

Dlouhodobý monitoring reprodukce bolena dravého: modelový příklad reofilní ryby v degradovaném prostředí

Daniel Bartoň, Jindřich Duras, David Kortan, Marek Šmejkal

Vodní nádrž Švihov na řece Želivce, známá také pod názvem Želivka, vznikla jako největší vodárenská nádrž v České republice. Po jejím napuštění osídlily nově vzniklé prostředí i místní rybí druhy původně vázané na proudné úseky řek, tedy reofilní druhy. Postupem let však rybí společenstvo prošlo výraznou

proměnou a většina původních reofilů z nádrže prakticky vymizela. Jediným významněji zastoupeným druhem této skupiny je dnes bolen dravý (*Leuciscus aspius*), který zde vytvořil mimořádně silnou populaci evropského významu, zařazenou do soustavy Natura 2000.



Obr. 1: Bolen dravý. Foto Marek Šmejkal

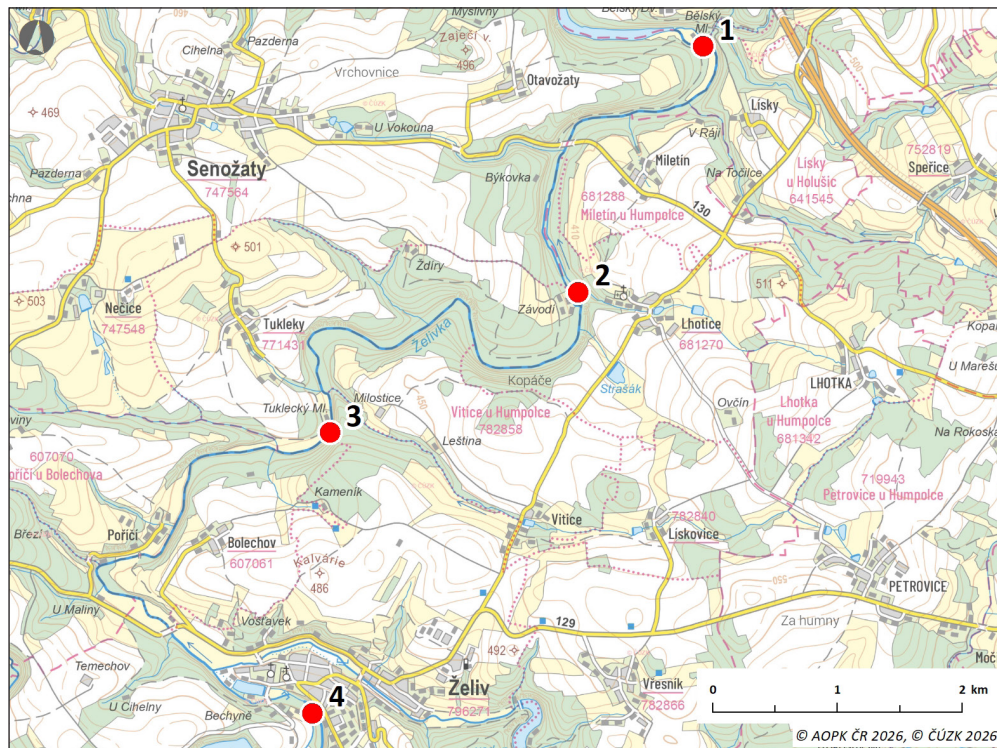
Tato populace slouží jako zdroj pro vysazování bolena i na dalších místech v České republice. Přesto zůstává zásadní otázkou, zda by se bolení populace na Želivce dokázala dlouhodobě udržet bez každoročního umělého vysazování. Naš monitoring ukazuje, že přirozená reprodukce bolena je velmi omezená a doplněk (ryby z přirozeného výtěru doplňující stávající populaci) je nevýznamný až nulový, a to v důsledku kombinace hydrologických a biologických vlivů působících na jediné dostupné trdliště v hlavním přítoku – řece Želivce.

Monitoring tření bolena a pasivní telemetrie

Hydrobiologický ústav Biologického centra AV ČR provádí společně se státním podnikem Povodí Vltavy a Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR dlouhodobý monitoring bolena, zejména v období jarní migrace do přítoku nádrže. Boleni táhnou proti proudu řeky Želivky až k prvnímu jezu, který jejich migraci zastaví. Je to jez Bělský Mlýn. Právě v krátkém úseku mezi tímto jezem a vzdutím nádrže Švihov se odehrává reprodukce celé zdejší populace bolenů. V suchých letech s nízkou hladinou vody v nádrži je trdliště rozsáhlejší, v letech s plně napuštěnou nádrží trdliště prakticky zmizí v zátopě.

Od roku 2015 využíváme metodu pasivní telemetrie, která umožňuje detailní sledování chování jednotlivých ryb. Odlovené boleny označujeme čipy s unikátním kódem. Když ryba později propluje telemetrickou anténou umístěnou v řečišti, systém automaticky zaznamená její přítomnost i čas průchodu. Tímto způsobem získáváme informace o načasování migrace, délce pobytu na trdlišti, návratu ryb do nádrže a také o jejich dlouhodobém přežívání.

