

## VÝSKYT RAKA RIEČNEHO (*Astacus astacus*) VO VADIČOVSKOM POTOKU (Orografický celok Kysucká vrchovina)

PETER DRENGUBIAK – ZUZANA VÁCLAVOVÁ

**P. Drengubiak, Z. Václavová: Occurrence of the European crayfish (*Astacus astacus*) in the Vadičov brook (Orographic unit Kysucká vrchovina)**

**Abstract:** The mapping of the European crayfish population during August 2020 within the Vadičov brook, in the Kysuca river basin, in the orographic unit Kysucká vrchovina, has confirmed the occurrence of the European crayfish. The brook features both natural riverbed and regulated sections occurring in the built-up areas. Of the seven mapping profiles, European crayfish was confirmed in five of them. A total of 43 specimens were captured, of which 25 were male and 18 specimens were female. An age structure of 36 adult and 7 juvenile specimens was determined.

**Key words:** European crayfish, *Astacus astacus*, Protected Landscape Area Kysuce, Kysucká vrchovina, Kysuca river, Vadičov brook, distribution

### ÚVOD

Rak riečny *Astacus astacus* je zaradený do čeľade *Astacidae*, rad *Decapoda*, podtrieda *Malacostraca*, trieda *Crustacea*, kmeň *Arthropoda*. Patrí medzi tri autochtónne druhy rakov vyskytujúcich sa na Slovensku. Výskyt raka je miestami viazaný aj na stojaté vody, uprednostňuje však malé až stredné, horské a podhorské toky. Optimálne podmienky habitatu nachádza v stredohorských tokoch (ritrál a potamál) v podhorskom stupni MAJZLAN (2005). Ako úkrytové možnosti rak uprednostňuje korene stromov, podmyté brehy tokov, v koryte nachádzajúce sa kamene väčšej frakcie a odumreté kmene stromov. Rak riečny pomerne dobre znáša organické znečistenie, avšak je senzitívny na chemické znečistenie z poľnohospodárstva a priemyslu KOZÁK ET AL. (1998). Vo vzťahu k tolerancii k znečisteniu vody možno raka riečneho považovať ako prispôsobivého a z toho dôvodu nejde o jednoznačne bioindikačný druh HUDEC (1994). Pri dlhodobej zvýšenej koncentrácii znečistenia však dochádza k oslabeniu imunitného systému jedincov YILDIZ & BENLI (2004) a k zníženiu ich rastu LOUREY & MITCHELL (1995). Druh je radený do skupiny „kľúčových inžinierov“ daného prostredia a zároveň ide o „dáždnikový druh“ ktorého ochranou zabezpečujeme priaznivé podmienky ostatného, na vodu viazaného spektra živočíchov TAUGBOL (2004). Historicky najvýznamnejší negatívny dopad na populácie raka v celej Európe mal račí mor, ktorého pôvodcom je severoamerická pleseň *Aphanomyces astaci* HOLDICH (2002). K ostatným vplyvom, ktoré negatívne pôsobia na popu-

lácie raka riečného patria znečistenie vody, fragmentácia prostredia, regulácie tokov, plošné výruby brehovej vegetácie, rozkolísanosť prietokov z dôvodu ťažby dreva a zavlečenie nepôvodných druhov organizmov. Obzvlášť nebezpečné je spolupôsobenie vyššie menovaných faktorov (synergia). Z fyzikálnochemických vlastností prostredia sú pre raka zásadné obsah kyslíka vo vode, pH a teplota vody NYSTRÖM (2002). Distribúcia a geografické rozšírenie raka riečného je do značnej miery ovplyvnené činnosťou človeka (chov, introdukcie, translokácie) KOZÁK ET AL (2011). Odhad celkovej veľkosti populácie raka riečného na Slovensku v alpskom bioregiónu je 5 000 – 20 000 jedincov NOVÍKMEC & SVITOK (2015). Rak riečny je vo vyhláske Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z. z., uvedený ako druh národného významu a jeho spoločenská hodnota je stanovená na 66,38 €. Prierez výskytových údajov a publikovanej literatúry zameranej na raka riečného na Slovensku uvádza STLOUKAL ET AL. (2013). V uvedenom prehľade je z regiónu Kysúc spomenutá len jedna lokalita s výskytom raka riečného a to potok pri obci Lutiše. Výskyt raka riečného v povodí rieky Kysuce nebol doposiaľ systematicky skúmaný. Chýbajú publikácie, ktoré by komplexne riešili problematiku výskytu druhu či už v samotnej rieke Kysuca, ale aj v jej prítokoch. V databáze výskytových dát Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky je uvedených niekoľko výskytových údajov z vyššie uvedeného územia (INFORMAČNÝ SYSTÉM TAXÓNŮV A BIOTOPOV 2020). Cieľom tejto práce bolo zistiť výskyt raka riečného v koryte Vadičovského potoka so zameraním na abundanciu, pohlavnú a vekovú štruktúru populácie. Čiastkovým cieľom bolo poukázať na najzávažnejšie problémy, ktoré vytvárajú interakcie medzi činnosťou človeka a populáciou raka v danom potoku.



