

Klimatická zmena a zmeny v rybích spoločenstvách na Slovensku: diverzita, početnosť, invázie

Vladimír Kováč
AQ-BIOS, spol. s r. o.



Monitoring rybích spoločenstiev RSV (2011 - 2020)



Monitoring rybích spoločenstiev RSV (2011 - 2020)



Rámcová smernica o vodách EÚ

(SMERNICA 2000/60/ES EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY z 23. októbra 2000)

Ekologický stav

je vyjadrenie kvality štruktúry a funkcie vodných ekosystémov, ktoré sú spojené s povrchovými vodami

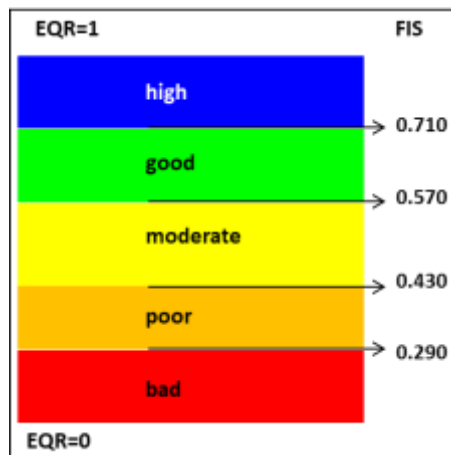
Biologické prvky ekologického stavu

1. Fytobentos
2. Fytoplanktón
3. Makrofyty
4. Makrozoobentos
5. Rybie spoločenstvá



Rámcová smernica o vodách EÚ

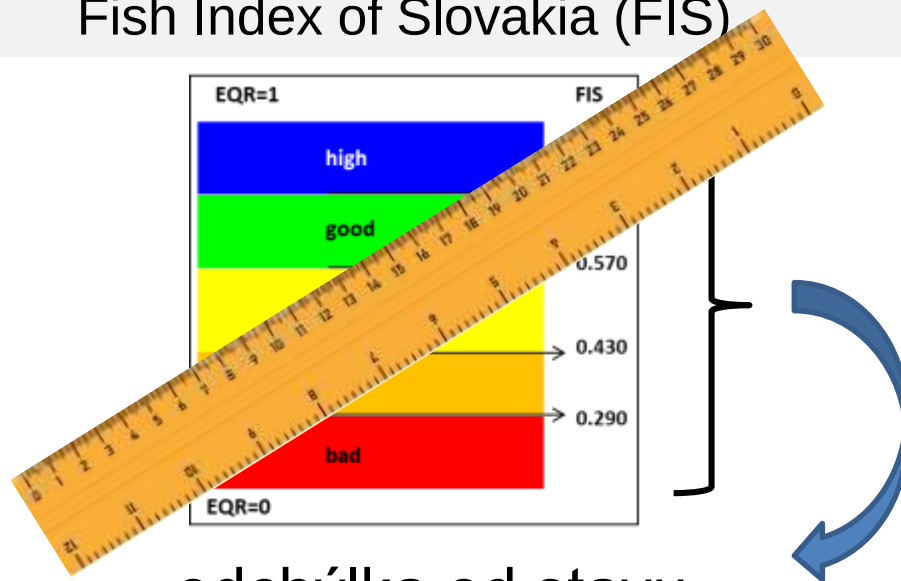
Národná metóda hodnotenia ekologického stavu vôd na základe rybích spoločenstiev Fish Index of Slovakia (FIS)



vzdialenosť medzi
očakávanými hodnotami a nameranými hodnotami
(rozdiel v diverzite spoločenstva)

Rámcová smernica o vodách EÚ

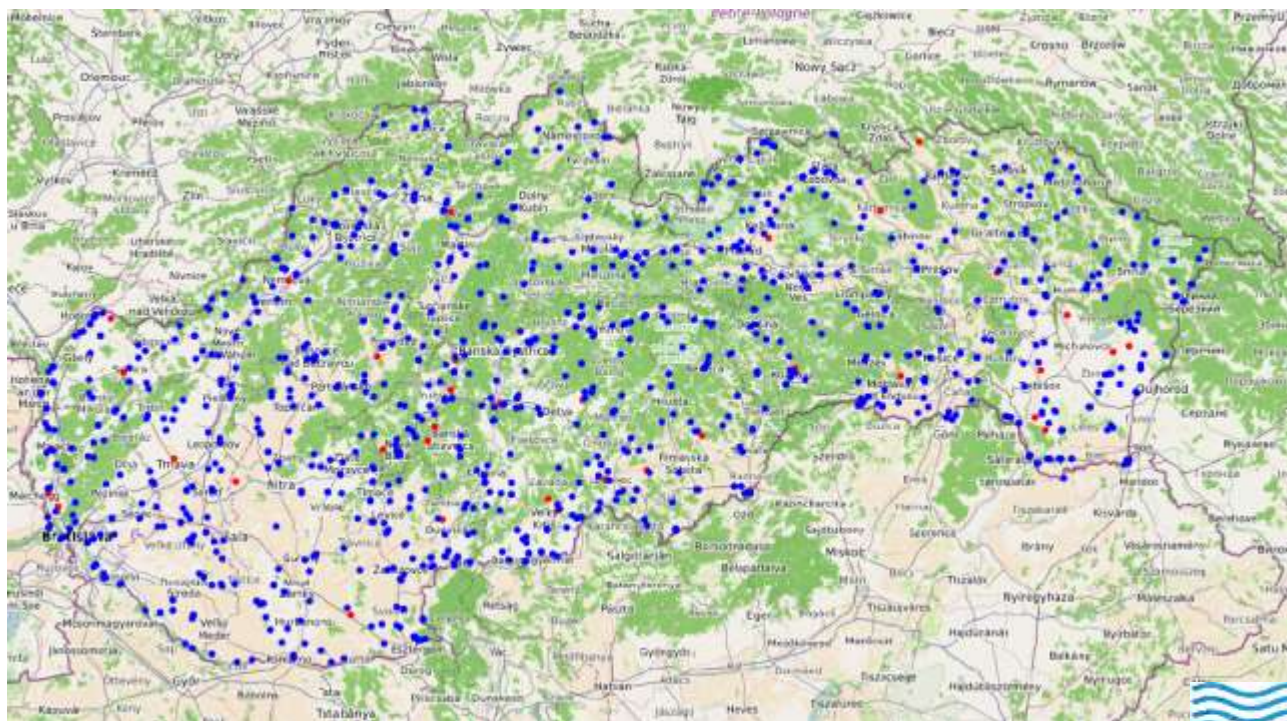
Národná metóda hodnotenia ekologického stavu vôd
na základe rybích spoločenstiev
Fish Index of Slovakia (FIS)



odchýlka od stavu,
keď naše rieky boli ešte nedotknuté

Monitoring rybích spoločenstiev (2011 - 2020)

