



Príspevok k poznaniu ichthyofauny slovenského úseku rieky Vlára s dôrazom na rozšírenie a ekológiu pľža bulharského [*Sabanejewia bulgarica* (Drensky, 1928)]

Contribution to the knowledge of the ichthyofauna in the Slovak section of the Vlára River, with emphasis on the distribution and ecology of the Bulgarian golden loach [*Sabanejewia bulgarica* (Drensky, 1928)]

Peter Križek^{1,2}, Tibor Krajč² & Radim Kočvara³

¹Odbor ichthyológie a ekológie rybárskych revírov, Slovenský rybársky zväz – Rada Žilina, ul. Andreja Kmeťa 20, 010 01 Žilina, Slovensko;
e-mail: krizek@srzrada.sk

²Voda a ryby – spoločnosť pre ochranu vodných biotopov Slovenska, Rudina 278, 023 31 Rudina, Slovensko

³Záříčí 92, 678 11 Chropyně, Česká republika

Kľúčové slová: Biele Karpaty, Cobitidae, povodie Váhu
Keywords: Cobitidae, Váh River basin, White Carpathians

ABSTRACT

The work aimed to evaluate the current state of the ichthyofauna in the Slovak section of the Vlára River, paying particular attention to the distribution and selected population characteristics of the Bulgarian golden loach (*Sabanejewia bulgarica*). As part of the ichthyological survey, a total of 17 fish species belonging to 10 families were recorded at four localities in the longitudinal profile of the river. The barbel and grayling zone's characteristic rheophilic species dominated in terms of abundance (*A. bipunctatus*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *S. cephalus* a *B. barbus*). The Bulgarian golden loach was present at all monitored sites, with the highest abundance and biomass recorded in the section above the town of Nemšová (719 individuals per hectare and 1.02 kg per hectare, respectively). The length structure of the captured individuals corresponded to size-based cohorts of age categories II–IV (1+ to 3+). In terms of habitat requirements, the golden loaches mainly inhabit the shallow sections of the river with a coarse gravel-stone substrate covered by detritus or sand. These sections have a prevailing moderate current and a water depth of up to 50 cm. Our findings also confirm the continuous spread of *S. bulgarica* in the Slovakian sec-

tion of the Vlára River, from its confluence with the Váh River to the state border with the Czech Republic. The results highlight the importance of maintaining migratory permeability and the stability of microhabitats as fundamental conditions for the long-term persistence of the species in this basin.

ABSTRAKT

Cieľom práce bolo zhodnotiť súčasný stav ichthyofauny slovenského úseku rieky Vlára s osobitým dôrazom na rozšírenie a vybrané populačné charakteristiky pľža bulharského (*Sabanejewia bulgarica*). V rámci ichthyologického prieskumu bolo na 4 lokalitách v pozdĺžnom profile toku celkovo zaznamenaných 17 druhov rýb patriacich do 10 čeľadí. Eudominantné postavenie z hľadiska početnosti dosiahli charakteristické reofilné druhy mrenového a lipňového pásma (*A. bipunctatus*, *G. obtusirostris*, *P. phoxinus*, *S. cephalus* a *B. barbus*). Výskyt pľža bulharského bol potvrdený na všetkých sledovaných lokalitách, pričom najvyššiu abundanciu a biomasu dosiahol na úseku nad Nemšovou (719 ks.ha⁻¹, resp. 1,02 kg.ha⁻¹). Dĺžková štruktúra ulovených jedincov zodpovedala veľkostným kohortám II. až IV. vekovej kategórie (1+ až 3+). Z pohľadu habitatových nárokov osídľujú pľže vo Vlære prevažne plytšie úseky s hrubším štrkovito-kamenistým substrátom pokrytým detritom alebo pieskom, s prevládajúcim miernym prúdením a hĺbkou vody do 50 cm. Naše zistenia zároveň potvrd-

zujú kontinuálne rozšírenie *S. bulgarica* v slovenskom úseku Vlára od sútoku s Váhom až po štátnu hranicu s Českom. Výsledky poukazujú na potrebu zachovania migračnej priechodnosti a stability mikrohabitatov ako základných podmienok dlhodobej existencie druhu v tomto povodí.

ÚVOD

Väčšina tokov Bielych Karpát bola z ichtyologického hľadiska po dlhé obdobie pomerne málo preskúmaná. V 60. a 70. rokoch 20. storočia sa do pozornosti ichtyológov dostali len niektoré menšie toky na Morave (Olšava, Brumovka). Tie boli sledované s ohľadom na stanovenie kvantitatívnych ukazovateľov tunajšej ichtyofauny (LIBOSVÁRSKÝ & WOHLGEMUTH 1973), ďalej v súvislosti so zhodnotením vplyvu znečistenia na formovanie ichtyofauny (LIBOSVÁRSKÝ et al. 1967) alebo v rámci pozorovaní migračných ťahov a neresu podutvy severnej (LELEK & PEŇÁZ 1963).

Prvé čiastkové poznatky o charaktere spoločenstva rýb samotného toku Vlára poskytla práca KUX & WEISZ (1964), ktorí sledovali jej dolný úsek nad ústím do Váhu. Komplexné zhodnotenie ichtyofauny dolného úseku Vlára v okolí Nemšovej realizovali pracovníci Laboratória rybárstva a hydrobiológie v súvislosti s odlovom generačného materiálu mreny severnej (BLAHÁK 1981). Zaznamenali celkovo 13 druhov, vrátane pľža zlatistého (syn. bulharského). Mimoriadne vzácnym nálezom bol úlovok 2 exemplárov hrúza fúzatého (*Romanogobio uranoscopus*, Aggasiz, 1928), ktorý je do dnešného dňa posledným výskytovým záznamom tohto druhu v západnej časti dunajského povodia na Slovensku. Podrobne o tomto náleze referuje ČERNÝ (1980). Neresové migrácie mreny severnej ako aj celkové druhové spektrum ichtyofauny Vlára pri Nemšovej následne sledoval aj KRUPKA (1986). V období rokov 1985 až 1994 bola ichtyofauna Vlára pravidelne monitorovaná pracovníkmi Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, pričom zistených bolo 14 druhov rýb (BARČÁK 1989; MÁJSKY & HOLEČEK 1994). Na území Českej republiky bol samotný tok Vlára z pohľadu ichtyológov prehliadaný až do roku 1999, kedy JURAIDA et al. (2000) realizovali prieskum na 11 lokalitách v celom pozdĺžnom profile rieky až po hranicu so Slovenskom. V lete roku 2001 bol pri ichtyologickom prieskume Vlára na území ČR na úseku v blízkosti hranice so Slovenskom prekvapivo zistený aj výskyt pľža

bulharského (LUSK et al. 2002). Tento nález bol prvým zdokumentovaným výskytom tohto druhu v Českej republike od 60. rokov 20. storočia, kedy bol naposledy zaznamenaný v povodí rieky Bečvy (LUSK et al. 2000). V spolupráci CHKO Biele Karpaty a Ústavu biologie obratlovců Akademie věd ČR (LUSK et al. 2002) bol následne zmonitorovaný aj slovenský úsek rieky, pričom výskyt pľža bol preukázaný na všetkých 4 sledovaných profiloch od ústia do Váhu až po hranicu s Českou republikou. Celkove autori potvrdili výskyt 20 druhov rýb.

