

Raci v Zákolanském potoce – minulost, současnost, budoucnost

Crayfish in the Zákolany Brook – past, present and future

David Fischer, Jitka Svobodová a Pavel Vlach

VÚV TGM, v.v.i., Podbabská 2582/30, CZ – 160 00 Praha 6; e-mail: david-fischer@centrum.cz

Abstract. The Zákolany Brook as a habitat inhabited by both in the Czech Republic native crayfish species, the Stone crayfish (*Austropotamobius torrentium*) and the Noble crayfish (*Astacus astacus*), plays an important role among other Czech streams with the presence of the former crayfish. Both crayfish had been documented there before 1979. Since that time, the population has been negatively influenced by many factors and disasters.

Firstly, the locality is placed near the capital, the city of Prague and is in the intensively managed agricultural landscape. As a result, low water quality and large amount of accumulated muddy substrates occur in the stream. The water quality might cause a decline in the crayfish' numbers in the 1980s and the 1990s.. An intensive research at the beginning of the 21th century had led to a discovery of a Stone crayfish population there. Unfortunately another disaster, crayfish plague in 2009, reduced their numbers dramatically. Moreover, the locality is very attractive for developers nowadays, and is also under pressure of the stream management.

Regardless of such negative influence, the weak Stone crayfish population has been surviving in the Zákolany Brook. More abundant populations have been reported from some tributaries, namely from the Dolany Brook and the Dobrovíz Brook. In 2015, a new occurrence of the Stone crayfish has been recorded in the Lidice Brook.

Even though the locality, including the Zákolany Brook and its tributaries, belongs among the EU Sites of Community Importance, the future of crayfish has been unclear and unsure there.

Key words: Central Bohemia, stone crayfish, Zákolany brook, abundance, water quality, crayfish plague

