

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta rybářství a ochrany vod

Ústav akvakultury a ochrany vod

Bakalářská práce

Rybí společenstva toků VÚ Boletice

Autor: Karolína Petráňová

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

Studijní program a obor: B4103 Zootechnika, Rybářství

Forma studia: Prezenční

Ročník: 3.

České Budějovice, 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 2. května 2023

Karolína Petráňová

Poděkování

Především bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za jeho poskytnuté cenné rady a materiály a odborné vedení. Dále děkuji paní Ing. Květoslavě Novákové za sdělení užitečných informací ohledně toků VÚ Boletice. Také bych chtěla poděkovat panu Mgr. Vítu Náhlíkovi za pomoc při formátování práce. V neposlední řadě děkuji celé mé rodině a mým přátelům, kteří mě celé tři roky podporovali.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta rybářství a ochrany vod

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Karolína PETRÁŇOVÁ
Osobní číslo: V20B015P
Studijní program: B4103 Zootechnika
Studijní obor: Rybářství
Téma práce: Rybí společenstva toků VÚ Boletice
Zadávající katedra: Ústav akvakultury a ochrany vod

Zásady pro vypracování

EVL Boletice má rozlohu 20349 ha a nachází se na území VÚ Boletice a jeho okolí. Zvýšený stupeň ochrany přírody zahrnuje 12 typů přírodních stanovišť, dva obratlovce (rys ostrovid a vranka obecná), 4 druhy bezobratlých (střevlík Ménětrlsův, modrásek bahenní, modrásek očkovaný a perlodorka říční). Mimo to se na území Boletic vyskytují i kriticky a silně ohrožené druhy jako ledňáček říční, tetřev obecný, vydra říční, mlok skvrnitý, rak říční, mihule potoční aj.

Chráněné území tvoří NP Boletice, CHKO Šumava 8221 ha a převážná část biosférické rezervace Boletice. Vojenský režim na území od roku 1947 omezil intenzivní hospodářské využívání krajiny a ani v minulosti se v oblasti Boletic příliš intenzivně nehosponářilo. Tím vznikla celá řada přirozených stanovišť, která si zachovala vysokou ekologickou stabilitu a přirozené biotopy. Především se jedná o pralesovité úseky lesních porostů, rašeliniště a mokřady, menší vodní toky a ledovcová jezera, na kterých se realizují různé stupně ochranných opatření vedoucích k zachování původního přirozeného prostředí. Výrazný vliv na udržení tohoto stavu má i stále fungující Vojenský újezd Boletice, který omezuje jak hospodaření, tak intenzitu turistiky na svém území. S ohledem na vysoký stupeň udržitelnosti přirozeného stavu Boletic jde o ojedinělé území nejen v ČR, ale i střední Evropě.

Určitá rizika zde vznikají zvyšující se intenzitou zemědělské činnosti (intenzivní pastva skotu) a případně i nevhodnými zásahy lesního hospodaření v šumavských smrkových porostech dlouhodobě postižených kůrovcovou kalamitou. Mokřady, rašeliniště a na ně navazující drobné vodoteče mohou být ohroženy zvyšující se trofíí v oblastech s vyšším stupněm zemědělského hospodaření, příp. aglomerací (např. vliv ČOV na Boletický potok). Negativně mohou přírodní ekologickou stabilitu ovlivňovat i stále rostoucí turistické návštěvy těchto oblastí (zejména cykloturistika, houbaření apod.), jakož i v Čechách tolik rozšířené chalupaření a chataření. K zvýšené turistické návštěvnosti Boletic došlo zejména v posledních 2 letech, kdy bylo omezeno cestování do zahraničí (sdělení pracovníků VÚ Boletice, MO ČR 2021).

Cílem monitorování je revidovat stav populace rybích společenstev, příp. kruhových ve vybraných tocích na území EVL Boletice.

Nejprve bude provedeno zmapování hydromorfologie zájmových toků s ohledem na potenciál možného výskytu ryb a kruhových. Terénní mapování hydromorfologie toků bude probíhat na základě fyzického prozkoumání zájmových úseků, zaznamenávání předem stanovených charakteristik (hloubka a šířka toku, charakter substrátu dna, stav vegetace vodní i břehové apod.) a popisu významných přírodních překážek coby možných bariér pro přirozenou disperzi ryb.

K hodnocení stavu populací ryb bude použita metoda odlovu ryb pomocí elektrického proudu. S ohledem na velikost toků bude na vybraných profilech proveden opakovaný kontinuální (příp. bodový) odlov vybraného úseku toku v délce min. 100 m. U odlovených ryb budou zjištěny základní ichtyologické charakteristiky. Po měření budou ulovené a nepoškozené ryby vráceny zpět do toku a původní lokality. Zjištěná data budou porovnána s údaji z minulých monitorů a poslouží k úpravám ochranného managementu a hospodaření na území EVL Boletice.

Rozsah pracovní zprávy: 25-50 stran
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

- Brysiowicz A., Czerniejewski P., Bonisławski M. (2020): Effect of Diverse Abiotic Conditions on the Structure and Biodiversity of Ichthyofauna in Small, Natural Water Bodies Located on Agricultural Lands. *Water*. 2020; 12(10):2674. <https://doi.org/10.3390/w12102674>
- Cepáková E., Hlaváč V., Matějů J. a kol. (2008) *Zásady managementu stanovišť druhů v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000*, AOPK Praha 65-66.
https://www.mzp.cz/cz/zasady_managementu_stanovist
- Dudgeon D., Arthington A.H., Gessner M.D., Kawabata Z., Knowler D.J., Lévêque C. (2006) Freshwater biodiversity: Importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2), 163-182. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1017/S1464793105006950>
- Lange K., Rownsend C., Gabrielson R., Chanut P. C. M., Matthaei Ch. D. (2014) Responses of stream fish populations to farming intensity and water abstraction in an agricultural catchment. *Freshwater Biology* 59, 2867-299. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/fwb.12264>
- Novoselov A. P. (2021) Species and Ecological Diversity of Pechora River Basin Ichthyofauna. *Inland Water Biol* 14, 2917-300. <https://doi.org/10.1134/S1995082921030111>
- Simonović P. et al. (2015) Ichthyofauna of the River Sava System. In: Miličević R., Ščančar J., Paunović M. (eds) *The Sava River. The Handbook of Environmental Chemistry*, vol 31. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44034-6_14
<https://portal.nature.cz/nd/zdroje-dat-druhu.php?idTaxon=1195>

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.
Ústav akvakultury a ochrany vod

Datum zadání bakalářské práce: 21. ledna 2022
Termín odevzdání bakalářské práce: 2. května 2023


prof. Ing. Pavel Kozák, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA VYBAŘOVÁNÍ A OCHRANY VOD
Březová 738/II
380 25 Vodňany


Ing. Jan Kašpar
ředitel

V Českých Budějovicích dne 25. února 2022

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1	Evropsky významné lokality	9
2.1.1	Natura 2000	9
2.1.2	Evropsky významná lokalita	9
2.2	Evropsky významná lokalita Boletice.....	10
2.2.1	Charakteristika území.....	10
2.2.1.1	Poloha a rozloha	10
2.2.1.2	Obratlovci Boletic.....	10
2.2.1.3	Předměty ochrany	11
2.3	Ichtyofauna Boletic.....	12
2.3.1	Popis vybraných zástupců ichtyofauny	12
2.3.1.1	Vranka obecná (Cottus gobio)	12
2.3.1.2	Mihule potoční (Lampetra planeri).....	14
2.3.1.3	Pstruh obecný f. potoční (Salmo trutta m. fario)	16
2.3.1.4	Střevle potoční (Phoxinus phoxinus).....	18
2.4	Faktory negativně ovlivňující společenstva ryb v tocích	19
3	MATERIÁL A METODIKA	22
3.1	Odlov.....	22
3.1.1	Metoda odlovu.....	22
3.1.2	Postup při odlovu	23
3.2	Charakteristika lokalit.....	24
3.3	Zpracování výsledků	25
4	VÝSLEDKY.....	28
4.1	Povodí Blanice na území VÚ Boletice.....	28
4.1.1	Zjištěné negativní faktory v povodí Blanice	34
4.2	Povodí Křemžského potoka na území VÚ Boletice	34

4.2.1	Zjištěné negativní faktory v povodí Křemžského potoka	39
5	DISKUZE	40
6	ZÁVĚR	42
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	44
8	SEZNAM ZKRÁTEK	47
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	48
10	SEZNAM TABULEK	49
11	SEZNAM GRAFŮ	50
12	SEZNAM PŘÍLOH	51
13	PŘÍLOHY	52
14	ABSTRAKT	61
15	ABSTRACT	62

1 ÚVOD

Na území České republiky je celkem 1 112 evropsky významných lokalit (EVL). Tato bakalářská práce se zabývá jednou z nich, a to EVL Boletice. Evropsky významná lokalita Boletice se nachází na území vojenského prostoru Boletice a jeho okolí. Celkově je její rozloha 20 349 ha (MŽP, 2023).

Z důvodu omezení intenzivního hospodářského využívání krajiny na tomto území vzniklo mnoho přirozených stanovišť, které si zachovaly přirozené biotopy a vysokou ekologickou stabilitu. Jedná se například o menší vodní toky, kterými se právě tato práce zabývá. Vodní toky zde ale mohou být ohroženy zvyšující se trofíí v oblastech s vyšším stupněm zemědělského hospodaření a aglomerací. Také turistické návštěvy mohou negativně ovlivňovat přírodní a ekologickou stabilitu těchto oblastí (sdělení pracovníků VÚ Boletice, 2021).

Předmětem ochrany EVL Boletice je celkem 12 typů přírodních stanovišť a 6 druhů živočichů. Ohledně živočichů se jedná o dva obratlovce, kterými jsou rys ostrovid (*Lynx lynx*) a vranka obecná (*Cottus gobio*), a dále o čtyři druhy bezobratlých, kterými jsou modrásek bahenní (*Phengaris nausithous*), modrásek očkovaný (*Phengaris teleius*), perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) a střevlík Ménétríésův (*Carabus menetriesi pacholei*) (AOPK ČR, 2022).

