

Konferencia „VEDA pre PRAX – spolupráca spája“  
SOŠ PaV Ivanka pri Dunaji (28. – 29. jún 2022)



# Rieka Slaná – žije v nej dnes niečo?

Peter Križek<sup>1</sup>, Tibor Krajč<sup>2</sup>, Juraj Hajdú<sup>3</sup> & Tibor Dobiaš<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Slovenský rybársky zväz – Rada Žilina

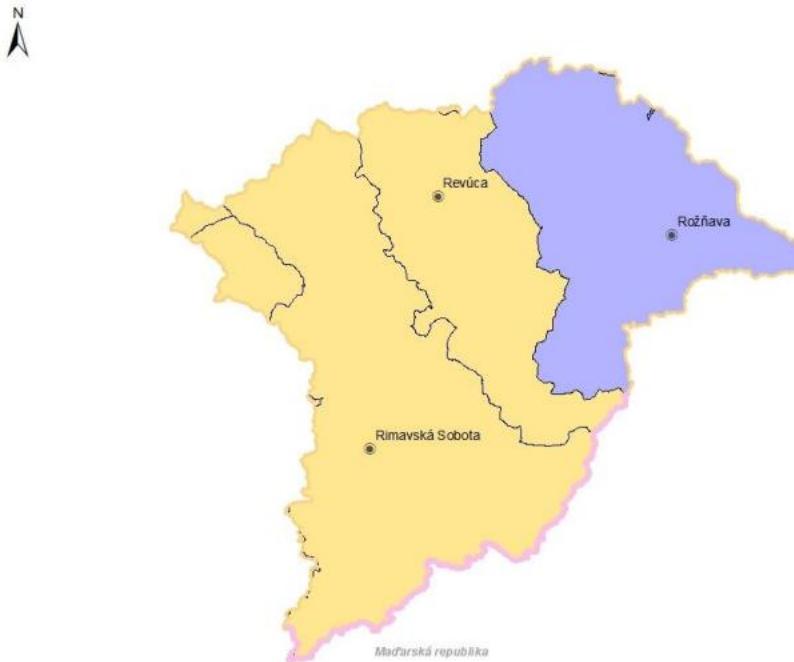
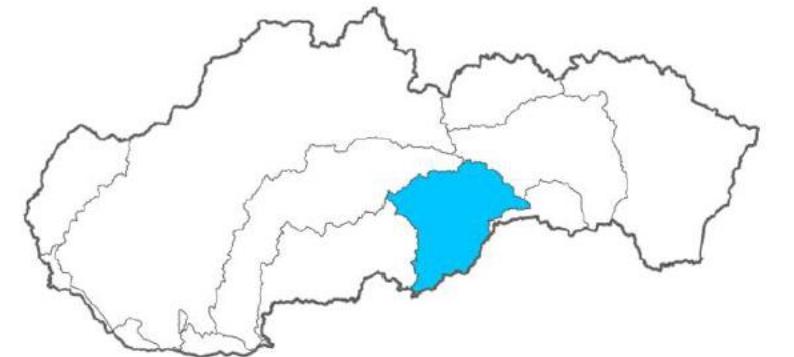
<sup>2</sup>Voda a ryby, n. o., Rudina

<sup>3</sup>Štátnej ochrany prírody SR, Banská Bystrica

<sup>4</sup>Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., Bratislava

# Rieka Slaná

- pramení pod vrchom Stolica v Stolických vrchoch (1 280 m n. m.)
- preteká okresmi Rožňava, Revúca a Rimavská Sobota
- Lenartovce (195 m n. m.) – opúšťa územie Slovenska
- ústi do Tisy pri obci Tiszagyulaháza (Maďarsko)
- 229.4 km, z toho 92.5 km na území SR
- 3 217 km<sup>2</sup> (6.5 % plochy SR)
- tok III. rádu
- prítoky: Dobšinský p., Čremošná, Štítnik, Muráň, Turiec, Rimava
- rybárske revíry: Slaná č. 1, Slaná č. 2, Slaná č. 3, Slaná č. 4
- Ichtyofauna: HERMAN (1877); VUTSKITS (1913); HYKEŠ (1921); MIHÁLY (1954); KUX & WEISZ (1964); MAKARA (1990); Koščo et al. (2000); MUŽÍK & BELEŠ (2010); HAJDÚ (2014); MUŽÍK (2016)
- SK: 44 druhov rýb
- Maďarsko: 48 druhov (HARKA et al. 2007)



## Legenda

- Územná pôsobnosť KÚ ŽP Banská Bystrica
- Územná pôsobnosť KÚ ŽP Košice
- Sídlo obvodného úradu ŽP / stáleho pracoviska ŽP

