

Vliv technických úprav na rybí společenstva malých vodních toků (Bagry a ryby)

Část 1: Vliv technických úprav na mortalitu a pohyb ryb



Miroslav Kubín, Libor Závorka, Libor Mikl, Tomáš Galia, Václav Škarpich, Marek Šmejkal, Johan Höjesjö, Niklas Wengström, Martin Rulík, František Jaskula



AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY
A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY



UNIVERSITY OF
GOTHENBURG



BISKUPSKÉ LESY



LESTEKA
BESKYDY s.r.o.



Akademie věd
České republiky



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



Université
de Toulouse



Přírodovědecká
fakulta



OSTRAVSKÁ
UNIVERZITA



**Jak to všechno začalo?
Kdesi v hlubokých hvozdech**



Kdosi z bystřinné idyly dálnici udělal



**Kolik druhů a kolik jedinců bylo usmrceno?
Neexistuje žádná studie na toto téma.**



ANKETA

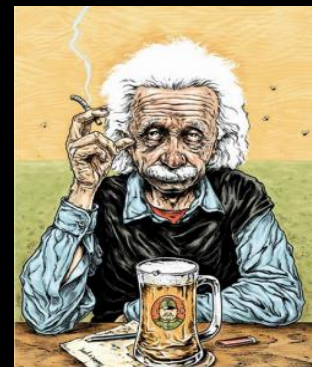
Uplavou ryby před bagrem nebo zůstanou na svém stanovišti?



Bagrista



Úředník



Vědec

Došlo vůbec během bagrování k úhynu ryb?

BAGRISTA:
„Viděl jsem to na vlastní
oči, pane.
Všechny ryby uplavaly!!!“

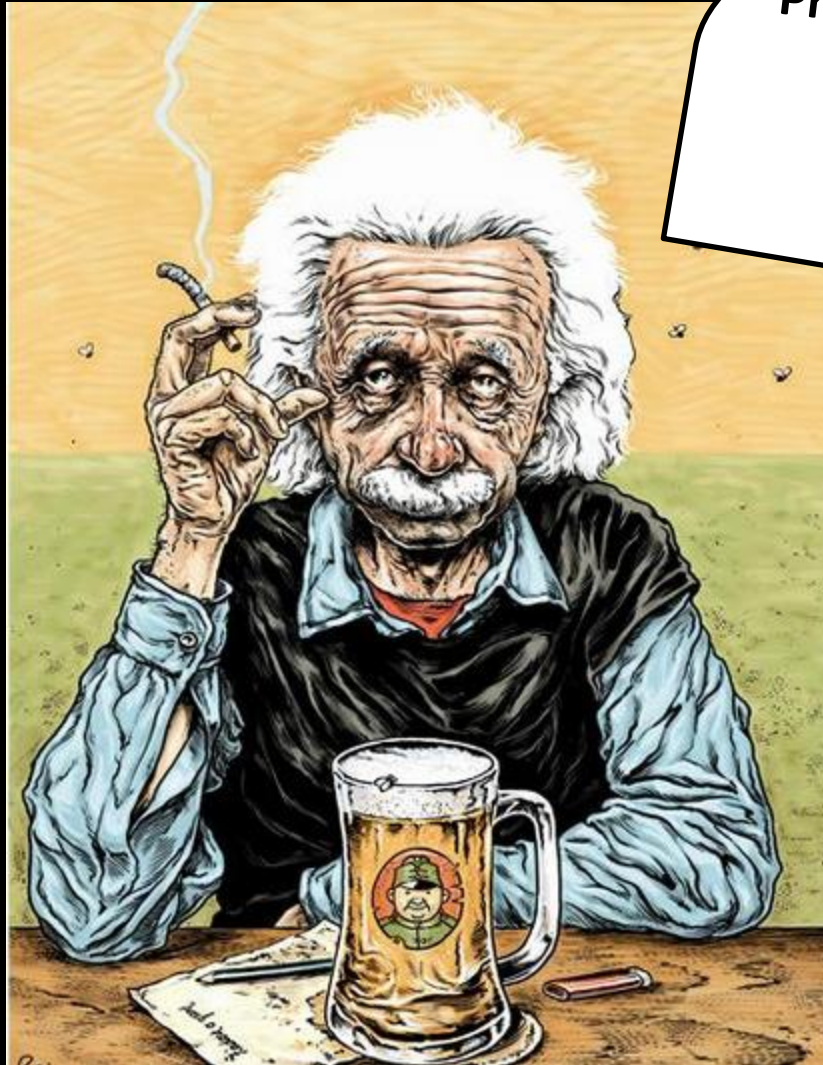


Co na to „zkušený“ úředník?

Tak co? Vydám výjimku na
slov ryb? Nevydám.
Ryby stejně zdrhnou.



Co na to vědec?



Před bagrem se nic neschová.
Tipuji 80% mortalitu...
Ne-li vyšší.
Chce to experiment!

Legální úpravy vodních toků

většinou předchází záchranný sloz ryb

ale ani zde to nebývá pravidlem

- Opravy mostů
- Příčných a podélných objektů
- Zajištění infrastruktury
- Odstraňování povodňové škody



Cíle

Mortalita – Zranění – Únik

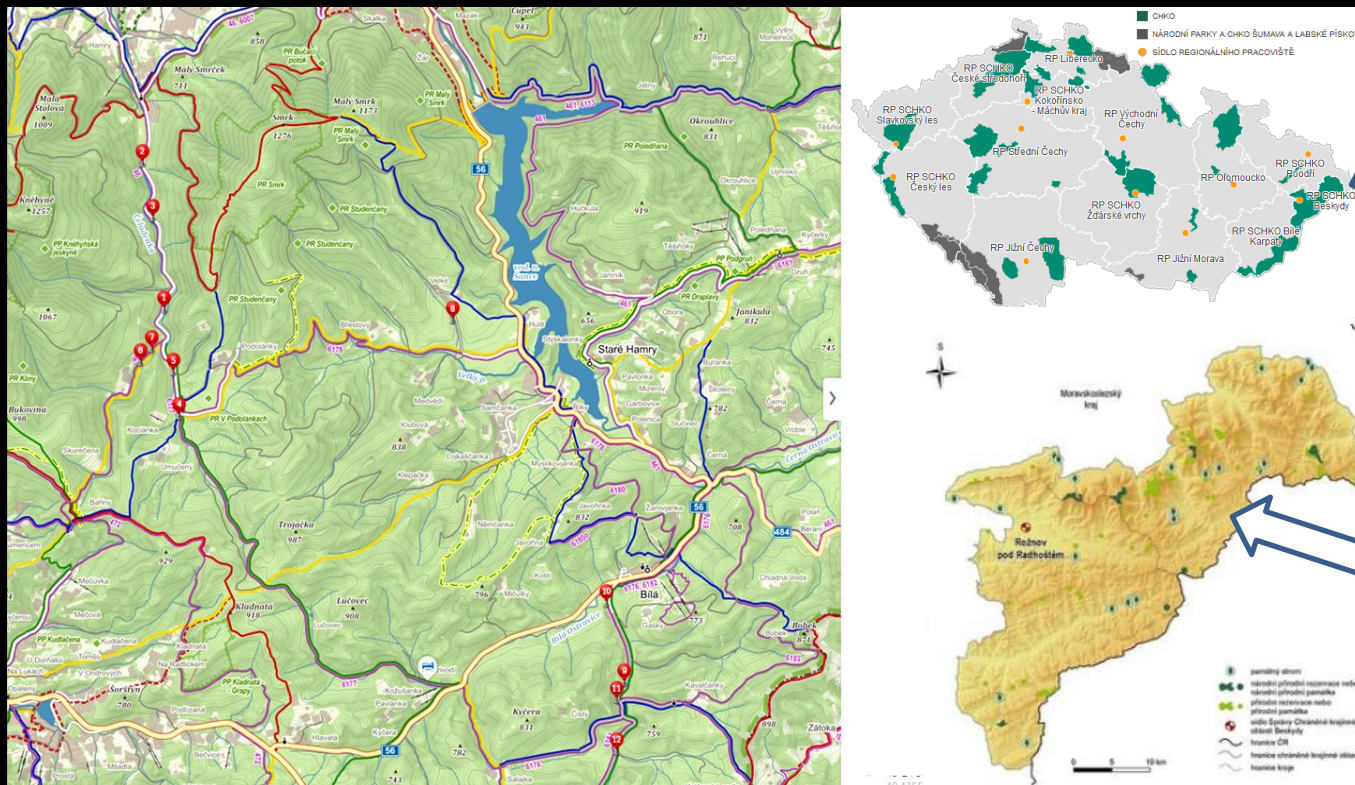
1. Jaká je mortalita nebo podíl zranění ryb během úprav malých vodních toků?
2. Jaké jsou únikové aktivity ryb během úprav?

Restaurování vodního toku

3. Jaká jsou optimální řešení pro restaurování vodního toku po zásahu těžkou technikou?
4. Jak rychle probíhá rekolonizace restaurovaného vodního toku rybím společenstvem po provedené technické úpravě?



Zájmové lokality



- Beskydy
- Smradlava, Kyčerov, Čeladenka, Magurka
- Šířka do 12m
- Bystřinný charakter
- Pstruhové pásmo

Metodika

- 6 experimentálních ploch
 - Zásahová zóna (1x), úniková zóna (2x), referenční úsek (1x)
- rybolovný agregát
- PIT taggs (pasivní integrátory – čipy)
- statická a mobilní anténa (2x;1x)
- anestetikum
- bagr a nákladní automobil
- vranka pruhoploutvá, pstruh obecný



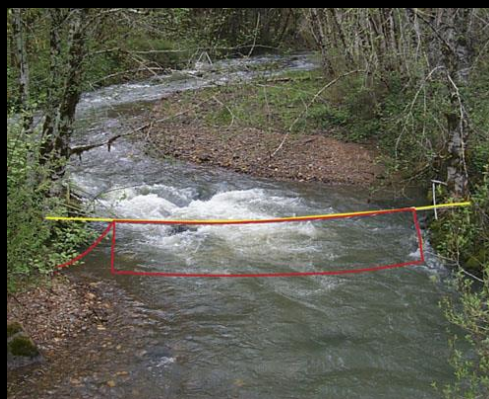
Referenční úsek



Zásahová zóna



Čipování ryb

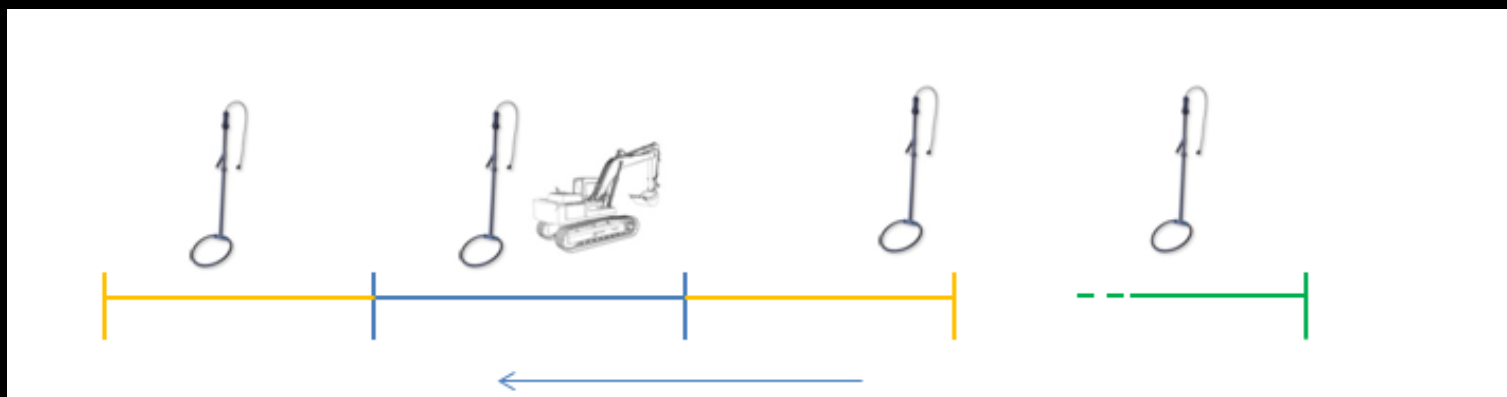


Čtecí rám



Výzkumný tým

Designe experimentu



Zásahová plocha	50 m
Úniková zóna	100 m
Referenční úsek	50 m

Doba trvání projektu

- 17 měsíců (práce v terénu, zpracování a analýza dat, psaní článků a metodiky)
- Zahájení projektu: srpen 2016
Ukončení projektu: prosinec 2017



Počet ryb v experimentu:

354 jedinců - vranka pruhoploutvá

215 jedinců - pstruh obecný



Ryby z lokalit. Během experimentu vodní toky bez rybářského managementu.

