

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

STŘEVLE POTOČNÍ VE VYBRANÝCH TOCÍCH NA VYSOČINĚ
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Hana Braunová
Biologie se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: RNDr. Pavel Vlach, Ph.D.

Plzeň, 2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 30. 6. 2018

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat RNDr. Pavlu Vlachovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, cenné rady, připomínky a především za jeho čas, který mi byl ochoten věnovat v průběhu tvorby této práce. Dále bych chtěla poděkovat všem blízkým přátelům a rodině za podporu a motivaci k dokončení bakalářské práce.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta pedagogická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Hana BRAUNOVÁ**

Osobní číslo: **P16B0199P**

Studijní program: **B1001 Přírodovědná studia**

Studijní obor: **Biologie se zaměřením na vzdělávání**

Název tématu: **Sřevle potoční ve vybraných tocích na Vysočině**

Zadávací katedra: **Centrum biologie, geověd a envigiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Ichtyologický průzkum na minimálně 50 vybraných lokalitách na Vysočině
2. Zpracování údajů o zjištěných ichtyocenozech
3. Zpracování údajů o případných populacích sřevle na sledovaných tocích
4. Zhodnocení stavu nalezených populací sřevle ve vztahu k charakteru lokality a zjištěné ichtyocenóze



Rozsah grafických prací:

Rozsah kvalifikační práce: **30-50 normostran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Baruš, V., Oliva, O. et al. 1995. Mihulovci Petromyzones a ryby Osteichyes (2). In Fauna ČR a SR: Academia Praha.

Goffaux, D., Grenouillet, G., Kestemont, P. 2005. Eleactofishing versus gillent sampling for the assessment of fish assemblages in large rivers. - Arch. Hydrobiology: pp 75-76.

Lusk, D., Lusková, V., Halačka, K., Šlechta, V., Šlechtová, V. 2004. Status and protection of species and intraspecific diversity of the ichthyofauna in the Czech republic. - Folia Zoologica: pp. 23-33.

Vedoucí bakalářské práce:

RNDr. Pavel Vlach, Ph.D.

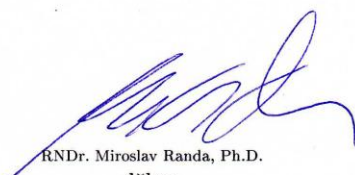
Centrum biologie, geověd a envigogiky

Datum zadání bakalářské práce:

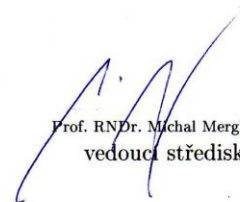
6. prosince 2016

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. června 2018


RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.
děkan




Prof. RNDr. Michal Mergl, CSc.
vedoucí střediska

V Plzni dne 3. ledna 2017

Abstrakt

Cílem této práce byl monitoring stavu populace střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*) a potvrdit výskyt tohoto druhu v 7 hlavních lokalitách Kraje Vysočina (Včelnička, Cerekvický potok, Želivka, Martinický potok, Sázavka, Chlumský potok a Hostačovka), ve kterých byl výskyt střevle v minulosti potvrzen. Dalšími dílčími úkoly této práce byl monitoring diverzity ichtyofauny ve zkoumané oblasti a popis stavu toků a negativních faktorů působících na rybí společenstvo, především na střevle.

Klíčová slova: střevle potoční, ichtyofauna, Kraj Vysočina

Abstract

The aim of this thesis was to monitor the population of the state of minnow (*Phoxinus phoxinus*) and to confirm the presence of this species in 7 main localities of Vysočina region, where the presence of minnow was confirmed in the past (Včelnička brook, Cerekvický brook, Želivka river, Martinický brook, Sázavka rivulet, Chlumský brook and Hostačovka rivulet). The other aims of this thesis were the monitoring of diversity of fish communities in researched area and the description of situation of watercourses and of negative factors which influence fishes, primarily the minnows.

Keywords: common minnow, fish communities, Vysočina Region

OBSAH

1	ÚVOD.....	1
1.1	MORFOLOGIE STŘEVLE POTOČNÍ.....	2
1.2	BIOLOGIE A EKOLOGIE STŘEVLE	3
1.2.1	Rozmnožování	5
1.2.2	Výskyt a rozšíření	6
1.2.3	Migrace, chování a tvorba hejn.....	7
1.2.4	Význam, ochrana a ohrožení	8
1.2.5	Negativní vlivy.....	8
1.2.6	Chov a repatriace	9
2	METODIKA.....	11
2.1	CHARAKTERISTIKA TOKŮ	11
2.1.1	Včelnička	11
2.1.2	Cerekvický potok	11
2.1.3	Želivka.....	11
2.1.4	Martinský potok	12
2.1.5	Sázavka.....	13
2.1.6	Chlumský potok (63,64).....	13
2.1.7	Hostačovka (49-53).....	14
2.1.8	Babský potok (41-48).....	14
2.1.9	Doubravka (55-62).....	14
2.1.10	Vahanka (39,40).....	14
2.2	METODIKA TERÉNNÍ PRÁCE	14
2.3	METODIKA ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ TERÉNNÍCH DAT	15
3	VÝSLEDKY A DISKUSE.....	16
3.1	MATERIÁL.....	16
3.2	VČELNIČKA	16
3.3	CEREVNICKÝ POTOK A ŽELIVKA	19
3.4	MARTINSKÝ POTOK- SPODNÍ A STŘEDNÍ TOK.....	21
3.5	MARTINSKÝ POTOK- HORNÍ TOK	25
3.6	ČIHOVICKÝ POTOK, JIŘICKÝ POTOK, ONŠOV, KOŠETICKÝ POTOK	28
3.6.1	Čihovický potok.....	28
3.6.2	Jiřický potok	28
3.6.3	Onšov	28
3.6.4	Košetický potok	28
3.7	STUPNICKÝ A KATEŘINSKÝ POTOK	28
3.7.1	Stupnický potok	28
3.7.2	Kateřinský potok	28
3.8	SÁZAVKA A LEŠTINA	31
3.8.1	Sázavka.....	31
3.8.2	Leština	31
3.9	VAHANKA A CHLUMSKÝ POTOK	34
3.9.1	Vahanka	34
3.9.2	Chlumský potok	34
	BABSKÝ POTOK A HOSTAČOVKA	36
3.9.3	Babský potok	36
3.9.4	Hostačovka	36

