

## METODIKA MONITORINGU VÝSKYTU A STAVU POPULÁCIÍ RAKA RIEČNEHO (*ASTACUS ASTACUS*) NA SLOVENSKU

EDUARD STLOUKAL, BARBORA VITÁZKOVÁ & MILAN JANÁK

Department of Zoology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University,  
Mlynská dolina B-1, SK – 842 15 Bratislava, Slovakia  
[stloukal@fns.uniba.sk, vitazkova@broz.sk]  
Daphne, Podunajská 24, SK – 821 06 Bratislava, Slovakia [janak@daphne.sk]

**Abstract:** Standardized monitoring methods and evaluation schema are essential for trustworthy information on the distribution, population status and trends of protected species, for which EU member states are obliged to prepare regular reporting. The study presents recent information on distribution of noble crayfish, *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) in Slovakia, identifies main threats, potential risk and establish the standardized method for monitoring of the species in the future.

**Key words:** Monitoring framework, reporting, method, Natura 2000, noble crayfish, *Astacus astacus*, Slovakia.

### ÚVOD

Na základe požiadavky článku 17 Smernice o biotopoch (COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC) sú členské krajiny EÚ povinné v pravidelných šesťročných intervaloch predkladať hodnotiace správy o stave európsky významných biotopov a druhov. Hodnotiace správy majú jednotný formát a pre ich vyplnenie sú potrebné aktuálne informácie o rozšírení druhov, stave a trendoch populácií a areálov druhov. Nevyhnutné je aj vyhodnotenie stavu biotopov druhu a ohrozujúcich faktorov. Hodnotenie aktuálneho rozšírenia sa vykonáva pomocou zberu údajov o výskyte druhov (mapovanie), na analýzu populačných trendov sa používa monitoring na trvalých plochách (TMP) a trvalých monitorovacích lokalitách (TML).

Rak riečny, *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) je na základe kritérií IUCN (JEDLIČKA et al. 2008) klasifikovaný ako zraniteľný (EDSMAN et al. 2010).

Výsledky získané z monitoringu by mali byť podkladom pre programy starostlivosti o ohrozené druhy a ich biotopy (FISCHER et al. 2011).

Rak riečny je jeden z troch pôvodných druhov rakov, ktoré sa vyskytujú na Slovensku. Je to náš najbežnejší druh raka, ktorý sa hojne vyskytuje v rôznych typoch povrchových vôd, ako sú menšie i väčšie toky v podhorských a nížinných oblastiach ako aj v stojatých vodách (rybníky, priehrady a jazerá).

Tradične sa pokladá za indikátora dobrej kvality vody (DYK 1977) a vzhľadom na zásahy do režimu a kvality vodných tokov postupne v mnohých tokoch vymizol, prípadne sa v pôvodných povodiach vyskytuje len v tokoch vyšších rádoch (horných úsekoch tokov), jazerách, priehradách a rybníkoch. V priebehu posledných storočí človek podstatnou mierou zasiahol do geografického rozšírenia rakov a v dôsledku chovu, introdukcie a translokácie populácií ovplyvnil distribúciu jeho fylogeografických línií (KOZÁK et al. 2011).

*Astacus astacus* ma vysokú kultúrnu aj komerčnú hodnotu – predovšetkým v krajinách, kde je súčasťou zvykov pravidelné konzumovanie rakov. Dokonca aj na Slovensku sa stáva súčasťou rekreačnej



STLOUKAL E, VITÁZKOVÁ B & JANÁK M, 2013: Manual for the stone crayfish (*Astacus astacus*) occurrence and populations monitoring in Slovakia. *Folia faunistica Slovaca*, 18 (3): 233–250.  
[in Slovak, with English abstract]

Received 18 August 2013

~

Accepted 18 September 2013

~

Published 30 October 2013



turistiky, napríklad v blízkosti Prievidze sa záchranný chov raka riečneho stal jedným z hlavných magnetov zábavného rekreačného parku.

Na Slovensku je ochrana raka riečneho definovaná podmienkami zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Rak riečny je uvedený v prílohe 5, medzi druhmi živočíchov a rastlín, ktoré sú významné z hľadiska spoločnosti, ktorých odchyt a zber vo voľnej prírode a využívanie môže podliehať regulačným opatreniam. Ako európsky významný druh živočicha s výskytom na Slovensku je chránený aj podľa Bernského dohovoru (príloha III) a v prílohe V smernice o biotopoch.

Metodiku monitoringu populácií raka riečneho (*Astacus astacus*) ako aj hodnotenia kvality jeho biotopu rozpracovali viacerí autori pre podmienky jednotlivých krajín a povodí (napr. HOLDICH & PÖCKL 2005; MAGUIRE et al. 2004; PÂRVULESCU et al. 2011; REYJOL & ROCQUEPLO 2002; ROSENBERG & RESH 1993; SCALICI et al. 2008; SCHILDERMAN et al. 1999; SVITOK et al. 2008; SVOBODOVÁ et al. 2008; WRIGHT et al. 2000), napriek tomu doteraz nebola prijatá jednotná metodika monitoringu a hodnotenia na národnej úrovni pre našu krajinu, čo zdôrazňuje význam a prínos aktuálneho reportingu stavu „naturaovských“ druhov.

#### CHARAKTERISTIKA DRUHU

Napriek výrazne teritoriálnemu správaniu tvorí rak riečny na vhodných miestach početné populácie,

ktoré môžu v tokoch dosahovať desiatky jedincov na 100 metrový úsek potoka.

**Pancier** (carapax) raka riečneho je zrnitý, najmä na bokoch hlavohrude a za cervikálnou ryhou je viditeľných niekoľko ostňov. Na každej strane tela má za očami po jednom páre postorbitálnych líšt, **rostrum** je predĺžené, ukončené dvoma ostrými ostňami. Hrot rostra je štíhly, v tvare rovnoramenného trojuholníka. Klepetá sú mohutné (najmä u samcov) a ich povrch je zrnitý (obrázok 1).

Rak riečny patrí medzi väčšie druhy rakov a v optimálnych podmienkach môže dorastať až do dĺžky 15 cm, výnimočne až 18 cm. Celkový vzhľad a farba sa môžu meniť, najčastejšia farba je červenohnedá až čierna. Známe sú aj jedince červeného a modrého sfarbenia, pričom rôzne odtiene modrej farby sú pomerne časté (KOZÁK et al. 2013). Spodná strana tela je svetlejšie sfarbená.

Klepetá majú zvyčajne rovnakú farbu ako telo. Kĺb klepiet zostáva červený aj u modro sfarbených rakov. Klepetá sú mohutné, najmä u samcov, na povrchu zrnité. Na vnútornej strane sú dva zuby s pomerne výrazným vykrojením medzi nimi (obrázok 2 a 3).

Opakované odchyty jedincov na lokalitách, kde sa nerozmnožovali naznačujú, že sa môžu dožívať viac ako 20 rokov (HOLDICH et al. 2006; KOZÁK et al. 2013).



**Obrázok 1.** Charakteristické rostrum raka riečneho, *Astacus astacus*.

CR – cervikálna ryha; PL – postorbitálna lišta, R – rostrum; HR – hrot rostra.

### Životný cyklus

Samice pohlavne dospelávajú vo veku 1,5 až 5 rokov, pri dĺžke tela 62–85 mm. Samce pohlavne dospelávajú pri dĺžke tela 60–70 mm. Veľkú rolu však zohrávajú vplyvy prostredia. Raky sa začínajú rozmnožovať na jeseň, keď nastane pokles teploty. Párenie zvyčajne začína v októbri, liahnutie

nasleduje v máji až júni. Počet vajíčok je veľmi variabilný, mení sa podľa veľkosti samice, závisí aj od jednotlivých lokalít výskytu. Počet vajíčok na jednej samici býva 90–260, priemer vajíčok sa pohybuje od 2,8 do 3,1 mm. Juvenilné jedince sa držia na samici až do druhého zvliekania (2–3 týždne po vyliahnutí).



Obrázok 2. Dorzálna strana typicky vyfarbeného raka riečného, *Astacus astacus*.



Obrázok 3. Ventrálna strana samca raka riečného, *Astacus astacus* s charakteristickou farbou klepiet.

