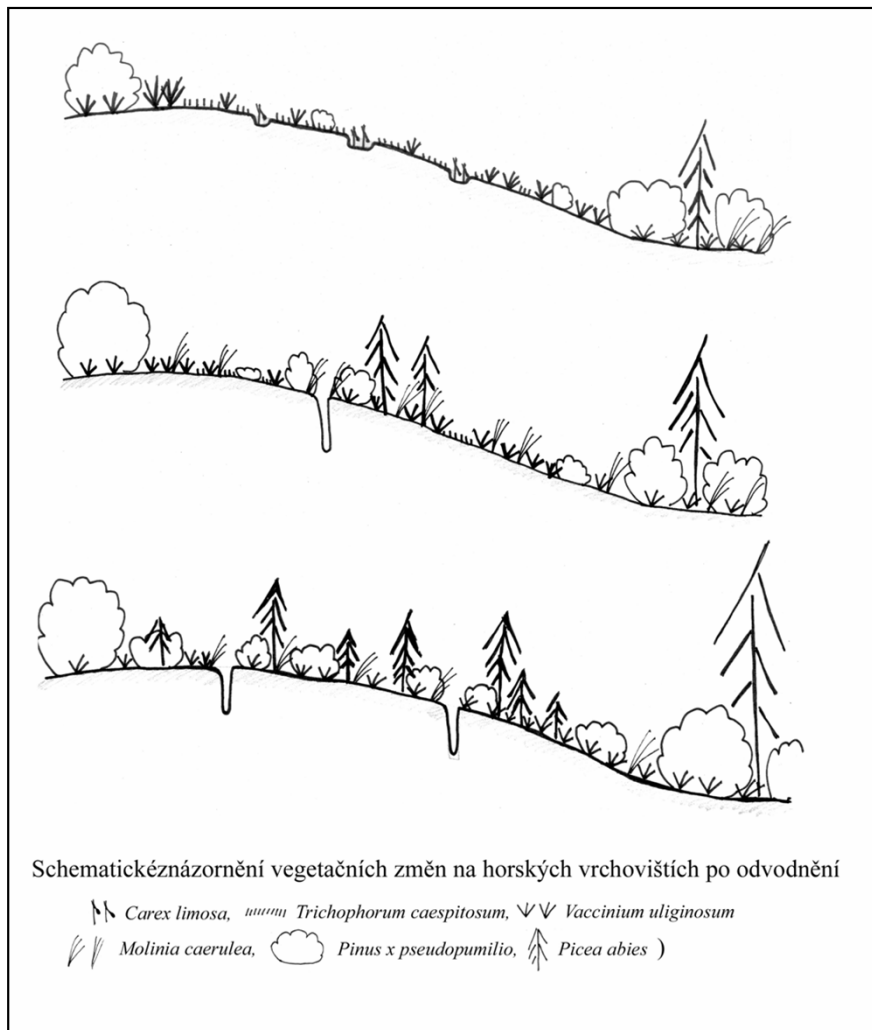
- pokles a rozkolísání hladiny spodní vody, provzdušnění a mineralizace rašeliny – uvolnění živin a nástup náročnějších druhů, změna povrchových struktur a hydraulických vlastností (snížená schopnost zadržovat vodu), rychlejší odtok vody

## Změny v odvodněných / vysychajících vrchovištích:

- expanze suchomilnějších mechů, expanze konkurenčně silnějších druhů (traviny – bezkolonec, metlička, metlice a d.), expanze keříčků (brusnice), expanze dřevin, změny mikroreliéfu (úbytek šlenků), úbytek vlhkomilných specialistů, vysychání jezírek







nenarušené vrchoviště



středně ovlivněné



silně ovlivněné

# Biotopy stojatých vod v ČR

**Mokřady** (přírozené zachovalé či periodicky vznikající, často s vegetací, bez obhospodařování, bez stavidla, často mělké)

- patří sem: poříční tůň, periodické tůň, nížinné mokřady, polní rozlivy, slaniska, mokřadní louky
- biologický potenciál: často jedinečné biotopy, často specifická biota, refugia, bohatá společenstva
- ochr. významné taxony: korýši (vznášivky, žábřonožky, listonozi, škeblivky a d.), měkkýši, pijavice, vážky, (chrostíci), dvoukřídlí, ploštice, brouci, obojživelníci, ptáci
- příčiny ohrožení: zánik (meliorace), změna vodního režimu, regulace toků, převod na zemědělskou půdu, zaplavení, „revitalizace“, nasazení ryb, změna hospodaření, sukcese (odstranění disturbancí)
- možnosti ochrany: v případě přítomnosti významných druhů, často bez ochrany a sledování (často nezjištěné)
- stav v ČR: nedostatek přírodních mokřadů (putují v prostoru a čase – paměť krajiny)



*Eubbranchipus grubii*



# Biotopy stojatých vod v ČR

## Zaplavené lomy a pískovny

- biologický potenciál: často jedinečné biotopy, často specifická biota, bohatá společenstva
- ochr. významné taxony: korýši (perloočky, klanonožci), měkkýši, vážky, (chrostíci), ploštice, brouci, obojživelníci, (ptáci)
- příčiny ohrožení: zánik hospodaření (disturbancí), rekultivace, zánik vodních ploch, sukcese, zarybnění, invazní druhy
- možnosti ochrany: ponechání sukcese (problém s vlastníky a zákony), pravidelný management (ranná sukcesní stádia)
- stav v ČR: poměrně časté, v případě ponechání a managementu velmi hodnotné



# Co je to mokřad?

- nejen akademická debata...
- **Ramsar:** území bažin, slatin, rašelinišť (vrchovišť) i území pokrytá vodou, přirozeně i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů
- **Mokřad** je biotop specifický výskytem organismů vyžadujících ke své existenci a prosperitě stálý účinek povrchové vody nebo alespoň velmi vysoké hladiny podzemní vody. Tvoří přechod mezi suchozemským a vodním ekosystémem (Jan Květ) – podle wetland





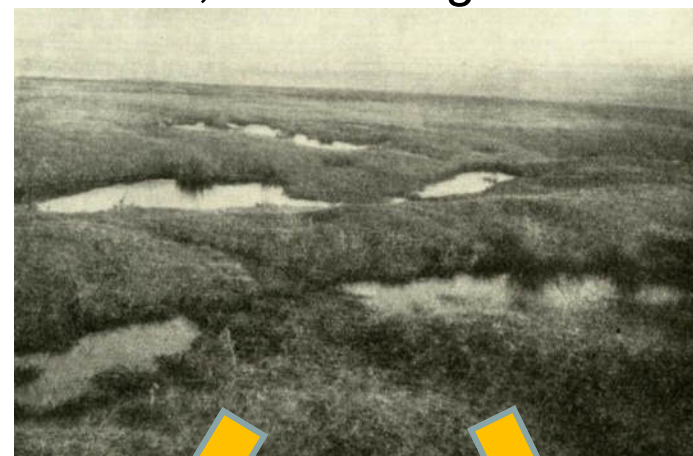
# Rybníky - akv





# Zánik aluviálních luk a mokřadů

- v druhé polovině 20. století zánik vlhkých luk a mokřadů – od roku 1948 do konce 80. let rozoráno 270 000 ha luk, dnes evidováno 1 084 000 ha zemědělských pozemků odvodněných trubkovou drenáží, k tomu regulace toků, vyhrnování rybníků



Malé kolihy – Hodonínsko (1983)  
(Gahura

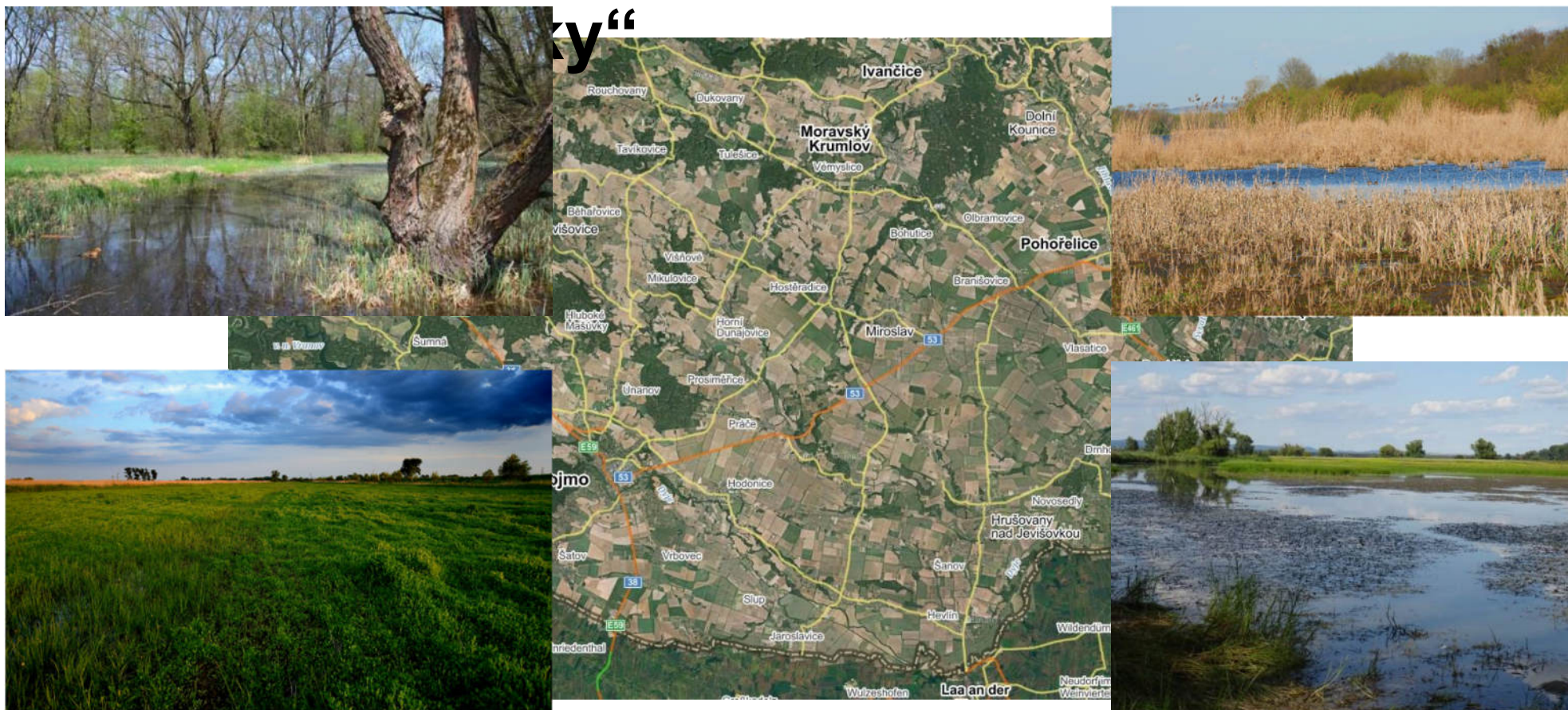
2010)

Očovské louky (1988)





# Co nám zbylo – mokřadní



- lokálně poriční tůně, mokřady v chráněných územích, zapomenuté lokality



# Mokřady

- primárně neprodukční,  
„přirozené“, přírodě alespoň  
bližší...





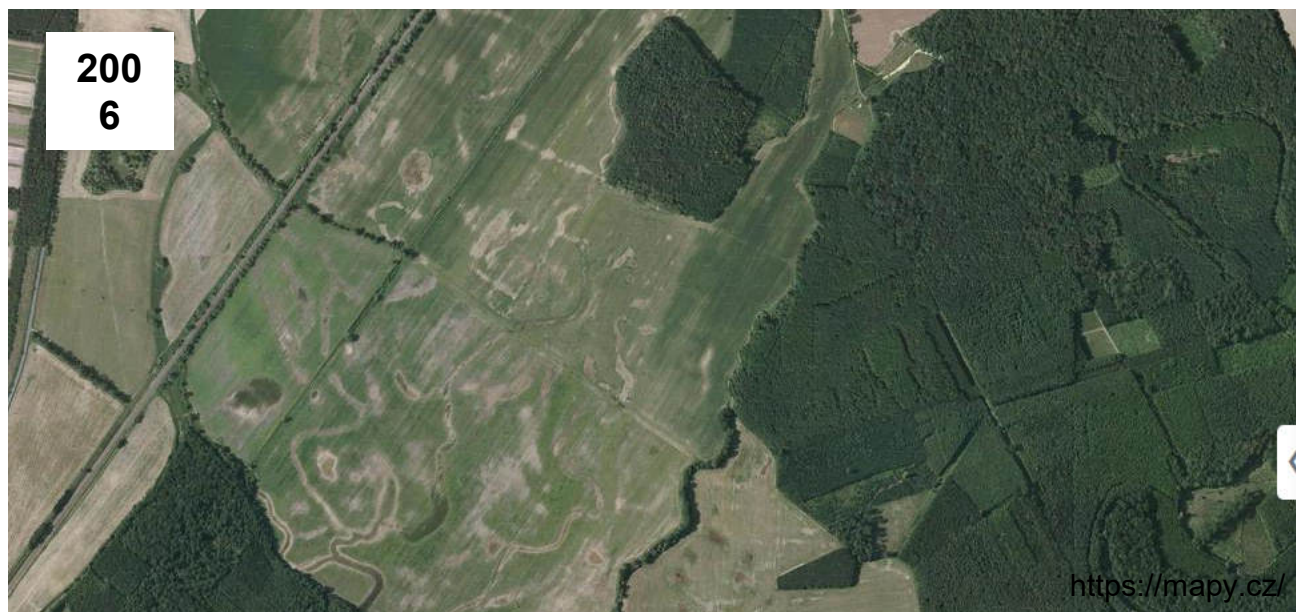
50. léta

# Domovní louky (Moravský Písek)



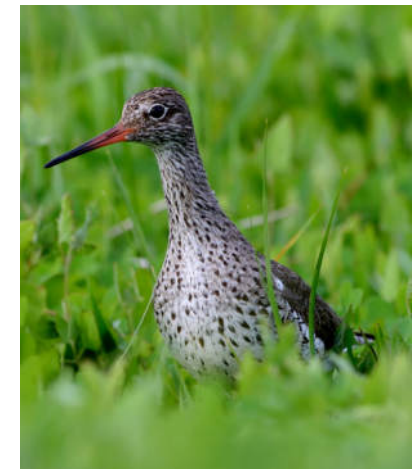
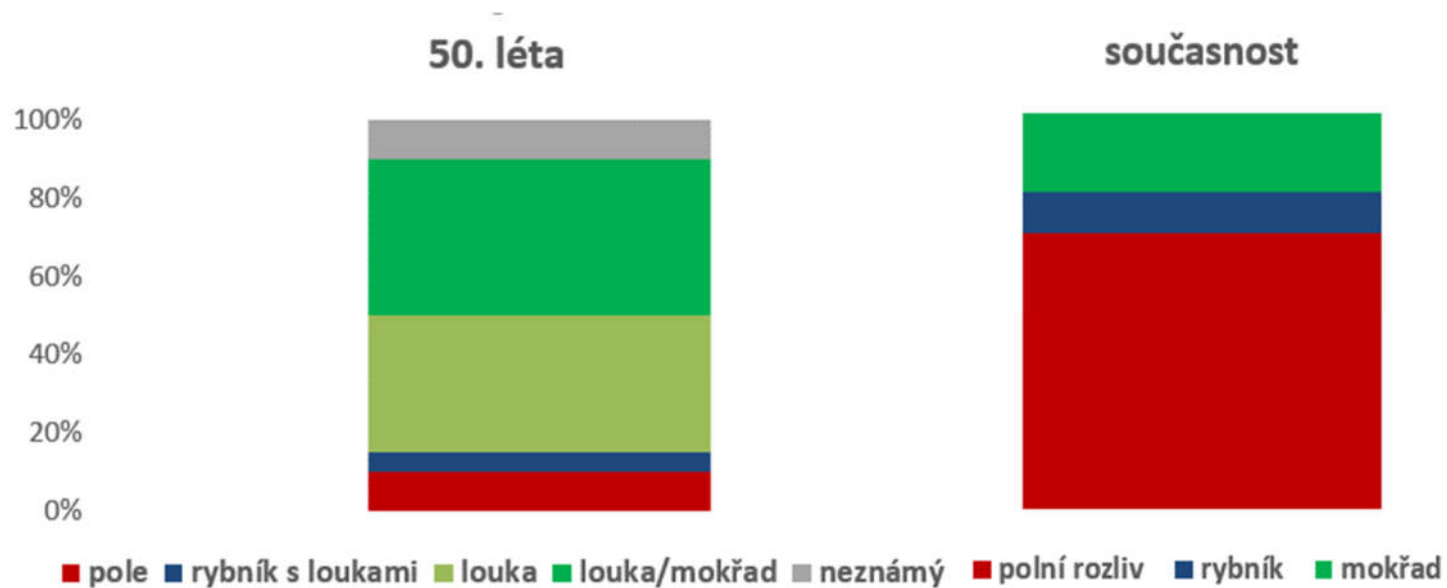
<https://kontaminace.cenia.cz/>

200  
6



<https://mapy.cz/>

# Historie současných lokalit vodouše rudonohého (Hodonínsko)



- dříve hlavně louky a luční mokřady, dnes polní mokřady (obdobný biotop)
- úplně jiné hospodaření (maloplošné, pastva, pozvolné přechody u rybníků...)



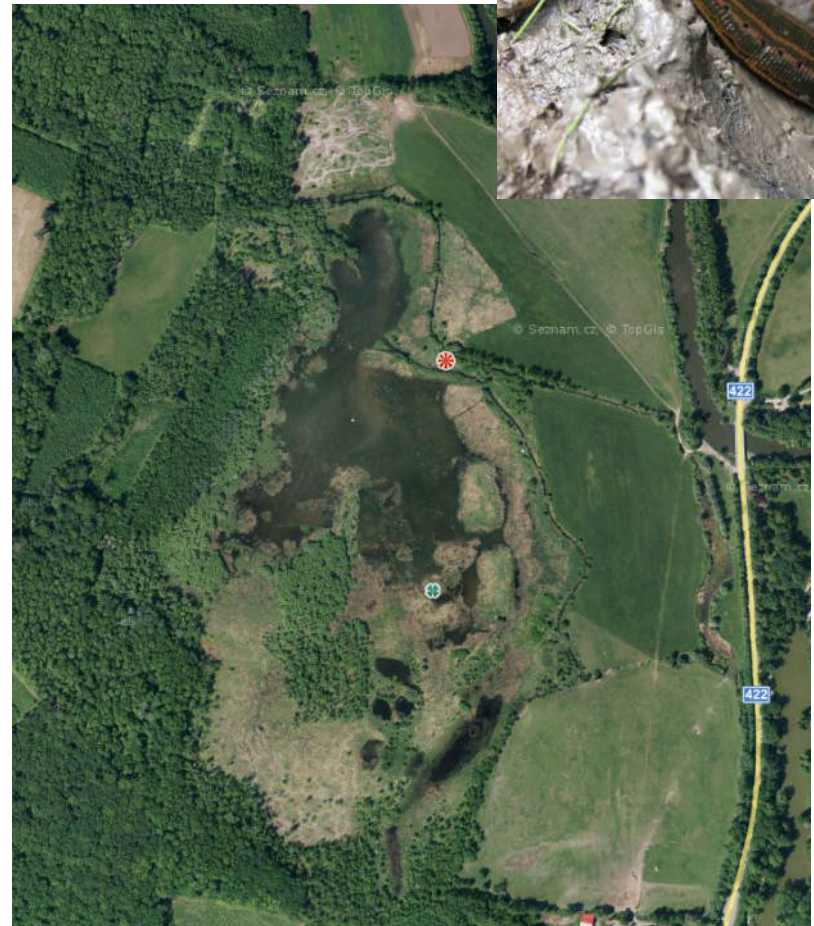
# „Přirozené“ mokřady - rezervace



Trkmanec



Slanisko u Nesytu



Pastvisko u Lednice





# „Přirozené“ mokřady – navazující na rybníky





## Vysychavé polní rozlivy



- **charakter:** zemědělsky obhospodařované, periodicky podmáčené plochy, často raná sukcesní stádia, periodické vody, mělké, mezi mokřadem a vlhkou loukou/polem
- **po srážkách, tání sněhu, zacpání drenáží, zhutnění půdy**
- **výskyt:** v polních depresích (obvykle nikoliv v prameništích)
- **historie:** luční a pastevní mokřady, stará

Mikulčice

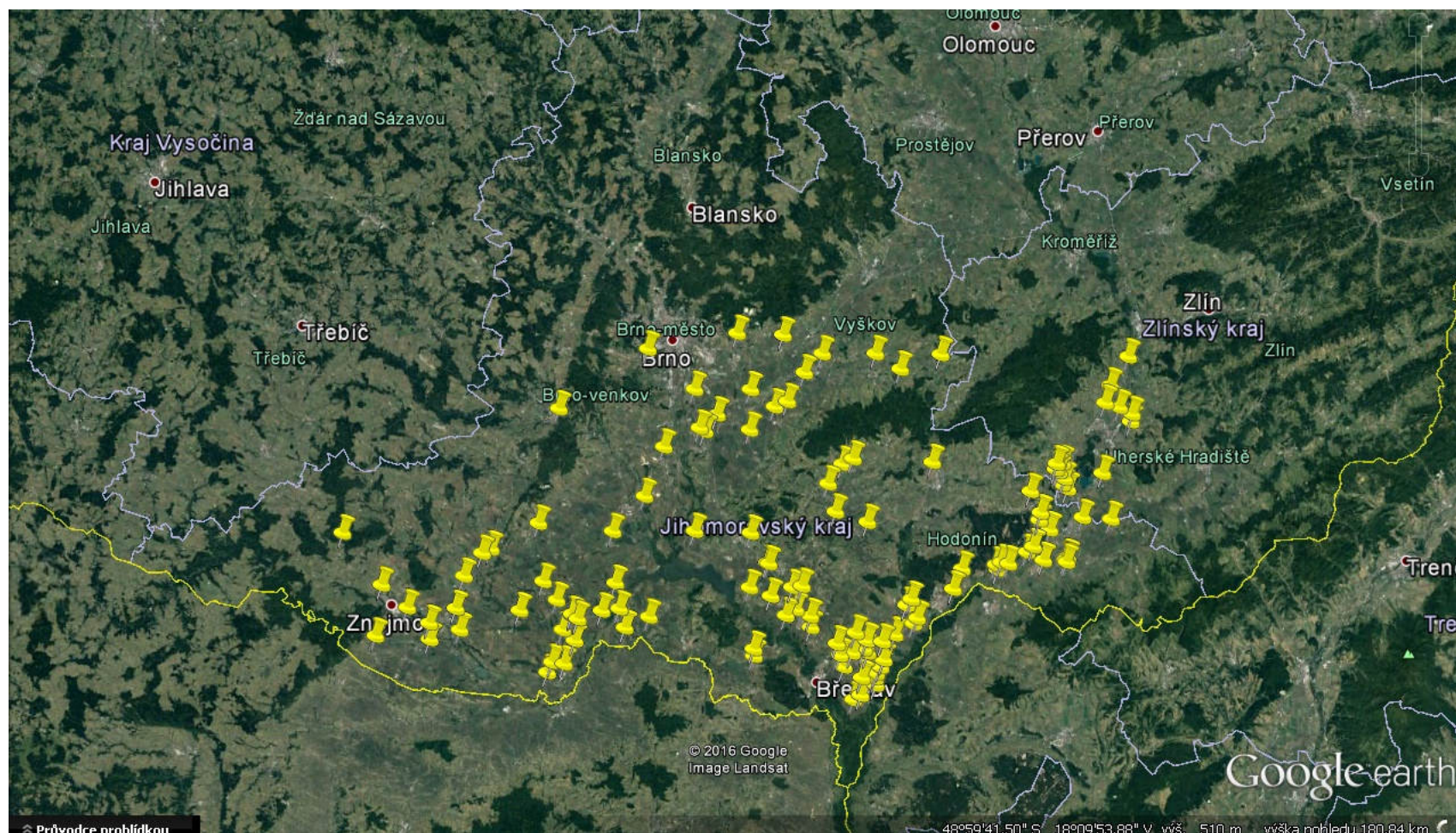
# Přírozeně vzniklé mokřady: polní rozlivy





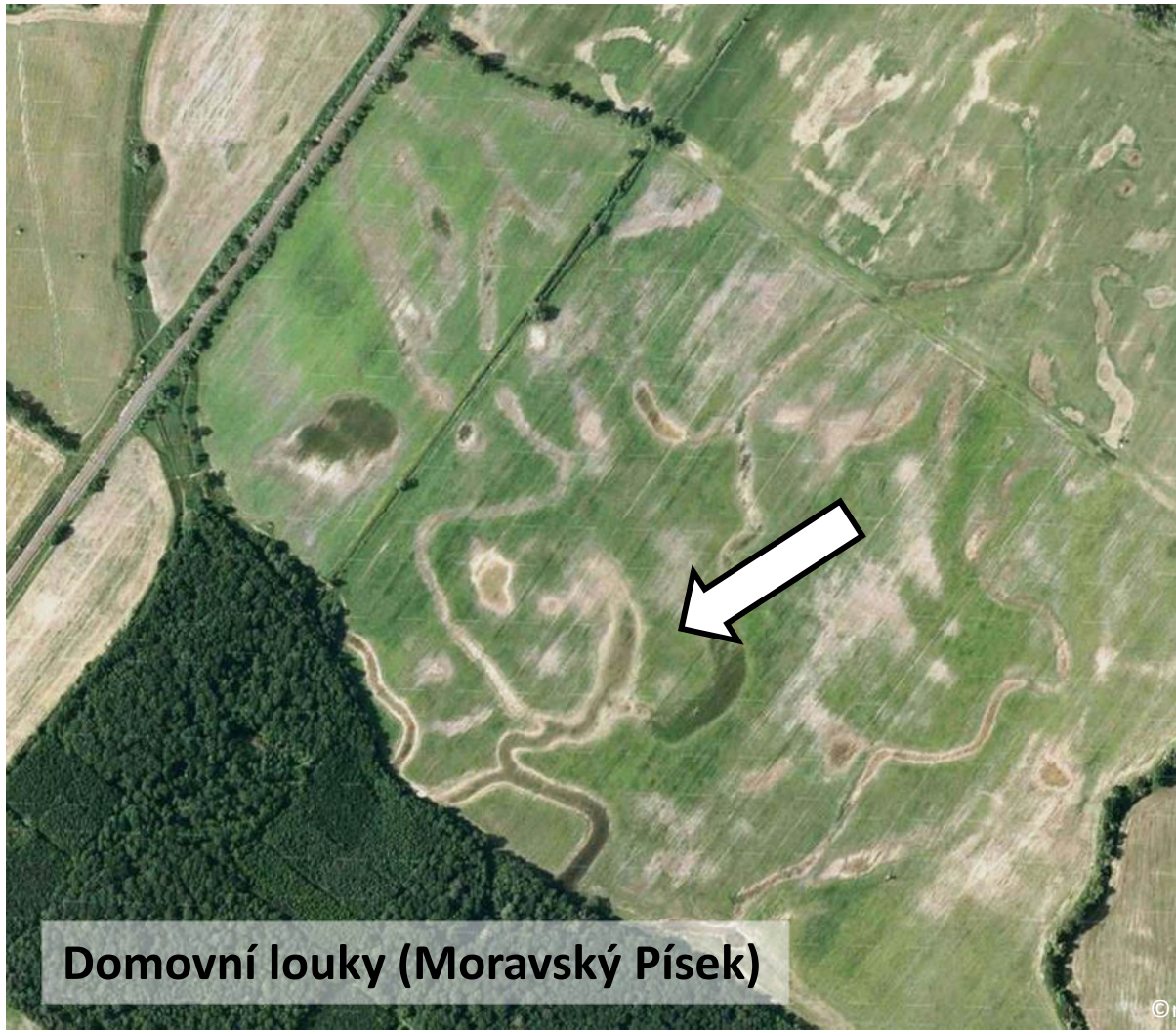
# Polní rozlivy – přehlížený fenomén

Stovky lokalit nejen v Jihomoravském a Zlínském kraji!