Mierka 1:500 000  
0 10 20 30 Km

Zdroj: MŽP SR, 2009

# Čo sa vlastne stalo?

- Približne v polovici februára 2022 sa rieka zafarbila do červena.
- Zafarbenie bolo spôsobené oxidáciou vytekajúcej banskej vody z bane Nižná Slaná, po jej naplnení, do rieky Slaná v rkm 67.4.
- Celú záležitosť začala dňa 24. februára 2022 riešiť SIŽP Košice ako podozrenie z MZV. **MZV sa v zmysle zákona nepotvrdilo!**
- **Dodnes do rieky Slaná vyteká banská voda, ktorá stále mení vlastnosti rieky a poškodenie biotopu tak stále pretrváva.**



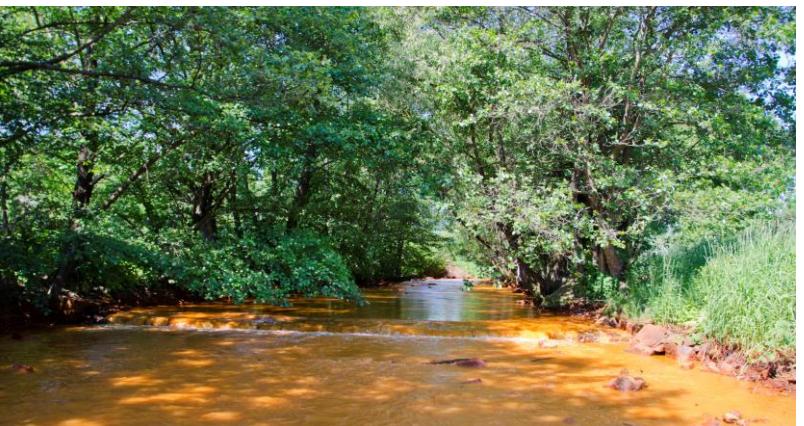
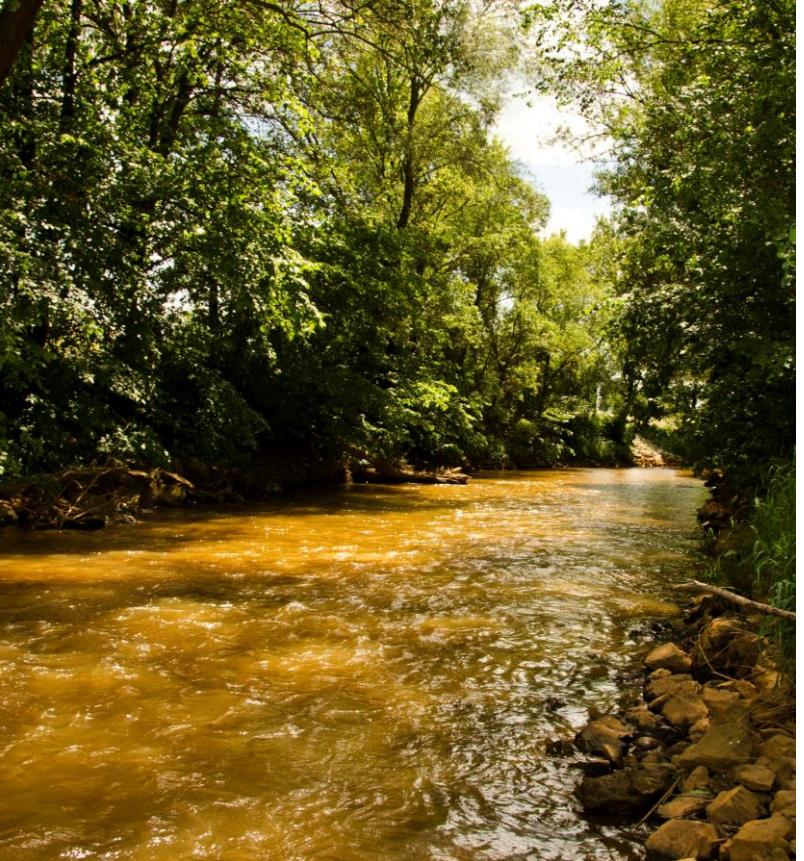
Zdroj: TASR / Milan Kapusta