Komplexný ichtyologický prieskum tokov na území slovenskej časti Bielych Karpát realizoval v rokoch 2003 až 2005 MÁJSKY (2006). Na 15 sledovaných tokoch pritom zdokumentoval výskyt 22 druhov rýb. Z kvalitatívneho hľadiska bola druhovo najbohatšia práve rieka Vlára, ktorá tak podľa autora medzi tunajšími tokmi dosahuje osobitné postavenie. Ichtyofauna menších vodných útvarov bola naopak počtom druhov veľmi chudobná, pričom na viacerých úsekoch ju výrazne ovplyvňoval rozkolísaný vodný režim, prejavujúci sa ich čiastočným alebo úplným vysychaním v období rokov s deficitom zrážok.

Doposiaľ posledné publikované informácie o charaktere rybích spoločenstiev v rieke Vlára a jej povodí, najmä z územia Českej republiky, poskytuje práca JURAIDA et al. (2007), v ktorej autori na 43 prelovených lokalitách preukázali výskyt 15 druhov. Prítomnosť pľža bulharského bola pritom evidovaná len na jedinej lokalite Vlára v Hornom Srní. Výsledky ichtyologického prieskumu 450 m úseku Vlára nad Nemšovou z roku 2019 poskytuje KRIŽEK (2019, nepublikované). Komplexný prehľad všetkých zaznamenaných druhov rýb na základe doterajších ichtyologických prieskumov Vlára poskytuje Tabuľka 1.

V rámci ichtyologickej klasifikácie predstavuje tok Vlára na území Slovenska tzv. mrenové pásmo s prvami lipňovo-pstruhového pásma (MÁJSKY et al. 2003). Odzrkadľuje to aj druhové spektrum tunajšej ichtyofauny, v ktorom výrazne prevažujú reofilné a litoofilné druhy rýb. Rybárske obhospodarovanie toku, v rámci ktorého je slovenská časť rieky charakterizovaná ako lososový lovný revír č. 2-4450-4-1, vykonáva na území Slovenska miestna organizácia Slovenského rybárskeho zväzu v Trenčíne.

Aktuálny ichtyologický prieskum bol vykonaný s cieľom zistenia súčasného stavu druhového spektra ichtyofauny na vopred vytypovaných lokalitách Vlára na území Slovenska, s dôrazom na zhodnotenie stavu

Tabuľka 1: Zoznam zistených druhov rýb v rieke Vlára z historického hľadiska.

Table 1: List of fish species found in the Vlára River from a historical perspective.

Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Salmonidae									
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> Linnaeus, 1758			+	+	+	+	+	+	+
<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1814)					+		+		
<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	+	+		
Esocidae									
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758				+		+			
Cyprinidae									
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)						+			
Leuciscidae									
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+			+
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+			+			+
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)					+	+	+		
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	+	+						+	+
Gobionidae									
<i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Romanogobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828)		+							
<i>Romanogobio vladkovi</i> (Fang, 1943)						+			
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)									+
Tincidae									
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)						+			+
Acheilognathidae									
<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)								+	+
Cobitidae									
<i>Sabanejewia bulgarica</i> (Drensky, 1928)		+				+	+	+	+
Ballitoridae									
<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anguillidae									
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)						+			
Gobiidae									
<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)									+
Percidae									
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758				+		+			
<i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)				+		+			
Cottidae									
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758		+	+	+	+	+	+	+	+

Vysvetlivky: 1 – KUX & WEISZ (1964); 2 – BLAHÁK (1981); 3 – KRUPKA (1986); 4 – MÁJSKY & HOLEČEK (1994); 5 – JURAIDA et al. (2000); 6 – LUSK et al. (2002); 7 – JURAIDA et al. (2007); 8 – KRIŽEK (2019) – nepublikované; 9 – naše údaje

rozšírenia a vybraných populačných ukazovateľov pľža bulharského v tejto rieke.

SÚČASNÝ STAV ROZŠÍRENIA PŁŽA BULHARSKÉHO NA SLOVENSKU

Na základe poznatkov o rozšírení druhu *Sabanejewia bulgarica* (v minulosti označovaný aj ako *Cobitis aurata*, *Sabanejewia aurata*, resp. *S. balcanica*) na území Slovenska môžeme konštatovať, že jeho zastúpenie a početnosť výrazne pribúda s narastajúcou zemepisnou dĺžkou, pričom jeho výskyt je viazaný výlučne na toky patriace do úmoria Čierneho mora. Kým na západnom Slovensku je aktuálne jeho prítomnosť potvrdená len na niekoľkých lokalitách, smerom na východ frekvencia jeho výskytu zreteľne narastá (KOŠČO et al. 2008). Areál rozšírenia je v tejto oblasti posunutý najmä do podhorskej zóny tokov, avšak vyskytuje sa aj v chladnejších vodách kotlín a nížin (KOŠČO et al. 2006). Podľa štúdie KOŠČO et al. (2008) je na východnom Slovensku ťažisko výskytu tohto druhu viazané predovšetkým na povodie rieky Bodrog, kde frekvencia jeho zastúpenia miestami dosahuje takmer 40 % podiel na skúmaných lokalitách. FEDORČÁK & KOŠČO (2025) uvádzajú, že prítomnosť pľžov bola v západnej časti povodia Tisy (Rimava, Slaná, Hornád, Bodva a Torysa) za obdobie rokov 1991–2022 potvrdená na 30 lokalitách v celkovo 13 tokoch. V rámci východnej časti povodia (Topľa, Ondava, Laborec, Uh, Latorica, Bodrog a Tisa) autori evidovali výskyt tohto druhu v rovnakom období na 74 lokalitách v celkovo 25 tokoch.

V rámci dunajského povodia je *S. bulgarica* aktuálne najrozšírenejší v povodí Ipľa, kde je jeho výskyt uvádzaný ako v podhorskej, tak aj v nížinnej časti toku (WEIPERTH et al. 2020). V samotnom toku Dunaja na Slovensku eviduje prítomnosť KOVÁČ (2015), resp. GUTI & PEKÁRIK (2016). PEKÁRIK et al. (2014) dokladujú výskyt pľžov aj v prietochných ramenách a kanáloch na Podunajsku. Naopak záznamy o ich súčasnom rozšírení chýbajú z dolného úseku Moravy a Váhu, kde bol ich výskyt v minulosti potvrdený (HORVÁTH et al. 2012). Obdobne je tomu tak aj v povodí stredného Hrona a Nitry, kde nebola ich prítomnosť zaznamenaná už niekoľko desaťročí (KOŠČO et al. 2008). V povodí Váhu je predmetný druh aktuálne rozšírený pomerne vzácné najmä v jeho strednom úseku medzi Žilinou a Trenčínom. Nálezy z tohto územia sú uvádzané podobne ako v minulosti z rieky Vlára (MÁJSKY 2006; JURAIDA et al. 2007; KRIŽEK et al.

2020), v samotnom toku Váhu v okolí Dubnice n. Váhom (MUŽÍK 2000), v rieke Kysuca (KRIŽEK et al. 2020) a jeho nález bol potvrdený aj v biokoridore Vodného diela Žilina (rieka Váh) pri Žiline (KRAJČ 2012).