# Vysychavé polní rozlivy – paměť krajiny





50. léta

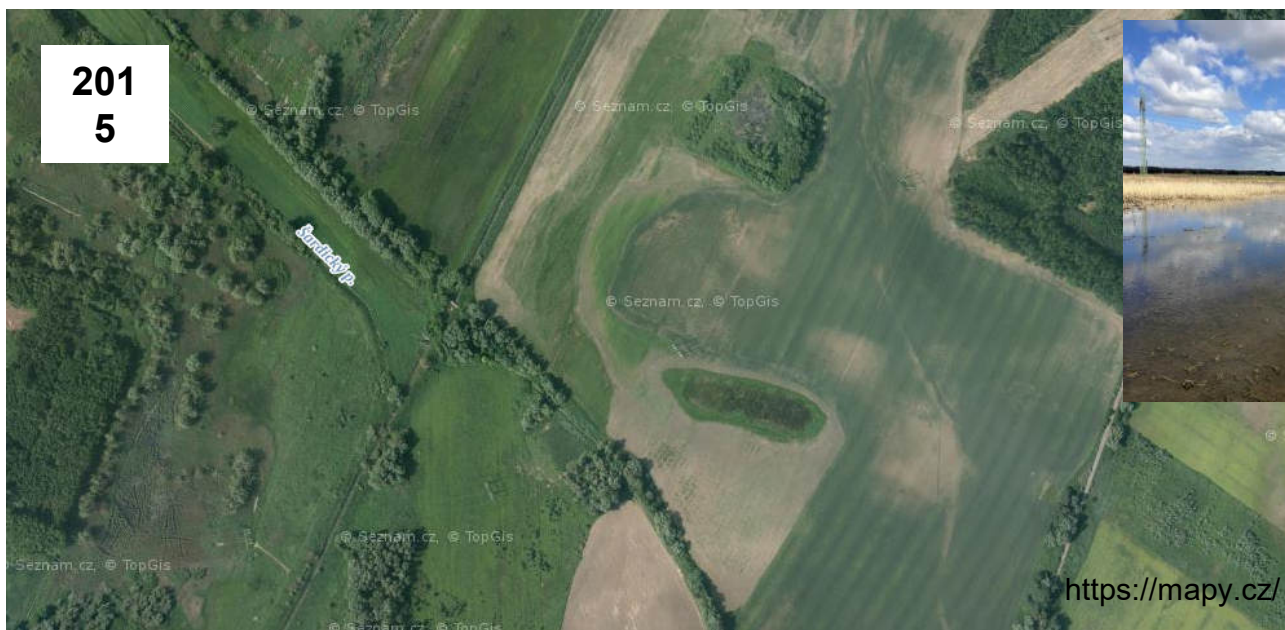
# Kosteliska (Dubňany)

<https://kontaminace.cenia.cz/>



2015

<https://mapy.cz/>





# Biodiverzita v polních mokřadech

- desítky chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů – vazba na raná sukcesní stádia
- rostliny, bezobratlí, obojživelníci





# Charakteristické druhy polních rozl

- 10 druhů na více jak polovině lokalit

Čejka chocholáta (83)



Bekasina otavní (55)



Konipas bílý (54)



Moták pochop (48)



Konipas luční (49)

Vodouš kropenatý (54)



Kulík říční (57)



Vodouš rudonohý (68)



© P. Štěpánek,  
J. Svetlík, P.  
Forejtek



Volavka a popelavá (45)



Kachna divoká (58)

# Polní mokřady v ohrožení

- **cílené zavažení zeminou** (z výkopových, stavebních prací)
- pro pěstování zem. plodin, pro výstavbu průmyslových areálů, solárních panelů atd. – ale i proto, že SZIF zařídí vyjmutí podmáčených ploch z dotací
- umístění hlín na zem. plochy podle bonity půdy: jsou běžně povolovány na podmáčených místech (nízká bonita), hospodáři neví o zvláště chráněných druzích...





# Polní mokřady v ohrožení

- nevhodné hospodaření na lokalitách
- **příliš intenzivní** – s odvodňováním, pesticidy, intenzivní orba, pěstování rychle rostoucích dřevin
- **absence hospodaření** – při velkém podmáčení bez orby a disturbancí – postupně zarůstají a zazemňují se (eutrofní nížinné mokřady)
- **absence pastvy v nížinách**



# Polní mokřady v ohrožení

- příčiny ohrožení: primárně zánik a degradace funkčních aluvií, v současnosti i klimatická změna
  - **meliorace - odvodňování, stahování vody do vodotečí**
  - **nevhodné revitalizace** (člověk „vytváří přírodu“ vs. přírodní procesy), špatně nastavené EFA
- Mokřad



Uherčice – jaro 2020



Blučina – podzim 2014



Polešovice



zprávy o přírodě, životním prostředí a ekologii

**ekolist.cz** / zpravodajství / zprávy

titulní strana | zpravodajství | publicistika | zelená domácnost | kultura | kalendář akcí | fotobanka | partne  
zprávy | tiskové zprávy | co piší jiní | speciály

## Jihomoravský kraj má databázi s 800 místy pro vznik malých vodních ploch

19.4.2021 15:10 | BRNO (ČTK)



Databáze určila místa pro vodní plochy ve všech okresech kraje. Podle Zámečnicka je otázka vytvoření malých vodních ploch otázkou desítek nebo stovek tisíc korun.

Licence | Všechna práva vyhrazena. Další šíření je možné jen se souhlasem autora  
Foto | [Kichigin](#) / [Shutterstock](#)

Jihomoravský kraj si nechal vypracovat databázi s 800 místy pro vznik malých vodních ploch. Chce tak bojovat se suchem, které kraj sužuje. Novinářům projekt představili náměstci

zprávy o přírodě, životním prostředí a ekologii

**ekolist.cz** / publicistika / názory a komentáře

titulní strana | zpravodajství | publicistika | zelená domácnost | kultura | kalendář akcí | fotobanka | partnerská sekce  
příroda | rozhovory | eseje | názory a komentáře

Přihlášení

rozšířené vyhledávání

vyhledat

## Vědci: Proč budování 800 vodních ploch na jižní Moravě není bojem se suchem

20.7.2021 ▶ Diskuse: 103



Obr. 4. Polní rozliv ve tvaru meandru na Domovních loukách u Moravského Písku.  
Foto | Jindřiška Bojková

Vedení Jihomoravského kraje nedávno zveřejnilo [záměr vybudovat po celém kraji 800 malých vodních ploch a představilo databázi potenciálních lokalit](#). Vhodné lokality byly vybrány na základě digitálního modelu terénu, jako plochy, které by z hlediska reliéfu byly potenciálně vhodné pro spojení na vzdálenější vzdálenosti podle vlastních poměrů (aby byly vlastně

### Nejčtenější články

- V Krkonoších se rýsuje sněhové pole  
Mapa republiky, může tam být až 5 m sněhu  
▶ Diskuse: 1
- Jakub Hruška: Lesy nás nezachrání  
▶ Diskuse: 102
- Jan Pluháček: A co takhle do české přírody vypustit nosorožce?  
▶ Diskuse: 27
- Vláda chce zrušit osvobození od daně pro včelaře, proti je MZe i Agrární komora  
▶ Diskuse: 50
- Studie: Lidstvo porušilo sedm z devíti limitů zaručujících obyvatelnost Země  
▶ Diskuse: 15
- Nekrmte nám krkavce!  
▶ Diskuse: 2
- Toxický dechloran plus bude v Česku zakázán nejspíše na podzim příštího roku  
▶ Diskuse: 3

### Nejčten

- V Krkonoš  
Mapa rep  
sněhu  
▶ Diskuse: 1
- Jakub Hru  
▶ Diskuse: 102
- Jan Pluhá  
přírody v  
▶ Diskuse: 31
- Vláda chc  
pro včelai  
komora  
▶ Diskuse: 50
- Studie: Li  
limitů zar  
▶ Diskuse: 15
- Nekrmte  
▶ Diskuse: 2
- Toxický d  
zakázán r  
roku  
▶ Diskuse: 3

Vnímáme  
Tře  
A

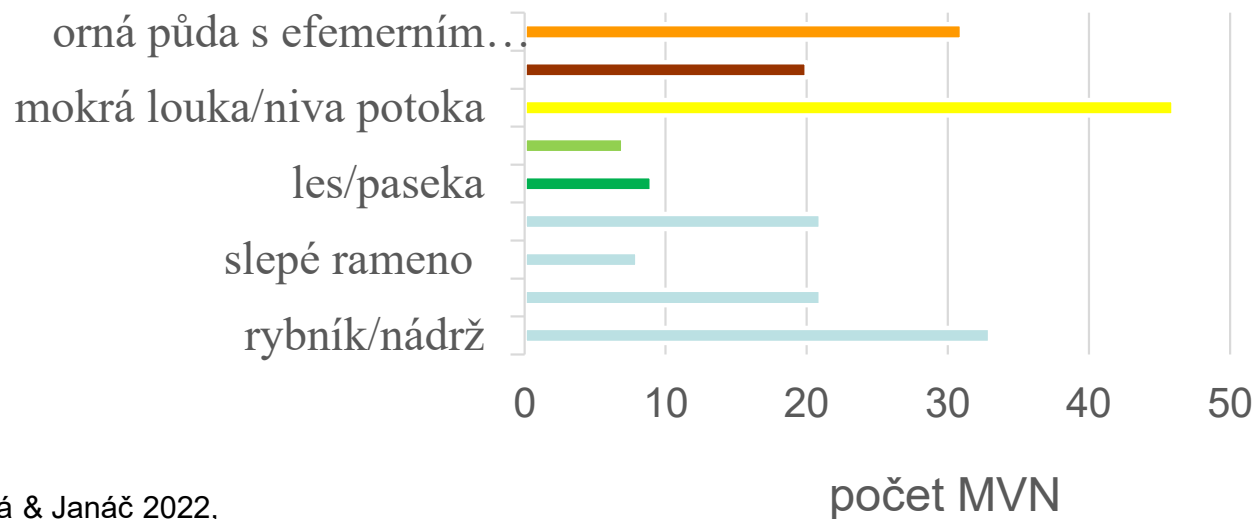
Vnímáme jako samozřejmé, že některé věci tu jsou.  
Třeba že tu stále je Ekolist.cz.  
Ale samozřejmost to není.

# Výstavba malých vodních nádrží (MVN)



- 2009–2016 postaveno v JMK 158 MVN z prostředků Operačního programu Životní prostředí (za 790 mil. Kč)

## Původní podoba lokality:



mokřad Uherčice



mokřad Popovice

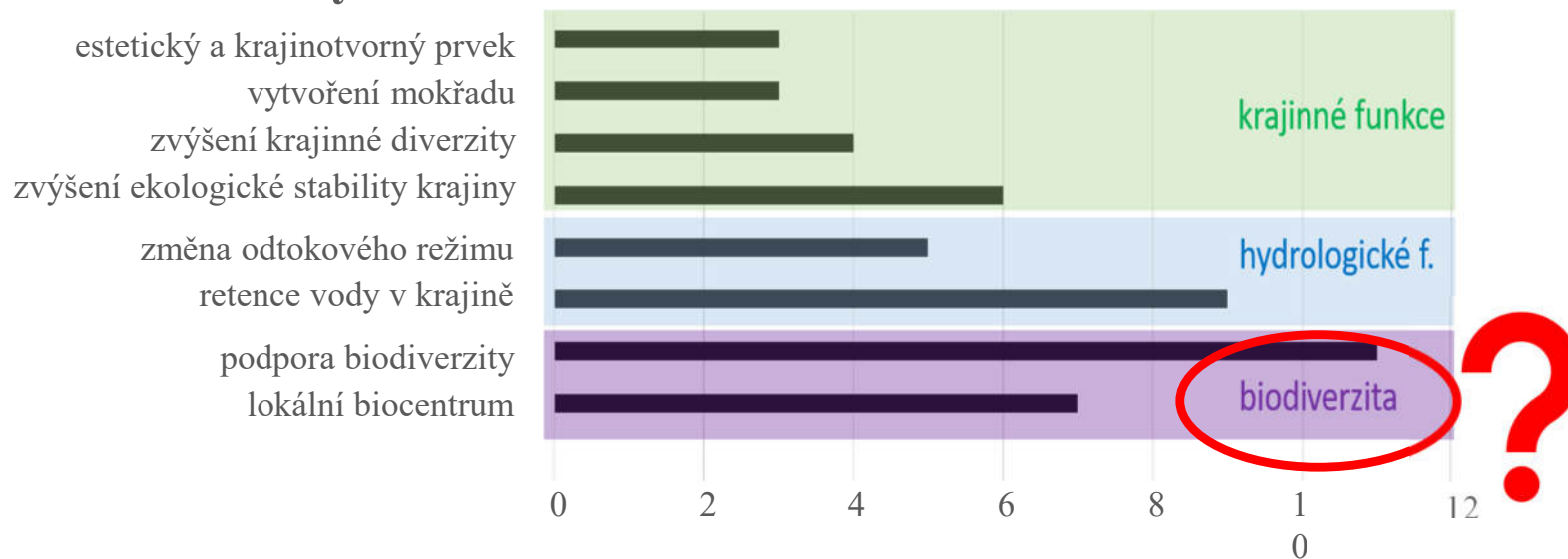


# Výstavba malých vodních nádrží (MVN)



- cíle budování 33 studovaných tůní z prostředků OPŽP

## Cíle stavby MVN:



(Bojková & Janáč 2022,  
nepublikováno)

# Výstavba malých vodních nádrží (MVN)

- většina projektů a téměř polovina financí: budování nových nádrží typu rybník (tj. nádrž se sypanou nádrží a požerákem) a opravě a odbahnění již existujících rybníků, které slouží k chovu ryb
- podstatná část nových rybníků vybudována dle Just et al. (2009) s tzv. dvojitým litorálem - v praxi realizován jako nádrž pro retenci vody s uniformními strmými břehy (často opevněnými) a oddělená mokřadní část, která zarůstá emerzní vegetací a rychle se zazemňuje
- velkoplošná likvidace mokřadních společenstev



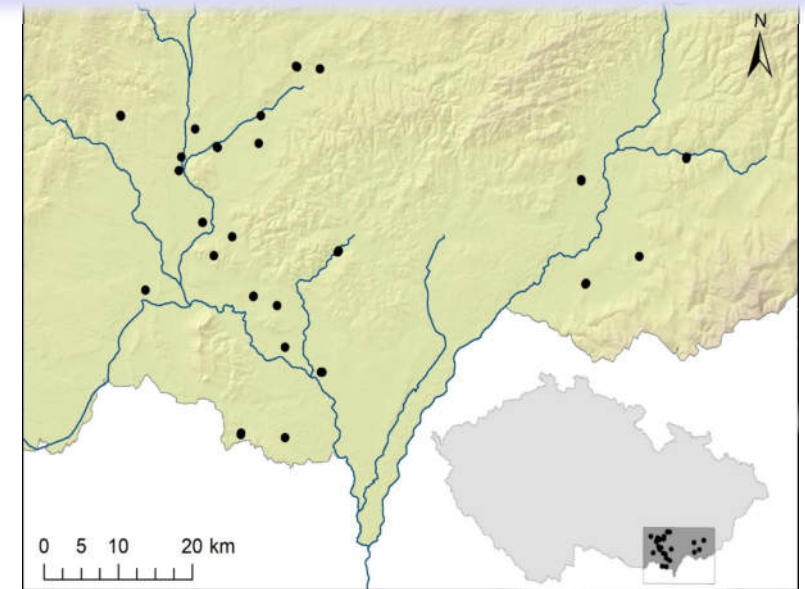


# Výstavba malých vodních nádrží (MVN)

- na jižní Moravě je velmi časté budování nádrží bez vypustního zařízení a sypaných hrází typu



vypugrováním  
jednotlivých či častěji  
soustav tůní



náš výzkum: 35 tůní na 24 lo

### **Problémy nových tůní:**

- likvidace cennějších biotopů
- špatná morfologie (tvar, velikost) - vany
- živiny – často velmi špatná kvalita vody (vč. blízkosti ČOV, sekundární salinizace)
- absence managementu – zarůstání, zazenňování
- ryby, invazní druhy





# Typ VANA

Lokální biocentrum Polešovice



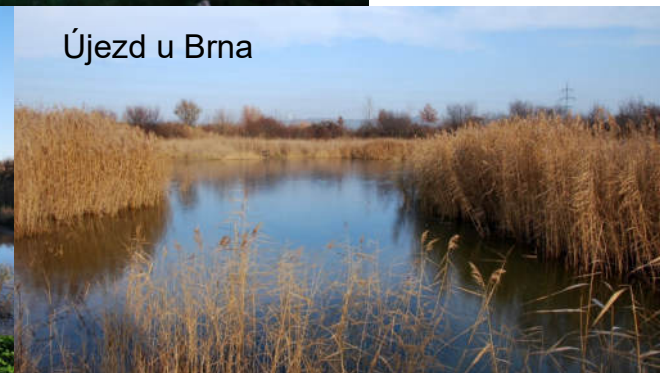
Židlochovice



Zaječí



Újezd u Brna



Vnorovy



Borkovany





# Kvalita vody





Důležitá práce s tokem – peníze by měly jít na revitalizace toků, tůň v aluviu související s dynamikou toku



Jihomoravské toky = hnusné rygoly



Kobylí-Ostrůvek: vytvoření trvalé vodní plochy (biocentra) s funkcí krajinyotvornou, retenční a ekologickou. Účelem stavby je zvýšení ekologické stability území.



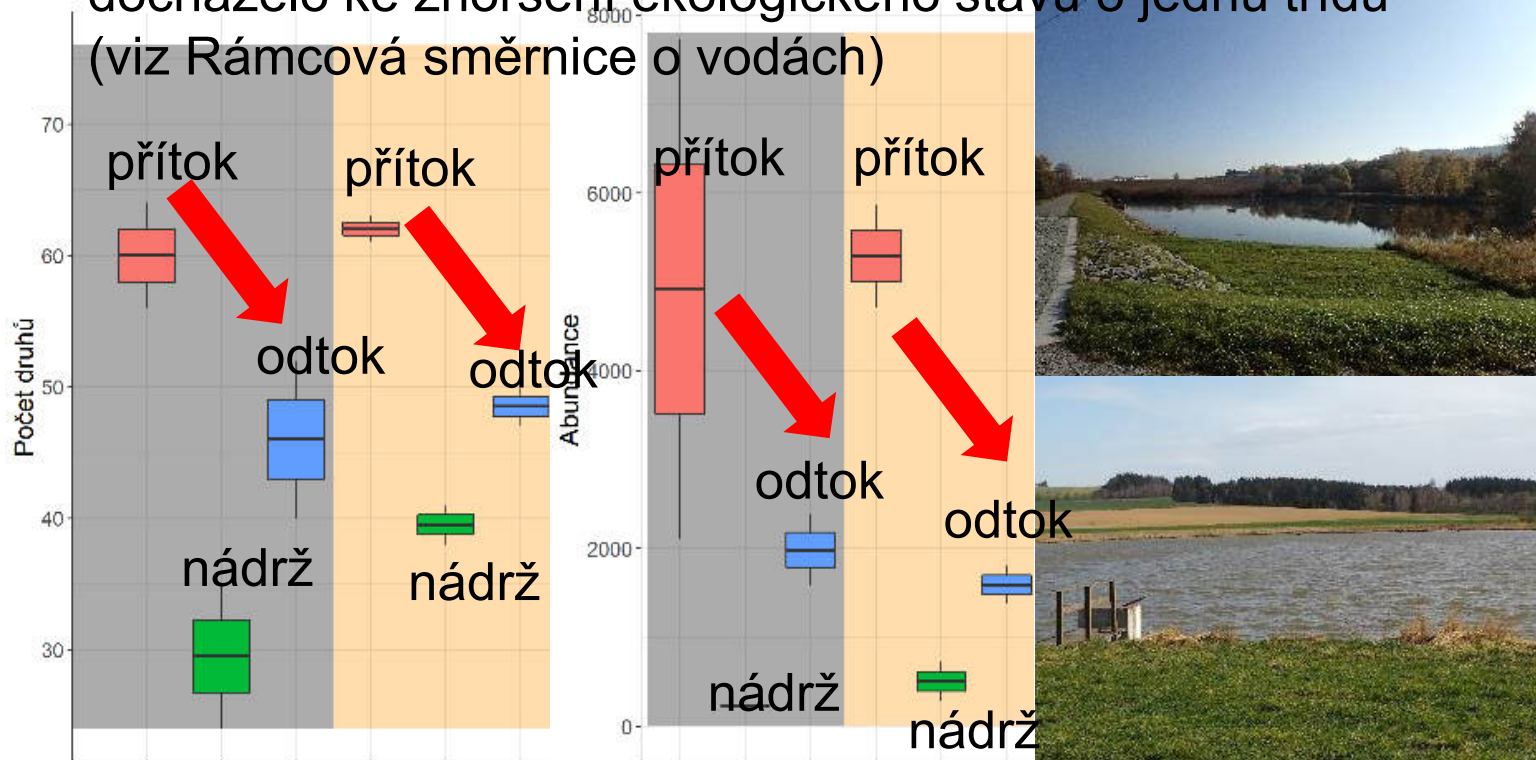
ALE NE TAKHLE!!!



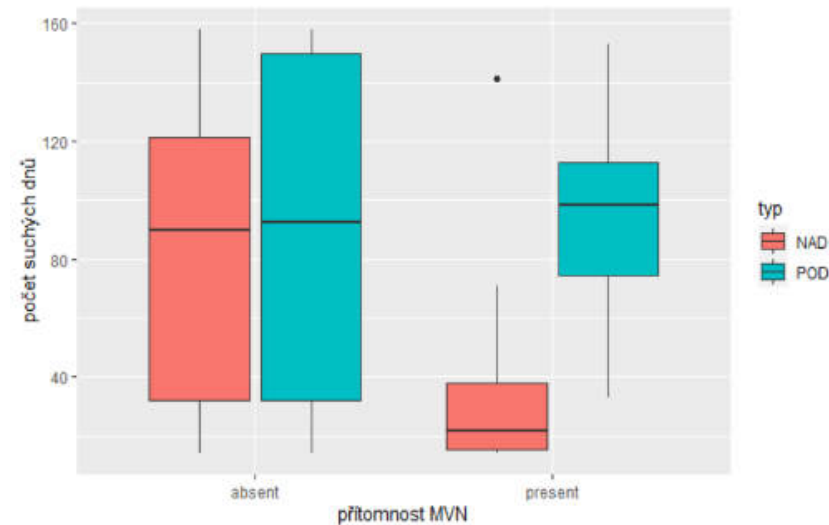
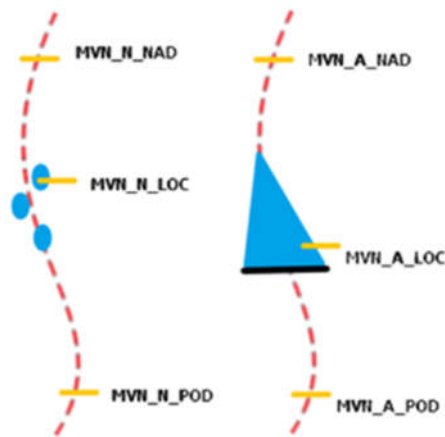


# Průtočné malé vodní nádrže

Na sledovaných nádržích s hospodářským využitím docházelo ke zhoršení ekologického stavu o jednu třídu (viz Rámcová směrnice o vodách)



# Prohlubování dopadů sucha na vodní toky



Sledované **toky nad** malou vodní nádrží byly průměrně **vyschlé** ca 20 dní. Ty stejné toky byly **pod** nádrží průměrně **vyschlé** ca 100 dní.



## Bobří mokřady



- přibývá jich – podpora biodiverzity, obvykle výrazně lepší než člověkem budované, kompenzace zemědělcům

## 5. blok: Ochrana významných skupin živočichů



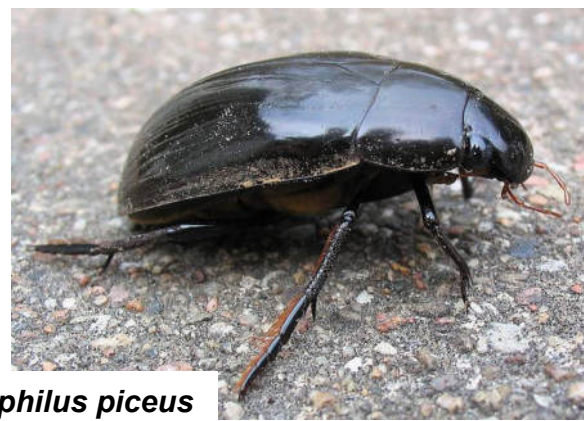


# Vodní brouci

- rozšíření a ekologické nároky dobře známy, použití jako indikátory zachovalosti prostředí (reliktní taxony, často omezená disperze)
- ohrožené druhy: stojaté vody (rašeliniště, slatiny, slaniska, oligotrofní jezera a rybníky), pomalu tekoucí vody (střední a dolní toky řek), přirozené litorály
- všechny tyto biotopy jsou ohroženy zejména úpravami břehových partií, kontaminací průmyslovými hnojivy, intenzivním obhospodařováním (hlavně ryby), eutrofizací, regulací toků a úpravami jejich břehů (odlesnění)
- v Červeném seznamu skoro 140 druhů (z více jak 400 našich)
- ve vyhlášce 2 druhy (*G. bilineatus* a *D. latissimus*)



*Georissus crenulatus*



*Hydrophilus piceus*

# Potápník dvojčárý

## (*Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774))

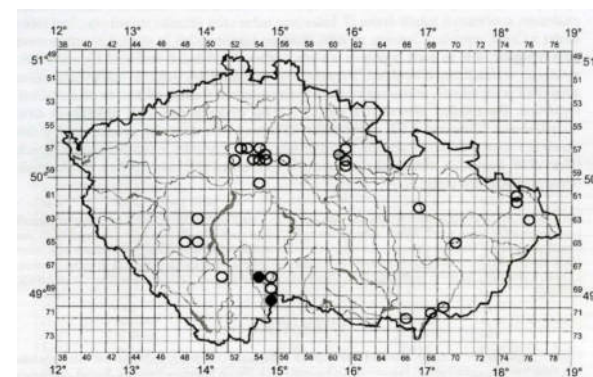
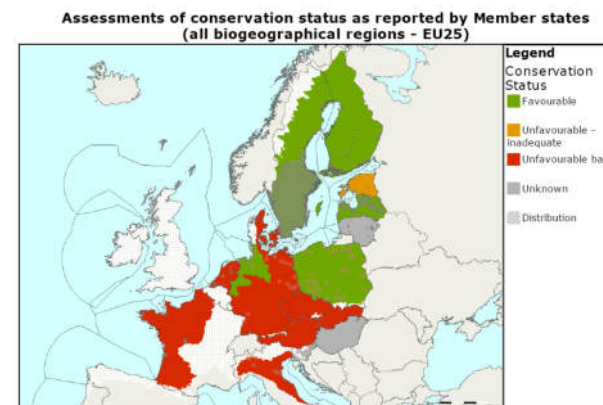
- 395/1992 Sb.: **KO**; ČS ČR: **CR**; IUCN: **VU**; NATURA (92/43/EEC): **příl. II a IV**; 166/2005 Sb.: **příl. II**; Bern: **příl. II**
- západopalearktický druh
- jezera a hluboké nádrže s hustou vodní vegetací, hlavně v aluviích řek a rybníční krajině
- v jižních oblastech prosluněné, čisté až dystrofní vody (v ČR neobhospodařované menší rybníky a tůně), i větší řeky, i přirozeně úživné vody, rašeliniště, led. jezera, kanály, mrtvá ramena (v různých zemích různé)
- zimují dospělci, kladení vajec do pletiv vodních rostlin, larvy i dospělci draví (larvy žerou asi hlavně planktonní korýše)
- citlivý na kvalitu mokřadních biotopů – pokles početnosti v druhé polovině 20. století – po celém areálu
- recentně Skandinávie (vzácnější než *D. latissimus*), Pobaltí, západní a střední Evropa





# Potápník dvojčárý v ČR a příčiny úbytku

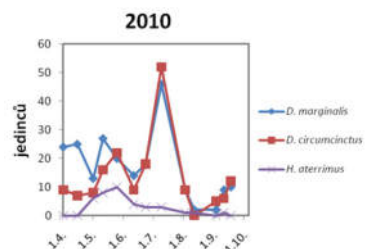
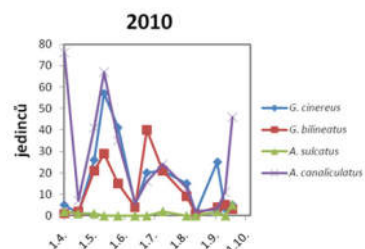
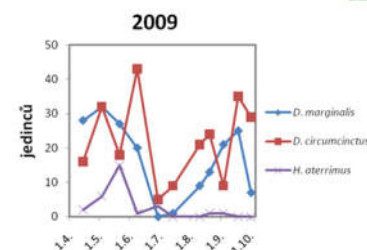
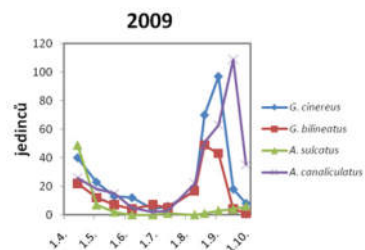
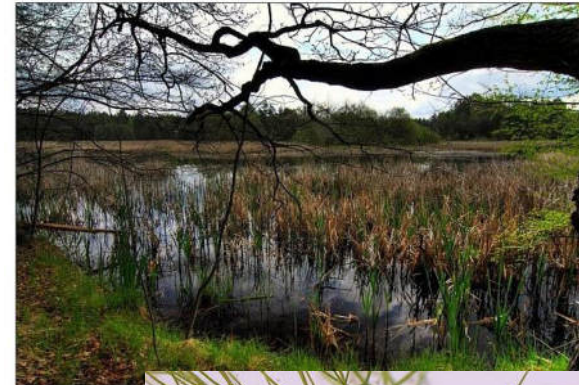
- v ČR relativně hojný do 50. let (končí po roce 1960) – hlavně střední Polabí, Třeboňsko, Královéhradecko, Ostravsko a další
- příčiny vymizení: zničení nebo přeměna původních stanovišť, eutrofizace, intenzifikace rybníčního hospodaření, znečištění vod (insekticidy z polí)
- v současnosti 1 stálá lokalita na Třeboňsku (NPP Vizír – nalezen 1996) – v poslední době více ojedinělých nálezů v okolí, nové nálezy na Jindřichohradecku a J. Moravě (Soutok), 2018: Dokesko
- monitoring druhu (zpracována metodika Hájek & Bezděk 2006) – nutno sledovat imága (larvy se blbě určují), nelétá na světlo – nutno lovit do pastí či sítky
- do sítky jen ojediněle (za 10 let na lokalitě chyceno 5 jedinců)



Obr. 2. Čtverce síťového mapování s výskytem druhu *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774). Prázdné kolečko – nález do roku 1960, plné kolečko – nález po roce 1960.  
Fig. 2. Grid mapping squares with occurrence of *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774). Empty circles – records before 1961, filled circles – records after 1960.