P.č.	Ukazovateľ	NV č. 269/2010 Z.z.*	limit	OÚ Rožňava OSŽP	SVP š.p. 24.02.2022	SVP š.p. 24.02.2022	SVP š.p. 24.02.2022
				Povolenie**	nad zdrojom	zdroj	pod zdrojom
1	pH	6,0 - 8,5		6,0 - 9	6,8	5,7	6,6
2	NL <sub>105</sub>	25 mg/l		25 mg/l	< 2	605	44
3	As	0,02 mg/l		0,02 mg/l	0,00144	3,742	0,0305
4	Cd	0,0015mg/l		0,0015mg/l	<0,02	0,0034	<0,02
5	Cu	0,02 mg/l		0,02 mg/l	< 1	0,00132	< 1
6	Fe	2 mg/l		2 mg/l	0,074	2851	24,3
7	Pb	0,02 mg/l		0,02 mg/l	< 1	0,0174	< 1
8	Zn	0,1 mg/l		0,1 mg/l	< 5	1226	10,9
9	NEL	0,1 mg/l		0,1 mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
10	RL <sub>105</sub>	900 mg/l		900 mg/l	166	36322	461
11	RL <sub>550</sub>	640 mg/l		640 mg/l	101	30624	353
12	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	250 mg/l		250 mg/l	30,7	26195	266
13	Hg	0,0001 mg/l		0,0001 mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015
14	Mn	0,3 mg/l		0,3 mg/l	< 0,030	352	3,3
15	BSK <sub>5</sub> (ATM)	7 mg/l		7 mg/l	1,6	29	3,7
16	CHSK <sub>Cr</sub>	35 mg/l		35 mg/l	< 10	529	11,4
17	Al	0,2 mg/l		-	< 50	0,734	<50
18	Sb	mg/l		-	< 1	0,0866	<1
19	B	mg/l		-	< 50	0,247	<50
20	Ni	0,02 mg/l		-	< 1	17,002	0,144
21	Co	0,5 mg/l		-	< 6	3,142	29,2

\*NV SR č. 269/2010 Z. z. ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd

Príloha č. 1 k NV SR č. 269/2010 Z. z. - POŽIADAVKY NA KVALITU POVРCHOVEJ VODY



Aký je súčasný stav?

# METODIKA

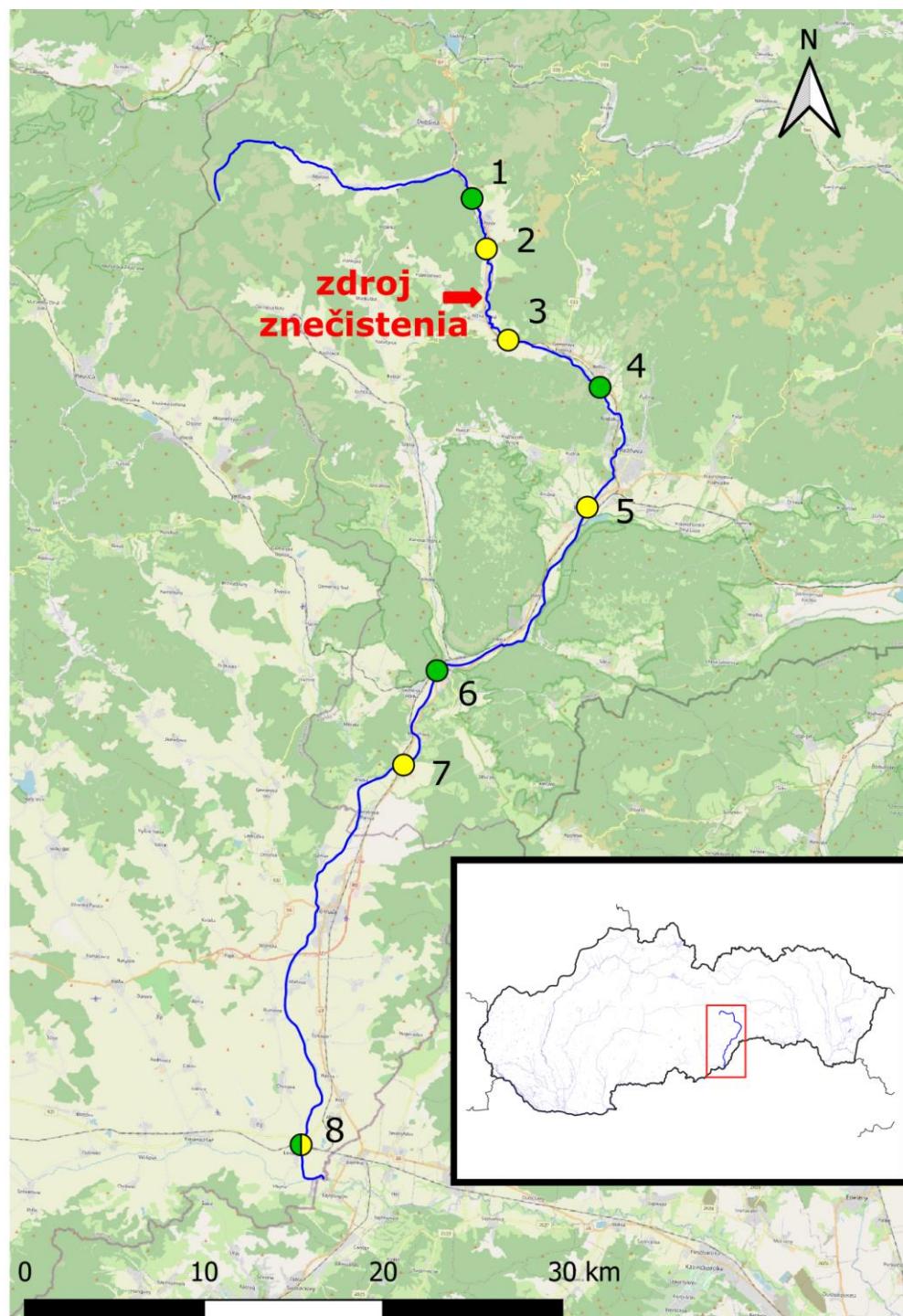
lokalita	dátum vykonania	vykonávateľ prieskumu	dĺžka úseku	šírka toku	doba lovу
1) Vlachovo	3.6.2022	Voda a ryby, n. o.	75	8	27
2) Gočovo	7.6.2022	SRZ	120	8.5	20
3) Henckovce	7.6.2022	SRZ	110	9	14
4) Betliar	3.6.2022	Voda a ryby, n. o.	100	9	25
5) Brzotín	7.6.2022	SRZ	115	9	17
6) Plešivec	3.6.2022	Voda a ryby, n. o.	60	10	25
7) Čoltovo	7.6.2022	SRZ	100	11	17
8) Lenartovce	3. a 7.6.2022	oba subjekty	80; 115	17	25