METODIKA

Charakteristika záujmového územia

Rieka Vlára je najväčším a súčasne najvodnatejším vodným tokom na území východnej Moravy a zároveň aj najvýznamnejšou riekou Chránenej krajiny oblasti Biele Karpaty. Pramení vo Vizovickej vrchovine na Morave v nadmorskej výške 730 m. n. m. Od prameňa tečie zväčša južným smerom a Vlárskym priesmykom v Bielych Karpatoch (283 m. n. m.) preniká na územie Slovenska, kde sa pod obcou Nemšová (okres Trenčín) vlieva ako významný pravostranný prítok do Váhu (220 m. n. m.). Celková dĺžka toku činí 47,6 km (z toho zhruba 12 km je na území Slovenska) a plocha povodia predstavuje 372 km². Samotný tok je spolu s príľahlou riečnou nivou medzi obcou Horné Srnie a štátnou hranicou s Českou republikou vyhlásený za územie európskeho významu (ÚEV) Vlára (SKUEV 148).

Popis sledovaných lokalít

Lokalita č. 1 (štátna hranica s ČR)

Sledovaný úsek sa nachádzal približne 600 m od štátnej hranice medzi Slovenskom a Českou republikou v smere po prúde rieky v katastri obce Horné Srnie – časť Rybníky, v nadmorskej výške 273 m. n. m. Dĺžka preloveného úseku dosiahla 130 m, priemerná šírka 10 m. Charakter toku je v týchto miestach prirodzený a zatienenie dosahuje zhruba 80 %. Skúmaný úsek začína v dolnej časti plytšou pláňou s hlbšou vodou (do 1 m) pri pravom brehu. Smerom ku ľavému brehu sa hĺbka vody postupne znižuje a dosahuje zhruba 30 cm. Dno je tvrdé štrkovité, s jemnými nánosmi organickej hmoty. Približne v polovici úseku prechádza pláň do pereje s hĺbkou do 20 cm. Nad ňou sa prúd opäť spomaľuje a zároveň sa v ľavej polovici toku prehlbuje. Dno je v týchto miestach okrem hrubšieho štrku tvorené väčšími balvanmi. Hĺbka vody sa na ľavej strane koryta smerom ďalej proti prúdu postupne zvyšuje až do 1,5 m, zatiaľ čo smerom ku pravému brehu prudko klesá. Úsek končí prirodzeným balvanitým prahom pod ktorým je vytvorená hlboká jama.

Lokalita č. 2 (nad obcou Horné Srnie)

Druhá sledovaná lokalita je situovaná nad obcou Horné Srnie v nadmorskej výške 264 m. n. m. a od predošlej je po prúde rieky vzdialená 3,9 km. Charakter toku je rovnako prirodzený, zatienenie dosahuje približne 40 %. Prelovený bol úsek o celkovej dĺžke 110 m s priemernou šírkou 10 m. Dolná časť lokality je tvorená krátkymi plytkými perejami, striedajúcimi sa s menšími pláňami s hĺbkou vody do 30 cm. Od polovice sledovanej lokality začína hlbšia tíšina (okolo 1 m) situovaná pri ľavom brehu, naopak v smere ku pravému brehu sa hĺbka postupne znižuje. Dno je štrkovité, v sektoroch s pomalšie prúdiacou vodou aj s jemnými nánosmi detritu. V hlbšej časti rozľahlej pláne je dno okrem štrku a okruhiakov tvorené aj väčšími balvanmi.

Lokalita č. 3 (nad obcou Nemšová)

Podobne ako v prípade predošlých lokalít, aj tretí sledovaný úsek je prirodzeného charakteru bez narušenia antropickými zásahmi. Od predošlého úseku je vzdialený 3,8 km a nachádza sa vo výške 231 metrov nad morom. Dĺžka skúmaného úseku v tomto prípade dosiahla 80 m, pričom priemerná šírka v týchto miestach bola na úrovni 8 m. V spodnej časti lokality prevláda plytší prúdový úsek situovaný do úzkeho koryta, ktorý pozvoľna prechádza do širokej tíšiny. V týchto miestach sa v ľavej časti nachádza hlbší úsek s množstvom koreňov pobrežnej vegetácie, naopak v pravej polovici je koryto výrazne plytšie. Následne tok opäť prechádza do miernej pereje s plytkou vodou, nad ktorou sa tok opäť spomaľuje. Substrát dna je okrem štrku a ojedinelých väčších kameňov tvorený aj pomerne výraznými nánosmi piesku a organickej hmoty. Koniec sledovanej lokality ohraničuje prechod do miernej hĺbokiny, pričom dno je v týchto miestach tvorené najmä v ľavej časti aj väčšími balvanmi.

Lokalita č. 4 (ústie do Váhu)

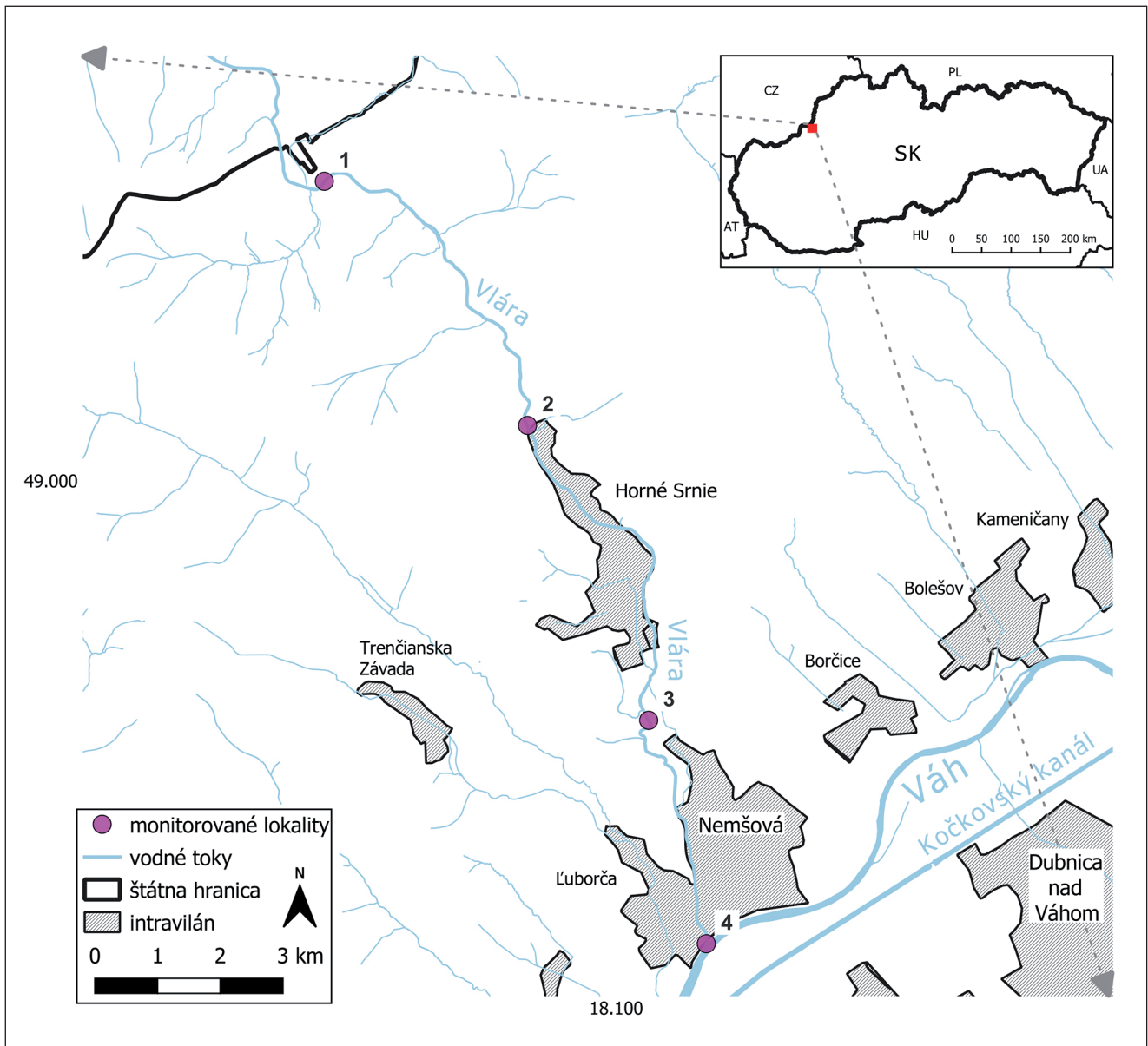
Posledná lokalita je situovaná pod obcou Nemšová priamo na sútoku Vlára s riekou Váh, v nadmorskej výške 217 m. n. m. Od lokality nad Nemšovou je vzdialená zhruba 2,7 km. Jedná sa o napriamený (regulovaný) úsek toku s minimálnym zatienením. Prelovená bola časť rieky o celkovej dĺžke 80 m, s priemernou šírkou 7,5 m. Priamo na ústí je tok Vlára pomerne výrazne zavzdutý rýchlym prúdom Váhu a vytvára tak širšiu pláň (do 11 m) s minimálnym prúdením. Dno je v tejto časti tvorené jemnejšími frakciami štrku a taktiež s výraznejšími nánosmi organickej hmoty a piesku, ktorý vypĺňa