# Potápník dvojčárý v ČR

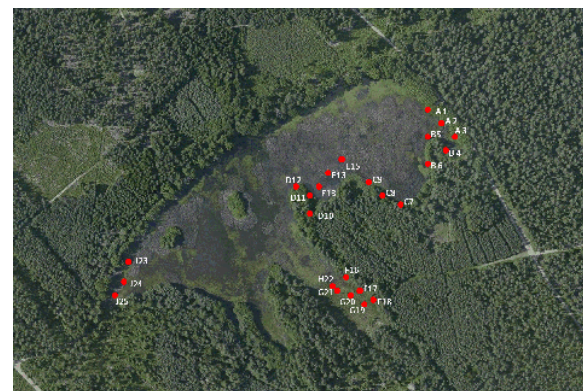
- activity traps – desítky pastí každý měsíc (24 hodin expozice), značení všech větších brouků, zaznamenávání i pohlaví, sledování chemismu vody
- do pastí chyceny stovky jedinců – odhad populace na Vizíru tisíce ex.
- značení se zatím příliš neosvědčilo
- problém různých sezón
- žádoucí další hledání druhu v ČR





# Potápník dvojčárý – opatření, perspektivy

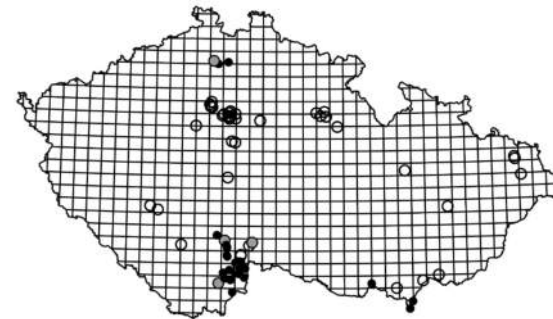
- opatření obecně: podpora funkcí říčních aluvií a revitalizace mokřadů (čistá voda, oligotrofní, vegetace, nezastíněné) v areálu původního výskytu, extenzivní hosp. i na větších rybnících, v tůních zabránění výskytu ryb
- ochrana v NPP Vizír – zachovat extenzivní hospodaření, zabránit eutrofizaci, zajistit nízkou úživnost i v blízkém okolí – rybník Kukla, povodí
- extenzivní chov ryb a odlov rybníka v druhé polovině října s následně sníženou hladinou vody nemá zásadní vliv na populaci - lze předběžně doporučit i na dalších potenciálních lokalitách výskytu
- manipulace s porosty (zarůstání orobincem) – vysekávání
- neměl by se lovit do sbírek (ochrana jedinců)
- mapování potenciálních lokalit - vhodná doba: jarní období (začátek dubna až polovina května), kdy vodní brouci hromadně aktivují



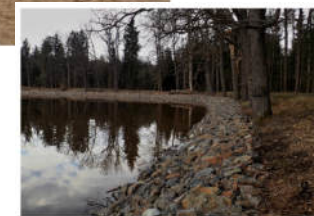
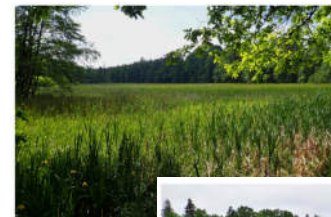
Rybník Vizír - schéma umístění pastí při monitoringu *C. dimidiatus* v roce 2009

# Potápník dvojčárý – aktuální stav v ČR

- mapování: 14 lokalit na Třeboňsku - intenzivně a extenzivně obhospodařované rybníky (spíše větší) a (polo)přírodní tůně zahrnující mrtvá ramena a jim podobné tůně na písčovnách, většinou ale jen 1-2 jedinci
- špatně létá, původně zřejmě metapopulace v aluviích – důl. jsou stepping stones
- není zřejmě vazba na určité druhy rostlin (u nás nejčastěji orobinec), preferuje hlubší vodu, ale ne daleko od břehu
- dobrý deštníkový druh (bohatá společenstva brouků se specialisty)
- NPP Vizír – odbahnění 2019 – celá řada problémů (likvidace litorálů, slunečnice), neví se, zda druh přežije



Obr. 2. Historická a aktuální mapa rozšíření potápníka dvojčárého. Černá kolečka = recentní údaje od roku 2000, šedá kolečka = údaje mezi roky 1960-2000, a prázdná kolečka = údaje do roku 1960. Mapa převzata a upravena podle Kolar & Boukal (2020).





# Vzpomínka na tradiční rybníční hospodaření

- nejlepšími manažéry by opravdu mohli být rybníkáři...  
...kdyby chtěli
- OP se učí systémem „pokus-omyl“ nastavit vhodné hospodaření (pokud je to možné podobné tomu, co u nás fungovalo před cca 80 lety) – od rybníkářů obvykle jen kritika



*Arthroplea congener*



# Ohrožené vážky v ČR

- velké množství druhů, často stenovalentní, citlivě reagující na změny prostředí
- nápadná imága, vhodné ale sledovat i larvy
- využití jako indikátory (např. rašeliniště, zatopené lomy)
- v červeném seznamu 35 druhů (ze 74 našich), ve vyhlášce 7 druhů, NATURA: příl. II - 3 naše druhy (*Leucorrhinia pectoralis*, *Ophiogomphus cecilia*, *Coenagrion ornatum*); příl. IV – 6 druhů (*Leucorrhinia albifrons*, *L. caudalis*, *L. pectoralis*, *O. cecilia*, *Gomphus flavipes*, *Sympecma paedisca*)



*Leucorrhinia pectoralis* (u nás VU) – mezotrofní až dystrofní vody s vegetací (ohrožení: eutrofizace, degradace biotopů, rekultivace)



*Sympecma paedisca* (u nás CR) – mezotrofní až eutrofní vody s vegetací – rybníky, tůně, ramena, aluvia, výsypky (ohrožení: okraj areálu, eutrofizace, zánik biotopů, rekultivace)



# Ohrožené vážky v ČR

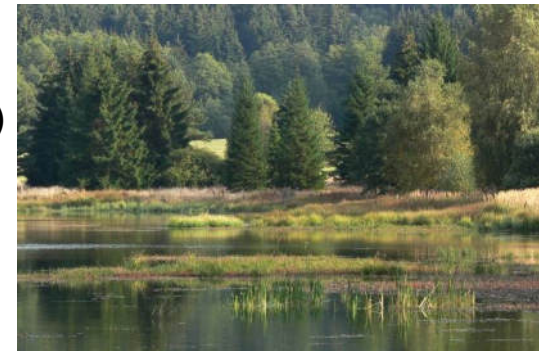
## Ochrana vážek

- bezzásahovost v reliktních, klimaxových biotopech (např. vrchoviště)
- management antropogenně vzniklých lokalit – opakované razantní zásahy (rybníky, luční biotopy, lomy)

## Rybníky s extenzivním hospodařením, tůně a spol.

(*S. paedisca*, *Leucorrhinia* spp. a další)

- ohrožení: eutrofizace, likvidace stanovišť, nevhodné obhospodařování (hlavně velké ryby a související jevy)
- lepší menší oligotrofní a mezotrofní vodní tělesa bez intenzivních technologií a velkých ryb, bez vypouštění (v případě chovu ryb – důležité navazující mokřadní biotopy)
- management (nutno přizpůsobit lokalitě):
  - omezení chovu ryb** (hospodářských), **nastavení výšky vodní hladiny** (hloubka 20–50 cm, vegetace, pozvolné břehy, bez vypouštění ve vegetační sezóně, stabilní hladina – záchranné transfery)



*Coenagrion lunulatum*

# Ochrana vážek v ČR

- **odbahňování a vyhrnování rybníků** (ne celé najednou (odvoz chráněných druhů, ponechání refugií), nutný odvoz materiálu, citlivě k navazujícím biotopům), někdy nutná renaturalizace
- **likvidace rákosu a orobince** – na lokalitách s jejich nadměrným rozvojem, prosvětlení porostů
- **odstraňování náletových dřevin** – prosvětlení lokalit (pro některé ale přítomnost dřevin důležitá alespoň na části)
- **tvorba a obnova tůní** – bez ryb, udržování sukcesní řady, dostatečně hluboké (1–1,5 m) – refugia v suchých letech, celkově však spíše mělké, členité břehy



*Brachytron pratense*



# Ohrožení mokřadní měkkýši

- méně pohybliví (ale schopnost šíření s vektory, při povodních atd.)
- nejvíce ohroženy druhy velkých aluvií
- **poříční tůně:** *Anisus vorticulus*, *Pisidium pseudosphaerium*, *P. globulare*, *Sphaerium nucleus* – kolísání kyslíku (přizpůsobení nízké koncentraci – větší podíl kožního dýchání, schránky s větší porozitou), trofie – čistá voda, makrofyta
  - vyhynulé *Myxas glutinosa*, *Valvata macrostoma* – Polabí (do 50. let) – tůně po povodních s vegetací
  - ohrožení – regulace toků, zánik fenoménu říční nivy, ryby
  - ochrana – obnovení říční dynamiky, zachování stávajících lokalit a vytváření nových mělkých a malých tůní v aluviu (např. poblíž stávajících tůní)



*Pisidium pseudosphaerium*

# Lupenonozí korýši periodických tůní

**Žábronožky** (Anostraca; u nás 5, recentně 4 druhy)

- omnivorní filtrátoři až dravci, gonochoristé, naupliová larva

**Listonozi** (Notostraca; u nás 2 druhy)

- detritovoři, dravci, gonochoristé (i hermafroditní populace), naupliová larva

**Škeblovky a hrašníci** („Conchostraca“: Leavicaudata a Spinicaudata; u nás 5, recentně 4 druhy)

- detritovoři, filtrátoři, gonochoristé (i hermafroditní populace), naupliová larva

Specifické **periodické** biotopy (vyschnutí a vymrznutí vajíček nutné pro vývoj), dálková disperze – klidová stádia, trvanlivá vajíčka (až stovky let?), život dospělců max. měsíce

- **typy biotopů**: lužní tůně v aluviích větších řek (*Eubbranchipus grubii*, *Lepidurus apus*, *Cyzicus tetracerus*) – jarní druhy

- polní, luční rozlivy, vojenské prostory (většina) – letní druhy (např. *Triops cancriformis*, *Branchipus schaefferi*)

- trvalá či vysychavá jezera (horská, slaná) – u nás ne

- pohnutá minulost – přizpůsobování se měnícím se podmínkám, posuny druhů, vznik druhů v izolaci, zásadní disturbance a dynamika biotopů



*Streptocephalus torvicornis*



*Triops cancriformis*



*Cyzicus tetracerus*



# Lupenonozí korýši periodických tůní

**Legislativa:** 395/1992 Sb.: **KO** (všichni listonozi a žábronožky, škeblovky a hrašníci ne!); v ČS ČR: **VU - RE**

**Ohrožení:** regulace toků, meliorace (vysušení krajiny), zánik biotopů, změny chemismu vody vlivem intenzity zemědělství, solení silnic, zasypávání (hnojem) či vytrvalé odvodňování zamokřených depresí, klimatické změny, nevhodné revitalizace s absencí obhospodařování (vhodná i pastva), ponechání sukcese, výsadba topolových lesíků

**Ochrana:** ochrana fenoménu aluvií větších řek, specifický přístup při obnově tůní; na zemědělské půdě ale velmi problematická – důležité zachování periodického zaplavování a tradičního hospodaření, vytipování vhodných lokalit mimo pole + management, chov (zvládnutý spíše u letních druhů)



*Lepidurus apus*



*Lynceus brachyurus*

# Globální krize obojživelníků

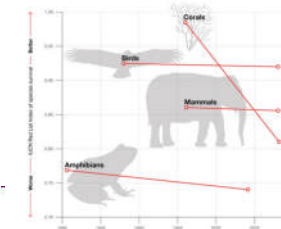
- dnes nejrychleji mizící obratlovci
- destrukce biotopů, chytridiomykóza, změny klimatu, UV-B záření, introdukce druhů, chemická kontaminace, kyselé srážky, lov a obchod (potrava)
- ze 6000 popsáných druhů ohroženo 30–50 %
- více jak 160 druhů vyhynulých
- cca 500 druhů závislých na ochraně
- nejhorší ve střední Americe
- mizení často bez zjevných příčin
- ochrana ex situ – záchranné chovy (kampaň



*Bufo perigrines*

## European Red List of Amphibians

Compiled by Helen J. Temple and Neil A. Cox





# Ohrožení a chránění obojživelníci v

V Červeném seznamu ČR zahrnuty všechny druhy zjištěné na našem území od 19. století (21 druhů), žádný EX nebo EW (ve vyhlášce chybí jen skokan hnědý a čolek dunajský)

## Kriticky ohrožený (CR)

- čolek hranatý – *Lissotriton helveticus helveticus* (KO)
- čolek karpatský – *Lissotriton montandoni* (KO) / BERN
- čolek dunajský – *Triturus dobrogicus* BERN
- kuňka žlutobřichá – *Bombina variegata* (SO) / NATURA II, IV / BERN
- ropucha krátkonohá – *Epidalea calamita* (KO) / NATURA IV / BERN

## Ohrožený (EN)

- čolek dravý – *Triturus carnifex* (KO) / NATURA IV / BERN
- čolek velký – *Triturus cristatus* (SO) / NATURA II, IV / BERN
- kuňka obecná – *Bombina bombina* (SO) / NATURA II, IV / BERN
- skokan ostronosý – *Rana arvalis* (KO) / NATURA IV / BERN
- ropucha zelená – *Bufo viridis* (SO) / NATURA IV / BERN

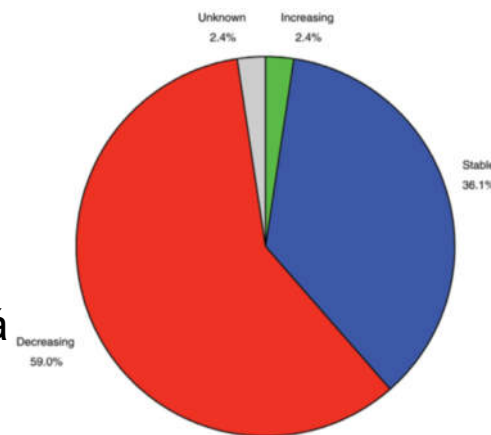
## Zranitelný (VU)

- mlok skvrnitý – *Salamandra salamandra* (SO)
- čolek obecný – *Lissotriton vulgaris* (SO)
- čolek horský – *Ichthyosaura alpestris* (SO)
- ropucha obecná – *Bufo bufo* (O)
- skokan krátkonohý – *Pelophylax lessonae* (SO) / NATURA IV
- skokan hnědý – *Rana temporaria*

**Téměř ohrožený (NT) – všichni ostatní** (skokan skřehotavý – KO; blatnice skvrnitá – SO / NATURA IV / BERN; rosníčka zelená – SO / NATURA IV / BERN; skokan štíhlý – SO / NATURA IV / BERN; skokan zelený – SO)

# Ohrožení obojživelníků v ČR

- především v posledních desetiletích – zánik tradičního hospodaření v krajině, opouštění vojenských prostorů – nedostatek disturbancí
- zarůstání krajiny, agrocenózy (izolace lokalit), neprostupnost krajiny – fragmentace krajiny (doprava)
- vysušení krajiny - regulace toků, protipovodňová opatření, zánik mokřadů (především menších – odvodnění, zasypávání, rozorání, sukcese), i zánik biotopů pro terestrickou fázi, zimovišť
- rychlá tvorba a zánik vodních biotopů – např. při stavbách, výkopové práce
- nevhodné revitalizace, rekultivace lomů, necitlivé odbahnění, špatně provedené transfery
- intenzivní hospodaření na rybnících – hlavně velcí kapři, polodivoké kachny, likvidace litorálů, eutrofizace, hnojení, vápnění atd.
- ryby – konzumují všechna stádia, kompetice pro larvy; problém se zarybňovací tradicí



trendy početnosti evropských obojživelníků





# Ohrožení obojživelníků v ČR

- vypouštění nádrží – na jaře problém s přezimujícími druhy (např. zelení skokani na dně), později rozmnožování, možné jednou za více let, ale ne každoročně, problémy do konce července, pak by nemuselo už tolik vadit, při podzimním vypouštění problém s jedinci v sedimentu – vyschnutí
- doprava
- citlivost na znečištění (vysoce propustná kůže) – indikátory (např. sterilizace pulců)
- chytridiomykóza, jiné infekční choroby
- invaze predátorů (norek americký, psík, mýval) či kompetitorů, zvýšení početnosti prasat, polodivoké kachny
- okraje areálů (např. čolek dunajský, č. karpatský, č. hranatý, ropucha krátkonohá)
- neschopnost rychle reagovat – více zranitelné ostrůvkovité populace (skokan ostronosý, kuňka žlutobřichá)
- hospodaření v terestrických biotopech (např. péče o louky – nevhodné způsoby kosení)

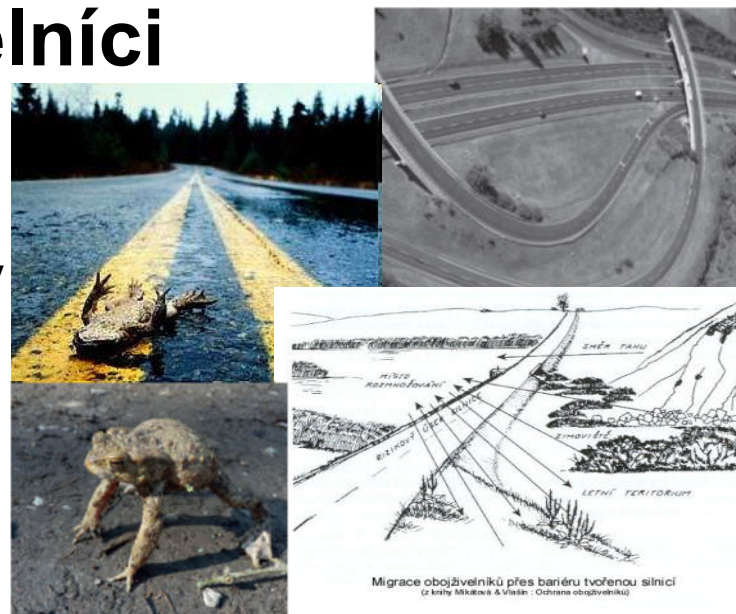


# Doprava a obojživelníci

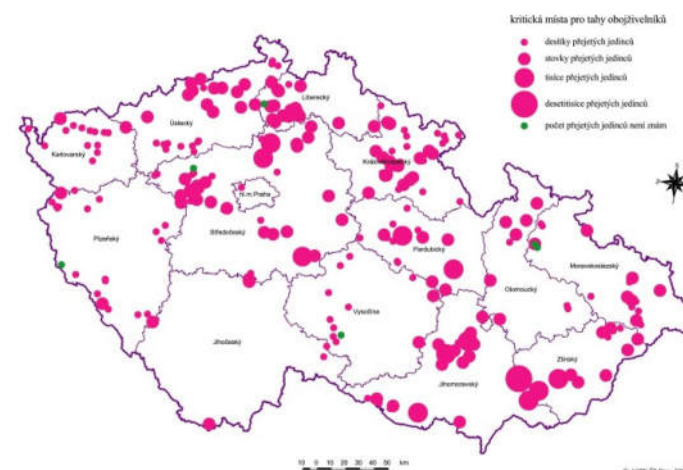
Obojživelníci na vozovce – migrace, hledání potravy (světlo lákající hmyz, teplý povrch)

Důležité faktory ovlivňující výši mortality na silnicích:

- parametry komunikace (šíře vozovky, intenzita provozu) – důležité překrytí dopravní špičky a pohybu obojživelníků (dospělci v první části noci, juvenilové přes den) – u dálnic je to jedno
  - rychlost aut nemá vliv – reakce obojživelníků: ztuhnutí (blatnice), výstražný postoj (ropuchy), útěk (skokani)
  - nejvíce ztrát na nechráněných dálnicích (čtyřproudých silnicích) v atraktivním prostředí bez migračních koridorů
- důležitý charakter okolní krajiny a migrační potenciál



NEJDŮLEŽITĚJŠÍ KRITICKÁ MÍSTA PRO TAHY OBOJŽIVELNÍKŮ





# Doprava a obojživelníci

- u nás ohroženo min. 14 druhů obojživelníků (nejhorší pro ropuchu obecnou)
- jakmile ztráty způsobené automobilovou dopravou překročí každoročně 25 % z celkového počtu jedinců v populaci, pak je tato populace ohrožena
- odhady počtů přejetých podhodnoceny (nejdéle zbytky ropuch, skokani pár hodin, kuňka a čolci mizí hned), liší se i podle průběhu sezóny
- mezidruhové i vnitrodruhové rozdíly (podle způsobu pohybu, délky a směru migrace, pohyblivosti a chování na silnici)

Přehled druhů ohrožených silničním provozem

Druh	Počet zjištěných rizikových úseků
mlok skvrnitý	4
čolek horský	6
čolek hranatý	1
čolek obecný	42
čolek velký	8
kuňka obecná	4
blatnice skvrnitá	7
ropucha obecná	243
ropucha zelená	13
ropucha krátkonohá	1
rosnička zelená	4
skokan hnědý	110
skokan štlhlý	14
skokan ostronosý	4



# Ochrana v době tahu

- ochrana dospělců v období před reprodukci (načasování!)
- opatření při přípravě a výstavbě komunikací (včetně posouzení vlivu na životní prostředí, vybrání nejcitlivější varianty)
- evidence tahových cest (migrační studie - návrh migračních objektů a jejich následný monitoring) – naplánování smysluplných míst pro bariéry
- migrační objekty – průchody (trubní a rámové propustky; mosty a rozměrnější podchody) – nutné určité zásady bezpečnosti pro migrující zvířata (bez schodů, pastí, oplocení; přirozené úkryty, lepší na konci světlo...)
- bariéry – podle funkce (naváděcí a odchyťové) a podle konstrukce (dočasné, trvalé) – nutná výjimka a souhlas vlastníka pozemku a správy komunikace

**AKCE ŽÁBA**

Mlážďozci z rizikovým úsekem silnic, kde dochází k zvýšeným úmrtím obojživelníků vlivem automobilového provozu.

**Lokalizace a popis rizikového úseku**

Kraj, okres  
Katastrální území či veřejná obec  
Sídlo vesle z  
Bližší popis úseku (pro úroveň)

Je úsek nějak zabezpečen? (okrasa, k tomu odrazná páska, měřítka...)  
Druhy a počty přejících obojživelníků (sezóně, území):  
Přesah obojživelníků jezd na tomto úseku silnice pozemků/území (a dle ve dne):

**Ohlašovatel/ka**

Jméno  
adresa  
telefon  
e-mail  
Jste ochotný/ochotná a máte možnost pomoci s přípravou ochranných opatření obojživelníků přes tento úsek?  
Podpisy



Foto: J. Maštera



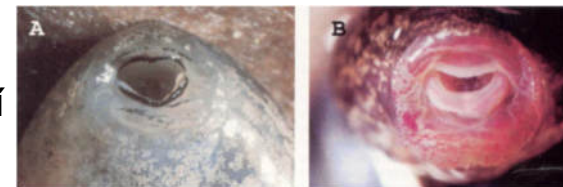
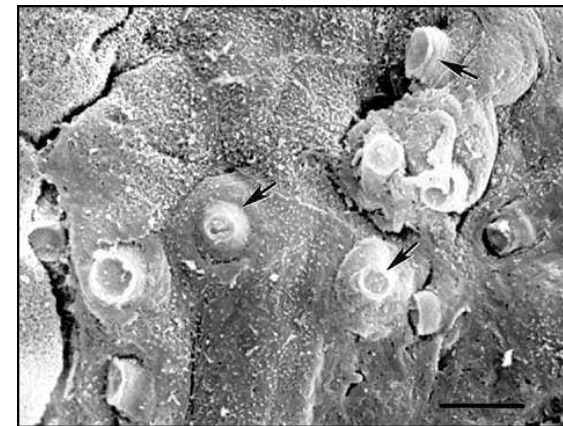
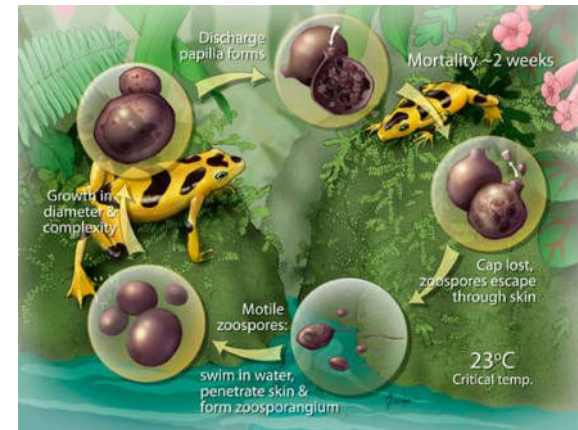
# Kontaminace prostředí a obojživelníci

- polopropustná pokožka není bariérou pro polutanty – navíc pohyb v různých prostředích
- vůči polutantům více zranitelná raná vývojová stádia
- zranitelnost se liší mezi druhy či populacemi
- při nízkém pH problém s těžkými kovy (vliv na líhnutí larev, deformace, redukce růstu, nevyvinutí žaber atd.)
- pesticidy, eutrofizace



# Chytridiomykóza

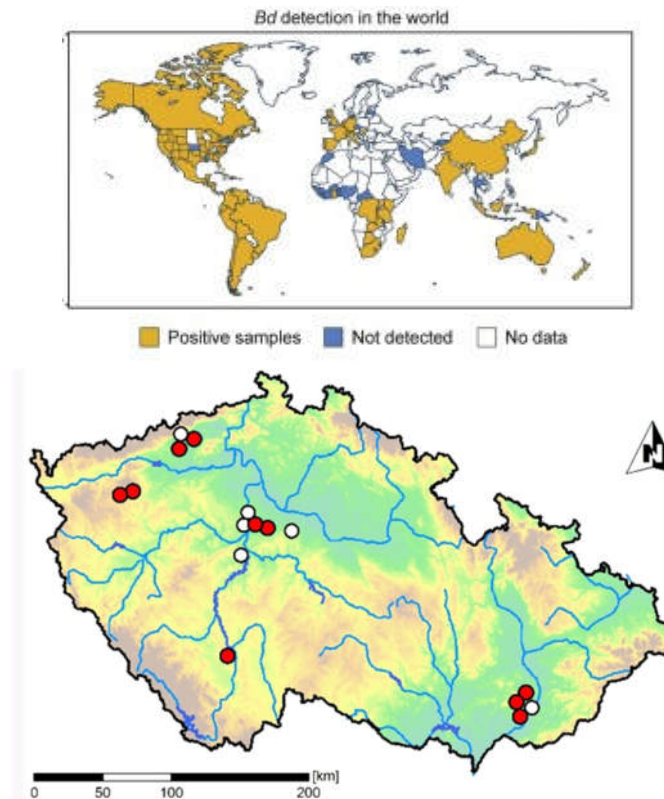
- houba *Batrachochytrium dendrobatidis* – zoosporangia napadají vrchní vrstvy pokožky a narušují její funkce (úhyny v důsledku osmotické nerovnováhy vedoucí k zástavě srdce – ztráta elektrolytu)
- 3 principy úmrtí: hyperplazie – zrohovatěním kůže nepropustná bariéra (snížení respirace, osmoregulace, termoregulace); působení houbového bakteriálního jedu; kombinace
- jediná známá chytridiomyceta patogenní i pro obratlovce
- pohyblivé zoospory (2  $\mu\text{m}$ ) ve vodním prostředí (do vzdálenosti centimetrů) a přisedavé zoosporangium (10–40  $\mu\text{m}$ ); zoospory uvolňovány výpustní trubicí – ve vodě vydrží týdny – min. 7 týdnů
- zoosporangia umístěna nitrobuněčně, ohraničená pozměněnými intracelulárními strukturami – těžko se léčí
- rezervoár nemoci často u pulců (v ústním ústrojí) – změny v chování
- potvrzeno u více jak 500 druhů na všech kontinentech (objevena v 90. letech 20. století) – pravděp. 90 druhů vyhubených (hl. Austrálie, střední Amerika)
- zpětně nalezena již ze 30. let – Afrika (drápatky)
- genetika: největší diverzita ve východní Asii (původ)





# Chytridiomykóza

- roste nejlépe při 17–25 °C
- nad 28°C neroste, léčba teplem (u napadených jedinců přirozené zvýšení teploty); ale zároveň podpora globálním oteplováním
- vyskytuje se více v teplejších oblastech v chladnějším období a ve vyšších nadmořských výškách (přítomnost vody, t neklesající pod 11°C)
- příznaky: hlavně změna chování – strnulost, nepřirozená poloha (nohy od těla), letargie; ohniskové zrohovatění kůže (až odlupování), překrvení břicha a chodidel včetně prstů (bradavice)
- detekce – nejčastěji dnes PCR tkáně (stěry z pokožky), mikroskopování kůže, detekce z vody
- v ČR poprvé zjištěna v roce 2008 v Praze (zelení skokani, ropucha obecná), v dalších letech u kuňky obecné (u té nejvíc), k. žlutobřiché, ropuchy zel., zelených skokanů a čolka horského (u nás i v chovech)
- neví se, zda se nemoc teprve šíří nebo zda začíná být nebezpečná (šíření s obchodem)



## ***Batrachochytrium salamandrivorans***

- nedávno objevená, po roce 2005 kolaps populací mloka v Beneluxu a Německu
- změny pokožky, nadměrné svlékání, kožní vředy, otevřené rány, smrt (100% mortalita u *S. salamandra*) – specializace na ocasaté obojživelníky
- běžně v Asii bez příznaků (i u kuněk), v Evropě méně citlivý např. čolek horský, ale pro velké čolky vysoce patogenní
- v posledních letech zaznamenány úhyny v zájmových chovech mloků v Německu, Velké Británii, Švédsku a Španělsku, a cesty šíření mezi chovateli
- pohyblivá zoospóra (aktivní pohyb a vyhledání hostitele) a odolná spóra (vznáší se na hladině - přichycení na nohy ptáků), infekční dlouhodobě ve vodě i v půdě
- citlivost na teplotu – kultura ideál 15°C a hyne nad 24°C, ale v přírodě (Vietnam) nákaza i při 26°C
- regulace obchodu s obojživelníky (USA, Kanada, EU)
- ideální patogen – lze očekávat pandemii