## Odber vzoriek

- elektrolov (Holčík & Hensel 1972) – 1 (1. termín) resp. 2. agregáty (2. termín)
- meranie základných fyzikálno-chemických parametrov (t, O<sub>2</sub>, konduktivita, pH, NO<sub>2</sub>)
- relatívna početnosť, abundancia, **biomasa, dĺžka tela - SL**
- vizuálne posúdenie stavu – sfarbenie, morfológia
- u vybraných jedincov pstruha potočného – vzorky pečene a svaloviny
- odber bentusu, sedimentov a vzoriek vody – laboratórne spracovanie

## Hodnotené vlastnosti ichtyocenóz

- druhové zastúpenie, relatívna početnosť, diverzita, ekvitabilita, CPUE, ekologická charakteristika



# VÝSLEDKY

## Druhové zloženie

- 24 druhov rýb (5 čeľadí) + 1 medzidruhový kríženec,  
1 zástupca kruhoústych
- najmenej druhov – Henckovce (1) – 3.5 km pod znečistením
- najviac druhov – Lenartovce (19) – 63.6 km pod znečistením
- nárast počtu druhov je badateľný v smere po prúde toku
- vplyv antropických vplyvov (zdroj znečistenia, MVE) +  
blízkosť prítoku

### Konštantnosť výskytu

1) vždy takmer vždy prítomné (80 – 100 %): *S. trutta*

2) prevažne sa vyskytujúce (60 – 80 %): *B. carpathicus*, *O. mykiss*, *P. phoxinus*

3) často sa vyskytujúce (40 – 60 %): *A. bipunctatus*, *R. rutilus*,  
*S. cephalus*

4) zriedkavo sa vyskytujúce (20 – 40 %): *A. alburnus*, *B. barbus*, *B. barbatula*, *C. gobio*, *C. gibelio*, *E. danfordi*, *G. carpathicus*, *Ch. nasus*, *P. fluviatilis*

5) druhy vzácné (0 – 20 %): zvyšní zástupcovia (10 druhov)

Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>AGNATHA (CYCLOSTOMATA)</b>								
<b>Petromyzontidae</b>								
<i>Eudontomyzon danfordi</i> Regan, 1911			+			+		
<b>ACTINOPTERYGII</b>								
<b>Balitoridae</b>								
<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)						+		+
<b>Cottidae</b>								
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+	+						
<b>Cyprinidae</b>								
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)								+
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)						+	+	+
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)						+	+	+
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)						+	+	+
<i>Barbus carpathicus</i> Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002		+		+	+	+	+	+
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)						+	+	+
<i>Gobio carpathicus</i> Vladýkov, 1925						+	+	+
<i>Gobio carpathicus</i> x <i>Romanogobio</i> sp.								+
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)						+	+	+
<i>Leuciscus aspius</i> (Linnaeus, 1758)								+
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)								+
<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)								+
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	+		
<i>Romanogobio kessleri</i> (Dybowski, 1862)								+
<i>Romanogobio vladýkovi</i> (Fang, 1943)								+
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)		+				+	+	+
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)					+	+	+	+
<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)								+
<b>Percidae</b>								
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758						+	+	
<i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)								+
<b>Salmonidae</b>								
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	+	+				+	+	+
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> Linnaeus, 1758	+	+		+	+	+	+	+
<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)				+				