Data ukazují, že v období od poloviny března do konce dubna do tření každoročně vstupuje zhruba dva tisíce dospělých bolenů. Zároveň však zjišťujeme meziroční mortalitu okolo třiceti procent, což je u dospělých jedinců poměrně vysoká hodnota. Na této ztrátě se pravděpodobně podílí predace sumcem velkým (*Silurus glanis*), rybožravými predátory i pytláctví. Samotná reprodukce bolena je však nejvíce omezena stavem prostředí na prostorově omezeném trdlišti.



Obr. 2: Mapa úseku řeky Želivky mezi nádrží Trnávka a nádrží Švihov. Čísly 1–3 jsou označeny jezy bránící migraci ryb. Pod jezem 1 (Bělský Mlýn) se odehrává tření bolena. Bod 4 označuje umělou slalomovou dráhu Trnávka – zdroj špičkování.

Problémy rozmnožování v jediném trdlišti

Trdliště bolenů se nachází bezprostředně pod jezem, který blokuje jejich další migraci proti proudu. Tření se tak odehrává v krátkém a prostorově omezeném úseku, kde dochází k vysokému nahuštění jiker. To zvyšuje jejich zranitelnost vůči fyzikálním i biologickým vlivům.

Významnou roli hraje stav říčního dna. Pro rozmnožování bolenů, ale i dalších proudomilných druhů ryb je ideální nezanesené dno tvořené kameny a štěrky. Do intersticiálních prostor, tedy mezer mezi kamínky, zapadají oplodněné jikry, které jsou zde chráněny a mohou zde přežít například i náhlé změny průtoku vody, například po jarních deštích. Také čerstvě vylíhlý potěr se potřebuje několik prvních dní svého života ukrývat v mezerách mezi oblázky. Na Želivce je ale dno zanesené jemným substrátem pocházejícím hlavně ze zemědělsky využívaného povodí, takže většina jiker zůstává na povrchu – snadno se odplavují nebo se stávají kořistí. Jemné částčky sedimentu často vytvářejí ve vodě zákal, jikry se takzvané „zapráščí“,

následně zaplísni a uhynou. Potřeze s přežitím má i potěr.

Zcela zásadní negativní vliv má tzv. špičkování, tedy nárazové navýšování průtoku související s provozem vodního slalomového kanálu pod nádrží Trnávka. Během několika desítek minut dochází až k pětinasobnému zvýšení průtoku, což má destruktivní dopad na jikry usazené na substrátu. Ve většině případů se po špičce odtrhne kolem devadesáti procent jiker, které jsou odneseny do nádrže, kde následně hynou. Zbylé jikry se zanesou jemnými částčkami kalu, který průtoková vlna zvirčí zejména v nadjezích zanesených bahnem, a uhynou také.

Dalším významným faktorem je predace jiker rybami stojatých vod, zejména oukleje obecné (*Alburnus alburnus*) a cejna velkého (*Abramis brama*). Tyto druhy, které jsou do určité velikosti jindy kořistí bolena, migrují do přítoku v jarním období a aktivně vyhledávají a konzumují bolení jikry, které proud unášá ve sloupci nebo které leží na povrchu substrátu. Při snížené rychlosti proudění během jarního napouštění nádrže – a zejména za vysokého stavu vody v nádrži – se trdliště stává pro cejny velmi dostupné, což umožňuje intenzivní predaci.



Obr. 3: Trdliště bolena pod jezem Bělský Mlýn s nainstalovaným telemetrickým systémem pro záznam označených bolenů. Foto David Kortan

Výjimečný příklad úspěšné reprodukce a zmírňující opatření

Rok 2020 poskytl ojedinělou možnost nahlédnout do toho, jak by reprodukce bolena probíhala za příznivějších podmínek. Vlivem sucha byla hladina vody v nádrži nezvykle nízká a proud ve třecím úseku byl delší a silnější než obvykle. Zároveň nebyl kvůli pandemii COVID-19 aktivní slalomový kanál v období tření a vývoje jiker, a tedy průtok neovlivňovalo špičkování. Tato kombinace faktorů způsobila, že cejni nemohli na jikry dosáhnout a proudové poměry byly stabilnější.

V létě toho roku jsme jako v jediném za poslední období zaznamenali přirozený bolení plůdek – celkem šest jedinců na více než 10 km proloveného břehu. Jde o malý počet, avšak v rozsáhlé nádrži (obvod dosahuje více než 150 km) představuje jasný doklad toho, že za vhodných hydrologických podmínek může být přirozený výěr bolena úspěšný.

V následujících letech byla ve spolupráci se státním podnikem Povodí Vltavy testována opatření zaměřená na zmírnění dopadů špičkování na trdliště. Dno bylo mechanicky vyčištěno od sedimentu a koryto mírně rozšířeno tak, aby odpovídalo preferencím bolena pro mělkou a proudící vodu. Na koruně jezu byla instalována bariéra z fošen, která při zvýšení průtoku odklání část vody do vedlejších ramen a zmírňuje tak skokové zatížení vlastního trdliště.