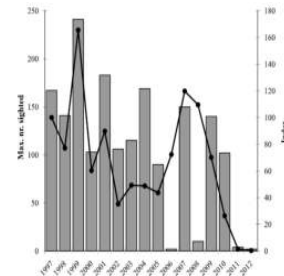
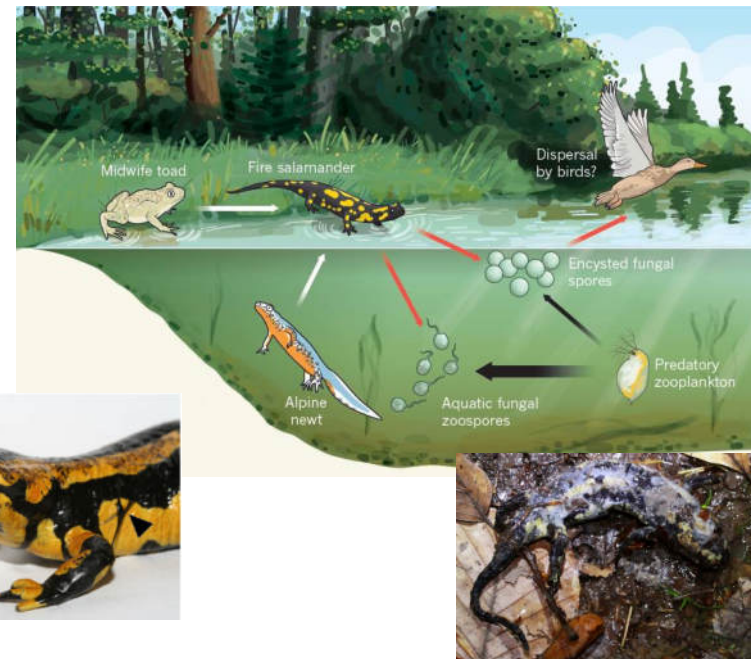


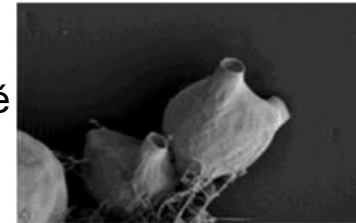
Figure 1. Maximum number of the salamander chytrid (bars) and the index (line) in the period 1997-2012, but (adapted by TREMP et al. 2010) at the start of the monitoring programme, shows a dramatic and continuing decline on





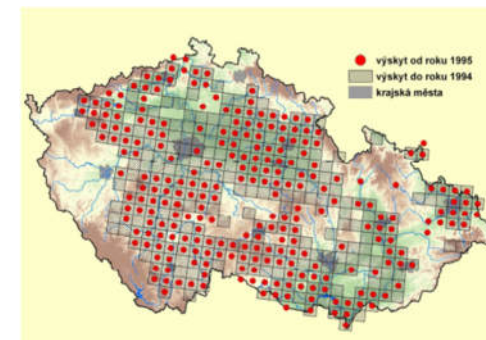
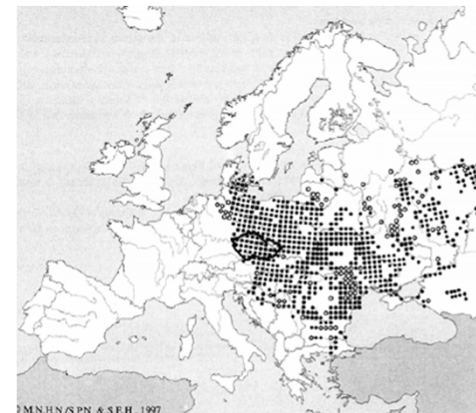
# Chytridiomykóza

- šíření pomocí převozu obojživelníků (teraristika, zoo, potrava; *Xenopus laevis*, *Rana catesbeiana*, mloci) – vhodné mražené; úniky z žabích farem, potenciální přenašeči i akvariijní a komerční ryby
- v místech nákazy šíření nejvíc kontaktem zvířat (např. při páření, ale pravděpodobně i při transferech) – v případě zjištěné nákazy nutno přerušit klasické transfery!
- ochrana při manipulaci – dezinfekce veškerého materiálu (včetně holínek; chlornan sodný nebo ethanol), vysušení na slunci (3 hodiny), používání rukavic při sahání na zvířata; živolovné pasti nutno vysušit
- léčba – antimikrobiální (pokusy s různými látkami s různými úspěchy); léčba teplem; očkování bakteriemi
- léčba je možná v časném stádiu nemoci, bez rezistence
- nutná karanténa (PCR pro zjištění nakažených jedinců + léčba teplem)
- v případě onemocnění často jediná šance odběr neinfikovaných jedinců a chov ex-situ
- ne všude se nemoc projevuje (Afrika – drápatky poměrně rezistentní), druhově specifické (některé taxony účinná antimikrobiální ochrana – kožní antimikrobiální peptidy - temporiny)
- v Evropě zvířata s klinickými příznaky ve Španělsku a na Sardinii
- u nás zatím bez klinických příznaků – taxony mírného pásu zřejmě více odolné (rezervoáry?)

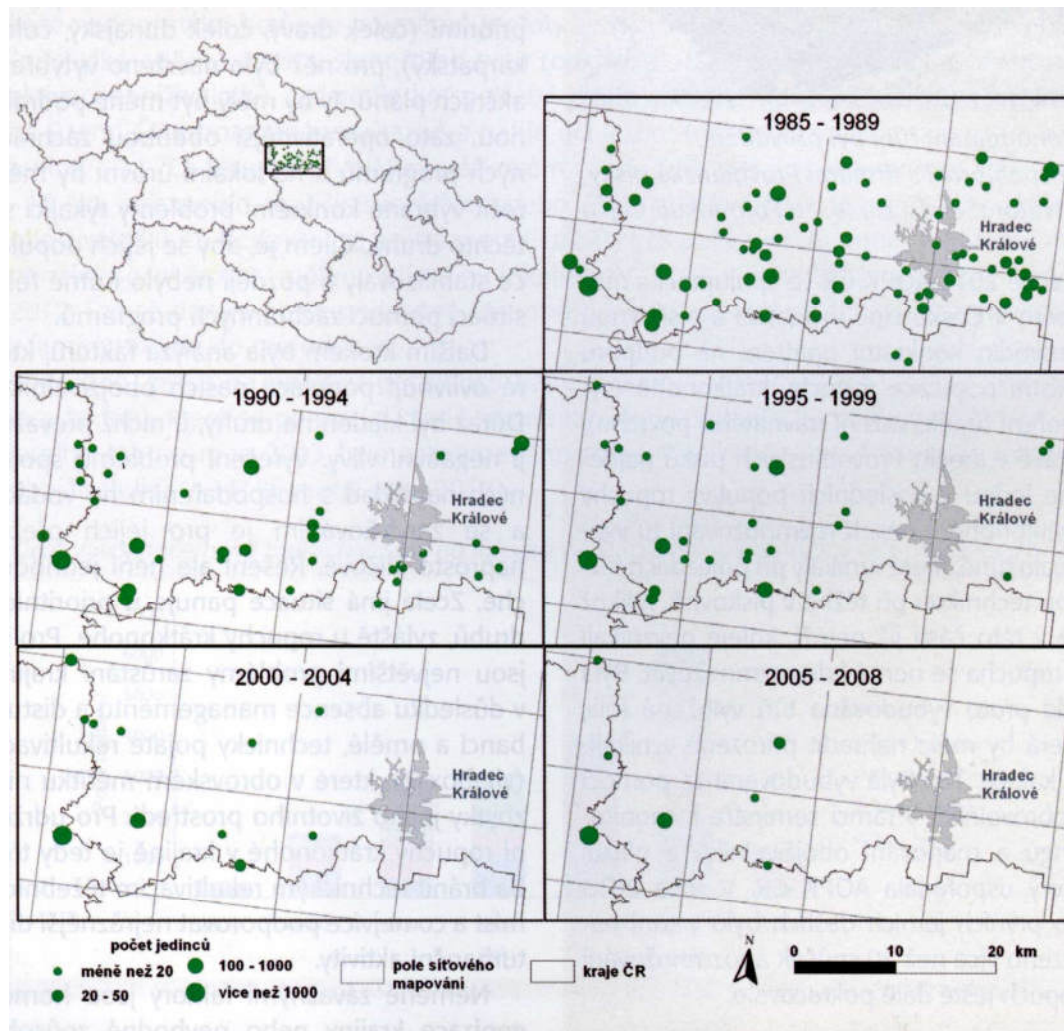


# Kuňka obecná (ohnivá) – *Bombina bombina*

- 395/1992 Sb.: **SO**; ČS ČR: **EN**; IUCN: **LC**;  
NATURA (92/43/EEC): **příl. II a IV**; 166/2005 Sb.:  
**příl. II**; Bern: **příl. II**
- mělké zarostlé stojaté vody
- v ČR západní okraj areálu (150–550 (730) m  
n.m.), málo lokalit, často izolovaných
- příčiny ohrožení: změny hospodaření,  
intenzivní hospodaření na rybnících, zánik  
mokřadů....
- možnosti ochrany: zachování vysoké hladiny  
spodní vody, zamezení hnojení a používání  
biocidů, zabránění znečištění a zazemňování  
drobných nádrží, udržování dostatečně  
osluněné vodní plochy
  - ochrana lokalit s výskytem, příp. budování  
nádrží vhodného tvaru a velikosti na místech,  
kde dnes větší vodní plochy chybí nebo jako  
náhrada za místa s chovem ryb či kachen
  - na suchozemských biotopech extenzivní  
způsob využívání krajiny
- u nás zatím početná, vyhlašují se pro ni EVL
- podobně na tom: velcí čolci, zelení skokani,  
skokan ostronosý a d.





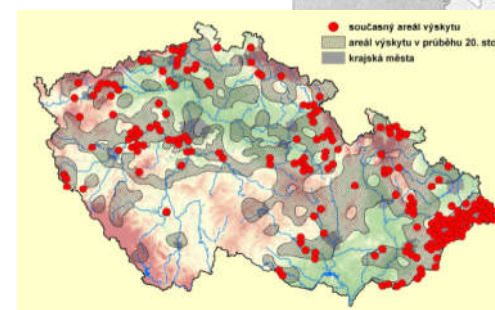


**Mapa** Dokumentace poklesu počtu lokalit (celkový i v kategoriích stanovených dle početnosti) kuňky obecné (*Bombina bombina*) na území okresu Hradec Králové v letech 1985–2008 vyvolané působením negativních vlivů.

Zdroj Mikátová & Vlašín in prep.

# Mlok skvrnitý – *Salamandra salamandra*

- 395/1992 Sb.: **SO**; ČS ČR: **VU**; IUCN: **LC**
- zachovalé listnaté a smíšené lesní celky (často na svazích), s potoky a prameništi
- v ČR mozaikovitě po celém území (200–600 m n.m.) – menší areál než dříve (chybí v jižních Čechách)
- příčiny ohrožení: nešetrné revitalizační zásahy v korytech potoků, odlesňování a vysazování jehličnatých monokultur, vysoušení krajiny, používání umělých hnojiv a biocidů, vysazování dravých druhů ryb do potoků, doprava, (chytridiomykóza)
- možnosti ochrany: péče o biotop (čištění lesních potoků a studánek, budování tůní a tišin na prudce tekoucích potocích); péče o druh (evidence a ochrana zimovišť a míst rozmnožování, ochrana jedinců při migraci přes silniční komunikace); sledování stavu druhu z hlediska ochrany (mapování biotopů, ověřování potenciálních lokalit výskytu); monitoring chytridiomykózy + omezení obchodu





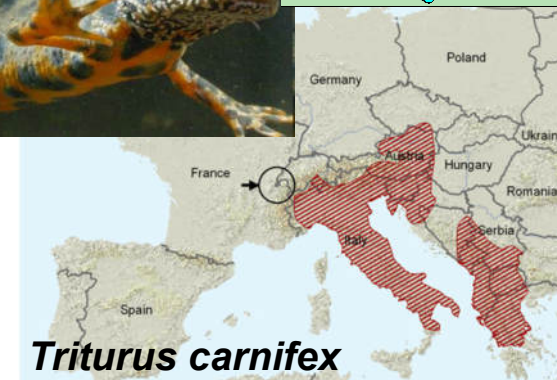
# Kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*)

- 395/1992 Sb.: **SO**; ČS ČR: **CR**; IUCN: **LC**;  
NATURA (92/43/EEC): **příl. II a IV**; 166/2005  
Sb.: **příl. II**; Bern: **příl. II**
- zatopené příkopy, rozježděné lesní cesty,  
drobné tůňky (u nás 200–900 m n.m.)
- v ČR čtyři izolované populace (největší  
populace Karpaty a Oderské vrchy)
- hybridní zóna s k. obecnou
- ohrožení: zpevňování lesních cest  
(šterkováním, asfaltováním), zavážení tůní,  
odvodňování, používání chemikálií,  
krajinotvorné změny
- možnosti ochrany: údržba a obnova biotopů  
(včetně managementu – odstraňování org.  
materiálu z tůní), náhradní stanoviště podél  
cest
- transfery by měly být vyloučeny – jasná  
genetická diferenciace
- podobně na tom: čolek horský, čolek  
karpatský, čolek hranatý



# Velcí čolci

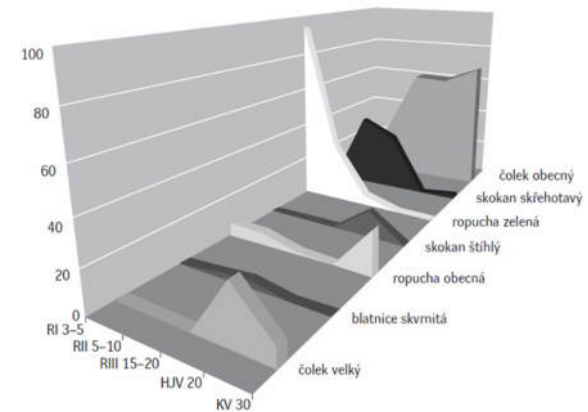
- původně poddruhy čolka velkého - *Triturus cristatus* superspecies (hybridní populace)
- čolek dunajský *T. dobrogicus* objeven 1993 – Pomoraví (Lanžhot – Moravský Písek), Podyjí (Lanžhot – Nové Mlýny)
- čolek dravý *T. carnifex* objeven 1997 – Znojensko, hybridi (dnes i na Třeboňsku)
- otevřené biotopy, tůně s vegetací bez ryb
- malé areály, pokles kvůli ztrátě biotopů
- nutný především pravidelný monitoring
- velmi zranitelné izolované populace (okraje areálů) – může ohrozit i monitoring (nevhodná instalace pastí), introdukce ryb a jiné
- ohrožení hybridizací na okrajích areálu
- ohrožení klimatickou změnou – vysychání
- u čolka dunajského u nás nutná legislativní ochrana! (syndrom východoevropských nebo karpatských druhů v evropské ochraně)





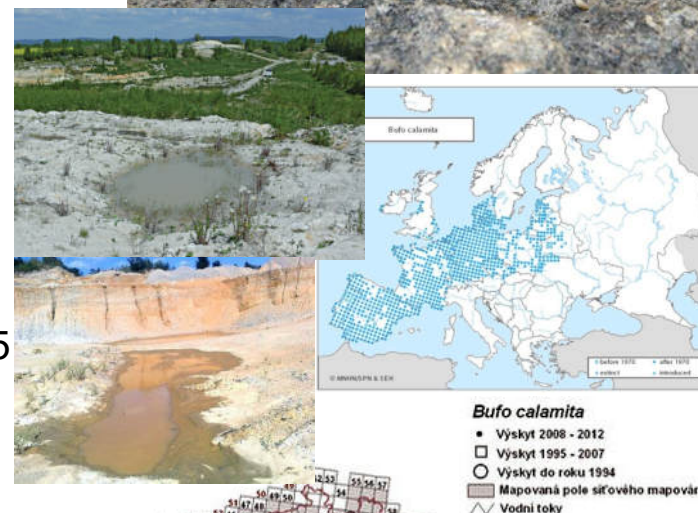
# Přesun obojživelníků na náhradní stanoviště („Nová divočina“)

- většina obojživelníků vázána na biotopy sekundárního bezlesí
- vzhledem k vývoji současné krajiny – hledání náhradních biotopů
- největší diverzita v lomech, pískovnách, na výsypkách (po těžbě hnědého uhlí), poddolovaných územích s pinkami, vojenských výcvikových prostorech (VVP)
- těžce narušené biotopy, zprvu netrpí současnými problémy
- např. výsypky – velmi heterogenní morfologie, rozmanitá nebeská jezírka, průsaky vody u paty výsypky, deprese po těžké technice
- vztah mezi stářím biotopu a diverzitou obojživelníků (ochranářsky lepší raná stádia)
- nutný výzkum a management
- ochrana obojživelníků v ČR selhává v důsledku absence informací, jednorázových projektů, nevhodných způsobů ochrany, nedostatku osvěty
- „Nová divočina“ – nové pole působnosti



# Ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*)

- 395/1992 Sb.: **KO**; ČS ČR: **CR**; IUCN: **LC**; NATURA (92/43/EEC): **příl. IV**; 166/2005 Sb.: **příl. II**; Bern: **příl. II**
- nížiny a pahorkatiny, písčité, sprašové půdy, často druhotné, pionýrské biotopy – lomy, výsypky
- otevřené mělké, méně zarostlé, často periodické tůně (pionýrská, se sukcesí mizí)
- v ČR na východní hranici areálu, pouze Čechy, po roce 2000 silně ubývá (dnes 1/5 původní plochy), 2019: nález S. Morava! (Krnov)
- ohrožení: vysušování krajiny, rekultivace lomů a výsypek, znečištění vody, sukcese, opuštění vojenských prostorů, zánik tůní, změny zem. hospodaření
- možnosti ochrany: především ochrana a management stávajících lokalit a jejich okolí
- podobně na tom: blatnice skvrnitá, ropucha zelená



0 50 100 Km  
Zdroj dat: © ADPIS, ČR 2012



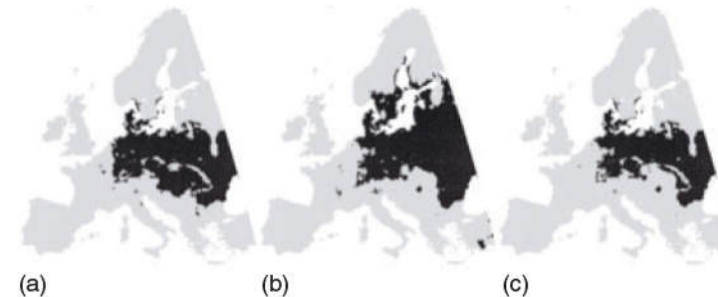
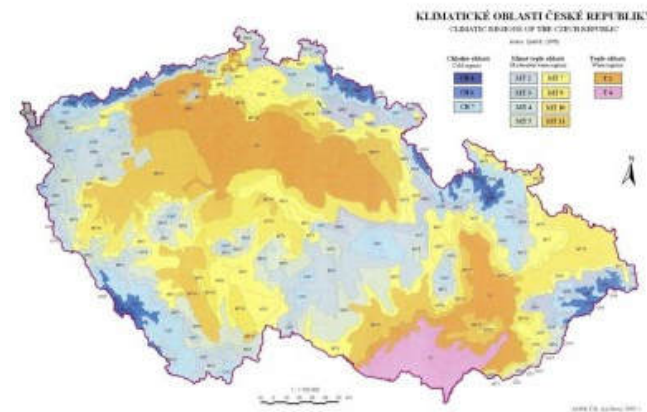
# Ropucha krátkonohá

- dnes jen jednotlivé izolované populace (bez komunikace)
- v současnosti navržena na záchranný program
- připravovaný ZP: mapování historických lokalit, ochrana před rekultivacemi, odstranění nevhodných revitalizací, management (tvorba nových tůní, stržení travních drnů, udržení raných stádií náhradní činnosti v opuštěných vojenských prostorech (motokros a spol.)
- měl být hotový 2016



# Změny klimatu

- změny klimatu mají na obojživelníky i plazy různý vliv (fénologie, změny v areálech, zmenšení těla)
- dlouhodobé studie prokázaly dřívější rozmnožování u evropských druhů
- prognózy, že většina druhů obojživelníků a plazů v Evropě ztratí svůj optimální „klimatický prostor“ do roku 2050 (největší problém v JZ Evropě – hl. Iberský pol.)
- při oteplování zvětšování potenciálních areálů směrem na sever
- ALE problém s omezenou mobilitou – neschopnost se rychlým změnám přizpůsobit + další degradace habitatů – spíše zmenšování areálů
- problém hlavně pro vodní a mokřadní druhy s pokračujícím vysycháním (hlavně jižní Evropa) – nejen oteplování, ale hlavně pokles srážek
- dáváno do souvislosti s šířením chytridiomykózy
- u plazů méně známé, ale podobné jak u obojživelníků
- zdá se, že horší by bylo ochlazování?



Blatnice skvrnitá: (a) současný areál; (b) budoucí areál bez omezené schopnosti šíření; (c) budoucí areál bez schopnosti šíření



# Vodní ptáci – ohrožení a ochrana

- vrubozobí, potápky, kormorán, brodiví, krátkokřídlí, bahňáci, někteří dravci, ledňáček, někteří pěvci
- v ČS: 52 ohrožených druhů (47,3 %), 2 RE, 17 CR, 14 EN, 21 VU, 4 NT

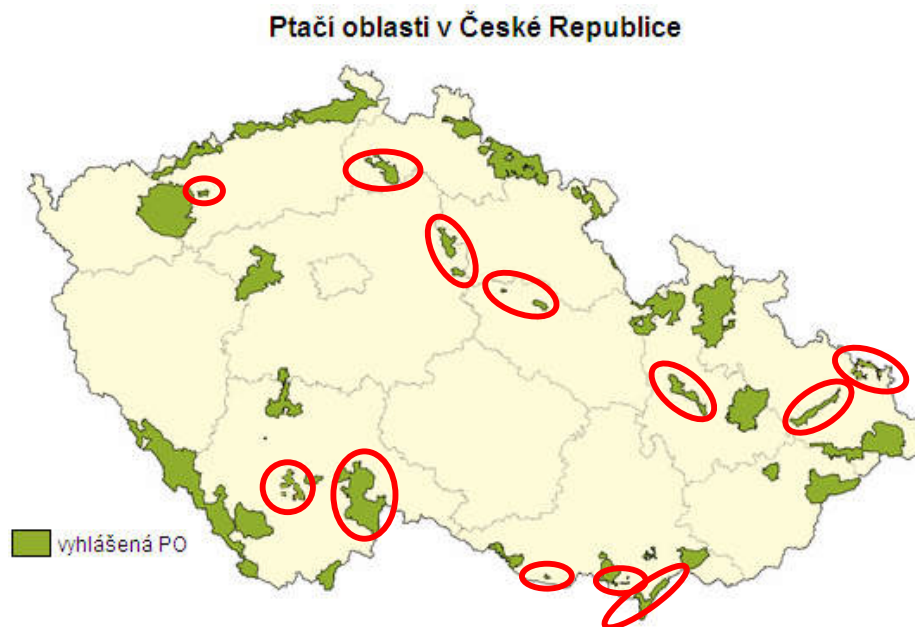
Hlavní problémy:

- zánik a degradace biotopů
- intenzifikace rybníkářství, rybáři (např. rybářský vlasec)
- lov (myslivost)
- konfliktní druhy (kormorán)
- hybridizace
- rušení na hnízdištích – např. koloniální druhy (např. fotografování)



# Ptačí oblasti v ČR – rybníky a mokřady

- Rožďalovické rybníky, Žehuňský ryb., Třeboňsko, Řežabinec, Českobudějovické rybníky, Dehtář, VN Nechanice, Českolipsko – Dokeské pískovce a mokřady, Bohdanečský rybník, Komárov, Soutok – Tvrdonicko, Lednické rybníky, Střední nádrž VD Nové Mlýny, Jaroslavické rybníky, Litovelské Pomoraví, Heřmanský stav – Odra – Poolší, Poodří



Rožďalovické rybníky



rybník Řežabinec

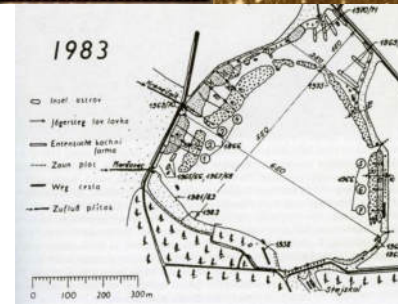


# Vodní ptáci – degradace biotopů

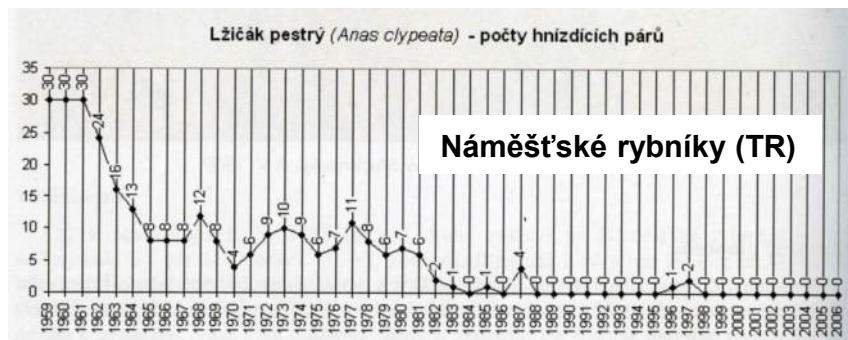
- mnoho tažných druhů – biotopy pro hnízdění, pelichaniště, tahové zastávky, zimování (nutná dostatečná potravní nabídka, nerušení)
- zánik mokřadů pro zemědělskou půdu (meliorace) a budování rybníků
- v druhé polovině 20. století vyhrnování rybníků – zánik pozvolných přechodů do luk, ostřicových stoliček atd.
- čírka obecná - CR, č. modrá - CR, lžičák pestrý - CR, bahňáci (např. vodouš rudonohý - CR) – vymizení



rybník Stejskal (TR) - 1957



rybník Dubovec (TR) - 1983 a dnes

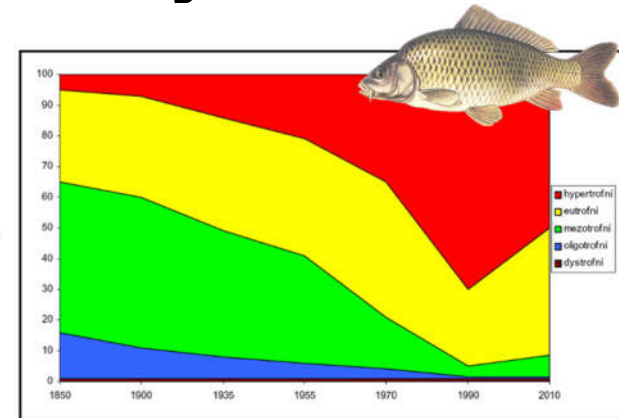


# Vodní ptáci – intenzifikace rybníkářství

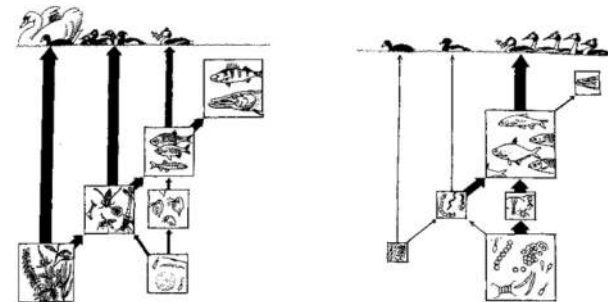
- asi od třicátých let 20. století lze mluvit o zrychlené intenzifikaci rybníční výroby, dále sílí po druhé světové válce (hlavně po roce 1960)
- zahrnuje vápnění, hnojení, příkrmování ryb, postupné zvyšování rybích obsádek, kapro-kachní hospodaření, zavádění nepůvodních druhů ryb

## Důsledky:

- eutrofizace (vysoké koncentrace živin, **malá průhlednost vody** (absence clear-water), vyšší biomasa fytoplanktonu)
- **ochuzení fauny bezobratlých** (vyžírací tlak ryb – převaha malého zooplanktonu), **zmenšení nebo zánik porostů vodních rostlin** (hlavně natantní a submerzní)
- úbytek vodních ptáků (hnízdění i tah) – hlavně hmyzožravých: např. potápka černokrká (CR), potápka malá (VU), ale i běžnější druhy – lyska černá, kachny rodu *Anas*, *Aythya*
- vymizení nebo snížení reprodukčních schopností (velikost snůšek, počet vyvedených mláďat, zvýšení počtu nehnízdících ptáků)



Obr. 4: Změny v podílu rybníků s různou trofí vody od poloviny 19. století.