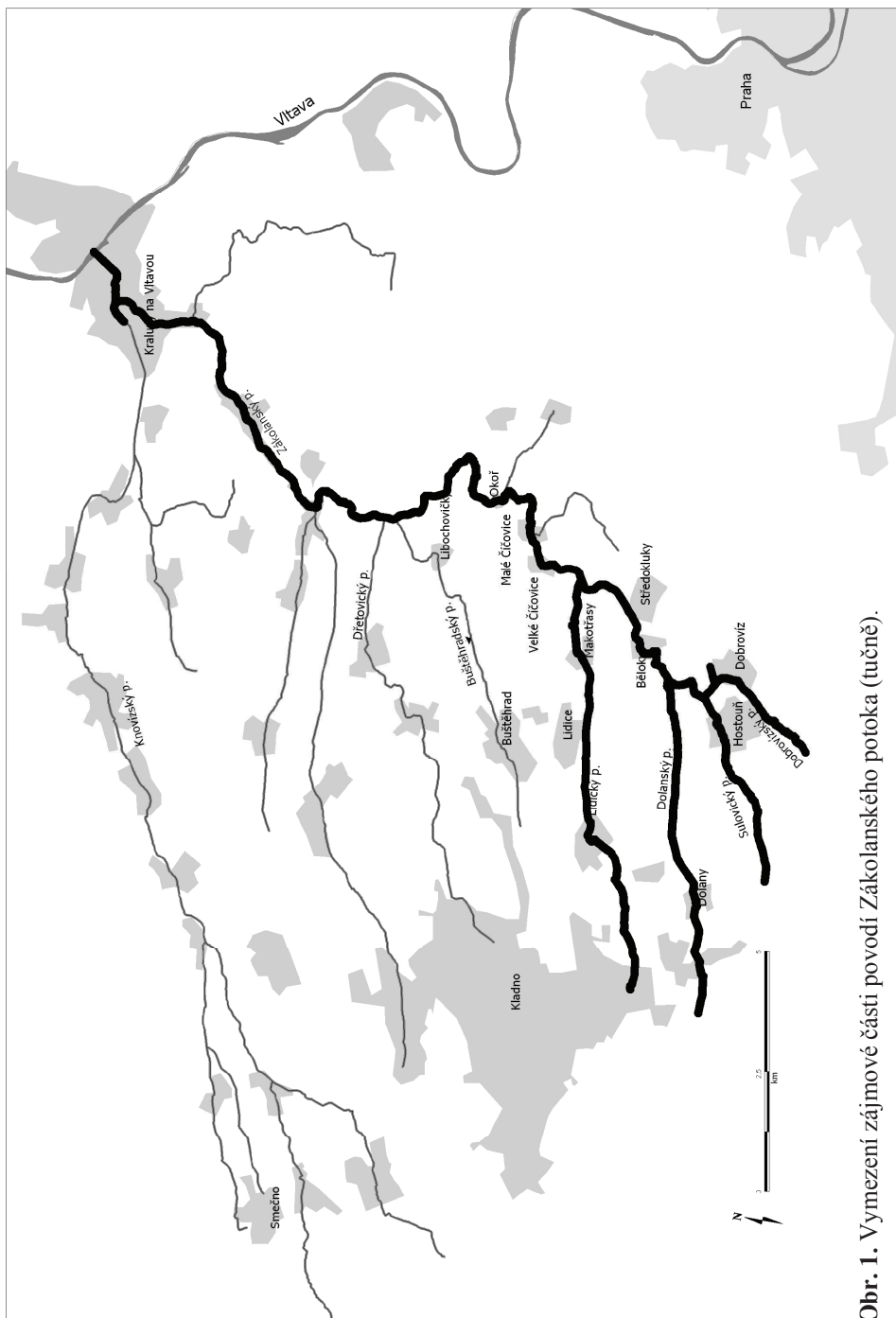
Úvod

Zákolanský potok včetně části svého povodí (viz dále vymezení zájmové oblasti) je z pohledu raků velmi zajímavou a v rámci ČR v mnoha ohledech výjimečnou lokalitou. V první řadě se výrazně vymyká doposud zažitým představám o ideálním biotopu pro naše původní druhy raků. Pramenná oblast toku (Sulovický potok, Dobrovízský potok, horní tok Dolanského potoka) se totiž nachází v území kolem Hostouně, což je intenzivně zemědělsky obhospodařovaná a hustě osídlená oblast. Veškeré místní vodoteče jsou tak v podstatě již od pramenných oblastí významně ovlivněny celou škálou negativních faktorů, počínaje různě intenzivními úpravami koryt (napřímení, zahloubení, různé formy opevnění) a konče znečištěním vody látkami používanými v zemědělství a vypouštěním odpadních vod z lidských sídel. Jen v horní části povodí sem např. vytékají předčištěné odpadní vody z Hostouně, Dobrovíže a Dolan. I přes výše uvedené skutečnosti byl ještě nedávno Zákolanský potok (včetně částí Dolanského a Dobrovízského potoka) velmi významnou lokalitou s výskytem obou autochtonních druhů raků – raka říčního (*Astacus astacus* Linnaeus, 1758) a především pak raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803)). Místní populace raka kamenáče byla dokonce natolik početná a vitální, že potok je v úseku od Hostouně (křížení s ulicí Jenečskou) po soutok s Dřetovickým potokem zařazen na seznam evropsky významných lokalit s jediným předmětem ochrany, kterým je právě rak kamenáč (nařízení vlády č. 371/2009 Sb.).

Povodí Zákolanského potoka je z pohledu raka kamenáče zajímavé i z dalších důvodů: jedná se o jednu z nejnižše položených lokalit s výskytem tohoto druhu v ČR (cca 350–235 m n.m.) a o jedinou lokalitu vlévající se přímo do Vltavy; z povodí Zákolanského potoka také pocházejí z našeho území ojedinělé doklady o stabilním výskytu raka kamenáče přímo ve vodních nádržích (Štambergová et al. 2009, Fischer 2013b).

Vymezení zájmové oblasti

Zákolanský potok, který se vlévá do Vltavy v Kralupech nad Vltavou, vzniká v podstatě pouhým přejmenováním Dolanského potoka pod soutokem s Lidickým potokem (cca 1 km severně od obce Středokluky u Kalingrova Mlýna). Pro potřeby tohoto textu proto zájmová oblast pokračuje dále proti proudu k pramenné oblasti a zahrnuje tak celý vlastní Zákolanský potok, Dolanský potok a dva jeho významné přítoky – Sulovický a Dobrovízský potok. Kromě výše uvedených vodotečí jsou v textu uvedeny i výsledky z průzkumů Lidického potoka a Knovízského potoka v Kralupech nad Vltavou.



Obr. 1. Vymezení zajimove asti povodí Zákolanského potoce (tune).

Fig. 1. The map of the locality (the site of interest is in bold).

Zákolanský potok a raci – minulost a současnost

Nejstarší údaj o výskytu raků (konkrétně raka kamenáče) v Zákolanském potoce publikuje Pecina (1979). Další informace pak přináší Lohniský (1984), popisující Kunstův nález z Týneckého potoka v Zákolanech. Zvýšená pozornost výskytu raků v povodí Zákolanského potoka byla ale věnována až od roku 1989, a to zpočátku zejména díky aktivitám J. Mourka. Jeho údaje o výskytu raka kamenáče a raka říčního však zůstávaly po dlouhou dobu pouze v soukromém archivu a společně s dalšími aktuálními zjištěními byly publikovány až v roce 2006 (Mourek et al. 2006). Další upřesnění se pak objevují v nepublikovaných zprávách (Fischer et Fischerová 2009, Svobodová et al. 2010, Fischer 2011) a v publikaci Svobodová (2011). Shrnující informace přinesli také Štambergová et al. (2009), Vlach et al. (2009) a naposledy Vlach et al. (2013). Důležitým zdrojem aktuálních údajů je také mapování celého povodí Zákolanského potoka, které proběhlo v letech 2004 – 2006 a následný pravidelný monitoring vybraných profilů (obě akce byly/jsou realizovány pod záštitou Agentury ochrany přírody a krajiny ČR – dále jen AOPK). K dispozici jsou i údaje z průzkumů a záchranných transferů raků z posledních let (Fischer 2011, 2013a, 2014).