3.10 DOUBRAVKA	39
4 ZÁVĚR	41
RESUMÉ.....	43
RESUMÉ.....	44
5 SEZNAM LITERATURY	45
6 SEZNAM OBRÁZKŮ.....	47
7 SEZNAM TABULEK	48
PŘÍLOHY	49

1 ÚVOD

Střevle potoční (*Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758) je drobná sladkovodní ryba, která dorůstá délky přibližně 10 cm a dožívá se věku 5 let. Střevle je řazena do čeledi *Cyprinidae* (kaprovití), jenž patří do řádu máloostní (*Cypriniformes*). Tato čeleď se řadí mezi nerozšířenější v České Republice a je zastoupena přibližně 30 druhy ryb. (Zima a Gaisler 2007) Kromě bolena dravého (*Leuciscus aspius*) se všichni zástupci kaprovitých živí zoo nebo fyto planktonem.

Střevle potoční byla popsána v roce 1758 v *Systema Naturae* Carlem Linné pod jménem *Cyprinus phoxinus*, později byla však přerazena do rodu *Phoxinus*. Halada (2006) uvádí, že střevle patří mezi kaprovité ryby, které mají nejvyšší genetickou variabilitu. Z tohoto důvodu tedy nevyklučuje možnost výskytu více druhů. Dušek (2003a) tvrdí, že existují dva poddruhy a to *Phoxinus phoxinus colchicus* ze západního Zakavkazí a *Phoxinus phoxinus ujmonensis* v Rumunsku a povodí Obu. Střevle se liší i morfologií jedinců v závislosti na lokalitě. Různá morfologie je způsobena jinými životními podmínkami, především rozdílnou teplotou vody (Lohniský 1964, Baruš a Oliva 1995).

Střevle se z důvodu stále se snižujícího počtu populací vyskytuje i v Červené knize ČR a ve vyhlášce č.395/1992 Sb. v kategorii ohrožených druhů.

Střevle vyhledává především mírně proudící čisté toky, kde se sdružuje v tůňkách v hejnech, jenž dle Bernhart a kol. (2012) poskytují jedincům ochranu před predátory a umožňují rybám dříve odhalit blízkost predátora.

Střevle obývá pstruhové pásmo, které se vyznačuje rychle tekoucí chladnou vodou. Teplota vody v tomto pásmu ani v letních měsících nepřesahuje 10°C. Dno je kamenitého až štěrkovitého charakteru. V ichtyofauně je střevle nedílnou součástí toků, především proto, že souží jako zdroj potravy pro mnoho druhů, především pro pstruha obecného (*Salmo trutta*). Je velmi vázaná na čisté životní prostředí a k regeneraci její populace mnohdy stačí pouze vhodná úprava a ochrana prostředí vhodného pro její výskyt. K negativním vlivům pro výskyt střevle řadíme napřimování toků, znečištění v důsledku splachu z komunikací či polí a průniku odpadních vod a jiných látek do toků.

1.1 MORFOLOGIE STŘEVLE POTOČNÍ

Střevle obvykle dosahuje délky přibližně 100 mm vzácně až 140 mm (Hanel a Lusk, 2005). V ČR je však za maximální hranici považováno 120 mm (Oliva et al. 1968). Hlava střevle tvoří až čtvrtinu běžné délky těla (Baruš, Oliva a kol. 1995). Střevle má protáhlé vřetenovité tělo s drobnými šupinami. Průřez těla má oválný tvar, který se v zadní části ze stran mírně zplošťuje (Dyk 1956). Ploutve jsou (kromě ocasní a hřbetní, která je posunutá dozadu) zaoblené (Hanel a Lusk, 2005). Zadní připojení hřbetní ploutve je ve stejné úrovni těla střevle jako počáteční připojení řitní ploutve. Dle Šimka (1959) je ocasní ploutev vykrojená. Tělo střevle je téměř celé pokryté šupinami, kromě oblasti vyskytující se mezi prsními ploutvemi. Toto místo je holé a vyskytují se na něm šupinové skvrny, které patří k určovacím znakům. Dle Duška (2002) je poloměr šupin roven 0,5 % délky těla. Postranní čára nedosahuje až k bázi ocasu. Počet drobných šupin, které tvoří postranní čáru je variabilní a pohybuje se v rozmezí 68-100 (Dušek 2002, Hanel a Lusk 2005). Tento počet se mění a u jedinců se snižuje od západu na východ a od severu k jihu (Lohniský, 1964). Další 17-18 řad šupin se vyskytuje nad postranní čárou a pod ní 13-14 řad (Blahák, 1981).

Zbarvení střevle se mění v závislosti na ročním období, pohlaví a stáří. Mimo třetí období je hřbet střevle zbarven hnědozeleně popř. šedozeleně až olivově, boky má světlezelené až žlutozelené s mírnými zlatavými odlesky. Hřbet pokrývají tmavé šupinky, které tvoří až 15 svislých pruhů. U některých jedinců se tyto svislé pruhy spojí a vytvoří tak tmavý souvislý pás. Břišní partie jsou bílé či nažloutlé. Ploutve mají světle hnědé nebo hnědožluté či narůžovělé. Dle Halady (2006) má střevle nazlátlé skřele a oko střevle má zlaté odlesky.