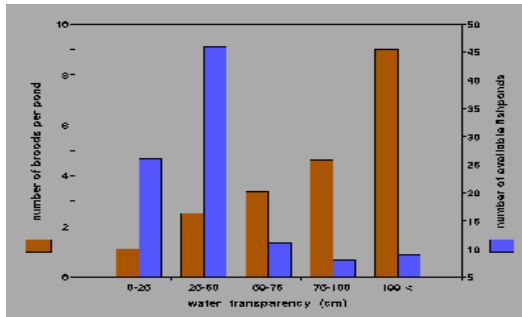




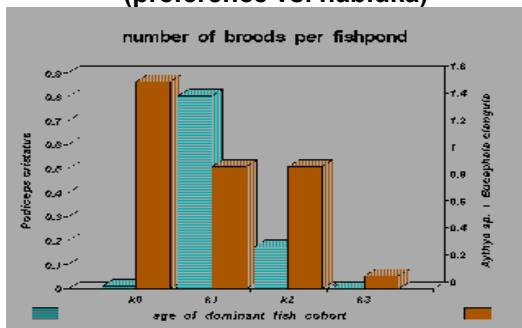
# Trendy početnosti vodních ptáků

## Hnízdní populace kachen v České rep.

- nárůst u většiny druhů do konce 70. let 20.stol.
- nově hnízdící druhy ve 20. stol. (polák chocholačka od 30. let, zrzohlávka od 20. let, hohol od 60. let)
- pokles "lučních" druhů (čírky, lžičák) po r. 1950
- pokles všech druhů cca od r.1980 až do současnosti, v důsledku změn obhospodařování rybníků



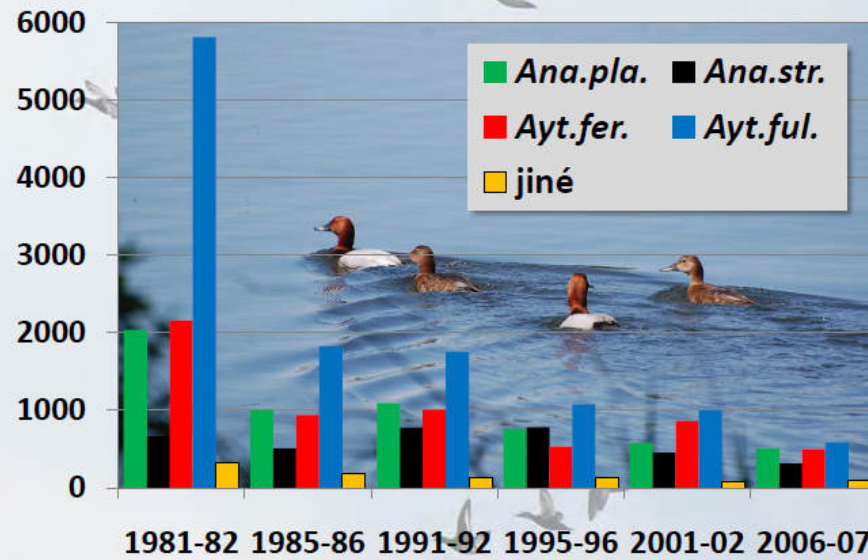
Potápivé kachny (preference vs. nabídka)



Vliv věku ryb na rodinky

### 2006-2007:

hnízdící populace dosahují  
**10 %** (polák chocholač.)  
 až  
**47 %** (kopřivka obecná)  
 početnosti  
 z let **1981-1982.**



# Polák veľký (*Aythya ferina*)

Trends in breeding numbers

Positive



Stable



Declining



100–999 pairs

1,000–4,999 pairs

5,000–9,999 pairs

10,000–99,999 pairs

≥ 100,000 pairs



(Fox et al. 2016)



# Vodní ptáci na rybnících

## Možnosti ochrany

- dnes pouze v ZCHÚ, případně přechodně chráněné plochy při výskytu ZCHD
- specifický management (vyloučení hospodářských cílů):
  - snížení rybích obsádek (vyloučení vede jen ke krátkodobým pozitivním změnám)
  - menší kategorie ryb (nejlepší plůdkové rybníky, K1 až K2), zavedení dvouhorkových cyklů s postupným napouštěním
  - pružný management bez iniciální obsádky (bez ekonomické priority)
  - problémy s invazními druhy ryb – nejlepším řešením dosazování dravé ryby
  - letnění rybníků (vhodné opatření pro hnízdění bahňáků)
- podpora litorální vegetace a jiných hnízdních biotopů (navazující biotopy)
- vyloučení myslivosti, komerčního rybolovu a dalších aktivit



# Vodní ptáci a myslivost

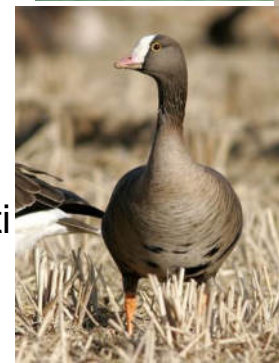
- Zákon 449/2001 Sb. o myslivosti  
§ 2 – zvěř = obnovitelné přírodní bohatství představované populacemi druhů volně žijících živočichů (srstnatá a pernatá, dříve škodná a užitková)  
- druhy zvěře, kterou lze obhospodařovat lovem  
- ptáci: bažant královský (*Syrnaticus reevesii*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), holub hřivnáč (*Columba palumbus*), husa běločelá (*Anser albifrons*), husa polní (*Anser fabalis*), husa velká (*Anser anser*), kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), krocán divoký (*Meleagris gallopavo*), lyska černá (*Fulica atra*), orebice horská (*Alectoris graeca*), perlička obecná (*Numida meleagris*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*), polák velký (*Aythya ferina*), straka obecná (*Pica pica*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), vrána obecná (*Corvus corone*)
- Vyhláška 245/2002 Sb. o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu
  - husy od 16. srpna do 15. ledna
  - kachny a lyska od 1. září do 30. listopadu
  - společným lovem "na tahu" lze lovit
    - a) husu běločelou, husu polní a husu velkou pouze 3 dny v týdnu, a to ve středu, v sobotu a v neděli
    - b) kachnu divokou, lysku černou, poláka chocholačku a poláka velkého pouze 2 dny v týdnu, a to ve středu a v sobotu





# Vodní ptáci a myslivost

- rušení vodního ptactva v době střílby – přesuny velkých hejn (např. husy opouští území ČR) – jeden z hlavních faktorů ovlivňujících mimohnízdni výskyt vodních ptáků
- problémy s determinací (např. berneška rudokrká – zástřel v roce 1998; husa malá – 1982–2002 zjištěno na jižní Moravě 38 ex. – z toho 5 střeleno)
- nutné oblasti bez střílby (ZCHÚ)
- postup v chráněných územích (PR, ne v PP) – příslušný orgán OP omezuje či zakazuje určité činnosti související s myslivostí (pro celé území nebo jeho části, specifický přístup), pokud tato ohrožuje předmět ochrany, např. v NPR myslivost jen se souhlasem orgánu ochrany přírody
- např. PR a PO Věstonická nádrž – povolení střílet z hrází každou 1. a 3. sobotu v měsíci
- „case study“: Žádost MS Dolní Věstonice o udělení souhlasu ke vstupu na ostrovy zvané "Písky" v PR Věstonická nádrž za účelem lovu kachen divokých a hus a přikrmování spárkaté zvěře (v PO, kde hlavním předmětem ochrany jsou vodní ptáci!)

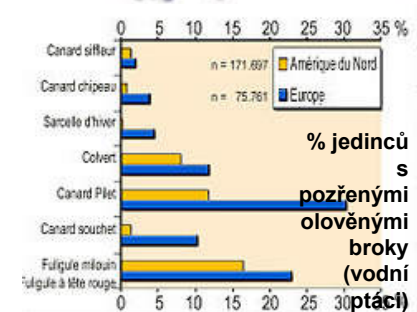


# Vodní ptáci (a dravci) a olověné náboje

- používání olověných broků při lovu vodních ptáků působí negativně na mokřadní ekosystémy – kumulace kovů ve dně vod, na březích atd.
- neexistuje bezpečné množství – Pb vždy toxické (vliv na nervy, kosti, hnízdění, zažívání)
- požívání olověných broků s potravou (záměna za semena) – až hromadné úhyny vodních ptáků! (hl. vrubozobí – např. polák velký, labuť malá) – ročně mnoho stovek tisíc vodních ptáků - až 40 % vodních ptáků v S Americe a Evropě sežere min. 1 olověný brok ročně (dost na úhyn či zvýšení rizika predace)
- dravci a mrchožrouti ohrožení olovem z obětí (riziko i pro člověka) - i vliv na reprodukci, fitness, deformace apod.
- ve světě např. orlů bělohlavý, orlů východní, kondor kalifornský (zde zásadní!)
- v Evropě např. orlů iberský, orlosup bradatý, orlů mořský, o. skalní a další



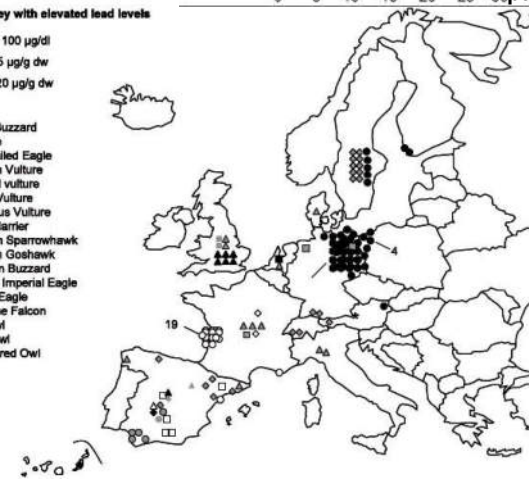
LEAD POISONING IN WATERFOWL  
International update report 1995



Birds of prey with elevated lead levels

Blood > 100 µg/dl  
Liver > 15 µg/g dw  
Bone > 20 µg/g dw

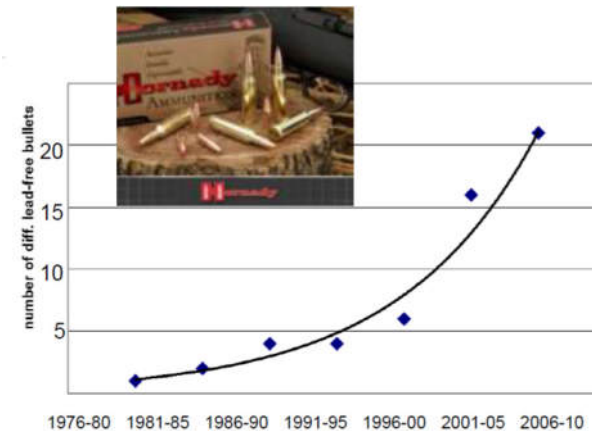
- Honey Buzzard
- ▲ Red Kite
- White-tailed Eagle
- ◆ Egyptian Vulture
- ✦ Bearded vulture
- Griffon Vulture
- △ Cinereous Vulture
- Marsh Harrier
- ◊ Eurasian Sparrowhawk
- Northern Goshawk
- ▲ Common Buzzard
- ◆ Spanish Imperial Eagle
- ◇ Golden Eagle
- ✦ Peregrine Falcon
- ▲ Barn Owl
- Eagle Owl
- Long-eared Owl





# Vodní ptáci (a dravci) a olověné náboje

- v Evropě ročně cca 44 tis. tun olova do mokřadů (57 % sportovní střelba, 32 % lov, 11 % rybolov)
- např. Španělsko 300 broků/m<sup>2</sup>
- známo již desítky let, v různých evropských zemích je již vodní ptáky takto lovit zakázáno (např. S Evropa – Dánsko, Nizozemsko)
- u nás zakázáno legislativně až od roku 2011 (§ 45 zákona 449/2001 Sb.)
- měly by se používat netoxické ocelové/wolframové náboje (dražší, menší účinnost – jiná balistika - je třeba střílet více zblízka (15 až 20 m kratší, tj. střelba zhruba do 25 m), více se odráží, většinou nutné nové zbraně)
- mysliveckou veřejností ostře kritizováno a nepřijímáno (hůř se střílí, ptáci často jen postřeleni)
- od 1.7.2014 změna formulace v zákoně: zakázáno jen na mokřadech (podle MZe jen 14 Ramsarských lokalit) – opět používány olověné broky
- těžké dokázat použití olověných broků (např. Rentgen ptáků)
- aktuálně (2020-21) chce EU olovo plošně zakázat (podle doporučení Evropské agentury pro chem. látky): 100 m kolem vodních ploch + zákaz prodeje (odpor např. mezi českými politiky) – nyní přechodné období, kdy zatím neplatí (nebude zjevně dořešeno dříve než 2024)
- řešení: další výzkum (hlavní zdroje – vodní ptáci, srnci), osvěta, přestat střílet vodní ptáky

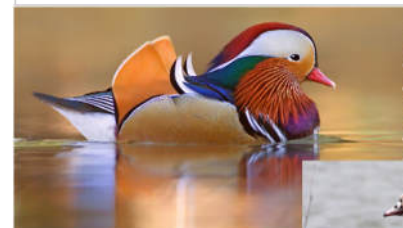
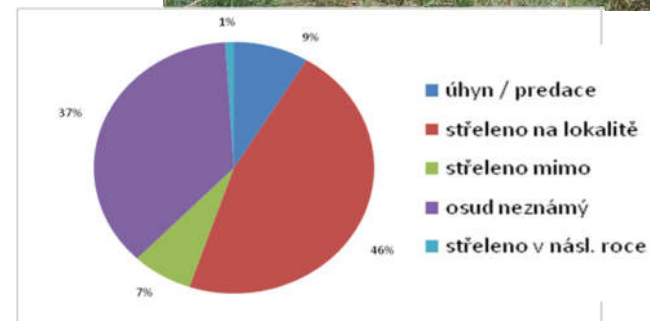
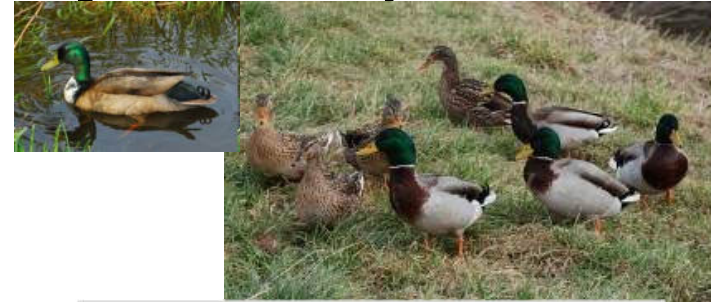


žaludek s olověnými broky



# Problémy s nepůvodními druhy vodních ptáků

- vysazování mysliveckých chovů „divokých“ kachen – vypouštěny od 80. let po poklesu početnosti divokých kachen (dnes desítky tisíc ročně) – většina zahyne v roce vypuštění
- různé vlivy na divoké populace: možné křížení s divokými kachnami – vznik různě barevných a životaschopných jedinců (není znám stupeň znečištění genofondu, ale dochází k němu)
  - negativní vlivy na rybniční ekosystémy (např. eutrofizace, snížení kvality vody, vliv na vegetaci) a společenstva divokých ptáků (rušení), šíření chorob, konkurence
  - lokálně mohou být i pozitivní vlivy (přikrmování – shromaždiště ptáků, nižší predace)
- vodní ptáci často předmětem chovu – časté úniky ze zajetí (asi nejvíce nepůvodních druhů ptáků ve volné přírodě)
- v Evropě se může týkat až kolem 20 druhů (některé mají už hnízdící populace)
- zatím většinou bez prokázaných neg. vlivů na původní druhy



*Aix galericulata*

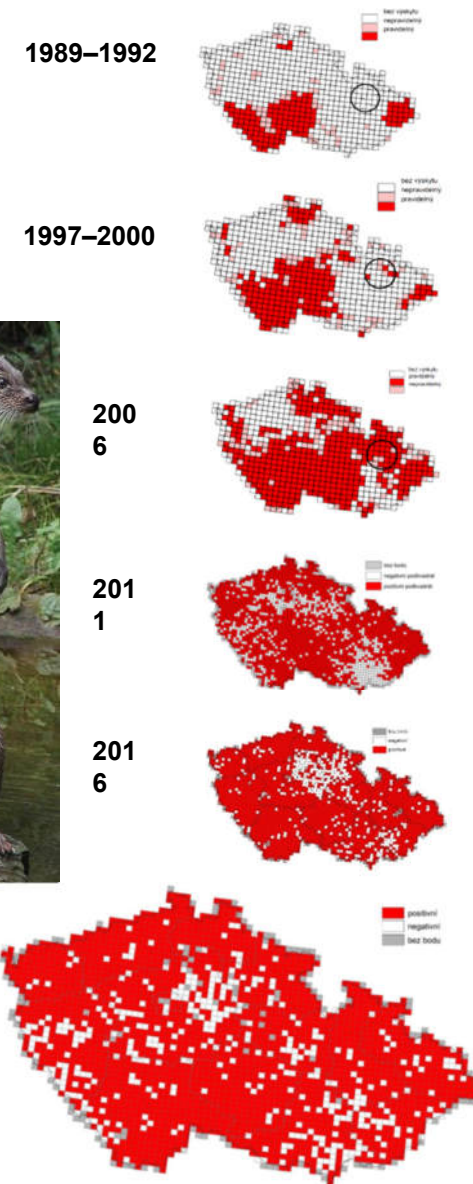
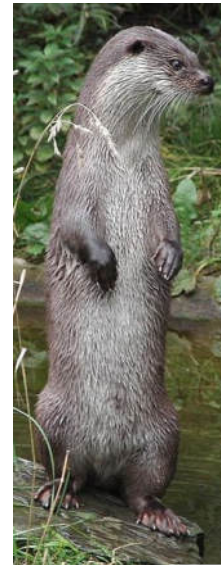


*Alopochen aegyptiacus*  
- už 40–50 párů!



## Vydra říční (*Lutra lutra*) – konfliktní chráněný druh

- 395/1992 Sb.: **SO**; ČS ČR: **NT**; IUCN: **NT**;  
NATURA (92/43/EEC): **příl. II + IV**; Bern: **příl. II**;  
CITES: **příl. II**
- vlajkový druh ochrany mokřadů (je u nás  
předmětem ochrany v 26 EVL)
- široce rozšířený palearktický druh,  
zasahující i do orientu (v celém areálu dnes  
mezery – někde i vyhubena – např.  
Švýcarsko, BeNeLux)
- u nás byla hojná do počátku 20. století, poté  
téměř vyhubena
- od konce 80. let opětovný nárůst populace,  
který pokračuje (díky ochraně, zlepšování  
kvality prostředí)
- u nás donedávna 3 izolované populace (SZ  
Čechy, J Čechy, SV Morava)
- v posledních letech propojení populací,  
postupně i české a moravsko-slovenské  
populace, bariéra toku genů ještě 2006
- těžišťe v JZ Čechách, dále SZ Čechy,  
Vysočina, Karpaty (trvalý výskyt na většině  
území ČR) – o něco méně jen v Polábí a J.  
Moravě, dnes lokální poklesy? (JZ Čechy)
- naše populace odhadována na 3200  
dospělých jedinců



202  
1

# Vydra říční (*Lutra lutra*)

- tekoucí i stojaté vody, doupata v březích, teritorium 15–80 km toku nebo 1–50 km<sup>2</sup> kolem rybníků (u nás do 28 km<sup>2</sup>, u samic menší) – podle potravy, důležité stromy v břehovém pásmu
- odkládání trusu na viditelných místech (kameny pod mosty)
- limitace druhu potravou, dostupnými úkryty a migračními koridory
- v průměru 3 rybníky za noc; obvykle solitérní zvířata, kromě rodinek
- dnes hustota vyder větší v rybníční krajině než v oblastech podhorských toků



## LOKALIZACE VYDRY - TRUS A STOPY

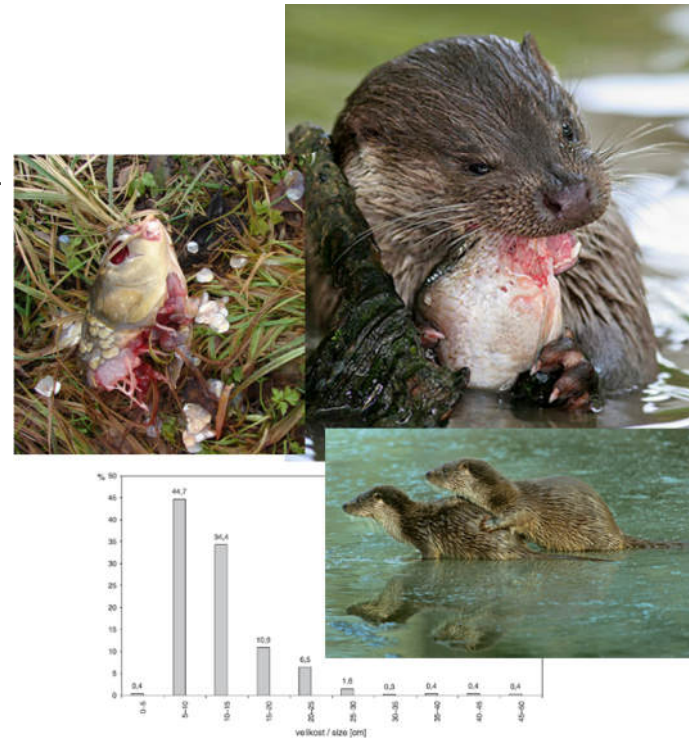
© Fotp: ČNFV, ALKA Wildlife, Jaroslav Cerveny, Kate Stokes, Colin Seddon

Pozn.: Norek americký obývá stejná mokřadní stanoviště jako vydra říční; jeho pobytové znaky však lze nalézt i ve větší vzdálenosti od vody.



# Vydra a ryby

- vydra je potravní oportunistka, ryby tvoří ¾ potravy vydry – větší podíl v zimě
- nejčastěji ryby 5–15 cm, spotřeba do 1 kg denně, v zimě až 1,5 kg
- např. Vysočina – 19 druhů ryb (nejdostupnější)
- dále ptáci, obojživelníci, plazi, hmyz, ovoce
- přirozená regulace populací ryb (dnes jen velmi omezeně, střety s rybářstvím) – na zvýšené množství ryb reaguje nárůstem početnosti
- z hosp. hlediska největší vliv na chovných pstruhových tocích a menších rybnících
- na Vodňansku i kapři o průměrné váze 3,5 kg a délce 49 cm, z nich zkonsumováno v průměru 27 % hmotnosti (zhruba 1 kg)
- nechávání velkých zbytků ale není příliš časté
- kromě primárních i sekundární škody – stres ryb – ty více nemocné a s menším přírůstkem – chybí ale informace
- vydra nijak negativně neovlivňuje žádné chráněné druhy živočichů (např. raci, škeble)
- rybářům nejvíce vadí stresování ryb a nechávání velkých zbytků



Obr. 4. Zastoupení jednotlivých velikostních kategorií kapra obecního (n=1129) v potravě vyder na vybraných rybnících Českomoravské vřchoviny v letech 2003 až 2004.



# Vydra v ohrožení

## Příčiny ohrožení druhu:

Hodně informací díky sběru mrtvých vyder – koordinuje ALKA Wildlife, o.p.s. spolu s AOPK ČR, nálezová databáze (přes 500 údajů)

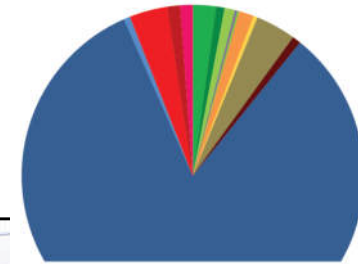
### 1. Kolize s dopravou

- potulky až 20 km za noc, migrace za potravou či pářením (i mimo toky)
- nejčastěji zjištěná příčina úmrtí na silnicích, hlavně dospělci (samci 57 %) – nejvíce konec léta a jaro, mladí jedinci jen ojediněle (u nás se vydry dožívají průměrně 4,6 let; nejstarší 15 let)

- problémy s překonáváním silnic celoplošné (hustá síť drobných toků), kritičtější oblasti a úseky: CHKO Třeboňsko (R34, R24), R52 – Novomlýnské nádrže, R35 – Zubří (Vsetín)

- kritická místa: hráze rybníků bez podchodu, nevhodné mosty, vysoké jezy v zastavěném území
- opatření: instalace dřevěných lávek pod mosty, rampy u jezů, naváděcí oplocení at
- vyšla metodika „Vydra a doprava“

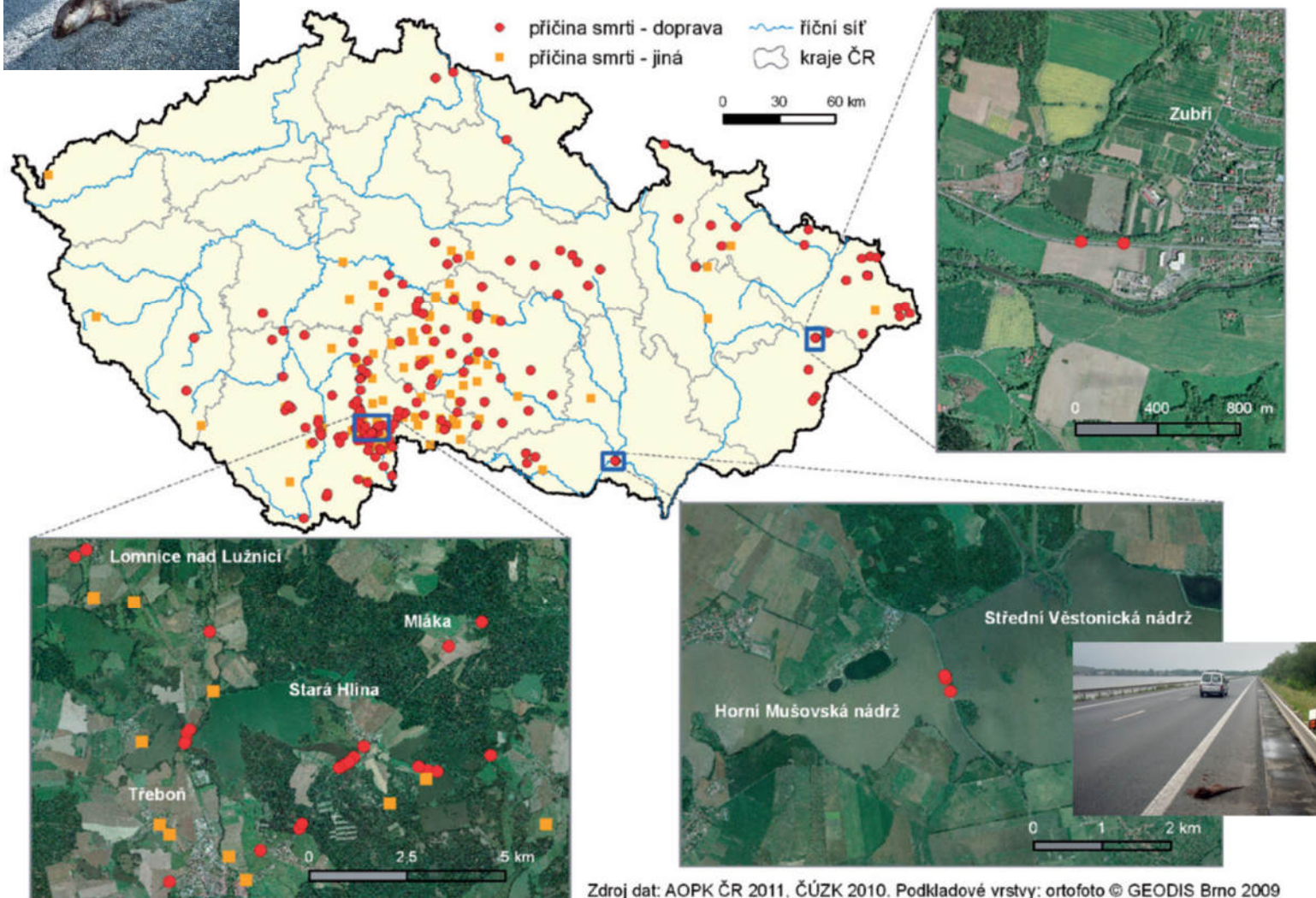
([http://www.alkawildlife.eu/download/brozura\\_vydra\\_final.pdf](http://www.alkawildlife.eu/download/brozura_vydra_final.pdf))







## Místa opakovaných úhynů vyder na silnicích v ČR



# Vydra v ohrožení

## 2. Násilná smrt

- pronásledování pro škody na rybách a kožešinu (dříve více)
- nelegální odstřel z nenávisti (rybáři, myslivci)
- železné čelistové pasti, ubití
- otravy karbofuranem (v posledních letech pravidelně, např. 2018 celkem 11 otrávených)

## 3. Regulace a znečištění řek

- zánik vhodných biotopů – hlavně vybetonovaná koryta
- negativně působí i kácení stromů podél toků
- kumulace polutantů (např. látky na bázi PCB, těžké kovy)

Tabulka 2. Přehled jednotlivých příčin ohrožení vydry a jejich důležitost pro ochranu tohoto druhu v ČR.

