

Ke 150. výročí uvedení symfonické básně Bedřicha Smetany Vltava III. Vliv přehradních nádrží na populace ryb v řekách

Přehradní nádrže přerušují podélný gradient toků. V úsecích řek pod přehradami klesá variabilita průtoků a teplot, což mění druhové zastoupení a snižuje jeho diverzitu. Přehradní nádrže bývají obsazovány nepůvodními (i invazními) druhy a narůstá zde početnost místních druhů s expanzivním potenciálem. Tyto druhy se následně šíří do přítoků, kde se dostávají do konfliktů s původními, často vzácnými druhy, které konkurenčnímu tlaku nejsou schopny odolávat. Vltava je také řekou, na níž bylo ve 20. století vybudováno hned několik přehradních nádrží (více v Živě 2025, 2: 76–80). Co víme o jejich vlivu na rybí společenstva, si přiblížíme v následujícím článku.



Výstavba přehradních nádrží má pro lidskou společnost nesporný význam při zajištění dostatku pitné vody a výrobě elektrické energie. Při vyrovnávání průtoků, např. zadržování povodňových vln, a naopak zvyšování průtoků v období sucha, se názory na význam přehrad pro ekosystémy různí – zásadní roli zde hraje také umístění nádrže a její vzdálenost od pramenných oblastí toku. Z historie je známo, že od značného dopadu opravdu ničivých povodní přehradní systém krajinu neuchrání (např. katastrofická povodeň na Vltavě v r. 2002). Naopak vyrovnávání průtoků především na dolních tocích řek s významnými městskými aglomeracemi je v sušších obdobích nástrojem k udržení hygienické kvality vody. Na druhou stranu je vhodné zmínit skutečnost, že vyrovnáním průtoků říční tok pod přehradou ztratí svou dynamiku a erozní sílu, která dříve formovala kvalitu říčního dna a břehů. Dochází k nadměrnému ukládání sedimentů, které překrývají původní šterkové a písčité nánosy využívané specializovanými druhy ryb jako stanoviště nebo reprodukční plochy. Břehové struktury zůstávají zpravidla stabilní a v říční nivě se nevytváří systém ramen a tůní, které nejen poskytují prostor rybám adaptovaným na život v záplavové zóně, ale představují i oblast, kde se voda může rozlít a zmírnit tak sílu povodní.

Přehradý zároveň mění i teplotní režim toků pod nimi, protože v naprosté většině případů je vypouštěna voda z hlubších vrstev vodního sloupce. Její teplota je v zimě vyšší, než by byla v neovlivněném toku, a proto v zimě řeka pod přehradou nezamrzá. Absenci povrchového ledu využívají třeba migrující rybožraví ptáci, kteří se do úseků pod přehradami houfně stahují. Pokud rybáři do stejných úseků vysazují ryby odchované v zajetí, které jsou navíc vůči predátorům naivní, dochází k jejich vysoké mortalitě. Rozhořčení rybáři si pak vynucují na státní správě odstřel těchto predátorů, u nás především kormoránů velkých (*Phalacrocorax carbo*). Nevinní kormoráni jsou však obětí lidského zásahu do přirozených ekosystémů, hlavně chybějícího managementu společenstev říčních ryb, který podporuje vysazování v zajetí odchovaných jedinců do volné přírody, a i samotné výstavby přehrad na tocích. Jiný příklad významného působení rybožravých predátorů je znám např. z povodí řeky Kolumbie v USA, kde početná populace rybáka velkozobého (*Hydroprogne caspia*) decimují juvenilní lososy (*Salmo* sp.); v tomto případě však jde o změnu průtokových podmínek. Snížení průtoků pod přehradou vytvořilo v říčním korytě mělčiny s obnaženým dnem, kde výše zmíněný expanzivní druh úspěšně hnízdí (Carey a kol. 2012).

Naopak v letním období je voda vytékající z přehrad příliš chladná, což zpomaluje růst a rozmnožování ryb. Např. v „pražském“ úseku Vltavy pod Vranskou přehradní nádrží, kde teplota vody v létě zřídka přesahuje 10 °C, byla prokázána přirozená reprodukce pouze dvou druhů ryb, a to vranky obecné (*Cottus gobio*) a jelce proudníka (*Leuciscus leuciscus*). Naproti tomu v nedaleké řece Berounce, kde není teplotní režim změněný, se rozmnožují řádově



1 Horní úsek řeky Vltavy, kam migrují invazní a expanzivní druhy ryb z Lipna.
2 Bolen dravý (*Leuciscus aspilus*) – nelze pochybovat o jeho potravní specializaci. Foto P. Horký

3 Jelec tloušť (*Squalius cephalus*) je aktivně migrující všežravec.

4 Lipan podhorní (*Thymallus thymallus*), hmyzožravý druh, který často ustupuje konkurujícím kaprovitým rybám.

5 Jelec jesen (*Leuciscus idus*), druh původně středních a dolních úseků větších řek. Na snímku jedinec s čerstvě implantovanou vysílačkou

6 Pouze pstruh obecný (*Salmo trutta*) ve Vltavě hostí parazitické larvy mlže perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*).