štrbiny medzi kameňmi. Zhruba v polovici sledovaného úseku sa na dne toku nachádza viacero betónových panelov, z ktorých niektoré vytvárajú pomerne vysoký stupeň. Pod ním sa vytvára menšia jama s turbulentným prúdením. Nad stupňom je tok opäť spomalený, avšak postupne prechádza do mierne perejovitého charakteru. Dno je tvorené väčšími kameňmi, výrazné pokrytými vláknitými riasami z dôvodu vysokej miery eutrofizácie vody spôsobenej organickým znečistením z blízkej čistiarne odpadových vôd z mesta Nemšová.

Odber vzoriek a hodnotené vlastnosti získaného materiálu

Ichtyologický prieskum bol vykonaný dňa 07. októbra 2022 na 4 lokalitách v pozdĺžnom profile Vlára na území Slovenska (Obr. 1). Odber vzoriek bol realizovaný metódou elektrolovu za použitia motorového elektrického agregátu s jednou anódou (Hans-Grassl ELT 60 IIHI). Priamo pri odbere bolo zaznamenávané celkové druho- vé spektrum ichtyofauny na danej lokalite spolu s početnosťou jednotlivých zistených druhov. V prípade nado- budnutých exemplárov pľžov bola zdokumentovaná ich individuálna celková dĺžka (TL) ako aj dĺžka tela po bázu kaudálnej plutvy (SL) s presnosťou na 1 mm, resp. hmotnosť s presnosťou na 0,1 g. V prípade vybraných adultných exemplárov bolo na základe prítomnosti tzv. vydutia bokov tela u samcov (VLADYKOV 1929) stanove- né aj ich pohlavie. Vzhľadom na neskorší termín odberu vzoriek (tento znak sa najvýraznejšie prejavuje v ob- dobí neresu) ako aj väčšie zastúpenie menších exem- plárov v úlovku však bolo určovanie pohlavia celkovo problematické a preto ho vo výsledkoch neuvádzame. Celková početnosť (abundancia) a hmotnosť všetkých jedincov (biomasa) na danej lokalite boli následne pre- počítané na jednotku plochy 1 hektár. Po biometrickom spracovaní boli ryby opätovne vypustené do miesta ich pôvodného výskytu.

Názvoslovie zistených druhov rýb je prevzaté zo štúdie FROESE & PAULY (2025), ich systematické zarade- nie naopak podľa práce BETANCUR et al. (2017). V prípa- de taxonomického zaradenia hrúza tuponosého (*Gobio obtusirostris*) sa pridriavame výsledkov molekulárnych analýz od MENDELA et al. (2008), uvádzajúcich výskyt tohto druhu v západnej časti dunajského povodia na Slovensku. Názvoslovie a taxonomická príslušnosť pľ- žov je prevzatá z práce KRIŽEKA et al. (2020). Štatistické spracovanie výsledkov spolu s tvorbou grafov bolo re- alizované v programe R ver. 4.4.1 (R CORE TEAM 2024),



Obr. 1: Lokalizácia odberových lokalít v záujmovom území rieky Vlára.
Fig. 1: Location of sampling sites in the Vlára River area of interest.

s použitím funkcií balíčkov *ggplot2* (Wickham 2016), *ggpubr* (KASSAMBARA 2023a) a *rstatix* (KASSAMBARA 2023b). Porovnanie rozdielov dĺžky tela (SL) medzi sledovanými lokalitami bolo z dôvodu narušenia predpokladu normálneho rozdelenia u viacerých výberov údajov (Shapiro-Wilkov test; $p < 0,05$) vykonané pomocou neparametrického Kruskal-Wallisovho testu. Pre overenie rozdielov medzi jednotlivými dvojicami lokalít bol následne použitý Dunnov post-hoc test. Mapový výstup záujmového územia bol vytvorený v programe QGIS ver. 3.22.5, s použitím verejne dostupných vektorových vrstiev.

VÝSLEDKY

Druhové zloženie a relatívna početnosť ichtyofauny

Sumárne sme na 4 sledovaných lokalitách zaznamenali prítomnosť 17 druhov rýb patriacich do 10 čeľadí (Tabuľka 2). Najvyšší počet druhov (12) bol prekvapivo zistený na najvyššie položenom úseku pri štátnej hranici s ČR. Naopak najmenej druhov (10) bolo zaznamenaných na lokalite nad Nemšovou. Spoločný výskyt na všetkých sledovaných úsekoch bol pozorovaný v prípade 5 druhov: hrúz tuponosý (*Gobio obtusirostris*), jalec hlavatý (*Squalius cephalus*), podustva severná

(*Chondrostoma nasus*), pĺž bulharský (*Sabanejewia bulgarica*) a slĺž severný (*Barbatula barbatula*), čo predstavuje 31 % z ich celkového počtu. Druhovo najviac odlišná bola lokalita na ústí do Váhu, kde boli zaznamenané celkom 4 druhy rýb, ktoré sa na zvyšných lokalitách nevykytovali: býčko rúrkonosý (*Proterorhinus semilunaris*), hrúzovec sieťovaný (*Pseudorasbora parva*), lieň sliznatý (*Tinca tinca*) a nosál sťahovavý (*Vimba vimba*).