Výsledky ukázaly, že boleni upravené trdliště skutečně preferují a že mírnější průtoková změna vede k menším ztrátám jiker. Zatímco během špičkového zvýšení průtoku se obvykle odtrhne kolem devadesáti procent jiker, při proudové redukci způsobené bariérou se odtrhlo zhruba padesát procent. Toto opatření však není dlouhodobě dostačující, protože opakované špičkování nakonec většinu jiker stejně odnese a nezabrání zanesení jiker jemným sedimentem.

Možnosti dlouhodobého řešení

Špatný stav přirozených třecích lokalit není problémem pouze Želivky, ale i mnoha dalších regulovaných a přehradami či jezy vzdutých toků. Reofilní ryby se v takových systémech soustřeďují do omezených proudných úseků, které jsou navíc pod tlakem antropogenních zásahů. Zkušenosti z jiných lokalit ukazují, že zprůchodnění toků, úpravy jezů a obnova proudných úseků mohou výrazně zlepšit podmínky pro přirozená společenství.

V případě Želivky by vedle omezení špičkování přicházelo v úvahu zprůchodnění toku odstraněním starých a dnes již svému původnímu účelu nesloužících jezů. Tím by vzniklo prostředí s příznivějšími hydrologickými poměry pro tření bolena, případně i dalších reofilních druhů ryb. Obnova podélné prostupnosti toku může zároveň vést k prostorovému rozčlenění rybího společenstva, kdy trdliště mohou vznikat v úsecích hůře dostupných pro druhy spíše ze stojatých nebo pomaleji tekoucích vod (např. již zmíněný cejn velký nebo ouklej obecná). Tyto

druhy migrují pouze na omezenou vzdálenost, protože s rostoucí vzdáleností od klidových úseků se snižuje energetická výhodnost migrace. Tím dojde ke snížení predace jiker a zároveň k přirozené selekci jedinců bolena schopných dosáhnout vhodných lokalit ke tření. Obnova a ochrana trdlišť tak může přinést prospěch celému říčnímu ekosystému a zvýšit jeho odolnost v době probíhající klimatické změny.

Budoucnost významné populace

Přestože je vodní nádrž Švihov dlouhodobě považována za nejvýznamnější lokalitu výskytu bolena dravého v České republice, naše výsledky ukazují, že přirozené rozmnožování tohoto druhu je za současných podmínek neúspěšné. Boleni každoročně kladou stovky milionů jiker, avšak drtivá většina z nich nepřežije kombinaci degradovaného substrátu, predace a zejména špičkování. Populace je tak závislá na umělém odchovu a pravidelném vysazování. To sice vypadá jako vhodné řešení, ale bohužel s sebou tento přístup přináší snížení genetické variability populace bolenů, jak jsme již prokázali. Populace zcela závislá na umělém vysazování postupně degraduje a stává se citlivější na změnu vnějších podmínek. Bez přirozené reprodukce a selekce není populace bolena v Želivce dlouhodobě udržitelná.

Omezený úsek trdliště pod jezem představuje klíčové místo, které rozhoduje o budoucnosti této významné populace. Zkušenosti z posledních let, včetně výjimečné situace v roce 2020, však ukazují, že zlepšení podmínek na trdlišti může obnovit přirozenou reprodukci. Kombinace zprostupnění toku a omezení špičkování v jarním období během tření a vývoje jiker představuje reálnou cestu, jak zlepšit podmínky nejen pro bolena, ale i pro další reofilní ryby, jejichž životní prostor byl výstavbou nádrží, jezů a regulacemi toků zásadně omezen.

Více o této problematice a výsledcích výzkumu lze nalézt v odborných publikacích (Bartoň a kol. 2025, 2023, 2022, 2021; Šmejkal a kol. 2023a, 2023b, 2017; Blabolil a kol. 2020).

Poděkování

Rádi bychom poděkovali státnímu podniku Povodí Vltavy za umožnění, dlouhodobou podporu a spolupráci při průzkumech na Želivce. Poděkování patří také kolegům



Obr. 4: Boleni draví ve tření. Foto Marek Šmejkal



Obr. 5: Bolen usmrčený rybožravým predátorem, pravděpodobně vydrou říční. Foto Marek Šmejkal

a spolupracovníkům, kteří se podíleli na terénních pracích i zpracování dat. Výzkum byl podpořen projekty: „Hodnocení biodiverzity, populačního stavu a hospodaření v mimopstruhových rybářských revírech“ (QL25020052), „Zvýšení přirozeného reprodukčního potenciálu

reofilních ryb na člověkem ovlivněných tocích“ (TJ02000012) a projektem v programu Interreg Rakousko–Česko 2021–2027 (ATCZ00180 – Living Treasures). ■