Mimo období tření jsou jedním z hlavních poznávacích znaků střevle ploutve. Samci mají párové ploutve tmavě pigmentované, mohutnější a širší. Ploutve prsní dosahují k okraji břišních ploutví a mají 7-8 paprsků silnějších (Baruš, Oliva a kol. 1995). Řitní i pohlavní otvor je u samců zakryt břišními ploutvemi. Dle Řepy (1971) má hlava ostřejší rysy a jejich nepárové ploutve jsou vyšší (Fidler 2008)

Dušek (2003a) tvrdí, že paprsky samičích párových ploutví jsou vyvinuty stejnoměrně. Dále uvádí, že břišní ploutve samic dosahují přibližně do poloviny urogenitální papily a prsní ploutve jsou zakončeny ostřeji.

V období tření se samci odlišují od samic velmi pestrým zbarvením. Zatímco samice zůstává v odstínech hnědé celý rok, u samců převládá sytě červená, zelená a černá. V tmavých odstínech je zbarven hřbet jedince, který výrazně kontrastuje s boky, které jsou sytě zelené. Červeně se samci barví v oblasti břicha a především úst. Dušek (2003a) dále tvrdí, že v období tření dochází u samců k zesílení skřelí na zadní třetině jejich horní poloviny a bíle zbarvený horní úhel je nepatrně vyvinutý vně a tím odstává od obrysu hlavy. Podle Štědrovského (1947) můžeme u dospělých samic pozorovat zvětšení objemu břicha a vystouplou tmavě zbarvenou urogenitální papilu, která je u samců zatažená do podélné štěrbině. Nejvýraznějším znakem pohlavního dimorfismu v době rozmnožování je bílá třecí vyrážka u dospělců (Hanel a Lusk, 2005). Tato vyrážka se vyskytuje především na šupinách pokrývající hlavu, někdy může zasahovat až na boky a prsní ploutve. Lohniský (1964) ve své publikaci zmiňuje, že se třecí vyrážka objevuje na těle u obou pohlaví střevele. Rozdíl je pouze v tom, že u samců je tvořena menším počtem větších a špičatých bradavek a u samic menším množstvím oblých epiteliálních bradavek. Baruš, Oliva a kol. (1995) udává že počet bradavek třecí vyrážky je u samic nižší než u samců.

1.2 BIOLOGIE A EKOLOGIE STŘEVLE

Střevele potoční je drobná demersální ryba migrující v rámci sladkých vod. Patří tedy k druhům potamodromním. Střevele je vázána na čisté, oligotrofní vody, které jsou dostatečně okysličené (Hanel a Lusk, 2005). Především pak na vody pstruhového a lipanového pásma (Chvojková a kol. 2008). V těchto pásmech většinou tvoří spolu s vrankou a pstruhem jedinou rybí osádku. Dyk a Dyková (1946) tvrdí, že ve větších řekách může výskyt střevele dosahovat až k pásmu parmovému. Ojedinele se vyskytuje i v brakických vodách (Hanel a Lusk, 2005).

Přednost dává především menším chladnějším říčkám a potokům, kde mimo hlavní proud osidluje tůňky. Do úseků s větším průtokem míří střevele pouze za účelem rozmnožování. Dle Duška (2003) střevele osidluje jak špatně okysličené tůňky, ale i náhony a ramena toků se slabším průtokem. Nevyhýbá se ale ani nádržím, kde se dle Baruš a kol. (1989) dlouhodobě nezdržuje. Zřídka se můžeme se střevlí setkat i v rybnících s malou průtočností (Baruš a kol. 1989) K vhodným habitatům řadíme i vysokohorské a podhorské oblasti toků (Dušek, 2003). V Šumavě je hlášen výskyt až do 800 m n. m. (Dyk, 1983). Dle Siebolda (1863) se v Bavorsku vyskytuje i více než 2000 m n. m. Střevele dává přednost písčitému, štěrkovému až kamenitému dnu, kde k úkrytu využívá kameny,

substrát a břehy s kořenovými systémy stromů a makrofyt (Hanel a Lusk, 2005). Vzhledem k širokému rozsahu výskytu střevle v různých habitatech nepatří střevle mezi stenotopní druhy, ale jede spíše o druh eurytopní.

Střevle patří k omnivorním druhům ryb, díky tomu se dokáže snadno přizpůsobit a využít tak potravu, která je v dané chvíli k dispozici. Složení přijímané potravy je různorodé a závisí na biotických i abiotických faktorech (Dušek 2003a). Potrava dospělců střevle je z hlavní části tvořena bentickými larvami hmyzu, např. dvoukřídlí (*Diptera*), muchniček, pošvatek, jepic (Ephemeroptera), síťokřídlých, chrostíků, střechatek, ale i plůdků ryb a vodních korýšů (Hanel a Lusk, 2005; Dušek, 2003). U potěru tvoří hlavní složku potravy Rotifera (vířníci) a od 18mm se potravní preference mění na pakomárovité (Dušek, 2003). Bentické formy převládaly v rychleji tekoucích částech toků, naopak u pomaleji tekoucích úseků střevle preferovali korýše a řasy (Baruš a Oliva, 1995). Řasy jsou nedílnou součástí potravy střevle a to především v letních měsících, kdy jsou v rozmachu (Dušek, 2003a).