Spôľahlivá identifikácia je možná pomocou viacerých dostupných publikácií a príručiek (Kozák et al. 1998, 2013; PÁRVULESCU 2010 a i.).

### Znaky umožňujúce spoľahlivé odlíšenie druhov rakov, ktoré sa vyskytujú na Slovensku

Rak bahenný, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823:

- Klepeto *A. leptodactylus* je najmä u dospelých samcov veľmi štíhle a dlhé, palec klepety je dlhší ako jeho pevná časť;
- Vnútoraná straka palca klepety i jeho pevnej časti je väčšinou rovná, hladká, 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;
- Výskyt známy len na južnom Slovensku – v ramenách a prítokoch Dunaja a v stojatých vodách na Východoslovenskej nížine.

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

- Hrot rostra raka riavového má tvar rovnostranného trojuholníka (charakter krátkeho a tupého hrotu);
- Za očami je jeden pár postorbitálnych líšt (za každým okom je jedna líšta);

- Hlavohrud' pred i za cervikálnou ryhou je hladká, bez trňov či ostňov;
- Výskyt raka riavového na Slovensku je známy len v potokoch Malých Karpát, kde sú však známe aj prípady spoločného výskytu s rakom riečnym, prípadne striedanie týchto druhov vo vedľajších dolinách.

Rak pruhovaný, *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817):

- Na vrchnej strane každého z bruškových (pleurálnych) článkov má výrazné červené pruhy, ktoré nemá žiaden iný na Slovensku sa vyskytujúci druh rakov;
- Ostne na bokoch hlavohrude, pred i za cervikálnou ryhou, povrch hlavohrude drsný až ostnitý (vystihuje to anglické meno druhu – spiny-cheek crayfish);
- Klepetá sú v pomere k telu menšie, prsty klepiet sú zakončené čiernym pásikom a oranžovou špičkou klepety;
- výskyt *O. limosus* je doteraz známy na našom území len z Dunaja a dolných častí jeho prítokov.

Rak signálny, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852):

- Rak signálny má výrazné belavé škvrny pri báze pohyblivého prstu klepety (najmä u samcov);
- Karapax hlavohrude je hladký, bez ostňov či hrbolčekov;



**Obrázok 4.** Výskyt raka riečneho v krajinách Európy (zdroj Fauna Europaea).

CR – cervikálna ryha; PL – postorbitálna líšta, R – rostrum; HR – hrot rostra (chýbajúci údaj o výskyte v Rakúsku je v dôsledku chyby v databáze FAEu).

- Klepetá sú mohutné a robustné, avšak tiež hladké, bez hrbolčiek;
- Dorastá do dĺžky 12–16 cm;
- Výskyt na Slovensku je zatiaľ známy v rieke Morava, jej ústí do Dunaja a v ústí potoka Malina do Moravy (Devínska Nová Ves).

Rak mramorový, *Procambarus* sp.

- Rak mramorový má mramorovito škrvrnitý pancier a celé telo;
- Klepetá hladké, v porovnaní s ostatnými druhmi malé;
- Hlavohrud' pomerne hladká, za cervikálnou ryhou sa môže nachádzať niekoľko hrbolčiek;
- Partenogeneticky sa rozmnožujúci druh, nie sú u neho známe samce;
- Výskyt na Slovensku bol zatiaľ zaznamenaný len v jednom štrkovisku pri Trenčíne;
- Dorastá do maximálnej dĺžky iba 10 cm (výnimočne 13 cm)

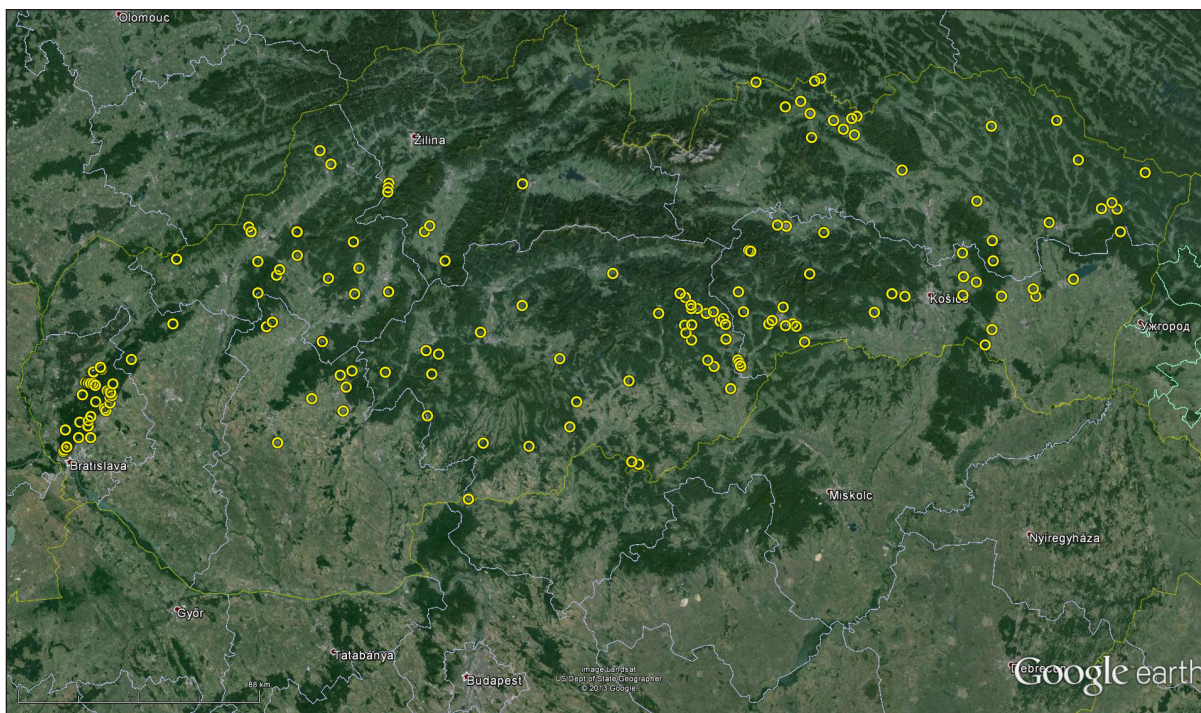
Prípadný **nález nepôvodných druhov rakov** treba ohlásiť orgánom ochrany prírody alebo odborníkovi zaoberajúcemu sa výskumom rakov, odchytené jedince inváznych druhov nie je vhodné vypúšťať naspäť do vodného telesa. Po náleze nepôvodných druhov rakov treba použitý výstroj (čizmy, siete, pasce a pod.) dôkladne dezinfikovať, aby sa minimalizovala možnosť prenosu patogénov (predovšetkým račieho moru spôsobovaného hubou *Aphanomyces astaci*) do biotopu s pôvodnými druhmi rakov.

Identifikácia samcov podľa gonopoditov vyžaduje prax a preparáciu, preto ju v rámci monitoringu neodporúčame.

## ROZŠÍRENIE DRUHU A OPIS BIOTOPU

### Rozšírenie v Európe

Rak riečny, *Astacus astacus* je pôvodný európsky druh rozšírený vo všetkých krajinách s výnimkou Portugalska, Španielska, kde vymizol v dôsledku inváznych druhov a Írska. V Škandinávii je rozšírený len v južnej časti krajín (obrázok 4). Vyskytuje sa v strednej Európe, zasahuje až do Albánska a Grécka. Východná hranica rozšírenia siaha do Ruska, Ukrajiny, Gruzínska a Bieloruska, najsevernejšie sa vyskytuje vo Fínsku. Považuje sa za pôvodný druh aj v západnej Európe, aj keď sa predpokladá že do niektorých krajín (Francúzsko, Švajčiarsko, Holandsko, Belgicko, Luxembursko) bol dovezený človekom v období stredoveku. Tento druh bol introdukovaný do Anglicka, Španielska a na Cyprus (HOLDICH & MACHINO 2006; HOLDICH 2003, KOZÁK et al. 2013). Boli pokusy o introdukciiu *A. astacus* i v Španielsku v rokoch 1963 – 1964, ale neúspešne. Mimo Európy sa vyskytuje len na niekoľkých miestach – napríklad v Maroku (BENABID & KHODARI 2000). V porovnaní so situáciou pred výskytom račieho moru sa odhaduje že dnešná populácia je zredukovaná iba na 10% pôvodného stavu (WESTMAN et al. 1990). Z toho dôvodu je v Európe vedený v Červenej knihe ohrozených druhov IUCN (Red List of Threatened Species) ako zraniteľný (vulnerable – V), spolu s druhmi *Austropotamobius*



Obrázok 5. Recentne potvrdený výskyt raka riečneho na Slovensku.