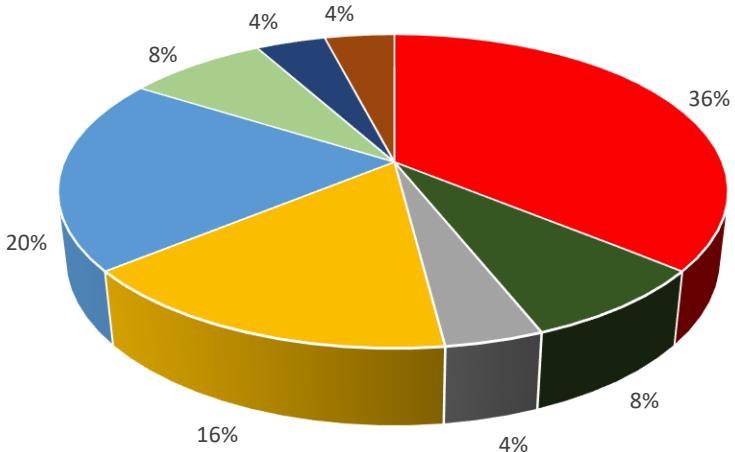
# Ekologická charakteristika

## Status ochrany

- silne ohrozený (EN) – *R. kesslerii*, zraniteľný (VU) – *Z. streber*, 6 druhov - takmer ohrozené (NT), 15 druhov - menej dotknuté (LC)
- 7 druhov európskeho významu (Príloha II 92/43 EH) + 2 druhy zaradené do Prílohy V
- 6 chránených druhov v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 170/2021 Z. z.  
+ 7 druhov zaradených v prílohe VII
- 9 celoročne chránených druhov v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 381/2018 Z. z.

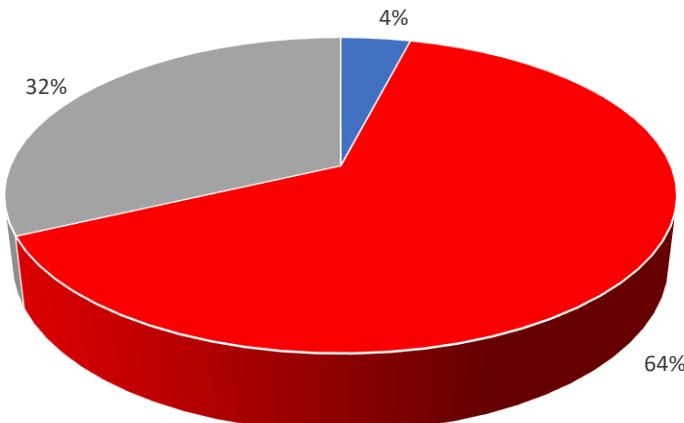
Druh	skupiny podľa					
	potravných nárokov	reprodukcie	vzťahu ku prúdu	migrácie	stupňa ohrozenia	hospodárskeho významu
<i>Abramis brama</i>	Ca.1	A.1.4	Li	LD	LC	V
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Ca.1	A.1.3	Re	SD	LC	S
<i>Alburnus alburnus</i>	Ca.1	A.1.4	Et	SD	LC	S
<i>Barbatula barbatula</i>	Ca.1	A.1.6	Re	NM	LC	S
<i>Barbus barbus</i>	Ca.1	A.1.3	Re	SD	LC	V
<i>Barbus carpathicus</i>	Eu	A.1.3	Re	SD	LC	S
<i>Carassius gibelio</i>	Eu	A.1.5	Et	SD	-	S
<i>Cottus gobio</i>	Ca.1	B.2.7	Re	NM	NT	S
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	Ca.1	A.2.3	Re	NM	NT	S
<i>Gobio carpathicus</i>	Ca.1	A.1.6	Et	NM	LC	S
<i>Chondrostoma nasus</i>	He.2.2	A.1.3	Re	LD	NT	V
<i>Leuciscus aspius</i>	Ca.2.1	A.1.3	Re	SD	LC	HP
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Ca.1	A.1.3	Re	SD	NT	S
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ca.1	A.2.3	Et	SD	-	HP
<i>Perca fluviatilis</i>	Eu	B.2.2	Et	NM	LC	V
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Ca.1	A.1.3	Re	NM	LC	S
<i>Rhodeus amarus</i>	Eu	A.2.5	Et	NM	LC	S
<i>Romanogobio kesslerii</i>	Ca.1	A.1.6	Re	NM	EN	S
<i>Romanogobio vladykovi</i>	Ca.1	A.1.6	Et	NM	NT	S
<i>Rutilus rutilus</i>	Eu	A.2.5	Et	NM	LC	S
<i>Salmo trutta m. fario</i>	Ca.1	A.2.3	Re	SD	LC	HP
<i>Squalius cephalus</i>	Eu	A.1.3	Re	SD	LC	V
<i>Vimba vimba</i>	Eu	A.1.3	Re	LD	NT	V
<i>Thymallus thymallus</i>	Ca.1	A.2.3	Re	SD	LC	HP
<i>Zingel streber</i>	Ca.1	A.2.3	Re	SD	VU	S