Tato práce se zabývá rybími společenstvy toků VÚ Boletice. Cílem této práce je charakterizovat lokality na povodí Blanice a na povodí Křemžského potoka, zmonitorovat stav populace rybích společenstev v těchto lokalitách, porovnat výsledky z různých lokalit a vyvodit závěry ohledně souvislostí mezi charakteristikami lokalit a výskytem rybích druhů.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Evropsky významné lokality

2.1.1 Natura 2000

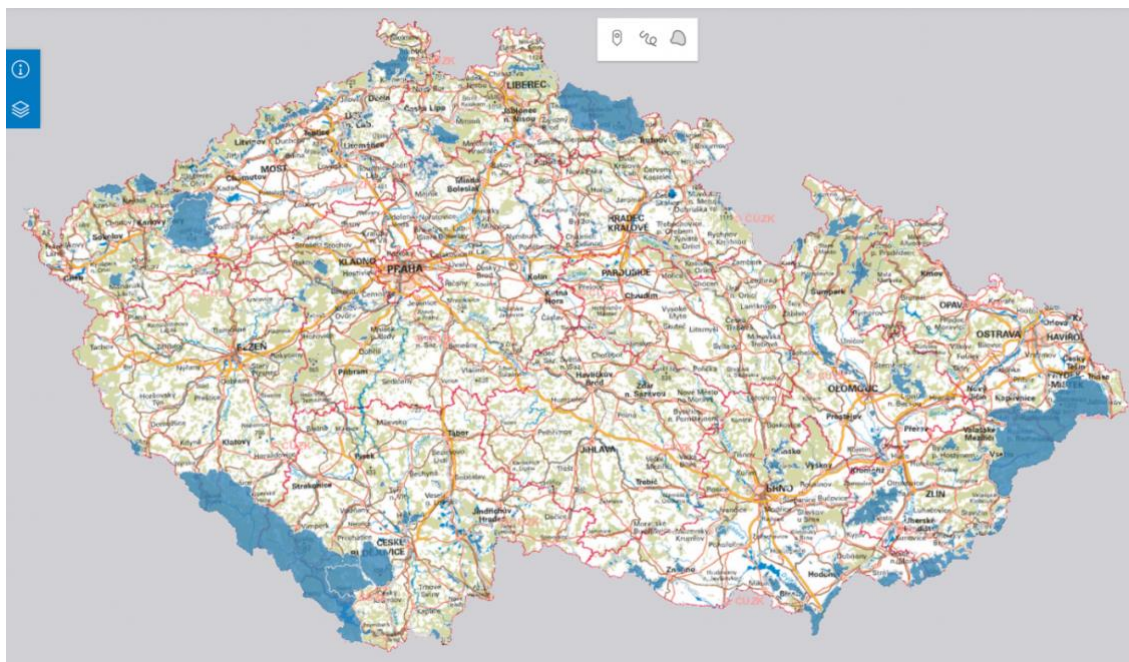
Natura 2000 je soustava chráněných území, které vytvářejí na svém území všechny členské státy Evropské unie. Tyto státy se musejí řídit podle jednotných pravidel, která jsou stanovena právními předpisy Evropské unie. První směrnice je z roku 1979 a nazývá se „o ptácích“, druhou směrnicí je směrnice „o stanovištích“, která je z roku 1992 (European Commission – Environment, 2022). U nás v České republice jsou tato pravidla převzata do zákona o ochraně přírody a krajiny (MŽP ČR, 2022).

Natura 2000 pomáhá chránit a zachovávat ohrožené a vzácné volně žijící živočichy, přírodní stanoviště a planě rostoucí rostliny na úrovni celé Evropy. To, že vzácnost, ohrožení a význam těchto přírodních stanovišť a druhů jsou posuzovány na úrovni celé Evropy, je důvod, proč mohou být tyto lokality lehce odlišné od lokalit, pro které vymezujeme např. chráněné krajinné oblasti či národní parky. Na území Evropy je předmětem ochrany přibližně 2000 druhů rostlin a živočichů a 230 typů přírodních stanovišť. V České republice se pak jedná o 153 druhů rostlin a živočichů a 61 typů přírodních stanovišť (MŽP ČR, 2022).

2.1.2 Evropsky významná lokalita

Evropsky významná lokalita (EVL) je jeden z typů chráněných území v soustavě Natura 2000. Druhým typem chráněných oblastí jsou tzv. ptačí oblasti. Tyto dva typy chráněných oblastí představují společně přibližně 14 % území České republiky, přičemž se na mnoha místech překrývají. Ptačí oblasti jsou vymezeny na necelých 9 % území České republiky a EVL představují přibližně 10 % území ČR. Na území České republiky je celkem 1112 EVL (MŽP ČR, 2022).

EVL jsou zapsány v tzv. národním seznamu, který byl schválen vládou České republiky 22. prosince 2004. V následujících letech docházelo ke změnám, doplňování lokalit a k aktualizaci tohoto seznamu (MŽP ČR, 2022).



Obr. 1: Zvýrazněné evropsky významné lokality v ČR na mapě (zdroj: AOPK ČR, 2022)

2.2 Evropsky významná lokalita Boletice

2.2.1 Charakteristika území

2.2.1.1 Poloha a rozloha

Evropsky významná lokalita Boletice má rozlohu 20 348,7324 ha. Nadmořská výška lokality se pohybuje mezi 540 a 1224 m n. m. Souřadnice středu lokality jsou 14° 5' 45" v. d., 48° 50' 26" s. š. Jedná se o rozsáhlé území v severní a střední části vojenského výcvikového prostoru Boletice mezi Volary a Českým Krumlovem (AOPK ČR, 2022).

2.2.1.2 Obratlovci Boletic

V oligotrofních tocích na území Boletic jsou nejhojněji zastoupeny ryby z tříd kruhoustých, ryby populace mihule potoční (*Lampetra planeri*), pstruha potočního (*Salmo trutta*) a vranky obecné (*Cottus gobio*).

Z tříd plazů a obojživelníků jsou zde hojně zastoupeny populace čolka horského (*Triturus alpestris*), kuňky žlutobřiché (*Bombina variegata*), ještěrky živorodé (*Zootoca vivipara*) nebo například zmije obecné (*Vipera berus*).

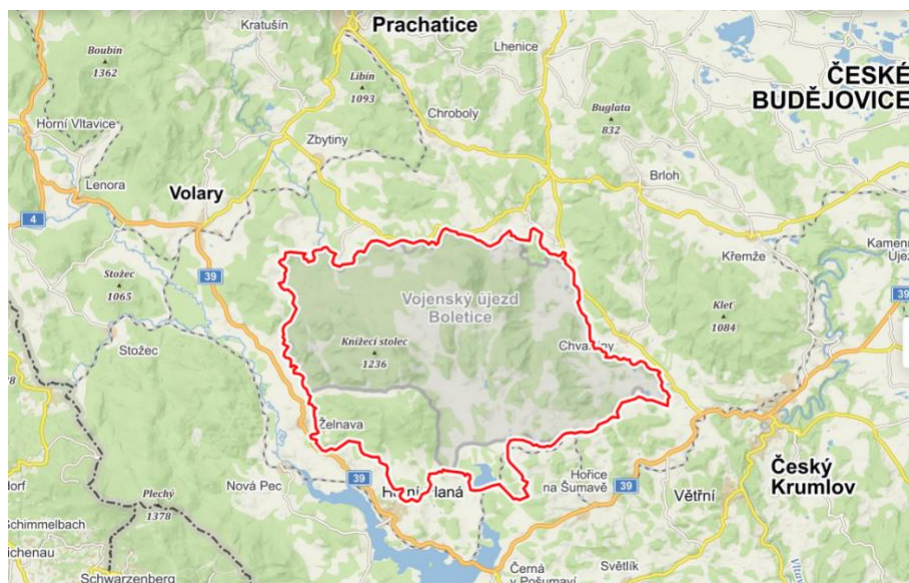
Ptačích druhů bylo doposud na tomto území zaznamenáno přes 150. Mnoho z těchto druhů může být označeno za významné nebo vzácné v kontextu naší republiky, jelikož mnoho z nich zde dosahuje vysoké početnosti. Pokud by tyto ptačí druhy měly být

rozděleny podle přírodních stanovišť, do horských smrkových lesů by byl zařazen například datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), kos horský (*Turdus torquatus*) nebo ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*). Smíšené lesní porosty zde obývají např. čáp černý (*Ciconia nigra*), jeřábek lesní (*Bonasa banasia*), holub doupňák (*Columba oenas*), strakapoud bělohřbetý (*Dendrocopos leucotos*) či lejsek malý (*Ficedula parva*). Dále jsou zde početně významné populace druhů, které jsou vázané na louky a vojenská cvičiště bez vegetace, jako například tetřívka obecná (*Tetrao tetrix*), křepelka polní (*Coturnix coturnix*), chrástal polní (*Crex crex*), bekasina otavní (*Gallinago gallinago*), skřivan lesní (*Lullula arborea*), bramborníček hnědý a černohlavý (*Saxicola rubetra* a *S. torquata*) a další teplomilné druhy otevřené krajiny s rozptýlenou zelení jako například ťuhýk obecný (*Lanius collurio*) nebo dlask tlustozobý (*Coccothraustes coccothraustes*).

Kvůli repatriaci rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v 80. letech 20. století na Šumavu zde vznikla populace i tohoto druhu (AOPK ČR, 2022).

2.2.1.3 Předměty ochrany

Předmětem ochrany EVL Boletice je dohromady 12 typů přírodních stanovišť a 6 druhů živočichů. EVL Boletice chrání dva obratlovce, kterými jsou rys ostrovid (*Lynx lynx*) a vranka obecná (*Cottus gobio*) a dále chrání čtyři druhy bezobratlých, kterými jsou modrásek bahenní (*Phengaris nausithous*), modrásek očkovaný (*Phengaris teleius*), perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) a střevlík Ménétríésův (*Carabus menetriesi pacholei*) (AOPK ČR, 2022).



Obr. 2: Evropsky významná lokalita Boletice zvýrazněná na mapě (zdroj: mapy.cz, 2022)

2.3 Ichtyofauna Boletic

Populace, které jsou nejvíce vázány na toky v území Boletic, které mají nízkou trofii, jsou především populace mihule potoční (*Lampetra planeri*), pstruha potočního (*Salmo trutta*), vranky obecné (*Cottus gobio*) a střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*).

2.3.1 Popis vybraných zástupců ichtyofauny

2.3.1.1 Vranka obecná (*Cottus gobio*)



Obr. 3: Vranka obecná (*Cottus gobio*) (foto: Petráňová, 2021)



Obr. 4: Vranka obecná (*Cottus gobio*) (foto: Petráňová, 2021)

Vranka obecná má tělo vřetenovitého tvaru a širokou dorzoventrálně zploštělou hlavu. Její tělo není kryto šupinami. Délka těla vranky obvykle dosahuje 10 cm a vzácně může dosahovat až 15 cm (Dyk, 1956). Má schopnost přizpůsobovat své zbarvení svému okolí. Obvykle má tělo na světlém substrátu hnědé a na tmavém substrátu může být tělo vranky až černé (Čihař, 2001). Má na svém těle čtyři nevýrazné tmavé příčné pruhy

a nepravidelné tmavé mramorování. Ploutve jsou u tohoto druhu tmavě kropenaté. Břišní ploutve jsou většinou zbarveny bělavě, občas se na nich objevují nepravidelné šedé skvrny, které však nikdy na rozdíl od vranky pruhoploutvé (*Cottus poecilopus*) nesplývají v souvislé pruhy (Baruš a Oliva, 1995).

Pohlavní dvojtvárnost je u tohoto druhu dána ve tvaru a velikosti močopohlavní bradavky. U samců si můžeme všimnout močopohlavní bradavky, která je trubicovitě prodloužená a u samic je krátká. Další pohlavní dvojtvárností je šířka ústního otvoru, u samců je šířka ústního otvoru delší než u samic. Dalšími rozdíly, které nejsou tak patrné, jsou délka hlavy a délka břišní ploutve (Baruš a Oliva, 1995).

Vranka obecná žije v horských a podhorských potocích, kde je členité kamenité dno a kde jsou mělčí úseky. Na rozdíl od vranky pruhoploutvé je méně náročná na nasycení vody kyslíkem, proto ji většinou můžeme nalézt spíše v nižších úsecích nebo společně s vrankou pruhoploutvou v úsecích přechodných. Vranka je druhem bioindikačním, jelikož její přítomnost prokazuje vhodnost prostředí pro chov lososovitých ryb (Baruš a Oliva, 1995).

Obecně je vranka aktivnější ve večerních a nočních hodinách. V denní dobu je většinou ukryta pod kameny. V době rozmnožování je aktivní i přes den (Baruš a Oliva, 1995). Pohybuje se pouze poskoky, jelikož nemá plynový měchýř (Hanel a Lusk, 2005).

Nejvýznamnějšími složkami potravy jsou u vranky jepice (*Ephemeroptera*) a pakomárovití (*Chironomidae*). Dalšími složkami potravy pak mohou být také muchničkovití (*Simuliidae*), chrostíci (*Trichoptera*), pošvatky (*Plecoptera*) a blešivcovití (*Gammaridae*) (Tomlinson a Perrow, 2003).