Vzájemná konkurence pstruha a vranky závisí na potravní nabídce v daném úseku. V Norsku je střevle značným konkurentem pstruha v tavných jezerech, především pokud se střevle vyskytuje v početnější populaci. V našich tocích je pestřejší potravní nabídka a proto nedochází ke kompetici těchto druhů. Při dostatku potravy si vzájemně nekonkurují, z důvodu rozdělení potravních nik (Dušek 2003a)

Negativně na život střevle působí znečišťování vody, napřimování a regulace toků. Vzhledem k nárokům střevle na kvalitu vody, je početný výskyt populace střevle indikátorem čistého životního prostředí. Na vliv populace střevle má i výskyt dravých druhů ryb, kterými je střevle lovena a jejíž výskyt mohou značně ovlivnit. K těmto druhům se dle Dyka (1957) řadí: pstruh obecný (*Salmo trutta*), jelec tloušť (*Squalius cephalus*), mník jednovousý (*Lota lota*). Mezi její hlavní predátory se řadí: štika obecná (*Esox lucius*), siven americký (*Salvenius fontinalis*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), candát obecný (*Sander lucioperca*), pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*) (Dušek 2003). Nasazování či přemnožení těchto druhů může mít fatální důsledky na populaci střevle. Dušek (2003) také tvrdí, že není ohrožena jen dravými rybami nebo výskytem konkurentů, ale i ptactvem, které se živí rybami, např. volavka popelavá (*Ardea cinerea*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*) a čáp černý (*Ciconia nigra*). Mimo jiné je ohrožený i plůdek střevle, který je loven larvami a vodními brouky rodu potápník (*Dytiscus*) (Dušek 2003).

1.2.1 ROZMNOŽOVÁNÍ

Střevle pohlavně dospívá a začíná se třít už druhý rok svého života. Toto tvrzení nepotvrdil Lusk a kol. (1992), který uvádí, že střevle pohlavně dospívá až ve 3 letech. Období tření probíhá od dubna až do července (Oliva et al. 1968). V tomto období vykonávají krátké třecí migrace do mírněji proudících vod. Horáček a kol. (2002) tvrdí, že střevle obývající menší rybníčky se v období tření přesouvají do přítoků, za účelem tření. Tření probíhá opakovaně v rozmezí duben až srpen dokonce i na přelomu říjen - listopad při teplotách v rozmezí 17- 20°C (Dušek 2002). Dyk (1983) tvrdí, že hlavním důvodem opakovaného tření je především zajištění rozmnožení populace i v nepříznivých letech, kdy byl výtěr zničen. Horáček a kol. (2002) uvádí teplotu více než 14°C. Střevle pro tření preferují písčité až štěrkový podklad v ojedinělých případech i podklad bahnitý.

Jako první připlouvají na trdliště samci, kteří jsou pestře zbarveni a lákají tak samičky na své třecí místo. Poté připlouvají samice, v tuto dobu je poměr pohlaví na třecích plochách vyrovnán a na konci tření opět zůstává větší počet samců (Horáček a kol. 2002). Jikry jsou na dně mezi zrníčky písku nebo mezi štěrkem. Ojediněle se mohou přilepené jikry vyskytovat na částech makrofyty.

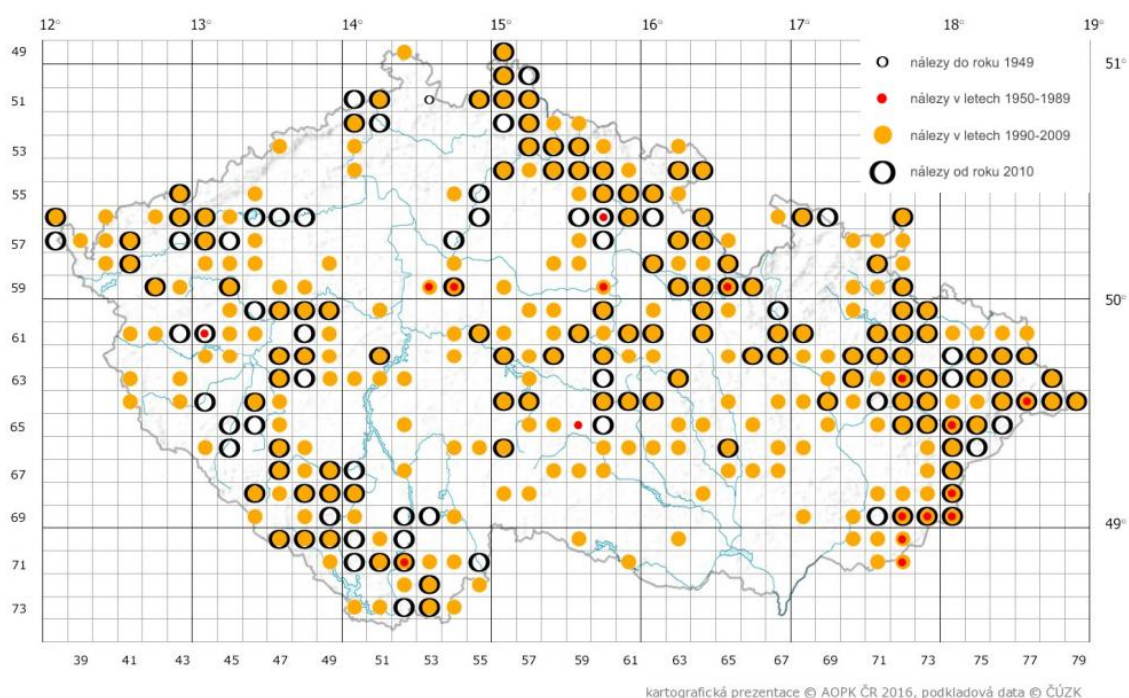
Dle Duška (2003a) se z jiker stává potěr po 8-14 dnech, poté po několik dnů žije benticky nebo se skrývá před predátory mezi makrofyty. Když střevle dosáhne velikosti 11mm, dokáže přijímat potravu, tj. sedmý až devátý den od strávení žloutkového váčku. Období prvního roku života je střevle planktonofágní (Halada 2006). V prvním roce života dosahují střevle délky cca 4cm, ve druhém roce života až 6 cm. Zřídka kdy překročí jejich délka 10 cm (Baruš a Oliva 1995, Dušek 2003a). Dyk (1983) uvádí maximální délku těla střevle až 15 cm, běžnou délku těla v rozmezí 6-8 cm. Oliva a kol. (1968) určil horní hranici délky těla střevle v ČR na 12 cm. V růstu jedinců různého pohlaví jsou též rozdíly. Dušek (2006) tvrdí, že samci v prvním roce života rostou pomaleji než samice. Halada (2006) dokonce uvádí pomalejší růst samců během prvních dvou let života. Vliv na růst má nejen teplota vody, ale i charakter habitatu tzn., že jednotlivé skupiny téhož věku mohou v odlišných letech dosahovat různých délek těla (Dušek 2003a).