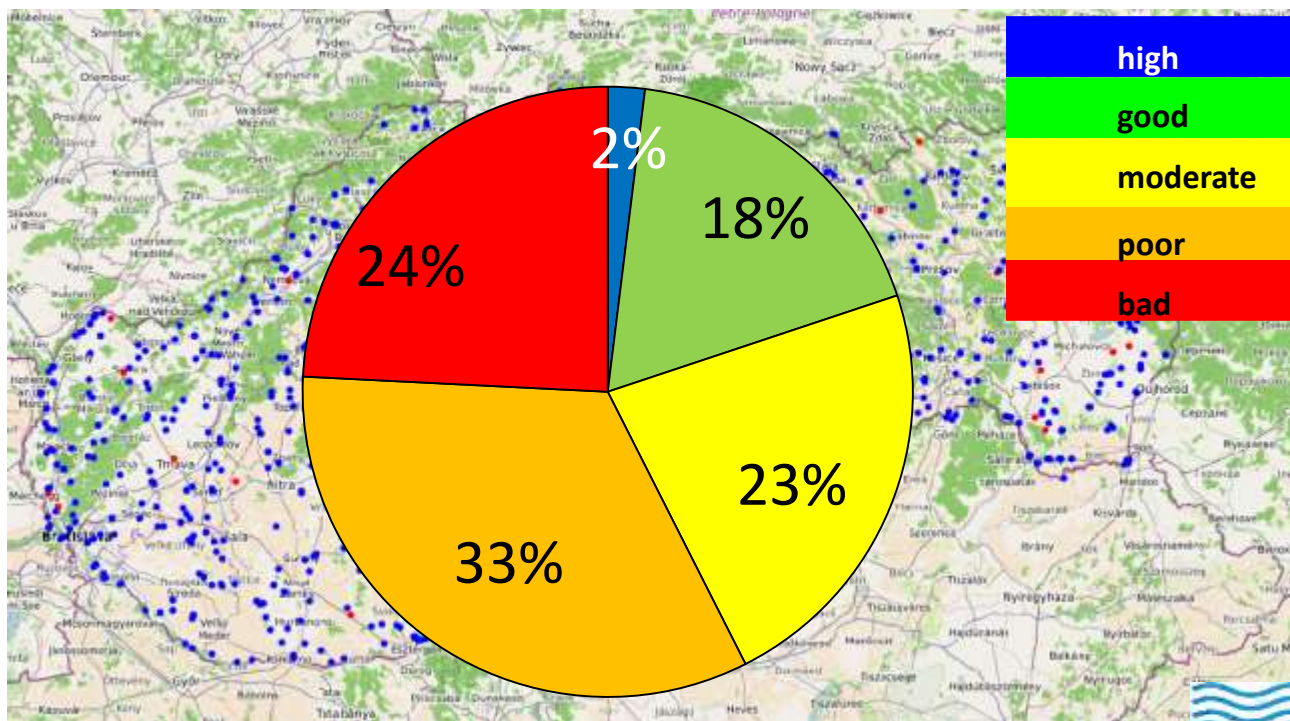
1 227 vzoriek, všetky typy tokov na Slovensku



Mapa: M. Čistý

Aktualizovaný index FIS21

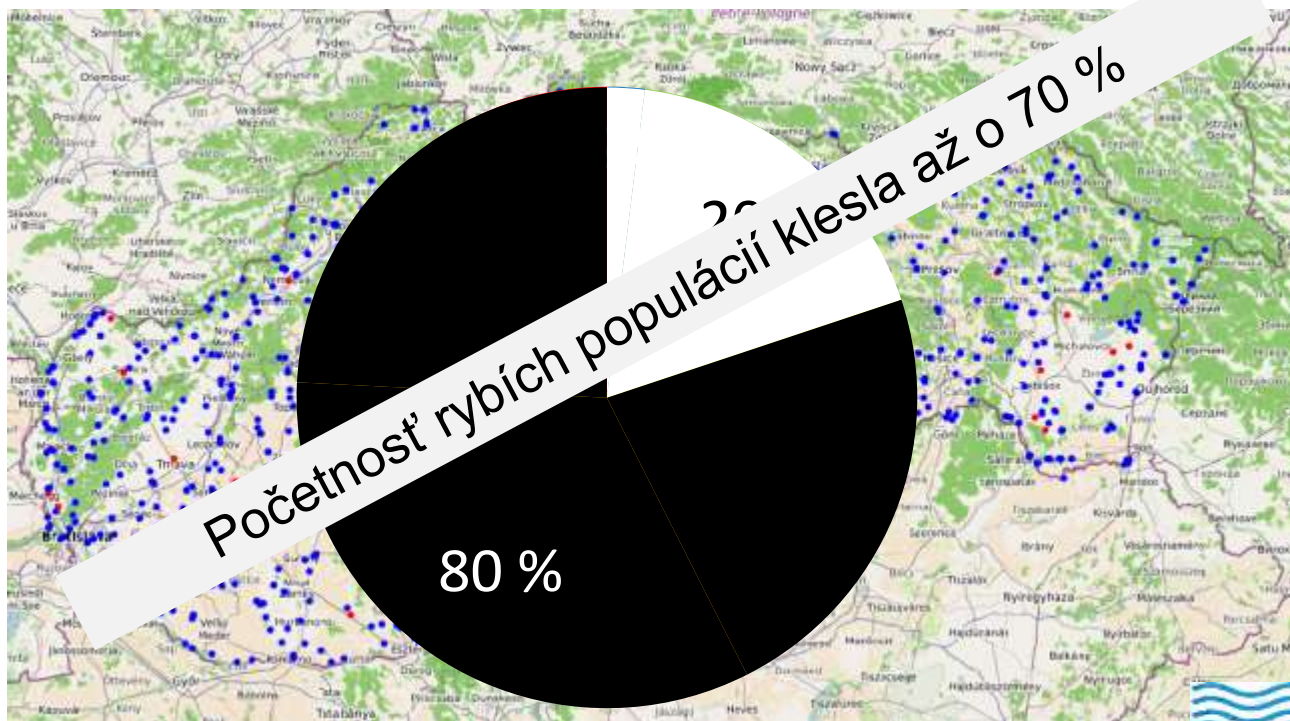
2011 – 2020; 1 227 vzoriek, všetky typy tokov na Slovensku, diverzita aj početnosť