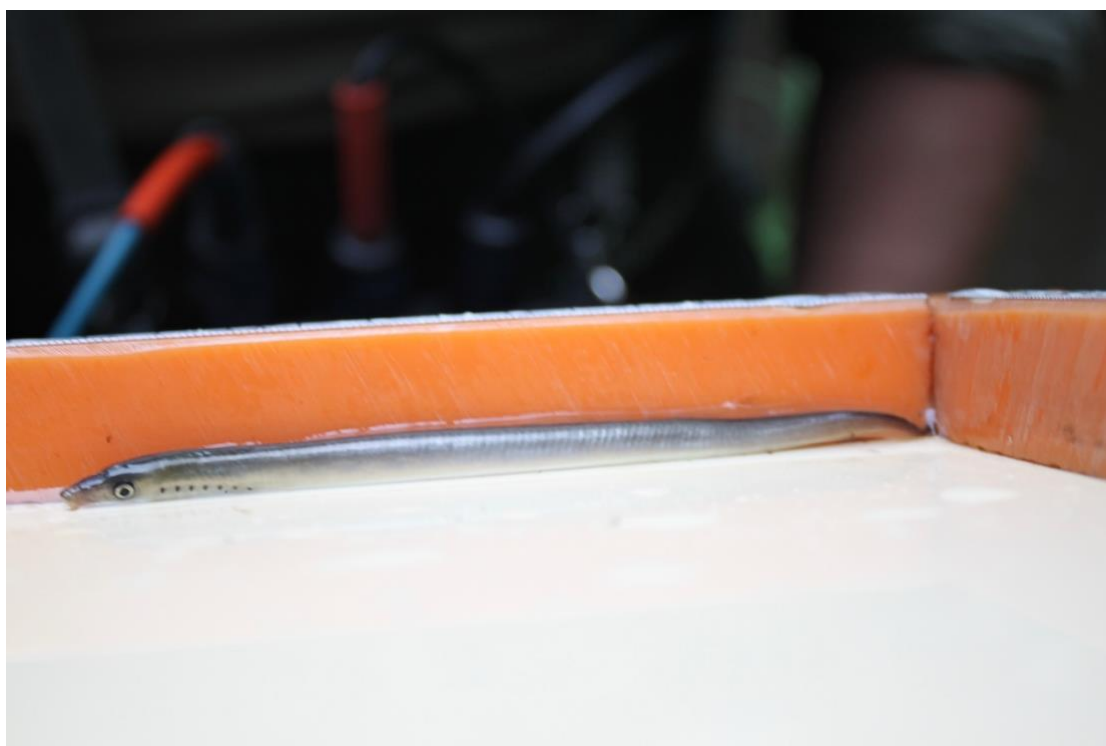
Vranka obecná je litofilním druhem, což znamená, že své jikry klade na tvrdý substrát, jako je například štěrk nebo kameny, u vranky to je nejčastěji spodní strana kamenů (Baruš a Oliva, 1995). V dnešní době je často v důsledku regulace řek nedostatek tohoto vhodného substrátu (Knaepkens a kol., 2004). Vytírá se v březnu až dubnu, když teplota vystoupá přibližně na 12 °C. Jikry ochraňuje až do vylíhnutí plůdku samec (Kottelat a Freyhof, 2007). Samci obvykle dosahují pohlavní dospělosti již po 1. roku života nebo 2. roku života, samice poté pohlavně dospívají ve druhém až třetím roce života (Baruš a Oliva, 1995).

Je rozšířena ve velké části Evropy. V ČR je rozšířena v horských a podhorských tocích s vhodným prostředím. V posledních letech u nás však početnost tohoto druhu klesá, například kvůli znečištěným tokům, i ve vyšších polohách (Baruš a Oliva, 1995). Podle Hanela a Andresky (2013) je možné, že po studiu morfologické a genetické

variability budou v budoucnu některé populace vyčleněny jako samostatné druhy. Toleruje brakickou vodu (Hanel a Andreska, 2013).

Nemá hospodářský význam, jelikož dosahuje malých rozměrů těla a nevyskytuje se ve velkém množství. Je však důležitým bioindikačním druhem, kvůli svým nárokům na čistotu a vyšší obsah kyslíku ve vodě (Merta, 2008). Ve pstruhových úsecích toku může sloužit jako jedna ze složek potravy větších jedinců pstruha obecného (*Salmo trutta*) (Baruš a Oliva, 1995).

2.3.1.2 Mihule potoční (*Lampetra planeri*)



Obr. 5: Mihule potoční (*Lampetra planeri*) (foto: Petráňová, 2021)

Mihule potoční je jeden z neparazitických druhů mihulí. Dorůstá se malých rozměrů, většinou v dospělosti dosahuje 10–16 cm, výjimečně více. Tvar těla je úhořovitý (Baruš a Oliva, 1995). V dospělosti je zbarvení těla mihule potoční zelenavé nebo modrošedé, boky jsou světlejší a břicho má mihule bělavé. Hřbetní i ocasní ploutve jsou bez výrazné pigmentace (Hanel a kol., 2015). Mihule potoční má kromě ocasní ploutve také ploutve hřbetní, které splývají v ploutevní lem (Kelly a King, 2001). Zuby na ústním terči jsou tupé a málo vyvinuté. Kůže je bez ošupení (Gaisler a Zima, 2007).

Samci mají na rozdíl od samic dlouhou močopohlavní papilu, což může být v době tření rozlišovacím znakem. Další pohlavní dvojtvárností je nepravá řitní ploutev na

spodní straně těla za řitním otvorem u samic, u samců naopak nevystupuje. U pohlavně dospělých samic jsou také zřetelné jikry, které prosvítají na břicho. Samci a samice se také liší některými proporcemi těla, ale rozdíly nejsou statisticky průkazné, a proto se vyloženě nepoužívají (Hanel a kol., 2015).

Stanovištěm mihule potoční jsou potoky a říčky lipanového a pstruhového pásma, nemigruje ani do moře, ani do větších řek (Baruš a Oliva, 1995). Limitní hodnotou pro výskyt mihulí je nasycenost vody kyslíkem a při třecích tazích též nadměrně rychlý proud. Také preferují čistou vodu. Před třením se dospělé samice a samci přemísťují do šterkopisčitých míst (Hanel a kol., 2015).

Dospělí jedinci po metamorfóze již nepřijímají potravu. Larvy (minohy) se živí převážně detritem, rozsovkami a rostlinnými zbytky (Baruš a Oliva, 1995).

Ke tření dochází na stanovištích s písčitošterkovým dnem. Vhodná trdliště jsou ale dána také fyzikálními parametry, jako je kromě typu dna také spád dna, proudění vody a hloubka vodního sloupce. Díky prudkému vlnění těla mihule vytlučká písek a tím tvoří třecí jamky nebo odvléká kameny do velikosti vlašského ořechu pomocí přísátí a odplutí z jamky. Tření v našich podmínkách bylo zaznamenáno od konce dubna do poloviny srpna, a to při teplotách od 8 do 17 °C, podobné časové rozpětí bylo zaznamenáno i v zahraničí, například v Německu a Anglii (Hanel a kol., 2015).

Rozšíření mihule potoční je v horních tocích všech evropských úmoří kromě černomořského, kaspického a jaderského. Rozšíření je podobné rozšíření mihule říční, jen s tím rozdílem, že mihule potoční lze nalézt hluboko ve vnitrozemí, kde mihuli říční nalézt nelze (Baruš a Oliva, 1995).

Kvůli znečištění a nevhodným úpravám koryt toků je dřívější hojný výskyt mihule potoční na našem území již minulostí. Dříve byly mihule používány jako nástraha při lovu ryb udicí nebo se mihule používaly též k jídlu. Lze ji považovat za významný bioindikační druh, jelikož její přítomnost v tocích prokazuje kvalitní vodní prostředí. Dnes je však pro svou malou početnost mihule potoční u nás kriticky ohrožený druh (Hanel a kol., 2015). Podle Kottelata a Freyhofa (2007) je sice mihule potoční stále v některých oblastech vzácná, ale oproti dřívějším problémům se znečištěním se ve střední Evropě některé populace výrazně obnovily.

2.3.1.3 Pstruh obecný f. potoční (*Salmo trutta m. fario*)



Obr. 6: Pstruh obecný formy potoční (*Salmo trutta m. fario*) (foto: Petráňová, 2021)

Tvar těla pstruha je vřetenovitý, tělo je protáhlé a ze stran mírně zploštělé, je to z důvodu dokonalého uzpůsobení života v proudící vodě. Mezi hřbetní a ocasní ploutví se u pstruha nachází tuková ploutvička (Hanel a Lusk, 2005). Ocasní ploutev je u mladších jedinců mírně vykrojená, avšak v dospělosti spíše rovná nebo mírně vyklenutá. Prsní a břišní ploutve jsou zaokrouhlené a relativně krátké. Obvykle dorůstá 25 až 40 cm, výjimečně až 80 cm. Zbarvení je u tohoto druhu značně proměnlivé, u pstruha nejsou rozdíly ve zbarvení pouze u různých populací, ale je zde pozorovatelný rozdíl i mezi jedinci v rámci jedné populace ze stejného stanoviště. Proměnlivost ve zbarvení je u téhož jedince pozorovatelná i v jeho vývoji. Hřbetní část je šedočerná až hnědočerná. Boky jsou světlejší směrem k břichu, hnědožlutavé či šedožlutavé. Zejména u mladších jedinců může být břicho bílé, u starších jedinců pak nažloutlé, někdy šedavé. U pstruha obecného f. potoční můžeme podél postranní čáry pozorovat charakteristické červené nebo rezavohnědé skvrny, které jsou často ohraničeny světlejším lemováním. Zbarvení je dále doplněno ještě fluorescenčními lesky, většinou zlatavě měděnými či modrozelenými (Baruš a Oliva, 1995).

U menších jedinců není pohlavní dvojtvárnost výrazná. Samice mají obecně širší a nižší tělo než samci. U samců je přední část hlavy spíše ostřejší, kdežto u samic je hlava spíše zaoblená. U samců zasahuje horní čelist až za oko. U větších a starších jedinců samčího pohlaví může být dolní čelist na konci hákovitě zahnutá a je výrazně mohutnější než u samic. Zbarvení samic není tak výrazné a tmavěji tónované jako u samců (Baruš a Oliva, 1995).

Pstruh obecný žije v chladnější, čisté vodě, kde je dostatek úkrytů, pevné dno a dostatečně okysličená voda (Hanel a Lusk, 2005). Typicky se pstruh obecný f. potoční vyskytuje v potocích, říčkách a řekách, které podle klasifikace zavedené Fricem patří do

pstruhového, zčásti pak do lipanového pásma (Baruš a Oliva, 2005). V průběhu roku patří pstruh obecný, f. potoční, mezi výrazně stanovištní ryby s teritoriálním chováním. Ve 2. až 3. roce života, kdy je pohlavně dospělý, podniká třetí migrace, převážně proti proudu. O délce těchto reprodukčních migrací pak rozhoduje převážně vzdálenost vhodných habitatových struktur pro tření a také velikost a charakter vodního toku. Mateční ryby se po vytření vracejí zpět na svá původní stanoviště (Lusk, Hartvich a Lojkásek, 2014).

Hlavní složkou potravy pstruha obecného jsou vodní a suchozemští bezobratlí. V menší míře pak i obratlovci, především ryby, ale i menší savci a žáby (Baruš a Oliva, 1995).