7 Plotice obecná (*Rutilus rutilus*) – expanzivní kaprovitá ryba schopná migrovat desítky km proti proudu.

desítky druhů ryb. Navíc v chladné pražské Vltavě ryby velmi pomalu rostou, omezují je nejen nízká teplota, ale také dostupnost potravy – např. pro obživu bezobratlých chybějí v toku živiny, již dříve zadržené a sedimentující ve vltavské kaskádě.

Výše popsané ovlivnění řek pod přehradními nádržemi je známým problémem. Laická i odborná veřejnost si ale méně všímá skutečnosti, že přehrady působí významně na ekosystémy i ve svých přítocích. Přehrady jsou umělé vodní útvary a je dobře známo, že nepůvodní prostředí je optimální pro obsazení invazními druhy, které mají vyšší potenciál se šířit ve srovnání s původními místními druhy. S vysokou pravděpodobností lze v přítocích přehrad nalézt např. nepůvodní druhy raků a mlžů. S násadou komerčně ceněných ryb, jako je především domestikovaná forma kapra obecného (*Cyprinus carpio*), se do přehradních nádrží nechtěně dostávají i nepůvodní invazní druhy jako např. karas stříbřitý (*Carassius gibelio*), které se pak ve společenstvech udržují trvale. Navíc pod termínem nepůvodní je často chápán druh cizokrajní, exotický, a je tak přehlíženo, že i místní původní druhy s invazním, resp. expanzivním potenciálem se mohou chovat jako nepůvodní (Valéry a kol. 2009). To se děje především v situacích, kdy jsou tyto druhy přeneseny do dříve neobývaného prostředí, nebo se prostředím lidskou činností změnil tak, že ho mohou začít využívat.

Nenápadné drama na horní Vltavě nad přehradní nádrží Lipno

Názorný příklad lze pozorovat v Lipně, přehradní nádrži s největší plochou v ČR, jehož přítokem je Vltava. Sem byl záměrně vysazen např. bolen dravý (*Leuciscus aspilus*, obr. 2), aby zvýšil atraktivitu rekreačního rybolovu a omezoval počty komerčně málo vyhledávaných druhů ryb jako plotice obecné (*Rutilus rutilus*, obr. 7) a oukleje obecné (*Alburnus alburnus*). V Lipně však nepůvodní bolen přemnoženou ouklej a plotici příliš neomezil, zato extrémně zvýšil svou početnost. U nás se nevyskytují právě jezerní druhy ryb, které jsou způsobem života vázány na toto prostředí, ale pouze druhy říční. Pokud tyto druhy žijí v přehradách, většina z nich vykazuje tendenci čerpat dočasné zdroje, jako např. reprodukční a potravní plochy nebo úkrytové prostory, právě v dostupných přítocích. Během jara proto z Lipna proti proudu do přítoku Vltavy migrují za rozmnožováním tisíce bolenů o hmotnosti až 10 kg. Část z těchto velkých dravců v přítoku ale překvapivě zůstává i během léta a decimuje původní druhy ryb – lipana podhorního (*Thymallus thymallus*, obr. 4)

nebo střevli potoční (*Phoxinus phoxinus*, obr. 10). S ohledem na získané zdroje energie se ale boleni chovají přísně ekonomicky. S koncem léta a začátkem podzimního ochlazení se začínou vracet zpět do Lipna, kde přečkají nepříznivou zimu. Zde, ve vodním sloupci s minimálními rychlostmi proudění, šetří energii a také se v hlubších částech přehrady snadno vyhnou predátorům (Pfauserová a kol. 2020). Tuto taktiku ale původní druhy ryb neznají, v zimní Vltavě vzdorují nedostatku potravy, tlaku predátorů a vytváření dnového ledu, jenž je vyhánění z úkrytů. Ve Vltavě se musejí energeticky vyrovnat i s občasnými povodněmi, které jsou v zimě pro ryby velmi vyčerpávající. Na podobný způsob přežívání zimy jako expanzivní bolen se adaptoval i jelec jesen (*Leuciscus idus*, obr. 5), který původně obsazuje střední a dolní úseky velkých řek, ale po záměrném vysazení do Lipna migruje i do horní Vltavy, kde je nepůvodním druhem. Jesen svou hmotností běžně překračuje 2 kg. Není sice dravý jako bolen, ale potravně se specializuje na bezobratlé organismy a představuje extrémního konkurenta hmyzožravým lipanům, střevlím i pstruhům obecným (*Salmo trutta*, obr. 6). Výsledkem této nerovné soutěže, umocněné tlakem rekreačních rybářů na lososovité ryby v řece, je postupné ubývání druhů původních, a naopak nárůst početnosti těch nepůvodních. Aby toho nebylo málo, podobnou taktiku využívání zdrojů jako bolen a jesen si osvojily i druhy s vysokým expanzivním potenciálem, jako jsou plotice, jelec proudník a ouklej. V přehradní nádrži mnohonásobně zvýšily početnost, než která by odpovídala přirozenému stavu v řece Vltavě před napuštěním Lipna. Odtud pak každé jaro migrují stotisícová hejna těchto malých kolonizátorů, která jsou tak velká, že vytvářejí ve vodním sloupci tmavá a neprůhledná mračna a symbolicky přinášejí předzvěst dalšího, dosud netušeného problému.