### Reprodukčné skupiny



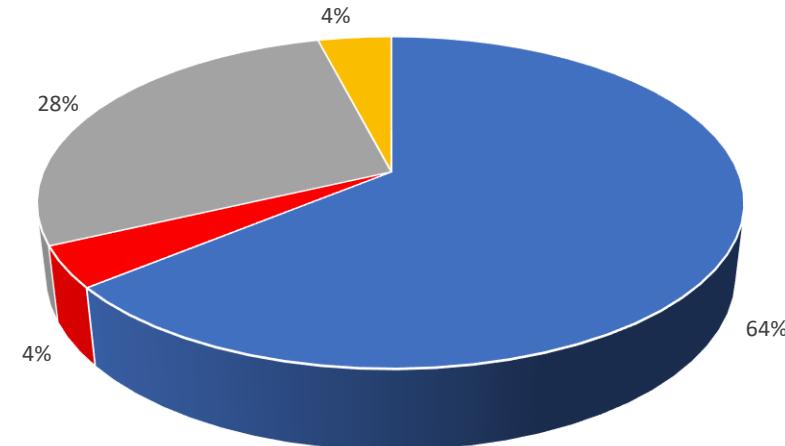
- nehniedziace litofily
- nehniedziace fytolitofily
- nehniedziace fytofily
- nehniedziace psamofily
- ukrývajúce litofily
- ukrývajúce ostrakofily
- hniezdiace polyfily
- speleofily