Obr. 1. Rak riečny, *Astacus astacus* odchytený v profile č. 2. Foto: P. Drengubiak  
Fig. 1. European crayfish, *Astacus astacus* caught in profile No. 2. Photo: P. Drengubiak

## MATERIÁL A METÓDY

Vadičovský potok je ľavostranným prítokom rieky Kysuca a s dĺžkou svojho koryta 14,8 km patrí medzi dlhšie prítoky. Pozdĺžny profil toku je značne diferencovaný, striedajú ho torentilné a fluviatilné pásma a úseky s prírodným a upraveným korytom. Vadičovský potok má charakter podhorského toku (metaritrál), smerom k prameňu nadobúda tok bystrinný charakter (epiritrál). Mapovanie raka riečneho na toku bolo realizované 26. – 27. 08. 2020 na celkovo siedmich profiloch o dĺžke každého z nich 100 m. Mapovacie profily boli vytypované na základe potreby ovzorkovať nielen prírodné časti koryta, ale aj tie upravené (regulované). Zároveň bola snaha rozložiť priestorovo profily tak, aby rovnomerne pokryli koryto v častiach, kde je predpokladaný výskyt raka riečneho vzhľadom k jeho habitatovým nárokom (charakteru toku a úkrytovým možnostiam). Odchyt jedincov raka riečneho sa realizoval na nasledovných profiloch:

### **Profil č. 1:**

GPS: 49.297297; 18.789614, 350 m n. m., DFS 6778. Mapovaný prírodný, miestami poloprírodný profil toku je charakteristický striedaním torentilných a fluviatilných častí, miestami s výškou vodného stĺpca do 70 cm. Koryto toku tvorí makrolitál (50%) až mezolitál (50%), v lokalitách akumuláčnych zón sa v toku nachádzal xylál AQEM CONSORTIUM (2002). Charakteristickými biotopmi v tomto úseku toku bol komplex biotopov európskeho významu Ls1.3 Jaseňovo-jelšové podhorské lužné lesy a Br6 Brehové porasty deväťsilov. Miestami boli v poraste zastúpené invázne druhy rastlín *Fallopia japonica* a *Impatiens glandulifera*. Hlavnými úkrytovými možnosťami raka boli kamene v koryte toku. V brehovej vegetácii toku bolo zistené skládkovanie odpadu a vyústenie septikov do koryta toku.

### **Profil č. 2:**

GPS: 49.282567; 18.802762, 420 m n. m., DFS 6778. Ide o prírodný úsek toku, ktorý je ukončený priečnym prahom o výške cca 4 m. Prah predstavuje neprekonateľnú prekážku pohybu ichtyofauny a raka riečneho v protismere toku. Úsek je charakteristický striedaním torentilných a fluviatilných častí s prevahou pomaly tečúcej vody miestami s hĺbkou vyše 1 m. Koryto v mapovanom profile toku tvorí mezolitál (20%), mikrolitál (40%), akál (20%) a psammal (20%), xylál je zastúpený splaveným naakumulovaným drevom a koreňmi jelší. V okolí toku sú zastúpené biotopy Ls1.3 a Br6. Miestami sa objavujú invázne rastliny *Fallopia japonica* a *Impatiens glandulifera*. Raky boli v tomto úseku ukryté pod kameňmi, koreňmi jelší a pod eróziou podmytými brehmi toku. V brehových porastoch a koryte toku bolo zistené skládkovanie odpadu.