Z hľadiska relatívnej početnosti dosiahlo eudominantné zastúpenie (≥ 10 %) 5 druhov: ploska pásavá (23,16 %), hrúz tuponosý (19,96 %), čerebl'a pestrá (19,10 %), jalec hlavatý (13,29 %) a mrena severná (12,21 %). Jediným predstaviteľom kategórie dominantných druhov (5–10 %) bol pĺž bulharský (5,60 %). Kategóriu subdominantných (2–5 %) zastupovala podustva severná

(3,01 %). Recedentné postavenie (1–2 %) dosiahli slĺž severný (1,66 %) a hlaváč bielo plutvý (1,08 %). Zvyšných 8 druhov bolo v rámci ich celkovej početnosti klasifikovaných ako subrecedentné (< 1 %). Na jednotlivých lokalitách sme však v zastúpení jednotlivých druhov pozorovali viaceré výrazné rozdiely (Tabuľka 2).

Charakteristika populácie pĺža bulharského

Výskyt pĺža bulharského (*Sabanejewia bulgarica*) bol potvrdený na všetkých prelovených úsekoch. Z hľadiska abundancie aj biomasy dosiahol tento druh najvýraznejšie zastúpenie na lokalite nad Nemšovou (719 ks·ha⁻¹, resp. 1,02 kg·ha⁻¹), nasledovanou úsekom priamo na ústí do rieky Váh (667 ks·ha⁻¹, resp. 0,84 kg.

Tabuľka 2: Zaznamenané druhy rýb a ich relatívna početnosť (v %) na sledovaných profiloch rieky Vlára (číslovanie lokalít zodpovedá poradiu na Obrázku 1).

Table 2: Recorded fish species and their relative abundance (in %) on the monitored profiles of the Vlára River. The site numbers correspond to the order in Figure 1.

Taxón	1	2	3	4	Celkovo
Salmonidae					
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> Linnaeus, 1758	0,28	-	-	1,52	0,12
Cyprinidae					
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	4,14	21,69	2,29	-	12,21
Leuciscidae					
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	24,69	30,95	9,68	-	23,16
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	0,41	-	0,25	-	0,15
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	2,76	3,42	1,02	11,36	3,01
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	-	0,56	-	-	0,28
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	23,45	25,36	5,48		19,10
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	15,17	9,32	18,98	17,42	13,29
<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	2,27	0,09
Gobionidae					
<i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842	22,62	3,92	52,74	6,06	19,96
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	-	-	-	0,76	0,03
Tincidae					
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1,52	0,06
Acheilognathidae					
<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	0,28	0,06	-	0,76	0,12
Cobitidae					
<i>Sabanejewia bulgarica</i> (Drensky, 1928)	4,28	1,55	8,79	43,18	5,60
Ballitoridae					
<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	0,28	1,80	0,64	13,64	1,66
Gobiidae					
<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)	-	-	-	1,52	0,06
Cottidae					
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	1,66	1,37	0,13	-	1,08

ha⁻¹). Výrazne nižšie hodnoty početnosti boli zistené na dvoch vyššie položených lokalitách (136 ks·ha⁻¹ na lokalite nad Horným Srní, resp. 177 ks·ha⁻¹ na hranici s ČR). Obdobná situácia s viac-menej vyrovnanými nízkymi hodnotami bola aj v rámci celkovej biomasy tohto druhu (0,30, resp. 0,38 kg·ha⁻¹). Na základe dĺžkovej frekvencie (Obr. 2) môžeme ulovené exempláre podľa dostupných literárnych zdrojov (ZANELLA et al. 2008; SZEPESI & HARKA 2011) zaradiť do veľkostných kohort zodpovedajúcich II. až IV. vekovej kategórie (1+ až 3+). Najmenší ulovený exemplár (SL = 47 mm) bol zaznamenaný na najvyššie položenej lokalite pod štátnou hranicou s ČR, naopak najväčší (♂; SL = 85 mm) na úseku nad obcou Horné Srnie. Rozdiel v strednej hodnote dĺžky tela medzi sledovanými lokalitami bol vyhodnotený ako štatisticky preukazný (Kruskal-Wallis test; $\chi^2_{(3)} = 15,32$; $p = 0,002$). Párové porovnania následne odhalili signifikantný rozdiel v dĺžke tela medzi lokalitami štátna hranica a Nemšová, resp. štátna hranica a ústie do Váhu (Tabuľka 3).

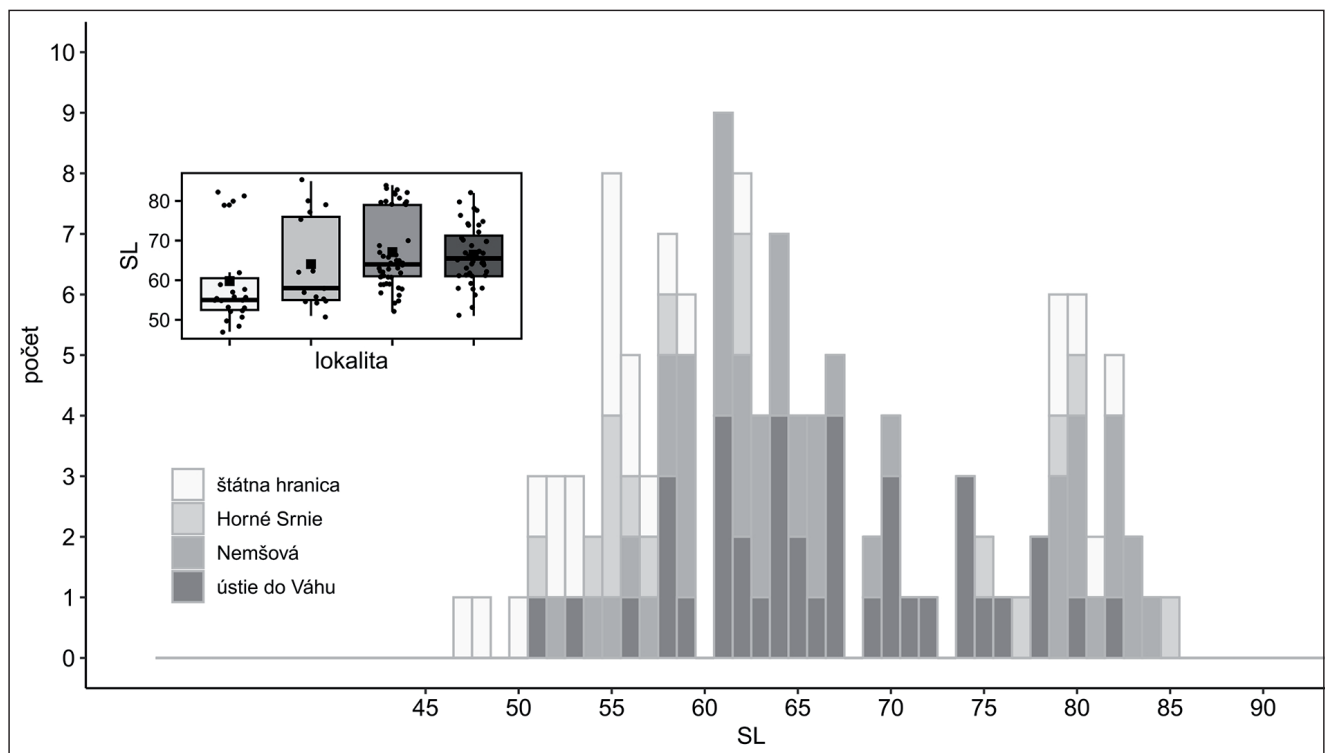
Na základe vonkajších morfológických ukazovateľov (tvar tela), resp. sfarbenia (Obr. 3) možno jedince pľzov z rieky Vlára zaradiť ku typickej podhorskej forme tohto

Tabuľka 3 Párové porovnania medzi sledovanými lokalitami z hľadiska dĺžky tela ulovených jedincov vyhodnotených pomocou Dunnovho post-hoc testu.