Samec pstruha obecného obvykle pohlavně dospívá ve 3. roce života a samice ve 4. roce života, ale jsou jedinci, kteří mohou pohlavně dospívat i dříve. Začátek tření u nás ovlivňuje především teplota vody. Třetí období v ČR můžeme v závislosti na zdejších podmínkách vymezit od druhé poloviny září až do konce února, s tím, že nejčastěji tření probíhá ve druhé polovině října, v listopadu a v první polovině prosince (Baruš a Oliva, 1995). Jak již bylo napsáno, pstruh obecný podniká třetí migrace, a to převážně proti proudu toku. Trdliště se nejčastěji nachází na stanovištích s písčítým nebo štěrkopísčítým dnem, kde je pomaleji proudící voda. Třetí akt probíhá v párech (Baruš a Oliva, 1995).

Pstruh obecný f. potoční žije ve studených tocích na evropském kontinentu, na severu Afriky v Alžírsku a Maroku, na Kavkaze a v Malé Asii. Byl však introdukován a aklimatizoval se i na jiných místech jako například v Tasmanii, v Indii, v Japonsku v Severní a Jižní Americe nebo na některých místech střední a východní Afriky (Baruš a Oliva, 1995).

Pstruh obecný f. potoční má velký význam jak hospodářský, tak sportovní. Jedná se o nejcennější druh v tzv. pstruhových vodách (Baruš a Oliva, 1995). Díky životním nárokům se pstruh zařazuje mezi významné bioindikační druhy (Hanel a Lusk, 2005).

2.3.1.4 Střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*)



Obr. 7: Střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*) (foto: Petrářová, 2021)

Střevle potoční má tělo protáhlé. Ocasní násadec je u střevle spíše dlouhý. Hlava je v porovnání s tělem poměrně velká (Holčík, Malý a Mihálik, 1971). Tělo pokrývají velmi malé šupiny. Obvykle dorůstá velikosti 10 cm, ale může dorůst až do velikosti 14 cm. Zbarvení u střevle se často mění (Hanel a Lusk, 2005). Hřbet je u střevle často šedozelený až olivový, boky bývají zbarvené podobně jako hřbet a jsou na nich patrné tmavé nepravidelné příčné pásy. Podél postranní čáry se může vyskytovat zlatý podélný pruh (Gerstmeier a Romig, 2003). Ploutve jsou často nažloutlé, ale mohou být i narůžovělé. Kromě hřbetní a ocasní ploutve má střevle všechny ploutve zaoblené (Baruš, Lusk a Vostradovský, 1983).

Výrazným znakem pohlavní dvojtvárnosti u střevle v době tření i mimo dobu tření je rozdíl mezi tvarem prsní ploutve samce a samice. Samec má prsní ploutve podstatně delší než samice a jejich tvar je vějířkovitý (Baruš a Oliva, 1995). Dále je pohlavní dvojtvárnost u střevle potoční dána zbarvením. V době tření bývají hlavně samci střevle pestřeji a výrazněji zbarveni. Obvyklé je výrazné červené zbarvení na břicho a u základů párových ploutví a řitní ploutve (Baruš, Lusk a Vostradovský, 1983). Charakteristické jsou také lesklé zelené boky. U obou pohlaví je v době tření patrná velkozrnná vyrážka na hlavě (Hanel a Lusk, 2005).

Střevle potoční žije v různých typech tekoucích i stojatých vod, které mají vysoké nasycení kyslíkem a jsou čisté. Nejtypičtějšími stanovišti jsou horská mělká jezera a malé potoky (Gerstmeier a Romig, 2003). Podle Hanela a Luska (2005) střevle proniká i do brakických vod.

Obvykle střevle žije ve velmi početných hejnech. Často se zdržuje nedaleko od svého úkrytu (Gerstmeier a Romig, 2003). Zdržuje se v místech mimo hlavní proud a v tůňkách. Kvůli tření probíhají u střevlí krátké migrace (Baruš a Oliva, 1995).

Mezi hlavní složky potravy u střevle patří larvy pakomárů, larvy pošvatek a larvy muchniček. U jedinců žijících v rychle tekoucích úsecích převládá potrava bentická a v pomalu tekoucích úsecích mohou být součástí potravy střevle také řasy a korýši (Baruš a Oliva, 1995). V potravě nekonkuruje pstruhovi, jelikož oproti němu loví velmi malou potravu (Hanel a Lusk, 2005).

Střevle potoční se tře od dubna do července (Baruš, Lusk a Vostradovský, 1983). Při tření je přítomno více jedinců samic i samců, samotný akt tedy probíhá v hejnech (Gerstmeier a Romig, 2003). Samička obvykle klade jikry na písek nebo kameny (Holčík, Malý a Mihálik, 1971).

Je rozšířena v Evropě a v severní Asii. Nevyskytuje se ve střední a jižní Itálii, v jižních částech Balkánského poloostrova, v severním Skotsku, v severních částech Skandinávského poloostrova, ve Španělsku a Portugalsku (Baruš, Lusk a Vostradovský, 1983). V ČR byla střevle potoční hojně se vyskytující druh. V 50. letech 20. století byl ale zaznamenán pokles početnosti. V současnosti se střevle vyskytuje spíše výjimečně, a to na místech s dobrými podmínkami prostředí (Hanel a Lusk, 2005).

U nás nemá střevle hospodářský význam. Slouží jako potrava pro pstruhy. Ve sportovním rybářství se využívá jako nástražní ryba (Baruš a Oliva, 1995). Podle Romiga a Gerstmeiera (2003) se v minulosti osvědčila i pro laboratorní účely, např. při zkoumání smyslových orgánů ryb.

2.4 Faktory negativně ovlivňující společenstva ryb v tocích

Negativních faktorů, které ovlivňují rybí společenstva v horních tocích, je v dnešní době mnoho.

Jedním z faktorů, které ovlivňují množství ryb daného druhu v dané lokalitě, jsou změny hydrologického režimu. Podle Randáka a kol. (2015) všechny zásahy do hydrologického režimu toků vedou k narušení přirozeného průběhu fyzikálních,

chemických i biologických pochodů v tocích s negativními důsledky pro jejich ekosystémy. Negativními faktory tak mohou být rozsáhlé meliorace zemědělských ploch, nevhodné zemědělské hospodaření v oblastech horních toků a následná vodní eroze, velký podíl zastavěných ploch nebo například odběry vody. Důsledkem těchto zásahů jsou nízké průtoky v průběhu suchých částí roku, jelikož krajina ztrácí schopnost udržet vodu a voda rychle odtéká (Randák a kol., 2015). Udržení potřebného průtoku je pro ryby zásadně důležité. Radikální snížení průtoků může mít za následek snížení kondice ryb i snížení růstu (Hanel a Lusk, 2005). V zimě pak může docházet k ochlazování nebo i k promrzání vody, a dokonce i dna. V tocích se tak může stát, že se na dně začnou vytvářet ledové krusty, které mají fatální důsledky pro život bentických živočichů, ale i ryb. Ryby reagují na změny průtoků celým svým životním cyklem, například při třecích protiproudových migracích u pstruha obecného f. potoční (*Salmo trutta morpha fario*) je udržení potřebných průtoků velmi důležité. Snížení průtoků má často vliv i na funkčnost rybích přechodů (Randák a kol., 2015).

Dalším nepříznivým vlivem na společenstva ryb v tocích jsou regulace toků, které můžeme rozdělit na příčné a podélné. Mezi příčné regulace toků patří jezy a přehrady. V důsledku nepřírodního ročního a denního hydrologického a teplotního režimu, změněného odnosového režimu a ukládání plavenin a splavenin a řízeným odtokem s respektováním minimálních průtoků dochází v ekosystému tekoucích vod kvůli příčným regulacím k mnoha změnám. Podélné regulace toků jsou úpravy podélné geometrie koryta a opevňování břehů, jako je například zatrubnění toku, tvrdé opevnění dna a břehů nebo opevnění břehů kamenným záhozem (Randák a kol., 2015). Důsledkem regulací dochází k redukci ekologické rozmanitosti toku, například zanikají tišiny a tůňky. Také se zmenšuje vodní plocha, což má za následek snížení produktivity vodního prostředí. Zejména pro reprodukci a život raných vývojových stadií je dalším negativním vlivem regulace zánik záplavových území (Adámek a kol., 1997).

Dalším negativním faktorem jsou rybožraví predátoři. Kvůli zvýšené legislativní ochraně rybích predátorů a dalších faktorů jako například nezamrzání toků pod údolními nádržemi nebo napřimování a regulace toků, které jsou spojeny například se ztrátou úkrytů, dochází k velkému šíření rybích predátorů (Randák a kol., 2015). V Čechách se jedná především o kormorána velkého (*Phalacrocorax carbo*) a vydra říční (*Lutra lutra*). Také rostoucí populace volavky popelavé (*Ardea cinerea*) a ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) mají nepříznivý vliv na rybí společenstva. Ledňáček říční může být na škodu také kromě predace drobných ryb z volných vod i v odchovech násad lipana podhorního

(*Thymallus thymallus*) a pstruha obecného (Spurný, 2000). V posledních letech se také jedná o čápa černého (*Ciconia nigra*), který se často brodí při lovu v menších tocích (Sauer, 1996). Také norek americký (*Mustela vison*), který se u nás vyskytuje v důsledku vypouštění nebo úniku z kožešinových farem, má v posledních desetiletích na populaci ryb negativní vliv (Randák a kol., 2015).

Negativně působícím faktorem na rybí společenstva v tocích je také znečištění (Randák a kol., 2015).

3 MATERIÁL A METODIKA

3.1 Odlov

3.1.1 Metoda odlovu

K hodnocení stavu rybích společenstev EVL Boletice na vybraných tocích byla použita metoda odlovu ryb pomocí stejnosměrného elektrického proudu. Ichtyologický průzkum byl proveden 27. 9. 2021. Odlov byl naplánovaný v období podzimu, kdy jsou menší průtoky vody a voda není zakalená.

Výhodou lovu ryb elektrickým agregátem je rychlost, umožnění odlovu i v nedostupných partiích a také při správném použití šetrnost k rybám (Kubečka a kol., 2010). Byl použit nesený elektrický bateriový agregát EFGI 650 od německého výrobce. Výhodou elektrických agregátů bateriového typu je, že jsou většinou lehké a mobilní. Před lovem je pouze potřeba sestavit lovicí elektrodu a připojit elektrody. Po zapnutí hlavního vypínače je agregát ihned připraven k lovu. Nevýhodou při používání těchto agregátů může být kapacita akumulátoru (Bednář a kol., 2013).



Obr. 8: Elektrický bateriový agregát EFGI 650 od německého výrobce (foto: Petráňová, 2023)

3.1.2 Postup při odlovu

Nejprve byl vytipován příčný stupeň, který by ryby nepřekonaly. Tím byla stanovena horní hranice lovného úseku. Délka lovného úseku byla nastavena na 100 m. Následoval samotný odlov elektrickým agregátem, který probíhal brodicí metodou proti proudu toku. Ryby, které byly odloveny, se ukládaly do plastového vědra, kde byla přítomna dostatečně prokysličená voda. Po odlovu bylo provedeno ichtyologické měření na umělé měřicí desce. Byla měřena délka těla (SL) s přesností na mm. U každé ryby byl zapsán do terénního protokolu její druh a její délka těla v milimetrech. Po prvním odlovu byl proveden druhý odlov a následovalo zapsání údajů o rybách z druhého odlovu. Dále byly ryby spočítány a šetrně opět vráceny do horní části prolovené lokality. Nakonec byly změřeny základní fyzikální a chemické vlastnosti vody (teplota, vodivost, pH a nasycení vody kyslíkem), které byly měřeny pomocí přenosného multimetru HI 98194 od společnosti Hanna Instruments. Všechny tyto údaje byly také zapsány do terénních protokolů.