VÝSLEDKY

VLIV ÚPRAV NA LOKALITU



**PRŮMĚRNÁ mortalita ryb
v důsledku pojezdu těžké techniky v korytě**

**NENÍ ROZDÍL V ÚMRTNOSTI
VRANKY A PSTRUHA**



59%

PRŮMĚRNÁ MAXIMÁLNÍ MORTALITA

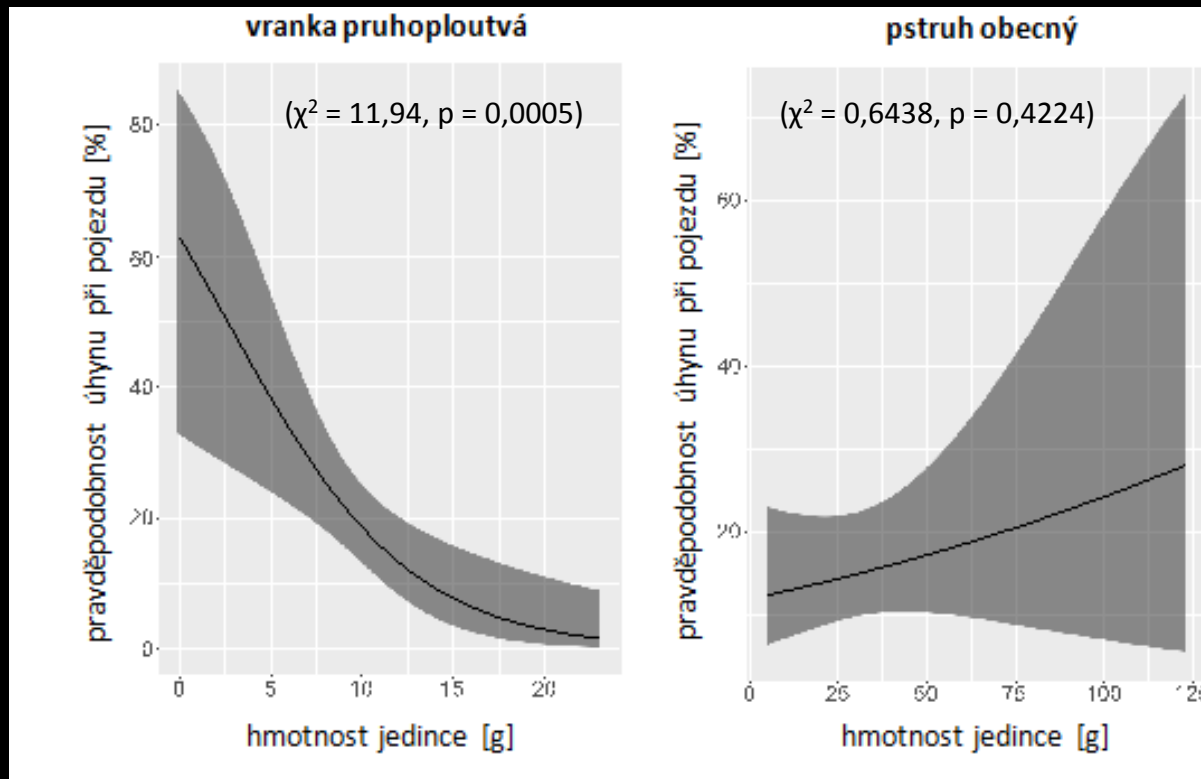


31 % PRŮMĚRNÁ MORTALITA

PRŮMĚRNÁ MINIMÁLNÍ MORTALITA

19%

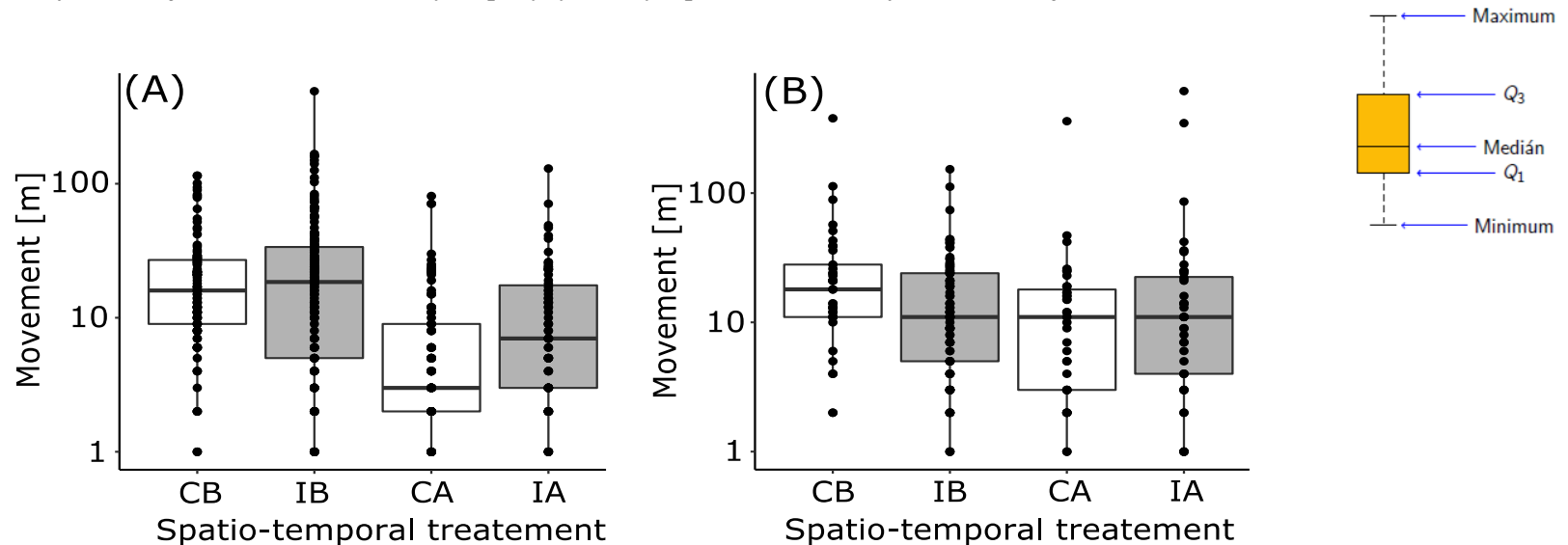
Pravděpodobnost úhynu ryb při bagrování



- Pravděpodobnost úhynu vranek během pojezdu klesala s velikostí jedince
- Pravděpodobnost úhynu pstruhů při pojezdu nebyla závislá na velikosti jedince

Krátkodobé pohyby ryb během úprav vodního toku

Zjistili jsme, že během krátkodobého zásahu do vodních toků (1 den), pomocí bagru a nákladního automobilu, který proběhl na podzim 2016, nebyl u vranky pruhoploutvé a pstruha obecného prokázán rozdíl v pohybech před a po zásahu. Nicméně, po zásahu se vranky pohybovaly v zásahových lokalitách více než v kontrolních úsecích, ale u pstruha tento trend nepotvrdil. Výsledky naznačují, že vliv těžké techniky na pohyby vranky a pstruha v zásahových lokalitách jsou nízké.



Krátkodobé pohyby (A) vranky pruhoploutvé a (B) pstruha obecného během úprav vodních toků na podzim 2016. CB - kontrolní úseky před zásahem, IB – zásahové úseky před úpravou, CA – kontrolní úseky po zásahu a IA – zásahové úseky po úpravě.

Jak vypadají vranky zraněné nebo usmrcené bagrem?





Jak vypadají pstruzi zranění nebo usmrcení bagrem?







Pohyby ryb během bagrování

(dohledatelnost ryb 74 %)

Během bagrování převládala u **vranek a pstruhů** poproudová migrace **(55 %)** nad protiproudovou migrací **(45 %)**

Během bagrování převládala u **vranek** poproudovou migrace **(58 %)** nad protiproudovou migrací **(42 %)**

U **vranky** byla zaznamenána v tomto období **maximální vzdálenost pohybů proti proudu 333 m** a maximální **poproudová aktivita** činila **50 m**.

Během bagrování převládala u **pstruhů** poproudová migrace **(57 %)** nad protiproudovou **(43 %)**

U **pstruha**, byla zaznamenána v tomto období **maximální vzdálenost pohybů proti proudu 615 m** a maximální **poproudová aktivita** činila **30 m**.

Chráněné druhy a trestní zákoník

Trestní zákoník, zákon č. 40/2009 Sb.

Kdo **usmrtí** nebo poškodí **více než 25 kusů** ohrožených, zvláště chráněných živočichů, bude potrestán **odnětím svobody** až na **tři léta** nebo **zákazem činnosti...**



Kdy se stává zásah do vodního toku trestným činem?

Příklad

- Úsek vodního toku s početností **1 vranka/m²**
- Šířka toku **3m**
- **Mortalita** vranek = **31%**
- K trestnému činu stačí technický zásah do vodního toku v délce cca **28m** bez předchozího záchranného odlovu ryb



Vliv technických úprav na společenstvo makrozoobentosu



Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, v.v.i

Mgr. Libor Mikl, Ph.D.

Doc. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc.

Mgr. Luděk Šlapanský

Dnoví bezobratlí před a po zásahu

Zásah	počet taxonů	impakt [%]	abundance [ind.m ⁻²]	impakt [%]	biomasa [g.m ⁻²]	impakt [%]	EPT [ind.m ⁻²]	impakt [%]	EPT [g.m ⁻²]	impakt [%]
PŘED	37	59	2183	95	6.34	94	1775	96	5.66	96
PO	15		107		0.37		71		0.22	

Závěr

Technická úprava koryta způsobila na lokalitách významný pokles druhové diverzity (o **59%**), abundance a biomasy (o **95%**). Podstatné změny nastaly i v charakteru dna (snížení drsnosti), hloubky a rychlosti proudu.

Geomorfologické charakteristiky zkoumaných úseků



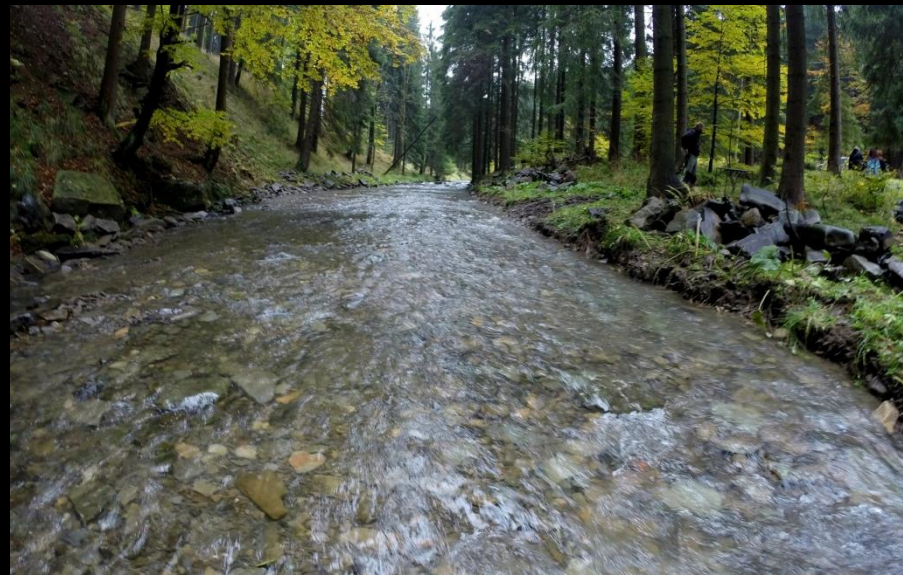
Katedra fyzické geografie a geoekologie,
Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity

RNDr. Tomáš Galia, PhD.
RNDr. Václav Škarpich, PhD.

Porovnání lokality Čeladenka před a po zásahu

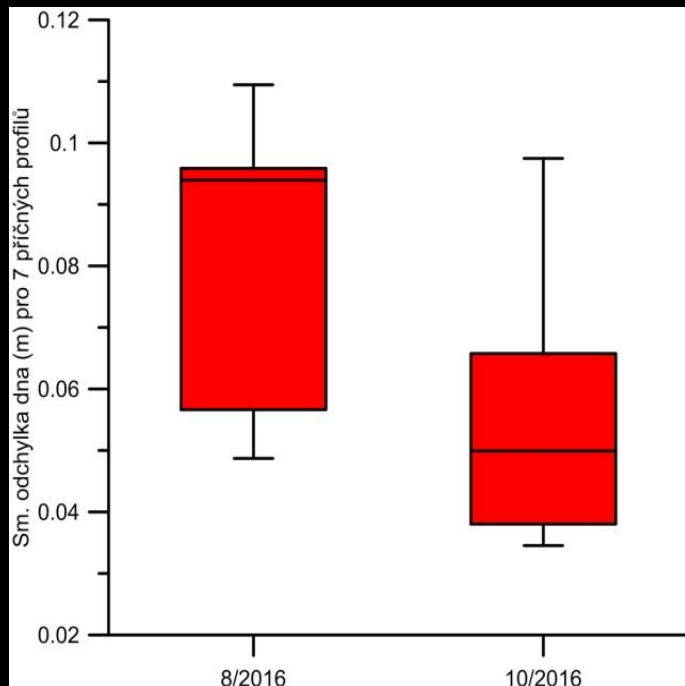


ČELADENKA 5 - PŘED

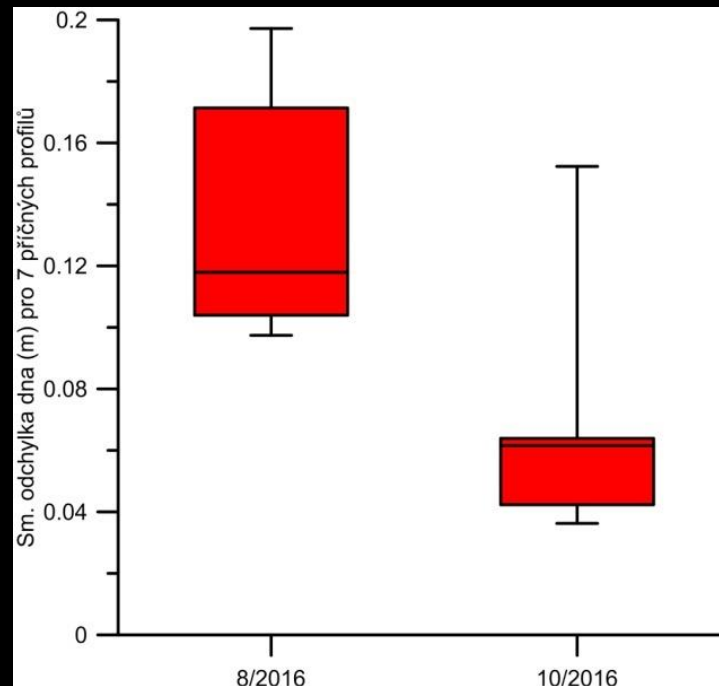


ČELADENKA 5 - PO

Porovnání příčných profilů



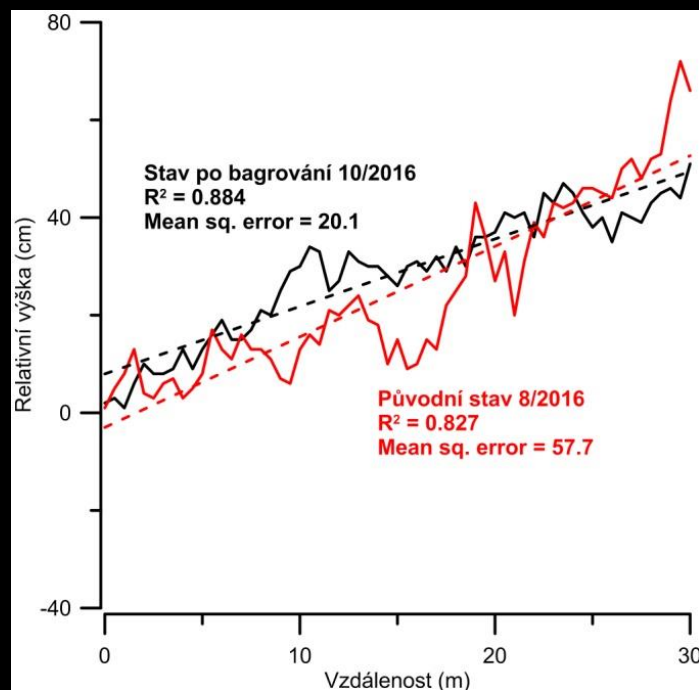
ČELADENKA 4 - ZÁSAH



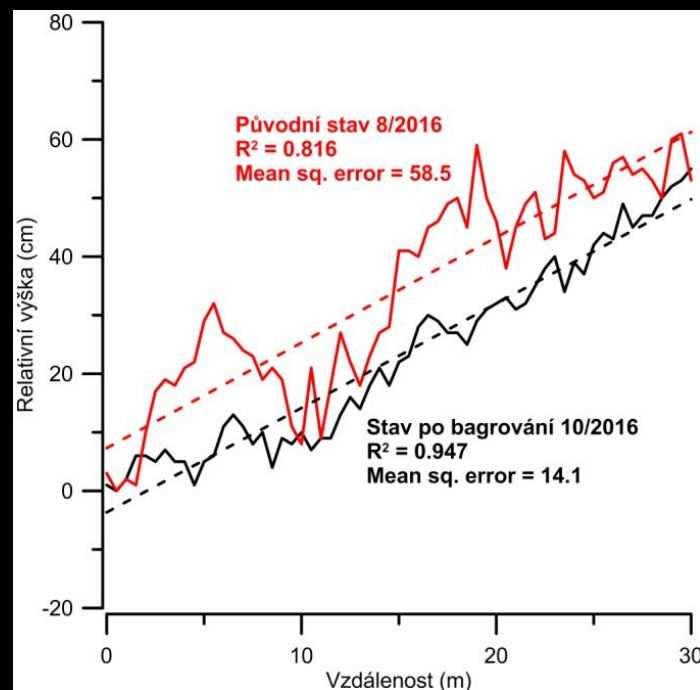
ČELADENKA 5 - ZÁSAH

Pokles v heterogenitě dna bezprostředně po simulaci vodohospodářských úprav.