Mapa: M. Čistý

Aktualizovaný index FIS21

2011 – 2020; 1 227 vzoriek, všetky typy tokov na Slovensku, diverzita aj početnosť



Mapa: M. Čistý

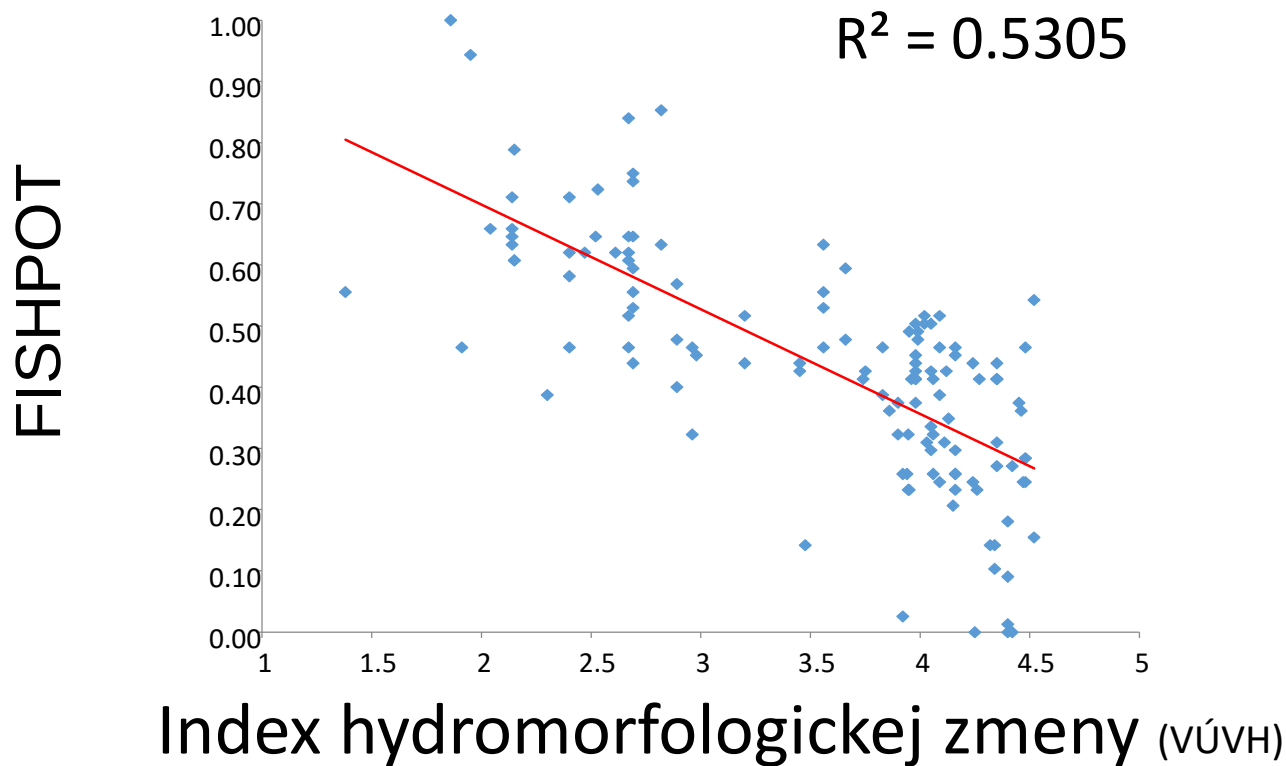
Prečo je to tak?

1. Znečistenie (rôzne formy)
2. Rybožravé predátory

3. Hydromorfologické úpravy

Monitoring rybích spoločenstiev (2011 - 2020)

Výrazne zmenené vodné útvary (HMWB)



Prečo je to tak?

1. Znečistenie (rôzne formy)
2. Rybožravé predátory
3. Hydromorfologické úpravy
- 4. Klimatická zmena - sucho**

Monitoring rybích spoločenstiev (2011 - 2020)

1 227 vzoriek, všetky typy tokov na Slovensku

	Počet lokalít		
Rok	Σ	do 3 m	suché
2011	289	109	4
2015	214	47	5
2020	490	158	44
spolu	993	314	53

Monitoring rybích spoločenstiev (2011 - 2020)

1 227 vzoriek, všetky typy tokov na Slovensku

	Počet lokalít				
Rok	Σ	do 3 m	suché	% N	% N 3m
2011	289	109	4	1.38	3.67
2015	214	47	5	2.34	10.64
2020	490	158	44	9.0	27.9
spolu	993	314	53		