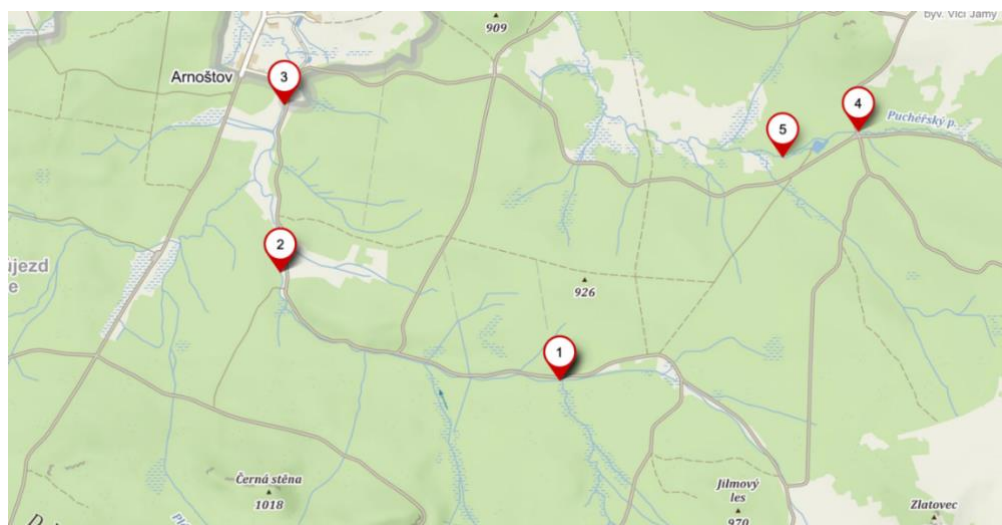
Obr. 9: Průběh odlovu ryb elektrickým bateriovým agregátem (foto: Dvořák, 2021)



Obr. 10: Přenosný multimetr HI 98194 od společnosti Hanna Instruments (foto: Hanna Instruments, 2023)

3.2 Charakteristika lokalit

Odlov probíhal na deseti lokalitách. Pět lokalit bylo proloveno na povodí Blanice a dalších pět lokalit na povodí Křemžského potoka. Sledované lokality vycházejí z podkladů AOPK ČR, které jsou dlouhodobě sledovány pro účely inventarizace chráněných druhů ryb a mihulí v evropsky významných lokalitách.



Obr. 11: Mapa vyznačených monitorovaných lokalit na povodí Blanice (zdroj: mapy.cz, 2023)

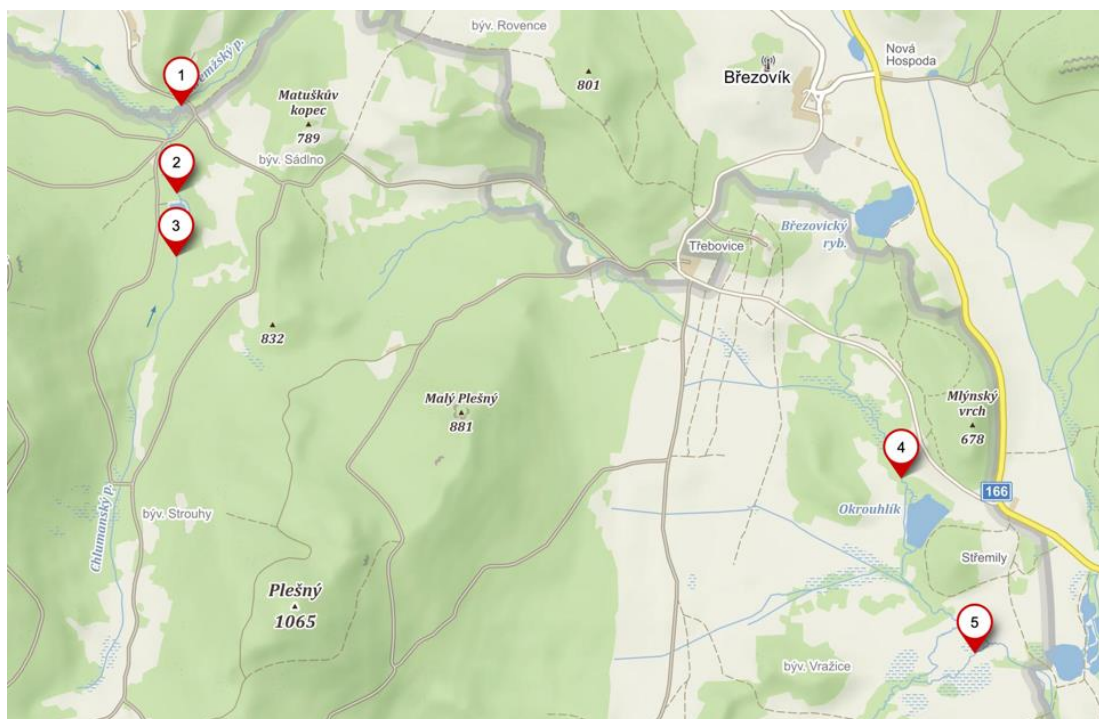
Bod č. 1 – Blanice – horní úsek (48.8734658N, 14.0163125E).

Bod č. 2 – Blanice, 2. lok. (48.8793372N, 13.9932039E).

Bod č. 3 – Blanice, 3. lok. (48.8882569N, 13.9934314E).

Bod č. 4 – Puchérský potok nad rybníkem (48.8855692N, 14.0351558E).

Bod č. 5 – Puchérský potok pod rybníkem (48.8870022N, 14.0410397E).



Obr. 12: Mapa vyznačených monitorovaných lokalit na povodí Křemžského potoka (zdroj: mapy.cz, 2023)

Bod č. 1 – Křemžský potok (48.8998769N, 14.1093033E).

Bod č. 2 – Chlumanský potok pod rybníkem (48.8955606N, 14.1089492E).

Bod č. 3 – Chlumanský potok nad rybníkem (48.8924236N, 14.1089036E).

Bod č. 4 – Třebovický potok (48.8814544N, 14.1634503E).

Bod č. 5 – Lužný potok (48.8727850N, 14.1689897E).

3.3 Zpracování výsledků

Údaje získané při monitoringu byly zaneseny do programu Microsoft Excel, kde byly vytvořeny grafy. Při zpracování výsledků byly použity základní populační charakteristiky: abundance, biodiverzita, ekvitabilita a dominance.

Abundance

Abundance je početní charakteristika ichtyofauny. Vyjadřuje se počtem jedinců na jednotku plochy. V této práci byla abundance vyjádřena jako počet jedinců na 1 ha.

Abundance jednotlivých rybích druhů byla vypočtena pomocí vztahu: $A_i = \frac{P_i}{S}$, kde A_i je abundance daného rybího druhu, P_i je počet odlovených jedinců daného rybího druhu a S je plocha dané lokality.

Biodiverzita

Biodiverzita se řadí mezi základní charakteristiky všech společenstev. Vyjadřuje poměr počtu druhů k počtu jedinců ve společenstvu. K výpočtu tohoto poměru (index diverzity) lze použít různé způsoby. V této práci byly k výpočtu použity dva různé indexy: Shannon-Weaverův index (**H'**) a Simpsonův index (**D**).

Shannon-Weaverův index (**H'**) (Shannon a Weaver, 1949)

Pokud se ve společenstvu vyskytuje jeden druh, má Shannon-Weaverův index (**H'**) hodnotu 0. Se zvyšující se diverzitou společenstva výsledná hodnota roste. Pro výpočet se používá vzorec: $H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \cdot \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$, kde n_i je počet jedinců daného druhu a N je celkový počet všech jedinců v dané lokalitě.

Simpsonův index (**D**) (Simpson, 1949)

Určuje pravděpodobnost, s jakou budou dva náhodně vybraní jedinci ze společenstva patřit ke stejnému druhu. Má hodnotu 1, pokud je společenstvo tvořeno jen jedním druhem. Pro výpočet se používá vzorec: $P = \frac{\sum n_i^2}{N^2}$, kde n_i je počet jedinců daného druhu a N je celkový počet všech jedinců v dané lokalitě.

Ekvitabilita (Sheldon, 1969)

Ekvitabilita je mírou vyrovnanosti zastoupení u druhů tvořících společenstvo a tím udává druhovou vyrovnanost. V případě stejného počtu jedinců všech druhů v zoocenóze nastává maximální ekvitabilita (Losos a kol., 1985).

Pro výpočet se používá vzorec: $E = \frac{H^0}{\log_2 S}$, kde H^0 je index biodiverzity a S je celkový počet druhů.

Dominance

Dominance vyjadřuje míru zastoupení daného druhu v rybím společenstvu v procentech. Pro výpočet se používá vzorec: $D_p = \frac{n}{S} \times 100$, kde n je počet jedinců daného druhu a S je počet všech jedinců dané lokality.

Podle Spurného (1998) se dominance klasifikuje:

- eudominantní druh, > 10 %,
- dominantní druh, 5–10 %,
- subdominantní druh, 2–5 %,
- recedentní druh, 1–2 %,
- subrecedentní druh, < 1 %.

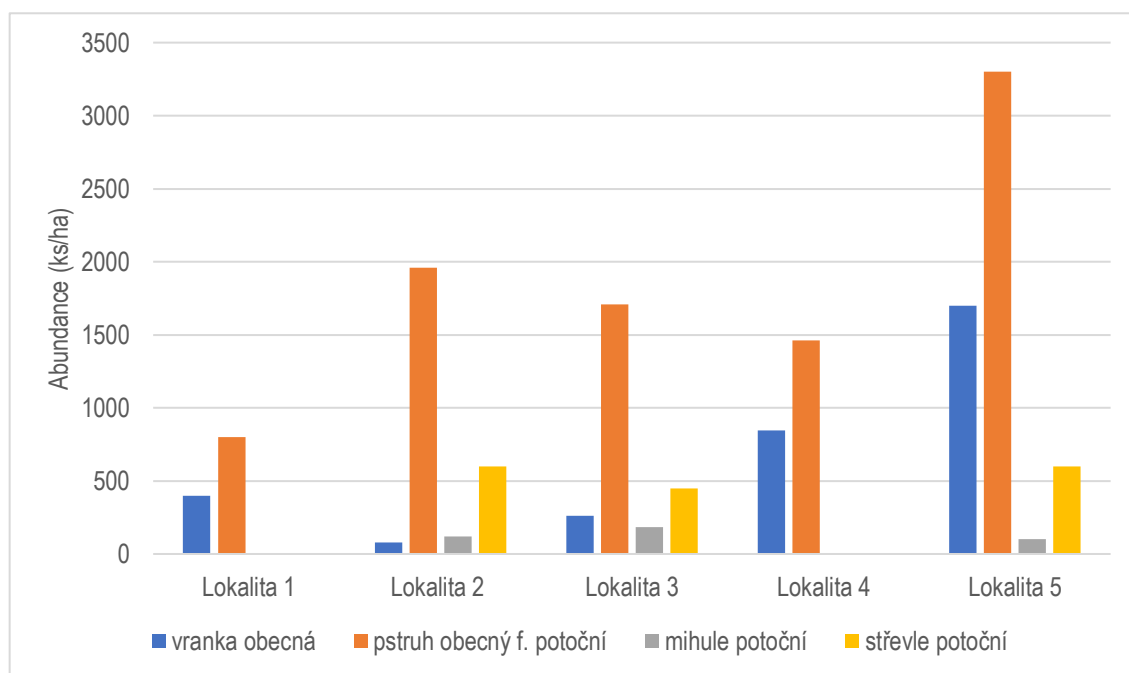
4 VÝSLEDKY

Tab. 1: Populační charakteristika jednotlivých lokalit

Lokalita	H'	E	D
Blanice – horní úsek	0,918	0,918	0,556
Blanice – 2. lokalita	1,174	0,587	0,554
Blanice – 3. lokalita	1,439	0,72	0,476
Puchérský potok n. r.	0,948	0,948	0,536
Puchérský potok p. r.	1,421	0,711	0,436
Křemžský potok	1	1	0,5
Chlumanský potok p. r.	-	-	-
Chlumanský potok n. r.	0	-	1
Třebovický potok	0,8315	0,525	0,69
Lužný potok	1	1	0,5