Porovnání podélných profilů



ČELADENKA 4 - ZÁSAH



ČELADENKA 5 - ZÁSAH

- snížení heterogenity (variability) v podélných i příčných profilech toků
- snížení úkrytové kapacita prostředí, podíl proudových stínů pro ryby nebo rozmanité prostředí pro různé druhy makrozoobentosu.

Zhodnocení turbidity a obsahu suspendovaných látek ve vodě v důsledku pojezdu těžké techniky v korytě



Katedry ekologie a životního prostředí PŘF Univerzity Palackého
v Olomouci

doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D

VÝSLEDKY

- Během 1 km sedimentovalo z každého 1 m³ od 0,2 po 1,8 kg těchto látek (tj. 70,2-99,2% původního množství).
- Při minimálních průtocích sedimentuje 70-75% plavenin na 40m.

ŘEŠITELSKÝ TÝM

- Mgr. Miroslav Kubín¹, Univerzita Palackého v Olomouci, katedra Ekologie a životního prostředí, AOPK ČR, Regionální pracoviště Správa CHKO Beskydy
- Mgr. František Jaskula², AOPK ČR, Regionální pracoviště Správa CHKO Beskydy
- RNDr. Libor Závorka³, Ph.D. Paul Sabatier University (Francie)
- Doc. RNDr. Martin Rulík⁴, Ph.D., Univerzita Palackého v Olomouci, katedra Ekologie a životního prostředí
- Mgr. Libor Mikl, Ph.D., Ústav biologie obratlovců AV ČR, v.v.i.
- RNDr. Tomáš Galia, Ph.D., Ostravská univerzita, katedra Fyzické geografie a geoekologie
- RNDr. Václav Škarpich, Ph.D., Ostravská univerzita, katedra Fyzické geografie a geoekologie
- RNDr. Marek Šmejkal, Ph.D., Biologické centrum AV ČR, v. i. i.
- Konzultant: prof. Johan Höjesjö⁵, Univerzita of Göteborg (Švédsko), Department of Biological and Environmental Sciences
- Konzultant: Doc. RNDr. Bohumír Lojkásek⁶, CSc, Ostravská Univerzita
- Konzultant: MSc. Niklas Wengsröm, SportFiskarna, Göteborg (Švédsko)



DISKUZE

Vliv technických úprav na rybí společenstva malých vodních toků

Část 2: Restaurování vodních toků po technických úpravách



Miroslav Kubín, Libor Závorka, Libor Mikl, Tomáš Galia, Václav Škarpich, Radim Kočvara,
Johan Höjesjö, Niklas Wengsrtöm, František Jaskula



AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY
A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY



UNIVERSITY OF
GOTHENBURG



BISKUPSKÉ LESY



LESTEKA
BESKYDY s.r.o.



Akademie věd
České republiky



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



Université
de Toulouse



Přírodovědecká
fakulta



OSTRAVSKÁ
UNIVERZITA



DEN POTÉ: PO ZÁSAHU



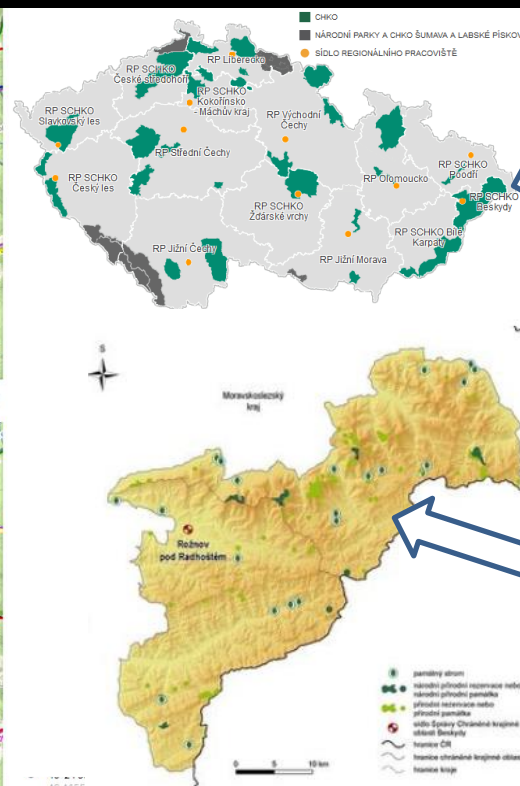
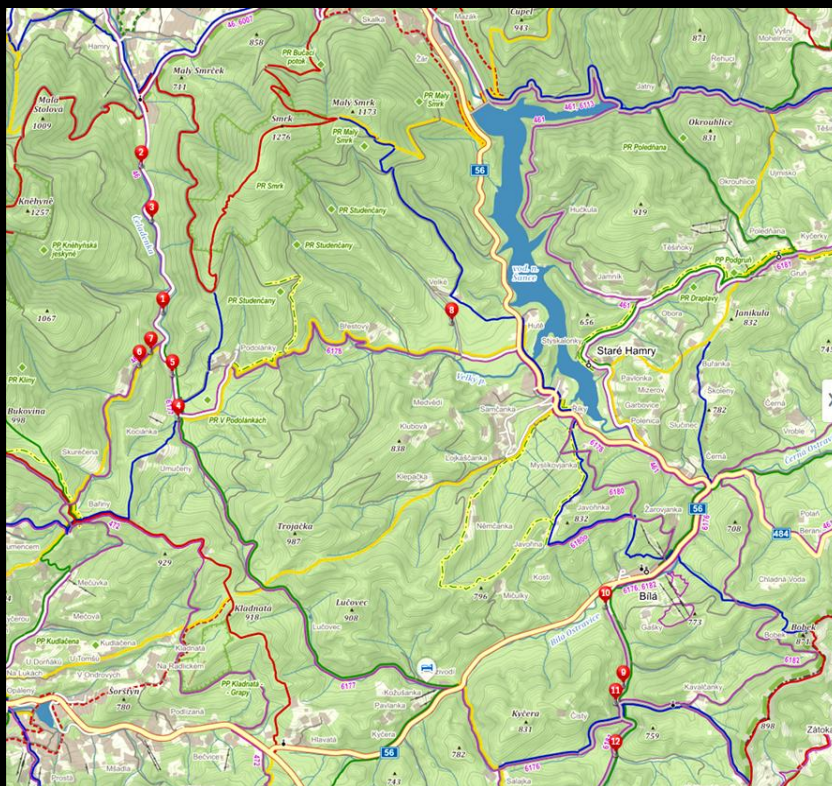
Cíle

Restaurování vodního toku

1. Jaká jsou optimální řešení pro restaurování vodního toku po zásahu těžkou technikou?
2. Jak rychle probíhá rekolonizace restaurovaného vodního toku rybím společenstvem po provedené technické úpravě?



Zájmové lokality



Metodika

- 12 experimentálních ploch
 - Restaurované (3x), Zasažené úseky bez R (3x), kontrolní úseky (6x)
- Rybolovný agregát
- Mobilní anténa
- Bagr a nákladní automobil
- Vrbové proutí, substrát, pařezy...
- Lidská práce



Eko-reprofilace vodního toku

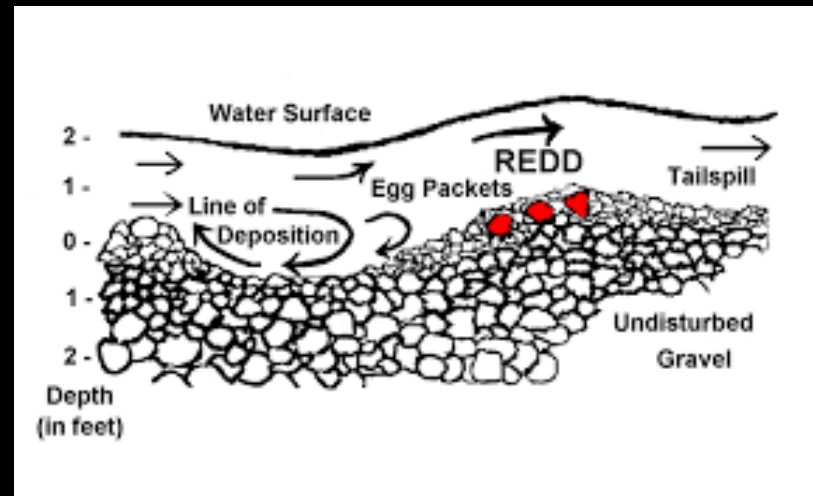
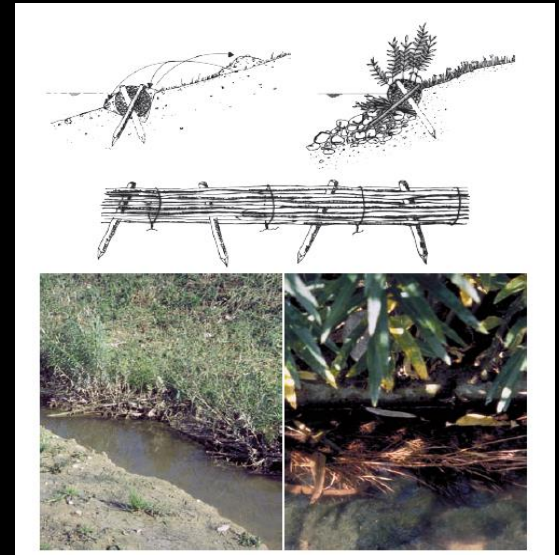


Říjen-Listopad 2016, 3. Duben, 4. Červenec, 5. Říjen 2017



Říjen - Listopad 2016; Březen - Říjen 2017

RESTAUROVANÉ PLOCHY



INSTALACE PAŘEZU



Materiál: pařezy s kořenovým systémem (smrk, vrba apod.) o váze 0,5 - 1 t, kameny pro zatížení (cca 200 kg) a 2-4 vrbové kůly zaražené do dna pro lepší stabilizaci.

INSTALACE PAŘEZU



PAŘEZ Z PERSPEKTIVY RYBY



ZÁPLETOVÝ PLŮTEK Z VRBOVÉHO KLESTU JEDNOŘADÝ



Materiál: dřevěné kůly nebo živé řízky (nejlépe vrba) o délce 0,5 - 1,0 m, vrbové klestí na proplétání o délce 3 - 5 m. V případě potřeby je možné nasypat půdu za záplet.

ZÁPLETOVÝ PLŮTEK Z VRBOVÉHO KLESTU jednořadý



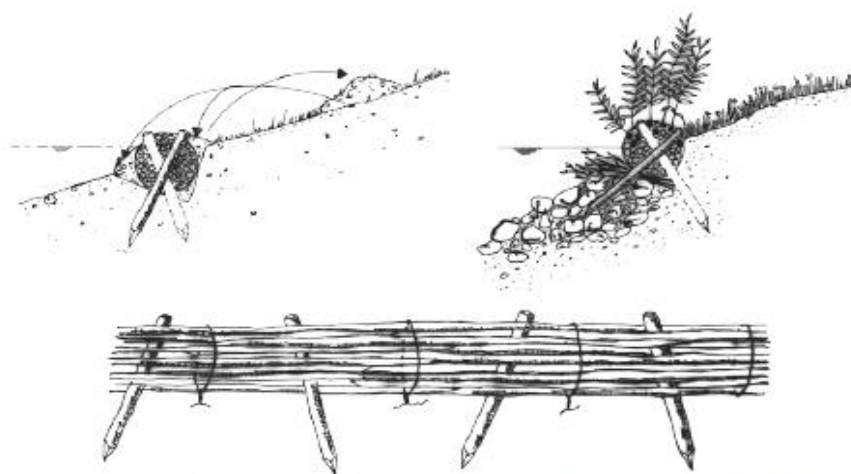
ZÁPLETOVÝ PLŮTEK Z VRBOVÉHO KLESTU jednořadý



ZÁPLETOVÝ PLŮTEK, JARO 2017



HAŤOVÝ VÁLEC



Materiál: dřevěné kůly nebo živé řízky (nejlépe vrba) o délce 0,5 - 1,5 m, svazky vrbového kletí o délce 3 - 5 m a průměru 0,15-0,5 m spojené drátem. V případě potřeby je možné válec zasypat kamením nebo hlínou.

HAŤOVÝ VÁLEC



HAŤOVÝ VÁLEC Z PERSPEKTIVY RYBY



NAČEHRÁNÍ DNA (EKO-REPROFILACE)



Za pomoci bagru bylo provedeno rozvolnění zhutněného dnového substrátu po celé ploše výzkumného profilu. Poté byla bagrem vymodelována kyneta vodní roku, která odpovídala původnímu tvaru kynety před zásahem.

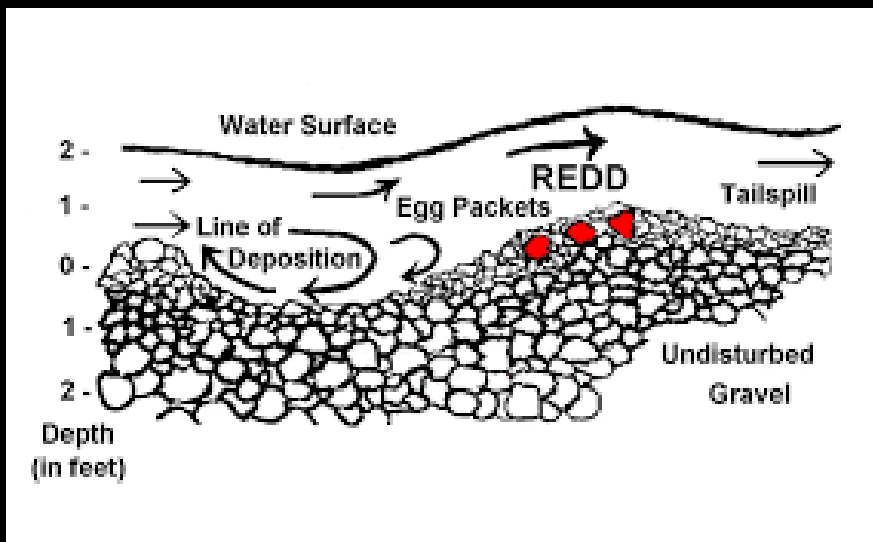
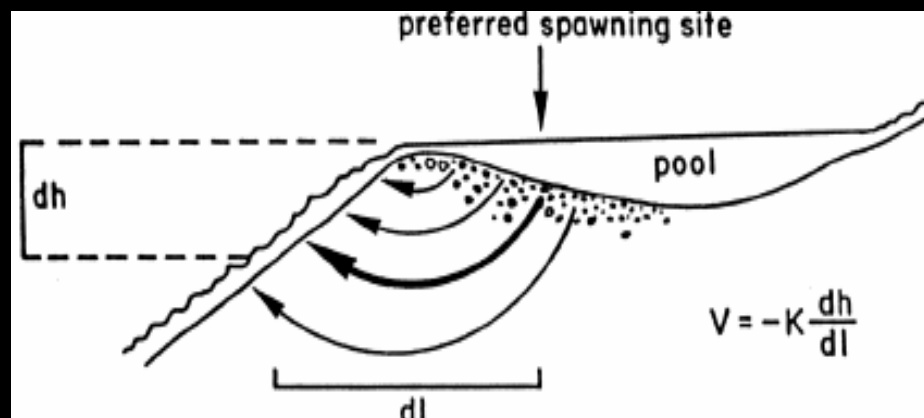
NAČEHRÁNÍ DNA (EKO-REPROFILACE)