Obr. 2. Profil č. 2, prírodná časť koryta Vadičovského potoka. Foto: Peter Drengubiak  
Fig. 2. Mapping site No. 2, a natural section of the Vadičov brook streambed.  
Photo: Peter Drengubiak

### **Profil č. 3**

GPS: 49.276264; 18.8346006, 430 m n. m., DFS 6779. Prírodný úsek toku so striedaním torentilných a fluviatilných častí, s hĺbkou vody miestami do 70 cm. Koryto v tomto úseku tvorí mezolítál (60 %) a mikrolítál (40 %), v lokalitách akumuláčnych zón sa v toku nachádzal xylál. Biotopy predstavujú komplex Ls1.3 a Br6. Výskytový habitat druhu bol zastúpený kameňmi v koryte toku, erodovaným brehom a koreňmi lužnej vegetácie. Zaznamenané boli invázne druhy rastlín *Fallopia japonica* a *Impatiens glandulifera*.

### **Profil č.4**

GPS: 49.266698; 18.8510050, 450 m n. m., DFS 6779. V tejto časti toku ide o takmer úplne odprírodnené koryto toku. Jeho dno je tvorené miestami makrolítálom (10 %), dominuje však mezolítál (90 %). Vegetácia fanerofytov absentuje, objavuje sa len ojedinele, vodná hladina je priamo otvorená slnečnému žiareniu. Na mapovacom profile sa nachádzalo niekoľko umelých priečných prahov, kde výška vodného stĺpca bola max. do 50 cm. Na dvoch miestach bolo zistené vyústenie septikov do koryta toku.

### **Profil č. 5**

GPS: 49.262256; 18.873229, 480 m n. m., DFS 6779. Časť mapovaného profilu s charakterom prirodzeného toku a asi 1/3 upravenej, regulovanej časti toku. Koryto



Obr. č. 3 Profil č.4, upravená časť koryta Vadičovského potoka. Foto: Peter Drengubiak  
Fig. 3. Mapping site No. 4, a regulated section of the Vadičov brook streambed. Photo: Peter Drengubiak

v tomto úseku tvorí mezolitál (60 %) a mikrolitál (40 %), v lokalitách akumuláčnych zón sa v toku nachádzal xylál. Prírodná časť toku bola lemovaná biotopom Ls1.3. Regulovaná časť toku bola bez stromov a krovin. Profil bol intenzívnejšie kontaminovaný vyústením septikov do koryta toku, čo bolo pozorovateľné nielen vizuálne, ale i čuchom. Miestami sa vo vegetácii toku nachádzajú skládky odpadu. Prevažne išlo o torentilný úsek toku s plytkou hladinou vody do max. 15 – 20 cm.

#### **Profil č. 6**

GPS: 49.280079; 18.896210, 530 m n.m., DFS 6779. Úsek s prírodným charakterom toku, lemovaný biotopom Ls1.3 sa nachádza bezprostredne pod vodnou zdržou, ktorá zároveň pôsobí na akvatickú faunu bariérovým efektom. Koryto toku je zastúpené miestami makrolitálom (10%), dominuje mezolitál (90%), xylál je zastúpený splaveným naakumulovaným drevom a koreňmi jelší. Vo vegetácii lužného lesa Ls1.3 bolo zaznamenaných niekoľko skládok komunálneho odpadu a vyústení septikov do koryta toku. Tok je v týchto miestach charakteristický sriedaním torentilných a fluviačných úsekov, s hĺbkou vody miestami do 50 cm. Úkrytové možnosti druhu boli zastúpené väčšími kameňmi v koryte, ako aj koreňmi jelší a jaseňov.