Zdroj: vlastní zpracování

4.1 Povodí Blanice na území VÚ Boletice



Graf 1: Abundance druhů na jednotlivých lokalitách na povodí Blanice

Lokalita č. 1: Blanice – horní úsek

Tab. 2: Charakteristika ichtyocenózy lokality č. 1

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	4	400	eudominantní (33 %)	41	83	67
pstruh obecný	8	800	eudominantní (67 %)	60	73	67

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 3: Abiotické charakteristiky lokality č. 1

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
uměle napřímený	hospodářský les travobylinná vegetace	balvany – 10 % kameny – 60 % štěrk – 20 % písek – 10 %	1 m	13 cm	bez známek úprav	průměrný	9,83	174,5	6,63	10,43	109

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č. 2: Blanice – 2. lokalita

Tab. 4: Charakteristika ichtyocenóz lokality č. 2

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	2	80	subdominantní (3 %)	35	80	58
pstruh obecný	49	1960	eudominantní (71 %)	111	148	120
mihule potoční	3	120	subdominantní (4 %)	70	110	94
střevle potoční	15	600	eudominantní (22 %)	42	65	55

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 5: Abiotické charakteristiky lokality č. 2

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
meandrující, rozvětvený	přírozenský les travobylinná vegetace	balvany – 50 % kameny – 20 % štěrk – 20 % písek – 10 %	2,5 m	35 cm	dno – bez známek úprav, břehy – 5 %	průměrný	9,7	182	6,98	11,2	114,6

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č. 3: Blanice – 3. lokalita

Tab. 6: Charakteristika ichtyocenózy lokality č. 3

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	10	263	dominantní (10 %)	35	81	63
pstruh obecný	65	1710	eudominantní (66 %)	58	206	114
mihule potoční	7	184	dominantní (7 %)	88	108	102
střevle potoční	17	447	eudominantní (17 %)	42	81	66

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 7: Abiotické charakteristiky lokality č. 3

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
přírozně přímý, zákruty	hospodářský les travobylinná vegetace	balvany – 35 % kameny – 40 % štěrk – 15 % písek – 10 %	3,8 m	60 cm	dno – bez známek úprav, břehy – 5 %	průměrný	9,9	194	6,97	11,6	113,8

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č. 4: Blanice – Puchěřský potok nad rybníkem

Tab. 8: Charakteristika ichtyocenóz lokality č. 4

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	11	846	eudominantní (37 %)	51	88	62
pstruh obecný	19	1461	eudominantní (63 %)	48	101	66

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 9: Abiotické charakteristiky lokality č. 4

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
meandrující	přirozený les travobylinná vegetace	balvany – 15 % kameny – 35 % štěrk – 35 % písek – 15 %	1,3 m	15 cm	dno – bez známek úprav, břehy – 5 %	průměrný	9,13	141,7	6,47	10,71	109,2

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č.5 Puchěřský potok pod rybníkem

Tab. 10: Charakteristika ichtyocenózy lokality č. 5

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	17	1700	eudominantní (29,8 %)	30	96	74
pstruh obecný	33	3300	eudominantní (57,9 %)	52	196	95
mihule potoční	1	100	recedentní (1,8 %)	96	96	96
střevle potoční	6	600	eudominantní (10,5 %)	42	84	67

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 11: Abiotické charakteristiky lokality č. 5

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
přirozeně přímý	hospodářský les travobylinná vegetace	balvany – 20 % kameny – 40 % štěrk – 20 % písek – 20 %	1 m	20 cm	dno – 5 % břehy – 10 %	průměrný	9,74	53	6,77	10,67	109,1

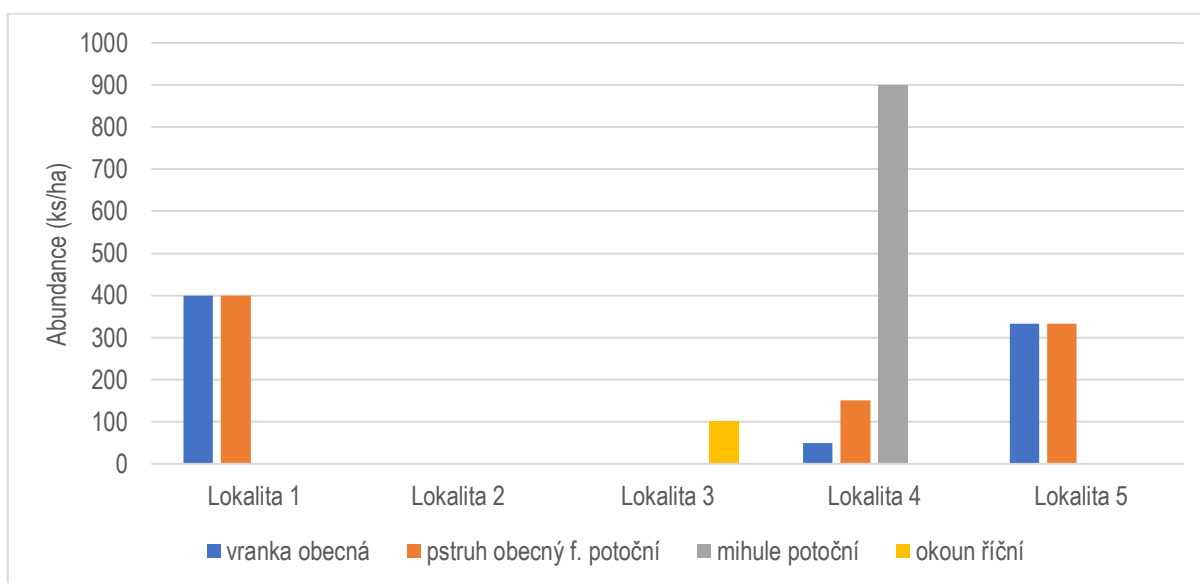
Zdroj: vlastní zpracování

4.1.1 Zjištěné negativní faktory v povodí Blanice

V horní části toku Blanice je rybí společenstvo ovlivněno napřímením toku podél lesní cesty, tím byla snížena variabilita podélné trasy toku, jeho šířka a příčná variabilita hloubky. To na mnoha lokalitách ovlivnilo jak početnost, tak i samotný výskyt ryb a mihulí. Ve střední části má trasa přirozený průběh toku, to rybí společenstvo ovlivňuje pozitivně, početnost druhů i abundance ryb se zde oproti předchozím rokům naopak zvýšila.

Vliv na rybí společenstvo Puchěřského potoka může mít kvalita vody vytékající z rybníka. Celkově byla početnost ryb v povodí Blanice v porovnání s rokem 2019 poměrně snížena (Holubová a Blabolil, 2020). Důvodem může být dlouhodobě se snižující průtok vody, který je způsoben nedostatkem srážkové činnosti v posledních letech, a to zejména v zimních měsících.

4.2 Povodí Křemžského potoka na území VÚ Boletice



Graf 2: Abundance druhů na jednotlivých lokalitách na povodí Křemžského potoka

Lokalita č. 6: Křemžský potok

Tab. 12: Charakteristika ichtyocenóz lokality č. 6

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	6	400	eudominantní (50 %)	68	86	76
pstruh obecný	6	400	eudominantní (50 %)	66	172	100

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 13: Abiotické charakteristiky lokality č. 6

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (µS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
uměle napřímený	přírozený les travobylinná vegetace	balvany – 50 % kameny – 20 % štěrk – 20 % písek – 10 %	1,5 m	20 cm	dno – bez známek úprav, břehy – 5 %	průměrný	10,4	65	7,09	11	113,2

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č. 7: Chlumanský potok pod rybníkem

Na této lokalitě nebyl odloven žádný druh ryby. Z tohoto důvodu je zde absence tabulky na charakteristiku ichtyocenóz.

Tab. 14: Abiotické charakteristiky lokality č. 7

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
meandrující, rozvětvený	přirozený les travobylinná vegetace	balvany – 20 % kameny – 30 % štěrk – 30 % písek – 20 %	2 m	40 cm	dno – bez známek úprav, břehy – 5 %	podprůměrný	12	112	7,41	10,02	104,9

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č. 8: Chlumanský potok nad rybníkem

Tab. 15: Charakteristika ichtyocenóz lokality č. 8

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
okoun říční	2	100	eudominantní (100 %)	80	85	83

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 16: Abiotické charakteristiky lokality č. 8

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
meandrující, rozvětvený	přirozený les	balvany – 30 % kameny – 40 % štěrk – 20 % písek – 10 %	2 m	30 cm	dno – bez známek úprav, břehy – 5 %	průměrný	11,8	106	7,22	10,86	107,6

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č. 9: Třebovický potok

Tab. 17: Charakteristika ichtyocenózy lokality č.9

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	1	50	subdominantní (4 %)	110	110	110
pstruh obecný	3	150	eudominantní (14 %)	102	110	105
mihule potoční	18	900	eudominantní (82 %)	89	131	112

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 18: Abiotické charakteristiky lokality č. 9

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
meandrující, zákruty	přirozený les	kameny – 5 % písek – 95 %	2 m	30 cm	bez známek úprav	průměrný	11,37	165	7,41	9,32	93,7

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita č. 10: Lužný potok

Tab. 19: Charakteristika ichtyocenózy lokality č. 10

Druh ryby	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance	Minimální délka ryb (mm)	Maximální délka ryb (mm)	Průměrná délka ryb (mm)
vranka obecná	5	333	eudominantní (50 %)	47	88	63
pstruh obecný	5	333	eudominantní (50 %)	78	106	85

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 20: Abiotické charakteristiky lokality č. 10

Trasa toku	Břehová vegetace	Substrát dna	Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Vodní stav	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (mg/l)	Obsah O ₂ (%)
zákruty	přírozný les travobylinná vegetace	balvany – 45 % kameny – 15 % štěrk – 20 % písek – 20 %	1,5 m	40 cm	dno – bez známek úprav, břehy – 5 %	průměrný	11,56	133	7,56	10,67	108,5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.1 Zjištěné negativní faktory v povodí Křemžského potoka

V Křemžském potoce je rybí společenstvo ovlivněno úpravou koryta, ta vznikla při výstavbě mostku přes potok a silniční propusti. V době nižších průtoků vody mostek způsobuje migračně neprostupnou překážku pro ryby a kvůli nízké příčné a podélné variabilitě toku se snižuje úkrytová kapacita a vhodné habitaty pro ryby.

Chlumanský potok je příčně i podélně variabilní tok, také je přirozeně meandrující. Negativní vliv na rybí společenstva v Chlumanském potoce má ale špatná kvalita protékající vody. Na první lokalitě pod rybníkem může rybí společenstvo ovlivňovat také oteplená voda, která do toku přitéká především z hladiny rybníka, a podprůměrný vodní stav. V době monitoringu nebyl na první lokalitě pod rybníkem odloven žádný rybí druh a v druhé lokalitě nad rybníkem byl odloven pouze okoun říční, který migroval proti proudu z rybníčního náhonu. Dalším negativním faktorem může být pro vyskytující se ryby v toku dělicí objekt, který vytváří migrační překážku.