NAČEHRÁNÍ DNA (EKO-REPROFILACE) Z PERSPEKTIVY BAGRISTY

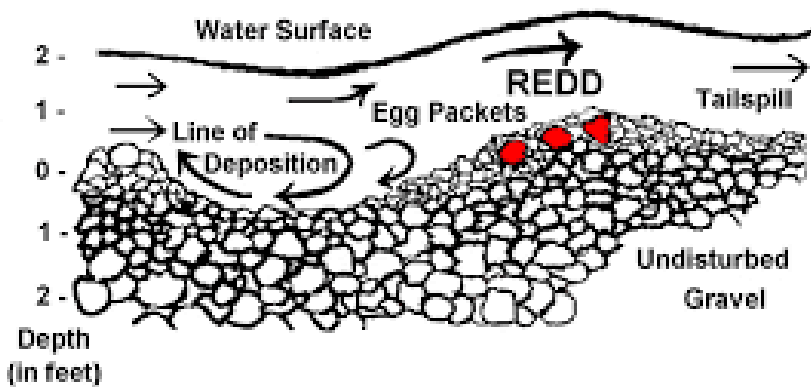
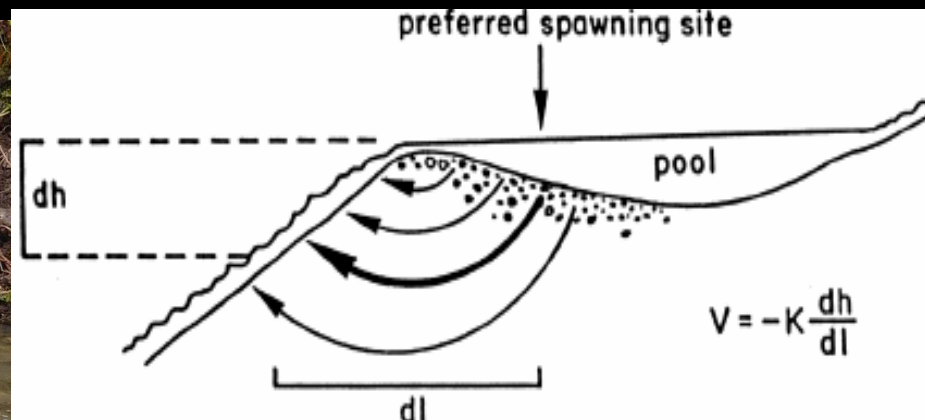


TŘECÍ MÍSTA PRO PSTRUHY (trdliště)



Trdliště pro pstruhy bylo vytvořeno s dvou velikostních frakcí šterku (16-64 mm, 64-256 mm). Minimální délka trdliště: 3 m, šířka: 3m a hloubka 0,3 m.

Třecí místa pro pstruhy



TŘECÍ MÍSTA PRO PSTRUHY Z RYBÍ PERSPEKTIVY



TŘECÍ MÍSTA PRO PSTRUHY Z RYBÍ PERSPEKTIVY



TRDLIŠTĚ A ŠKOLKA Z POHLEDU RYBY



MLÁDĚ PSTRUHA VE ŠKOLCE



MLÁDĚ PSTRUHA VE ŠKOLCE



RUČNÍ ÚPRAVA TOKU

(modelace toku, ukládání balvanů, kamenných agregací)



Účel: zvýšení různorodosti vodního toku. Uložení samostatných balvanů do proudnice a tůní. Vytvoření kamenných agregací. K ruční modelaci toku byl využit sediment z předcházejícího projektu Bagry a ryby, který byl uložen na březích toku.

Doba trvání projektu

- 18 měsíců (práce v terénu, zpracování a analýza dat, psaní článků a metodiky)
- Zahájení projektu: listopad 2016
Ukončení projektu: červenec 2018



Dopad experimentu

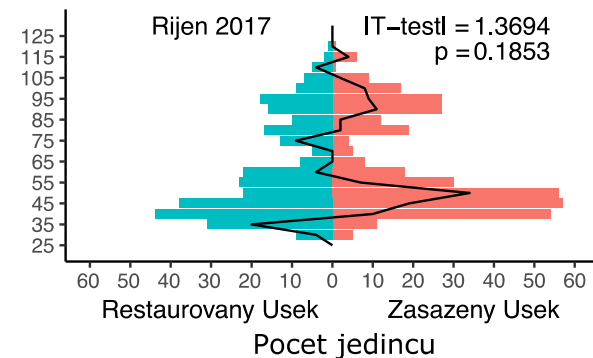
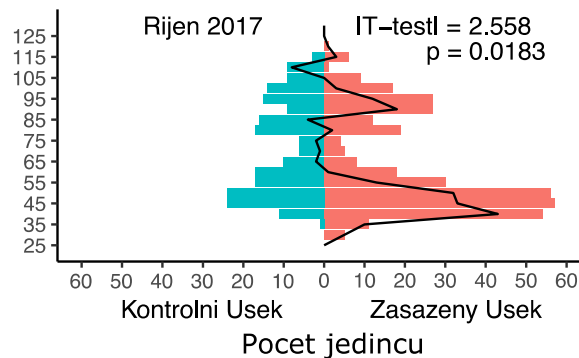
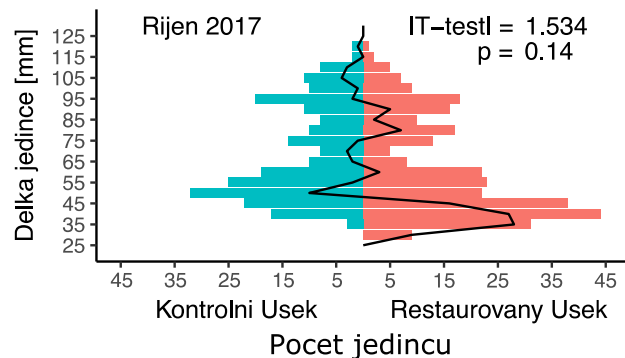
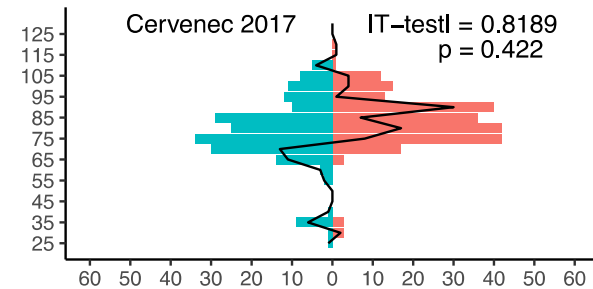
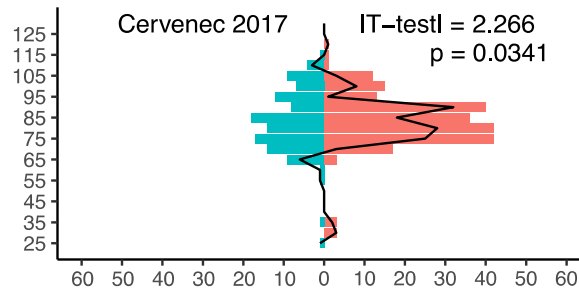
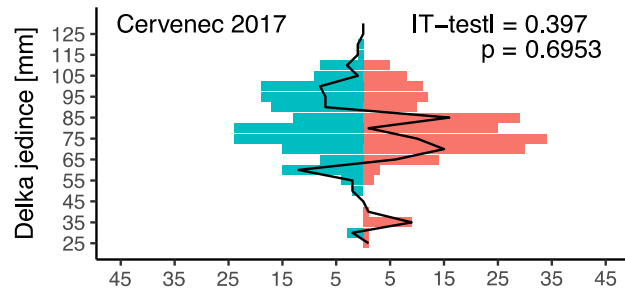
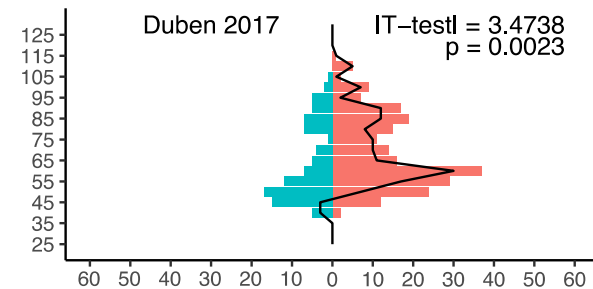
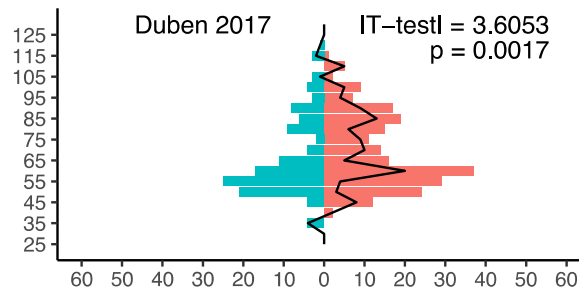
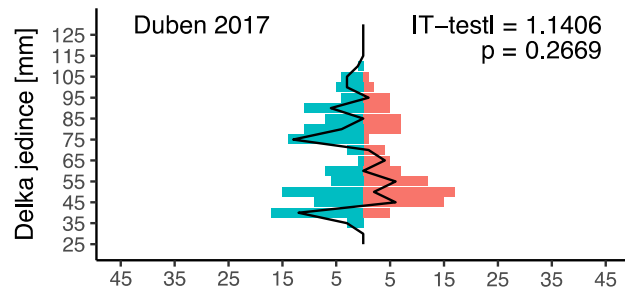
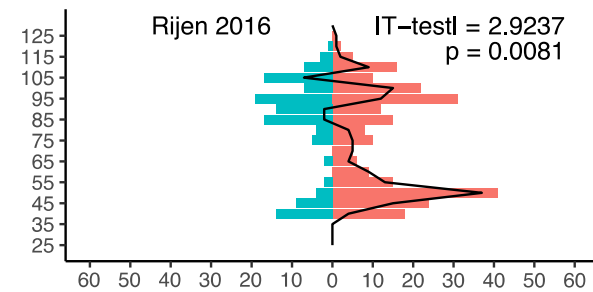
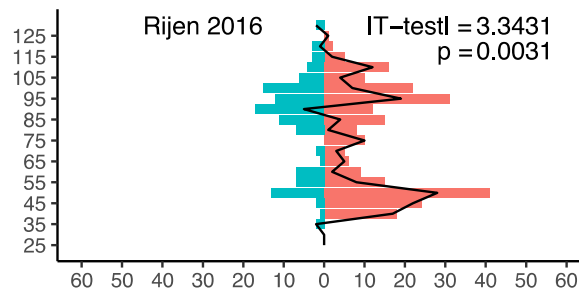
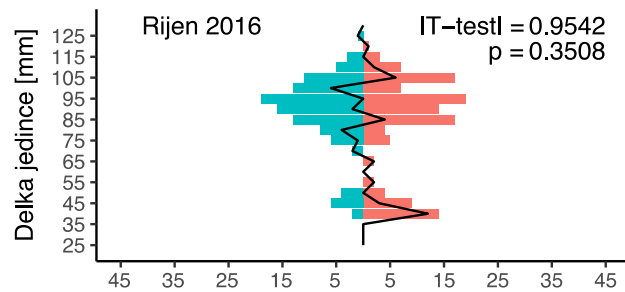
- Mezinárodní využitelnost poznatků (Polsko, Slovensko, Německo, Itálie, Rakousko)
- Zahraniční spolupráce (University of Göteborg, Švédský rybářský svaz, Göteborg Švédsko)



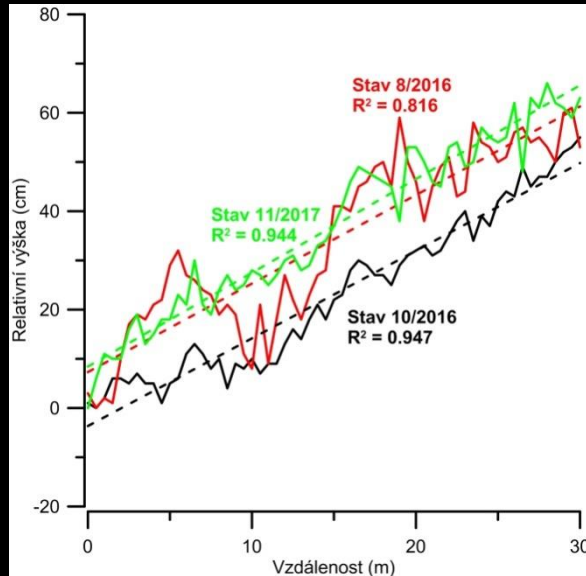
VÝSLEDKY & DISKUZE

Upozornění: níže uvedená data jsou stále předmětem analýzy. Jedná se o
předběžné informace.

Vranka pruhoplotvá (*Cottus poecilopus*)

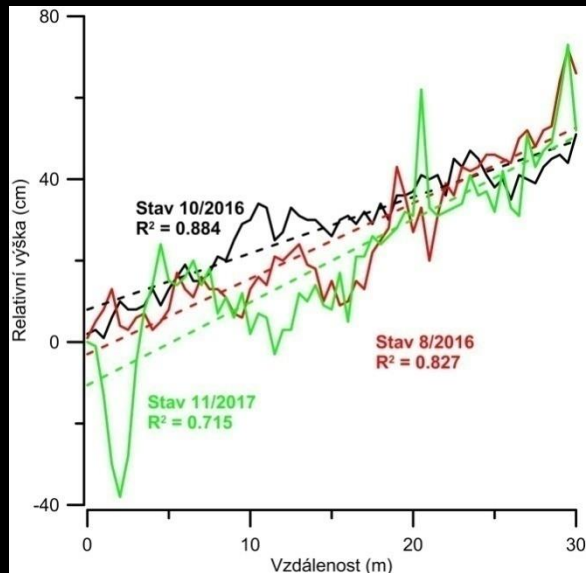


Změna úkrytové kapacity vlivem úprav vodního toku

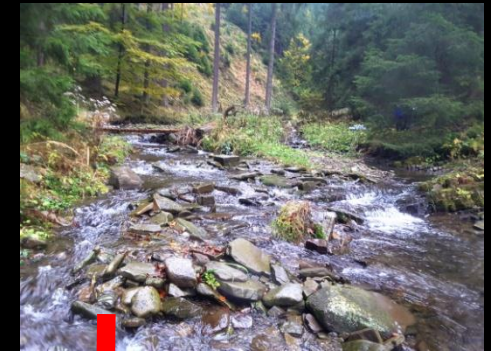


Přirozené uložení substrátu
(úkryt ve štěrbinách)

Zhutněný substrát
(zánik úkrytů ve štěrbinách)



Eko-reprofilace
(obnovení úkrytů ve štěrbinách)