1.2.2 VÝSKYT A ROZŠÍŘENÍ

V Evropě je střeve velmi rozšířeným druhem, její areál je od severního Španělska až po Sibiř. Výskyt střeve nebyl potvrzen v severní oblasti Británie, v Irsku, nejsevernějších oblastech Skandinávie a dalších nejjižnějších částech Evropy spolu s Portugalskem (Baruš a kol. 1989).

Dle publikací lze soudit, že střeve byla v minulosti hojně vyskytujícím se druhem na našem území. Hanel a Lusk (2005) tvrdí, že střeve v početnosti dosahovala přes 200 000 ks/ha, což činí 182 kg/ha biomasy. Střeve byla velice hojným druhem přibližně do poloviny 20. století. Poté se její početnost začala rapidně zmenšovat vlivem znečišťování toků, což pravděpodobně probíhalo lokálně již dříve. Výskyt byl na území ČR ovlivněn regulací a napřimováním toků, čímž byly zničeny možné úkryty pro střeve. Vypouštění komunálních vod eutrofizovalo vodoteče tak, že úbytek oligotrofních vod byl nejspíše hlavní příčinou úbytku počtu střeve či vymizení z některých částí toků. Vliv na střeve mělo i špatné rybářské hospodaření. Nadměrné využívání střeve jako nástražní ryby a obsádka toků predátory, převážně pstruhy donutilo střeve také k ústupu. Populace střeve, které se v současné době vyskytují na území ČR v malém množství jsou velmi zranitelné a jejich výskyt je ovlivněn převážně lokálními změnami toku. I přes stále se zlepšující stav vody v tocích je samovolný návrat střeve do některých toků a jejich částí nemožný převážně kvůli migračním bariérám.

Obr 1: Mapa výskytu střeve potoční v ČR v roce 2016 (zdroj: AOPK, CHKO Žďárské vrchy 2017)



kartografická prezentace © AOPK ČR 2016, podkladová data © ČÚZK

1.2.3 MIGRACE, CHOVÁNÍ A TVORBA HEJN

Migrace střeve probíhá především na jaře a v létě v období tření, kdy se ryby přesouvají na trdliště (Dušek 2002). Tyto migrace jsou v řádech pouze několika metrů (Halada 2006). Dušek (2002) také tvrdí že je střeve stacionární druh, který se zdržuje u známých domovských tůní. Další Duškův výzkum neprokázal, že by na vliv migrace mělo pohlaví jedinců, ale naopak má velikost. Větší jedinci migrují do tůní ve větší vzdálenosti. Střeve také migrují v závislosti na charakteru toku, v menší téměř vyschlé vodoteči pohyb střeve nevyznačuje příliš velkou aktivitu (Dušek 2003b). Dle Baruše a Olivy a kol (1995) se migrační aktivita střeve pohybuje i ve větších tocích v okolí břehu. Lojkásek a kol. (2000) se zabýval pasivní migraci střeve zapříčiněnou povodněmi. Tímto způsobem dochází ke kolonizaci nových úseků toků.

Střeve se z velké části roku vyskytuje v hejnech, je tedy považována za sociální druh ryby. Pokud hejno nečítá mnoho jedinců, žije střeve převážně skrytě. Málo početná hejna tvoří střeve v malých tocích. Ve velkých vodotečích, převážně v období tření můžou hejna tvořit stovky až tisíce jedinců (Dušek 2003a). Teorie o věkovém složení hejn se u různých autorů liší. Dušek (2003a) tvrdí, že jedinci téhož hejna jsou stejně velcí i staří, naopak Bernhard a kol. (2012) tvrdí, že hejna jsou smíšená a jedinci mají různý věk a velikost těla (až o 2 cm). Dle Duška (2003a) tvorba hejn u střeve nesouvisí s výskytem predátora, který může potencionálně hrozit. Toto tvrzení vyvrací článek od Orpwood a kol. (2008), který tvrdí, že střeve tvoří početnější hejna v případě, že zjistí přítomnost predátora. Toto chování bylo popsáno pouze v oblasti stanovišť s nízkou strukturou toku. Také zjistil, že v případě ohrožení střeve sníží svoji pohybovou aktivitu. Hejno tak poskytuje určitou jistotu pro jedince, které snižuje pravděpodobnost, že se sám stane kořistí pro predátora. Tento úkaz popsal Hamilton (1971) a pojmenoval ho jako sobecké hejno (Orpwood a kol 2008). Hejna se při ohrožení či nepříznivých vlivech počasí uchylují do hloubek či úkrytů, zatímco běžně obývají spíše hladiny a břehy. Větší hloubky také vyhledávají v období zimy, kde dochází k letargické neboli zimní strnulosti. U starších střevel převažují početně samice nad samci, což je způsobeno menší mortalitou samic. Mladší jedinci jsou pohlavně vyrovnaní a převažují především dvou až tříleté ryby (Dušek 2003a). Nejpočetnější však budou tohoročci, kteří při průzkumech snadno unikají pozornosti sledovatelů tvrdí Dušek

(2002). Střevle je také hostitelem glochidií sladkovodních mlžů a dle Baruš a Oliva (1995) i dalších parazitů, které se na střevle přímo specializují například někteří zástupci žábrolístů.

1.2.4 VÝZNAM, OCHRANA A OHROŽENÍ

Protože je střevle velmi malá ryba nemá podle Hanel a Luska (2005) žádný hospodářský význam. Dříve byla střevle využívána jako nástražní ryba k lovu dravých ryb, především pstruhů. Také sloužila jako objekt pro laboratorní výzkum toxicity a smyslových orgánů ryb. Význam má i pro vývoj mlžů, jejichž larvy využívají střevle jako hostitele pro svůj vývoj.

Střevle patřila před 2. světovou válkou mezi hojné druhy našich toků, ale počátkem padesátých let nastal markantní úbytek především v důsledku eutrofizace. Negativní vliv na populaci střevle mělo ale i napřimování, regulace a zpevnování toků dlážděním, což způsobilo ztrátu úkrytů, zimovišť a potravních zdrojů (Hanel a Lusk, 2005, Baruš a Oliva, 1995). K dalším negativním vlivům řadíme i průmyslovou a zemědělskou velkovýrobu, kyselá deště, splachy z komunikací a pronikání odpadních vod do toků (Hanel a Lusk, 2005, Baruš a Oliva, 1995). Střevle byla nejprve v roce 1989 zařazena do kategorie "indeterminate" v Červené knize ČSSR mezi druhy vyžadující pozornost. Dnes je zařazena v Červených seznamech ČR, již od roku 1995. Zařazena je do 3. kategorie Threatened (ohrožený druh) – Vulnerable (zranitelný druh), jenž bude v blízké budoucnosti vystaven značnému nebezpečí vyhynutí (Lusk a kol. 2006). Dle legislativy zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a jeho prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. je střevle zvláště chráněným druhem, který je řazen do kategorie ohrožený druh. Přestože se v současné době projevuje zlepšení kvality vody mírným nárůstem počtu střevle, je dle rybářského řádu celoročně hájená od 1.1.1971 (Hanel 1995a). K ochraně populace střevle patří i ochrana biotopu ve kterém žije, ten podléhá zákonu č. 254/2001 Sb. o vodách. Tento zákon zahrnuje mimo jiné ochranu povrchových vod a udržení či zlepšení jejich stavu, nakládání s vodami, povolení k vodním dílům.

1.2.5 NEGATIVNÍ VLIVY

Znečištění vod, které může být způsobené únikem látek z ČOV, splach pesticidů a hnojiv z polí a kontaminace toků odpadními vodami.

Nevhodná úprava toků, která vede k vymizení úkrytů a snížení samo-čisticí funkce vodotečí. Tyto změny střevele značně ohrožují, protože jsou na kvalitu vody citlivé a pokud se nemohou před predátory schovat v úkrytech jsou značně zranitelné.

Nízký stav vody ve vodních tocích. Tento stav vzniká špatným hospodařením s vodou či dlouhodobým působením nízkých srážek. Vyschnutí celého toku má vliv na celou ichtyofaunu. Snížení průtoku toku má vliv i na migraci ryb.

Slabé a izolované populace střevele jsou více citlivé na jakoukoli změnu v prostředí a nedokážou se s takovouto změnou vyrovnat jako populace více-početné. Dále můžeme pozorovat u málopočetné populace výskyt imbrední deprese. Tato deprese souvisí s nízkou genetickou diverzitou populace, což může vést až k jejímu zániku.

Nadměrný chov hospodářsky užitečných ryb, především pstruha obecného, který střevele redukuje. Vliv na střevele má i výskyt jiných predátorů, kteří migrují z rybníků, k těmto druhům patří především štika, okoun a tloušť.

1.2.6 CHOV A REPATRIACE

Chov střevele je možný v malých vodních nádržích, které jsou ohroženy nepříznivými vlivy pouze minimálně. Dušek (2003a) sepsal několik základních bodů pro chov a repatriaci střevele.

- Slabá či vymizelá původní populace
- Vyhovující lokální podmínky pro trvalý výskyt populace střevele
- Životní podmínky v cílové lokalitě jsou podobné těm v chovné lokalitě
- Je dostatek finančních zdrojů a pracovních sil pro dlouhodobou péči
- Vypracování dlouhodobého a realistického projektu
- Projekt je schválen státními orgány na ochranu přírody

Bohužel všechny snahy o návrat střevele do přirozeného prostředí selhaly, převážně z důvodů nedostatečné přípravy lokalit pro návrat střevele.

Osnova repatričního programu vypracovaný na základě záchranného programu AOPK 2002.

A) Výchozí informace: charakteristika druhu, rozšíření, populační trendy, biologie a ekologie druhu, význam druhu, příčiny ohrožení, stupeň ohrožení a statutu ochrany, kultivace a genobanka, dosavadní ochrana druhu.

-
- B) Rozbor a cíle záchranného programu: Analýza výchozího stavu, cíle záchranného programu, návrh základního metodického přístupu.
- C) Realizace: způsob řešení a návrh opatření, výchova a osvěta, zhodnocení pravděpodobné účinnosti navržených opatření, časový harmonogram, odhad finančních nákladů, organizační a finanční zajištění, poradní soubor, literatura a přílohy.

2 METODIKA

V této kapitole budou nejprve popsány lokality a poté metodika terénní práce, zpracování a vyhodnocení dat.

2.1 CHARAKTERISTIKA TOKŮ

2.1.1 VČELNIČKA

Potok Včelnička patří k největším přítokům toku Kamenice, jenž je přítokem Nežárky. Do Včelničky se vlévá Huťský potok, který byl v roce 1999 vyhlášen přírodní památkou ev. č. 2053. Příčinou ochrany tohoto toku je výskyt ohrožených druhů ryb, především střevle a mihule a některých obojživelníků.

Ve zkoumané oblasti měly všechny profily podobu drobných vodotečí, meandrující lesy i poli. Lovné úseky byly zahloubeny až 1 m s četnými tůněmi. Negativní vliv na výskyt ryb mělo pouze vysychání toku působením dlouhodobých vysokých teplot a sucha.

2.1.2 CEREKVIČKÝ POTOK

Cerekvičský potok je levostranným přítokem Hejlovky, což je pramen toku Želivka. Pramenní na západní straně vrchu Bohutín v nadmořské výšce 680 m a jeho délka je 16,9 km. Plocha povodí měří 54,2 km². K největším přítokům Cerekvičského potoka je potok Brůdek, jehož plocha povodí činí 11,4 km² (Vlček 1984) Tok byl výrazně znehodnocený napřímením, výrazným zahloubením a zpevněn zatravnovacími panely.

2.1.3 ŽELIVKA

Želivka je levostranný a největší přítok řeky Sázavy. Pramení jako Hejlovka pod Bukovým kopcem v nadmořské výšce 677,3m. Od Sedlické nádrže, která se nachází na 63 ř. km, se již nazývá Želivkou. K přítokům Želivky patří Cerekvičský a Martinický potok dále Bělá, Jankovský potok, Blažejovický potok, Sedlický potok a Trnava, jenž je jejím největším přítokem.

Všechny úseky se vyznačovaly rozmanitostí substrátu se značným výskytem břehového i makrofytního rostlinstva. Šířka úseků se pohybovala v rozsahu od 8 až 10 m. Znamky eutrofizace zde působily pouze lokálně pod vodní nádrží Sedlice.

2.1.4 MARTINSKÝ POTOK

Martinský potok pramení nedaleko obce Slavětín v nadmořské výšce 625 m. Je levostranným přítokem potoku Želivka. Ústí na 37.8 ř. km. do nádrže Švihov. Délka toku je 35,9 km s plochou povodí měřící 116,1, km² (Vlček 1984). K dalším lovným úsekům patří Čihovický potok, Onšov, Košetický potok, Kateřinský potok a Stupnický potok.

Martinický potok – spodní tok (úseky 17, 18)

Úseky meandrující a široké 4-5 m, sklony k zanášení sedimentem, tůň hluboké až 40 cm s různorodým substrátem.

Martinický potok – střední tok (úseky 25, 26, 27, 29, 30, 31)

Tato část toku byla tvořena meandrující vodotečí protékající lukami i lesy. Šířka toku byla v rozmezí 3 – 5 m, zahlouben byl až 1,5 m pod okolní terén

Martinický potok – horní tok (úseky 65, 66, 69, 70, 73, 79, 80)

Habitaty velmi rozmanité. Úseky Martinického potoka meandrují lesy a loukami. Koryto je zahloubeno 0,5 – 1,5 m s výskytem břehové i vodní vegetace tvořené především olší lepkavou a chřastící rákosovitou. Některé profily jsou tvořeny jílovitým podkladem a mají rychlý průtok. Tůň dosahují hloubky až 1 m.

Bezejmenný přítok Martinického potoka(úsek 19, 20)

Pravostranný 2,5 m široký kaskádovitý přítok Martinického potoka, částečně vyschlý bez tůní. Mezi negativní faktory patří sucho a ČOV v Snožatech, od kterých tok přitéká.

Čihovický potok (úseky 21 - 24)

Meandrující kapilára protékající lesy a lukami, je zahloubená až 3 metry pod okolním terénem. Šířka toku činí 1 m, s minimem tůní, jejichž dno je tvořeno bahnitým či písčité-šterkovým substrátem. V době terénního výzkumu Čihovický potok na několika místech přirozeně vyschl.

Onšov

Kapilára patřící k levostranným přítokům Martinického potoka. V korytě, které dosahuje pouze 0,5 m, protéká pruh vody o šířce 0,2 m.

Košetický potok

Téměř vyschlý levostranný přítok Mrtinického potoka se šířkou koryta 0,5 m a zahloubením až 2 m.

Bezejmenný přítok (úseky 67, 68)

Profily meandrující především lesem, jsou zahloubené 0,5 – 1 m pod okolním terénem. Šířka toku činí 0,5 m, hloubka vody 2 – 5 cm v ojedinělých tůňkách až 30 cm.

Kateřinský potok (úseky 75 – 78)

Kateřinský potok je jedním z pravostranných přítoků Martinického, jehož plocha povodí činí 5,1 km². Pramenní u Lesné ve výšce 690 m. n. m. Tok protéká lesem i lukami, kde je napřímený a lemovaný olšemi. Zahloubení vůči okolnímu terénu činí 1 – 1,5 m, šířka toku se pohybuje mezi 0,5 – 1,2 m. Hloubka vody je 10 cm v tůňkách až 20 cm.

Stupnický potok (úseky 71, 72)

Vytéká z rybníka Stupník, patří k nejvýznamnějším levostranným přítokům s plochou povodí 6,2 km². V profilu 71 dosahovala hladina vody do výše 0,5 m v korytě širokém 1,5 m. Bez výskytu ryb. Negativním faktorem je znečištění kanalizační vodou a degradace břehů.

2.1.5 SÁZAVKA

Je největším pravostranným přítokem Sázavy. Pramenní západně od Chotěboře v nadmořské výšce 558 m. Délka toku je 32,2 km a plocha povodí 132,7 km². Nejdelším přítokem je potok Leština s délkou 7,3 km a plochou povodí měřící 11,1 km², která se do Sázavky vleává zprava na 13 říčním kilometru.

Bezejmenný přítok Sázavky (úsek 33)

Tento úsek byl tvořen drobnou téměř vyschlou meandrující vodotečí.

Leština (úseky 34 – 38)

Nejdelší a pravostranný přítok toku Sázavka. Leština protéká lesy i lukami a je fragmentována třemi rybníky.