Foto: J. Andreji



Foto: V. Mužík



Dunaj, rkm 1840-41



Foto: V. Kováč

Dunaj, Sporná sihoť



Foto: V. Kováč

Dunaj, Starý les

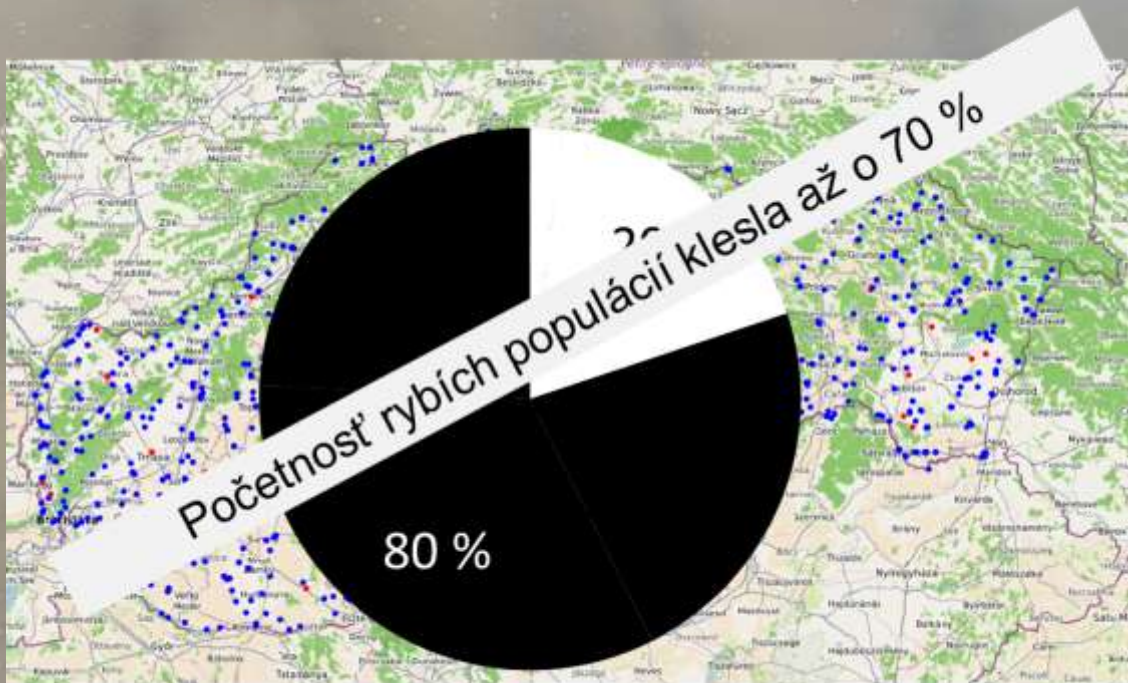


Foto: V. Kováč

Dunaj, Starý les, 2021



Strata laterálnej konektivity, strata
neresísk strata krmovísk a habitatov
pre rast a vývin juvenilov



Čomu čelia naše ryby?

1. Znečistenie (rôzne formy)
2. Rybožravé predátory
3. Hydromorfologické úpravy
4. Klimatická zmena – sucho
- 5. Biologické invázie**

Čo sú biologické invázie

Druh je považovaný za invázny, ak:

bol do lokality, územia alebo regiónu, kde sa predtým prirodzene nevyskytoval, zavlečený ľudskou činnosťou,

bez intervencie človeka má schopnosť vytvoriť v novom prostredí životaschopnú populáciu schopnú reprodukcie,

bez intervencie človeka má schopnosť prudko zvyšovať svoju početnosť a zväčšovať svoj areál rozšírenia

Invázne druhy rýb na Slovensku

býčko čiernoústý (*Neogobius melanostomus*)

býčko hlavatý (*Ponticola kessleri*)

hrúzovec sieťovaný (*Pseudorasbora parva*)

slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*)

sumček čierny (*Ameiurus melas*)

býčko rúrkonosý (*Proterorhinus semilunaris*)

býčko nahotemenný (*Babka gymnotrachelus*)

býčko piesočný (*Neogobius fluviatilis*)

karas striebřistý (*Carassius auratus/gibelio*)

pichľavka siná (*Gasterosteus aculeatus*)

Invázne druhy rýb na Slovensku

býčko čiernoústý (*Neogobius melanostomus*)

býčko hlavatý (*Ponticola kessleri*)

hrúzovec sieťovaný (*Pseudorasbora parva*)

slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*)

sumček čierny (*Ameiurus melas*)

býčko rúrkonosý (*Proterorhinus semilunaris*)

býčko nahotemenný (*Babka gymnotrachelus*)

býčko piesočný (*Neogobius fluviatilis*)

karas striebřistý (*Carassius auratus/gibelio*)

pichľavka siná (*Gasterosteus aculeatus*)

Invázne druhy rýb na Slovensku

býčko čiernoústý (*Neogobius melanostomus*)

býčko hlavatý (*Ponticola kessleri*)

hrúzovec sieťovaný (*Pseudorasbora parva*)

slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*)

sumček čierny (*Ameiurus melas*)

býčko rúrkonosý (*Proterorhinus semilunaris*)

býčko nahotemenný (*Babka gymnotrachelus*)

býčko piesočný (*Neogobius fluviatilis*)

karas striebřistý (*Carassius auratus/gibelio*)

pichľavka siná (*Gasterosteus aculeatus*)



Invázne druhy rýb na Slovensku

býčko čiernoústý
(*Neogobius melanostomus*)



býčko rúrkonosý
(*Proterorhinus semilunaris*)



Journal of Fish Biology (2017) **90**, 1999–2019

doi:10.1111/jfb.13283, available online at wileyonlinelibrary.com

What can morphology tell us about ecology of four invasive goby species?

K. JAKUBČINOVÁ*, P. SIMONOVIĆ†, B. ŠTEVOVE*, J. ČANAK ATLAGIĆ‡
AND V. KOVÁČ*§

**Comenius University, Faculty of Natural Sciences, Department of Ecology, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovakia, †University of Belgrade, Faculty of Biology, Studentski trg 16, 11000 Belgrade, Serbia and ‡University of Belgrade, Institute for Biological Research “Siniša Stanković”, Boulevard of Despot Stefan 142, 11000 Belgrade, Serbia*

(Received 17 June 2016, Accepted 25 January 2017)

This study presents a detailed comparative analysis of external morphology of four of the most invasive goby species in Europe (round goby *Neogobius melanostomus*, bighead goby *Ponticola kessleri*,