Příčina ohrožení	Důležitost	Předpokládaný vývoj
Nezákonný lov, pronásledování	vysoce významná	vzrůstající tendence
Úhyny na komunikacích	vysoce významná	vzrůstající tendence
Úbytek vhodných stanovišť	středně významná	stagnující
Kvalita vody	středně významná	stagnující



železa

otrava karbofuranem





# Vydra – ochrana v ČR

- u nás se ochraně a výzkumu vydry věnuje AOPK Havlíčkův Brod, Stanice ochrany fauny AOPK ČR v Pavlově, Český nadační fond pro vydru, ALKA Wildlife, ÚBO AV ČR

**Nespecifická ochrana** – agro-envi programy (např. Německo), kompenzační systémy, ochrana soustavou NATURA 2000

- v ČR: budování podchodů, zprůchodňování (lávky)
- náhrada škod (115/2000 Sb.) – možná pokud se vydra v době a na místě vzniku škody prokazatelně zdržovala, škoda na sádkách a líhních pokud byly zajištěny proti vydře, nutný znalecký posudek – u nás žádosti hlavně z Jihočeského kraje a Vysočiny; (problém na tocích), 2021: zpřesnění výpočtů (ceník ryb, hustoty vyder)
- využívá menšina rybářů, ti si nemyslí, že by zákon řešil problém, stále vidí řešení v regulaci počtů, zároveň, že je postup k náhradě škod příliš obtížný
- osvěta – hlavně SOF v Pavlově, ČNFV

**Specifická ochrana** – záchranné programy

- v ČR chov vyder v zajetí (SOF Pavlov a některá zoo) - péče o poraněné vydry a jejich návrat, zapojení jedinců do evropského programu
- repatriace v Jeseníkách – v letech 1997–2003 vypuštěno 33 zvířat do čtyř povodí – cílem vytvoření „nášlapného kamene“, úspěšně založena populace, ale asi by došlo k propojení i bez projektu, problémem vypuštění nepůvodních samic (zřetelně geneticky jiné než naše populace)



Náhrady škod v ČR

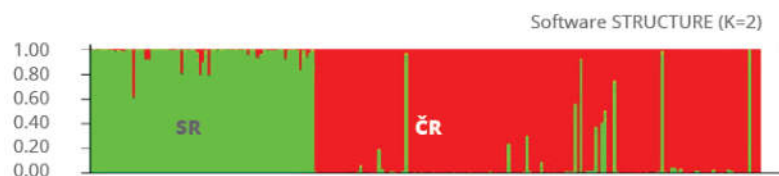
Rok vyplacení	Počet žádostí	Priznaná částka/Kč
2000	0	0,00
2001	28	2 300 000,00
2002	65	3 200 000,00
2003	85	4 487 000,00
2004	137	4 967 000,00
2005	142	6 166 200,50
2006	208	7 648 438,00
2007	220	6 425 464,50
2008	101	3 335 195,50
<b>Celkem</b>	<b>986</b>	<b>38 529 298,50</b>



Lutra lutra © Nicole Duplaix

# Vydra – ochrana v ČR

- u nás zpracován a schválen Program péče – původně pro roky 2009–2018, ale pokračuje dále, měl by zahrnovat komplexní řešení
- cílem zajistit nezhoršení stavu z hlediska velikosti populace a plochy areálu
- hlavní opatření: osvěta cílových skupin (rybáři), minimalizace neg. vlivů dopravy, další výzkum biologie druhu (sběr mrtvých jedinců, analýza vlivu norka amerického, trus na genetiku, vliv vydry na populace a stres ryb), ekonomické nástroje a informování o nich, důl. též pravidelný monitoring
- řeší se i optimalizace řešení střetů s rybáři, vypracování nové jednodušší metodiky k náhradě škod
- potvrzen recentní bottle-neck (v letech 1970–1995) – v důsledku toho současná populace v ČR zranitelná (v případě regulace možný rychlý kolaps populace, při malém počtu odlovených zvířat zase regulace neefektivní)
- geneticky u nás 3 populace: jižní Čechy, SV Morava, Jeseníky (vypuštěné) – v současné době propojování i s okolními státy



## Struktura populace

Genetické analýzy vyder z Čech a Slovenska potvrdily dlouhodobou izolaci jihočeské populace (červeně) od slovenské (zeleně). Pouze jedinci ze severovýchodní Moravy (Beskydy a okolí) se zařadili ke slovenské populaci (zelené sloupečky v „ČR“).

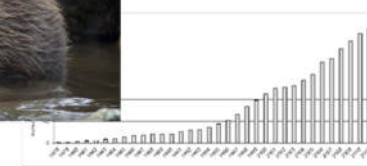
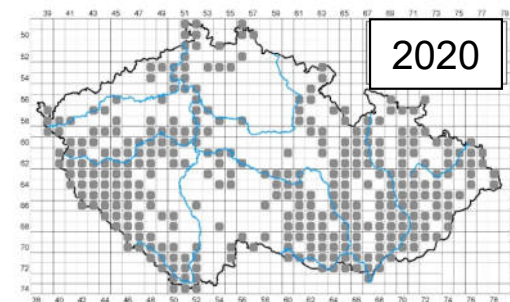
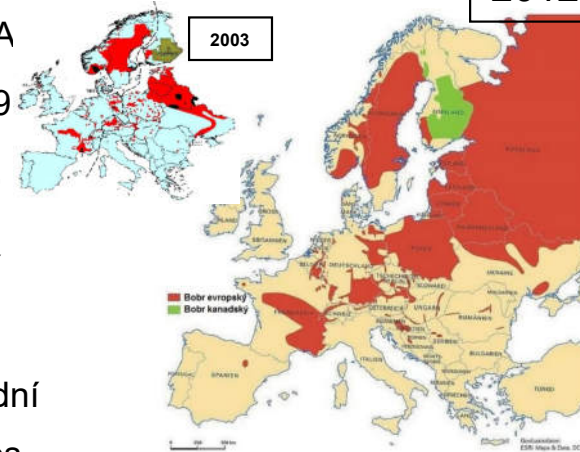




# Bobr evropský (*Castor fiber*)

2012

- 395/1992 Sb.: **SO**; ČS ČR: **LC**; IUCN: **LC**; NATURA (92/43/EEC): **příl. II + IV**; Bern: **příl. III**
- původně lesní pásmo celé Eurasie, před koncem 19. století ve většině Evropy vyhuben
- u nás běžný ve středověku, úbytek od 16. stol. (lov, tvorba rybníků), vyhuben v polovině 18. století
- 1773 - založen chov v Červeném Dvoře u Č. Krumlova (bobrovna), jedinci z Polska – vypouštění na Třeboňsku (1804–1809) – odtud šíření, po roce 1833 nařízení o jejich lovu, poslední uloven 1876 a poté zanikl i chov (1882)
- dnes v Evropě ostrůvkovitě, původní populace střední Labe (Německo), jižní Norsko, Bělorusko+Rusko, J Francie (ústí Rhony) – popsány jako poddruhy (dnes už asi jen labský)
- reintrodukce: SV Polsko, Německo, Rakousko (okolí Vídně), Švýcarsko, Dánsko, Maďarsko, Chorvatsko (genetika se neřešila)
- od konce 70. let 20. stol. dodnes – jedinci migrující ze sousedních zemí, šíření od 80. let
- 90. léta 20. století – Litovelské Pomoraví a Oderské vrchy – vysazeno 19 zvířat
- dnes několik větších populací: dolní tok Labe, JZ Čechy, povodí Divoké Orlice, Pomoraví, Podýjí, Slezsko – dnes cca 15 000 jedinců (2020) – lze očekávat další nárůst (kapacita prostředí až 17-20 tis. ex.)



Obrázek 2. Zohrazení vývoje populace na území ČR - kumulativní počet bobrů nosů mělnických divokých  
od KVMF.

# Bobr evropský (*Castor fiber*)

- na Moravu se šíří díky reintrodukcím v Rakousku, Poodří a Orlice – z výsadků v Polsku, Z Čechy z reintrodukce v Bavorsku (vše zvířata ze Skandinávie, Ruska a Pobaltí), po Labi se šíří z Německa původní labská populace (*C. f. albicus*) – jediní původní bobři u nás, 7 EVL u nás
- genetika našich populací: poměrně nízká genetická variabilita (bottlenecky), potvrzena jedinečnost labských populací, zbytek hybridní (hlavně východoevropské, méně francouzské haplotypy)
- bobr kanadský (*C. canadensis*) vysazený v Rusku, Finsku a na Dunaji v Rakousku, u nás nezjištěn, dodnes jen ve Finsku a Rusku
- klíčový druh – ekosystémový inženýr
- hlavně široké nivy středních a dolních úseků toků větších řek, dále rybníky a nádrže, umělé vodoteče, zatopené lomy (limity: větší sklon toku - nad 5 %, obvykle i nadmořská výška nad 900 m n.m. – ale u nás např. na Šumavě běžně výš)
- trvalé rodinné svazky – monogamní pár a dvě generace mláďat (obvykle 6–7 zvířat), někdy i kolonie, na březích vod (vzdaluje se max. 20 m), okrsek 1,3–4,9 km pobřeží (u nás 1,7 km), 0,1–0,5 teritorií na km (u nás dnes 5,5 ex./ter.), nory
- promakaná komunikace a učení se dovednostem, promakaná metodika managementu prostředí





# Bobr evropský (*Castor fiber*)

- býložravec – byliny (hlavně v létě, 150 druhů), dřeviny (86 druhů; větve, listí, kůra) – kuželovité nahlodání, u nás hlavně vrby a topoly, dále jasan, olše a d. (nejsilnější exploatace dřevin během podzimu - zimy)
- přednost dává mladším dřevinám (o průměru kmene 6–20 cm, ale zvládne i 100 cm) - změna druhového a věkového složení břehových porostů
- stavba hrází (potřeba stabilní vodní hladiny a dostatečné hloubky v místech s dostatkem potravy) – změna odtokových poměrů, vznik jezer a mokřadů, často hráze vůbec nestaví
- v místech, kde nemůže pod zem – stavba bobřích hradů
- přesídlení z lokality především při hledání nových kvalitnějších zdrojů potravy, často posun až po vyčerpání potravních zdrojů
- migrace mladých jedinců při hledání nových lokalit
- noční aktivita, málo přirozených predátorů (vlci)



# Bobr evropský (*Castor fiber*)



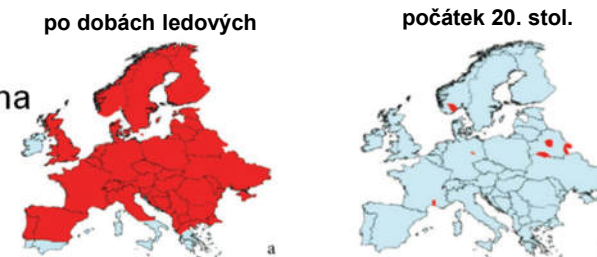
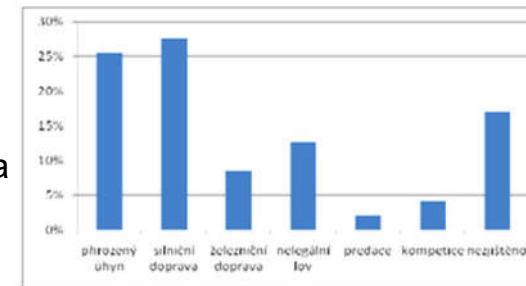
**Příčiny ohrožení:** dříve lov pro kožešinu, maso a výměšky řitních žláz („bobří stroj“ – bobrovina), pro škody na hrázích rybníků (dodnes konfliktní), regulace a snížení prostupnosti toků, změna vodního režimu, kácení břehových porostů, fragmentace a kolize s dopravou, konflikty s lidmi (např. ubití) – narůstá nelegální lov a likvidace sídel

- není příliš náročný na kvalitu prostředí a citlivý k znečištění



## Ochrana bobra:

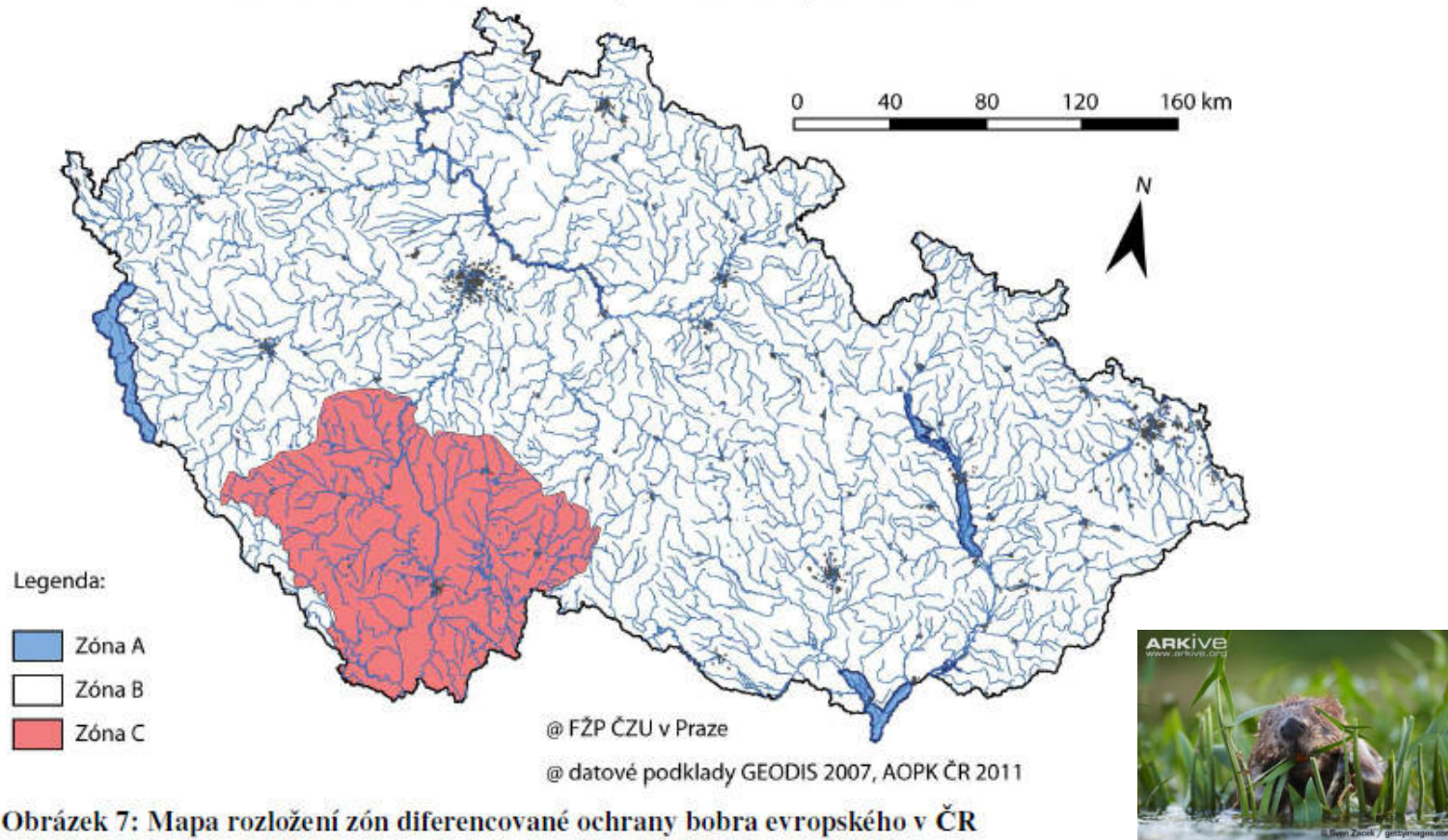
- po celé Evropě bobr chráněn a neloven, tradiční lov v místech, kde se udržel (S Evropa)
- bobr u nás dvakrát vyhuben, z asi 1200 jedinců zachovalých v Evropě (poč. 20.stol.) dnes více jak miliónová populace
- nutné navrhnout koncepční řešení sžití s bobrem - ochrana a případná regulace, ale ne plošná likvidace
- nutná osvěta – laická veřejnost, subjekty působící v krajině, státní ochrana přírody, správci vodních toků a vodohospodáři, správci komunikací, rybáři, lesníci a zemědělci, myslivci, environmentální neziskové organizace
- v roce 2013 schválen **Program péče** (konfliktní druh) – na 10–15 let (ochrana, prevence, osvěta, monitoring)
- zásadní zonace republiky na 3 zóny: A ochrana druhu prioritou; B: většina území, prevence škod; C: zamezení vzniku bobří populace (jihočeské rybníky)



Obrázek 39: Mapa historického výskytu bobra v Evropě: teoretické rozšíření bobra po skončení poslední doby ledové (a); stav na konci 19. století (b), upraveno podle Halley & Rosell, 2002.



## Zonace diferencované ochrany bobra evropského v ČR



Obrázek 7: Mapa rozložení zón diferencované ochrany bobra evropského v ČR

Opatření pro ochranu bobra v rámci PP: doladění metodiky orgánů OP, ochrana zvl. cenných biotopů, migrační zprůchodnění toků (např. terestrické přechody), vývoj a ověřování technických opatření, monitoring a výzkum, příprava manuálu řešení problematických situací, „bobří manažéři“, náhrada b. kanadského v chovech

# Bobr – možnosti řešení konfliktů

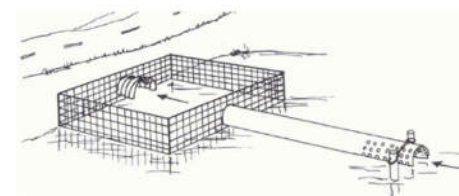
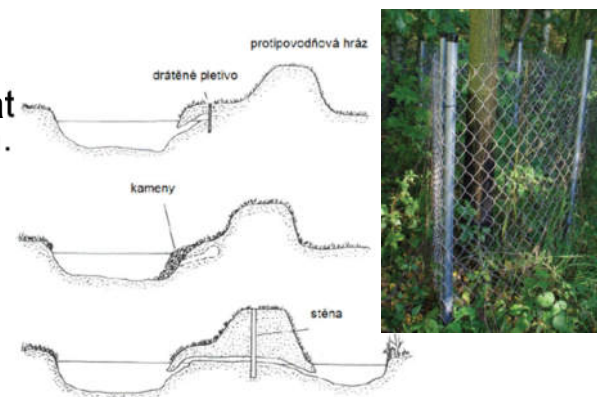
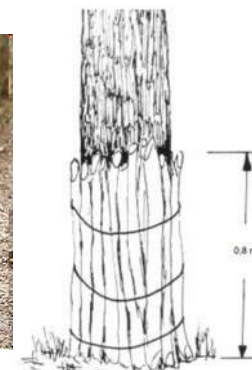
## Metody ochrany před bobrem

- odchyt a translokace (není řešení)

Možná technická řešení (s různým účinkem, nepovolená automaticky, problematická v chráněných územích, na některé nutné výjimky):

- technické zábrany – oplocování, el. ohradníky, ovázání stromů pletivem či rákosem, zabudování ochranných sítí či stěn do hrází (proti norám a rozrušení hrází rybníků), tvorba umělých nor – poměrně dobře funguje
- odpuzování repelenty – rozprášení na okraji kulturních plodin či nátěry na látkové nosiče na přístupových cestách (jen dočasné)
- pro prevenci škod možné zachovat nebo zakládat plochy měkkých dřevin (ochranné pásy o šíři min. 30 m) – nákladné, ale účelově vhodné
- přikrmování bobrů (měkké dřeviny, kukuřice, jablka) – moc nefunguje
- vypouštění jezer drenážováním hrází (bobři ale rychle objeví a zacpou), boření hrází, ochrana kanálů před ucpáním bobry (vč. plovoucích ohradníků) – nutná výjimka

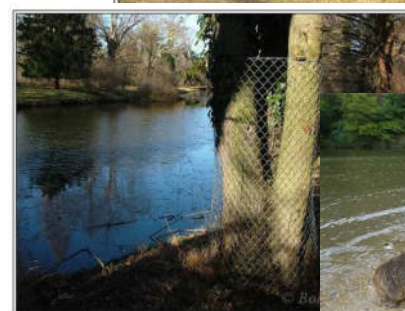
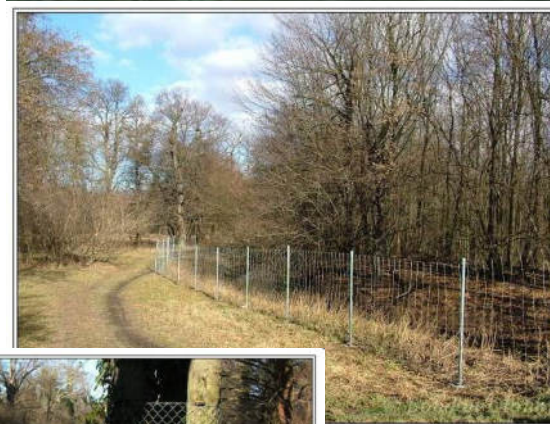
Regulace počtů odstřelem u nás dost problematická (používáno v Norsku) – od 2015 Opatření obecné povahy pro Jižní Čechy s povoleným odlovem





# Bobr evropský (*Castor fiber*)

- náhrada škod podle zákona 115/2000 Sb.  
– na lesních aj. trvalých porostech nebo nesklizených polních plodinách (neposkytuje se pokud nebyly sklizeny v agrotechnických lhůtách obvyklých pro dané území, na trvalých porostech (stanovení ceny podle vyhlášky 126/2021 Sb.))
- 2000-2013: vyplaceno přes 70 mil. Kč (většina na lesních porostech státním LČR!)
- OPŽP – podpora opatření k prevenci škod chr. druhy (nedostatečné)
- na J. Moravě opatření obecné povahy – od ledna 2012 – možná likvidace bobřích nor a hradů, odstraňování nebo zprůtočňování hrází (pro správce toku, vlastníky) – 15.3.-15.4. a 1.8.-31.10.
- možné konflikty s ochranou přírody – např. Zámecký park v Lednici – ohrožení vzácných stromů a parku, řešení – natírání stromů trusem šelem, odchyt a převoz bobrů – problémy při vypouštění do teritoria jiného bobra, plot a elektrický ohradník, česla na přítocích – konflikt s plavbou; NPP Pastvíska – bez vody





Počet žádostí na finanční kompenzaci dle z. 115/2000 Sb.

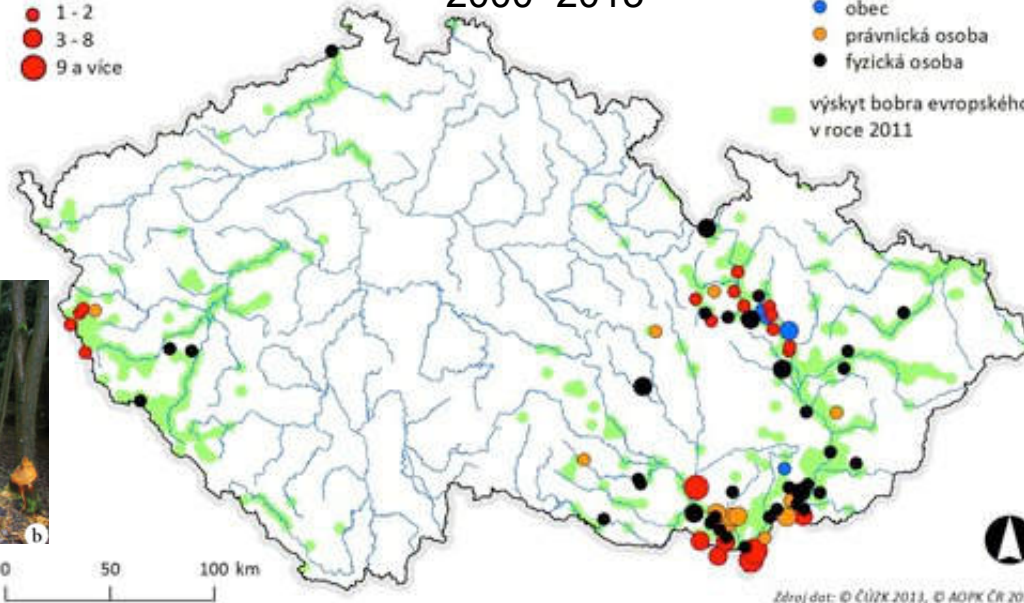
- 1 - 2
- 3 - 8
- 9 a více

## Náhrady škod za bobra 2000–2013

Druh žadatele

- státní subjekt
- obec
- právnická osoba
- fyzická osoba

výskyt bobra evropského v roce 2011



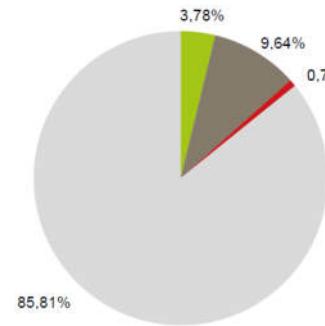
Zdroj dat: © ČÚŽK 2013, © AOPK ČR 2014



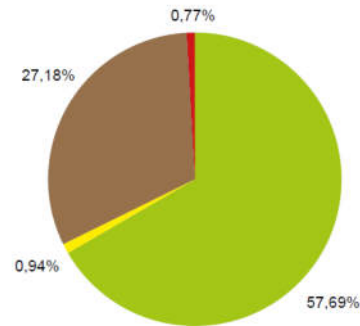
a



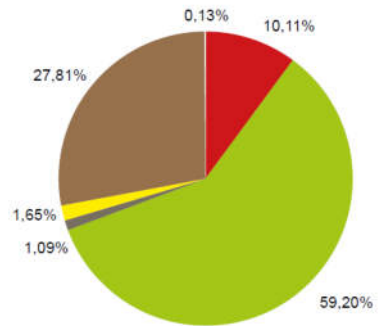
0 50 100 km



■ Fyzická osoba ■ Právnická osoba  
■ Obec ■ Státní subjekt



■ Lesy ČR ■ Povodí Moravy  
■ Národní památkový ústav ■ Obec



■ Zemědělská kultura ■ Lesní porost  
■ Dřeviny u rybníků ■ Dřeviny podél toků  
■ Okrasné a ovocné dřeviny ■ Travní porost



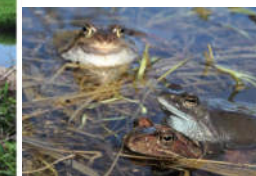
## Bobr vs. vodní díla

- problém se škodami na vodních dílech (nejsou placeny náhrady škod)
- 2010–2016: škody na vodních dílech podle vybraných hosp. subjektů: cca 192 mil. Kč (z toho nádrže 25 mil. Kč) + cca 7 mil. Kč na odstraňování bobřích hrází
- 2/3 škod Povodí Moravy, reálně však celkové škody vyšší (do výzkumu zahrnuta jen nejvýznamnější část území)
- nutné počítat se vzrůstem četnosti případů v souvislosti s růstem populace bobra
- možná řešení: lepší nastavení OPŽP (problémy s administrativou a kofinancováním), úprava vyhlášky 126/2021 Sb. (škody na vodních dílech), individuální přístup k bobrům v rámci hrází nádrží
- ke stažení: Průvodce v soužití s bobrem (<http://www.zachranneprogramy.cz/bobr-evropsky/pruvodce-v-souziti-s-bobrem/>)



# Obhajoba bobra

- ekosystémový inženýr, který za příhodných podmínek revitalizuje krajinu – tvorba jinak mizejících mokřadů
- celá řada příkladů vlivu bobřího managementu na podporu biodiverzity
- podpora stojatovodních biotopů – zvednutí hladiny vody v tocích, rozliv do krajiny, poříční tůně, obnova funkčních niv (pozitivní vliv na bezobratlé, mokřadní vegetaci atd.)
- podpora organismů otevřenějších biotopů v rámci lesů (např. vegetace, bezobratlí, obojživelníci a d.)
- mokřadní ptáci – např. vodouš kropenatý, čírka obecná v bobřích mokřadech
- podpora výskytu vody v krajině – např. voda v zemědělské krajině i v letech bez srážek (polní rozlivy pro velké korýše a spol.)
- je důležité poukazovat i na tyto pozitivní příklady!
- např. nádrž Žichlínek na Mor. Sázavě – činností bobrů revitalizace říční nivy a vznik mokřadů – vypočítána hodnota více jak 11 milionů Kč! – mělo by se porovnávat se „škodami“ bobrem...





# 6. blok: Management, budování a revitalizace mokřadů

# Management rybí obsádky

- možné v ZCHÚ s předmětem ochrany např. vodní ptáci, obojživelníci, bezobratlí, vegetace
- výše obsádky vychází z **úživnosti** (trofie) rybníka (souvisí s nadmoř. výškou) a **rozlohy** (mimo zarostlé litorály)
- **přirozená produkce** dnes obvykle **do 500 kg/ha**, až nulová v horských oligotrofních rybnících, nad 400-500 m n.m. 50 kg/ha, nížinné rybníky 200-300 kg/ha, v hypertrofních rybnících až 650 kg/ha (Nesyt)
- **nasazování ryb** obvykle na podzim (vhodné např. 60 % obsádky), s možností dosazení na jaře (v souvislosti s úrovní vodní hladiny)
- **menší ryby** lepší – např. plůdkové, obvykle ale menší ryby nasazovány do menších a zarostlejších rybníků (K1–K2), větší produkční rybníky obvykle K3 a více
- např. Lednické rybníky podle PP (2007) – Nesyt K2 násada 128 kg/ha, ostatní K2 80 kg/ha (problémy s karasem stříbřitým), později 280 kg/ha a 250 kg/ha





# Management rybí

## obsádky

- **vyloučení rybí obsádky** – v ušvaných rybnících obvykle cca 2 sezony rozvoj vegetace, bezobratlých, ptáků – ale nastartováno k zazemnění a mokřadu (rozklad vegetace) – poté ochuzení biodiverzity, v rybnících lépe s řízenou obsádkou
- lépe bez iniciální násady a pružné hospodaření s dosazováním dle situace
- vyšší obsádky (tzv. meliorační) někdy vhodné po odbahnění, letnění – zvýšení produkce (např. Nesyt násada 290 kg/ha – výlov 800 kg/ha)
- dříve víceleté systémy, dnes nejčastěji **jednohorkový**, příp. **dvouhorkový systém** – ten ochr. vhodnější, první rok postupné napouštění – vhodné kombinovat s letněním (obnova vegetace, menší kapři v prvním roce, problém s invazními druhy)
- možné přehrazení lagun a zátocin pro podporu mokř. bioty – ohrádky z pletiva, prkny, kam. záhozem
- obecně problém, že i v ryb. rezervacích hospodaří komerční firmy za nájemné – chybí spec. firmy, které nemusí generovat zisk!