#### **Profil č. 7**

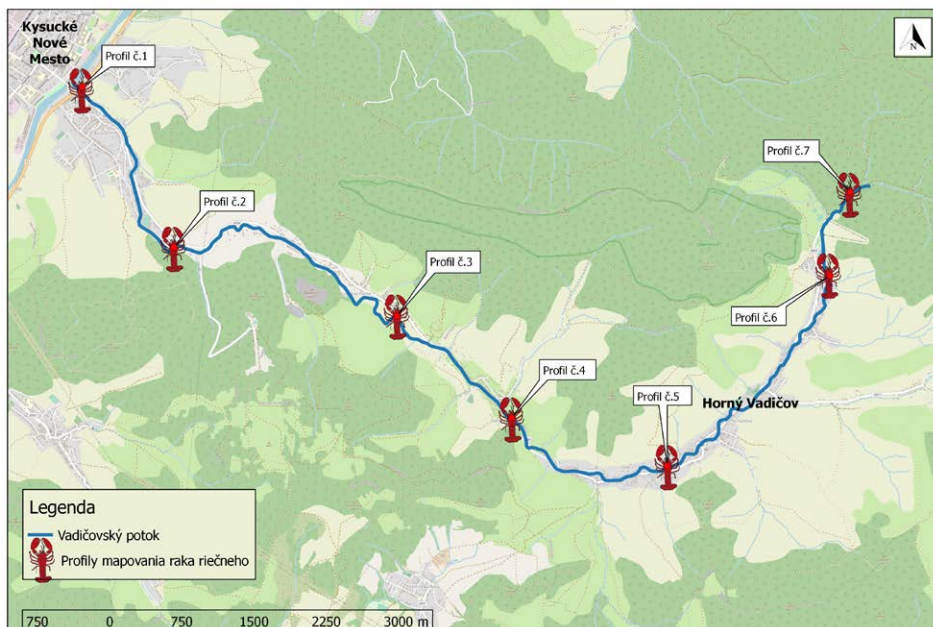
GPS: 49.287600; 18.899163, 560 m n. m., DFS 6779. Mapovaný profil sa nachádza nad vodnou zdržou, ktorá pôsobí bariérovým efektom na miestnu akvatickú faunu.

Tok je charakteristický striedanim torentilných a fluviatilných úsekov. Koryto v mapovanom profile toku tvorí mezolitál (70 %) a psammal (3 0%), xylál je zastúpený splaveným naakumulovaným drevom a koreňmi jelší. Biotop je v tomto profile zastúpený lužným lesom Ls1.3. Na brehu a v koryte toku sa nachádzajú skládky biologického a komunálneho odpadu.

Samotný odchyt rakov bol realizovaný manuálne, vyhľadávaním potenciálnych úkrytov a odchytom do rúk v celej šírke koryta (pod kameňmi, koreňmi stromov a pod podmytými brehmi toku, pod panelmi v regulovanej časti toku a pod.) STLOUKAL ET AL. (2013). Následne boli jedince triedené podľa pohlavia a odhadovaného veku do skupín ŠTAMBERGOVÁ ET AL. (2009). Z biometrických údajov sa zaznamenávala iba dĺžka tela jedincov. Zaznamenané boli aj charakteristické črty jednotlivých biotopov STANOVÁ & VALACHOVIČ (2002) prípadne ich zachovalosť, charakter toku, výskyt invázy rastlín, odprírodnenie koryta, skládkovanie odpadu a vyústenie septikov do toku).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Mapovaním raka riečneho na Vadičovskom potoku sa zistil výskyt jedincov na piatich mapovaných profiloch (profily č. 1, 2, 3, 4 a 6). Dva profily boli bez zaznamenaného výskytu druhu (profily č. 5 a 7). Celkový zistený počet jedincov bol 43, z čoho bolo 36 dospelých jedincov (84 % populácie) a 7 juvenilov (16 % populácie). Zistená pohlavná štruktúra populácie bola 25 samcov (58% populácie) a 18 samíc (42% populácie). Podobné výsledky v zastúpení jednotlivých pohlaví v populácii uvádza napr. VARGA (2013), KARKOŠKOVÁ (2009), KUKUČKOVÁ (2009). Rak sa vyskytoval v pomerne zachovalých prírodných profiloch č. 1, 2, 3 a 6 s dostatkom úkrytových možností a rozvinutým brehovým porastom, čo je uvádzané ako vhodný habitat druhu DYK (1977), ŠTAMBERGOVÁ ET AL (2009), NOVIKMEC & SVITOK (2015). V profile č.7 ktorý má tiež prírodný charakter, s dostatkom úkrytových možností nebol rak potvrdený. Daný stav je pravdepodobne spôsobený narušením kontinuity toku a bariérovým efektom vodnej zdrže v závere obce Horný Vadičov, ktorá neumožňuje disperziu jedincov proti prúdu toku KOVÁČ & DERKA (2016). Zaujímavý je výskyt raka riečneho v profile č. 4, kde ide o intenzívne upravenú časť koryta Vadičovského potoka v zastavanej časti obce, (vid' obr. 3) miestami s úplne absentujúcou vegetáciou fanerofytov. Výskyt raka v uvedenom profile je zrejme spôsobený výskytom množstva úkrytových možností, ktoré vznikli dlhodobou eróziou upraveného koryta toku a zároveň zvýšenou potravnou ponukou v eutrofizovanej časti toku KILMAJEROVÁ (2007), MIKLÁNEK (2015), HUJO (2018). Zároveň boli v profile č. 4 zaznamenané vyústenia odpadových vôd zo septikov. Synergia faktorov, znečistenie toku, vysoká teplota vody, zníženie hladiny vody v potoku a narušený kyslíkový režim spôsobili v lete r. 2019 na tomto úseku úhyn niekoľkých desiatok jedincov raka riečneho DRENGUBIAK (2019). Rak riečny je všeobecne citlivejší na niektoré formy znečistenia toku ako ryby a na zmenu kyslíkového režimu a zvýšenie teploty vody reaguje senzitívnejšie CHLÁDECKÝ (2016). Pre ochranu danej populácie