Joe Tomelleri

Severné
more

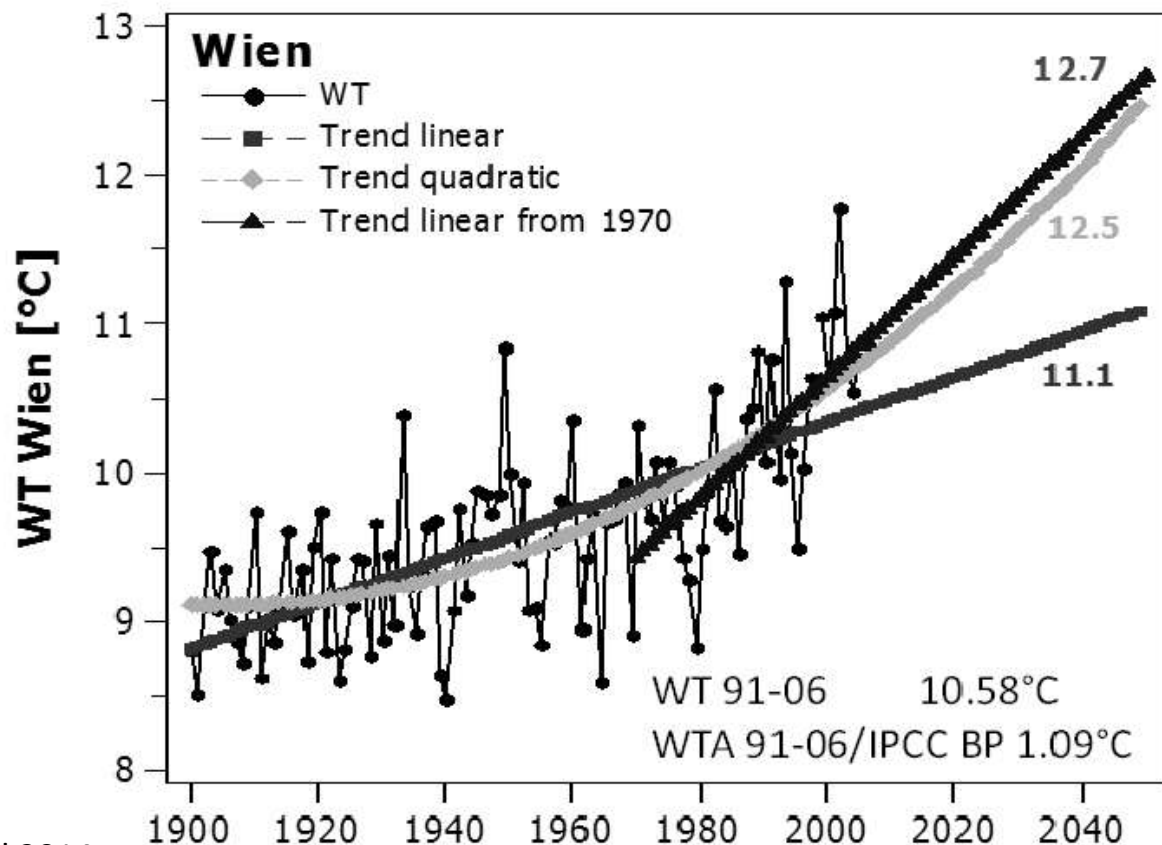
Atlantický
oceán

Čierne
more

Ako to dokázal?



Vzostup priemerných teplôt Dunaja





Obr.: Joe Tomelleri

Baltic Sea

Baltic Sea route

North Sea route

Black Sea

Jakubčinová et al (2017)

Kde sa invázne druhy cítia najlepšie?



Aquatic Invasions (2018) Volume 13, Issue 4: 513–524

DOI: <https://doi.org/10.3391/ai.2018.13.4.09>

© 2018 The Author(s). Journal compilation © 2018 REABIC

This paper is published under terms of the Creative Commons Attribution License ([Attribution 4.0 International - CC BY 4.0](#))

Open Access

Special Issue: Biological Invasions in Inland Waters

Research Article

Distribution patterns and potential for further spread of three invasive fish species (*Neogobius melanostomus*, *Lepomis gibbosus* and *Pseudorasbora parva*) in Slovakia

Katarína Jakubčinová¹, Danko Haruštiaková^{2,3}, Barbora Števo¹, Kristína Švolíková¹, Jarmila Makovinská⁴ and Vladimír Kováč^{1,*}

¹Comenius University, Faculty of Natural Sciences, Department of Ecology, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovakia

²Masaryk University, Faculty of Medicine, Institute of Biostatistics and Analyses, Kamenice 126/3, Brno, Czech Republic

³Masaryk University, Faculty of Science, Research Centre for Toxic Compounds in the Environment, Kamenice 753/5, Brno, Czech Republic

⁴Water Research Institute, L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, Slovakia

Author e-mails: jakubcinova.k@gmail.com (KJ), harustiakov@iba.muni.cz (DH), barbora.stevove@uniba.sk (BŠ), kristina.svolikova@uniba.sk (KŠ), jarmila.makovinska@vuvh.sk (JM), vladimir.kovac@uniba.sk (VK)

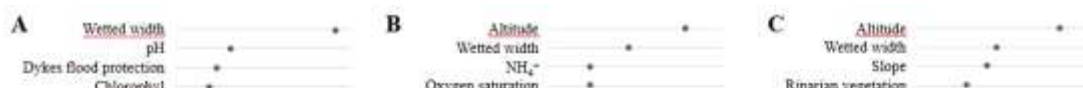
*Corresponding author

Received: 19 March 2018 / Accepted: 1 October 2018 / Published online: 24 October 2018

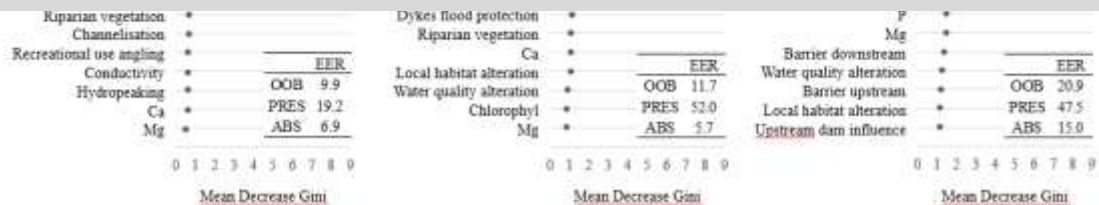


Kde sa invázne druhy cítia najlepšie?

Neogobius melanostomus



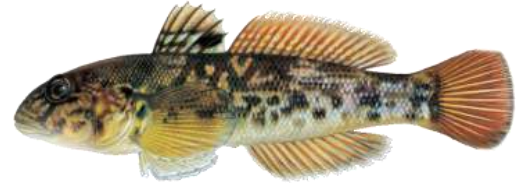
Analýza kľúčových faktorov ukázala, že tam, kde sa druh vyskytuje je vplyv antropogénnych disturbancií signifikantne silnejší, ako tam, kde sa druh nevyskytuje...



Jakubčinová et al. 2018

Kde sa invázne druhy cítia najlepšie?