Před zásahem



Po zásahu

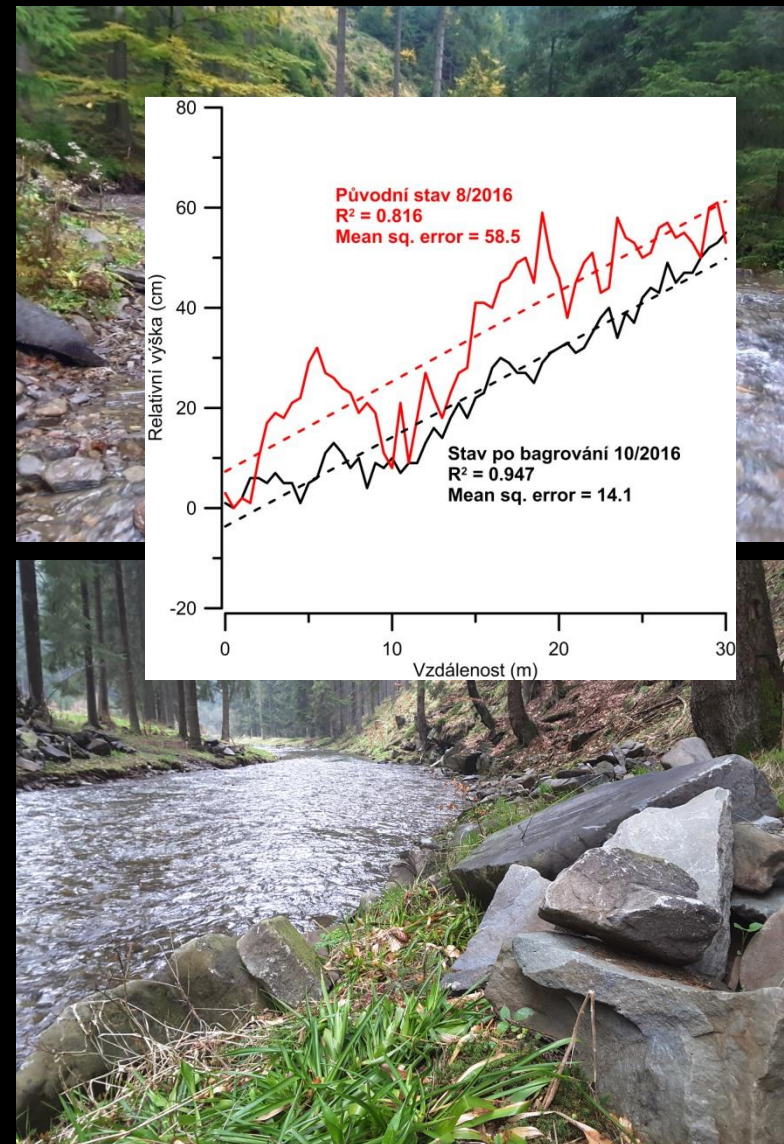
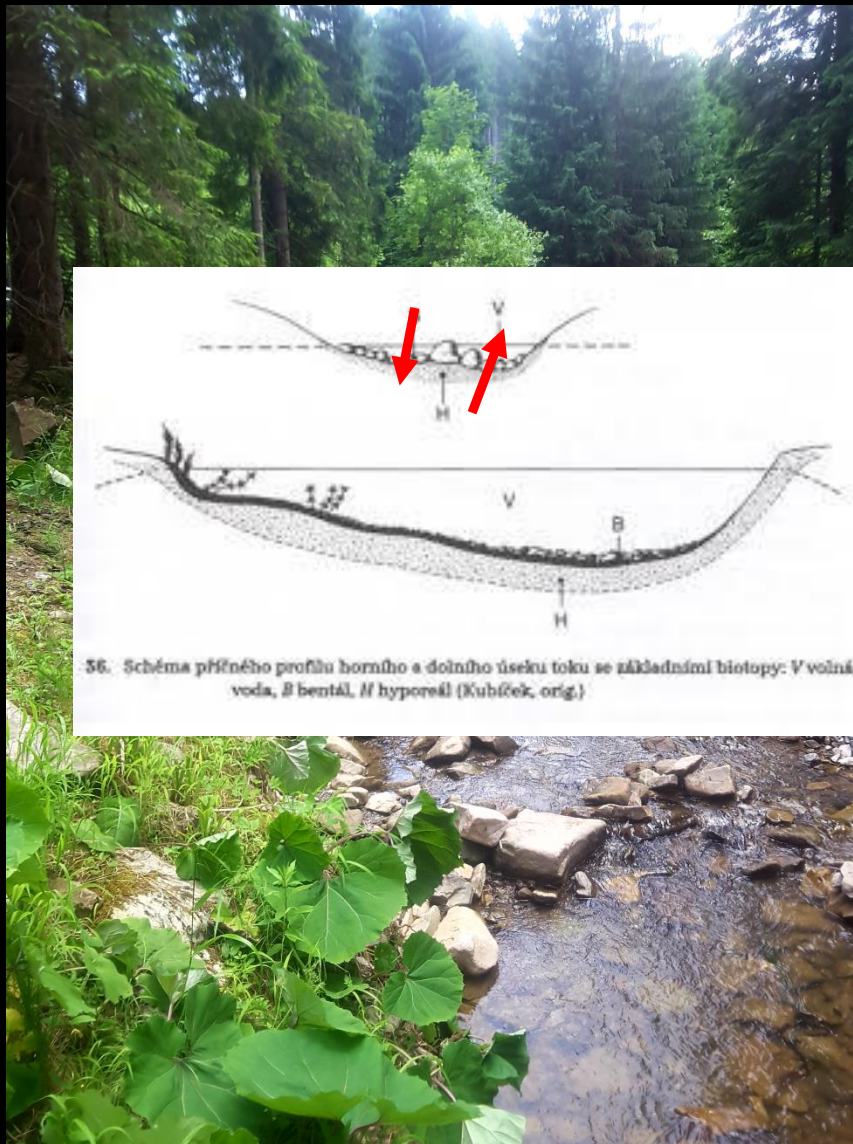


Po restaurování

VODNÍ TOK PO ZÁSAHU



RIZIKO! SUCHO & POVODNĚ



RIZIKO! SUCHO & POVODNĚ

Received: 4 August 2017 | Accepted: 7 February 2018
DOI: 10.1111/jai.13682

ORIGINAL ARTICLE

WILEY 

Habitat degradation and trout stocking can reinforce the impact of flash floods on headwater specialist Alpine bullhead *Cottus poecilopus* – A case study from the Carpathian Mountains

M. Kubín^{1,2}  | M. Rulík¹ | S. Lusk³ | L. Závorka⁴

¹Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacký University Olomouc, Olomouc, Czech Republic

²Nature Conservation Agency of the Czech Republic, Chodov, Czech Republic

³Bohuslava Martinů, Brno, Czech Republic

⁴CNRS, UMR 5174 EDB, Université Toulouse 3 Paul Sabatier, Toulouse, France

Correspondence

Miroslav Kubín, Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacký University Olomouc, Olomouc, Czech Republic.
Email: miroslav.kubin@gmail.cz

Funding Information
IGA_PfF_2016_019 Project of Palacký University in Olomouc

Summary

In freshwater streams, flooding is a typical source of natural disturbance that plays a key role in the dynamics of animal populations and communities. However, habitat degradation and fish stocking might increase the severity of its impact. We tested the effects of a flash flood on the abundance of three size classes of headwater dwelling Alpine bullhead, *Cottus poecilopus*. In the streams of the Carpathian Mountains in the Czech Republic, that are stocked with hatchery-reared brown trout, *Salmo trutta*. We showed that the overall abundance of Alpine bullhead was highest at the sites with the least degraded habitat (i.e., natural habitat) and we caught almost no Alpine bullhead at the sites with the most degraded habitat. The flash flood had a strong negative effect on the abundance of the largest individuals of Alpine bullhead. Abundance of small and medium size Alpine bullhead was negatively affected by the abundance of adult stocked brown trout before as well as after the flash flood. However, negative effect of adult brown trout abundance on abundance of large Alpine bullhead was not significant before the flash flood, and it became significant after the flash flood. This could indicate an accumulation of negative impacts of trout stocking and flash flood on this size class. Overall, our results suggest that stocking of hatchery trout and habitat degradation can reinforce the impact of flash floods on the population of Alpine bullhead in the streams of the Carpathian Mountains.

1 | INTRODUCTION

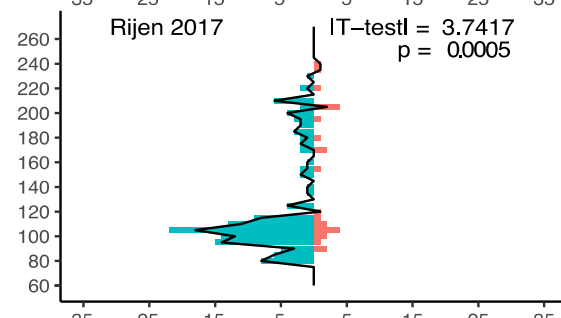
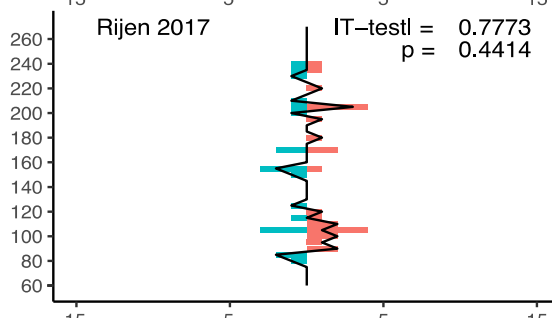
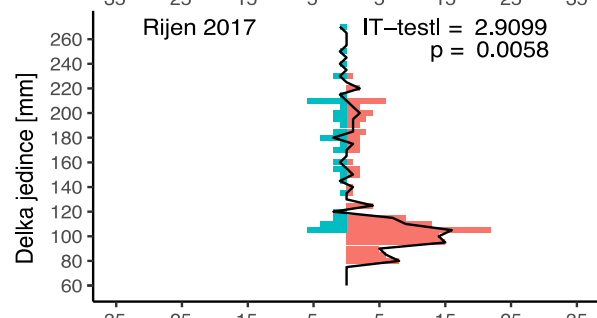
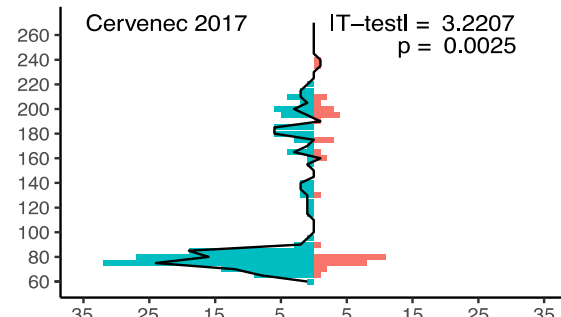
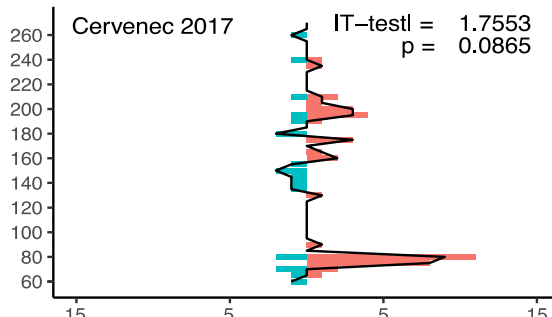
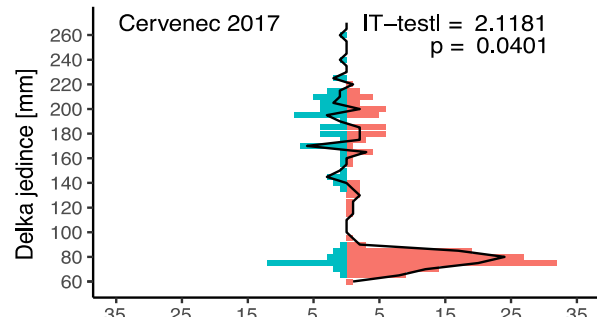
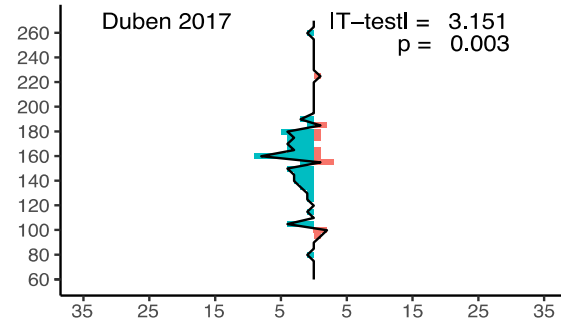
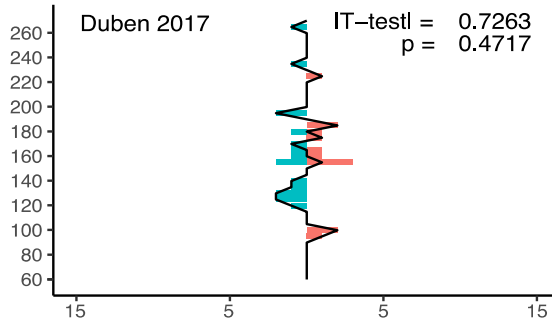
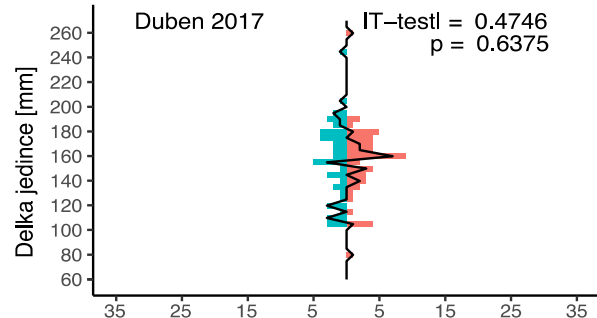
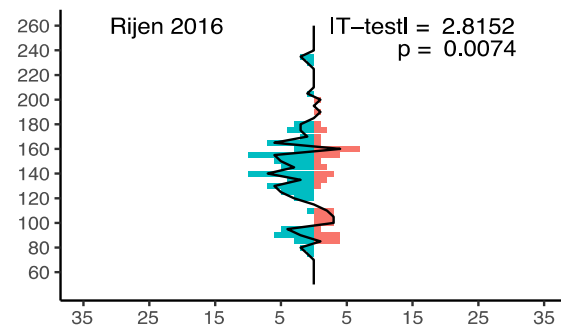
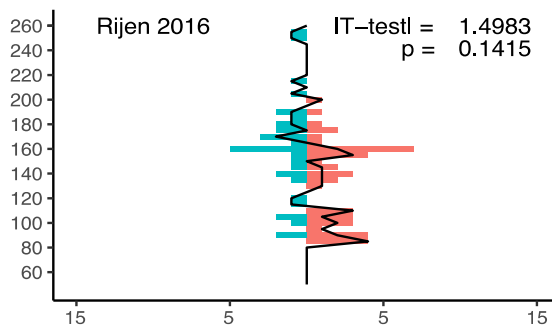
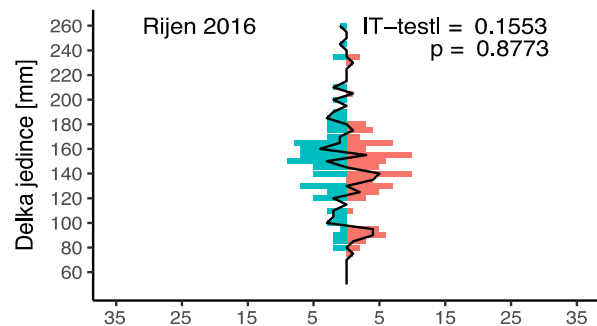
Floods are an important phenomena in the freshwater stream ecosystem, as they form the stream habitat and connect streams with the riparian zone. During floods, streambeds process and transfer a large amount of sediment (Kondolf, 1997). This temporary disturbance of the bottom habitat is especially challenging for benthic organisms and thus benthic animals display an array of adaptations for high flow (Naiman, Décamps, & McClain, 2003). Alpine bullhead, *Cottus poecilopus*, is a benthic species that is able to hold its position in the fast flowing water (Coombs, Anderson, Braun, & Grosenbaugh, 2007). Adaptations of the Alpine bullhead for fast flowing water

include morphological traits such as a low body height, flat head and body, as well as a large caudal peduncle depth (Kierfoot & Schaefer, 2006). Alpine bullhead also display behavioural adaptations like sheltering in the less exposed floodplain and tributaries during floods (Bayley, 1991; Sato & Yoshimura, 2014).