### Vzťah ku prúdu



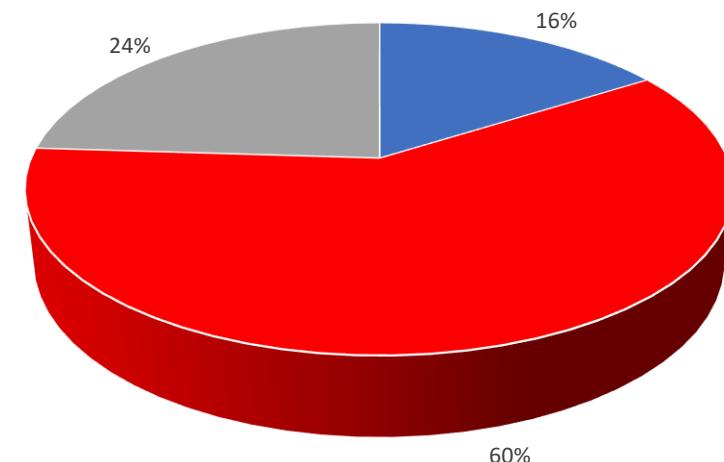
- limnofilný
- reofilný
- eurytopný

### Z hľadiska potravy



- nešpecializované mäsožravé
- rybožravé
- všežravé
- mikrofytofágne

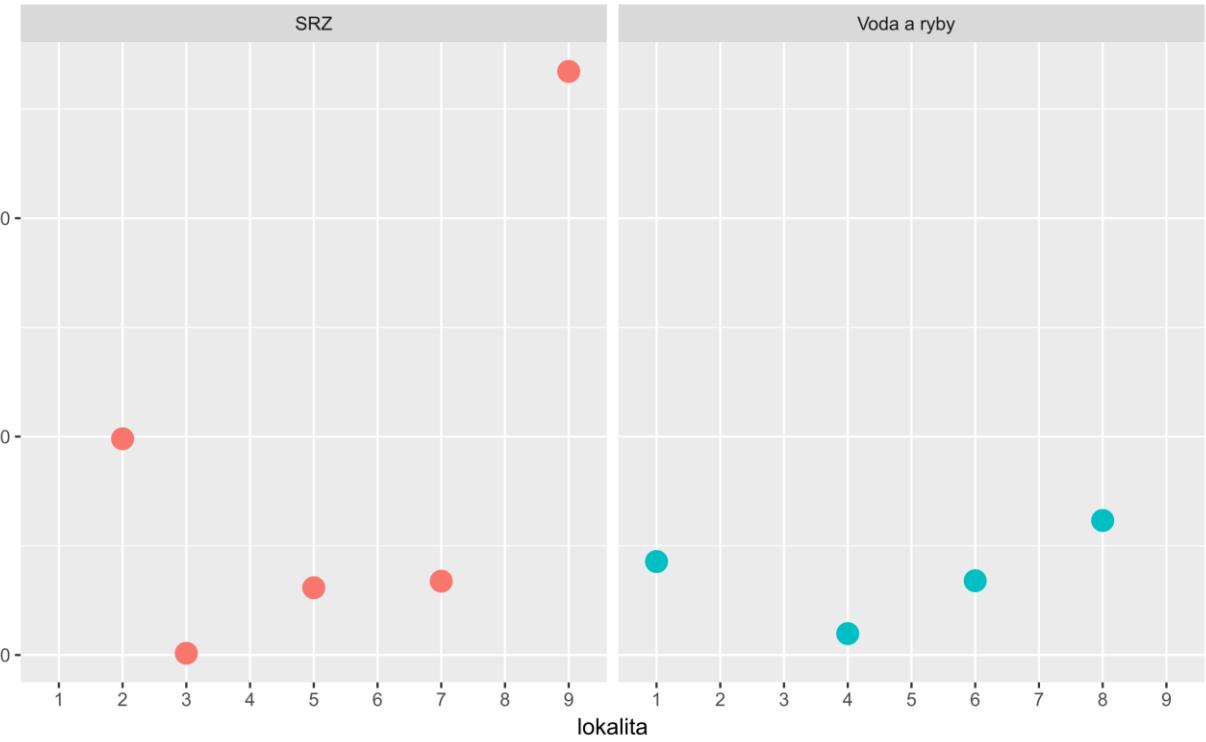
### Hospodársky význam



- hospodársky preferovaný
- sprievodný
- vedľajší

# Relatívna početnosť

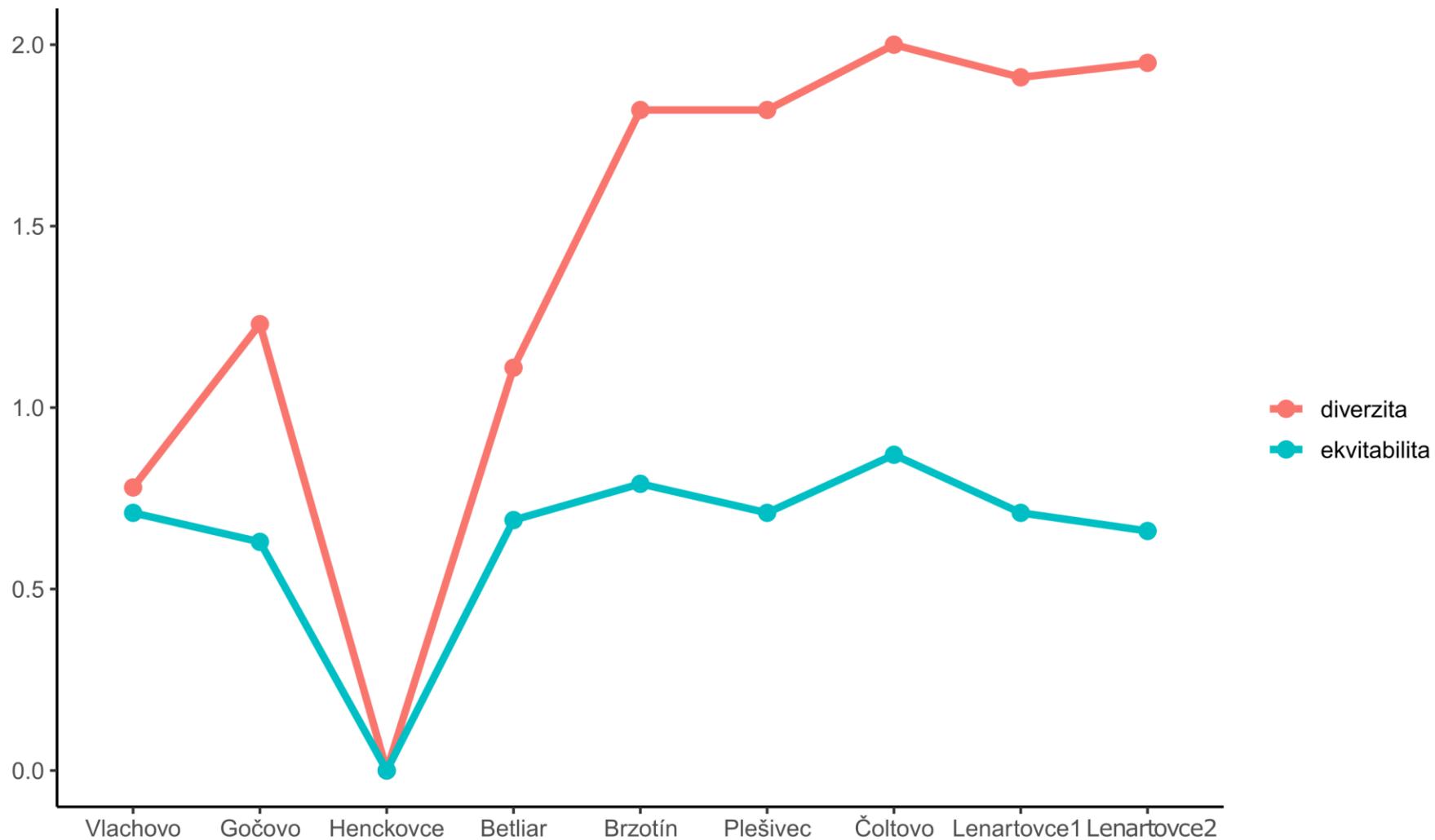
# CPUE



	1	2	3	4	5	6	7	8 (1)	8 (2)
<i>Abramis brama</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	-	-	-	7	84	39	36	504
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	-	-	12	-	144	122
<i>Barbatula barbatula</i>	-	-	-	-	4	5	4	5	7
<i>Barbus barbus</i>	-	-	-	-	-	2	-	5	50
<i>Barbus carpathicus</i>	-	66	-	2	7	5	21	12	17
<i>Carassius gibelio</i>	-	-	-	-	-	7	4	5	2
<i>Cottus gobio</i>	78	75	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	-	12	-	-	4	-	-	-	-
<i>Gobio carpathicus</i>	-	-	-	-	-	24	11	12	103
<i>G. carpathicus x Romanogobio sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Chondrostoma nasus</i>	-	-	-	-	-	5	4	5	19
<i>Leuciscus aspius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	-	-	-	-	-	10	14
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	7	15	-	-	4	2	11	-	-
<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	-	-	4	5	-	-	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	12	4	14	39	-	-	-	-
<i>Rhodeus amarus</i>	-	-	-	-	-	-	-	29	10
<i>Romanogobio kessleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	98
<i>Romanogobio vladykovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	19	94
<i>Rutilus rutilus</i>	-	12	-	-	53	5	11	12	5
<i>Salmo trutta m. fario</i>	129	303	-	29	18	2	25	-	5
<i>Squalius cephalus</i>	-	-	-	2	14	12	39	12	65
<i>Vimba vimba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Thymallus thymallus</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Zingel streber</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<b>SPOLU</b>	<b>214</b>	<b>495</b>	<b>4</b>	<b>49</b>	<b>154</b>	<b>170</b>	<b>169</b>	<b>308</b>	<b>1136</b>