Neogobius melanostomus



Analýza kľúčových faktorov ukázala, že tam,
kde sa druh **vyskytuje**
je vplyv antropogénnych disturbancií signifikantne
silnejší, ako tam, kde sa druh nevyskytuje...

...a nie je to kvalitou vody (sapróbny index zodpovedá
dobrému ES), ale hydromorfologickými úpravami,
(pozdĺžne hrádze, laterálna konektivita)

Jakubčinová et al. 2018

Tube-nose goby – a discreet invader from the past goes higher

Kristína SLOVÁK ŠVOLÍKOVÁ^{1*}, Barbora ŠTEVOVE¹, Peter KRIŽEK², Pavlína MOSNÁ¹,
Jakub FEDORČÁK³ and Vladimír KOVÁČ¹

¹ Department of Ecology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava, Slovakia;
e-mail: kristina.svolikova@uniba.sk, barbora.stevove@uniba.sk, pavlina.mosna@uniba.sk, vladimir.kovac@uniba.sk

² Slovak Angling Union – The Board, Žilina, Slovakia; e-mail: krizek@srzrada.sk

³ Department of Ecology, Faculty of Humanities and Natural Sciences, University of Prešov, Prešov, Slovakia;
e-mail: jakub.fedorcak@unipo.sk

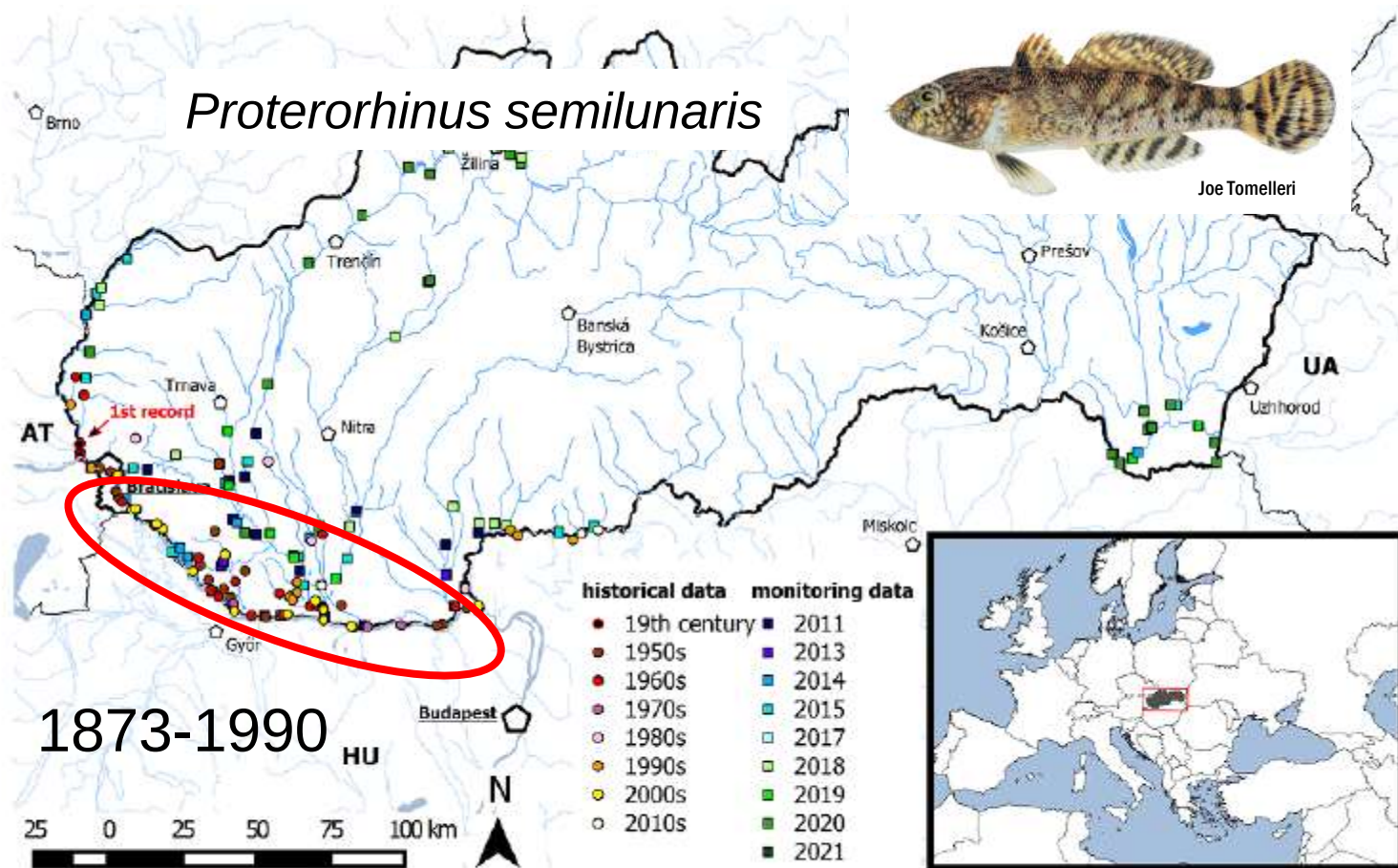


Fig. 1. Temporal (historical data) and spatial (monitoring data) patterns of the distribution of the western tubenose *semilunaris* in Slovakia.