*torrentium* a *Austropotamobius pallipes* ([www.iucn-redlist.org](http://www.iucn-redlist.org)).

Rak riečny bol oddávna ako jeden z mála bezstavovcov lovený a chovaný na komerčné účely ako zdroj potravy. Veľký dopyt po rakoch v minulom storočí spolu s chorobami – najmä račím morom, v značnej miere zredukoval populácie raka (WESTMAN et al. 1990; SKURDAL et al. 1999). Vo väčšine krajín je na ústupe, vďaka degradácii kvality vodného prostredia a introdukcii nepôvodných druhov prenášajúcich račí mor. Na niektorých miestach je ešte dost početný.

Tento druh raka sa vyskytuje v nížinách i pohoriach – najväčšia zaznamenaná nadmorská výška jeho výskytu je okolo 1700 m, zvyčajne sa však vyskytuje vo výškach do 800 m (FÜREDER & MACHINO 1998, KOZÁK et al. 2013). Rak riečny, *A. astacus* obýva potoky, podhorské rieky a rybníky s koreňmi stromov prerastenými brehmi, ktoré mu poskytujú vynikajúce úkryty. Vyskytuje sa aj na náhradných a druhotných lokalitách, kde je po vysadení schopný vytvoriť v pomerne krátkom období 10–15 rokov početné populácie. Vyskytuje sa na najrôznejších substrátoch, typickým pre tento druh je vyhľadávanie úkrytov pod kameňmi, medzi vodnou vegetáciou, ponorenými koreňmi stromov, či konármi. Ako úkrytu sa vyhýba bahňitému dnu, využíva ho pri hľadaní potravy (BRTEK 1964, DYK 1977, KOZÁK et al. 1998, HUDEC et al. 2001, KOZÁK et al. 2013). Je relatívne odolný voči organickému znečisteniu

s nepriaznivými kyslíkovými pomermi (HUDEC 1994). Môže si tiež budovať krátke nory v hlinitých brehoch. Dokáže zniesť organické znečistenie, je však citlivý na chemické znečistenie z priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti (KOZÁK et al. 1998), no prekvapivo bol zaznamenaný na lokalitách, ktoré sa kvalitou svojej vody zaraďujú do IV. triedy čistoty vody (HUDEC 1994, HUDEC et al. 2001). Preto podľa HUDECA (1994) môžeme raka riečneho v súčasnosti považovať za adaptabilný druh, čo sa týka znečistenia vody a životných podmienok a teda ho nemožno jednoznačne považovať za indikátora čistej vody. Minimálny obsah kyslíka pre prežitie *A. astacus* je 3–4 mg /l. Pre rast a rozmnožovanie je najvhodnejšia teplota vody 16–24 °C. (HUDEC et al. 2001).

### Rozšírenie na Slovensku

Rak riečny, *A. astacus* sa na východnom Slovensku vyskytuje v povodí Torysy, Tople, Slanej, Bodvy, Hornádu, Ondavy, Laborca, Uhu a Popradu, kde bol zistený na mnohých lokalitách (HRADIL 1965, VOSKÁR 1984, GREGOR 1987, HUDEC 1992, 1993, HUDEC et al. 1994, 2001, KOŠEL et al. 1996). HALGOŠ (1972) ho uvádza z okolia Gerlachova, Levoče, Parihuzoviec a aj z Veľkého Vihorlatského jazera, kde ho ešte pred ním udávajú aj WINKLER (1953) a OBRDLÍK (1968). V CHKO BR Východné Karpaty (HUDEC et al. 1994) sa tento druh tiež vyskytuje v niekoľkých tokoch (Cirocha, Stružnica, Dara, Starina, Zbojský potok, Ulička, Príslopský potok, potok



**Obrázok 6.** Typický biotop podhorského potoka vhodný pre výskyt raka riečneho.

Ruské, Ublianka, Stežná, Bystrá, Pčolinka, Rieka). V povodí Ondavy (REITEROVÁ & HUDEC 2002) sa tento druh vyskytuje najpočetnejšie na lokalitách Korejovce (potok Hrešov), Oľka (potok Oľka), Korunková (potok Čerteška) a Mrázovce (Mrázovský potok). Bol zaznamenaný aj na ďalších 24 lokalitách.

Situácia s rozšírením raka riečneho na strednom a západnom Slovensku je podobná ako na východnom Slovensku, o čom svedčí niekoľko publikovaných prác (DUDICH 1957; HALGOŠ 1972; HRIVNÁK & URBAN 1995; URBAN et al. 1988, 1993, 1995) a údaje z databáz ŠOP a slovenských múzeí. Z roku 1957 pochádza údaj od Dudicha, ktorý zistil raka riečneho v Hrone pri obci Kamenica nad Hronom, no vyskytuje sa roztrúsene po celej prezretej dĺžke úseku rieky, zriedkavejšie ako v potokoch. Bol sem vysadený po račom more. Z obdobia rokov 1965–1970 udáva HALGOŠ (1972) 9 lokalít z Liptova, Oravy, Banskej Bystrice, Banskej Štiavnice, Filáková a Lovinobane s výskytom raka riečneho na strednom Slovensku a 17 lokalít (okolie Levíc, Pukanca, Prievidze, Topoľčianok, Hornej Súče, Šaštína, Bratislavy, Modry, Pezinku, Jablonoňového, Gabčíkova) na západnom Slovensku a zistený bol na mnohých lokalitách v Malých Karpatoch (Gidra a jej horný prítok – Kamenný potok). Tento druh sa na strednom Slovensku vyskytuje aj v okrese Lučenec a v 7 tokoch v okrese Zvolen (URBAN et al. 1993) a jeho zvyšky boli pozorované v truse vydry riečnej na rieke Ipeľ a jej prítokoch (URBAN 1988) a tiež na Drienku

(pravostranný prítok Západného Turca) nachádzajúceho sa na juhovýchode stredného Slovenska (URBAN et al. 1995), Ako aj v oblasti Turca. Na území NP Malá Fatra a v jeho okolí (POLÁČIK in verb.) bol druh *A. astacus* pozorovaný v 6 tokoch (Varínka, Zázrivka, Váh, umelý kanál – Turčianske Kláčany, Lipovec, potok pri obci Lutiše a obci Šuja), v potokoch tečúcich priamo z NP Malá Fatra sa raky v súčasnosti podľa dostupných informácií nevyskytujú. V regióne Oravy sa tiež vyskytuje druh *A. astacus* na približne 6 lokalitách (Orava, Červený potok pri Hladovke, Oravská priehrada, Pribišský potok spolu s prítokmi, prítoky potoka Mútnik pri Mútnom, potok Poľanový Kriváň pri Bobrove) a údaje o výskyte sú z obdobia po roku 1990. O výskyte raka riečneho existuje niekoľko údajov z roku 2002 aj z územia CHKO Biele Karpaty, kde bol tento druh pozorovaný na 11 lokalitách: potok Chvojnica pri Lopášove, rieka Myjava pod VN v Starej Myjave, sútok potokov Trstie a Kostolník pri Starej Turej, horný úsek potoka Bošácka vrátane prítokov, Predpolský potok (okres Nové Mesto nad Váhom), horný úsek potoka Drietomica (okres Trenčín), horný úsek potoka Súčanka (okres Trenčín), potok nad Správou CHKO Biele Karpaty, Selecký potok v Považskom Inovci, horný úsek potoka Machnáč (okres Trenčín) a potok Teplička v Trenčianskych Tepličiach. Výskyt rakov v oblasti Spišsko–Gemerského krasu publikovali STLOUKAL et al. 2011.