5 DISKUZE

Na Blanici byly odloveny stejně jako Vlachem a Fischerem (2019) čtyři druhy ryb – vranka obecná, pstruh obecný f. potoční, střevle potoční a mihule potoční. Vlach a Fischer (2019) zjistili přítomnost vranky obecné a mihule potoční na všech třech lokalitách. Z mých výsledků vyplývá, že vranka obecná byla přítomna na všech třech lokalitách, ale mihule potoční pouze na dvou. Důvodem, proč se mihule potoční nevyskytovala na první lokalitě (Blanice – horní úsek), může být skutečnost, že zde není pro tento druh vhodný habitat. Na zbývajících dvou lokalitách se nacházely plošky písku u břehů, kde byla mihule odlovena. To je právě spolu s detritem ideální substrát pro mihuli potoční. Také trasa toku u lokalit s výskytem mihule byla meandrující a břehy a dno byly téměř bez úprav – na rozdíl od první lokality, kde je trasa toku uměle napřímena podél lesní cesty. Podle Cepákové, Hlaváče, Matějů a kol. (2008) jsou právě změny morfologie koryta technickými úpravami příčinou, proč se v tocích ukládá méně jemného sedimentu. Mihule pak kvůli tomu ztrácejí esenciální podmínky pro život. Údaje Vlacha a Fischera z roku 2022 potvrzují výskyt mihule potoční také pouze na dvou lokalitách. Zajímavé je srovnání s Hanákem (2007), který prováděl monitoring v letech 2004–2005 v povodí horní části Blanice, která se nachází v CHKO Šumava a VÚ Boletice. Oproti mým výsledkům povodí horní Blanice vykazovala v těchto letech velkou biodiverzitu. Byly zde Hanákem odloveny také jiné druhy ryb než jen druhy odlovené na lokalitách, které jsme sledovali. Vyskytovala se zde například také mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*), jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*), jelec tloušť (*Squalius cephalus*) nebo lipan podhorní (*Thymallus thymallus*).

Na Puchěřském potoce nad rybníkem byly odloveni vranka obecná a pstruh obecný, na druhé lokalitě pod rybníkem byly přítomny kromě těchto dvou druhů také střevle potoční a mihule potoční. Výskyt těchto druhů potvrdil také Fischer a Vlach (2022).

Oproti roku 2019 a 2022 (Vlach a Fischer) byly při monitoringu na Křemžském potoce odloveny pouze dva druhy ryb – vranka obecná a pstruh obecný. Mimo zmíněné druhy odlovili Vlach a Fischer také mihuli potoční.

Na Chlumanském potoce pod rybníkem nebyl odloven žádný rybí druh. Tok je zde sice příčně i podélně variabilní a přirozeně meandrující, ale je zde špatná kvalita protékající vody, což může být důvodem, proč zde nebyly odloveny žádné ryby. Brysiewicz, Czerniejewski a Bonislawská (2020) tvrdí, že nadměrný obsah živin ve vodě vede k intenzivní eutrofizaci, která následně způsobuje zhoršení zdravotního stavu ryb. Největším znečišťovatelem vody je tak podle nich intenzivní hospodaření. Dalším negativním faktorem na rybí společenstvo může

být dělicí objekt, který vytváří migrační překážku. Část monitorované lokality byla také zatrubněna (viz *Příloha č. 7*), což podle Svobodové a Kirchnera (2013) je příčina ztráty samočisticích schopností toků. Druhý profil na Chlumanském potoce byl loven nad rybníkem. Zde byl odloven pouze okoun říční, který migroval proti proudu rybníčního náhonu.

Zajímavé výsledky byly zjištěny u lokality Třebovický potok. Na této lokalitě byla mihule potoční eudominantním druhem, z celkové dominance byla zjištěna hodnota 82 %. Dále zde byl odloven pstruh obecný s hodnotou dominance 14 % a vranka obecná s hodnotou dominance 4 %. Vysoká abundance mihule potoční je způsobena ideálním habitatem s jemným substrátem a velkým množstvím detritu. Substrát dna byl tvořen přibližně z 95 % jemným pískem s proloženým detritem (viz *Příloha č. 8*).

Z každé lokality byl vypočten index diverzity. Jeho průměrná hodnota ze všech lokalit byla 0,583. Podle Hanela a Luska (2005) by měl index diverzity u podobných lokalit, jako byly ty, které jsme sledovali, dosahovat 1,33. Tato hodnota je však oproti mé zjištěné hodnotě velmi vysoká. Podle Dudgeona a kol. (2006) je ochrana sladkovodní biodiverzity pravděpodobně největší výzvou pro ochranu přírody, protože je ovlivňována horním tokem odtokové sítě, okolní půdou, příbřežní zónou a v případě migrujících vodních živočichů i dolním tokem.

Crisp (1963) uvádí, že vysoká početnost větších jedinců pstruha obecného může kvůli predaci negativně ovlivňovat populace vranky. To ze svých výsledků nemohu potvrdit, naopak na lokalitách, kde byla zjištěna vysoká abundance pstruha, byla většinou zjištěna i vysoká početnost vranky.

Stejná zjištěná velikostní i věková struktura vranky obecné na lokalitách, které jsme monitorovali, byla potvrzena také na řece Sávě od Simonoviče a kolektivu (2015).

Kvůli zjištěným negativním faktorům bych navrhovala zamyslet se nad rybářským managementem těchto toků. V místech, kde jsou toky technicky upravené, by bylo vhodné provést revitalizace, aby se charakter toků podobal přírodnímu charakteru (přírodní charakter břehů a dna, meandrace, diverzita hloubky atd.). Dále by bylo vhodné provést migrační zprůchodnění nebo odstranění bariér v tocích, zakázat používání závadných látek v okolí vodních toků (hnojiva, biocidní přípravky, postřiky, atd.) a odstranit významné zdroje znečištění.

6 ZÁVĚR

Monitoring rybích společenstev VÚ Boletice na území EVL Boletice probíhal v roce 2021. Odloveny byly čtyři druhy ryb a jeden druh mihule. Monitoring probíhal na pěti lokalitách v povodí Blanice a na pěti lokalitách v povodí Křemžského potoka.

K hodnocení stavu rybích společenstev na vybraných tocích byla použita metoda odlovu ryb pomocí elektrického bateriového agregátu. Účelem odlovů bylo zmonitorovat stav populace rybích společenstev v těchto lokalitách, porovnat výsledky z různých lokalit a vyvodit závěry ohledně souvislostí mezi charakteristikami lokalit a výskytem rybích druhů (viz diskuze). Pomocí zjištěných údajů byly vyhodnoceny nejdůležitější ukazatele jako diverzita, dominance, ekvitabilita a abundance. U každé lokality byly také zapsány abiotické charakteristiky (trasa toku, břehová vegetace, substrát dna, průměrná šířka toku, průměrná hloubka toku, úpravy toku, vodní stav, teplota vody, vodivost, pH a nasycení vody kyslíkem).

Celkem byly odloveny čtyři druhy ryb (pstruh obecný f. potoční, vranka obecná, střevle potoční, okoun říční) a jeden druh mihule (mihule potoční). Biodiverzita rybích společenstev na sledovaných lokalitách byla poměrně chudá. Diverzita společenstev vykazovala hodnoty na všech lokalitách v rozmezí 0 až 1,439 pro index Shannon a Weaver a pro Simpsonův index 0,436 až 1. Ekvitabilita se pak pohybovala 0,525 až 1.

Nejvyšší dominance pstruha obecného f. potoční byla na lokalitě č. 2 (Blanice– 2. lok.). Vranka obecná měla nejvyšší dominanci na lokalitě č. 6 (Křemžský potok) a lokalitě č. 10 (Lužný potok), hodnota dominance byla na obou lokalitách 50 %. Střevle potoční měla svou nejvyšší hodnotu dominance (22 %) na lokalitě č. 2 (Blanice – 2. lok.). Na lokalitě č. 9 (Třebovický potok) měla svou nejvyšší hodnotu dominance střevle potoční (82 %), byla to jediná lokalita ze sledovaných lokalit, kde byla mihule potoční druhem eudominantním.

Na lokalitě Chlumanský potok pod rybníkem nebyl odloven žádný rybí druh. Na druhé monitorované lokalitě na Chlumanském potoce (nad rybníkem) byl odloven pouze okoun říční, který migroval proti proudu rybníčního náhonu.

Nejčastěji se ve sledovaných lokalitách vyskytoval pstruh obecný f. potoční, dalším hojně zastoupeným druhem na většině lokalitách byla vranka obecná. Střevle potoční byla hojně zastoupena na třech lokalitách a mihule potoční pouze na jedné lokalitě.

Z důvodu omezení intenzivního hospodářského využívání krajiny na tomto území vzniklo mnoho přirozených stanovišť, které si zachovaly přirozené biotopy a vysokou ekologickou stabilitu. U některých monitorovaných lokalit však byly zjištěny negativní faktory, které působí na rybí společenstva těchto toků (napřímení toku, kvalita vody vytékající z rybníka, migračně

neprostupné překážky atd.). Kvůli těmto faktorům a také kvůli zjištěné aktuální biodiverzitě rybích společenstev je vhodné pokračovat v monitoringu takto významného území a zároveň je potřeba se na určitých místech zamyslet nad rybářským managementem těchto lokalit (viz diskuze).

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ADÁMEK, Z. et al., 1997. *Rybářství ve volných vodách*. 2. vyd. Praha: East Publishing. ISBN 80-721-9017-2.
- BARUŠ, V. a O. OLIVA, 1995. *Mihulovci a ryby (2)*. Praha: Academia.
- BARUŠ, V. a O. OLIVA, 1995. *Mihulovci a ryby (1)*. Praha: Academia.
- BEDNÁŘ, R., 2013. *Lov ryb elektrickým agregátem*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Český rybářský svaz. ISBN 978-80-905280-1-7.
- BRYSEWICZ, A., P. CZERNIEJEWSKI a M. BONISŁAWSKA, 2020. Effect of diverse abiotic conditions on the structure and biodiversity of ichthyofauna in small, natural water bodies located on agricultural lands. *Water*. 12(10), 2674. ISSN 2073-4441.
- CEPÁKOVÁ E. et al., 2008. *Zásady managementu stanovišť druhů v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000*. Praha: AOPK ČR.
- CRISP, D. T., 1963. A preliminary survey of brown trout (*Salmo trutta* L) and bullheads (*Cottus gobio* L) in high-altitudebecks. *Salmon and Trout Magazine*, 45–59. ISSN 0041-3372.
- ČIHAŘ, J. *Ryby sladkých vod*. Praha: Aventinum, 2001. ISBN 80-7151-146-3.
- DUDGEON, D. et al., 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological reviews*. 81(2), 163-182. ISSN 1469-185X.
- DYK, V., 1956. *Naše ryby*. 4. dopl. vyd. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.
- FISCHER, D. a P. VLACH, 2019. *Monitoring EVL pro vranku obecnou a mihuli potoční – EVL Boletice*. Praha: AOPK ČR.
- FISCHER, D. a P. VLACH, 2022. *Monitoring EVL pro vranku obecnou a mihuli potoční – EVL Boletice*. Praha: AOPK ČR.
- GAISLER, J. a J. ZIMA, 2007. *Zoologie obratlovců*. 2., přeprac. vyd. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1484-9.
- GERSTMEIER, R. a T. ROMIG, 2003. *Sladkovodní ryby Evropy*. Český Tešín: Víkend.
- HANÁK, R., 2007. *Sledování výskytu ohrožených a chráněných druhů ryb v povodí horní Blanice*. České Budějovice. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, Katedra rybářství a myslivosti. Vedoucí práce Petr Dvořák.
- HANEL, L. a J. ANDRESKA, 2013. *Ryby evropských vod v ilustracích Květoslava Hiska*. Praha: Aventinum. ISBN 978-80-7442-038-2.
- HANEL, L. a S. LUSK, 2005. *Ryby a mihule České republiky: rozšíření a ochrana = Fishes and lampreys of the Czech Republic: distribution and conservation*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim. ISBN 80-86327-49-3.
- HANEL, L. et al., 2015 *Biologie a ochrana mihulí*. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod. ISBN 978-80-7514-026-5.
- HOLČÍK, J., J. MALÝ a J. MIHALÍK, 1971. *Sladkovodní ryby*. Praha: Artia.