Table 3 Pairwise comparisons between monitored locations in terms of the body length of individuals caught, evaluated using the Dunn post hoc test.

porovnanie lokalít	Z	p-hodnota
štátna hranica – nad Nemšovou	-3,485	< 0,001
štátna hranica – Horné Srnie	-1,300	0,19
nad Nemšovou – Horné Srnie	1,543	0,12
štátna hranica – ústie do Váhu	-3,396	< 0,001
nad Nemšovou – ústie do Váhu	0,006	1,00
ústie do Váhu – Horné Srnie	-1,511	0,13

druhu (KRIŽEK et al. 2020). Zodpovedajú tomu aj charakteristické mikrohabitatové podmienky, ktoré tento druh vo Vlára osídľuje. Jeho výskyt je viazaný na hrubšie substrátové frakcie typu štrk, okruhliaky, prípadne je možné ho nájsť aj v sekciách s väčšími balvanmi, pod ktorými sa jedince ukrývajú. Dôležitým faktorom je aj prítomnosť jemných nánosov organickej hmoty pokrývajúcej hrubší dnový substrát. Hĺbka vody na týchto miestach dosahuje od 20 do 50 cm a rýchlosť prúdenia



Obr. 2: Dĺžková štruktúra jedincov pľza bulharského (*Sabanejewia bulgarica*) vyjadrená pomocou histogramu rozdelenia početnosti. Rozdiely v dĺžke tela medzi sledovanými lokalitami v rieke Vlára sú vyjadrené pomocou krabicových grafov (boxplotov). Tučná horizontálna čiara uprostred boxplotu znázorňuje hodnotu mediánu, čierny štvorec zobrazuje aritmetický priemer.

Fig. 2: The length structure of Bulgarian golden loach individuals (*Sabanejewia bulgarica*) expressed using a histogram of abundance distribution. Differences in body length between the monitored locations in the Vlára River are depicted using box plots. The bold horizontal line in the middle of the box plot represents the median value and the black square represents the mean (average) value.



Obr. 3: Jedinec plža bulharského (*Sabanejewia bulgarica*) z rieky Vlára.
 Fig. 3: Individual of Bulgarian golden loach (*Sabanejewia bulgarica*) from the Vlára River.

je výrazne spomalená (cirka do $0,5 \text{ m.s}^{-1}$). Vo Vlære sa dané typy mikrohabitatov nachádzajú zväčša v plytkých pláňach pod perejovitými úsekmi, na vnútornej (plytkej) strane meandrov, prípadne na plytkej strane rovného riečiska.

DISKUSIA A ZÁVER

Ichtyofauna rieky Vlára si z kvalitatívneho hľadiska za posledné desaťročia zachováva pomerne stabilný charakter. V rámci početnosti vo Vlære dominujú predovšetkým reofilné druhy rýb mrenového pásma z čeľade kaprovitých (mrena severná), jalcovitých (jalec hlavatý, ploska pásavá, čerebľa pestrá) a hrúzovitých (hrúz tuponosý), ktoré sú v slovenskom úseku rieky rozšírené kontinuálne. Vo všeobecnosti zostáva nami zistené druhové spektrum oproti minulosti (KUX & WEISZ 1964; BLAHÁK 1981; KRUPKA 1986; MÁJSKY & HOLEČEK 1994; LUSK et al. 2002; JURAJDA et al. 2007) takmer nezmenené. Absenciu niektorých druhov v našich výsledkoch (napr. sivoň potočný) je potrebné hľadať v súvislosti s rozdielmi v rámci vymedzenia sledovaného územia

(JURAJDA et al. 2000; 2007) alebo so všeobecne netypickým výskytom niektorých druhov pre tok Vlára (ostriež zelenkavý, hrebenačka fľkaná, karas striebristý, štika severná alebo úhor európsky), ktorých ojedinelú prítomnosť možno očakávať len na úseku v bezprostrednej blízkosti sútoku s Váhom. Ďalšiu skupinu predstavujú (pre dané územie) druhy vzácne (hrúz Vladykovov) až silne ohrozené (hrúz fúzatý). Ich výskyt bol v minulosti potvrdený len jednorazovo a v nízkej početnosti (BLAHÁK 1981; LUSK et al. 2002). V prípade hrúza fúzatého sa navyše jednalo o posledný výskytový záznam v dunajskom povodí na Slovensku (KOŠČO & HOLČÍK 2008) a je teda možné tento druh pokladať za regionálne vyhynutý. Neprítomnosť lipňa tymiánového pravdepodobne súvisí so zhoršením životných podmienok v kontexte nízkych prietokov a nadmerného prehrievania vody v letnom období.

Novým druhom pre povodie Vlára je naopak lopatka dúhová (*Rhodeus amarus*), ktorú autori vyššie uvedených prác nezaznamenali. Postupné rozširovanie areálu tohto druhu je okrem povodia Váhu (vlastné pozorovania prvého autora) aktuálne zdokumentované aj v tokoch východného Slovenska (FEDORČÁK &

Koščo 2025), čo môže svedčiť o postupnom zlepšovaní kvality vody v spojení s nárastom početnosti lastúrníkov, ktoré tento druh využíva ako neresový „substrát“ (ostrakofilný druh). Ďalším novým druhom pre Vlárú je aj býčko rúrkonosý, ktorého výskytový záznam na ústí do Váhu je potrebné dať do súvislosti s jeho nedávnou expanziou v oblasti stredného a horného Považia. Jej príčinu možno okrem prvotného zavlečenia človekom do tejto oblasti hľadať aj v kontexte postupného nárastu teploty vody v dôsledku prebiehajúcej klimatickej zmeny (SLOVÁK-ŠVOLÍKOVÁ et al. 2020). Z tohto hľadiska je tak možné budúce rozširovanie areálu tohto druhu aj v smere proti prúdu Vlárky.