**Obrázok 7.** Potok v lesnom prostredí obývaný rakom riečnym.

Prehľadná mapa o známom aktuálnom rozšírení raka riečneho na Slovensku je na obrázku 5.

### Biotop výskytu raka riečneho

Najvhodnejším biotopom pre výskyt rakov riečnych sú pomaly tečúce toky so strmými a vegetáciou porastenými a kamenitými brehmi. Optimálne dno tokov je piesčité alebo hlinito-piesčité (TROSCHEL 1997) s rôzne veľkými kameňmi poskytujúcimi možnosť úkrytu. Vyhýba sa tokom s bahňatým dnom alebo s kalnou vodou. Preferuje toky obkolesené prirodzenou vegetáciou zatieňujúcou tok a s koreňmi zasahujúcimi do úrovne brehov, kde vytvárajú množstvo vhodných úkrytov. Pre výskyt raka sú nevhodné akékoľvek úpravy brehovej línie (výrub, napriamovanie tokov, regulácia a pod.) (HOLZER 1989). Charakteristický biotop tečúcich vôd, v ktorých sa vyskytuje rak riečny je zobrazený na obrázkoch 6 a 7.

### Hlavné riziká pre raka riečneho

Medzi hlavné hrozby pre raky patria zmeny vodného režimu, vysychanie biotopov, povodne, priemyselné, komunálne a poľnohospodárske znečistenie, zmeny biotopov (prehradzovanie rokov, regulácia brehov, vysušovanie), chytanie a kompetícia nepôvodných druhov.

### CIEL 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).

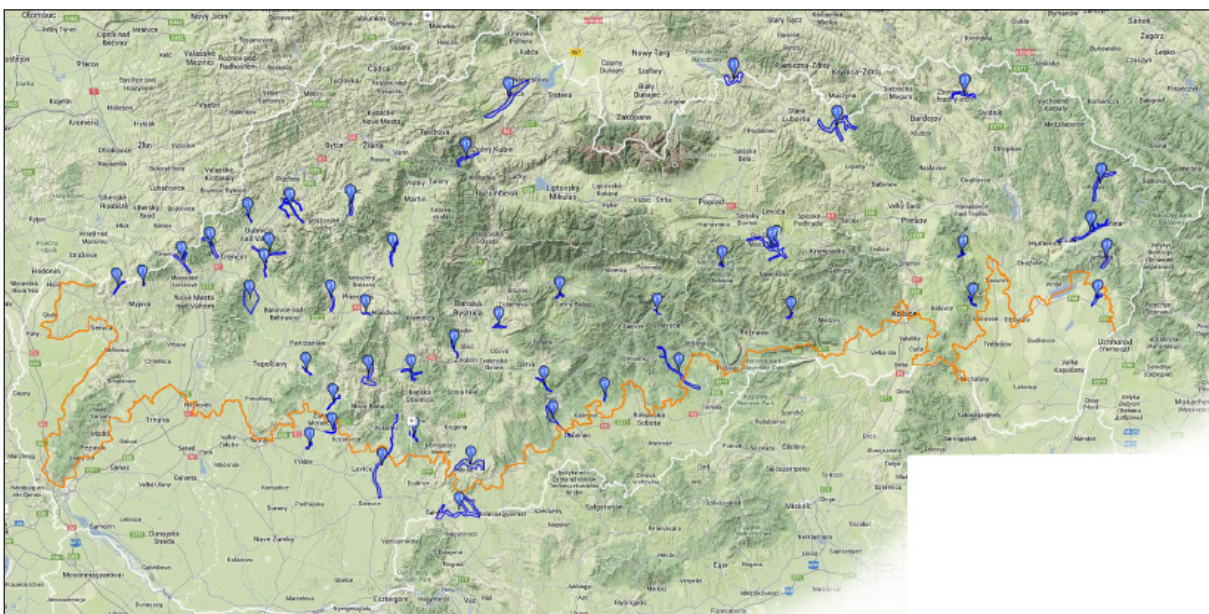
Zistené výsledky je treba následne využívať ako podklad pre starostlivosť o ohrozené druhy a ich biotopy na úrovni celoštátnej koncepcie, ako aj na lokálnej úrovni v prípade jednotlivých sledovaných lokalít.

### VÝBER MONITOROVACÍCH LOKALÍT

Rak riečny má v súčasnosti takmer celoplošné avšak mozaikové rozšírenie, s častejším výskytom v podhorských tokoch ale i na nížinách v povodiach všetkých riek na Slovensku.

Monitoring treba vykonávať na reprezentatívnych lokalitách, ktoré sú vybrané na základe aktuálnych poznatkov o výskyte a stave populácií raka riečneho (obrázok 8), v povodí by nemal byť zaznamenaný výskyt invázných druhov rakov. Výber lokalít by mal pokryť všetky hlavné povodia na území Slovenska.

V každom povodí je vhodné vykonávať každoročný monitoring populácie a jej hodnotenie.



**Obrázok 8.** Mapa trvalých monitorovacích lokalít pre monitorovanie stavu populácií a biotopov raka riečneho (*Astacus astacus*) (zdroj: <http://monitoring.daphne.sk/druhbiot.php?id=127>).

Výber lokalít schválený ŠOP SR z viac ako 60 navrhovaných lokalít na celom území Slovenska; z dôvodu podmienok financovania monitoringu chýbajú lokality v Bratislavskom samosprávnom kraji.

Oranžová čiara – hranica karpatského a panónskeho ekoregiónu; modré značky – vybrané monitorovacie plochy.



## METÓDY ZBERU ÚDAJOV PRE REALIZÁCIU MONITORINGU V TERÉNE A ICH PODROBNÝ OPIS

Rak riečny sa vyskytuje v troch odlišných typoch prostredia, ktoré si vyžadujú špecifický spôsob monitoringu:

- Malé toky a potoky – možný je manuálny zber pomocou ruky, planktónnej alebo hydrobiologickej siete alebo sitka
- Veľké toky a stojaté vody – monitoring je možný pomocou návnad a návnadových pascí.

Odchyt jedincov je možný viacerými spôsobmi, pričom treba brať do úvahy charakter biotopu a zvoliť optimálnu metódu nielen s cieľom zistiť objektívne a interpretovateľné informácie o početnosti a stave populácie ale aj predísť prípadnému poškodeniu jedincov či biotopu. Metódy odchytu rakov podrobne opísali napríklad DORN et al. 2005; MACHINO & FÜREDER 2005 a POLICAR & KOZÁK 2005.

**Manuálny zber** sa vykonáva priamo vo vodnom toku postupnou kontrolou potenciálnych úkrytov v celej šírke koryta – pod kameňmi, drevami a väčšími predmetmi. Odchyt sa robí priamo rukou v prípadnej kombinácii s odchytom do siete či sitka. Pri vyberaní z úkrytov a nôr treba dať pozor, aby nedošlo k poškodeniu rakov. Pri tejto metóde rukami preskúvame všetky potenciálne úkryty rakov a zisťujeme ich prítomnosť v dutinách, pod kameňmi, medzi koreňmi a pod.

Pri manuálnom odchYTE v hlbších vodách sa často používa aj **šnorchľovanie** – pri ktorom sa využíva potápačský výstroj.

**Chytanie do sieťky** alebo sitka – metóda je vhodná v biotopoch, kde nie je veľa kameňov a dno nie je príliš členité, metóda je vhodná najmä pre lov v pobrežných porastoch trstia.

**Nočné pozorovanie** so silným zdrojom svetla je vhodné na zaznamenanie pohybujúcich sa rakov po dne, v kombinácii s odchytom môže byť metóda problematická;

**Pozorovanie počas svetlej časti dňa** – vizuálne pozorovanie je dôležitou súčasťou prieskumu a zisťovania, či sú na lokalite znaky prítomnosti rakov, zaznamenať týmto spôsobom treba aj raky, ktoré unikli pri manipulácii s kameňmi alebo substrátom;

Monitoring pomocou „**prútkovej**“ metódy zahŕňa zisťovanie prítomnosti rakov pomocou návnady (mŕtva ryba, rybie filé a pod.) pripevnenej ku dnu cca pol metra od brehu prútkom v miestach potenciálneho úkrytu rakov (napr. kamenitý substrát). Prítomnosť rakov možno kontrolovať asi hodinu po nastrožení návnady – metódu však nemožno použiť na kvantitatívne stanovenie veľkosti populácie.