Kromě potravní a prostorové konkurence přítomnost tisícíhlavých hejn ouklejí a plotic zneklidňuje lososovité druhy, např. pstruha. Pstruzi jsou významně teritoriální a těsná přítomnost desítek a stovek dalších ryb v jejich zorném poli může rozptylovat pozornost vůči konkurentům a nebezpečí od predátorů. Nejen nerovnou potravní konkurencí, ale i tím lze vysvětlit, proč se naprostá většina pstruhů přesune do nejvýše položených přítoků v období května až srpna, kdy početnost lipenských migrantů v horní Vltavě vrcholí. Do hlavního toku Vltavy se pak pstruzi vrací až v říjnu a listopadu, tedy přesně v období, kdy zmizí „energetičtí“ migranti zpět do Lipna. Přesuny pstruhů však přinášejí vážný problém. V horní Vltavě žije druhá největší kolonie v Čechách kriticky ohroženého mlže perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*). Vzácné perlorodky obývají oligotrofní, na živiny chudé toky. Z jejich vajíček se líhnou larvy glochidie mikroskopických rozměrů, které téměř rok parazitují na žábrách pstruhů a dříve i lososů (viz Živa 2015, 5: 222–224; 2021, 5: 243–247). Hostitele využívají jako zdroj energie a bez jeho přítomnosti není jejich vývoj možný. K setkání hostitele a glochidie by mělo docházet nejčastěji v druhé polovině srpna, kdy se perlorodky rozmno-



8 Horní část přehradní nádrže Lipno s nízkými rychlostmi proudění, dostatečnou hloubkou a hladinou pokrytou ledem, kde jsou v zimě chráněni před predátory a vysokými energetickými ztrátami např. expanzivní boleni draví, jelci tlouští a jelci jeseni.

9 V relativně mělké horní Vltavě se boleni migrující z Lipna za rozmnožováním občas stávají kořistí predátorů, jako jsou vydry nebo orli.

10 Střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), původní druh z horní Vltavy, vystavena tlaku predátorů, např. i nepůvodního bolena. Snímky O. Slavíka, pokud není uvedeno jinak

žují. Pokud však kaprovité druhy ryb vytlačují pstruhy do výše položených přítoků, kde perlorodky nežijí, jsou v srpnu glochidie i jejich hostitelé prostorově izolováni. Tato situace zcela zřetelně ohrožuje přirozený vývoj vltavských perlorodek.

Na horní Vltavě byl realizován projekt, který řadu let situaci vyhodnocoval, a jedním z jeho výstupů bylo navržené kombinace mechanické a elektrické zábrany, jež by migraci ryb z Lipna do horní Vltavy zásadně omezila. Migrační bariéra byla původně navržena přibližně v jedné třetině říčního úseku Vltavy nad Lipnem, kde bylo optimální prostředí pro nutný technický zásah. Další výzkum však prokázal,

že část nově objevených kolonií perlorodek by zůstala pod touto překážkou. Navíc bylo zjištěno, že shodné úseky řeky, tedy pod bariérou, využívají k přezimování lipani a pstruzi migrující i z velmi vzdálených míst ve výše položených přítocích Vltavy (Studená Vltava, Rasnatá Vltava), kde jsou zimní podmínky již příliš omezující. Úspěšně testovaná zábrana se tak musí přesunout blíže k lipenské nádrži, aby splnila svůj účel a zároveň co nejméně zasahovala do křehkého ekosystému původních společenstev dosud přirozených toků.

Uvedené příklady potvrzují obecně známou představu, že zásah do krajiny často vyvolá řetězovou reakci nových vztahů mezi organismy, která, řečeno s určitou nadšázkou, nemá konce. Řešení s tím spojených problémů nezřídka uvede lidskou společnost do sporů, jak říční ekosystémy chránit, které jsou vždy velmi emotivní, ale jen málokdy končí racionálně vyváženým legislativním procesem zajišťujícím ochranu přírodního prostředí. Již nyní si ale můžeme odnést celkem jednoduché ponaučení, že přehradní nádrže a jejich přítoky by měly být odděleny pro ryby a další organismy neprostupnou bariérou, která zamezí šíření invazních a expanzivních druhů.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.