Výskyt pľža bulharského bol v rieke Vlárke po prvýkrát zaznamenaný v roku 1978 na dolnom úseku v katastri obce Nemšová (BLAHÁK 1981). Ďalší záznam o výskyte bol následne potvrdený až v roku 2001 na území Českej republiky v blízkosti hranice so Slovenskom. Následný ichtyologický prieskum potvrdil rozšírenie tohto druhu v celom slovenskom úseku rieky (LUSK et al. 2002). Ďalšie potvrdenie výskytu priniesli aj práce MÁJSKY (2006) a JURAIDA et al. (2007), resp. KRIŽEK et al. (2020). Na základe aktuálnych údajov môžeme konštatovať, že *S. bulgarica* je v slovenskom úseku Vlárky kontinuálne rozšírený od sútoku s Váhom až po hranicu s Českou republikou, pričom na miestach s vhodnými mikrohabitatovými podmienkami vytvára početné populácie. Za najpočetnejšie (a tzv. zdrojové) môžeme považovať tie na ústí do Váhu, resp. úsek nad Nemšovou, ktoré zároveň môžu slúžiť ako zdroj pre prípadnú reintrodukcii druhu do vyššie položených lokalít v prípade nepriaznivého stavu (kolapsu) tunajších čiastkových populácií. Z pohľadu početnej populácie na lokalite na sútoku s Váhom môže pri jej ďalšom prirodzenom rozširovaní v smere proti prúdu Vlárky predstavovať pomerne významný problém migračná bariéra (betónový prah), ktorá svojou výškou výrazne sťažuje, resp. až znemožňuje jej prekonanie najmä pre drobné bentické druhy rýb, akými sú aj pľže. Prítomnosť tejto bariéry je zároveň v rozpore s tvrdením v práci LUSK et al. (2002) o bezproblémovej migračnej priechodnosti Vlárky. Ohrozenie tunajšej ichtyofauny predstavuje aj možnosť mimoriadneho zhoršenia kvality vody. Práve tento faktor bol podľa štúdie LUSK & MÁJSKY (2002) hlavnou príčinou vymiznutia pľžov z Vlárky až do ich znovuzistenia na začiatku tohto storočia. V letnom období s súvislosti s prebiehajúcou klimatickou zmenou predstavuje zvýšené riziko aj možnosť úplného vyschnutia toku na niektorých úsekoch (najmä nevhodne regulovaných v intravilánoch obcí),

a to predovšetkým v súvislosti s geologickým podložím daného regiónu (flyš). Nemenej významným negatívnym faktorom je aj už vyššie spomenuté značné prehrievanie vody v letnom období.

Z pohľadu nami ulovených exemplárov pľžov bolo prekvapivým zistením úplná absencia juvenilných jedincov (kategória 0+) na všetkých sledovaných lokalitách. Tento fakt môže byť zapríčinený rozdielnymi mikrohabitatovými nárokmi rôznych ontogenetických štádií, resp. segregáciu priestorovej niky. Podobne nízke zastúpenie juvenilných exemplárov pľžov pozoroval aj MIŠÍK (1958) v rieke Kysuci. HOLČÍK (1995) konštatuje, že juvenilné jedince obývajú zväčša príbrežné časti tokov s hrubšími nánosmi detritu, zatiaľ čo staršie exempláre preferujú prúdivejšie úseky s tvrdším dnovým substrátom. Signifikantné rozdiely v mikrohabitatových preferenciách rôznych veľkostných skupín boli pozorované aj u príbuzného rodu *Cobitis* (SLAVÍK et al. 2000), pričom podľa autorov svoj vplyv zohrávajú aj sezónne zmeny v rámci priestorového rozšírenia a habitatových nárokov. Pre zistenie časovo priestorovej distribúcie pľžov s ohľadom na ich vekovú štruktúru vo Vlárke by bolo potrebné ich populáciu monitorovať pravidelne počas celého roka, resp. minimálne počas vegetačnej sezóny.

Z hľadiska mikrohabitatových nárokov pľže vo Vlárke vo všeobecnosti preferujú najmä úseky s hĺbkou od 20 do 50 cm a štrkovito-kamenistým dnom pokrytým jemnou vrstvou detritu alebo piesku, čo zodpovedá aj výsledkom štúdie PEKÁRIK et al. (2012). Tieto typy habitatov sú situované v plytkých pláňach, kde prúdenie vody je spomalené a umožňuje tak ukladanie jemnejšieho sedimentu. Podobne je tomu tak aj na konvexnej strane meandrov. Keďže podobných lokalít je na slovenskom úseku Vlárky dostatok, je možné konštatovať, že populácia *S. bulgarica* je v tomto toku pomerne silná. Vzhľadom na výskyt početnejšej populácie priamo v blízkosti hranice s Českou republikou a prítomnosť vhodných habitatových podmienok aj na vyššie položených úsekoch, je pri cielenom ichtyologickom prieskume veľký predpoklad nálezu tohto druhu aj v Českej republike. Nízke uvádzané hodnoty početnosti pľžov sú vo výsledkoch viacerých ichtyologických prieskumov podľa nášho názoru spôsobené práve špecifickými habitatovými preferenciami druhu ako aj oneskorenou „reakciou“ exemplárov na pôsobenie elektrického poľa pri love el. agregátom.

POĎAKOVANIE

Touto cestou chceme vyjadriť poďakovanie Mgr. Borišovi Chládeckému a Jánovi Križekovi za pomoc pri terénnom odbere vzoriek.