Over the last hundred years, most European rivers have undergone significant morphological changes associated with anthropogenic modifications of channels and floodplains, which has resulted in serious habitat degradation (Kondolf, 1997). The artificial changes have made streams straighter, incised, and insulated from the floodplains. These changes in the morphology of stream channels, together with climate change, have increased the frequency



Pstruh obecný (*Salmo trutta*)



Kontrolni Usek Restaurovany Usek

Pocet jedincu

Kontrolni Usek Zasazeny Usek

Pocet jedincu

Restaurovany Usek Zasazeny Usek

Pocet jedincu

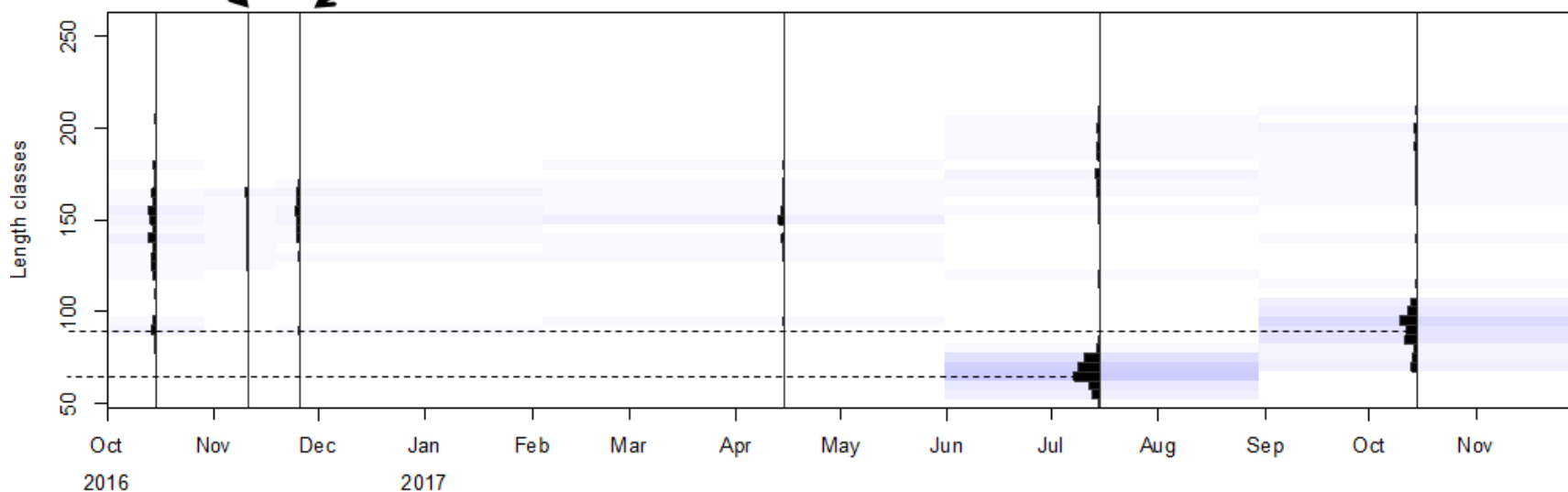
Pstruh obecný (*Salmo trutta*), lokalita Čeladenka - restaurování



Zásah

Restaurování

Početnost ryb po restaurování:
2016 – 62 ks, 2017 – 124 ks, 2018 – 236ks



Pohyby ryb v roce 2017

Během roku 2017 byla u **vranek a pstruhů** zaznamenána shodná protiproudová migrace **(50%)** a poproudová migrace **(50%)**

Během roku 2017 **převládla** u **vranek protiproudová** migrace **(54%)** nad poproudovou migrací **(48%)**.

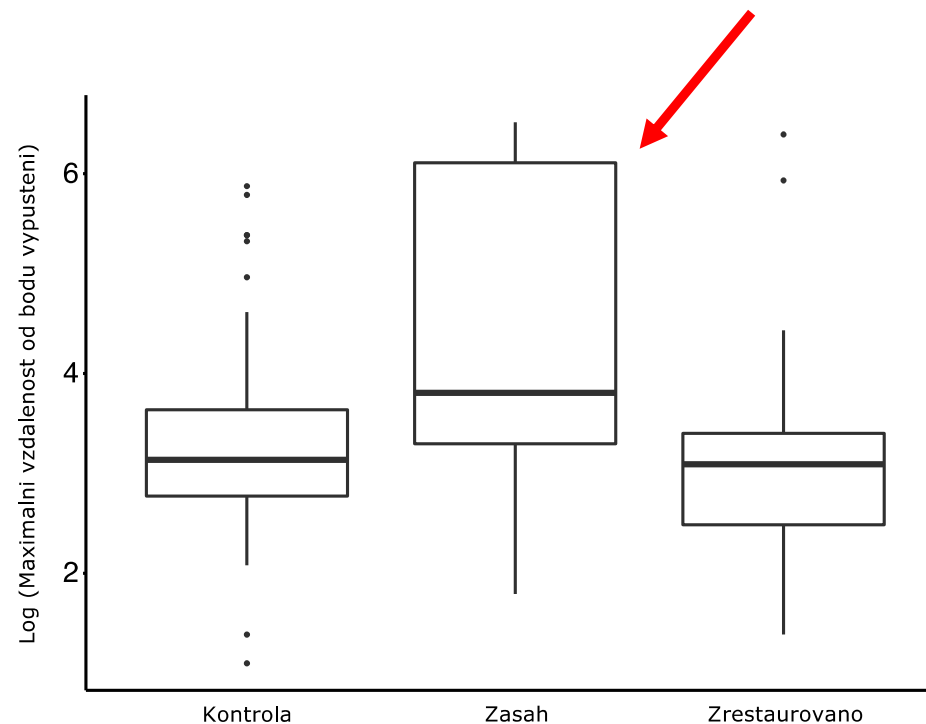
U **vranky**, byla zaznamenána v roce 2017 maximální vzdálenost pohybů **proti proudu 728 m** a maximální poproudová aktivita činila **-544 m**.

Během roku 2017 **převládla** u **pstruhů** poproudovou migrace **(58%)** nad protiproudovou migrací **(42%)**.

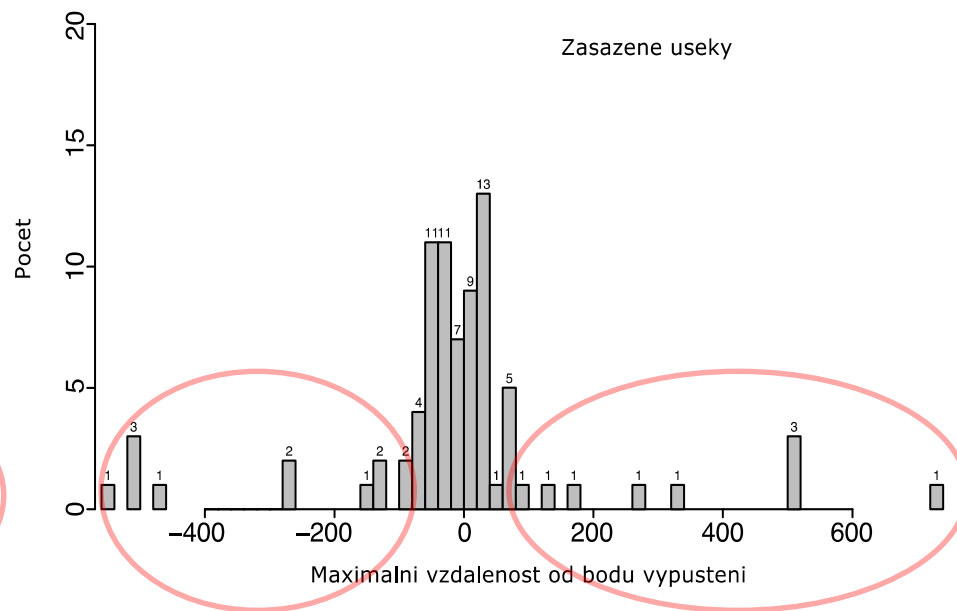
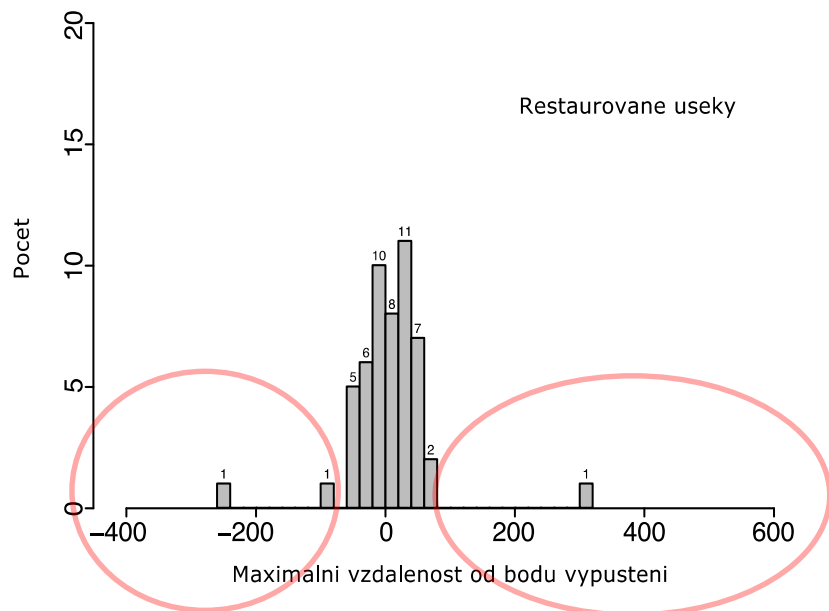
U **pstruha**, byla zaznamenána v roce 2017 maximální vzdálenost pohybů **proti proudu 112 m** a maximální poproudová aktivita činila **377 m**.

POHYBY PSTRUHA OBECNÉHO V ROCE 2017 (kontrola-zásah-restaurování)

Pstruzi se na zasažených lokalitách pohybovali výrazně více, než na kontrolních lokalitách i než na zrestaurovaných lokalitách, ALE pohyby na zrestaurovaných lokalitách se nelišily od kontrolních lokalit.



POHYBY PSTRUHA OBECNÉHO V ROCE 2017 (kontrola-zásah-restaurování)



Vliv technických úprav na společenstvo makrozoobentosu



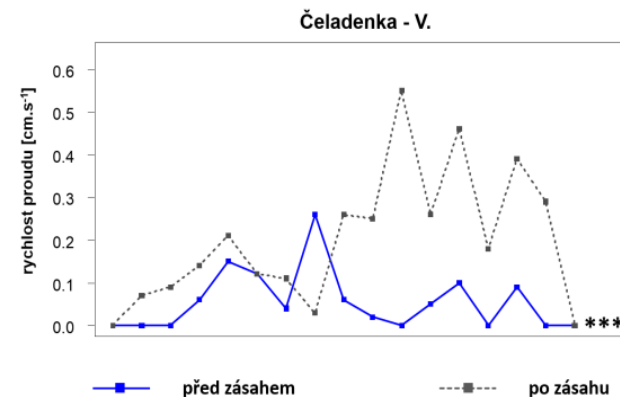
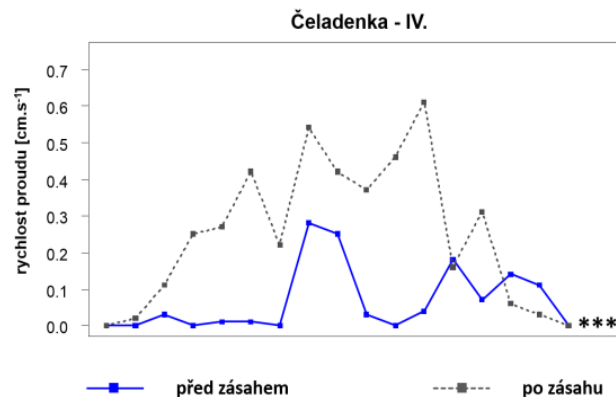
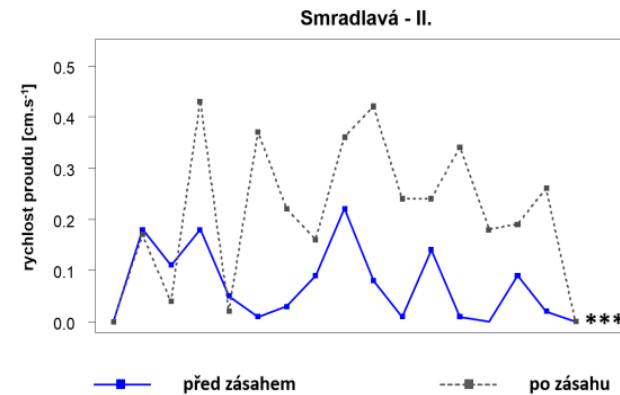
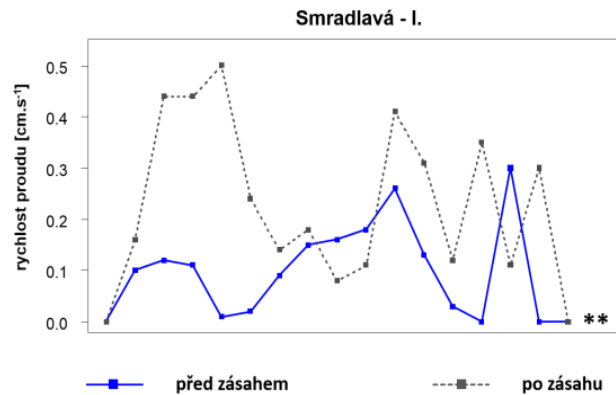
Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, v.v.i

Mgr. Libor Mikl, Ph. D.

Doc. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc.