# Diverzita/ekvitabilita

	Vlachovo	Gočovo	Henckovce	Betliar	Brzotín	Plešivec	Čoltovo	Lenartovce (1)	Lenartovce (2)
diverzita	0.78	1.23	0	1.11	1.82	1.82	2.00	1.91	1.95
ekvitabilita	0.71	0.63	0	0.69	0.79	0.71	0.87	0.71	0.66

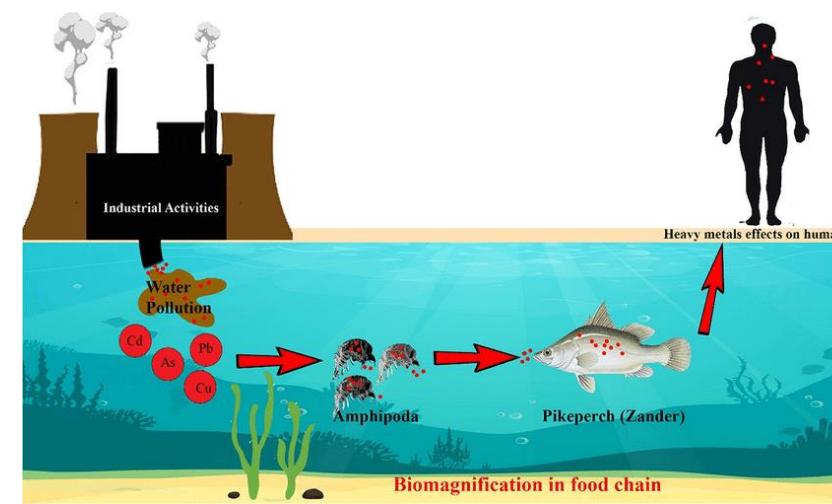


# Vplyvy na ichtyofaunu

- neboli zaznamenaný hromadný úhyn rýb a vodných živočíchov
- vplyv na živé organizmy je postupný
- trvalý zákal – vplyv na sfarbenie, potravné zdroje, následne rast, kondíciu a celkové prežitie
- vplyv na úspešnosť reprodukcie a správny priebeh ontogenézy
- migrácie
- Fe - poškodenie žiabrového aparátu (oxidácia), sekundárne infekcie
- Čažké kovy - bioakumulácia škodlivín v organizme – fyziologické a metabolické zmeny, endokrinné disruptory, imunitný systém, vplyv na neres, rast, behaviorálne vplyvy, genetické zmeny (mutácie)
- potenciálny vplyv na ľudské zdravie



Zdroj: Tibor Varga (2022)



Zdroj: Dehghani et al. (2022)

# ZÁVER

- celkom 24 druhov rýb + 1 druh mihule + 1 kríženec
- vplyv vypúšťania banských vôd je najvýraznejší na zhruba prvých 10 km
- výrazný kontrast predstavujú najmä lokality nad a tesne pod znečistením
- rýchly úbytok početnosti (ryby sa zdržujú najmä v blízkosti prítokov) oproti referenčným lokalitám
- vplyvy na ichtyofaunu: krátkodobé vs. dlhodobé
- problém sa dotýka všetkých zložiek ŽP, nielen rýb
- ohrozenie ľudského zdravia
- potreba ďalšieho monitorovania stavu dotknutých zložiek ŽP
- pravidelný monitoring množstva znečistujúcich látok a následné vyhodnotenie rizík

A wide-angle photograph of a river scene. The river flows from the background towards the foreground, surrounded by lush green trees and bushes. The water is clear and reflects the surrounding greenery. The banks of the river are rocky. The overall atmosphere is peaceful and natural.

Ďakujeme za pozornosť !