- KELLY, F. L., & KING, J. J. (2001, December). A review of the ecology and distribution of three lamprey species, *Lampetra fluviatilis* (L.), *Lampetra planeri* (Bloch) and *Petromyzon marinus* (L.): a context for conservation and biodiversity considerations in Ireland. In *biology and environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* (pp. 165-185). Royal Irish Academy.
- KNAEPKENS, G. et al., 2004. Spawning habitat enhancement in the European bullhead (*Cottus gobio*), an endangered freshwater fish in degraded lowland rivers. *Biodiversity & Conservation*. 13, 2443-2452. ISSN 09603115.
- KOTTELAT, M. a J. FREYHOF, 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Cornol: Publications Kottelat. ISBN 9782839902984.
- KUBEČKA, J. et al., 2010. *Metodika monitorování rybích společenstev nádrží a jezer*. České Budějovice: Biologické centrum AV ČR.
- LOSOS, B., 1985. *Ekologie živočichů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- LUSK, S., P. HARTVICH a B. LOJKÁSEK. *Migrace ryb a migrační prostupnost vodních toků*. Vodňany: Jihočeská univerzita, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2014. ISBN 978-80-87437-77-3
- LUSK, S., V. BARUŠ a J. VOSTRADOVSKÝ, 1983. *Fish in our waters*. Praha: Academia.
- MERTA, L., 2008. *Vzácné druhy mihulí a ryb Olomouckého kraje*. Olomouc: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- RANDÁK, T., et al., 2015. *Rybářství ve volných vodách*. 2., aktualiz. vyd. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod. ISBN 978-80-7514-013-5.
- SAUER, F., 1996. *Vodní ptáci*. Praha: Ikar. ISBN 80-85944-62-6.
- SHANNON, C. E. a W. WEAVER, 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Illinois: University of Illinois Press.
- SHELDON, A. L., 1969. Equitability indices: dependence on the species count. *Ecology*, 50(3), 466-467.
- SIMONOVIĆ, P., et al., 2015. Ichthyofauna of the River Sava system. *The Sava River*. 361-400.
- SIMPSON, E. H. (1949). Measurement of diversity. *nature*, 163(4148), 688-688.
- SPURNÝ, P., 1998. *Ichtyologie*. Brno: MZLU.
- SPURNÝ, P., 2000. *Ichtyologie: Obecná část*. Brno: MZLU v Brně. ISBN 8071573418.
- SVOBODOVÁ, E. a K. KIRCHNER, 2013. Možnosti studia antropogenních změn říční sítě na příkladech z povodí Sázavy a Svitavy. *Životné prostredie*. (3). ISSN 2585-7800.
- TOMLINSON, M. L. a R. M. PERROW, 2003. Ecology of the Bullhead *Cottus gobio*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series 4. English Nature, Peterborough.

Elektronické zdroje:

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, 2023. CZ0314123 Boletice. *Natura2000.cz* [online]. © 2023 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://natura2000.cz/Lokalita/Pruvodka/?id=1671&grid=YYPt5Y4>

EUROPEAN COMMISSION, 2023. Často kladené otázky týkající se sítě Natura 2000. *Ec.europa.eu* [online]. © 2023 [cit. 2023-03-03]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/faq_cs.htm

MŽP ČR, 2023. Natura. *Mzp.cz* [online]. © 2008 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/natura_2000

ÚSOP, 2023. Evropsky významné lokality. *Drusop.nature.cz* [online]. © 2023 [cit. 2023-03-03]. Dostupné z: <https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/evl/index.php?>

8 SEZNAM ZKRATEK

VÚ – vojenský újezd

EVL – evropsky významná lokalita

NATURA 2000 – soustava chráněných území evropského významu

Pstruh obecný f. potoční – pstruh obecný formy potoční

CHKO – chráněná krajinná oblast

AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

SL – standard length (délka těla)

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Zvýrazněné evropsky významné lokality v ČR na mapě (zdroj: AOPK ČR, 2022) ..	10
Obr. 2: Evropsky významná lokalita Boletice zvýrazněná na mapě (zdroj: mapy.cz, 2022) .	11
Obr. 3: Vranka obecná (<i>Cottus gobio</i>) (foto: Petráňová, 2021)	12
Obr. 4: Vranka obecná (<i>Cottus gobio</i>) (foto: Petráňová, 2021)	12
Obr. 5: Mihule potoční (<i>Lampetra planeri</i>) (foto: Petráňová, 2021)	14
Obr. 6: Pstruh obecný formy potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>) (foto: Petráňová, 2021)	16
Obr. 7: Střevle potoční (<i>Phoxinus phoxinus</i>) (foto: Petráňová, 2021)	18
Obr. 8: Elektrický bateriový agregát EFGI 650 od německého výrobce (foto: Petráňová, 2023)	22
Obr. 9: Průběh odlovu ryb elektrickým bateriovým agregátem (foto: Dvořák, 2021).....	23
Obr. 10: Přenosný multimetr HI 98194 od společnosti Hanna instruments (foto: Hanna instruments, 2023)	24
Obr. 11: Mapa vyznačených monitorovaných lokalit na povodí Blanice (zdroj: mapy.cz, 2023)	24
Obr. 12: Mapa vyznačených monitorovaných lokalit na povodí Křemžského potoka (zdroj: mapy.cz, 2023)	25

10 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Populační charakteristika jednotlivých lokalit	28
Tab. 2: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 1	29
Tab. 3: Abiotické charakteristiky lokality č. 1	29
Tab. 4: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 2	30
Tab. 5: Abiotické charakteristiky lokality č. 2	30
Tab. 6: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 3	31
Tab. 7: Abiotické charakteristiky lokality č. 3	31
Tab. 8: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 4	32
Tab. 9: Abiotické charakteristiky lokality č. 4	32
Tab. 10: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 5	33
Tab. 11: Abiotické charakteristiky lokality č. 5	33
Tab. 12: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 6	35
Tab. 13: Abiotické charakteristiky lokality č. 6	35
Tab. 14: Abiotické charakteristiky lokality č. 7	36
Tab. 15: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 8	36
Tab. 16: Abiotické charakteristiky lokality č. 8	36
Tab. 17: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 9	37
Tab. 18: Abiotické charakteristiky lokality č. 9	37
Tab. 19: Charakteristika ichthyocenóz lokality č. 10	38
Tab. 20: Abiotické charakteristiky lokality č. 10	38

11 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Abundance druhů na jednotlivých lokalitách na povodí Blanice 28

Graf 2: Abundance druhů na jednotlivých lokalitách na povodí Křemžského potoka 34

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Foto, lokalita Blanice – horní úsek (foto: Petráňová, 2021).....	52
Příloha č. 2: Foto, lokalita Blanice – 2. lok. (foto: Petráňová, 2021)	53
Příloha č. 3: Foto, lokalita Blanice – 3. lok. (foto: Petráňová, 2021)	54
Příloha č. 4: Foto, lokalita Puchéřský potok nad rybníkem (foto: Petráňová, 2021).....	55
Příloha č. 5: Foto, lokalita Puchéřský potok pod rybníkem (foto: Petráňová, 2021)	56
Příloha č. 6: Foto, lokalita Křemžský potok (foto: Petráňová, 2021)	57
Příloha č. 7: Foto, lokalita Chlumanský potok pod rybníkem (foto: Petráňová, 2021) ...	58
Příloha č. 8: Foto, lokalita Třebovický potok (foto: Petráňová, 2021)	59
Příloha č. 9: Foto, lokalita Lužný potok (foto: Petráňová, 2021)	60

13 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Foto, lokalita Blanice – horní úsek (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 2: Foto, lokalita Blanice – 2. lok. (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 3: Foto, lokalita Blanice – 3. lok. (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 4: Foto, lokalita Puchéřský potok nad rybníkem (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 5: Foto, lokalita Puchéřský potok pod rybníkem (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 6: Foto, lokalita Křemžský potok (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 7: Foto, lokalita Chlumanský potok pod rybníkem (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 8: Foto, lokalita Třebovický potok (foto: Petráňová, 2021)



Příloha č. 9: Foto, lokalita Lužný potok (foto: Petráňová, 2021)



14 ABSTRAKT

Cílem práce bylo zmonitorovat stav populace rybích společenstev ve dvou povodích v oblasti EVL Boletice. Monitoring proběhl v roce 2021 na pěti lokalitách v povodí Blanice a na pěti lokalitách v povodí Křemžského potoka. Na stometrovém lovném úseku byly ryby odloveny pomocí elektrického proudu. Po stanovení základních ichtyologických charakteristik a posouzení kondice a zdravotního stavu ryb byly ryby zpět vráceny do místa svého původního výskytu. Celkem byly odloveny čtyři druhy ryb (vranka obecná, pstruh obecný, střevle potoční a okoun říční) a jeden druh mihule (mihule potoční). Lokalita s nejvyšší diverzitou byla lokalita č. 3 (Blanice – 3. lokalita). Naopak na lokalitě č. 7 (Chlumanský potok pod rybníkem) nebyl odloven žádný rybí druh a na lokalitě č. 8 (Chlumanský potok nad rybníkem) byl odloven pouze okoun říční. V diskuzi této práce jsem se zaměřila na souvislosti mezi charakteristikami jednotlivých lokalit a výskytem rybích druhů a také na porovnání výsledků z monitorovaných toků s monitoringy z minulých let. Podobné závěry měli i autoři, kteří prováděli monitoring EVL Boletice v předchozích letech.

Klíčová slova: monitoring EVL Boletice, rybí společenstvo, vranka obecná

15 ABSTRACT

The aim of the thesis was to monitor a population status of fish communities in two water catchments in SAC Boletice. The monitoring was performed in 2021 in five localities in the Blanice river catchment and in five localities in the Křemžský stream sector. The fish was caught with a help of electric current in a 100m long fishing sector. After setting the basic ichthyologic characteristics and evaluation the condition and health condition, the fish was returned back to their original habitat. There were four kinds of fish obtained (European bullhead, river trout, common minnow and European perch) and one kind of lamprey (brook lamprey). The locality with the highest diversity was locality No.3 (the Blanice – 3rd locality). On the other hand, there was no fish obtained in locality No.7 (Chlumanský stream below the pond) and there was only European perch obtained in locality No.8 (Chlumanský stream above the pond). The discussion of this thesis is focused on the links between the characteristics of individual localities and fish species occurrence as well as on a comparison of the results of the monitored flows with those from the previous years. Also the authors, who performed a SAC Boletice monitoring in previous years, had similar conclusions.

Key words: Monitoring, SAC (Special Area of Conservation) Boletice, fish community, European bullhead