Obr. č. 4 Vadičovský potok a mapované profily so zameraním na raka riečneho.  
 Fig. 4. Vadičov brook and the mapping sites with a focus on the European crayfish.

je potrebné zachovanie prírodných podmienok v čo najväčšom rozsahu toku, usmerniť rekonštrukciu či nové úpravy koryta toku v intraviláne tak, aby habitat raka riečneho spĺňal požiadavky pre jeho život MAJZLAN (2005), FISCHER ET AL (2009). Z pohľadu biologického znečistenia je nevyhnutné riešiť odkanalizovanie obcí v povodí Vadičovského potoka. Obdobia sucha so zníženým prietokom, rozsiahle úpravy potoka a znečisťovanie toku biologickým odpadom môžu synergicky a opakovane spôsobiť hynutie jedincov a vytvárať tak limitujúci tlak na populáciu raka riečneho. Stav populácie raka riečneho je potrebné v budúcnosti monitorovať, aby sa mohol vyhodnotiť vývoj populácie druhu vo Vadičovskom potoku STLOUKAL ET AL. (2013).

#### LITERATÚRA

- AQEM CONSORTIUM, (2002). Manual for application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, February 2002.
- DRENGUBIAK, P. (2019). Keď ani v potoku nie je rak v bezpečí. Webové stránky Správy CHKO Kysuce. <http://chkokysuce.sopsr.sk/ked-ani-v-potoku-nie-je-rak-v-bezpeci/>
- DYK, V. (1977). Rak říční jako ukazatel čistoty vod. Památka a příroda 2 (10). Nakladatelstvo Mír. Praha. s 32–35.
- FISCHER, D., VLACH, P., SVOBODOVÁ, J., KOZUBÍKOVÁ, E. (2009). Strategie ochrany autochtonních druhů raků v České republice. Koncepční materiál pro činnosti v gesci MŽP). Hornické muzeum Příbram. 58 s.