# Biomanipulace (rybníky, tůně)

- **řízené obsádky** – dosazování **dravých ryb** k potlačení drobných planktonofágních ryb → rozvoj zooplanktonu → potlačení fytoplanktonu  
- lépe funguje v méně úživných vodách s nižšími obsádkami, příp. při obsádkách s větším zastoupením malých ryb, obvykle nutné dosazovat vícekrát
- ale kaprovité ryby mají vyšší reprodukční potenciál, vyšší populační hustoty než dravé ryby
- **redukce kaprovitých ryb** – odlov třecích hejn, instalace umělých třecích substrátů a likvidace jiker, manipulace s vodní hladinou v období reprodukce (hlavně na fytofilní ryby) – ale konflikt s obojživelníky či ptáky, rekreační rybolov (řada konfliktů s ochranou přírody, spíš nádrže)
- opatření proti rybám v tůních a rybníčcích – budování jen mělkých (do 1 m), dobré je vysychání!, lépe s výpustí
- pokud nejdou slovit – vyhloubení drobných tůní v okolí, přehrazení části tůní, rybníků
- **odstraňování ryb** – el. agregátem, vypuštěním (vhodné budovat tůně s výpustí, lepší podzim), zimováním, ichtyocidy (ale u nás nejsou žádné nekonfliktní s jinými org.), dravé ryby – nevhodné při výskytu obojživ.



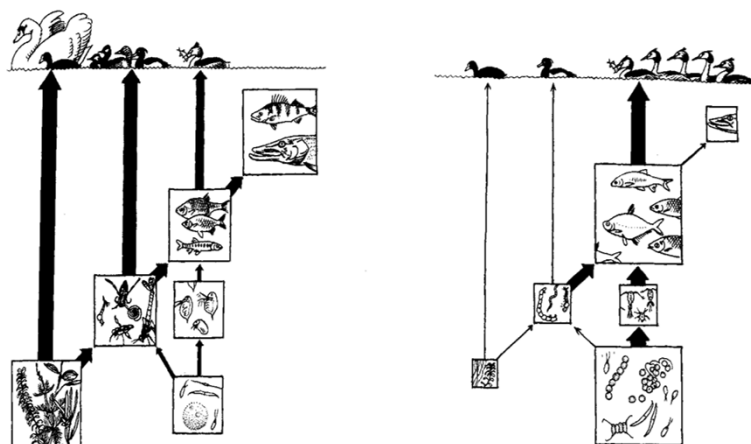


Nasazení sumečka  
amerického do tůně  
s obojživelníky



# Ideální stav pro ochranu rybniční bioty - indikátory

- monitoring stavu rybníků – hlavně průhlednost vody a zooplankton
- průhlednost – v rybnících nejlépe min. 75 cm po celou sezonu (problém spíš u větších, důležité udržet takovou průhlednost přes léto)
- zooplankton – přítomnost hrubého zooplanktonu na jaře i na podzim
- zoobentos – přítomnost larev pakomárů v sedimentu
- fytofilní bezouši – vysoká diverzita a početnost
- rozvoj submerzní vegetace
- přítomnost vodních ptáků
- bez masivního rozvoje fytoplanktonu (hlavně sinice v létě)
- nemusí být nasměrováno k oligotrofii – ani často není možné



# Nepůvodní druhy v rybnících

**Management karasa stříbřitého** (*Carassius gibelio*) - pečlivé slovení při výlovech (pokud je to možné), zimování a letnění rybníků, instalace česel při výpusti (omezení pohybu mezi rybníky a směrem do toků; vhodné i na přítoku), vápnění, těžká obsádka kapra (nevhodné v rezervacích), smíšená obsádka s dravou rybou (nákladné, lépe v čistších rybnících) - lze ho teoreticky použít pro management rybníků (jednoleté), vhodné zajistit hosp. využití (např. biokrmivo pro zoo)



**Management střevličky východní** (*Pseudorasbora parva*) – obdobné, dravé ryby, zimování, letnění, pečlivé třídění ryb při výlovech a převážení (nesmí se převážet živé!), podpora pův. drobných druhů, aktivní odlov jen obtížně, osvěta





# Letnění rybníků

- pro údržbu rybníků nutné razantnější managementové zásahy – letnění a odbahňování

**Letnění** – používané běžně do 60. let 20. stol. – účelem zlepšit fyz. a chem. vlastnosti dna prokysličením, podpora mineralizace živin ve dně – pův. zvyšování úživnosti, odstranění parazitů a původců rybích nemocí

- uvolnění živin – rozvoj vegetace na obnažených dnech, dříve pěstování plodin nebo zelené hnojení, příp. pastva
- periodičita 3–10 let, dnes díky eutrofizaci zbytečné
- dnes znovu zaváděno v souvislosti s ochranou mokřadních společenstev v CHÚ
- částečné vs. úplné letnění (záleží na důvodu, různá společenstva reagují různě)



# Harmonogram letnění

Harmonogram – vypouštění nejpozději v průběhu března (později kolize s rozmn. živočichů), letnění přes celou veg. sezonu, napouštění od října

- co s vegetací (problém v eutrofních rybnících – možnosti kyslíkových deficitů při rozkladu po zatopení) – možné kosit, většinou ale asi není třeba
- vhodné spojit letnění s následným dvouhorkovým hosp. – postupné napouštění a zaplavování vegetace – podpora bezobratlých (vhodné např. pro plůdek)



# Letnění – podpora bioty

- především specifická vegetace obnažených den, ale i podpora litorálních porostů
- podle fáze vypouštění a lokálních podmínek (vlhkost, zrnitost substrátu) – mozaika různých typů vegetace – lepší úplné letnění, hlavně u větších rybníků
- záleží na životnosti semenné banky. při letnění založení nové i možnost šíření



Letnění Nesytu v  
roce 2007



# Letnění – podpora bioty

**Mokřadní ptáci** – podpora hnízdění - bahňáci (vodouš rudonohý, kulík říční, čejka chocholatá, pisík obecný, tenkozobec opačný, pisila čáponohá), někteří pěvci (slavík modráček – suché rákosiny) – obecně lepší jen částečné letnění (důležitá přítomnost vody)

- podpora potravní základnou na tahu – bahňáci, vrubozobí – letní shromaždiště a d.

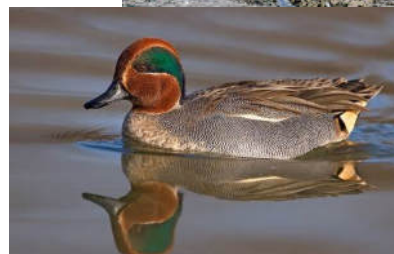
- v sezoně po letnění obvykle díky rozvoji bezobratlých větší množství hnízdících vodních ptáků

**Vodní bezobratlí** – úhyn především perm. fauny (např. škeble)

- regenerace fauny bezobratlých – rychlejší u temporární složky, ale obvykle návrat do dvou sezon (např. Nesyt rozvoj máloštětinatců hned v sezoně po letnění)

- v sezoně po letnění silný rozvoj bezobratlých, vysoká produkce ryb, hodně ptáků

- díky vzniku mělkých vod bez přítomnosti ryb možný rozvoj ohrožených bezobratlých (např. pijavka lékařská, bahnivka *Bithynia troschelii*, křepčík obroubený a d.)

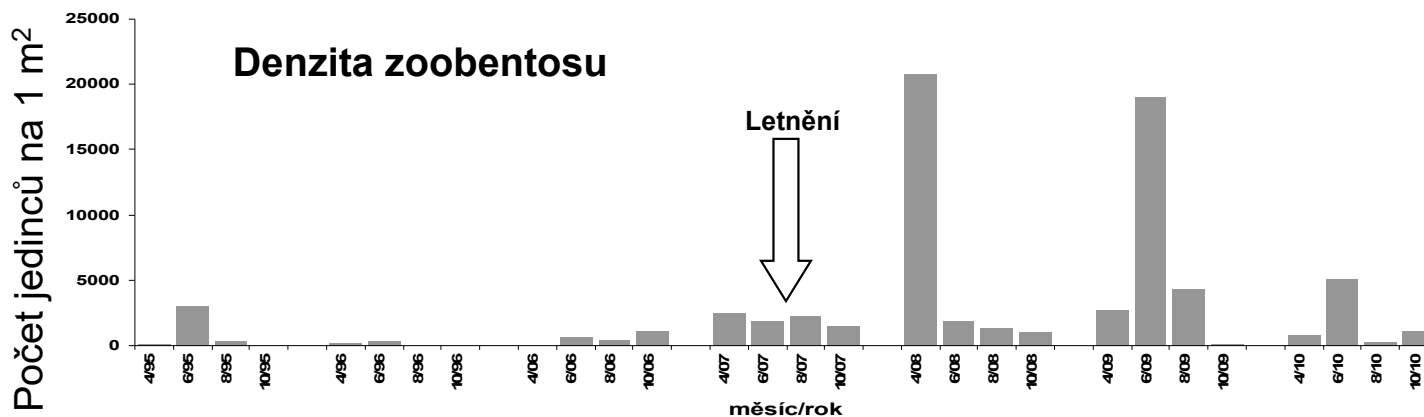


# Problémy letnění

- naráží na odpor rybníkářů

Nutný tzv. manipulační řád zpracovaný pro dané vodní těleso

- soubor pravidel pro manipulaci a nakládání s vodou na vodních dílech (nutné ze zákona č. 254/2001 Sb.)
- pravidla chovu ryb, chovatelská opatření, pravidla vypouštění a napouštění, zásady obhospodařování, ochrana litorálů, břehových porostů, tůní, podmínky rekreačního využívání
- příp. povolení k nakládání s vodami (podle stejného zákona) – na krátkou dobu – k manipulaci, odběru vody atp.



# Odbahňování nádrží

- původně meliorační opatření (zvýšení úživnosti a prostorové kapacity pro chov ryb)
- dnes běžně ve světě pro obnovu jezer, nádrží, rybníků – odstranění sedimentu bohatého na org. látky (černá barva) – redukce živin (zpomalení eutrofizace)

Metody odbahnění:

- těžba suchou cestou (musí být vypuštěno, bagrem) – na menších vodních tělesech, problém s vypuštěním a likvidací litorálů těžkou technikou (podobně i tzv. vyhrnování břehů (pouze litorály))
- sací bagry (na plné vodě, odváděno potrubím i několik km daleko – usazovací nádrže, pole apod., lze jen požadovaná místa) – šetrnější k přírodě

Vliv odbahnění na vodní ekosystémy:

- pozitivní (kvalita vody, množství P v sedimentu, redukce vodního květu a chlorofylu a, nárůst diverzity fytoplanktonu a velkého zooplanktonu, obnova mokřadní vegetace) – většinou krátkodobý efekt
- negativní (odstranění živočichů vázaných na sedimenty a jejich životních stádií – p. lékařská, obojživelníci a plazi, destrukce litorální vegetace, nárůst vodního květu a pokles zooplanktonu) – záleží na podmínkách na lokalitě a provedení zákroku

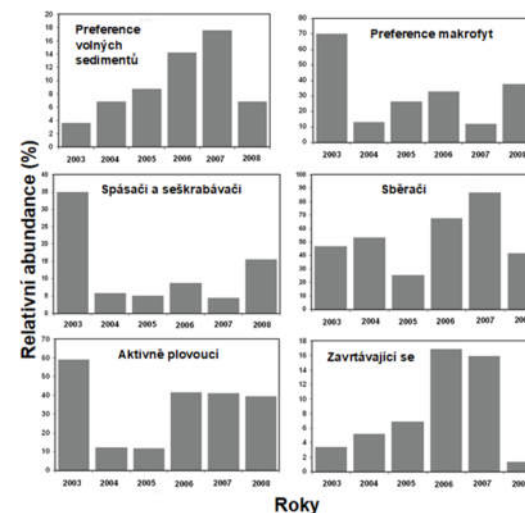
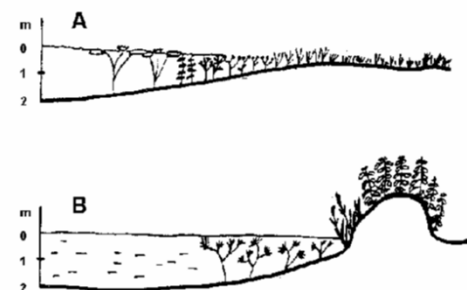




# Odbahňování nádrží

Chyby při realizaci odbahnění (z pohledu OP):

- často chybí výzkum před zákrokem (určení průběhu) a spolupráce s projektantem
- nevhodné načasování
- špatná morfologie odbahněné nádrže (strmé břehy), likvidace litorálních porostů a blokování jejich regenerace
- uložení sedimentu na břehy (valy) - na březích likvidace vegetace a jejího rozvoje, podpora nitrofilní a ruderalní vegetace, zpětné vyplavování živin (lépe na pole, do kompostů apod., teor. na ostrůvky)
- nasazení vysoké rybí obsádky a vysoká hladina sezonu po odbahnění (predace živočichů, blokování sukcese vegetace) – na regeneraci litorální vegetace obvykle závisí regenerace vodních bezobratlých
- odbahnění vodního tělesa naráz – lepší po částech (více sezon) nebo jen částečné šetrné odbahnění (důl. pro vodní bezobratlé a vegetaci)



# Praktická doporučení k odbahnění

- vhodný harmonogram prací vychází z ekologie vegetace, obojživelníků, vodních ptáků a bezobratlých
- vypuštění nádrže – vhodné po 31.7. (po období rozmn.), ale taky dříve než přijdou zimující (říjen)
- zemní práce – září až konec února, napuštění do konce března; důležité mít zajištěné napuštění vody (problém v kaskádě rybníků, klimatická změna...)
- transfery v případě výskytu ohrožených druhů (rostliny, měkkýši, pijavky, obojživelníci a d.) - jinak odvezení se sedimentem
- lepší odbahnění po částech (více sezon) či částečně; příp. zadržení vody v nejcennějších částech v případě nedostatku vody
- před zákrokem vhodné vybudovat náhradní tůň v okolí
- nasazení obsádky až po regeneraci litorální vegetace (alespoň 1 sezona), kvůli regeneraci lit. vegetace lepší nižší hladina po odbahnění
- projektová dokumentace musí obsahovat: popis prací, morfologii po zákroku, harmonogram prací, použitou technologii, využití nádrže po zákroku



# Odbahnění vs. vodní rostliny

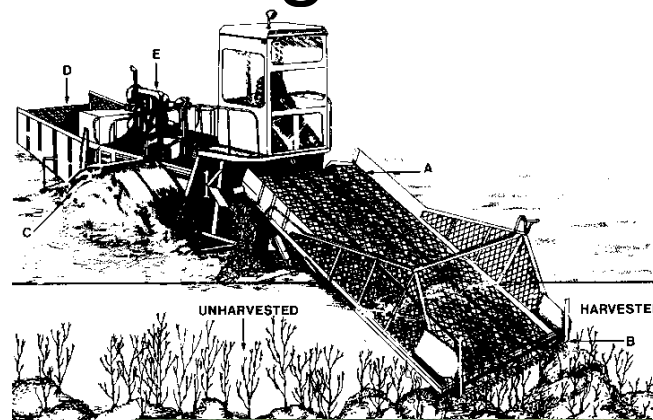
- oblast volné vody: ponechání části plochy s reprezentativním vzorkem vegetace (např. *Riccion*, *Eleocharition ovatae*, *Charition*, *Oenanthion*) – na bahnitěm substrátu (písčité není asi třeba)
- rostliny obnažených den (např. puchýřka útlá) – ponechat plochy bez zásahu, hl. písčité substrát, odbahněním okolí lze podpořit
- pobřežní pásmo: při ochrannářsky význ. druhích bez zásahu, u běžných druhů redukce a ponechání repr. úseků, nedeponovat zde bahno (valy s nevhodnou vegetací)
- pobřežní pásmo mimo vodu (např. rašelinné okraje): nedeponovat zde bahno, omezení vjezdu těžké techniky
- velmi nešťastné opevňování hrází kamenným záhozem (např. NPP Vizír 2020)





# Management submerzní vegetace

- možnosti regulace: kosení, herbicidy, amur, těžký kapr
  - z pohledu OP nejlepší **kosení** – plovoucí motorové sekačky, od konce května do konce června (generativní fáze vodních plevelů), pokud regenerují znovu kosení po 4-8 týdnech + 3. kosení následující červen, materiál nutno odvést mimo (kompostování) – ale termíny v konfliktu s OP!
  - např. 50 ha zarostlých stolítkem – 250 tun materiálu
  - použití **amura bílého** – neselektivní, předpokládaná spotřeba 30 kg rostlinstva (měkkých porostů) na 1 kg přírůstku (při Ab2 na Ab3 přírůstek ca 0,50 kg/ks, při Ab3 na Ab4 přírůstek ca 1,50 kg/ks), lze oplotit části s chráněnými druhy
  - může pomoci i letnění a zimování (to především)



# Příklady managementu submerzní vegetace (mimo jiné)

- **Bolevecký rybník:** od 2006 biomanipulace kvůli rekreaci (cílem přeměna pelagického na litorální ekosystém)

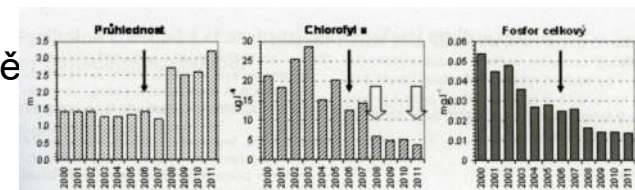
- aplikace koagulantu síranu hlinitého (uzavření P do sedimentu – není pro fytoplankton, fungovalo ale jen krátkodobě – několik dní – fotosyntetizující buňky v koagulantech produkovaly bublinky – vynášení povlaků na hladinu, rozpad a uvolnění sinic)

- redukce rybí obsádky všemi dostupnými prostředky (odlovy, el. agregátem, zátahy v době tření, třecí substráty, dravé ryby) – během 5 let redukce obsádky o 90 %

- kultivace původních druhů v ohrádkách z pletiva (např. *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton puseillus*, *Eleocharis acicularis*) – cílem pokrytí 20-35 % dna

- od 2011 problém s přemnožením vodního moru kanadského – mechanické odstraňování (k přírodě nejšetrnější) - sečení podvodními kosami, podvodním kombajnem, odvoz biomasy a kompostování

- rozvoj vodních bezobratlých – např. fytofilní vodní motýli – vliv na vývoj a vzrůst rostlin



# Příklady managementu submerzní vegetace

- **CHKO Poodří – kotvice plovoucí** – expanze v příhodných podmínkách – neg. vliv na jiné organismy
  - mechanické odstraňování - kosení žací lodí, samotné kosení účinné v kombinaci s vyhrnováním, nutné kosit i prořídle porosty (expanze se vrací), po odstranění kotvic se objevují expanze jiných druhů (např. řečanka přímořská)



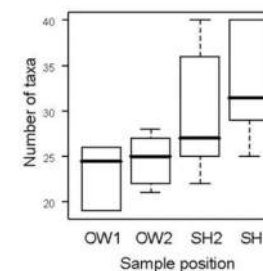


## Vegetace rákosin (*Phragmites australis*)

- **časté dominanty:** rákos obecný (*Phragmites australis*), orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*), o. široolistý (*Typha latifolia*) – snáší lépe kolísání hladiny než předešlý, zblochan vodní (*Glyceria maxima*) – v hodně zabahněných rybnících; dále *Schoenoplectus lacustris*, *Sparganium erectum* a další
- nejčastější vegetace rybničních litorálů, důl. z pohledu rybniční biodiverzity (bezobratlí, obojživelníci, ptáci, drobní savci) – refugium před rybama, různé taxony na různých místech

### Podpůrný management:

- regenerace díky snížení vodní hladiny (vhodné částečné letnění) – obnova ze semen, provzdušnění substrátu; snížením obsádek
- pro podporu porostů možné ohrazení částí porostů (proti rybám)
- vitalitu lze podpořit posečením a odklizením biomasy (neg. působení příliš stařiny) – nejlépe zimní kosení (zblochany lépe koncem léta), interval po několika letech
- celkově lepší mozaikovitě porosty než monotónní – např. prosekávání v pásích – vhodné při rozsáhlých porostech, pozitivní pro hnízdící ptáky, posekané části více osluněné – rozvoj bezobratlých



Počet taxonů bezobratlých směrem do nitra rákosin

# Management rákosin

## Redukce rákosin:

- často potlačovány (rybníkářství – ryby, vysoká hladina, vysekávání) – často jen úzké pásy, mohou být i expanzivní (v neprodukcích biotopech)
- kosení možné i pro redukci rákosin - letní kosení – má smysl do půlky června (dosud bez tvorby tohoročních zásob) a pak ještě jednou regenerovaný porost – v následujícím roce není schopen vytvořit souvislý porost (záleží na motivaci, kryje se s hnízděním ptáků)
- u menších křovinořezy, kosy, u větších žací lodě, obojživelné traktory
- zimování rybníků, letnění s orbou, vypalování, vyhrnování litorálů, herbicidy, pastva (např. proti pronikání na slaniska) – hlavně krávy







**Hlohovecký rybník 2008**





Nesyt 2010

# Management navazujících biotopů

- často opomíjený fenomén při péči o vodní tělesa
- dříve běžné pozvolné přechody (rybníky v louky a pastviny – biotop ptáků a dalších)
- po odbahňování valy, strmé břehy
- dnes buď rovnou pole nebo hodně zarostlé
- management supluje tradiční hospodaření, obnova sklonu břehů, péče o vlhké louky (např. těžká technika)

rybník Stejskal (TR) - 1957





# Budování mokřadů

- každá využitelná vodní plocha se počítá – nutný multioborový přístup (vychází z priorit ochrany a konkrétních podmínek) – častá devastace původních cennějších biotopů!
- před budováním důležitý přírodovědný průzkum
- typy tůní: nebeské, se zdrojem vody (průtočné, obtokové) – s hrází
- důležitý výběr místa (zohlednění okolí – heterogenita, možné zdroje bioty, morfologie)

Nevhodné zakládat tůně:

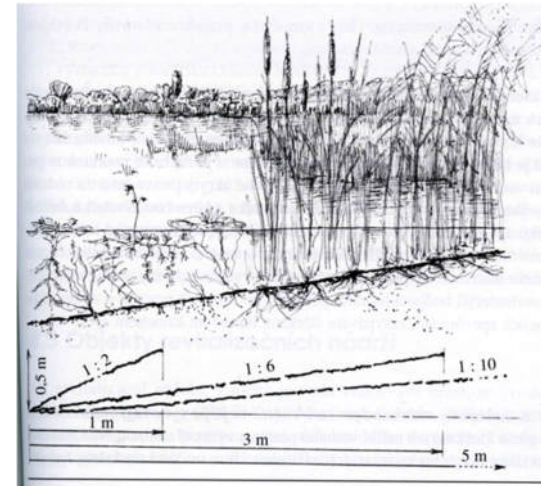
- v zahloubených údolích (nutná velká hráz, nejsou pozvolné břehy)
- při znečištěném přítoku – nelze zajistit vhodnou kvalitu vody
- v místech s rizikem splachů z polí
- kde jsou špatné hydrologické poměry (málo vody pro napuštění), kde by stáhnutí vody do tůně odvodnilo okolí (mokř. louky)
- vhodné na místech přirozené akumulace vody (např. nivy), lépe s nepropustným podložím, litorály rybníků a v blízkosti nádrží, lze využít i mokré poldry v rámci protipovodňových opatření
- kompenzační opatření – při technických úpravách vodních těles (satelitní tůně bez přístupu ryb)
- lepší více menších než jedna velká tůň, mozaikovitá struktura, různá hloubka tůní (0,5 – 2 m), různé stadium sukcese
- techniky budování: ruční kopání, trhaviny, přehrazení toku, těžká technika – včetně pojezdy traktorů, motokros apod.





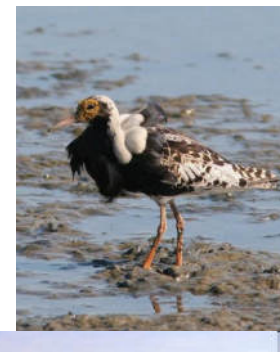
## Vhodné parametry budovaných či revitalizovaných tůní a nádrží

- pozvolný sklon břehů (podpora litorálních porostů – hloubka do 0,5 m, ne sklon 1:3 a více, pro podporu litorálů 1:10) a plynulý přechod na souš (bez valů)
- celkově mělké, důl. podíl mělkovodního pásma (do 0,6 m) – nádrže nad 0,5 ha by měly mít min. 20 %
- ve větších tůních - vnitřní a vnější litorál (vnitřní nedostupný pro ryby), vhodné tůně a laguny uvnitř litorálních porostů
- bez úplného vyschnutí ve veg. sezoně (hlubší části tůně) – při výskytu vzácných druhů (např. čolek dunajský, dravý, hranatý) – při vysychání stávajících lokalit doplnění vodou z cisterny (hasiči)



## Vhodné parametry budovaných či revitalizovaných tůň a nádrží

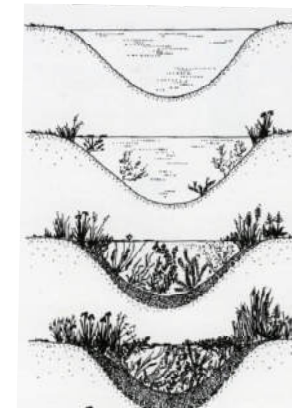
- stabilita hladiny v klíčových obdobích (pokud nejde o periodické tůně), ale poklesy hladiny někdy vhodné (odhalení potravy – bahňáci)
- nejlépe litorál v J exponovaných částech (oslunění), nezastíněný, osluněný
- nezpevněné břehy (pro rozvoj vegetace)
- důl. podmínky na lokalitě – např. převažující větry (erozní vs. sedimentační část)
- bez ryb – lze zamezit přehrazením od toku či rybníka nebo mělkostí (do 1 m), lepší s výpustí pro případ likvidace (lze dát varovné cedulky)
- lepší osluněné než zastíněné (budovat bez výsadeb dřevin, nutné odstraňování náletových dřevin), ale dobrá i heterogenita



# Management a obnova tůní a nádrží

## Obnova

- boj se zazemňováním a zárůstem (obnova tůní) – vychází z trofie (rychlosti zarůstání) – v nížinách mělké tůně zanikají do 5 let, ve vyšších polohách můžou vydržet bez zásahu 25 let; nejlépe obnova do 5 let
- životnost tůní lze prodloužit pravidelným kosením rákosin, odstraňováním náletu na březích (lze využívat rákos, vrbové proutí), vysycháním, pastvou
- mozaikové narušování povrchu, hloubení tůní, odbahnění, vše s různou intenzitou, při více vodních tělesech nejlépe cyklická obnova (různá stadia sukcese)
- např. ropucha krátkonohá - obnova drobných tůněk 1x za dva roky, nejlépe tvorba stále nových tůněk do velikosti 20 m<sup>2</sup> a původní nechat postupně zazemnit a pak opakovat
- důležité monitorovat zásahy a podle toho upravovat
- údržba technických prvků (hráz, bezpečnostní přeliv), při rekonstrukci použití přírodních materiálů (lepší začlenění do okolních biotopů)





# Management aluviálních periodických tůní

- specifická biota – vlajkové taxony: lupenonoží korýši, měkkýši a d.
- specifické biotopy – často bez ochrany
- degradace regulací toku, výstavbou přehrad a protipovodňových hrází, ničení aluvií, zornění
- klimatická změna – častěji bez vody, sukcesní stárnutí, terestrizace

Druhy aluviálních tůní – důl. revitalizace aluvií, obnova tůní (odstranění zástinu, prohloubení – prve odběr vrchních ca 10 cm a rozprostření na břehu (Ize nechat vyschnout, po prohloubení pak rozprostřit po dně), citlivé odstranění biomasy), příp. inokulace

- systém hrázek – umělé povodňování, napouštění tůní (např. obora Soutok)
- tvorba mělkých a malých tůní, opakovaně zvodnělé poldry



# Management oligotrofních vod

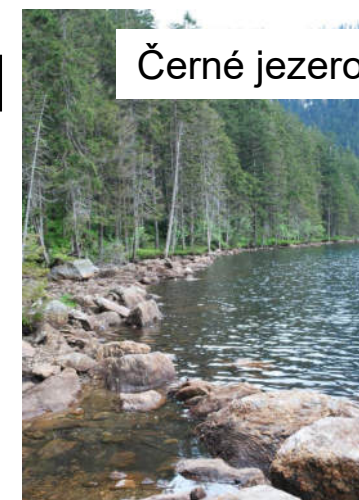
- vyšší polohy, v nížinách silněji ohroženy
- hlavně zachování oligotrofnosti a zabránění pronikání konkurenčně silnějších druhů
- jezera – problém s acidifikací, odlesnění, vodní elektrárny – kolísání vodní hladiny (likvidace litorálních společenstev), klimatická změna
- management obvykle bez zásahů
- zaplavování zbytkových jam po těžbě nerostů (Mostecko, Sokolovsko) – nová oligotrofní jezera (sledování vývoje zooplanktonu, obsádka síhové)

Management vegetace:

***Eleocharition acicularis*** – obojživelné v mělkých vodách, není vhodné úplné letnění a zimování, vhodné je odstraňování konkurenčně zdatnějších vyšších rostlin

***Sphagno-Utricularion*** – oligotrofní tůň, stálé zaplavení, bublinatky (*Utricularia* spp.), problémem eutrofizace, vysychání, zárůst dřevinami, dříve i těžba rašeliny a vyhrnování, manag.: obnova tůní, omezení přísunu živin, přísná ochrana lokalit, vodního režimu

***Littorelion uniflorae*** – šídlatky (jezera)



*Utricularia ochroleuca*

# Šídlatky v našich jezerech

## Šídlatka ostnovýtrusá (*Isoëtes echinospora*) – Plešné jezero (mělký litorál (1-2 m), kratší cyklus)

- acidifikace (toxický hliník poškozuje kořeny klíčících), filmaři (1997: „Jezerní královna“ – odpuštění a odhalení části porostu – destrukce ca 1000 rostlin), dnes se populace obnovuje (po roce 2000), bezzásahový režim, monitoring, stabilní hladina

- současně problémem odlesnění v souvislosti s kůrovcem (splachy dusičnanů a hliníku), klesá průhlednost – posun do mělčích částí (30-50 cm)