**Odchyt do pascí** sa používa v prípadoch, keď nie je vhodné alebo možné robiť ručný odchyt alebo denné či nočné pozorovanie. Používajú sa štandardné návnadové pasce v dvoch líniách po 10 pascí uchytené na špagáte vo vzdialenosti 4 metre. Pasce treba exponovať minimálne na jednu noc. Ako návnadu možno použiť konzervové krmivo pre mačky alebo inú vhodnú potravu pre raky. Lov pascami je materiálové i časovo náročná metóda. Pri love pascami dochádza k skresleniu informácie o vekovej štruktúre a pomere pohlaví.

V stredne veľkých tokoch je možné použiť **elektrický agregát (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. V prípade vody s nízkou konduktivitou však nemusí byť spoľahlivý.

**Pozorovanie vo veľkých tokoch a stojatých vodách** je možné použitím živolovných pascí s návnadou alebo pomocou potápačskej techniky v noci. Pasce treba s vhodnou návnadou (napr. mŕtva ryba, rybie filé a pod.) exponovať minimálne na jednu noc.

Pre monitoring nepoužívame žiadnu **metódu značkovania jedincov**, nakoľko pri zvolenej frekvencii opakovania analýz by sa neinvazívne značkovanie na pancieroch jedincov nezachovalo a metódy hĺbkového značkovania nepokladáme za vhodné použiť na chránené druhy fauny (BROWN & BREWIS 1979; GUAN 1997; NOWICKI et al. 2008).

Prítomnosť rakov v toku zisťujeme podrobným preskúmaním 100 dlhého úseku.

Odchyt alebo pozorovanie rakov lákaných návnadou je možné v priebehu celého dňa, najlepšie výsledky sa však dajú dosiahnuť nočným pozorovaním s použitím silného svetla.

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

Odchyt v období splnu mesiaca nie je vhodný, keďže v dňoch okolo splnu dochádza k synchronizovanému zvliekaniu, raky sú ukryté a pri intenzívnom výskume by mohli byť ľahko poranené.

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

Termín výskumu je nutné prispôbiť miestnym klimatickým (panónsky / alpský bioregión) a aktuálnym meteorologickým podmienkam – po období intenzívnych zrážok je možné zničenie pascí a slabšie výsledky manuálneho 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 a ich prípadných náhradníkov treba do metodiky zaškoliť.

### Spôsoby odchyty rakov:

#### 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

#### Potrebné vybavenie pre zber vo veľkých riekach a stojatých vodách:

- vnaďené pasce (vrše) – 5 ks
- návnada (mrazené filé a pod.)
- zariadenie pre electrofishing
- čln a potápačský výstroj

## 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.

Na vodnom toku v úseku dlhom 100 metrov si monitorovateľ zvolí jednu z vopred vybraných plôch s veľkosťou 10 m<sup>2</sup>, na ktorej podrobne prehľadá všetky úkryty. Nájdene jedince zaznamená do formulára (príloha 1), poznačí ich počet, pohlavie, veľkosť a zapíše prípadné poškodenia či deformácie tela rakov, vrátane počtu uhynutých jedincov.

Pri monitorovaní druhu v stojatých vodách treba zaznamenať súradnice expozície návnadových pascí a v prípade vhodného brehového zrástku označiť miesto farbou na strome alebo inom nepohyblivom predmete v blízkom okolí.

### Úkryty

Keďže raky žijú počas svetlej časti dňa skrytým spôsobom, treba sa pri monitoringu zamerať na všetky potenciálne úkryty a pohybovať sa v koryte toku opatrne, aby nedošlo k poraneniu alebo usmrteniu jedincov.

Často využívanými úkrytmi sú predovšetkým:

- voľné priestory pod kameňmi alebo inými predmetmi, a to predovšetkým v pomalšie tečúcich alebo stojatých úsekoch toku
- obnažené koreňové systémy alebo ponorené kónáre živých i mŕtvych stromov rastúcich v koryte alebo v brehovej línii
- naplavené opadané lístie
- vyhrabané úkryty (nory) v brehoch
- pod nepôvodným substrátom v koryte – reguláciách, medzerách medzi kameňmi, tvárnicami a panelmi spevňujúcimi brehy toku
- v izolovaných tóňach mimo hlavného koryta toku (predovšetkým po predošlom vyliatí toku z koryta).

V prípade nedostatku vhodných úkrytov sa jedince môžu počas dňa voľne pohybovať v priestore koryta.

### Vlastný monitoring

Pri manuálnom prieskume 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.

Pri prieskume pomocou vnaďených pascí je vhodné dôkladné vysušenie pasce a ich prípadná dezinfekcia pred prenesením do iného povodia, aby sa predišlo potenciálnemu prenosu parazitov rakov.

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 august – 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.

### Zápis do monitorovacích formulárov

Pro každú TML sa vyplňuje jeden formulár, do ktorého sa okrem populačných charakteristík zaznamenávajú aj informácie o vlastnej lokalite.

### II. Podrobný monitoring metódou opakovaného odchytu

Vykonáva sa s minimálnym odstupom 4 rokov. Z každého toku sa vyberie 30 m<sup>2</sup> (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. sprejom 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 m<sup>2</sup> 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:

- Dobrá: zistená prítomnosť viac ako 10 jedincov na 100 dlhý úsek toku alebo brehové pásmo stojatých vôd;
- 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 navrhujeme 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 znečistenie a regulácie tokov, vypúšťanie odpadov, prieknik invázií druhov rakov a šírenie infekčných ochorení.

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

#### Hodnotenie kvality biotopu druhu na monitorovanej lokalite

Ako odporučené indikačné parametre hodnotíme kvalitu vody, štruktúru dna a brehov.

#### Dobrá kvalita biotopu:

- Za dobrú kvalitu vody možno pokladať vodu bez zápachu, s nanajvyšším 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.

Kód TML: <i>Vypĺňa KIMS</i>	Kód a názov druhu: <i>Vypĺňa KIMS</i>	Plocha TML: <i>Vypĺňa KIMS</i>					
Meno mapovateľa: <i>Vypĺňa KIMS</i>	Súradnice stredu TML: <i>Vypĺňa KIMS</i>						
Dátum:	Názov lokality:						
Typ biotopu druhu (Kód podľa Katalógu biotopov, alebo opis):							
Kvalita biotopu druhu na lokalite (v % z celkovej plochy TML)	dobrá:	nevyhovujúca: zlá:					
Charakter prúdu:	Teplota vody v °C:	pH vody:					
<b>Súčasná a budúce aktivity ovplyvňujúce TML</b>							
Aktivita na lokalite (kód podľa ŠDF)	Intenzita vplyvu Vysoká/Stredná/Nízka	% plochy	±Vplyv / ±Budúci vplyv	Aktivita na lokalite (kód podľa ŠDF)	Intenzita vplyvu Vysoká/Stredná/Nízka	% plochy	±Vplyv / ±Budúci vplyv
Vyhliadky biotopu druhu do budúcnosti na lokalite (v % z celkovej plochy TML)			dobré:	nevyhovujúce:	zlé:		
Kvalita populácie druhu na lokalite			dobrá:	nevyhovujúca:	zlá:		
Počasie (slnečno, polojasno, polooblačno, oblačno, mrholenie, dážď, fáza mesiaca):							
Názov súboru fotky TML:			Súradnice fotky (lat./long.):			/	
Text k fotke:							
<b>Iné fotografie v rámci TML</b>							
Názov súboru fotky	Objekt fotenia	Názov súboru fotky	Objekt fotenia	Názov súboru fotky	Objekt fotenia		
<b>TMP (miesta <u>samplingu</u>) v rámci TML</b>							
č. <u>TMP</u>	Súradnice <u>TMP</u> (lat./long.)	Rozmery <u>TMP</u> (š. x d.) v m	Fixácia <u>TMP</u>	Názov súboru fotky			
Poznámka:							
<b>Zoznam taxónov, ich početnosti a charakteristiky nálezov</b>							
Názov taxónu	č. <u>TMP</u>	Početnosť v <u>TMP</u>	Početnosť v <u>TML</u>	Spôsob zberu	Charakteristika		

Obrázok 9. Štruktúra monitorovacieho protokolu.