Situaci v období 1989–2006 podrobně popisují Mourek et al. (2006): početná populace raka kamenáče byla zjištěna v roce 1989 nejprve v Zákolanském potoce u Okoře, kde byla potvrzena ještě v roce 1990. V roce 1991 zde ale byli již nalezeni pouze jednotliví živí raci a několik uhynulých jedinců. V následujících letech se zde raky potvrdit nepodařilo, což konstatuje i Kozák et al. (2002). Pro Zákolanský potok byli tak raci, konkrétně rak kamenáč, znovu objeveni až v roce 2004 v rámci mapování organizovaného AOPK (početná populace v Podholí a nad ústím Dřetovického potoka). Další nálezy pak byly zaznamenány celkem v sedmi profilech mezi Malými Čičovicemi a ústím Dřetovického potoka v roce 2006 (jeden jedinec byl dokonce uloven i cca 150 m pod ústím Dřetovického potoka, do kterého jsou svedeny odpadní vody z Kladna, což je doposud nejnižší po proudu doložený nález raka v Zákolanském potoce). V témže roce byl v Zákolanském potoce poprvé zaznamenán i výskyt raka říčního, a to u Okoře, v Malých Čičovicích a v části toku mezi Okoří a Malými Čičovicemi – vždy se však jednalo o jednotlivé jedince.

Mezi lety 2006–2009 byl postupně doložen výskyt raka kamenáče z dalších profilů Zákolanského potoka, Dolanského potoka (např. v okolí Bělok) a Dobrovízského potoka (Fischer et Fischerová 2009) a zdálo se, že zde raci navzdory celé řadě negativních vlivů velmi prosperují. V roce 2007 byla v jednom z monitorovacích profilů na Zákolanském potoce, ležícím cca 50 m nad soutokem s Dřetovickým potokem, zaznamenána dokonce hustota populace $3,97 \text{ jedince.m}^{-2}$

(Vlach et al. 2009)¹. Jednalo se aktuálně o čtvrtou nejvyřsı zjiřtenou abundanci tohoto druhu v celé ČR (Svobodová 2011).

V roce 2009 priřel významný zvrat – v letnm období dořlo v povodí Zákolanského potoka k prvnímu zdokumentovanému masovému uhynu raků. Ti vymizeli z obou monitorovacích profilů – tj. nad soutokem s Dřetovickým potokem a pod Malými ıovicemi (profil se nachází cca v polovině délky toku mezi Malými ıovicemi a Okořským rybníkem). U uhynulých jedinců z Podholı byl detekován původce raıho moru, hnleek raı – *Aphanomyces astaci* (Svobodová 2011, Kozubíková-Balcarová et al. 2014). V okolí Malých ıovic se nepodařilo zajistit vzorky pro potřebné analýzy, takře přıina vymizení raků z této plochy není dodnes uspokojive objasněna (Svobodová 2011). Velmi zajımove je, ře populace mezi oběma zmíněnými uřeky – tedy od Okoře k Novému Mlynu, zůstala tohoto vymıranı uřetřena – jeřte v roce 2010 se její abundance pohybovala zhruba na urovni zjiřřovane před rokem 2009 (Svobodová 2011). Tato situace vřak netrvala přılı dluho – v roce 2011 zmizeli raci i odtud (Svobodová 2011) a ani v tomto přıpade se bohuřel nepodařilo uspokojive objasnit přııinu.

V roce 2010 byl proveden rozsáhlý přızkum řady profilů v povodí Zákolanského potoka, jehoř výsledky shrnuje Svobodová et al. (2010). V rámci tohoto přızkumu (vyuřita byla metoda prohledávaní vřech dostupných ukryt v reprezentativní asti toku o ploře 30 m²), byl zaznamenán výskyt raka kamence v Dobrovízském potoce přımo v intravilánu obce Dobrovíz (3 jedinci; 0,1 jedince.m⁻²), pod vyústěním odtoku z ıstırnı odpadních vod (1 jedinec; 0,03 jedince.m⁻²) a u Žákova Mlyna (5 jedinců; 0,17 jedince.m⁻²); v Dolanském potoce bezprostředně pod soutokem s Dobrovzskm potokem (6 jedinců; 0,2 jedince.m⁻²); v Zákolanském potoce zhruba v polovině uřeku mezi Malými ıovicemi a Okořským rybníkem (1 jedinec; 0,03 jedince.m⁻²), pod Okořı (8 jedinců; 0,27 jedince.m⁻²) a u Nového Mlyna (2 jedinci; 0,07 jedince.m⁻²). Rak říční byl zjiřten v Dobrovízském potoce pod vyústěním ıstırnı odpadních vod (1 jedinec; 0,03 jedince.m⁻²); v Zákolanském potoce zhruba v polovině uřeku mezi Malými ıovicemi a Okořským rybníkem (1 jedinec; 0,03 jedince.m⁻²) a pod Okořı (2 jedinci; 0,07 jedince.m⁻²). Tento druh byl zaznamenán i v Lidickém potoce nad rybníkem přı jiřnm okrajů obce Netřeby (1 jedinec a mnořstvı nor).

Od roku 2011 ař dodnes je výskyt raků (vetřinou kamenc) pravidelne zaznamenvan spıře v asti toku od Stredokluk proti proudu. Zjiřtene abundance zde vřak zdaleka nedosahují hodnot dolořench v minulosti z nıře polořench partı toku. V květnu 2011 byl proveden kvalitativní přızkum celkem řesti profilů na Dolanském (4 profily) a Dobrovízském (2 profily) potoce mezi Hostounı a obı Středokluky v souvislost s plánovanou výstavbou rybníka Pod Panskou ve Středo-

¹ Hustota populace byla standardně stanovována na zaklad prohledání vřech potenciálních ukryt v reprezentativní asti koryta o ploře 30 m².

klukách (Fischer 2011). Průzkum byl proveden metodou prohledání min. třiceti potenciálních úkrytů v rámci 100 m dlouhého úseku toku. Přítomnost raků (výhradně rak kamenáč) byla při něm zjištěna celkem ve čtyřech zkoumaných profilech: Dobrovízský potok pod nádrží v Hostouni (4 jedinci), Dobrovízský potok u Dobrovíže při křížení s ulicí Kladenskou (4 jedinci), Dolanský potok u bezejmenné nádržky při jižním okraji Bělok (2 jedinci) a Dolanský potok ve Sředoklukách (jeden juvenilní jedinec). V posledním jmenovaném úseku, který byl vymezen v korytě pod zaústěním odtoku z ČOV Sředokluky, bylo v té době čerstvě odstraněno betonové opevnění. Pod ním byly objeveny desítky prázdných račích nor. Ve dvou zkoumaných profilech (Dolanský potok pod křížením s komunikací Hostouň – Hřebeč a Dolanský potok u křížení s komunikací Sředokluky – Makotřasy) raci nalezeni nebyli. Později byl výskyt raka kamenáče (2 jedinci, z toho jeden juvenilní) poprvé doložen v Dolanském potoce cca 200 m nad soutokem s Dobrovízským (Svobodová, vlastní data). Velmi zajímavý byl nález samice s vajíčky ve vypuštěném rybníku v Okoři (Fischer et Svobodová, vlastní data) – tedy v partiích, kde byli raci již považováni za vyhynulé.

V roce 2012 bylo 7 jedinců raka kamenáče odloveno v rámci kvalitativního průzkumu v Dolanském potoce bezprostředně nad obcí Běloky (Svobodová, vlastní data). Většina nalezených raků byla ale pokryta přisedlými koloniálními nálevníky rodu *Epistylis*, kteří indikují značné organické znečištění vody. V témže roce bylo, taktéž v rámci kvalitativního průzkumu, nalezeno 5 raků kamenáčů v Dobrovízském potoce v dlážděném korytě pod nádrží v Hostouni (Fischer, Mourek et Svobodová, vlastní data). Povzbuzující byl nález 3 juvenilních jedinců raka kamenáče v Zákolanském potoce u Nového Mlýna (cca 1 km nad Podholím, kde bylo zaznamenáno ohnisko račího moru), jednotliví jedinci téhož druhu byli zjištěni i těsně pod Okořským rybníkem (Svobodová, vlastní data).

V roce 2013 byl znovu potvrzen výskyt raka kamenáče v Bělokách v obtoku drobné vodní nádrže při jižním okraji obce, kdy byli v rámci orientačního průzkumu cca 50 m dlouhého úseku toku odloveni 3 jedinci (Fischer 2013b). Při následujícím záchranném přenosu živočichů z vypuštěné nádrže před její rekonstrukcí bylo pak přímo v rybníku nalezeno celkem 31 jedinců raka kamenáče, včetně šesti samic s vajíčky a šesti juvenilních jedinců (Fischer 2013a). O nálezech jedinců raka kamenáče v drobných průtočných nádržích (Zákolanský potok, Úpořský potok) se zmiňuje již Štambergová et al. (2009), zjištění stabilního výskytu rozmnožujících se raků v neprůtočné nádrži je ale zřejmě prvním potvrzením této skutečnosti u raka kamenáče na našem území.

Řada zajímavých údajů o výskytu raků v zájmovém území z posledních let pochází z roku 2014, kdy byl nejprve nálezem šesti jedinců znovu potvrzen výskyt raka kamenáče v Dolanském potoce nad Žákovým Mlýnem (cca 200 m nad soutokem s Dobrovízským potokem) a bylo nalezeno 10 jedinců téhož druhu v Dobrovízském potoce pod nádrží v Hostouni (Svobodová, vlastní data)². Naopak nebyl nalezen žádný rak v Dolanském potoce nad obcí Běloky (Svobodová, vlastní

data)². Velmi zajímavý je nález jednotlivých jedinců raka kamenáče v rámci kvalitativního průzkumu úseku Zákolanského potoka bezprostředně pod Okořským rybníkem (Svobodová, vlastní data). V květnu 2014 bylo v rámci záchranného přenosu raků z rušené části toku v souvislosti s výstavbou rybníka Pod Panskou odloveno celkem 20 jedinců raka kamenáče z cca 360 m dlouhého opevněného koryta u Středokluk (odlov byl proveden z vysušeného toku) – Fischer (2014). V souvislosti s touto stavbou bylo ale v drobném přítoku, který se stal v délce cca 350 metrů součástí nádrže, odloveno 603 jedinců raka kamenáče a 10 jedinců raka říčního (více než 90 % jedinců bylo nalezeno v cca 150 m dlouhém úseku od soutoku se Zákolanským potokem proti proudu) – Fischer et Fischerová (vlastní data). Výskyt raků v této vodoteči nebyl bohužel doposud znám a byl zjištěn až při výstavbě nádrže bezprostředně před vysušením části bezejmenného přítoku. Raci byli v časové nouzi přeneseni do nově zbudovaného obtokového koryta u nádrže Pod Panskou (délka úseku cca 500 m).

Poslední doložené nálezy raka kamenáče (rak říční zjištěn nebyl) z povodí Zákolanského potoka pocházejí z roku 2015. Ve dnech 23.7. a 4.8. proběhl podrobný monitoring celkem čtyř profilů na Dobrovízském potoce, čtyř profilů na Dolanském potoce, pěti profilů na Zákolanském potoce, dvou profilů na Lidickém potoce a jednoho profilu na Knovízském potoce (Fischer, Vlach, Svobodová, vlastní data). Monitoring spočíval v prohledání buďto 100 potenciálních úkrytů v rámci 100 m úseku toku nebo v případě, že bylo v toku dostupných úkrytů méně, v prohledání všech úkrytů v rámci celého 100 m dlouhého úseku toku. V Dobrovízském potoce pod nádrží při jižním okraji Hostouně bylo nalezeno celkem 32 jedinců raka kamenáče, v Dobrovízi nad křížením s ulicí Kladenskou taktéž 32 jedinců raka kamenáče, pod ulicí Kladenskou 13 jedinců raka kamenáče (z toho 4 pod vyústěním vod z ČOV). V Dolanském potoce cca 600 m po proudu od křížení se silnicí Hostouň – Hřebeč bylo nalezeno celkem 6 jedinců raka kamenáče, v Bělokách bylo v obtoku místní drobné nádrže při jižním okraji obce uloveno 27 raků kamenáčů a byli nalezeni ještě dva uhynulí jedinci téhož druhu. Optimistický je nález devíti jedinců raka kamenáče v cca rok starém obtokovém korytě rybníka Pod Panskou ve Středoklukách. Raci kamenáči byli nalezeni i dále po proudu – tentokrát již v Zákolanském potoce – konkrétně se jednalo o 3 jedince v náhonu nad rybníkem v Okoři (přímo na pozemku místní usedlosti, číslo popisné 38) a 3 jedince v úseku bezprostředně pod Okoří. Bez nálezu raků naopak zůstaly následující úseky: Dolanský potok u Žákova Mlýna (nad soutokem s Dobrovízským potokem), Dolanský potok u křížení se silnicí (Hostouň – Hřebeč), Zákolanský potok pod Malými Čičovicemi, Zákolanský potok nad soutokem s Dřetovickým potokem, Zákolanský potok nad soutokem s Knovízským

² Použita byla metoda prohledávání 100 potenciálních úkrytů v rámci 100 m toku (při nepřítomnosti 100 úkrytů jsou prohledány všechny úkryty v rámci 100 m toku).

potokem a Knovízský potok nad soutokem se Zákolanským potokem. Asi nejvýznamnějším výsledkem provedených průzkumů bylo ale zjištění výskytu raka kamenáče v Lidickém potoce pod obcí Makotřasy, bezprostředně nad křížením s rychlostní komunikací R7 (2 adultní jedinci). Jedná se totiž o zcela novou lokalitu s výskytem tohoto raka v ČR.

Obrovským problémem pro místní populace autochtonních raků je kontinuální hrozba migrace nepůvodního severoamerického raka pruhovaného (*Orconectes limosus* Rafinesque, 1817) z etablované populace ve Vltavě. I přes skutečnost, že se tento druh doposud nepodařilo v Zákolanském potoce potvrdit (a to ani při posledním monitoringu lokality dne 4.8.2015 – Fischer, Vlach, Svobodová, vlastní data), je jeho výskyt minimálně ve spodních partiích Zákolanského potoka nad soutokem s Vltavou vysoce pravděpodobný. Z posledních let odtud např. pocházejí pozorování raků pohybujících se za nízkého stavu korytem Zákolanského potoka přímo v Kralupech nad Vltavou (Anonymus in verb.). O jaký druh se ale v daném případě jednalo, není bohužel známo.

Zákolanský potok a jakost vody

Zákolanský potok patří mezi nejvíce znečištěné toky s výskytem raka kamenáče v České republice (Štambergová et al. 2009, Vlach et al. 2013), ale nejspíš i v celé Evropě (Svobodová 2011, Svobodová et al. 2012). Vzhledem k tomu, že jeho povodí leží v lukrativních lokalitách blízko Prahy a nedaleko letiště, je zde, mimo jiné, vyvíjen velký tlak na výstavbu. V povodí se již dnes nachází několik obcí, které nejsou připojeny na čistírnu odpadních vod (např. Okoř, Malé a Velké Číčovice) a většina znečištěných vod je vypouštěna do toku buďto přes dešťovou kanalizaci nebo přímo. V posledních letech byly v těchto obcích rekonstruovány hotely a penziony, které ještě více zhoršují situaci v povodí. Situace se tak v posledních letech spíše zhoršuje a dřívější ojediněle vysoké hodnoty organického znečištění jsou nyní v povodí celkem běžné. Např. hodnoty BSK₅ okolo 9 mg l⁻¹ (limit je 2,0 mg l⁻¹, nařízení vlády č.61/2003 Sb.) se výrazně vymykají ostatním lokalitám obývaným rakem kamenáčem a rakem říčním (Štambergová et al. 2009, Svobodová et al. 2012). Vysoké jsou i hodnoty nerozpuštěných látek, které až trojnásobně překračují limity pro vodní organismy, popř. pro povrchovou vodu (nařízení vlády č.71/2003 Sb., nařízení vlády č. 61/2003 Sb.). K nárůstu došlo v posledních letech pravděpodobně i v souvislosti s odvodněním rychlostní komunikace R6 do Dobrovízského potoka a splachy ze zpevněných velkoplošných průmyslových zón, kterých v povodí značně přibýlo. Vysoké koncentrace nerozpuštěných látek způsobují zanášení přirozených úkrytů raků a uvolněná zemina s sebou nese i mnoho toxických látek. Při odběrech vody v jarním období roku 2015 byly zaznamenány vysoce překročené limity pro uhlovodíky (C10-C40

až 4,17 mg^l⁻¹, limit = 0,1 mg^l⁻¹, nařizení vlády . 61/2003 Sb.). Byly překročeny i limity pro halogenové organické sloučeniny (AOX až 39 mg^l⁻¹, limit = 25 mg^l⁻¹, nařizení vlády . 61/2003 Sb.). Nebezpene jsou i koncentrace kancerogenního a mutagenního benzo(a)pyrenu.

Zneiřtenı vody tak rozhodne může bít jednou z významných pıin snižující se abundance raků v povodí Zákolanského potoka v posledních letech. Tuto domněnku podporuje i např. zjiřtenı masovı výskyt raků v drobném pıtoku Dolanského potoka s nepřılıř vhodnou morfologií, kterí byl zaznamenán pí výstavbě rybníka Pod Panskou (Fischer et Fischerová, vlastní data) v kontextu s nálezem pouhých dvaceti jedinců v prılehlych cca 360 m Dolanského potoka (Fischer 2014). Tato skutečnost by mohla nasvědčovat tomu, že podmínky v hlavním toku jsou jíž mnohde na hranici možností prežívanı obou autochtonních druhů raků a ti pak hledajı ıtoıiřte v drobných nezneiřtenych pıtocıch.

Raci v Zákolanském potoce – ohrožení

Raci v Zákolanském potoce jsou aktuálně pod obrovskım tlakem, a to hned z několika stran. Jednou z nejvyznamnejřıch hrozeb je v podstatě kontinuální nebezpeci opětovného zavlečení raııho moru, jehož zdroj představuje předevřım stabilní populace raka pruhovaného ve Vltavě. Odtud se mohou vysoce odolní přenašeči tohoto nebezpečného parazita šířit samovolne proti proudu toku (to nařtestı do urıte míry znesnadnuje tvrdá regulace významného úseku potoka např. formou opevnění dna i břehů betonovými panely), popř. mohou bít kdykoliv přeneseni zamerne člověkem. Nelze vyloučit ani přenos nákazy runzymi predatory, kterí raky loví (ryby, savci, ptáci), popř. s nedostatecne dezinfikovanou rybarskou í vyzkumnıckou výstrojí. Druhım možným zdrojem nákazy může bít i početná populace raka pruhovaného v malé nádrži ve Smene (zde by se ale muselo jednat o aktivní přenos nakažených raků, přenos s rybami í rybarskou výstrojí, popř. o přenos ptaım predatorem).

Dalřım vyznamnım ohrožením je možné kontinuální zhorřovanı jakosti vody. Potenciálních zdrojů zneiřtenı í jednorázových otrav přitom může bít v huste osídlené a intenzivně využívané krajině v povodí Zákolanského potoka celá řada: vypouřtenı odpadních vod z rozrůstajících se obci bez ıstıren odpadních vod; nedostatecne fungující stávající ıstırnı odpadních vod; explozivní nárůst zástavby v povodí Zákolanského potoka a z toho plynoucı dalřı zvyřovanı množství vypouřtenych odpadních vod; vypouřtenı odpadních vod z nove vznikajících podniků; splachy runzych nebezpečných látek ze zemědělských půd, často dosahujících až k břehové linii vodoteı (např. koncentrovaná hnojiva, runze plořne aplikované biocidy atd.); splachy z komunikı a dalřıch zpevněných ploch; zhorřovanı jakosti pod chovnými rybníky, pokud v povodí vzniknou. Vyznamnım nebezpečím je i zanařenı koryt vodoteı erodující ornıci z prılehlych polí. Tento

jev byl např. příčinou výrazného snížení úkrytové kapacity nově vytvořeného obtoku obnoveného rybníka Pod Panskou ve Středoklukách. Po přívalových srážkách bylo původně kamenité dno v klidných pasážích toku překryto až několik desítek cm silným nánosem splavené ornice.

Problémem pravděpodobně bude i zvyšující se rozkolísanost průtoků v důsledku rostoucího podílu zpevněných ploch v povodí toku (rozrůstající se zástavba, vznik nových podniků, svedení dešťových vod z komunikací apod.).

V neposlední řadě může být příčinou významného ohrožení místních populací raků potenciální tlak na údržbu zregulovaných částí vodotečí (povinnost správce toku). Opravou technických regulací např. v místech v pokročilém stadiu přirozené renaturace by došlo nejen k přímému usmrcení přítomných raků, ale především k dlouhodobému snížení atraktivity koryta pro tyto živočichy.

Potenciálním nebezpečím může být pak např. tlak na výstavbu nových rybníků v povodí (predace ze strany rybích obsádek, možné znečištění vody v důsledku vysoké intenzity chovu ryb atd.), nadměrný odběr vody z toku apod.

Budoucnost raků v Zákolanském potoce

Vzhledem k množství potenciálních hrozeb jsou vyhlídky pro místní populace obou autochtonních druhů raků zřejmě nevalné, nicméně prostor pro zlepšení současného stavu tu jistě je. Ostatně výše uvedený přehled nálezů především raka kamenáče v posledních letech ukazuje na mimořádnou odolnost a vitalitu zdejší populace (viz např. nálezy raků v částech toku s nedávno potvrzenými masovými úhyny). Lokalitu je ale především třeba začít rychle a účinně chránit, a to jako celek – tedy celé povodí včetně pramenných oblastí.

Ochrana místních populací raků by pak měla stát zejména na snaze o zlepšení jakosti vody v povodí Zákolanského potoka. Zde je třeba se zaměřit dvěma základními směry. Tím prvním je čištění komunálních, popř. průmyslových odpadních vod (výstavba ČOV tam, kde prozatím zbudovány nejsou, modernizace technologií čištění vody u stávajících ČOV). Velmi významným segmentem je pak zamezení vnikání potenciálně nebezpečných látek používaných v zemědělství do vody. Toto riziko sice nelze eliminovat zcela, nicméně pro začátek by bylo vhodné ponechat kolem vodotečí alespoň dostatečně široké neobhospodařované pásy (zatravněné, popř. zalesněné). Současný stav, kdy jsou zemědělské pozemky obdělávány často až k samotné hraně potoků, v podstatě kontinuálně hrozí kontaminací vody a navíc výrazně přispívá k zanášení vodotečí erodující ornici. Toto opatření by navíc bylo možné kombinovat s revitalizací daných úseků (viz dále).

Dalším významným segmentem ochrany místních populací raků je obnova přírodního charakteru toků. Obnovou přirozené meandrace a odstraněním technického opevnění se znásobí délka vodotečí, obnoví diverzita toků (hloubková,

proudová, ...), zvyší jejich ukrytova kapacita a v neposlední řadě i jejich samočisticí schopnost. Takovto opatřeni tak ve svém důsledku mohou vést ke zvyšení početnosti (a stability) raıch populací. První vlaštovkou v tomto směru je zbudovanı obtokového koryta kolem obnoveného rybníka Pod Panskou ve Středoklukách, kde bylo původní napřimene a zahlubeno koryto (délka cca 300 m) nahrazeno nove vytvořeným meandrujícím obtokem o délce cca 500 m.

Samostatnou kapitolou se stěžejním vlivem na budoucnost místních populací autochtonních druhů raků je ale nebezpeıı šírenı raıho moru. Vzhledem k existenci poetne a stabilní populace raka pruhovaného (přenašeč raıho moru) ve Vltavě bohužel tuto hrozbu nelze v souasne dobe odstranit (raky pruhované ve vodních tocích vyhubit neumíme). Jedinou mořnostı je tak podpora souboru preventivních opatřeni, která tuto hrozbu alespoň sníží. Tím prvním je zamezení samovolnému šírenı raků pruhovanıch z Vltavy proti proudu Zákolanského potoka. Toho lze dosáhnout pouze ponecháním souasnıch migračních bariér (přıcne prahy a stupně, tvrdá regulace spodních úseků toku s minimální atraktivitou pro živoıchy), popř. jejich doplněním o další prvky zamezující migraci raků proti proudu. Vhodne by bylo zahájit osvětovou kampaň, v rámci které je třeba dostatecne informovat veřejnost, dobrovolne ochranáře, rybáře a další subjekty pohybující se potenciálně ve vodních tocích ˇci jejich bezprostředním okolí (např. i firmy zabývající se vodohospodarskım stavbami a úpravami toků), a to jak o raım moru a jeho dopadech na autochtonní raky obecne, tak o mořnostech jeho přenosu, včetně zavlecnı nákazy na výstroji a technickém vybavení. Zaroven je třeba do širšího povědomí dostat informaci o nutnosti aplikace opatřeni, která riziko zavlecnı raıho moru sníží, jako je dezinfekce výstroje a vybavení, zákaz přenosu raků ˇci kontrola původu vysazovanıch ryb (ty nesmějí pocházet z lokalit s výskytem nepůvodních severoamerickıch druhů raků, popř. z lokalit, kde byl prokázán raı mor). Posledním mořnım opatřením je likvidace stávajících lokálních populací raka pruhovaného. Vzhledem k nemořnosti eliminace populací ve vodních tocích jsme ale v tomto bodu nuceni omezit se pouze na vodní nádrže.

Jistou zárukou realizace alespoň nekterıch vyše uvedenıch opatřeni by mělo být vyhlášení ˇcasti Zákolanského potoka (v rozsahu EVL – viz vyše) jako zvláště chráněného území (přırodnı památka). Řada vyše uvedenıch opatřeni je totıž obsařena i v pıpravovanem plánu péče o tuto lokalitu (Křesina et al. 2015), obecne zásady péče o lokality soustavy Natura 2000 shrnují Marhoul et Turoňová (2008).

Odpověď na otázku, jaká je budoucnost raků v povodí Zákolanského potoka není jednoduchá – jiste je však jedno – kdyř ponecháme věci plynout aktuálním směrem a nebudeme dělat nic, s temi autochtonními se tu jıř dlouho setkávat nemusíme.

Poděkování

Studie byla zpracována v rámci projektu EHP-CZ02-OV-1-007-2014 Monitoring lokalit soustavy Natura 2000 jako nástroj pro efektivní management a ochranu autochtonních populací raků.

Literatura

- Fischer D. (2011): Astakologický průzkum povodí Zákolanského potoka a posouzení vlivu plánované výstavby vodní nádrže „Pod Panskou“ v obci Středokluky na populaci raků, resp. na populaci raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*), v EVL Zákolanský potok. – Nепublikovaná zpráva, 16 pp. Depon. in: Obec Středokluky a archiv Hornického muzea Příbram.
- Fischer D. (2013a): Záchranný přenos raka kamenáče z bezejmenné nádrže na Zákolanském potoce v obci Běloky – závěrečná zpráva. – Nепublikovaná zpráva, 3 pp. Depon. in: Obec Běloky a archiv autora.
- Fischer D. (2013b): Zákolanský potok – Běloky: ověření výskytu raka kamenáče, soubor doporučení k minimalizaci vlivu plánovaného odbahnění rybníka na místní populaci raků. – Nепublikovaná zpráva, 6 pp. Depon. in: Obec Běloky a archiv autora.
- Fischer D. (2014): Odchyt a záchranný přenos živočichů (především jedinců raka kamenáče) z části Zákolanského potoka v obci Středokluky (v souvislosti s výstavbou rybníka „Pod Panskou“). Ekologický dozor nad výstavbou obtokového koryta kolem nově budovaného rybníka „Pod Panskou“ ve Středoklukách – závěrečná zpráva. – Nепublikovaná zpráva, 13 pp. Depon. in: Proles, s.r.o. a archiv autora.
- Fischer D. et Fischerová J. (2009): Přehled známých údajů o výskytu raka kamenáče (popř. raka říčního) v EVL Zákolanský potok a zhodnocení aktuálního výskytu, početnosti a vitality místních populací raků. Zhodnocení možných vlivů záměru „Zahrady Pavlov“ na EVL Zákolanský potok a návrhy opatření k jejich minimalizaci. – Nепublikovaná zpráva, 13 pp. Depon. in: QEQ Czech, s.r.o. a archiv autorů.
- Kozák P., Ďuriš Z. et Policar T. (2002): The stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank) in the Czech Republic. – Bull. Fr. Peche Piscic. 367: 707–713.
- Kozubíková-Balcarová E., Beran L., Ďuriš Z., Fischer D., Horká I., Svobodová J. et Petrussek A. (2014): Status and recovery of indigenous crayfish populations after recent crayfish plague outbreaks in the Czech Republic. – *Ethologv Ecologv & Evolution* 26. 2–3: 299–319.
- Křesina J., Simon O., Fischer D. et Svobodová J. (2015): Návrh plánu péče o přírodní památku Zákolanský potok na období 2015–2024. – Nепublikovaná zpráva, 32 pp. Depon. in: Středočeský kraj, Praha.
- Lohnský K. (1984): Poznámky k současnému výskytu raka kamenáče *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) v Čechách. – *Časopis Národního muzea, řada přírodopisná* 153, 4: 195–200.
- Marhoul P. et Turoňová D. [eds.] (2008): Zásady managementu stanovišť druhů v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000. – *Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky*, Praha, 163 s.
- Mourek J., Zavadil V., Fischer D., Štambergová M. et Hoffmanová K. (2006): Dva druhy raků v Zákolanském potoce. – In: Štorchová, H., Dobeš, V., Krinke, L. et Štorch, P. [red.]: Budeč – 1100 let. II. Příroda, krajina, člověk, pp. 146–167.
- Nářízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb. a nařízení vlády č. 23/2011 Sb.
- Nářízení vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod.
- Nářízení vlády č. 371/2009 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 132/2005 Sb., kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit, ve znění nařízení vlády č. 301/2007 Sb.
- Pecina P. (1979): Rak kamenáč / Stone crayfish. – In: Pecina, P. et Čepická, A. [red.]: *Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů*, 1. část, p. 219. Praha: SPN.
- Svobodová J. (2011): Faktory ovlivňující populaci raka kamenáče v Zákolanském potoce. – *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace* 53, 4: 4–8.
- Svobodová J., Doua K., Štambergová M., Pícek J., Vlach P. et Fischer D. (2012): The relationship between water quality and indigenous and alien crayfish distribution in the Czech Republic: patterns and conservation implications. – *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 22, 6: 776–786.

- Svobodová J., Mourek J., Kozubíková E., Beránková M. et Svobodová E. (2010): Prozkoumání možnosti realizace praktické ochrany raka kamenáče na Zákolanském potoce. – Nepsublikovaná zpráva, 53 pp. Depon. in: AOPK ČR.
- Štambergová M., Svobodová J. et Kozubíková E. (2009): Raci v České republice (Crayfish in the Czech Republic). – AOPK ČR, Praha, 255 pp.
- Vlach P., Hulec L. et Fischer D. (2009): Recent distribution, population densities and ecological requirements of the stone crayfish (*Austropotamobius torrentium*) in the Czech Republic. – *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.* 384–395: 13.
- Vlach P., Svobodová E. et Fischer D. (2013): Stone crayfish in the Czech Republic: how does its population density depend on basic chemical and physical properties of water? – *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.* 407, 05: 1–13.

Recenzovali:

RNDr. Jan Mourek, Ph.D.

Mgr. Ondřej Simon