LITERATÚRA

- BARČÁK C. (1989): Genofond rýb v nadväznosti na výskum ichtyofauny rieky Vlára. *Pamiatky-Príroda*, 20 (6): 29–31.
- BETANCUR R. R., WILEY E. O., ARRATIA G., ACERO A., BAILLY N., MIYA M., LECOINTRE G. & ORTÍ G. (2017): Phylogenetic classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology*, 17, 162 (2017).
- BLAHÁK P. (1981): Príspevek k poznání ichtyofauny dolního toku Vlára. *Acta rerum naturalium museorum slovenicorum*, 27: 123–139.
- ČERNÝ J. (1980): Správa o náleze *Gobio uranoscopus* (Agassiz, 1828) v rieke Vlára. *Biológia (Bratislava)*, 35 (2): 141–144.
- FEDORČÁK J. & KOŠČO J. (2025): *Fish of the Slovak Tisza River basin*. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity. ISBN 978-80-555-3497–8. 257 pp.
- FROESE R. & PAULY D. (2025): FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (04/2025).
- GUTI G. & PEKÁRIK L. (2016): A brief overview of the long-term changes of fish fauna in Slovak-Hungarian section of the Danube River. *Opuscula Zoologica (Budapest)*, 47(2), 203–211.
- HOLČÍK J. (1995): *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865). In: BARUŠ V. & OLIVA O. (eds): *Mihulovci Petromyzontes a ryby Osteichthyes, Fauna ČR a SR, svazek 28/2*. Praha: Academia. pp. 284–288.
- HORVÁTH J., PEKÁRIK L., HAJDÚ J. & TOMEČEK J. (2012): Fish diversity of the lowland stretches of Morava and Váh rivers (Danube drainage, Slovakia). *Pisces Hungarici*, 6: 95–100.
- JURAJDA P., REICHARD M., ONDRÁČKOVÁ M., MATĚJUSOVÁ, I. & PRÁŠEK, V. (2000): Rybí společenstva podélného profilu Vlára v Bílých Karpatech. *Sborník Přírodovědeckého klubu v Uherském Hradišti*, 5: 270–277.
- JURAJDA P., ADÁMEK Z., JANÁČ M. & VALOVÁ Z. (2007): Fish and macrozoobenthos in the Vlára stream drainage area (Bílé Karpaty Mountains). *Czech Journal of Animal Science*, 52 (7): 214–225.
- KASSAMBARA A. (2023a): *ggpubr: 'ggplot2' Based Publication Ready Plots*. R package version 0.6.0, <<https://CRAN.R-project.org/package=ggpubr>>.
- KASSAMBARA A. (2023b): *rstatix: Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests*. R package version 0.7.2, <<https://CRAN.R-project.org/package=rstatix>>.
- KOŠČO J., KOŠUTH P., LUSKOVÁ V., LUSK S., KOŠUTHOVÁ L. & HALAČKA K. (2006): Súčasný stav rozšírenia zástupcov čeľade Cobitidae v slovenskom povodí Tisy. In: LUSK S. & LUSKOVÁ V. (eds): *Biodiverzita ichtyofauny České republiky (VI)*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. pp. 17–23. ISBN 80-903329-6-X
- KOŠČO J. & HOLČÍK J. (2008): Anotovaný červený zoznam mihúl a rýb Slovenska – verzia 2007. In LUSK S. & LUSKOVÁ V. (eds): *Biodiverzita ichtyofauny České republiky (VII)*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR. pp. 119–132. ISBN 978-80-87189-01-6
- KOŠČO J., LUSK S., PEKÁRIK L., KOŠUTHOVÁ L., LUSKOVÁ V. & KOŠUTH P. (2008): The occurrence and status of species of the genera *Cobitis*, *Sabanejewia* and *Misgurnus* in Slovakia. *Folia Zoologica*, 57 (1-2): 26–34.
- KOVÁČ V. (2015): Current Status of Fish Communities in the Danube. In LUSKA I. (ed.): *The Danube River Basin. The Handbook of Environmental Chemistry*, 39: 359–388.
- KRAJČ T. (2012): Biodiverzita ichtyofauny biokoridora VD Žilina: dizertačná práca. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2012. 105 pp.
- KRIŽEK P., MENDEL J., FEDORČÁK J. & KOŠČO J. (2020): In the foothill zone—*Sabanejewia balcanica* (Karaman 1922), in the lowland zone – *Sabanejewia bulgarica* (Drensky, 1928): Myth or reality? *Ecology and Evolution*, 10 (14): 7929–7947.
- KRUPKA I. (1986): Druhovú zloženie ichtyofauny a neresové migrácie mreny obyčajnej (*Barbus barbus* L. 1758) vo Vlára. *Polnohospodárstvo*, 32 (5): 474–480.
- KUX Z. & WEISZ T. (1964): Príspevek k poznání ichtyofauny slovenských řek. *Časopis Moravského Musea. Acta Musei Moraviae*, 49: 191–246.
- LELEK A. & PEŇÁZ M. (1963): Tření ostrořetky stěhovavé *Chondrostoma nasus* (L.) v řece Brumovce. *Zoologické listy*, 12 (2): 121–134.
- LIBOSVÁRSKÝ J., LELEK A. & PEŇÁZ M. (1967): Movements and mortality of fish in two polluted brooks. *Acta scientiarum naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovacae*, Brno, 1:1–28.
- LIBOSVÁRSKÝ J. & WOHLGEMUTH E. (1973): Estimates of abundance of fishes in the Olšava Creek, with respect to a long winter. *Zoologické listy*, 22(1): 73–84.
- LUSK S., LUSKOVÁ V. & HALAČKA K. (2000): On the occurrence of populations of the genera *Cobitis* and *Sabanejewia* (Pisces, Cobitidae) in the Czech republic. *Folia Zoologica*, 49 (Suppl. 1), 97–106.
- LUSK S. & MÁJSKY J. (2002): Návrat plíže zlatistého do Vlára. *Polovníctvo a rybárstvo*, 54 (3): 44.
- LUSK S., MÁJSKY J., LUSKOVÁ V. & HALAČKA K. (2002): Výskyt sekavčíka horského – *Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922) v toku Vlára na území České republiky a Slovenska. In LUSK S., LUSKOVÁ V. & HALAČKA K. (eds): *Biodiverzita ichtyofauny České republiky (IV)*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR. pp. 121–126. ISBN 80-238-8989-3
- MÁJSKY J. & HOLEČEK I. (1994): Vlára a jej problémy. *Polovníctvo a rybárstvo*, 46 (12): 38–39.
- MÁJSKY J. (2006): Ichtyofauna tokov CHKO Biele Karpaty s dôrazom na osobitne chránené časti krajiny. *Ochrana prírody*, 25: 243–255.
- MÁJSKY J., LUSK S., LUSKOVÁ V. & HALAČKA K. (2003): Zníženie znečistenia – bohatšie vody. Ichtyofauna bielokarpatskej rieky Vlára. *Polovníctvo a rybárstvo*, 55 (6): 34–35.
- MENDEL J., LUSK S., LUSKOVÁ V., KOŠČO J., VETEŠNÍK L. & HALAČKA K. (2008): Druhovú pestrosť hrouzků rodů *Gobio* a *Romanogobio* na území České republiky a Slovenska. In LUSK S. & LUSKOVÁ V. (eds): *Biodiverzita ichtyofauny České republiky (VII)*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR. pp. 54–66. ISBN 978-80-87189-01-6
- MÍŠÍK V. (1958): K výskytu a biometrike plíže horského balkánskeho (*Cobitis aurata* (Filippi 1865) *balcanica* Karaman 1922 natio montana (?) Vladykov 1925) z rieky Kysuce. *Biológia, Bratislava*, 13 (2): 810–832.
- MUŽÍK V. (2000): Ichtyofauna rieky Váh. In LUSK S. & HALAČKA K. (eds): *Biodiverzita ichtyofauny České republiky (III)*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR. pp. 113–118.
- PEKÁRIK L., KOŠČO J. & ŠVÁTORA M. (2012): Reference conditions for fish microhabitat use in foothill streams: A case study on undisturbed carpathian streams. *River Research and Applications*, 28(3): 369–376.
- PEKÁRIK L., HAJDÚ J. & KOŠČO J. (2014): Identifying the key habitat characteristics of threatened European mudminnow (*Umbra krameri*, Walbaum 1792). *Fundamental and Applied Limnology*, 184 (2): 151–159.

- R CORE TEAM. (2024): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- SLAVÍK O., MATTAS D., JIŘINEC P., BARTOŠ L. & REBEC J. (2000): Substratum selection by different sizes of spined loach *Cobitis* sp. *Folia Zoologica*, 49 (suppl. 1): 167–172.
- SLOVÁK-ŠVOLÍKOVÁ K., ŠTEVOVE B., KRIŽEK P., MOSNÁ P., FEDORČÁK J. & KOVÁČ V. (2021): Tubenose goby – a discreet invader from the past goes higher. *Journal of Vertebrate Biology*, 70 (4): 21042.
- SZEPESI ZS. & HARKA Á. (2011): A bolgár töpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) állománynagysága, mobilitása és növekedése a tarnában [Population estimates, mobility and growth of *Sabanejewia bulgarica* in the river Tarna (North-east Hungary)]. *Pisces Hungarici*, 5: 21–36.
- VLADYKOV V. (1929): Sur un nouveau genre de Cobitides: *Sabanejewia*. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle Paris, série 2*. 1 (1): 85–90.
- WEIPERTH A., BÁNYAI ZS., FERINCZ Á., JUHÁSZ V., SEVCSIK A., STASZNY Á., SZALÓKY Z. & TÓTH B. (2020): Az Ipoly magyarországi szakaszán élő tízlábú rákokra és a halakra vonatkozó faunisztikai kutatások áttekintése. *Pisces Hungarici*, 14: 33–44.
- WICKHAM H. (2016): *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York, 2016.
- ZANELLA D., MRAKOVČIĆ M., MUSTAFIĆ P., ČALET M., BUJ I., MARČIĆ Z., ZRNČIĆ S. & RAZLOG-GRLICA J. (2008). Age and growth of *Sabanejewia balcanica* in the Rijeka River, central Croatia. *Folia Zoologica*, 57 (1-2): 162–167.