- 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, ...

#### Hodnotenie stavu biotopu 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 vyhlídky – nehrozí znečistenie, regulácia, zmena súčasného charakteru, zásahy do vodného režimu.
- Nevyhovujúce vyhlídky – hrozí zmena ktoréhokolvek z vyššie uvedených parametrov k horšiemu stavu
- Zlé vyhlídky – prebieha zmena parametrov (napr. regulácia, zásahy do vodného režimu, znečisťovanie, ...).

#### DLHODOBÝ MONITORING

Cieľom dlhodobého monitoringu je zaznamenanie trendov v populáciách na danej lokalite.

Monitorovacia metóda sa zakladá na návšteve každej lokality za optimálnych podmienok na pozorovanie (stav hladiny, priehľadnosť vody, počasie). Dlhodobý monitoring umožňuje zistiť presnú početnosť, štruktúru a stav populácie druhu na úseku toku. Pro každú lokalitu sa vyplňa jeden formulár, do ktorého sú zaznamenané informácie o populácii ako aj o lokalite.

Formát výsledkov a ukladanie údajov sa robí do štandardného formulára (príloha 1).

#### ZÁVER

Vďaka celoplošnému monitoringu vykonanému podľa jednotnej metodiky na zvolených lokalitách budú k dispozícii údaje o stave populácií získané v rozpätí viacerých rokov výskumu doplnené o charakteristiky stavu ich biotopov na území Slovenska. Údaje o počte jedincov umožnia analyzovať trendy početnosti rakov riečnych na lokalitách, a následne aj interpretovať informácie o rozšírení, stave a trendoch na celom území Slovenska.

Časové série údajov umožnia hodnotenie ekosystémov a sledovať zmeny a zistiť rozsah optimálnych podmienok výskytu rakov.

Zistené údaje umožnia optimalizovať manažment chránených druhov a zlepšovať podmienky pre udržanie populácií druhov. Zistené výsledky

umožnia optimalizovať dizajn monitoring pridaním ďalších monitorovaných lokalít, resp. vyradiť lokality, kde raky už neboli zistené, doplniť a korigovať monitorované parametre a odporúčať podmienky pre management.

Výsledky budú poskytnuté ŠOP SR, čím by mali byť zahrnuté do národnej databázy informácií o chránených druhoch a biotopoch (ISTB) s možnosťou tvorby máp výskytu druhov a ďalších výstupov.

#### LITERATÚRA

- BROWN DJ & BREWIS JM, 1979: A critical look at trapping as a method of sampling a population of *Austropotamobius pallipes* in a mark and recapture study. LAURENT P-J (ed.): Freshwater crayfish, vol. 4. international symposium, Thonon-Les-Bains; France, 28–31. 8. 1978. *Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)*, 473 pp.
- BRTEK J, 1964: Poznajme naše raky. *Polovníctvo a rybárstvo*, 16 (7): 16–17.
- COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities*, No. L 206/7.
- DI STEFANO RJ, GALE CM, WAGNER BA & ZWEIFEL RD 2003: A sampling method to assess lotic crayfish communities. *Journal of Crustacean Biology*, 23: 678–690.
- DORN NJ, URGELLES R & TREXLER JC, 2005: Evaluating active and passive sampling methods to quantify crayfish density in a freshwater wetland. *Journal of the North American Benthological Society*. 24 (2): 346–356.
- DUDICH E. 1957: Die Grundland der Fauna eines Karpaten-Flusses. *Acta Zoologica* 3: 179–200.
- DYK V, 1977: Rak říční jako ukazatel čistoty vod. *Památka a příroda*, 10: 632–635.
- EDSMAN L, FÜREDER L, GHERARDI F & SOUTY-GROSSET C, 2010: *Astacus astacus*. In: IUCN 2010, IUCN Red List of Threatened Species, Version 2010.3, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- ENTZ G, Jr. 1915: Über die Flusskrebse Ungarns. *Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte Aus Ungarn*, 30: 67–127.
- FARKAŠOVÁ M, STLOUKAL E & HARVÁNEKOVÁ M, 2006: Vypustenie rybníka na Železnej studničke – smrť nielen rakov. *Chránené územia Slovenska*, 70: 13–14.
- FISCHER D, VLACH P, SVOBODOVÁ J & KOZUBÍKOVÁ E, 2009: Strategie ochrany autochtonních druhů raků v České republice. *Materiál pro MŽP ČR*, pp. 1–58.
- FISCHER D, VLACH P, KOZUBÍKOVÁ E, SVOBODOVÁ J & ŠTAMBERGOVÁ M, 2011: Rak říční (*Astacus astacus*) – Metodika monitoringu. [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files/astacus\\_astacus.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files/astacus_astacus.pdf) retrieved on 18. 4. 2013.
- FÜREDER L & MACHINO Y, 1998: Historische und rezente Verbreitung von Flusskrebsen in Tirol, Südtirol und Vorarlberg. In: EDER E & HÖDL W. (Eds): Flusskrebse Österreichs. *Stapfia*, 58: 77–88.
- GREGOR J, 1987: Faunistické poznámky zo západnej časti CHKO Východné Karpaty. In: KLESCHT V (ed.): X. Východoslovenský tábor ochrancov prírody – prehľad odborných výsledkov. (Krajné Bystré 26. 7. – 3. 8. 1986). pp. 117–119.