Slovák Švolíková et al. 2021

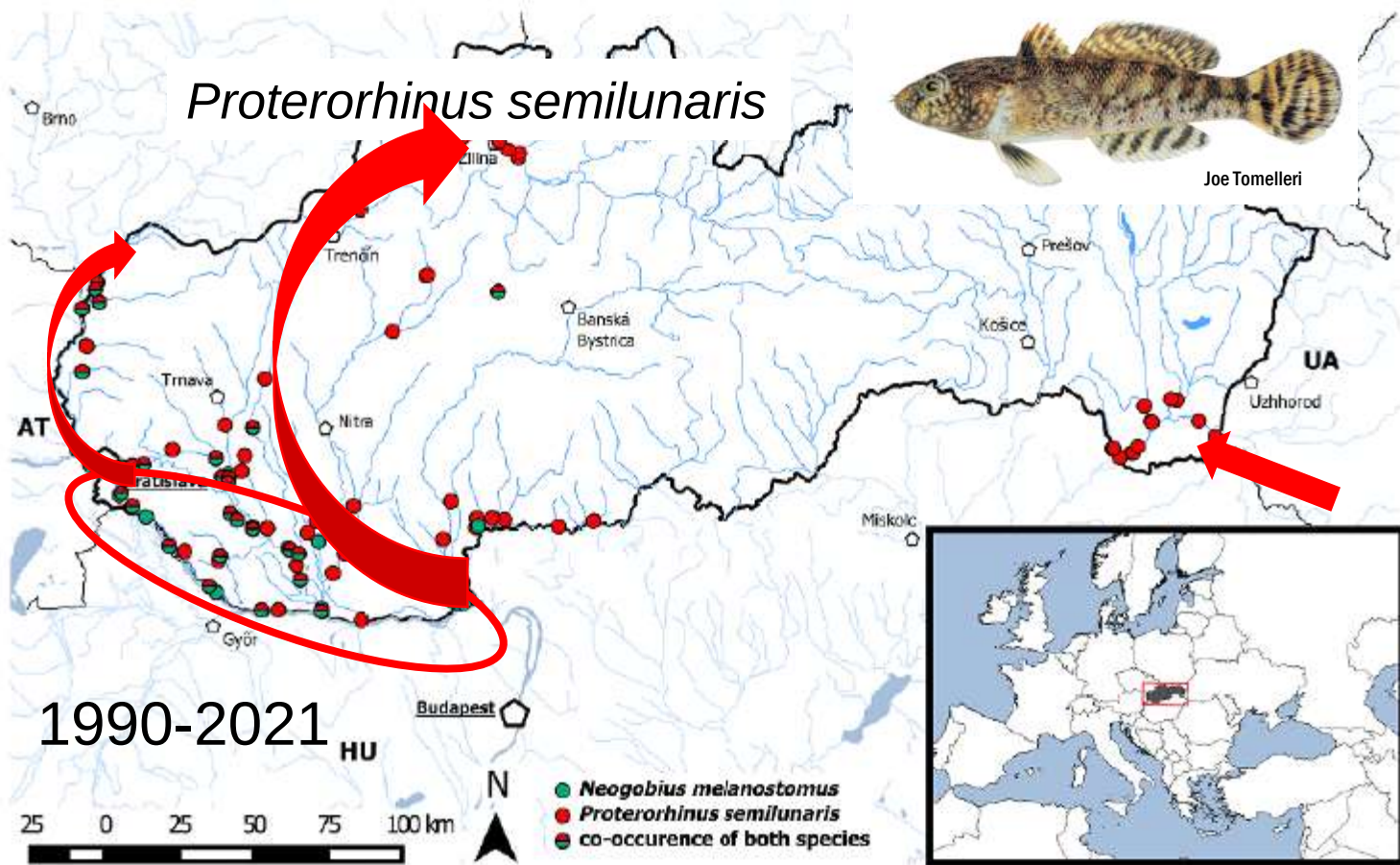


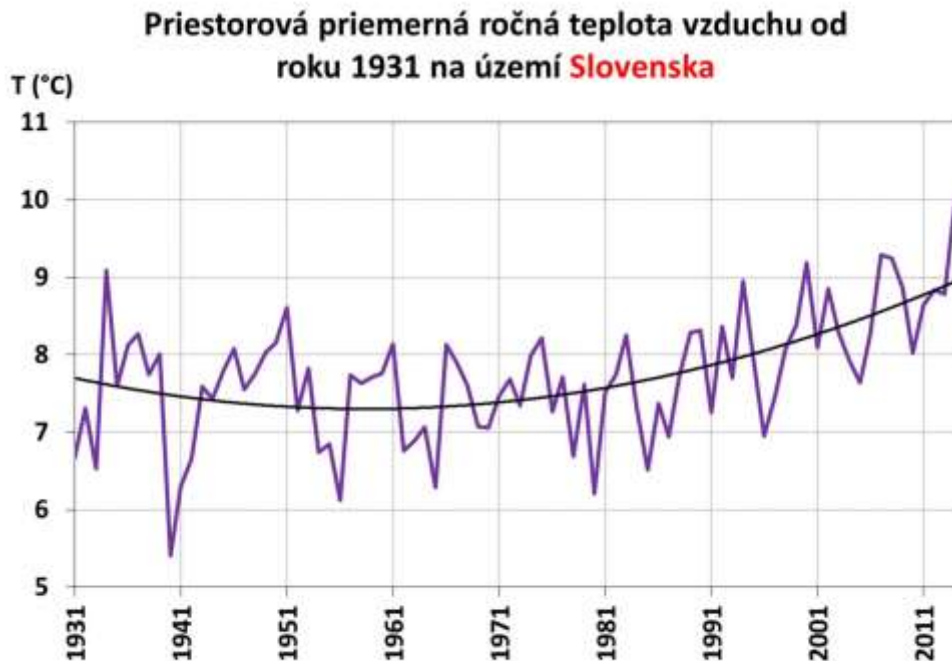
Fig. 2. Current distribution of the round goby (*Neogobius melanostomus*) and western tubenose goby (*Proterorhinus semilunaris*) in Slovakia.

Slovák Švolíková et al. 2021

Prečo až teraz?



Joe Tomelleri



Zdroj: SHMÚ

Čo nám invázne druhy odkazujú?



býčko čiernoústý (2003)

Kľúčový faktor **etablovania**:
zvýšená teplota

Najhojnejší výskyt:

Habitaty silno ovplynené
hydromorfologickými zmenami



býčko rúrkonosý (1873)

Kľúčový faktor **šírenia**:
zvýšená teplota

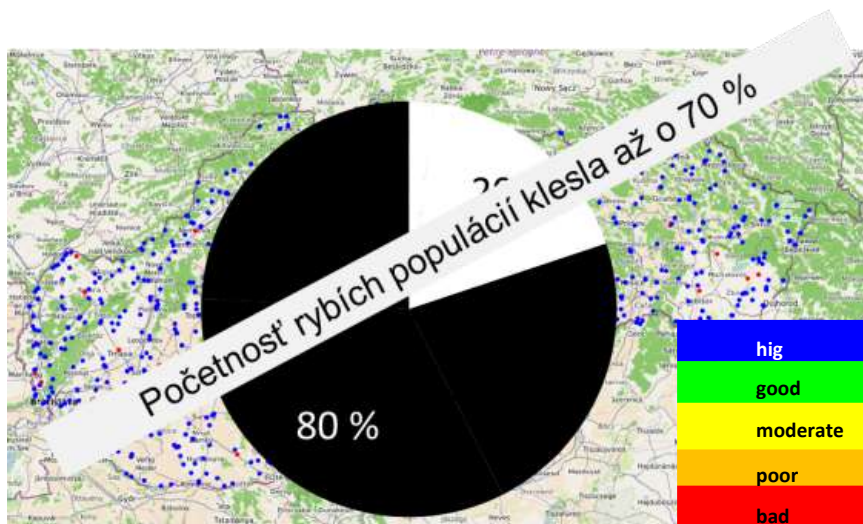
Najhojnejší výskyt:

Habitaty silno ovplynené
hydromorfologickými
zmenami



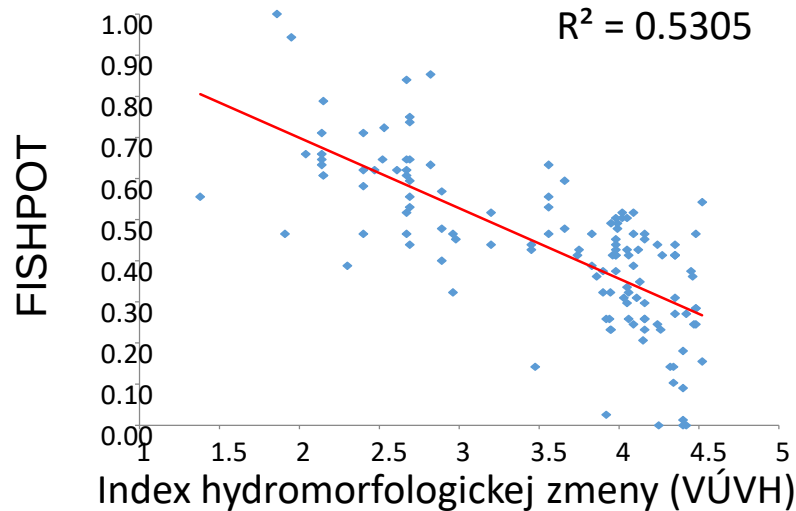
Súhrn (1)

Stav rybích spoločenstiev na Slovensku je alarmujúci, ich zloženie sa mení viaceré natívne druhy sú na ústupe, zatiaľ čo invázne druhy na vzostupe



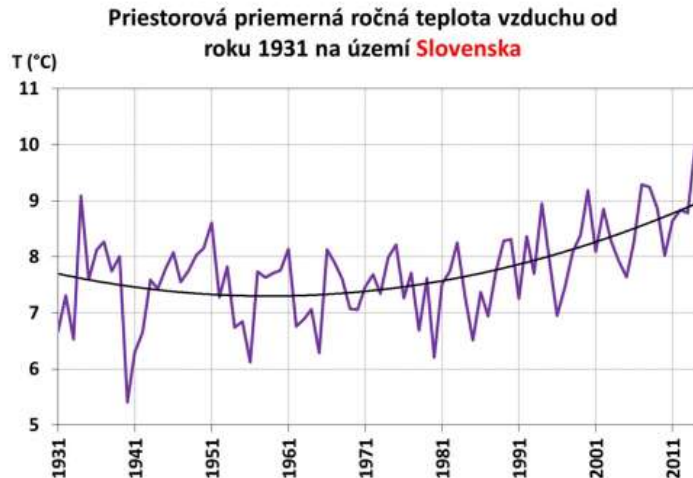
Súhrn (2)

Naše rieky a ich biota sú vystavené viacerým hrozbám,
z nich najzávažnejšie sú hydromorfologické úpravy



Súhrn (3)

Klimatická zmena má na diverzitu a početnosť rýb významný vplyv, a to najmä v synergickom efekte s hydromorfologickými úpravami tokov



Súhrn (4)

Invázne druhy nám odkazujú, že sa u nás vďaka týmto antropogénnym disturbanciám cítia veľmi dobre a nikam neodchádzajú

býčko čiernoústý (*Neogobius melanostomus*)

býčko hlavatý (*Ponticola kessleri*)

hrúzovec sieťovaný (*Pseudorasbora parva*)

slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*)

šumček čierny (*Ameiurus melas*)

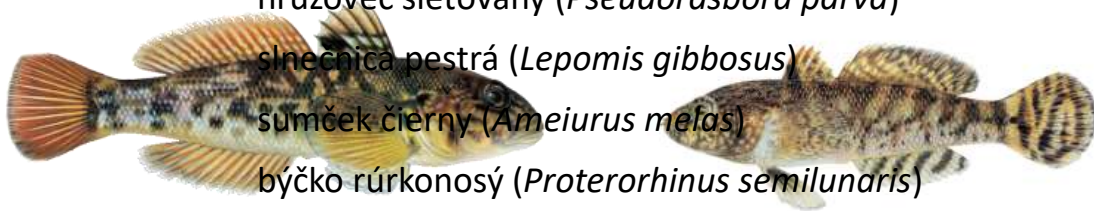
býčko rúrkonosý (*Proterorhinus semilunaris*)

býčko nahotemenný (*Babka gymnotrachelus*)

býčko piesočný (*Neogobius fluviatilis*)

karas striebristý (*Carassius auratus/gibelio*)

pichľavka siná (*Gasterosteus aculeatus*)



Záver

Zvrátiť zmenu klímy nie je v dohľadnom čase v našich silách, pretože ide o **globálny** fenomén a samy nič nedokážeme.

Môžeme však zmierniť jej dosahy, a najmä, môžeme (a musíme) sa jej prispôbiť.

Na to sú potrebné naše vlastné, **lokálne** riešenia, t.j.

nedopustiť ďalšie škody hydromorfologickými úpravami

a uskutočniť efektívnu revitalizáciou tokov



Dakujem za pozornosť

Zvrátiť zmenu klímy nie je v dohľadnom čase v našich silách,
pretože ide o **globálny** fenomén a samy nič nedokážeme.

Môžeme však zmierniť jej dosahy, a najmä, môžeme
(a musíme) sa jej prispôbiť.

Na to sú potrebné naše vlastné, **lokálne** riešenia, t.j.

nedopustiť ďalšie škody hydromorfologickými úpravami

a uskutočniť efektívnu revitalizáciou tokov