Mgr. Luděk Šlapanský

Vliv technického zásahu na změnu rychlosti proudění u sledovaných toků



Vliv úpravy koryta na biodiverzitu, abundanci, biomasu a EPT

Zásah	počet taxonů	impakt [%]	abundance [ind.m ⁻²]	impakt [%]	biomasa [g.m ⁻²]	impakt [%]	EPT [ind.m ⁻²]	impakt [%]	EPT [g.m ⁻²]	impakt [%]
PŘED	37		2183		6.34		1775		5.66	
PO	15	59	107	95	0.37	94	71	96	0.22	96

PŘED

PO



PŘED

PO

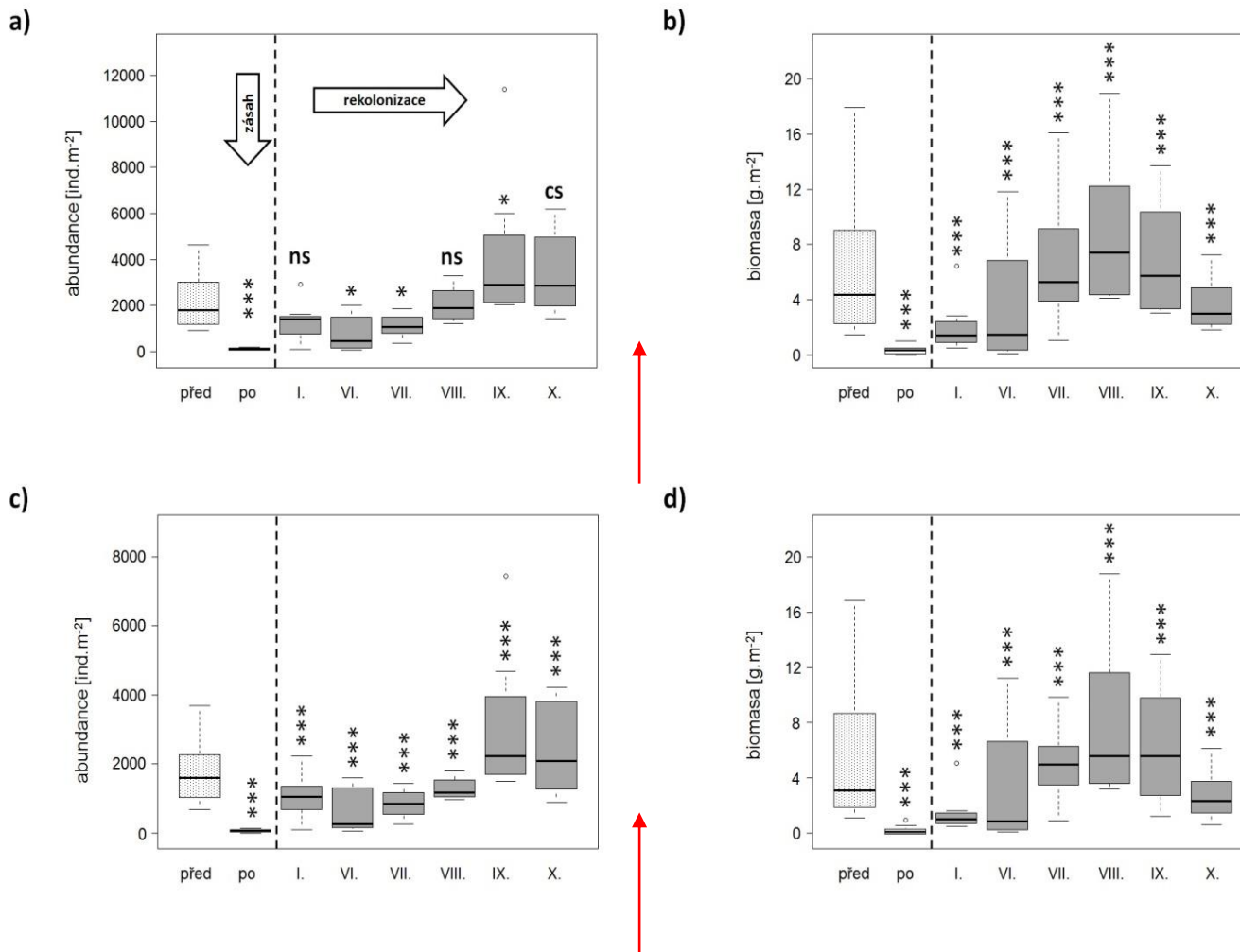


PŘED

PO

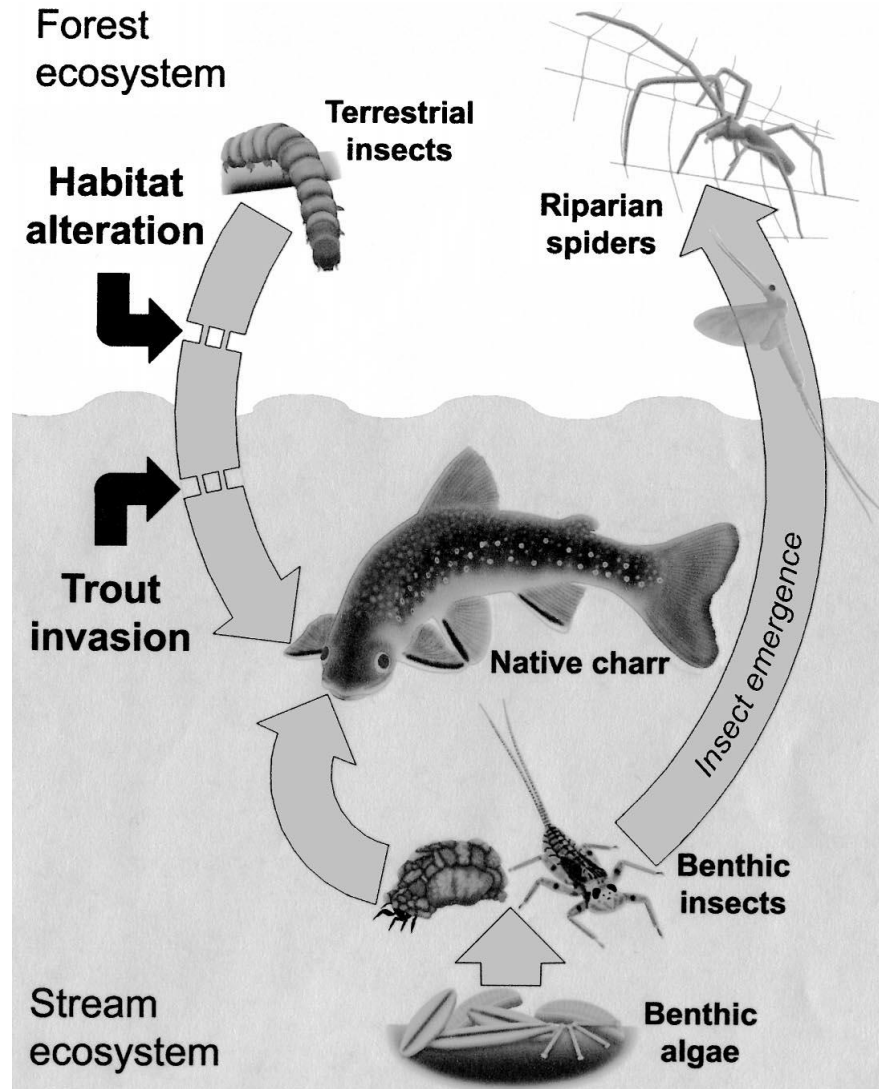


Vliv úpravy koryta na abundanci a biomasu makrozoobentosu, a rychlost jeho rekolonizace



Analýza společenstva prokázala **významné rozdíly ve složení společenstva makrozoobentosu před a po technické úpravě koryta** ve všech sledovaných úsecích.

Vliv úpravy koryta na druhové složení (BIODIVERZITU) makrozoobentosu



Geomorfologické charakteristiky zkoumaných úseků

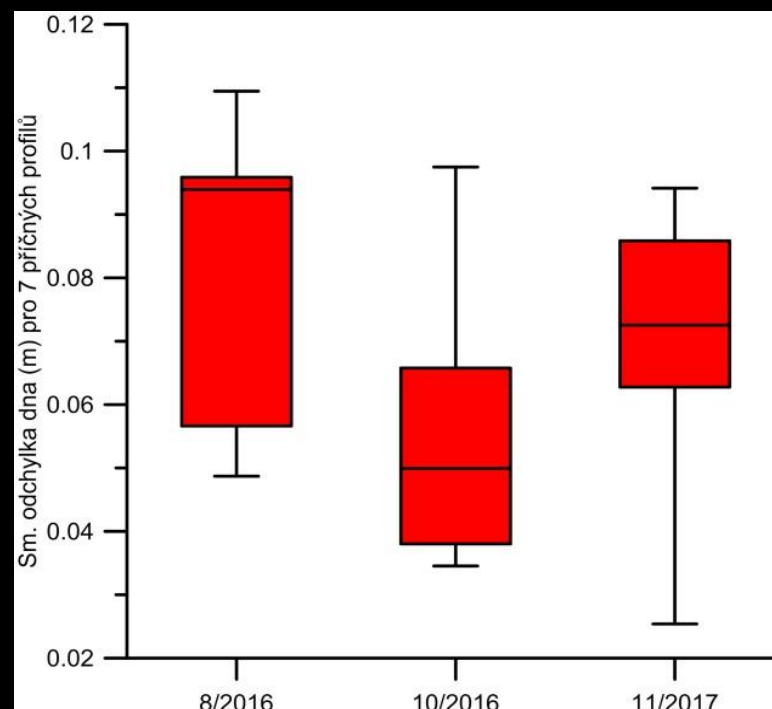
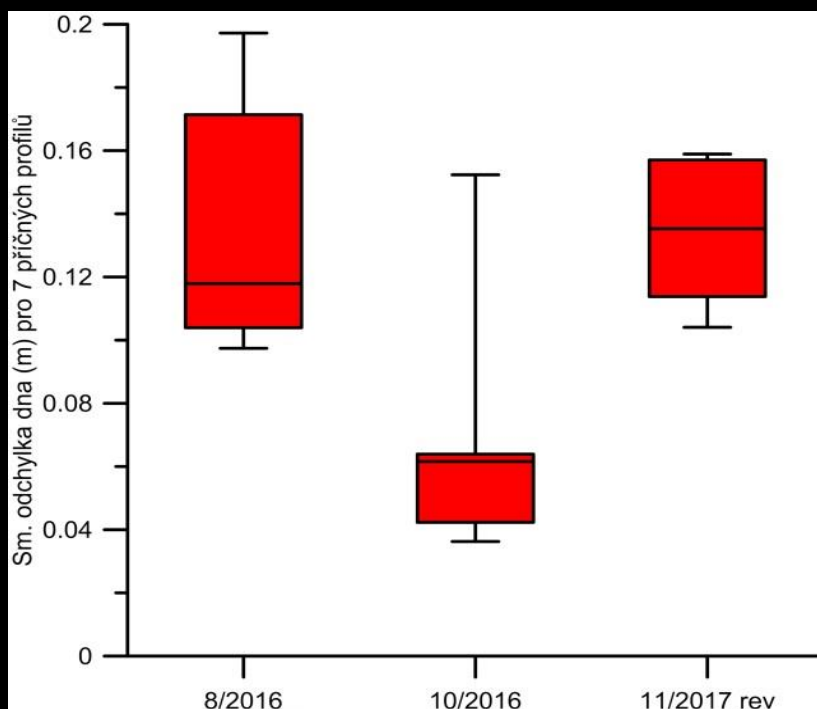


Katedra fyzické geografie a geoekologie,
Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity

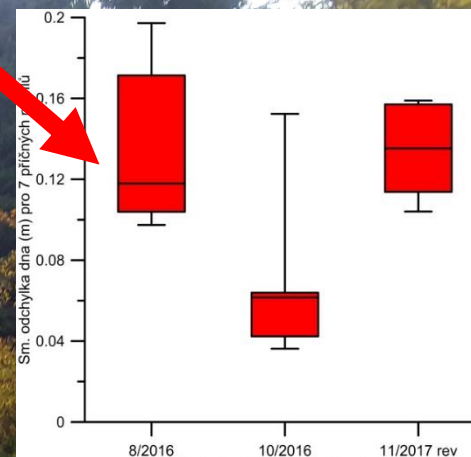
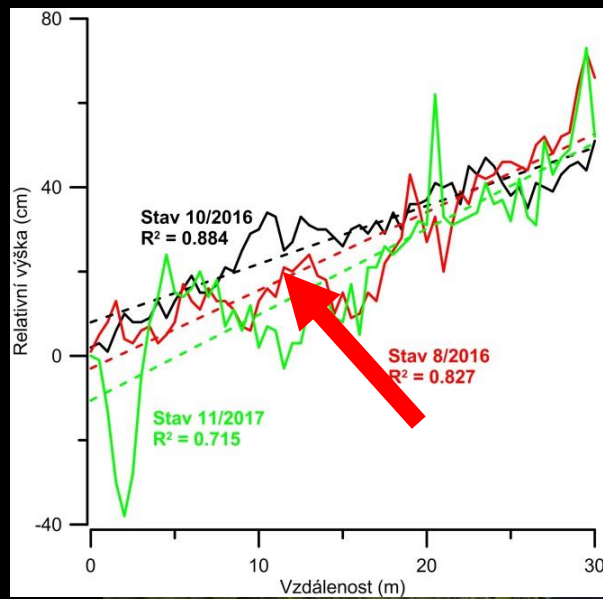
RNDr. Tomáš Galia, Ph.D.
RNDr. Václav Škarpich, Ph.D.

Vliv technického zásahu na změnu členitosti dna sledovaných toků

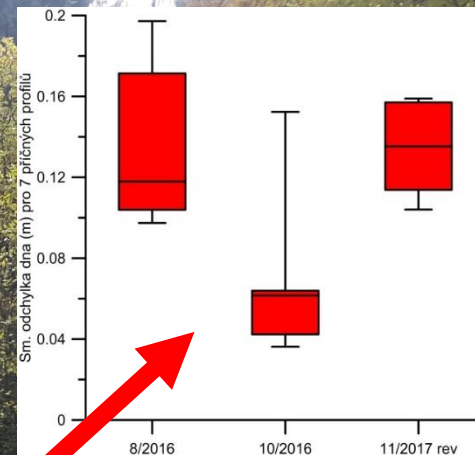
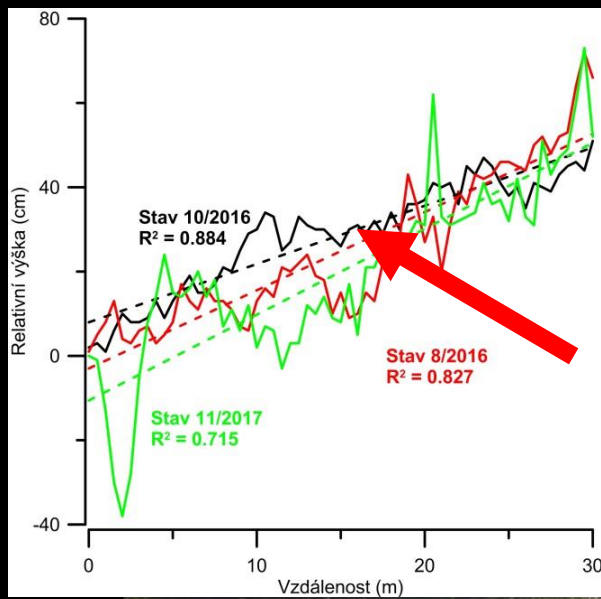
1. Výrazný pokles členitosti dna po bagrování
2. Snížená členitost zůstala i po přeplavení šterky
3. Revitalizační úsek vykazoal vyšší členitost dna než byl původní stav