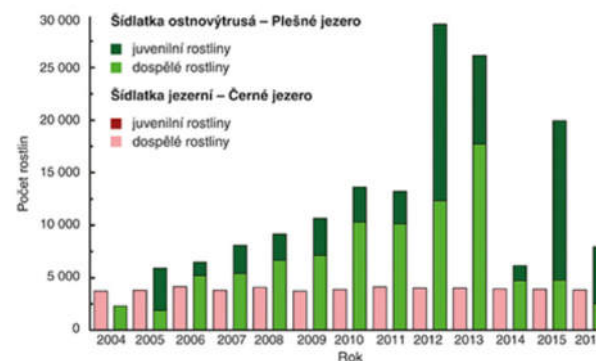
## Šídlatka jezerní (*Isoëtes lacustris*) – Černé jezero

- hlubší voda (2-5 m), delší cyklus listů i semen
- acidifikace – hliník způsobuje úhyny klíčících rostlin (kvůli dlouhému cyklu jsou vystaveny zimním koncentracím hliníku) – přerušení zmlazení už asi 40 let, bezzásahový režim, monitoring, stabilní hladina (omezení chodu přečerpávací elektrárny od 2006 – voda nesmí klesnout níže než 1 m nad porost šídlatky)

- v posledních letech problémy s kachnami (populace š. ostnovýtrusé spasena z více než 70 % několika kachnami)

- dospělci dlouhé kořeny – populace přežily acidifikaci díky dlouhověkým dospělcům (u š. jezerní v Č. jezeře dnes min. 50-leté)

- obě jsou kultivovány





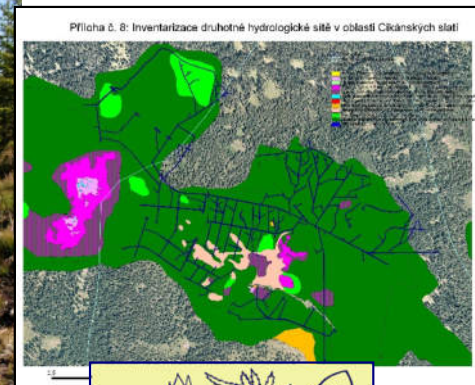
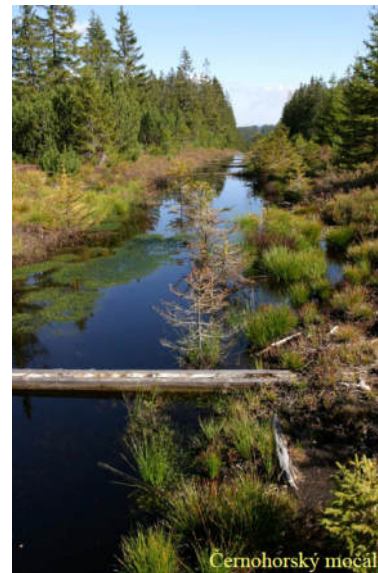
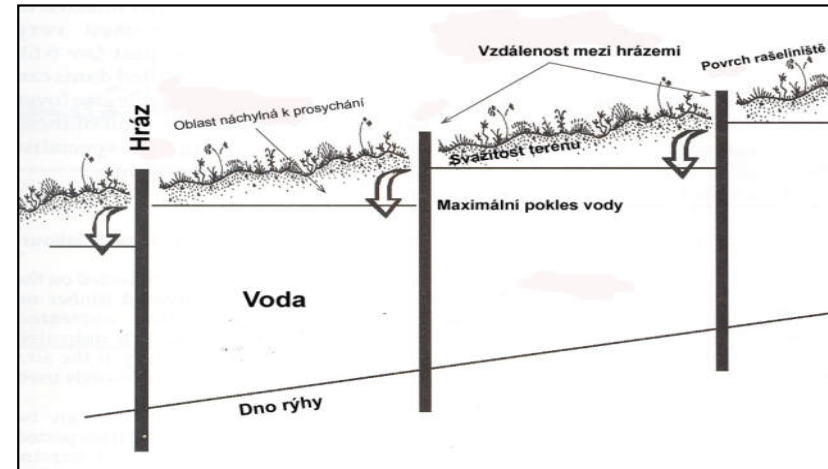
# Oligotrofní vody – management z pohledu živočichů

- celá řada ochr. významných skupin – např. vážky, brouci
- specifický management – např. potápník dvoučárý *Graphoderus bilineatus* (ryb. Vizír – Třeboňsko) - extenzivní chov ryb a odlov rybníka v druhé polovině října 2009 s následně sníženou hladinou, důl. vegetace – prosekávání
- mlok skvrnitý *Salamandra salamandra* – někdy rozmn. v oligotrof. rybníčcích – vhodné poskytnutí úkrytů před rybama (larvy v chladné a hluboké vodě) – vhodné kamenité dno, soliterní kameny, klády



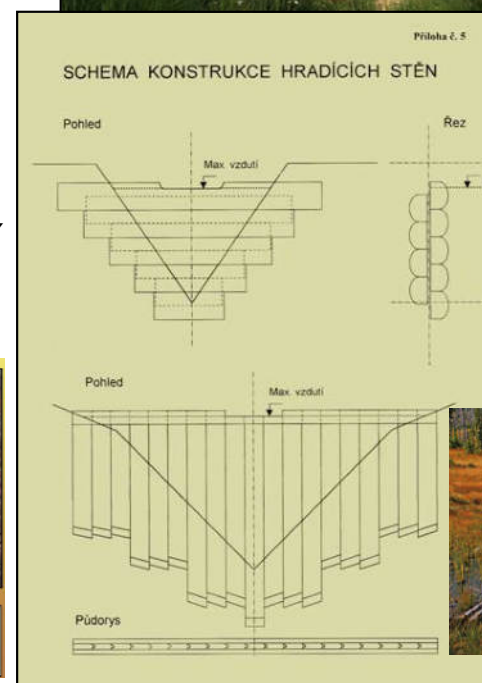
# Hrazení melioračních rýh

- u nás Šumava, Jizerské, Krušné hory (obvykle řešeno v rámci povodí – hl. pramenné oblasti)
- účelem je zvýšení a stabilizace hladiny podzemní vody, zpomalení povrchového odtoku a celkové zvýšení retence vody v krajině (hlavně období sucha)
- stanovení počtu a umístění hrází (vzdálenost mezi nimi) – vychází ze svažitosti terénu (větší sklon – více hrázek), typu vegetace (např. v kleči přirozeně větší kolísání) – koncept cílové hladiny vody (ta odpovídá přirozenému kolísání vody)
- podkladem mapy aktuální vegetace, znalost přír.kolísání hladiny a geodetické zaměření odvodňovacích rýh



# Hrazení melioračních rýh

- instalace přehradek musí být šetrná (bez těžké mechanizace, doprava materiálu na hřbetě, zatloukání kladivy apod.), přehrážky z prken, z kulatin (s vycpávkou z rašeliny) – nutné přesahy do břehů a do dna, možné použití geotextilií
- konstrukce hrázek:
  - hráze z prken (zaražené vodorovně, dvě vrstvy přes spáry, zarážené kůly, přepad)
  - hráze z fošen (zaražené svisle, spoje na pero a drážku, zpevňující kleštiny, přepad)
- revitalizace především v horních



hráze z fošen  
- zarážené vertikálně



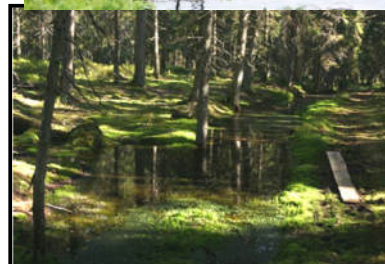
hráze z nesámovaných prken  
- zakopané horizontálně

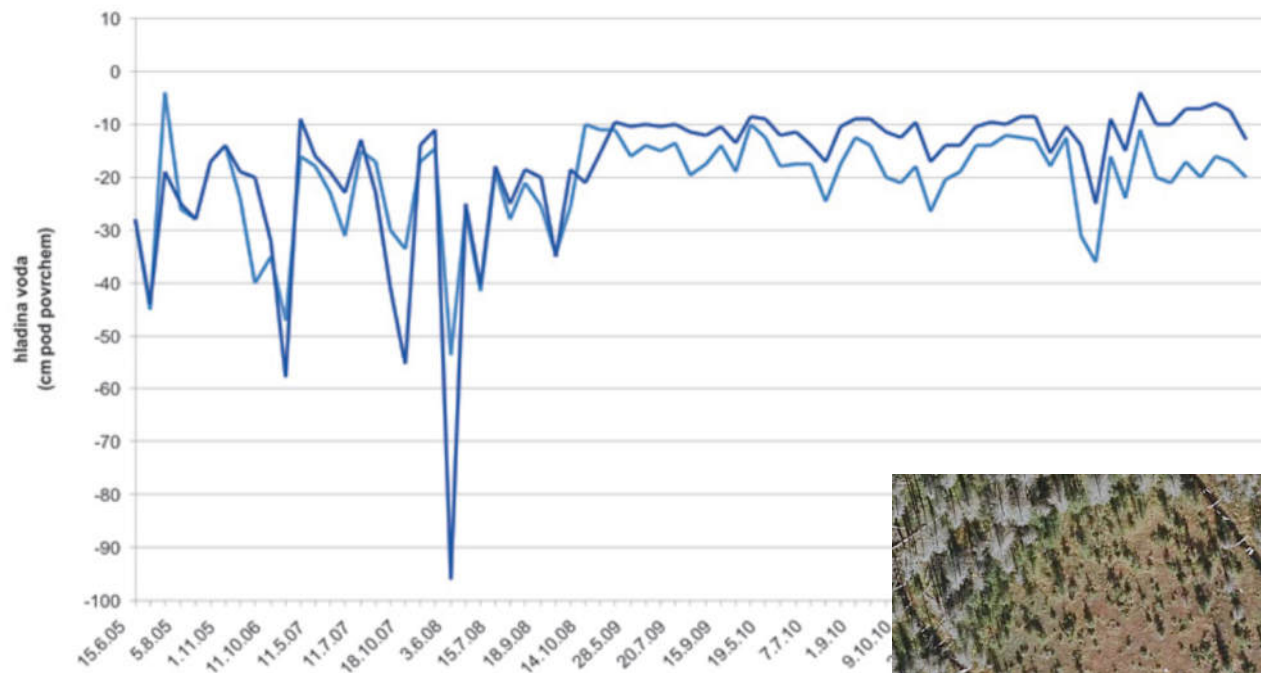




# Hrazení melioračních rýh

- v další fázi podpora zazemnění přehrazených rýh (spontánní zazemnění cca 20-30 % - hlavně rašeliníky), lepší na světle a v mělkých rýhách – vyplnění segmentů mezi rýhami dřevem, hatěmi, rašelinou, příp. iniciační trsy rašeliníků (hlavně v hlubších kanálech)
  - monitoring vlivu přehrazení: pozitivní efekt na vodní režim a na chemii vody (nejlépe v porostech podmáčených smrčín), zvýšení hladiny podzemní vody v keříčcích, méně v trávnicích; celkově menší kolísání hladiny podzem. vody
  - horší výsledky u více degradovaných rašeliníšť, důl. dlouhodobý monitoring
  - vhodný monitoring stavu přehrádek a jejich oprava či navyšování (při pokračujícím zazemňování)
- Odvodnění vrchovišť není způsobeno jen melioračními rýhami, důl. může být také odlesnění okolí, hrázky neřeší aktuální sucho
- Odvodňovací rýhy ovlivňují zřejmě jen bezprostřední okolí (do cca 5 m), jiné příčiny degradace
- Minimálně pro podporu biodiverzity dobré (zjištěny i kriticky ohrožené druhy vodních bezobratlých pokud blízko zdrojové populace)





Průběh kolísání hladiny podzemní vody před a po revitalizaci rašeliště přehrazením odtokových rýh (revitalizace proběhla na podzim 2008)





# Ohrožení ostrůvků slatinišť - odvodnění

- tlak na zbývající slatiniště ze strany lesních hospodářů – snahy od odvodňování (budování melioračních rýh), dále odbahnění rybníčků s deponováním bahna na navazující slatinné biotopy
- např. NPR Cikánský dolík (revitalizace odvodňovacích struh přehrazením)
- např. EVL Loučeňské rybníčky – sanace melioračních příkopů (zasypávání s přesazením drnů ze dna struh – refugium rostlin, použití skluzů z klád pro zabránění rozplavování nahrnutého materiálu), odstranění z rybníčků vyhrnutého bahna
  - použit bagr i ruční práce
  - výsledkem zvýšení hladiny spodní vody a vznik mozaiky stanovišť včetně malých tůňek v místě meliorací ponechaných sukcesí, prameny prosakují celým systémem
- např. PR Chvojnov – volné zaplavení luk vodou z pramenišť, nutné dbát na živiny ve vodě (oligotrofie)





# Management slanisek

- tyto biotopy nejčastěji podél břehů moří
- ve vnitrozemí: přítomnost solí v půdě, výpar vyšší než srážky alespoň část roku (teplá a suchá území) – vytahování vody z podloží, vysoká spodní hladina vody, pod tím nepropustné jílové vrstvy, někdy díky minerálním pramenům (např. SOOS), ne v územích pravidelných záplav (vymytí solí)
- vysoký obsah solí toxický pro vegetaci (problém s příjmem vody a ředěním solí)
- prostor Panonie – třetihorní moře, jižní Morava kdysi bohatá na slaniska (častá pastva dobytka a drůbeže – potlačení konkurenčně silnějších druhů) – změny od 1. pol. 19. stol.: pole pro cukrovou řepu (snáší zasolení), dále pak kolektivizace – dnes jen zbytky (CHÚ, někdy i včelky v polních mokřadech)



Kobylské jezero



Čejčské jezero

(Danihelka et al. 2022)





# Management slanisek

- **NPR Slanisko u Nesytu** – jedno z největších slanisek u nás (17 ha), cca 30 druhů specializovaných rostlin (dnes návrat díky managementu – po roce 2013)
  - návrat pastvy: ovce a kozy → krávy → koně (kromě pastvy hlavně narušení povrchu), odstranění dřevin (hlavně topoly v okolí), hloubení mělkých tůní při okrajích, místy oplocení během veg. sezony
- **PR Slanisko Dobré Pole** – dochované díky fotbalu, dnes kácení, odstranění rákosu a eutrofního bahna a modelace terénu
- některé rostliny reagují lépe než jiné
- důležitý vodní režim, včetně odclonění dotací úživných vod, nejlepší pastva různými živočichy (např. husy)



*Tripolium pannonicum*



*Aiolopus thalassinus*





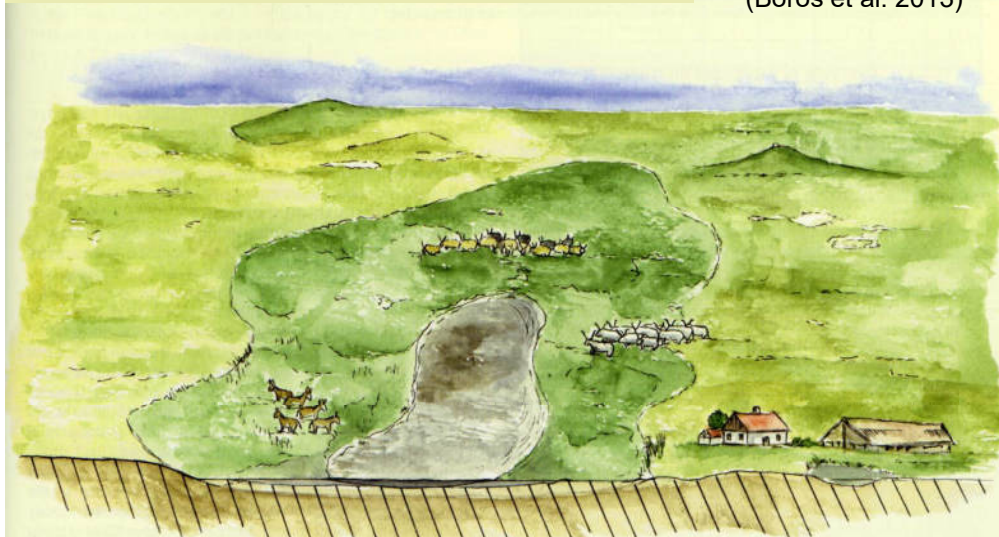


Obnova a pre-management slaniska

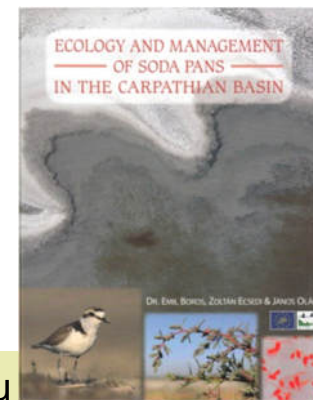
(Boros et al. 2013)



Disturbanční management dobyt看em



Degradované slanisko po obnově a při vhodném managementu



# Management polních mokřadů

- zásadní **vodní režim** a **pravidelné disturbance** – orba, pastva
- **orba** – podzimní, alespoň jednou za dva roky, u botanicky významných lokalit asi méně často
- **pastva** – v ČR v nížinách omezené možnosti, problém s antibiotiky, vhodné krávy a prasata
- **převedení na louky s kosením** – ne vždy úspěšné pro cílové skupiny (zřejmě nevhodné pro velké korýše, lepší pro vegetaci, ptáky)
- možná kombinace přístupů, včetně mozaikových zásahů
- vzorem management slanisek v Panonii?



Blumengang (Eder & Hödl 2003)

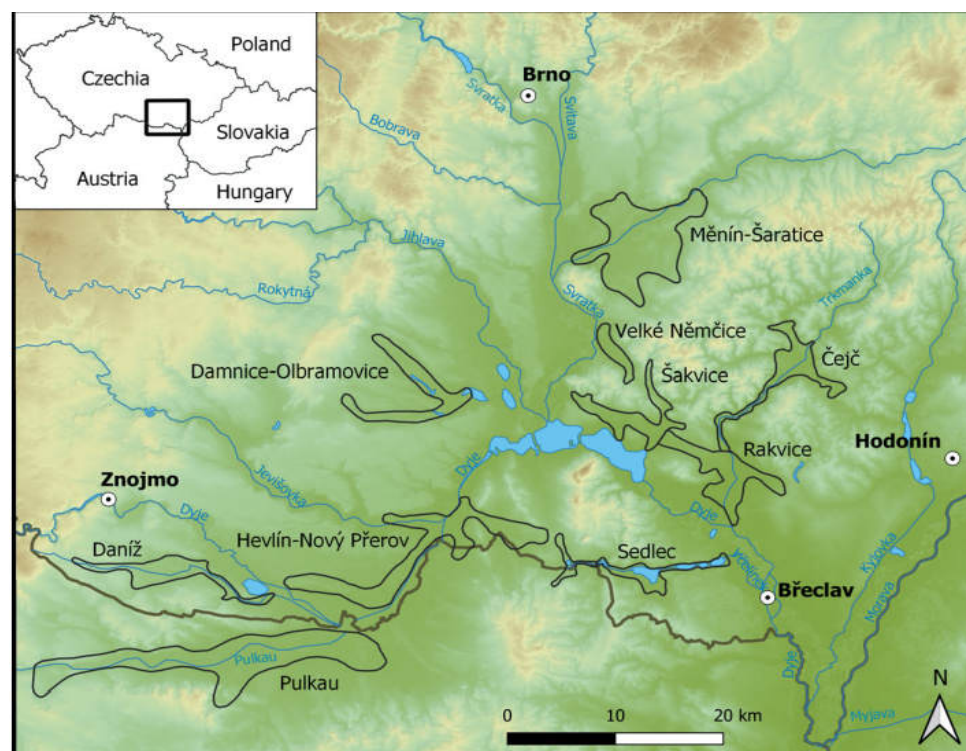
management stepních slanisek  
(Boros et al. 2013)



# Nové mokřady – hlavní faktory

## Hlavní ekologické faktory formující sukcesi a složení společenstev:

- přítomnost ryb
- délka hydroperiody
- stáří, hloubka a velikost vodního tělesa
- heterogenita mesohabitatů
- sklon břehů
- množství a struktura vegetace
- chemismus vody
- zastínění
- okolí – včetně land use



Danihelka et al.  
(2022)



## Řešení:

- vymezení území nevhodných pro tvorbu tůní – ale i vhodných (stepping stones)
- morfologie vč. tvaru, více menších různých tůní
- vysychání tůní
- management



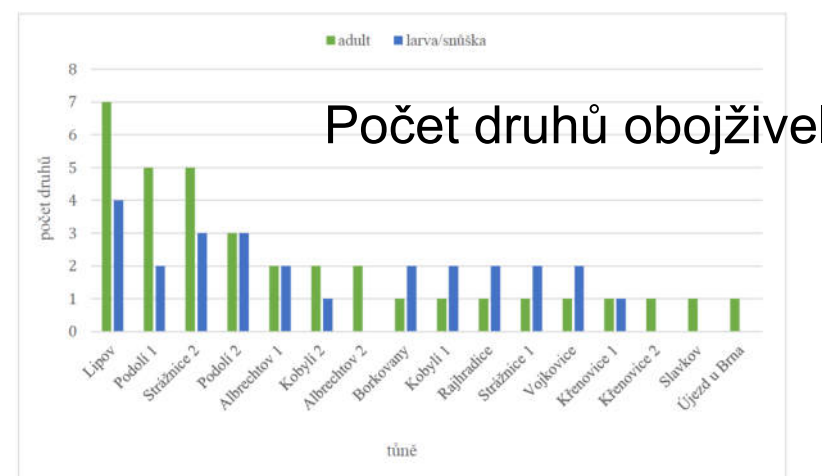
Uherčice „U ruky“





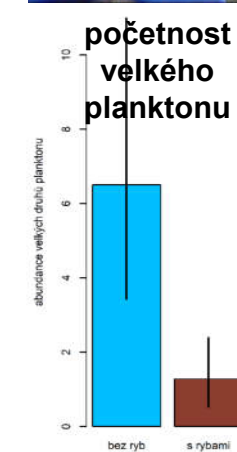
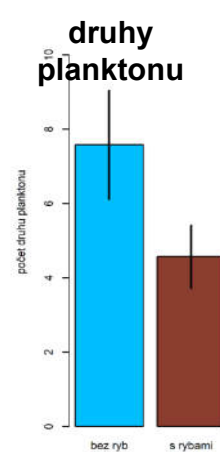
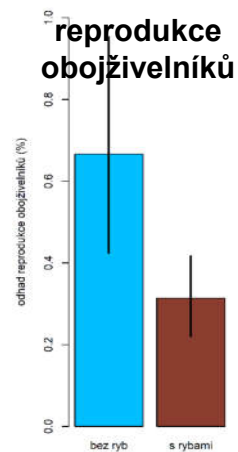
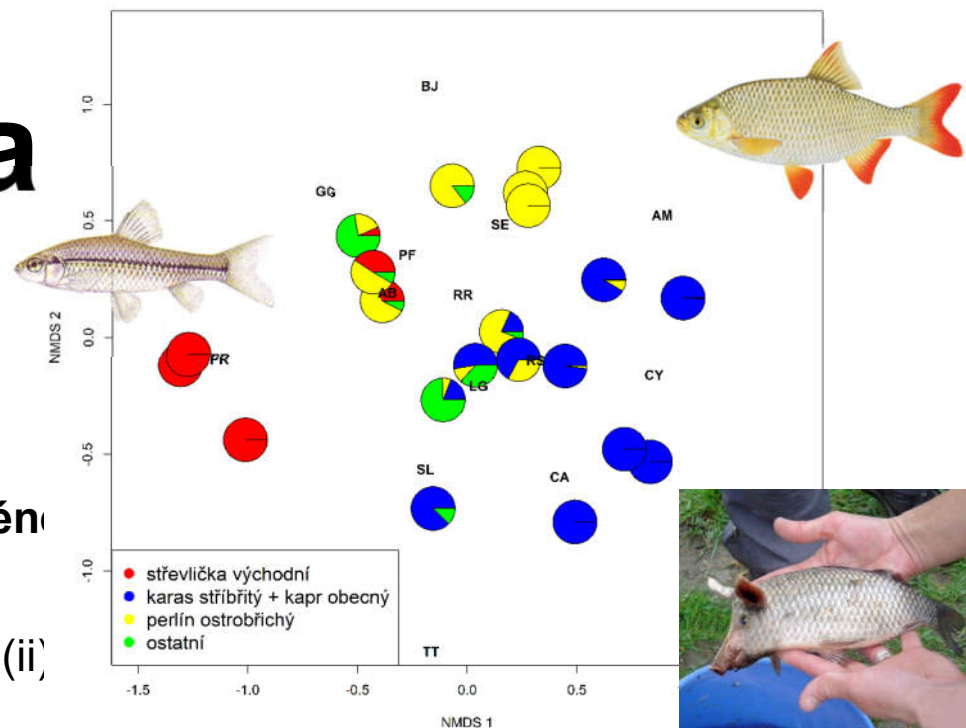


Lipovský rybník: mokřad na místě starého rybníka, předpokládá se vysychání a proto se neplánuje chov ryb



# Nové tůně a

- podle pravidel bez obsádky – ale **64 % (21 tůní) s přítomností ryb**
- **48 % (16 tůní) alespoň s jedním nepůvodním druhem ryby**, nejčastěji karas stříbřitý a střevlička východní (9, respektive 8 lokalit), ale i slunečnice pestrá, sumeček černý
- na 9 tůních (27 %) tvořily **nepůvodní druhy nejméně 50 % celkové biomasy ryb**
- **nejčastěji 3 „typy“ společenstev**: (i) perlín ostrobřichý obvykle s příměsí ostatních druhů ryb, (ii) karas stříbřitý v kombinaci s kaprem obecným, (iii) střevlička východní, občas v kombinaci s perlínem
- negativní vliv na průhlednost, submerzní vegetaci, zooplankton, obojživelníky...
- řešení: možnost vypuštění (výpusť – dle pravidel OPŽP nemožné, vylovení, podpora původních druhů – cílené vypouštění???)





# Co s tím?

- tlak na tvorbu tůní/nádrží/rybníků ve jménu klimatické změny narůstá
- zásadní je smysl tvorby těchto umělých těles (ne multifunkční)
- pokud účelem biodiverzita a retence vody, pak má smysl tam, kde nic není
- tůň = zvýšení biodiverzity **neplatí!!!**

## Hlavní pravidla:

- NEDĚLAT MOKŘADY NA CENNĚJŠÍCH MÍSTECH (mapa cenných oblastí)
- DĚLAT MORFOLOGICKY SPRÁVNÉ MOKŘADY (včetně zapojení toků, vysychání, s výpustí (?)) – pravidla OPŽP...
- UDRŽOVAT MOKŘADY – MANAGEMENT ZÁSADNÍ! – mělo by být více peněz na údržbu na úkor budování

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://mokřady.wbs.cz/Zasady-pece-o-mokřady.html>. The page features a header image of a wetland with a green frog and the text 'MOKŘADY z. s.'. Below the header is a navigation menu on the left and a main content area on the right.

**Zásady péče o mokřady**

Proč pečovat o mokřady – jaký mají význam?

Mokřady jsou místa s vysokou biologickou diverzitou, jde o jedny z druhově nejbohatších ekosystémů na Zemi. Mokřady účelně a efektivně zadržují vodu v krajině – při přívalových srážkách vodu „nasají“ a postupně ji uvolňují. Mokřady výrazně ovlivňují klima, a to zjednodušeně ochlazováním vzduchu odparem vody (podrobněji: když sluneční energie dopadá na mokřad, většina se použije na odpar vody a do atmosféry se vrací jen malá část, když dopadá sluneční energie na suchou plochu, téměř veškerá se odrazí zpět a ohřívá se vzduch). Čím více mokřadů v krajině, tím spíše bude fungovat tzv. malý vodní cyklus (základem je odpařování vody) a nebude klima ovlivňováno jen velkým vodním cyklem. V ČR jde o velmi ohrožené biotopy, většina mokřadů již byla zlikvidována a dále jsou poškozovány.

**Na mokřadech JE OBECNĚ ŽÁDOUCÍ provádět tato opatření:**

1. Kosení mokřadních luk
2. Pásiva mokřadních luk (dlouhodobá extenzivní / krátkodobá intenzivní)
3. Prořezávky a kácení dřevin
4. Vytváření a obnova drobných vodních ploch (tůně, příto, malé rybníčky)
5. Vytváření a obnova mělkých odtokových stružek
6. Vytváření hromad větví či kladů, ponechávání padlých kmenů - "mimý nepořádek"
7. Strhávání a narušování dřev (v menší míře)
8. Revitalizace upravených vodních toků

**Na mokřadech NENÍ OBECNĚ ŽÁDOUCÍ provádět tato opatření:**

1. Nadměrná výsadba dřevin
2. Odvodňování a snižování hladiny podzemní vody
3. Zavážení (jakýmkoli materiálem)
4. Zarovňávání povrchu

- ve středních a vyšších nadmořských výškách funguje jinak (např. jiná trofie, species pool atd.) – např. Mokřady z. s.

# Ptačí parky – nová kategorie



**Kozmické louky (Ostravsko)**



**Kosteliska (Hodonínsko)**



**Josefovské louky**





# Souhrn - mokřady

- chybí neprodukční stojatovodní biotopy
- nedaří se nastavit šetrné rybniční hospodaření (alespoň v rezervacích)
- je hodně peněz na tvorbu bezcenných a likvidaci cenných biotopů
- nutný je nový přístup ke krajině – revitalizace toků, obnova říčních niv s mokřady přírodě blízkého charakteru
- problémy s invazními druhy (hlavně karas a střevlička)
- nadějí staronové managementy – pastva v nížinách
- vhodný management sice vhodné šít na míru lokalitě, ale nebát se razantnějších zásahů (kdo nic nedělá, nic nezkazí...)





Děkuji za pozornost!



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY