

Rak riavový – *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803)

Meno spracovateľa metodiky:

Eduard Stloukal, PhD.

Oponent:

Mgr. Barbora Vitázková

Charakteristika

Rak riavový je z našich pôvodných druhov rakov najmenší a najpomalšie rastúci, dospelé samce dosahujú hmotnosť 55 g a celkovú dĺžku tela 12 cm. Zvyčajná dĺžka tela samcov je však do 8–10 cm, samice sú menšie – zvyčajne 6–9 cm). Je dokázané, že sa dožívajú aj viac ako 10 rokov.

Zafarbenie hornej strany tela je dosť premenlivé, najčastejšie sú to rôzne odtiene hnedej a olivovo zelenej farby, niekedy bývajú béžové a výnimočne až oranžové. Spodná strana tela je svetlejšia. Dobrým určovacím znakom je absencia trňov na hlavohrudi pred aj za cervikálnou ryhou. Charakteristickým znakom je len jeden pár postorbitálnych líšt a pílkovitý ventrálny okraj anténálnej šupiny. Rostrum je krátke a obvykle tupé, so špičkou v tvare rovnostranného trojuholníka, okraje rostra sú hladké. Robustné klepetá sú v porovnaní k telu dosť veľké, klepetá samíc sú menšie ako u samcov. Najmä klepetá dospelých samcov sú na hornej strane výrazne hrboľaté s veľkými zubami na vnútornej strane oboch prstov. Na nepohyblivom prste sú dominantné dva zuby, medzi ktorými je plytka priehlbeň. Farba spodnej strany klepiet je béžová, ružovkastá alebo oranžová (nikdy nie červená alebo hnedá). Kĺb klepiet je obvyčajne svetlo červený.



Obr. 1: Dospelý rak riavový (*Austropotamobius torrentium*) (foto E. Stloukal).

Rozšírenie a opis biotopu

Tento pôvodný druh raka je v súčasnosti známy z 20 krajín strednej a juhovýchodnej Európy, spomedzi všetkých európskych druhov rakov má najmenší areál rozšírenia. Severná hranica rozšírenia prechádza Českom a Nemeckom (najsevernejšia populácia je známa neďaleko Drážďan). Na juhovýchode jeho areál siaha až do európskej časti Turecka a Grécka, na západe do Luxemburska.

Do roku 2000 bol rak riavový na Slovensku známy len z Vydrice a jej prítoku nad Železnou Studničkou. Vďaka intenzívnemu výskumu bolo nájdených 15 lokalít s malými populáciami tohto druhu, Vydrica však zostáva tokom s najpočetnejšou populáciou raka riavového na Slovensku. Výskyt raka riavového na Slovensku je viazaný len na potoky južnej polovice Malých Karpát.

Rak riavový obýva potoky a malé riečky v horských a podhorských oblastiach, ktorých dno je tvorené hrubým kamenitým substrátom. Pre jeho výskyt je limitujúcim faktorom najmä dostatok vhodných úkrytov tvorených predovšetkým väčšími kameňmi a ponorenými koreňmi stromov. Bahnité sedimenty mu nevyhovujú a vyhýba sa im. Príležitostne si buduje aj jednoduché nory v brehoch. Vyhovujú mu prirodzene meandrujúce potoky s premenlivou hĺbkou a šírkou toku. Šírka osídlených tokov je spravidla menšia ako 10 m (na Slovensku od 0,5–4 m) a vyskytuje sa v nadmorskej výške do 800 m (na Slovensku bol zistený v maximálnej nadmorskej výške 500 m). Rak riavový dobre znáša vyššiu rýchlosť prúdu (do $25 \text{ cm} \times \text{s}^{-1}$), optimálna rýchlosť je do $5 \text{ cm} \times \text{s}^{-1}$. Za vhodnú letnú teplotu vody je pokladaná $14\text{--}18 \text{ }^\circ\text{C}$, pri dostatočnom nasýtení vody kyslíkom to však môže byť aj viac ako $20 \text{ }^\circ\text{C}$, pričom teplota $23 \text{ }^\circ\text{C}$ je uvádzaná ako limitná teplota vody. Nároky na kyslík sú ovplyvnené aj kvalitou vody. Kyslíkové nároky tohto druhu sú vyššie než u raka riečneho, aj keď na niektorých lokalitách dokáže odolávať organickému znečisteniu vody. V Českej republike sa uvádza pre vody s výskytom raka riavového koncentrácia kyslíka v pomerne širokom rozmedzí $5,4\text{--}11 \text{ mg} \times \text{l}^{-1}$. Iné zdroje udávajú priemernú hodnotu koncentrácie kyslíka pre raka riavového $10,3\text{--}10,9 \text{ mg} \times \text{l}^{-1}$.

Okolie tokov tvoria spravidla listnaté alebo zmiešané lesy alebo brehy s krovinami, opadané listy pobrežných porastov využíva ako potravu. V stojatých vodách a dolných úsekoch vodných tokov sa vyskytuje len výnimočne. Zanášanie tokov a v nich dostupných úkrytov má na výskyt tohto druhu podstatný negatívny vplyv.

Bioindikačný potenciál druhu – je viazaný na horné úseky tokov s lepšou kvalitou vody a s nižším organickým zaťažením, obsahom amónnych iónov, dusitanov, detergentov a ďalších znečisťujúcich látok.

Životný cyklus

Samce a samice raka riavového pohlavne dospievajú približne v troch rokoch, v chladných a málo úživných tokoch však aj vo veku 4–5 rokov. Samice dosahujú pohlavnú dospelosť po dosiahnutí dĺžky 59 mm (prípadne pri dĺžke hlavohrude 29–32 mm. K páreniu rakov riavových dochádza na jeseň (október – november). Samice majú 40–70 (niekedy aj 100) vajíčok. Počet vajíčok v znáške súvisí s veľkosťou samice, ale líši sa aj medzi jednotlivými populáciami. Oproti

iným druhom rakov má rak riavový pomerne málo vajíčok, nakoľko je menší a vajička sú väčšie (2,4–3,4 mm). K liahnutiu dochádza od mája do polovice júla.

Identifikačné znaky druhu (umožňujúce spoľahlivé odlišenie od podobných druhov)

Odlíšenie od raka bahenného, *Astacus leptodactylus*:

- Hrot rostra je tenký a štíhly, v tvare rovnoramenného trojuholníka
- Za očami je pár postorbitálnych líšt
- Klepeto *A. leptodactylus* je najmä u dospelých samcov veľmi štíhle a dlhé, palec klepetu je dlhší ako jeho pevná časť
- Vnútoraná straka palca klepetu i jeho pevnej časti je väčšinou rovná, hladká a nevykrojená
- *A. leptodactylus* má karapax výrazne zrnitý, posiaty ostňami najmä z boku hlavohrude a to pred aj za cervikálnou ryhou
- Konce článkov bruška (pleurálne články) sú zašpicatené

Odlíšenie od raka riečneho, *Astacus astacus*:

- Hrot rostra je tenký a štíhly, v tvare rovnoramenného trojuholníka
- Za očami sú dva páry postorbitálnych líšt (za každým okom jeden pár)
- Na boku hlavohrude za cervikálnou ryhou sa nachádza 2–5 ostňov

Odlíšenie od nepôvodných druhov rakov, ktoré sa vyskytujú na Slovensku:

Rak pruhovaný, *Orconectes limosus*:

- Výrazné červenohnedé pruhy na vrchnej strane každého z bruškových (pleurálnych) článkov
- Ostne na bokoch hlavohrude, pred i za cervikálnou ryhou, povrch hlavohrude drsný až ostnatý (vystihuje to anglický názov druhu – spiny-cheek crayfish)
- Klepetá sú v pomere k telu menšie, prsty klepiet sú zakončené čiernym pásikom a oranžovou špičkou klepetu

Rak signálny, *Pacifastacus leniusculus*:

- Výrazné belavé až modrasté škvrny (najmä u samcov) na báze pohyblivého prstu klepetu
- Karapax hlavohrude je hladký, bez ostňov či hrbolčekov
- Klepetá sú mohutné a robustné, avšak tiež hladké, bez hrbolčekov
- Dorastá do dĺžky 12–16 cm

Rak mramorový, *Procambarus* sp.

- Výrazné mramorovo-škvrité sfarbenie celého tela
- Klepetá hladké, v porovnaní s ostatnými druhmi malé
- Hlavohrud' pomerne hladká, za cervikálnou ryhou sa môže nechádzať niekoľko hrbolčekov

Nález nepôvodných druhov rakov treba ohlásiť koordinátorovi monitoringu (stloukal@fns.uniba.sk) alebo prostredníctvom internetovej stránky

<http://zoology.fns.uniba.sk/astacus>, odchytené invázne druhy nevypúšťajte naspäť do vodného

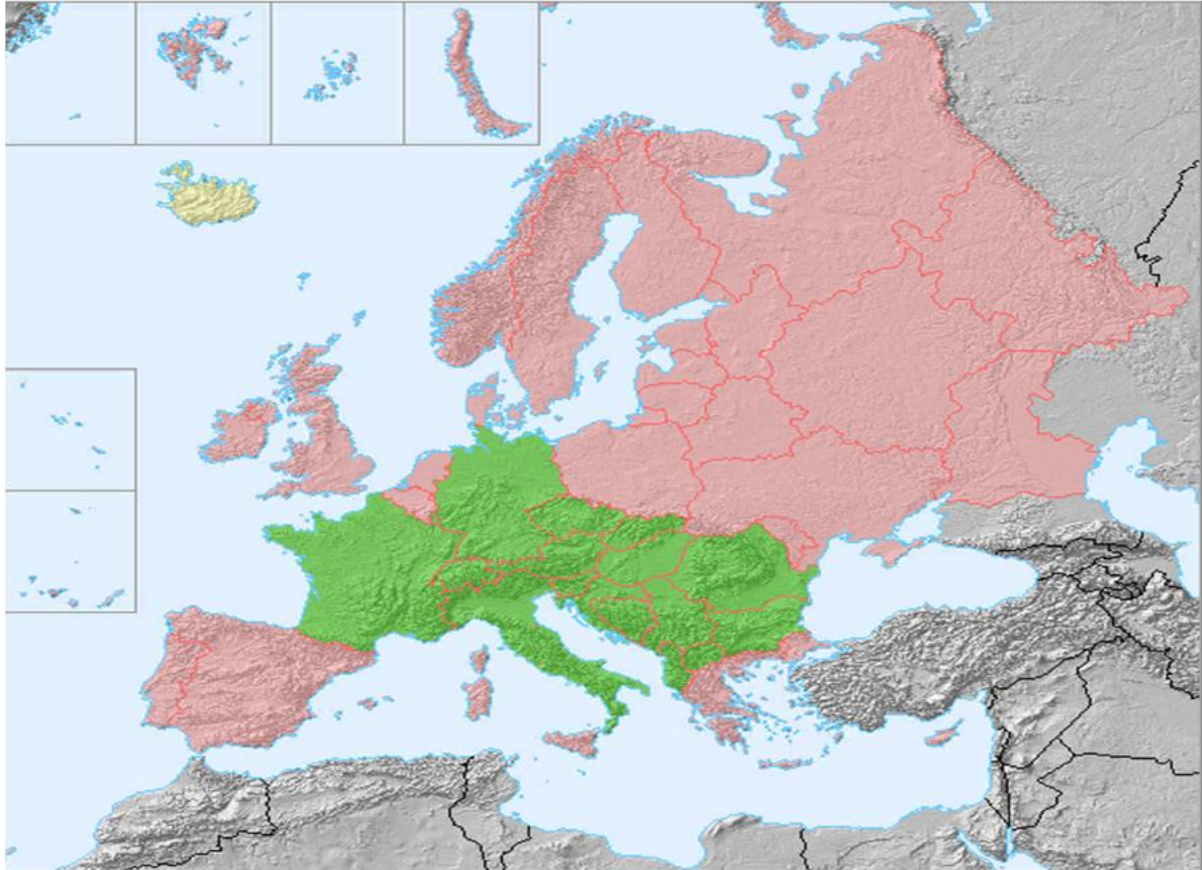
telesa. Po náleze nepôvodných rakov treba prerušiť výskum, kontaktovať garanta a dôkladne dezinfikovať použitý výstroj.

Identifikácia samcov podľa gonopoditov, ako aj identifikácia pomocou anténálnej šupiny vyžadujú prax a preparáciu, preto ju v rámci monitoringu neodporúčame.



Obr. 2: Rak riavový (*Austropotamobius torrentium*) – typické sfarbenie a identifikačné znaky na pancieri (hrot rostra v tvare rovnostranného trojuholníka a jedna postorbitálna lišta za okom) (foto E. Stloukal).

Rozšírenie v Európe

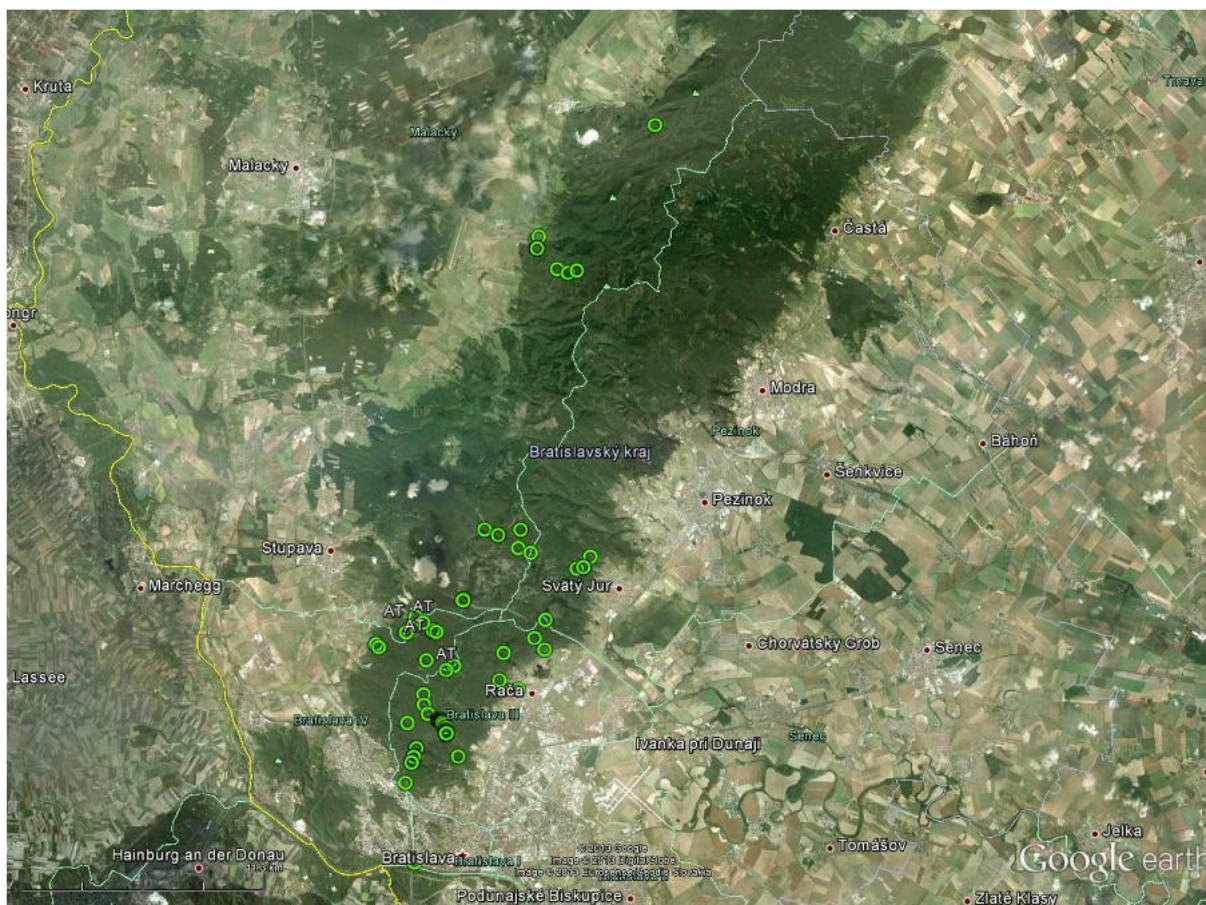


Európsky druh rozšírený od Portugalska po Prednú Áziu.

Rozšírenie na Slovensku

Rak riavový, *Austropotamobius torrentium* sa bežnejšie nachádza v niektorých krajinách susediacich so Slovenskom (napr. Rakúsko, Nemecko), Slovensko však predstavuje SV hranicu areálu rozšírenia tohto druhu a jeho výskyt u nás je zriedkavý. Prvý záznam o výskyte v okolí Bratislavy publikoval Ortvyay 1902. Objavili sa správy o výskyte tohto druhu aj v potoku Teplička a rieke Váh v blízkosti mesta Trenčianske Teplice (Matis 1971). Sporný záznam o výskyte v rieke Dunajec (národný park Pieniny) publikoval Kokordák 1975, ku ktorému chýba dokladový materiál. Výskyt druhu na týchto lokalitách v posledných rokoch nebol potvrdený (Stloukal 2005). Bol zaznamenaný aj jeden mŕtvy jedinec v Dunaji (Janský 1987).

Výskyt raka riavového na Slovensku je viazaný výlučne na malokarpatské toky, kde je jeho prítomnosť aktuálne známa z 17 potokov, pričom najpočetnejšia populácia je vo Vydrici a jej prítokoch ako aj v potoku nad Mariankou.



Obr. 4: Mapa známeho výskytu raka riavového (*Austropotamobius torrentium*) v Malých Karpatoch.

Metódy zberu údajov pre realizáciu monitoringu v teréne a ich podrobný opis

Rak riavový sa na území Slovenska vyskytuje jedinom pre neho typickom biotope – horských tokoch so skalnatým dnom. Toky obývané týmto druhom majú šírku od 0,5 po 3 metre.

Zber rakov pre monitoring je možný manuálne pomocou ruky, planktónnej siete alebo sitka. Manuálny zber sa vykonáva priamo vo vodnom toku postupnou kontrolou potenciálnych úkrytov v celej šírke koryta – pod kameňmi, drevami a väčšími predmetmi. Pri chôdzi v koryte toku ako aj pri ich vyberaní z úkrytov a nôr treba dať pozor, aby nedošlo k poškodeniu rakov.

Možné je aj použitie elektrického agregátu (electrofishing), keď výboje elektrického prúdu raky neparalyzujú ale vyduria z úkrytov a uľahčia ich odchyt. Monitoring pomocou elektrického agregátu je pokladaný za najefektívnejšiu metódu pre stanovenie veľkosti populácie.

Prítomnosť rakov v toku zisťujeme podrobným preskúmaním 100 dlhého úseku.

Monitoring pomocou „prútkovej“ metódy je vhodnejší pre stojaté vody, preto ho na tento druh neaplikujeme. Výskum je možné vykonávať počas celého dňa, najlepšie výsledky sa dajú dosiahnuť nočným pozorovaním s použitím silného svetla.

Cieľ monitorovania druhu

Cieľom sledovania stavu populácií druhu je zistenie aktuálnych informácií o rozšírení druhu, populačných charakteristikách, trendoch populácií i areálu a hodnotenie biotopu druhu a rizikových faktorov pre potreby reportingu.

Na zistenie aktuálneho rozšírenia je potrebné systematickým spôsobom vykonávať zber a vyhodnocovanie údajov o výskyte druhu (mapovanie). Na zistenie populačných trendov je potrebné realizovať systém monitoringu na trvalých monitorovacích plochách (TMP).

Zistené výsledky je treba následne využívať ako podklad pre starostlivosť o ohrozené druhy a ich biotopy na úrovni celoštátnej koncepcie, ako aj na lokálnej úrovni v prípade jednotlivých sledovaných lokalít.

Výber monitorovacích lokalít

V každom toku je možné vykonávať dva typy monitoringu:

- Každoročný monitoring populácie a jej hodnotenie
- Monitoring metódou opakovaného odchyty

Obdobie a frekvencia výskumu: Monitoring vykonávame od apríla do októbra, optimálne v letných mesiacoch.

Odchyt v období splnu mesiaca nie je vhodný, nakoľko v dňoch okolo splnu dochádza k synchronizovanému zvliekaniu, raky sú ukryté a pri intenzívnom výskume by mohli byť ľahko poranené. Pri výskume v jarných mesiacoch treba postupovať opatrne aby neboli poranené alebo poškodené predovšetkým samice so znáškami vajíčok a malé ráčiky.

Ideálne sú tri návštevy v rámci sezóny. Prvá v jarnom období, druhá v lete a tretia na jeseň.

Termín výskumu je nutné prispôbiť miestnym klimatickým a aktuálnym meteorologickým podmienkam – po období intenzívnych zrážok je za vyšších prietokov podstatne nižšia úspešnosť výskumu.

Nároky na terénny monitoring

Terénny monitoring kladie nároky na kvalifikáciu pracovníka a podrobné poznanie lokalít výskytu druhu. Nutná je kontinuita, rovnaký pracovník by mal monitorovať druh viacero rokov, monitorujúcich pracovníkov treba do metodiky zaškoliť.

Potrebné vybavenie pre manuálny zber:

- planktónna alebo hydrobiologická sieťka alebo sitko
- GPS
- fotoaparát
- hodinky
- (alternatívne smartphone s rovnakými funkciami)
- terénny zápisník a ceruzka

- terénne oblečenie a obuv, najmä čižmy
- polarizačné okuliare
- pH meter
- teplomer
- miska (alebo iná nádoba na dočasné uloženie rakov)
- meracie pásmo
- silné bodové svetlo (baterka) pre nočný výskum
- posuvné digitálne meradlo (šúblera)
- spray na prípadné vyznačenie hraníc TMP

Spôsob zakladania a fixácie trvalých monitorovacích lokalít (TML) a trvalých plôch (miesta samplingu; TMP)

Výber trvalej monitorovacej plochy (TMP) vychádza z dĺžky toku, členitosti, heterogenity mikrobiotopov, profilov, vegetácie a ohrozenia.

Každá TMP predstavuje 100 metrov dlhý úsek toku a je označená priamo v teréne na brehovom poraste (stromoch) krížikmi približne vo výške očí na hraničných stromoch vytýčenej TMP. Začiatok a koniec úseku je definovaný aj pomocou súradníc GPS.

Vymedzenie monitorovacej plochy pre podrobný monitoring

Na vodnom toku v úseku dlhom 100 metrov si monitorovateľ zvolí jednu z vopred vybraných plôch s veľkosťou 10 m², na ktorej podrobne prehľadá všetky úkryty. Nájdené jedince zaznamená do formulára (príloha 1), poznačí ich počet, pohlavie, veľkosť a zapíše prípadné poškodenia či deformácie tela rakov, vrátane počtu uhynutých jedincov.

Úkryty

- a) voľné priestory pod kameňmi alebo inými predmetmi, a to predovšetkým v pomalšie tečúcich alebo stojatých úsekoch toku
- b) obnažené koreňové systémy alebo ponorené konáre živých i mŕtvych stromov rastúcich v koryte alebo v brehovej línii
- c) jemný naplavený sediment, opadané lístie
- d) vyhrabané úkryty (nory) v brehu alebo dne
- e) voľne sa vyskytujúce jedince v koryte
- f) pod nepôvodným substrátom v koryte - reguláciách, medzerách medzi kameňmi, tvárniciami a panelmi spevňujúcimi brehy toku
- g) v izolovaných tóňach mimo hlavného koryta toku

Vlastný monitoring

Postupujeme zásadne proti prúdu toku – skalená voda znižuje viditeľnosť a zvyšuje možnosť poranenia či usmrtenia rakov pri pohybe v koryte. Pred prechodom na iný tok je vhodná preventívna dezinfekcia, vysušenie alebo výmena vybavení (pozri zoznam potrebného výstroja). Pre každý profil (TMP) sa vytvára jeden formulár, do ktorého sa okrem populačných charakteristík zaznamenávajú aj informácie týkajúce sa lokality.

I. Každoročný monitoring populácie

Cieľom je zistenie trendov vo vývoji populácie v danom toku. Metoda je založená na jednej návšteve každej lokality počas vhodných podmienok na sledovanie (stav vody, priehľadnosť vody, počasie). Monitoring prebieha každoročne v období apríl – október na TMP nasledovne: Monitorovateľ prehľadá a zaznamená do protokolu 100 úkrytov, ak je to možné pravidelne rozmiestnených v rámci TMP. Súčasne sa pri monitorovaní zapíše výskyt zvyškov rakov v truse a prítomnosť iných druhov rakov.

II. Monitoring metódou opakovaného odchyty

Vykonáva sa s minimálnym odstupom 4 rokov. Z každého toku sa vyberie 30 m² (vždy rovnaké plocha, zaregistrovaná súradnicami), prednostne z TMP.

Formát výsledkov a ukladania údajov

Každý monitorovateľ z terénnych zápisov vykoná záznam do formulára monitoringu.

TML: Typický biotop druhu. V prípade toku zameranie GPS súradníc horného a dolného okraja úseku TML. V prípade vodnej nádrže alebo jazera označiť GPS súradnice prístupového bodu, resp. miesta exponovania pascí.

TMP: Vyznačenie (napr. sprayom na stromoch pri brehu toku) a GPS zameranie okrajov toku TMP. Pri zakladaní viacerých TMP v jednej TML by TMP mali byť lokalizované tak, aby zahŕňali úseky toku s odlišným charakterom.

Pri dĺžke toku obývaného rakmi TML do 1000 m² nezakladať TMP a monitoring vykonávať na celej TML.

Do monitoringu treba zahrnúť plochy zo všetkých hlavných oblastí výskytu s najväčšou početnosťou jedincov.

Špecifické situácie monitoringu a spôsob ich riešenia

Výskyt nepôvodných druhov rakov na lokalite treba evidovať a takéto raky nevypúšťať naspäť do vodného telesa.

Pri pohybe v koryte a manipulácii s kameňmi a iným substrátom treba postupovať opatrne, aby nedochádzalo k zbytočným poškodeniam alebo úhynu rakov.

Na rakoch si všímame prítomnosť čiernych nekrotických škvŕn na končatinách a výskyt plesňových ochorení – prípadné nálezy treba fotograficky zdokumentovať.

Po náleze nepôvodných druhov rakov alebo zaznamenaní hubových ochorení rakov (tzv. račí mor) treba ihneď prerušiť výskum, kontaktovať garanta a dôkladne dezinfikovať použitý výstroj.

Spôsob spracovania a vyhodnotenia údajov z TML a TMP

Do protokolu treba priamo po odchyte poznačiť dátum, súradnice, veľkosť, pohlavie a zdravotný stav jedincov (poranenia, parazity, infekčné ochorenia). Z abiotických parametrov zaznamenávame teplotu vody, charakter prúdu, pH.

Odchytené raky po zdokumentovaní vypúšťame na pôvodnom mieste. Pri dokumentovaní zmeriame celkovú dĺžku tela,

- **Stanovenie početnosti na TMP, spôsob prepočtu na TML a spôsob stanovenia minimálnej a maximálnej veľkosti populácie**
Zistená početnosť na TMP sa prepočíta na celkovú početnosť druhu na TML vynásobením zistenej početnosti na TMP násobkom dĺžky toku v TML a znížená na 80% hodnoty výsledku.
- **Určenie kvality populácie na lokalite**
nevyhovujúca: denzita do 2–10 kusov dospelých rakov nad 100 metrov
zlá: denzita do 2 ks rakov na 100 m toku

Hrubý odhad stavu populácie druhu na lokalitách na základe navrhovaného monitoringu nie je možný. Nutný by bol komplexný monitoring s podstatne vyššou frekvenciou návštev, ktorá by vedela postihnúť prítomnosť a početnosť jednotlivých štádií medzi zvliekami (veková štruktúra).

Z uvedených dôvodov navrhujem pre monitoring charakterizovať stav populácie nasledovne:

- dobrý stav populácie = lokality so zistenou prítomnosťou oboch pohlaví a početnosťou aspoň 10 ks / 100 metrov toku
- nevyhovujúci stav populácie = lokality s doloženým výskytom jediného kusu raka alebo bez recentne potvrdeného výskytu
- lokality, kde sa výskyt už nepredpokladá = zlý stav populácie

- **Faktory a činnosti, ktoré by mohli druh ohroziť**

Vysoká intenzita vplyvu: Chemické znečisťovanie a regulácie tokov, vypúšťanie odpadov, prienik invázií druhov rakov a šírenie infekčných ochorení.

Ďalšie rizikové faktory vplyvajúce na druh sú uvedené v prílohe 2.

- **Hodnotenie kvality biotopu druhu na monitorovanej lokalite**

Odporúčené indikačné parametre

Kvalita vody, štruktúra dna a brehov

Dobrá kvalita biotopu:

Za dobrú kvalitu vody možno pokladať vodu bez zápachu, s najvyšším miernym zákalom, bez výrazného biologického alebo chemického znečistenia.

Za dobrú kvalitu dna a brehov možno pokladať biotopy, ktoré majú prirodzený neregulovaný charakter, poskytujú rakom dostatok úkrytov, bez umelých predmetov a odpadu v koryte toku.

Nevyhovujúca kvalita biotopu

Voda s chemickým znečistením alebo s nadmerným organickým znečistením, zápachom, a pod.

Brehy a dno zmenené reguláciou, odstránením substrátu a pod.

Zlá kvalita biotopu:

Zjavné znečistenie vody, silný zákal, zníženie koncentrácie kyslíka, regulácia vodného telesa, vypúšťanie vodných nádrží, ...

- **Vyhliadky biotopu druhu do budúcnosti na monitorovanej lokalite**

Opísať spôsob hodnotenia v 3 kategóriách – dobré/nevyhovujúce/zlé – toto hodnotenie by malo odrážať predchádzajúce hodnotenie kvality biotopu ako aj hodnotenie aktivít a ohrození

Dobré vyhliadky – nehrozí znečistenie, regulácia, zmena súčasného charakteru, zásahy do vodného režimu.

Nevyhovujúce vyhliadky – hrozí zmena ktoréhokoľvek z vyššie uvedených parametrov k horšiemu stavu

Zlé vyhliadky – prebieha zmena parametrov (napr. regulácia, zásahy do vodného režimu, znečisťovanie, ...).

K negatívnym faktorom patria najmä zásahy do koryta tokov, zmeny hydrologického režimu, manipulácia so substrátom dna tokov. Rizikom je šírenie invázných druhov rakov z Dunaja a Moravy a prenos infekčných chorôb (predovšetkým račieho moru).

Literatúra

- Dušek et al. (2008): Metodika monitoringu raka kamenáče. AOPK Praha. 18 pp.
- Farkašová M., Stloukal E. & Harváneková M. 2006. Biometric analysis of crayfish in pond at the Železná Studnička (Bratislava, Slovakia). Folia Faunistica Slovaca 11: 83-86.
- Fischer D., Vlach P., Dušek J., Ďuriš Z., Kozubíková E., Petrusek A., Svobodová J. & Štambergová M., 2011: Rak kamenáč (Austropotamobius torrentium) – Metodika monitoringu. http://www.nature.cz/publik_syst2/files/austropotamobius_torr.pdf
- Fischer D., Vlach, P., Svobodová J. & Kozubíková E. 2009: Strategie ochrany autochtonných druhů raků v České republice. Materiál pro MŽP ČR. 1-58.
- Fuereder, L. and J. D. Reynolds. 2003. Is Austropotamobius pallipes a good bioindicator? Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture.(370-71):157-163, 2003.
- Harváneková, M., Stloukal, E. 2004. Distribution of crayfish (Cruatacea, Decapoda) in Carpathian Mountains. Stloukal, E. and Kalúz, S. Fauna Carpathica Meeting 2004. Book of Abstracts - Fauna Carpathica Meeting 2004 , 17. Bratislava, Faunima.
- Janský V. & Kautman J. 2007. Americký rak Orconectes limosus (Crustacea: Decapoda: Cambaridae) už aj na Slovensku. Acta Rerum Naturalium Musei Nationale Slov. , Bratislava 53: 21-25.
- Janský V. 1987. The Find of the Crawfish Austropotamobius Torrentium in the River Danube at Bratislava. Biologia 42 (2): 197-205.
- Matis D. 1971. Správa o náleze raka Austropotamobius torrentium (Schrank, 1803) na Slovensku. Zborník Slovenského Národného Múzea, Prírodné Vedy 17 (2): 135-136.
- Stloukal E. & Harváneková M. 2004. Distribution of Austropotamobius torrentium (Decapoda: Astacidae) in Slovakia – recent status and trends. In: In: Fuereder L. (ed.). European native crayfish in relation to land-use and habitat deterioration with a special focus on Austropotamobius torrentium - Abstracts. Craynet, 3rd thematic meeting. [16] City>, pp. 30-

- Stloukal E. & Harváneková M. 2005. Distribution of *Austropotamobius torrentium* (Decapoda: Astacidae) in Slovakia. *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture* (376-377): 547-552.
- Stloukal E., Harváneková M. & Janský V. 2004. New sites of occurrence of the stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Crustacea: Decapoda: Astacidae) in Slovakia. *Biologia* 59 (Suppl. 15): 51-58.
- Stloukal, E. 2002. Epibiontné nálevníky (Ciliophora: Peritrichia) rakov (Decapoda: Astacidae) v Malých Karpatoch. 2. Kongres Slovenských zoológov, Smolenice 2002 .
- Stloukal, E. 2007. Šírenie nepôvodných druhov rakov - náhoda, nevyhnutnosť, hrozba? Konferencia Feriencove dni, Bratislava 22.-23.11.2007 .
- Stloukal, E., D. Matis, E. Bulánková, M. Holecová, J. Kautman, V. Kováč, I. Krno, M. Kulfan, P. Miklós, and D. Žiak. 2003. Natura 2000 - zoznam druhov živočíchov vedených v prílohách Smernice o biotopoch známych z územia Slovenska. *Folia faunistica Slovaca* 8: 1-16.
- Štambergerová M., Svobodová J. et Kozubíková E. (2009): Raci v České republice. AOPK Praha. 255 pp.
- Vlach, P., Hulec L. & Fischer, D. 2009: Recent distribution, population densities and ecological requirements of the stone crayfish (*Austropotamobius torrentium*) in the Czech Republic. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. 394-395, 13.

Kód TML – kód v tvare “TML_XXXX_000”, kde XXXX predstavuje kód druhu (podľa Príloh II, IV a V Smernice o biotopoch), ktorý je predmetom monitorovania na TML, a 000 je poradové číslo TML pre daný druh.

Pole je povinné a pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

Kód a názov druhu – kód a plný názov uvedený v Prílohách II, IV a V Smernice o biotopoch.

Pole je povinné a pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

Plocha TML – plocha v metroch štvorcových vyráтанá z GISu.

Pole je povinné a pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

Meno mapovateľa – meno terénneho mapovateľa danej TML.

Pole je povinné. Pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

Súradnice stredu TML – súradnice (zemepisná dĺžka x zemepisná šírka) stredu TML vyráтанé z GISu v systéme WGS-84 v desatinných stupňoch.

Pole je povinné. Pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

Dátum – dátum terénneho monitorovania.

Pole je povinné.

Názov lokality – ak je známy názov územia, v ktorom sa TML nachádza, tak zapíšeme názov lokality.

Pole nie je povinné.

Typ biotopu druhu (Kód podľa Katalógu biotopov, alebo opis): – kód biotopu podľa Katalógu biotopov (STANOVÁ, VALACHOVIČ 2002) alebo jeho opis, ktorý je miestom výskytu a prežívania monitorovaného druhu.

Pole je povinné.

Kvalita biotopu druhu na lokalite (v % z celkovej plochy TML) – pre každú z troch kategórií kvality biotopu („dobrá“, „nevyhovujúca“, „zlá“) stanovíme jej percentuálny podiel z celkovej plochy TML. Kvalita sa hodnotí na základe expertného odhadu.

Pole je povinné.

Charakter prúdu – opisne sa zaznamená charakter prúdu vodného toku na sledovanej TML. Pole je nepovinné.

Teplota vody (v °C) – zapíše sa nameraná hodnota teploty vody.

Pole je nepovinné. Meranie sa odporúča vykonať pokiaľ je pracovník vybavený potrebným prístrojovým vybavením (alkoholovým alebo digitálnym teplomerom).

pH vody – zapíše sa nameraná hodnota pH vody

Pole je nepovinné. Meranie sa odporúča vykonať pokiaľ je pracovník vybavený potrebným prístrojovým vybavením (digitálny prenosný pH-meter).

Súčasné a budúce aktivity ovplyvňujúce TML

Ak sa na lokalite vyskytujú aktivity, alebo vieme o potenciálnych aktivitách ovplyvňujúcich lokalitu, tak tieto údaje sú povinné.

Aktivita na lokalite (kód podľa ŠDF) – zapisujeme kódy aktivít a ohrození uvedených v prílohe 2 tohto dokumentu, ktoré sa aktuálne, alebo potenciálne vyskytujú na ploche TML.

Miera vplyvu Vysoká/Stredná/Nízka – zapíšeme kategóriu miery vplyvu danej aktivity na TML

% plochy – percento plochy, ktoré je pod súčasným prípadne budúcim vplyvom danej aktivity

±Vplyv /±Budúci vplyv – Kategóriu „Vplyv“ (skratka „V“) zaznačíme vtedy, keď daná aktivita aktuálne ovplyvňuje TML. Ak sa jedná o negatívny vplyv, označíme to znamienkom mínus („-V“). V prípade, že ide o pozitívny vplyv, označíme ho znamienkom plus („+V“). Ak máme vedomosti o aktivitách, ktoré v budúcnosti môžu vplývať na TML, tak pre tieto aktivity zapíšeme kategóriu „Budúci vplyv“ (skratka „B“). Podobne „+B“ pre pozitívne potenciálne vplyvy a „-B“ pre negatívne.

Vyhliadky biotopu druhu do budúcnosti na lokalite (v % z celkovej plochy TML) – pre každú z troch kategórií stavov vyhliadok do budúcnosti pre biotop monitorovaného druhu („dobré“, „nevyhovujúce“, „zlé“) stanovíme ich percentuálny podiel z celkovej plochy biotopu.

Pole je povinné.

Kvalita populácie druhu na lokalite – vyberie sa jedna z kategórií kvality druhovej populácie („dobrá“, „nevyhovujúca“, „zlá“). Kvalita sa hodnotí na základe expertného odhadu.

Pole je povinné.

Počasie – uvádzame jednu alebo viac kategórií počasia počas pobytu na TML: slnečno, polojasno, polooblačno, oblačno, mrholenie, dážď.

Pole je povinné.

Názov súboru fotografie – názov súboru s fotografiou lokality uloženého vo fotoaparáte pre ľahšiu identifikáciu konkrétneho obrázka pri jeho nahrávaní do KIMS

Pole je povinné.

Súradnice fotografie (lat./long.) – GPS súradnice (zemepisná šírka / dĺžka) identifikujúce miesto, kde bola robená fotografia TML, zaznamenané v systéme WGS-84 v desatinných stupňoch. Pri opakovanej návšteve TML sa fotografia lokality vyhotovuje z rovnakého miesta identifikovaného geografickými súradnicami fotografie.

Pole je povinné.

Text k fotografii – Text bližšie opisujúci fotku.

Pole nie je povinné.

Iné fotografie v rámci TML

Priestor pre evidovanie ďalších relevantných fotografií z TML (napríklad fotografie druhu)

Názov súboru fotografie – názov súboru fotografie uloženého vo fotoaparáte pre ľahšiu identifikáciu konkrétneho obrázka pri jeho nahrávaní do KIMS

Objekt fotenia – heslovitý opis objektu fotenia

TMP (miesta samplingu) v rámci TML

V prípade, že identifikácia monitorovaných druhov sa nedeje na celej ploche TML, ale len na vybraných plochách (tzv. TMP), tak pre tieto plochy zapisujeme nasledovné povinné parametre:

č. TMP – poradové číslo TMP v rámci TML.

Súradnice TMP (lat./long.) – GPS súradnice identifikujúce ľavý-dolný roh TMP (v priestorovom zmysle, keď mapovateľ stojí na hranici TMP a je k nej otočený tvárou, protiaľhlá hranica TMP je vtedy považovaná za „hornú“) zaznamenané v systéme WGS-84 v desatinných stupňoch v poradí zemepisná šírka / dĺžka.

Rozmery TMP (š. x d.) v m – Rozmery založenej TMP v tvare šírka x dĺžka v metroch. Šírka je rozmer v smere x-ovej osi od ľavého-dolného rohu a dĺžka je rozmer v smere y-ovej osi od ľavého-dolného rohu (v priestorovom zmysle ako pri položke „Súradnice TMP“).

Fixácia TMP – zapisujeme materiál, prípadne spôsob, akým fixujeme (označujeme) ľavý-dolný a pravý-horný roh TMP v teréne a skratkou zaznačíme aj orientáciu smeru od ľavého-dolného k pravému-hornému rohu TMP. Príklad: zápis "roxor SV" znamená, že na fixovanie boli použité železné roxorové tyče a pravý-horný roh je v smere severo-východne od ľavého-dolného rohu TMP.

Názov súboru fotky – názov súboru s fotografiou lokality uloženého vo fotoaparáte pre ľahšiu identifikáciu konkrétneho obrázka pri jeho nahrávaní do KIMS

Poznámka – priestor pre ďalšie relevantné doplňujúce informácie

Pole nie je povinné.

Zoznam taxónov, ich početnosti a charakteristiky nálezov

Pre každú TML je potrebné zapísať názvy taxónov druhov identifikovaných pri zbere dát patriacich do rovnakej skupiny ako monitorovaný druh.

Názov taxónu – platný názov taxónu – pole je povinné

č. TMP – číslo TMP, v ktorej bol druh zistený

Početnosť v TMP – početnosť taxónu **len** v rámci TMP, vyjadrená počtom jedincov, prípadne plochou (podľa metodiky) – pole je povinné v prípade založenia TMP

Početnosť v TML – početnosť taxónu k **celej** TML, vyjadrená počtom jedincov, prípadne plochou (podľa metodiky) – pole je povinné

Veľkosť – zmeria a zaznamená sa celková dĺžka tela jedincov cieľového druhu. Pole je povinné. Meria sa dĺžka od hrotu karapaxu po koniec plutvičky bruška.

Zdravotný stav – opisne sa zaznamená zdravotný stav jedincov cieľového druhu (poranenia, parazity, infekčné ochorenia a pod.). Pole je povinné.

Spôsob zberu – v zmysle metodiky monitoringu pre daný druh

Charakteristika – charakteristika nálezu druhu, ktorú vyberieme zo Zoznamu charakteristík nálezov zoologických druhov podľa ISTB (Príloha 3) – pole je povinné pre zoologické nálezy

Príloha 1. Zoznam použitých skratiek

Abnd – abundancia (pokryvnosť)

GPS – Global Positioning System – Globálny systém určenia polohy

KIMS – Komplexný informačný a monitorovací systém

long. – longitude – zemepisná dĺžka – x-ová súradnica

lat. – latitude – zemepisná šírka – y-ová súradnica

ŠDF – Štandardný dátový formulár území sústavy Natura 2000

TML – trvalá monitorovacia lokalita

TMP – trvalá monitorovacia plocha

WGS-84 – World Geodetic System 1984 – geodetický štandard súradnicového systému

Príloha 2. Zoznam aktivít a ohrození

| | | | |
|-----------|--|-----------|---|
| B02.02 | holorub | H01.04 | rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené urbanizáciou |
| B02.03 | odstránenie porastu | H01.06 | rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené dopravou a infraštruktúrou, ktorá nie je napojená na kanalizáciu |
| D01.01 | chodníky, poľné cesty, cyklotrasy | H01.08 | rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené komunálnym odpadom a odpadovými vodami |
| D01.03 | parkovacie miesta | I01 | druhé invázie |
| D03.01.02 | turistické prístavy alebo rekreačné miesta | J02.05.04 | zásobárne vody |
| E01 | urbanizované územia a ľudské sídla | | |
| E03 | vypúšťanie znečisťujúcich látok | | |
| E03.01 | nakladanie s komunálnym odpadom | | |
| E03.04 | iné vypúšťanie znečisťujúcich látok | | |
| H01 | znečistenie povrchových vôd | | |
| H01.03 | iné bodové znečistenie povrchových vôd | | |

Príloha 3. Zoznam charakteristík nálezov zoologických druhov podľa ISTB

ADD – dospelý jedinec bez určenia pohlavia – Pozorovanie dospelého jedinca, schopného rozmnožovania.

ADD VAJICKA – dospelý jedinec s vajíčkami – Pozorovanie dospelého jedinca s vajíčkami, napr. pavúky s kokónom, rak s vajíčkami na tele, ikernačka s ikrami. U vtákov pri náleze hniezda s vajíčkami použite kategóriu D15.

EXUVIUM – zlečená kutikula, koža – Zlečená kutikula, resp. koža. U hmyzu sa používa v prípade opustenia imágom. Použiteľné aj pre plazy.

IMAGO – imágo, dospelý jedinec – Posledné štádium vývoja.

JUVENIL – nedospelý jedinec – Nedospelý jedinec, nezapojený do reprodukcie - pozrite tiež kategórie LARVA, NYMFA, SUBAD (nepoužívajte pre vtáky).

LIT VYSKYT – výskyt podľa literatúry – Vtáky - kategória zavedená pre potreby prepisu literárnych údajov, pri ktorých nie sú uvedené detaily umožňujúce zaradenie do presnejších kategórií výskytu.

NEGAT - negatívny výsledok cielenej kontroly – Negatívny výsledok kontroly výskytu daného druhu. V tomto prípade počet uveďte 0 (nula).

ODCHYT – chytenie živého alebo usmrteného jedinca – Odchyt živého alebo usmrteného jedinca pomocou rôznych odchyťových zariadení.

SAMEC – dospelý jedinec samčieho pohlavia

SAMICA – dospelý jedinec samičieho pohlavia

SKELET TRUS – skelet v truse – Určenie druhu z kostrových zvyškov, alebo zvyškov pevných častí tela (krovky, kopytá a pod.) zo zvyškov v truse.

STOPA – odtlačky končatín – Nepriame dôkazy výskytu - nález stôp v snehu, hline alebo piesku, podľa ktorých sa dá identifikovať druh.

UHYN – uhynutý jedinec – Nález uhynutého jedinca, čerstvého alebo v štádiu rozkladu sprevádzaného zápachom (! nemusí pochádzať priamo z miesta nález, napr. transport vodou).

VIZUAL – vizuálne pozorovanie – Vizuálne pozorovanie, to znamená priame pozorovanie živého jedinca (voľným okom alebo ďalekohľadom) v jeho prirodzenom prostredí bez priameho kontaktu, či chytania, napríklad letiace jedince, nachádzajúce sa na neprístupných miestach

VIZUAL MLAD – vizuálne pozorovanie mlade – Ryby - vizuálne pozorovanie mlade, to znamená priame pozorovanie živých jedincov v ich prirodzenom prostredí, dôkaz rozmnožovania sa.