- HOLDICH, D. M. (2002). *Biology of Freshwater Crayfish*. Oxford: Blackwell Science. 702 s.
- HUDEC I. (1994). Rozšírenie rakov (Crustacea, Decapoda) na východnom Slovensku. Zborník Východoslovenského múzea v Košiciach, Prírodné Vedy 35: s 9–14.
- HUJO, L. & KRUMPÁLOVÁ, Z. (2018). Telesné poškodenia jedincov raka riečného (*Astacus astacus* L.) v povodí Štiavnického potoka v Javorníkoch. In: Bryja, J. & Solský, M. (Eds.). *Zoologické dny Praha, Sborník abstraktů. Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno*. 90 s.
- CHLÁDECKÝ, B. (2016). Vplyv znečisťujúcich látok na ostatné zložky vodných ekosystémov. In: Krajč, T. (Edit). *Aktuálne problémy a škody v rybárstve*. Slovenský rybársky zväz, Žilina. s 81 – 86.
- INFORMAČNÝ SYSTÉM TAXÓNOV A BIOTOPOV. [Cit. 2020.07.10]. Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky. Banská Bystrica.
- KARKOŠKOVÁ, R. (2009). Rozšírenie a charakteristiky raka riečného vo vybraných nádržiach v Banskej Štiavnici a okolí. Diplomová práca. FPV UMB, Banská Bystrica. 39 s.
- KILMAJEROVÁ, V. (2006). Výskum populácie raka riečného (*Astacus astacus* L.) v povodí potoka Krtíš. Diplomová práca. FPV, Nitra. 83 s.
- KOVÁČ, V. & DERKA, T. (2016). Negatívne vplyvy malých vodných elektrární na vodné ekosystémy a rybie spoločenstvá. In: Krajč, T. (Edit). *Aktuálne problémy a škody v rybárstve*. Slovenský rybársky zväz, Žilina. s 37 - 45.
- KOZÁK, P., POKORNÝ, J., POLICAR, T., KOUŘIL, J. (1998). Základní morfologické znaky k rozlišení raků v ČR. *Vodňany. VÚRH JU. Edícia Metodík* (56). 20 s.
- 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.
- KUKUČKOVÁ, K. (2009). Výskumu raka riečného na povodí rieky Sikenica a jej prítokoch v okrese Banská Štiavnica a Levice. Diplomová práca, Fakulta prírodných vied UMB, Banská Bystrica. 32 s.
- LOUREY, M. & MITCHELL, B.D. (1995). The sublethal effects of unionised ammonia on growth of the yabby, *Cherax albidus* Clark. *Freshwater Crayfish*, 10. s 256–266.
- MAJZLAN, O. (2005). Rak riečny (*Astacus astacus*). In: Polák, P. & Saxa, A. (Eds). *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. ŠOP SR, Banská Bystrica*. s 420.
- MIKLÁNEK, F. (2015). Analýza populácie raka riečného (*Astacus astacus* L.) v oblasti Bielych Karpát. Diplomová práca. UKF FPV. Nitra. 92 s.
- NOVIKMEC, M. & SVITOK, M. (2015). Rak riečny *Astacus astacus*. In: Janák, M., Černecký, J., Saxa, A., (Eds). *Monitoring živočíchov európskeho významu v Slovenskej republike. Výsledky a hodnotenie za roky 2013 – 2015*. Banská Bystrica. Štátna ochrana prírody SR. s 116 – 117.
- NYSTRÖM, P. (2002). Ecology. In: D.M. Holdich (Eds.). *Biology of Freshwater Crayfish*. Blackwell Science Ltd. Oxford. s 192 – 235.
- STANOVÁ V. & VALACHOVIČ M. (EDS.). (2002). *Katalóg Biotopov Slovenska*. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava. 225 s.
- STLOUKAL, E., VITÁZKOVÁ, B. & JANÁK, M. (2013). Metodika monitoringu výskytu a stavu populácií raka riečného (*Astacus astacus*) na Slovensku: In: *Folia faunistica Slovaca* 18 (3). s 233-250.
- ŠTAMBERGOVÁ, M., SVOBODOVÁ, J. & KOZUBÍKOVÁ, E. (2009). *Raci v České republice*. - 1. vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 255 s.
- TAUGBØL, T. (2004). Noble crayfish catching in Norway: legislation and yield. *Freshwater Crayfish*, č. 9. s 134 – 143.



- VARGA, M. (2013). Vybrané charakteristiky populácie raka riečneho v povodí západného a východného Turca. Rigorózna práca. Katedra biológie a ekológie UMB Banská Bystrica. 71 s.
- YILDIZ, H.Y. & BENLI, A.C.K. (2004). Nitrite toxicity to crayfish, *Astacus leptodactylus*, the effects of sublethal nitrite exposure on hemolymph nitrite, total hemocyte counts, and hemolymph glucose. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 59. s 370–375.

Podakovanie:

Za asistenciu pri práci v teréne patrí vďaka Zuzane Václavovej. Za pomoc pri preklade do anglického jazyka ďakujeme Rastislavovi Staníkovi a takisto našej oponentke Andree Lešovej za pripomienky a komentáre k článku.

Adresy autorov:

RNDr. Peter Drengubiak, Správa CHKO Kysuce, U Tomali 1511, 022 01 Čadca;

peter.drengubiak@soprs.sk

Ing. Zuzana Václavová, Správa CHKO Kysuce, U Tomali 1511, 022 01 Čadca;

zuzana.vaclavova@soprs.sk

Oponent: Ing. Andrea Lešová, PhD.