- GUAN RZ, 1997: An improved method for marking crayfish. *Crustaceana*, 70: 641–652.
- HALGOŠ J. 1972: Príspevok k poznaniu ektoparazitických červov radu Branchiobdellida na Slovensku (Annelida, Clitellata). *Acta Rerum Naturalium Musei Nationalis Slov., Bratislava*, 18 (1): 63–69.
- HARVÁNEKOVÁ M & STLOUKAL E, 2004: Distribution of crayfish (Crustacea, Decapoda) in Carpathian Mountains. STLOUKAL E & KALÚZ S: Fauna Carpathica Meeting 2004. Book of Abstracts – Fauna Carpathica Meeting 2004, 17. 3. 2004, Smolenice. Faunima, Bratislava.
- HOLDICH D, 2003: Ecology of the White-clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 1. *English Nature, Peterborough*, 18 pp.
- HOLDICH DM, HAFFNER P & NOËL PY, 2006: Species files. In: SOUTY-GROSSET C, HOLDICH DM, NOËL PY, REYNOLDS JD & HAFFNER P (Eds): Atlas of Crayfish in Europe. *Muséum national d'Histoire naturelle, Paris* (Patrimoines naturels, 64).
- HOLDICH DM & PÖCKL M, 2005: Does legislation work in protecting vulnerable species? Proceeding of CRAYNET Innsbruck conference 2004. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 376–377: 809–827.
- HOLZER M, 1989: Akce rak. *Metodická príručka ČSOP*, 7: 9 pp.
- HORANSKÝ P, JANSKÝ V & ZAJONC I, 2005: Zamurované raky – stopy po povere. *Pamiatky a múzeá*, 1 (1): 27–28.
- HRADIL V, 1965: Bentická fauna Torysy a jej prítokov s ohľadom na čistotu vody. *Sborník Východoslovenského múzea*, 6B: 45–56.
- HRIVNÁK R & URBAN P, 1995: Výskyt vydry riečnej (*Lutra lutra* L.) v povodí horného toku Ipľa. *Bulletin Vydry*, 6: 58–62.
- HUDEC I, 1992: Poznámky k rozšíreniu rôznonôžok (Amphipoda) a desaťnožcov (Decapoda) v povodí Bodvy a dolného toku Hornádu. In: 15. východoslovenský tábor ochrancov prírody, Moldava nad Bodvou – Prehľad odborných výsledkov, pp. 33–39.
- HUDEC I, 1993: Projekt rak pokračuje. *Poľovníctvo a rybárstvo*, 45 (5): 31.
- HUDEC I, 1994: Rozšírenie rakov (Crustacea, Decapoda) na východnom Slovensku. *Zborník Východoslovenského múzea v Košiciach, Prírodné Vedy*, 35: 9–14.
- HUDEC I, KOŠČO J & PLATKO J, 1994: Badanie i charakteristika populácií rakov v CHKO BR Východné Karpaty. *Roczniki Bieszczadzkie*, 3: 151–158.
- HUDEC I, SPIŠÁKOVÁ A & HUDAČIN V, 2001: Prieskum a charakteristika populácií rakov v povodí hornej Tople (SV Slovensko). *Ochrana prírody*, 19: 103–112.
- JEDLIČKA L, KOCIAN L, KADLEČÍK J & FERÁKOVÁ V, 2007: Hodnotenie stavu ohrozenia taxónov fauny a flóry. *Faunima, Bratislava*. 140 pp.
- KOŠEL V, HUDEC I & ROZLOŽNÍK M, 1996: Malacostraca of the biosphere reserve of the Slovak Karst and the adjacent regions. Proceedings of the „Research, conservation, Management“ conference, Aggtelek, 1–5 May 1996. pp. 421–455.
- KOZÁK P, FÜREDER L, KOUBA A, REYNOLDS J, SOUTY-GROSSET C, 2011: Current conservation strategies for European crayfish. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401, 1.
- KOZÁK P, POKORNÝ J, POLICAR T & KOUŘIL J, 1998: Základní morfologické znaky k rozlišení raků v ČR. *Vodňany, VÚRH JU, edice Metodik*, č. 56, 20 pp.
- KOZÁK P, ĎURIŠ Z, PETRUSEK A, BUŘIČ M, HORKÁ I, KOUBA A, KOZUBÍKOVÁ E, POLICAR T, 2013: Biologie a chov raků. *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod*, 418 pp.
- MAGUIRE I, HUDINA S & ERBEN R, 2004: Estimation of noble crayfish (*Astacus astacus* L.) population size in the Velika Paklenica Stream (Croatia). *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture*, 372–373, 353–366.
- MACHINO Y & HOLDICH DM, 2006: Distribution of Crayfish in Europe and Adjacent Countries: Updates and Comments. *Freshwater Crayfish*, 15: 292–323.
- MACHINO Y & FÜREDER L, 2005: How to find a stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schränk, 1803): a biogeography study in Europe. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 376–377, 507–517.
- O'CONNOR W, HAYES G, O'KEEFFE C & LYNN D, 2009: Monitoring of white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes* in Irish lakes in 2007. *Irish Wildlife Manuals*, No 37. *National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin*, 83 pp.
- NOWICKI P, TIRELLI T, MUSSAT SARTOR R, BONA F & PESANI D, 2008: Monitoring crayfish using a mark-recapture method: potentials, recommendations, and limitations. *Biodiversity and Conservation*, 17: 3513–3530.
- PĂRVULESCU L. 2010: Crayfish field guide of Romania. *Editura Bioflux, Cluj-Napoca*, 26 pp.
- PĂRVULESCU L, PACIOGLU O & HAMCHEVICI C, 2011: The assessment of the habitat and water quality requirements of the stone crayfish (*Austropotamobius torrentium*) and noble crayfish (*Astacus astacus*) species in the rivers from the Anina Mountains (SW Romania). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401, 3.
- PETRUSEK A & PETRUSKOVÁ T, 2007: Invasive American crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda: Astacidae) in the Morava River (Slovakia). *Biologia*, 62 (3): 356–359.
- POHORENCOVÁ A, 2008: Rozšírenie raka riečneho (*Astacus astacus*) v okolí Trenčína. *Folia Faunistica Slovaca*, 13 (1): 1–7.
- POLICAR T & KOZÁK P, 2005: Comparison of trap and baited stick catch efficiency for noble crayfish (*Astacus astacus* L.) in the course of the growing season. *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture*. 376–377: 675–686.
- REITEROVÁ L & HUDEC I, 2002: Rozšírenie a charakteristika raka riečneho (*Astacus astacus* L.) v povodí hornej a strednej Ondavy (SV Slovensko). *Ochrana Prírody*, 21: 143–150.
- REYJOL Y & ROQUEPLO C, 2002: Preferential habitat analysis of white-clawed crayfish, notably juveniles, in three brooks of Correze – France. *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture*, 367: 741–759.
- REYNOLDS JD. 1998: Conservation management of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. Part 1. *Irish Wildlife Manuals*, 1: 1–33.
- REYNOLDS JD, O'CONNOR W, O'KEEFFE C & LYNN D, 2010: A technical manual for monitoring white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes* in Irish lakes. *Irish Wildlife Manuals*, No 45, *National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin*. 23 pp.

- ROSENBERG DM & RESH VH, 1993: Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. *Chapman Hall, New York*.
- SCALICI M, BELLUSCIO A & GIBERTINI G, 2008: Understanding population structure and dynamics in threatened crayfish. *Journal of Zoology*, 275, 160–171.
- SCHILDERMAN PAEL, MOONEN EJC, MAAS LM, WELLE I & KLEINJANS JCS, 1999: Use of crayfish in biomonitoring studies of environmental pollution of the river Meuse. *Ecotoxicol Environ Safety*, 44 (3): 241–252.
- STANOVÁ V & VALACHOVIČ M (eds), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. *Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava*, 225 pp.
- STLOUKAL E, 2008: Distribution of native crayfish in Western Slovakia. *Folia Faunistica Slovaca*, 13 (12): 79–80.
- STLOUKAL E, 2009: Recent distribution of non-indigenous crayfish species in Slovakia. *Folia Faunistica Slovaca*, 14 (19): 119–122.
- STLOUKAL E & HARVÁNEKOVÁ M, 2004: Distribution of *Austropotamobius torrentium* (Decapoda: Astacidae) in Slovakia – recent status and trends. In: FÜREDER 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, p. 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, HARVANEKOVA M & JANSKÝ V, 2004: New sites of occurrence of the stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Crustacea: Decapoda : Astacidae) in Slovakia. *Biologia*, 59: 51–58.
- SVITOK M, URBAN P, NOVÍMEC M & BITUŠÍK P, 2008: Charakteristika habitatu a rozšírenie raka riečného (*Astacus astacus*) v tokoch východného Hontu. In: URBAN P (ed.): Prírodné dedičstvo obce Sucháň. pp. 156–163.
- SVOBODOVÁ J, ŠTAMBERGOVÁ M, VLACH P, PICEK J, DOUDA K, BERÁNKOVÁ M, 2008: Vliv jakosti vody na populace raků v České republice – porovnání s legislativou ČR. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, 50 (6): 1–5.
- ŠTAMBERGEROVÁ M, SVOBODOVÁ J & KOZUBÍKOVÁ E, 2009: Raci v České republice. *AOPK Praha*, 255 pp.
- TAKÁČ P, 1997: Pochůtka s klepetami. Podarí sa obnoviť chov rakov na Slovensku? *Quark*: 18–20.
- TROSCHERL HJ, 1997: In Deutschland vorkommende Fluskskrebse: Biologie Verbreitung und Bestimmungsmerkmale. *Fischer und Teichwirt*, 9: 370–376.
- URBAN P, 2007: Rozšírenie raka riečného (*Astacus astacus*) v južnej časti stredného Slovenska. In: GALVÁNEK J. (ed.). Zborník múzeí Banskobystrického samosprávneho kraja, Stredné Slovensko 11 – prírodné vedy. *Stredoslovenské múzeum v Banskej Bystrici, Banská Bystrica*, pp. 55–56.
- URBAN P, HRIVNÁK M, MIHALČÁK J & HRIVNÁK R, 2008. Vydra riečna (*Lutra lutra* L.) v antropicky ovplyvnenej krajine – poznatky zo širšieho okolia Lučenca. *Natura Carpatica*, 49: 183–194.
- URBAN P, MALATINEC D & BARTOŠOVÁ Ľ, 1993. Niekoľko poznámok k výskytu rakov v okrese Zvolen. *Zbor. Stredoslov. TOP, Zvolen*, pp. 62–68.
- URBAN P, HRIVNÁK R & VALACH I, 1995: Výskyt vydry riečnej (*Lutra lutra* L., 1758) na vybraných tokoch v povodí Slanej. Rimava 1995. Odborné výsledky zoológických a mykologických výskumov, *Rimavská Sobota*, pp. 104–108.
- WESTMAN K, PURSIAINEN M & WESTMAN P, 1990. Status of crayfish stocks, fisheries, diseases and culture in Europe. Report of the FAO European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) Working Party on Crayfish. Finnish Game and Fisheries Research Institute Report no 3, 1990, *Helsinki, Finland*.
- WINKLER O, 1953: Príspevok k poznaniu pobrežnej fauny Veľkého Vihorlatského jazera. *Biológia, Bratislava*, 8: 138–144.
- WRIGHT JF, SUTCLIFFE DV & FURSE MF, 2000: Assessing the biological quality of fresh waters, RIVPACS and other techniques, *Freshwater Biological Association, Ambleside, Cumbria*.