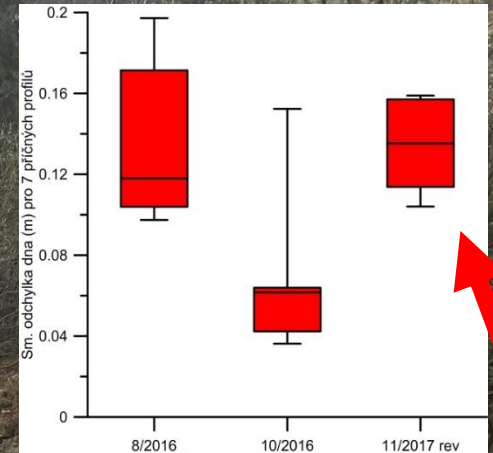
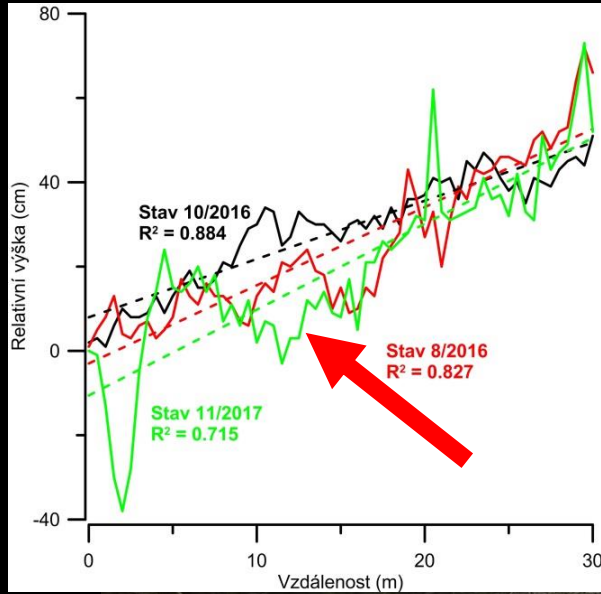
PŘED ZÁSAHEM



PO ZÁSAHU



PO RESTAUROVÁNÍ



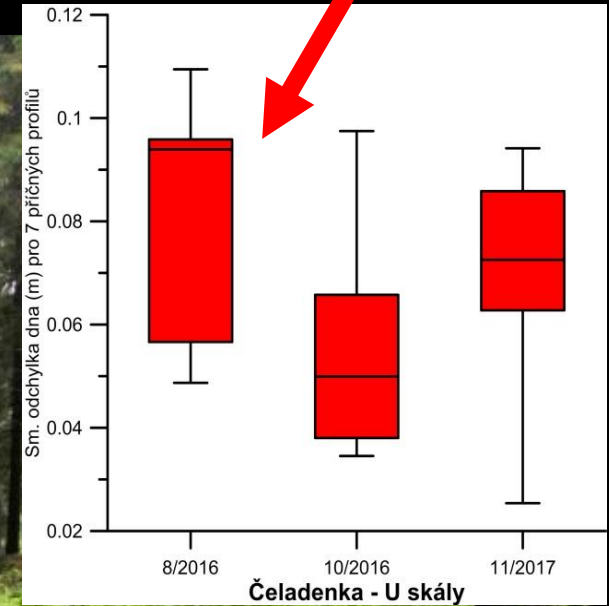
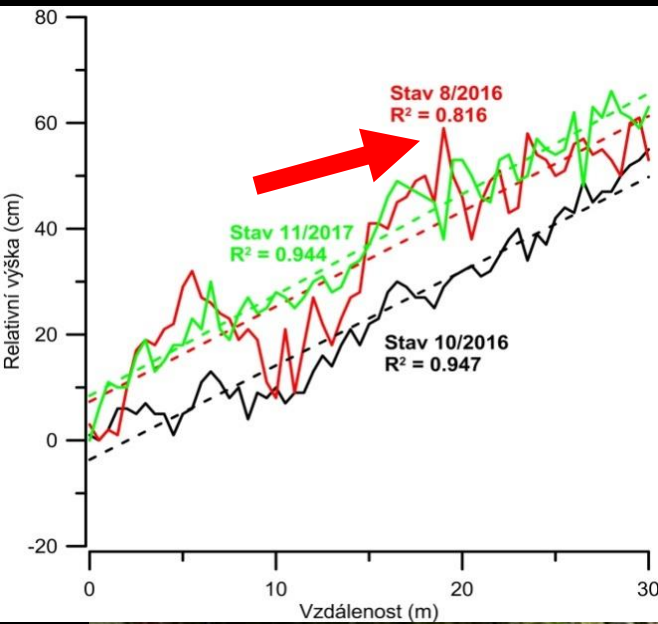
PO RESTAUROVÁNÍ

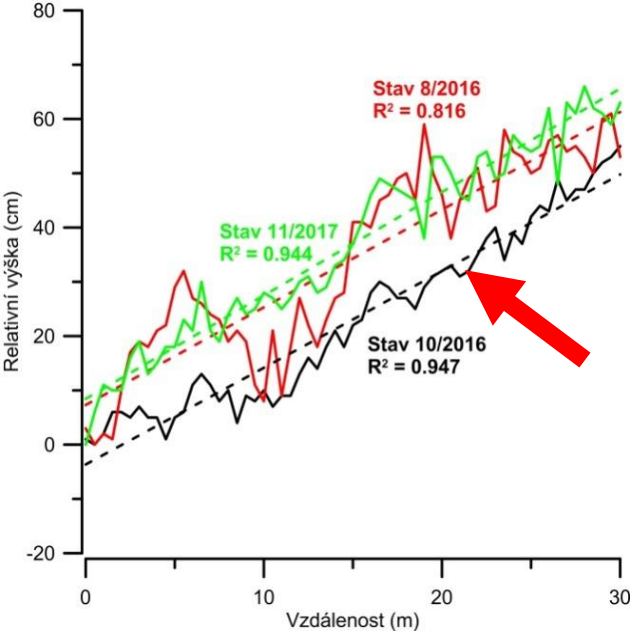


PO RESTAUROVÁNÍ

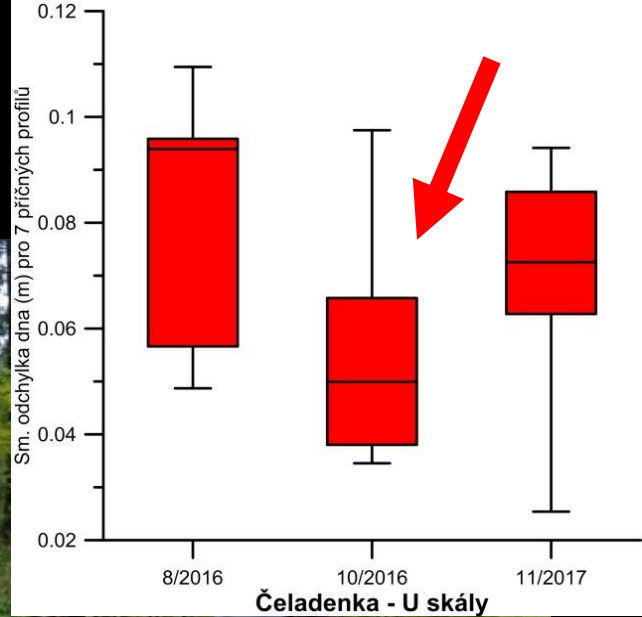


PŘED ZÁSAHEM 2016

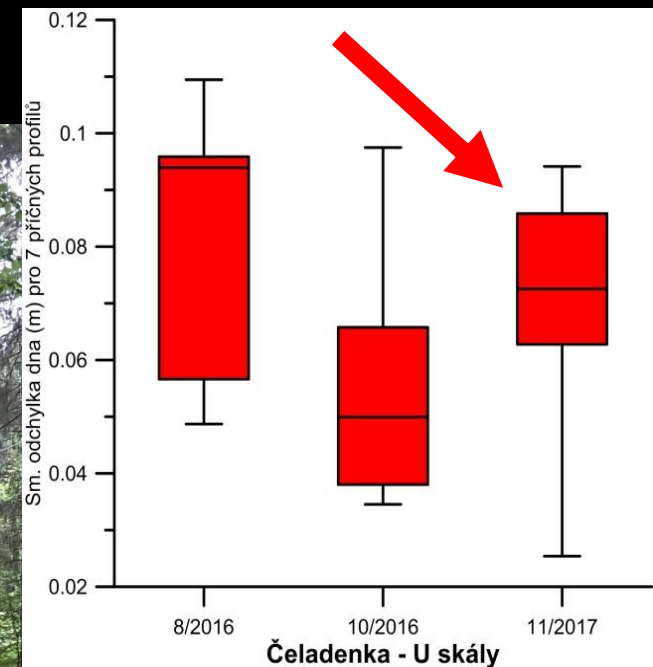
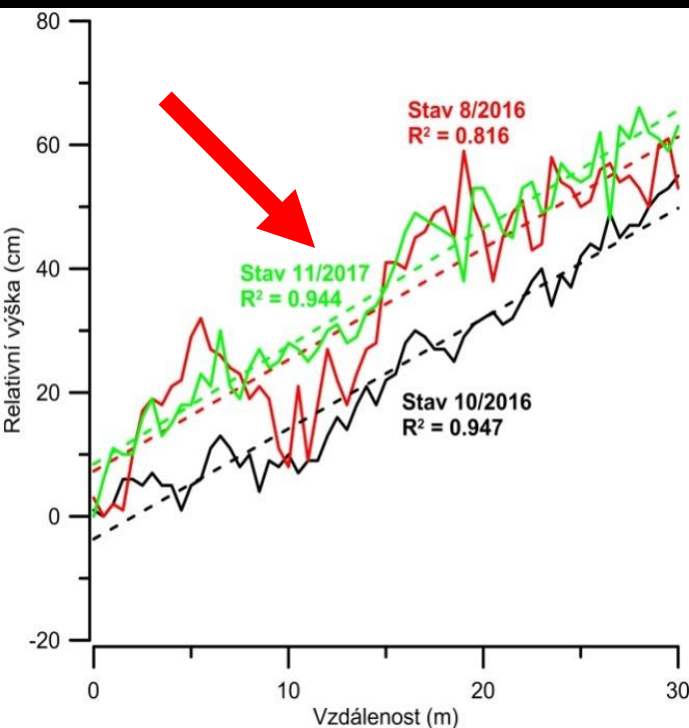




PO ZÁSAHU 2016

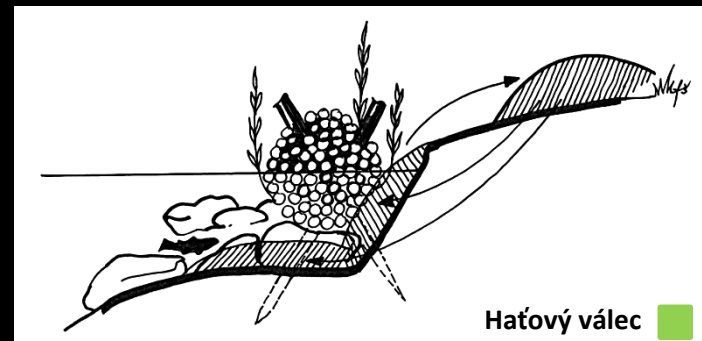
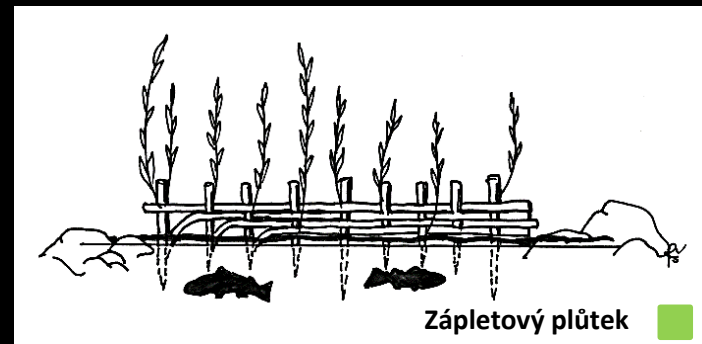
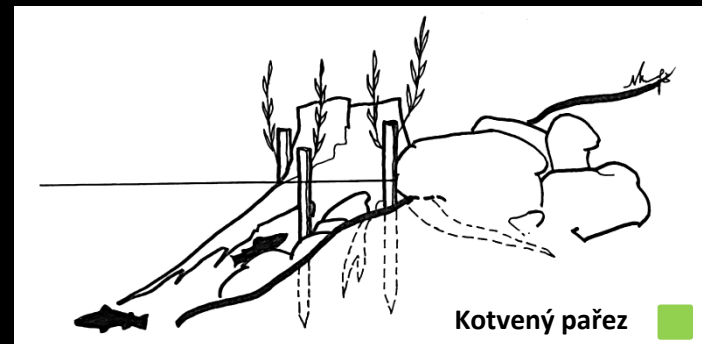
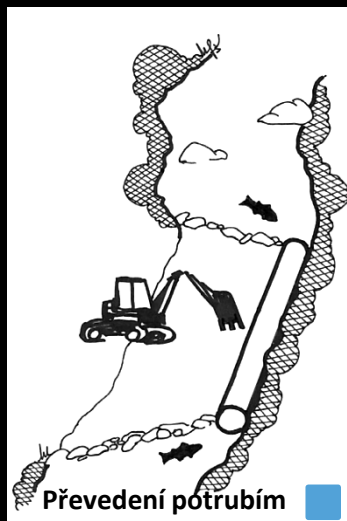
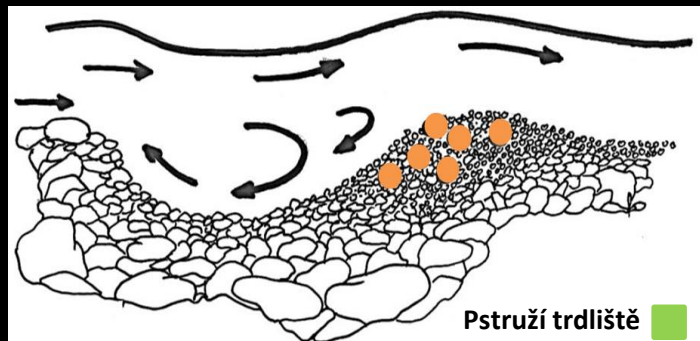
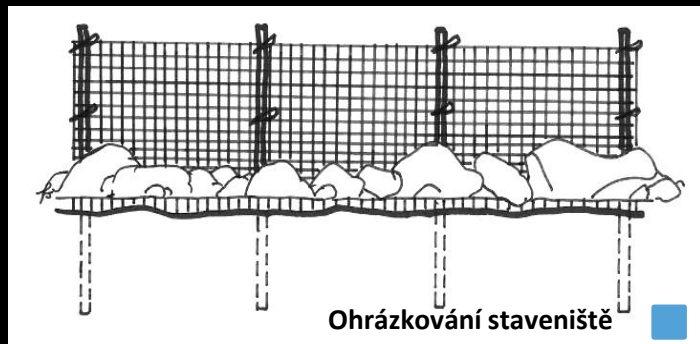


PO PŘEPLAVENÍ ŠTĚRKY 2017



Opatření proti migraci ryb ■

Opatření zvyšující početnost a diverzitu ryb ■



PODĚKOVÁNÍ

za finanční podporu

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

Lesy České republiky, s. p.

Biskupské lesy – Diecéze Ostravsko-Opavská

Český rybářský svaz

Územní svaz pro Severní Moravu a Slezsko

Středočeský územní svaz

Územní svaz města Prahy

f. Swietelsky

MěÚ Rožnov pod Radhoštěm

LESO-technické a zemědělské služby

PODĚKOVÁNÍ

za finanční podporu

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Lesy České republiky, s. p.
Biskupské lesy – Diecéze Ostravsko-Opavská,
Český rybářský svaz
Územní svaz pro Severní Moravu a Slezsko
Středočeský územní svaz
Územní svaz města Prahy
f. Swietelsky
MěÚ Rožnov pod Radhoštěm
LESO-technické a zemědělské služby

**DĚKUJI VÁM
ZA POZORNOST**

DISKUZE



Kontakt:

¹AOPK ČR, RP Správa CHKO Beskydy

²Univerzita Palackého, Katedra ekologie
a životního prostředí

Miroslav Kubín

E-mail: miroslav.kubin@nature.cz

tel.: 606 699 381