## PRÍLOHA 1. VÝBER VPLYVOV, KTORÉ MAJÚ NAJVÁŽNEJŠÍ DOPAD NA POPULÁCIE RAKOV RIEČNYCH

### Zoznam aktivít a ohrození

Vo formulári sa uvádza intenzita vplyvu aktivity alebo ohrozenia v stupnici: V = vysoká, S = stredná, N = nízka hrozba

A	poľnohospodárstvo
A02	zmena v spôsoboch obhospodarovania
A02.03	premena travinnej vegetácie na ornú pôdu
A04.01	intenzívne pasenie
A05	chov dobytky (bez pasenia)
A07	používanie pesticídov, hormónov a chemikálií
A08	hnojenie
A09	zavlažovanie
A10	zmena štruktúry poľnohospodárskej pôdy
A11	poľnohospodárske aktivity nešpecifikované vyššie
B	lesníctvo
B02.02	holorub
B02.03	odstránenie porastu
B06	pasenie v lese
B07	lesnícke aktivity nešpecifikované vyššie
C	baníctvo, ťažba materiálu, výroba energie
C01	baníctvo a lomy
C01.01	ťažba piesku a štrku
C01.02	ťažba hliny a ílu
C01.03	ťažba rašeliny
D	doprava a komunikácie
D03.02	lodné cesty
E	urbanizácia, sídla a rozvoj
E01	urbanizované územia a ľudské sídla
E01.01	súvislá urbanizácia
E02.01	továrne
E02.02	sklady
E02.03	iné priemyselné/obchodné plochy
E03	vypúšťanie znečisťujúcich látok

E03.01	nakladanie s komunálnym odpadom	J02.01.03	zasypanie priekop, kanálov, jazierok, rybníkov, atď.
E03.02	nakladanie s priemyselným odpadom	J02.02	odstraňovanie sedimentov
E03.03	nakladanie s inertnými materiálmi	J02.02.01	bagrovanie / odstránenie riečnych sedimentov
E03.04	iné vypúšťanie znečisťujúcich látok	J02.02.02	pobrežné bagrovanie
F	využívanie biologických zdrojov iných ako poľnohospodárstvo a lesníctvo	J02.03	budovanie kanálov
F01	morský a sladkovodný chov rýb	J02.05	zmeny vo vodných tokoch, všeobecne
F01.01	intenzívny chov rýb	J02.05.05	malé vodné elektrárne
F02.01	profesionálny pasívny rybolov	J02.11	smetiská, skladovanie vybagrovaných usadenín
F02.01.01	rybolov na mieste	J02.12	hrádze, upravené brehy všeobecne
F02.01.02	rybolov so sieťami	J02.14	zmenená kvalita vody spôsobená antropogénnymi zmenami salinity
F02.02	profesionálny aktívny rybolov	J02.15	iné zmeny hydraulických podmienok spôsobené človekom
F02.03	rekreačný rybolov	J03	iné zmeny ekosystému
F06	poľovníctvo, rybárstvo alebo zber nešpecifikovaný vyššie	J03.02.01	znižovanie možnosti migrácie / migračné bariéry
G	ľudské vplyvy	J03.02.02	znižovanie rozptylu
G01	outdoorové, športové a rekreačné aktivity	J03.02.03	znižovanie genetickej výmeny
H	znečistenie	J03.03	znižovanie, nedostatok v prevencii proti erózii
H01	znečistenie povrchových vôd	J03.04	aplikácia výskumu spôsobujúceho poškodzovanie
H01.01	znečistenie povrchových vôd priemyselnými podnikmi	K	prírodné biotické a abiotické procesy (okrem katastrof)
H01.02	znečistenie povrchových vôd zvýšeným prietokom	K01	abiotické (pomalé) prírodné procesy
H01.03	iné bodové znečistenie povrchových vôd	K01.01	erózia
H01.04	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené urbanizáciou	K01.02	zazemňovanie
H01.05	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené poľnohospodárstvom a lesníckymi aktivitami	K01.03	vysušovanie
H01.06	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené dopravou a infraštruktúrou, ktorá nie je napojená na kanalizáciu	K01.04	zavodňovanie
H01.07	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené opustenými priemyselnými lokalitami	K02	biologické procesy
H01.08	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené komunálnym odpadom a odpadovými vodami	K02.01	sukcesia
H01.09	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené inými vplyvmi	K02.02	akumulácia organického materiálu
H04.01	kyslý dážď	K02.03	eutrofizácia (prírodná)
H04.02	vplyv nitrátov	K02.04	acidifikácia (prírodná)
H04.03	iné znečistenie ovzdušia	K03	medzidruhové vzťahy (fauna)
H05	znečistenie pôdy a pevný odpad	K03.01	súťaživosť (fauna)
H05.01	odpadky a pevný odpad	K03.02	parazitizmus (fauna)
H06.03	oteplovanie vodných telies	K03.03	začiatok choroby (mikrobiálne patogénne látky)
I	invazívne alebo inak problematické druhy	K03.04	predátorstvo
I01	druhovú invázie	K03.05	antagonizmus podnietený rozvojom druhov
I02	problémové pôvodné druhy	K04.03	začiatok choroby (mikrobiálne patogénne látky)
J	prírodné zmeny systému	L	prírodné katastrofy
J02	iné človekom vyvolané zmeny v hydrologických podmienkach	L07	búrky
J02.01	zazemňovanie, rekultivácie a vysušovanie, všeobecne	L08	záplavy (prírodné procesy)
J02.01.02	rekultivácie mokradí	L10	iné prírodné katastrofy
		M	klimatická zmena
		M01	zmeny abiotických podmienok
		M01.01	zmena teploty (napr. vzostup teploty a extrémny)
		M01.02	suchá a nedostatok zrážok
		M01.04	zmeny pH



M01.05	smeny prúdenia (sladkovodné, prílívové, oceánske)
M02	zmeny biotických podmienok
M02.01	zmena biotopu
M02.02	desynchronizácia procesov
M02.03	vyhynutie druhov
M02.04	migrácia druhov
U	neznáme ohrozenia
X	žiadne ohrozenia

## PRÍLOHA 2. VYSVETLIVKY K POLIAM MONITOROVACIEHO PROTOKOLU

**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 vyrátaná 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 vyrátané 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.

**Súčasná 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 fotky** – názov súboru s fotografiou lokality uloženého vo fotoaparáte pre ľahšiu identifikáciu konkrétneho obrázka pri jeho nahrávaní do KIMS. Pole je povinné.

**Súradnice fotky (long./lat.)** – GPS súradnice identifikujúce miesto, kde bola robená fotografia TML, zaznamenané v systéme WGS-84 v desatinných stupňoch. Pole je povinné.

**Text k fotke** – 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 fotky** – 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 (long./lat.)** – GPS súradnice identifikujúce ľavý-dolný roh TMP (v priestorovom zmysle, keď mapovateľ stojí na hranici TMP a je

k nej otočený tvárou, protilahlá hranica TMP je vtedy považovaná za „hornú“) zaznamenané v systéme WGS-84 v desatinných stupňoch.

**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 doplnujúce informácie Pole nie je povinné.

**Zoznamtaxónov, 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

**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 3. 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 4. ZOZNAM CHARAKTERISTÍK NÁLEZOV ZOOLÓGICKÝCH DRUHŮV PODĽA ISTB

**ADD** – dospelý jedinec – 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** – zvlečená kutikula, koža – Zvlečená 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.

**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 nálezu, 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 chytenia, 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.