2.1.6 CHLUMSKÝ POTOK (63,64)

Levostranný přítok Vranidolského potoka měřící 6,1 km. Pramení v nadmořské výšce 530 metrů. Horní tok protéká v délce více než dva kilometry přírodní rezervací

Velká a Malá olšina. V obci Chlum se vlévá do místního rybníku a dále pokračuje do již zmíněného Vranidolského potoka. Úsek 64 byl regulovaný zatravnovacími panely.

2.1.7 HOSTAČOVKA (49-53)

Malá říčka o délce 23,7 km pramení v nadmořské výšce 513 metrů. Protéká několika rybníky až do Žlebů, kde se vlévá do řeky Doubravy v nadmořské výšce 228 m. Všechny zkoumané profily byly drobné vodoteče s mírnými zákrutami v horních a středních částech toku, naopak spodní části byly převážně napřimované. V období terénního výzkumu byl vypuštěn Černopilský rybník, který představoval značnou migrační bariéru.

2.1.8 BABSKÝ POTOK (41-48)

Je levostranným přítokem Hostačovky. Babský potok je lokálně regulován pomocí zatravnovacích panelů. V okolí obcí dochází k znečišťování toku splaškovými vodami, v polích došlo k otravě močůvkou v roce 2014 – ústní sdělení MO ČRS Golčův Jeníkov. Nízký stav vody byl zapříčiněn extrémním suchem.

2.1.9 DOUBRAVKA (55-62)

Největší přítok Hostačovky pramení na úbočí Strážného vrchu přibližně 460 m n. m. Horní profily Doubravky tvoří meandrující a mírně zahloubené úseky, které v období terénního výzkumu trpěly suchem. Spodní úseky Doubravky představují hlubší tůň s velkým množstvím úkrytů, které tvoří chřastice nebo olše.

2.1.10 VAHANKA (39,40)

Patří k přítokům toku Hostačovka. Vahanka se na obou profilech vyznačovala jako drobná vodoteč s úseky zarostlými vegetací či s úseky zcela vyschlými. Břehy jsou tvořeny jílem a deponovaným organickým materiálem.

2.2 METODIKA TERÉNNÍ PRÁCE

Ichtyologický výzkum probíhal od 28. 10 – 2. 11. 2015 na 7 oblastech v Kraji Vysočina. Ke zkoumaným úsekům patřilo povodí toku Včelnička, Cerekvický potok, Želivka, Martinský potok, Sázavka, Chlumský potok, Hostačovka a jejich přítoky. Na každém toku byly v celé šířce prozkoumány dva 100 metrové úseky minimálně 200 metrů od sebe. Celkově bylo prozkoumáno 80 profilů.

Zkoumané úseky byly proloveny elektrickým agregátem značky Lena s maximální hodnotou výstupního napětí 300V, který prováděl vedoucí výzkumu RNDr. Pavel Vlach, Ph.D. a Ing. Hynek Dort. Odložený materiál byl umístěn do plastových nádob a následně druhově určen, změřen (Lc), spočítán a vypuštěn zpět do toku. Druh odchyceného ichtyologického materiálu určoval RNDr. Pavel Vlach, Ph.D. a Ing. Hynek Dort. Pomocné práce lovné čety a zápis byl prováděn mnou a studentem Gymnázia Blovice Šimonem Švédou. Dle úlovků byl sledován stav rybích populací, především střevle. Do výsledků ichtyologického výzkumu není zařazen výskyt mihule a minoh.

2.3 METODIKA ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ TERÉNNÍCH DAT

Terénní data byla přenesena do tabulkového procesoru Microsoft Excel, kam byl do tabulek zapsán přesný počet a druh ichtyologického materiálu v daném odloveném profilu. Na základě těchto údajů byl zjištěn odhad abundance A , jež udává počet kusů jedinců na jednotku vodní plochy (ha).

Pomocí vzorce Shannon - Wievera (1948) (Holčík, 1998) byl zjištěn **index diverzity H** charakterizující druhovou bohatost společenstva. Čím je index diverzity vyšší, tím nižší má společenstvo druhovou rozmanitost. Vypočítá se:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \cdot \ln P_i, \text{ kde } \frac{n_i}{N} = P_i \text{ (relativní abundance druhu) a } S \text{ počet druhů.}$$

Index ekvitability E udává míru vyrovnanosti zastoupení jedinců tvořící společenstvo. Hodnota E se pohybuje v rozmezí 0-1, čím větší má hodnotu, tím je míra vyrovnanosti větší.

$$\text{Vypočítá se: } E = H'/H'_{\max}, H'_{\max} = \log_2 S$$

H' je index diverzity

H'_{\max} je index diverzity četností všech přítomných druhů

S je počet druhů ve vzorku

3 VÝSLEDKY A DISKUSE

Tato kapitola zahrnuje přehled ulovených druhů ryb, vyhodnocení výsledků a diskusi.

3.1 MATERIÁL

Ichtyologický průzkum 80 profilů prokázal výskyt 21 druhů ryb: vranka obecná (*Cottus gobio*), pstruh obecný (*Salmo trutta*), kapr obecný (*Cyprinus carpio*), jelec tloušť (*Squalius cephalus*), hrouzek obecný (*Gobio gobio*), střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), plotice obecná (*Rutilus virgo*), mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*), candát obecný (*Sander lucioperca*), štika obecná (*Esox lucius*), ouklej obecná (*Alburnus alburnus*), mník jednovousý (*Lota lota*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), jelec jesen (*Leuciscus idus*), karas stříbřitý (*Carassius auratus*), úhoř říční (*Anguilla Anguilla*), jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*), siven americký (*Salvelinus fontinalis*), cejn velký (*Ambramis brama*), ostroretka stěhovavá (*Chondrostoma nasus*), ježdík obecný (*Gymnocephalus cernua*). Dále byl prokázán výskyt mihule potoční (*Lampetra planeri*) s jejími larvami (minoha) a raka říčního (*Astacus astacus*).

3.2 VČELNIČKA

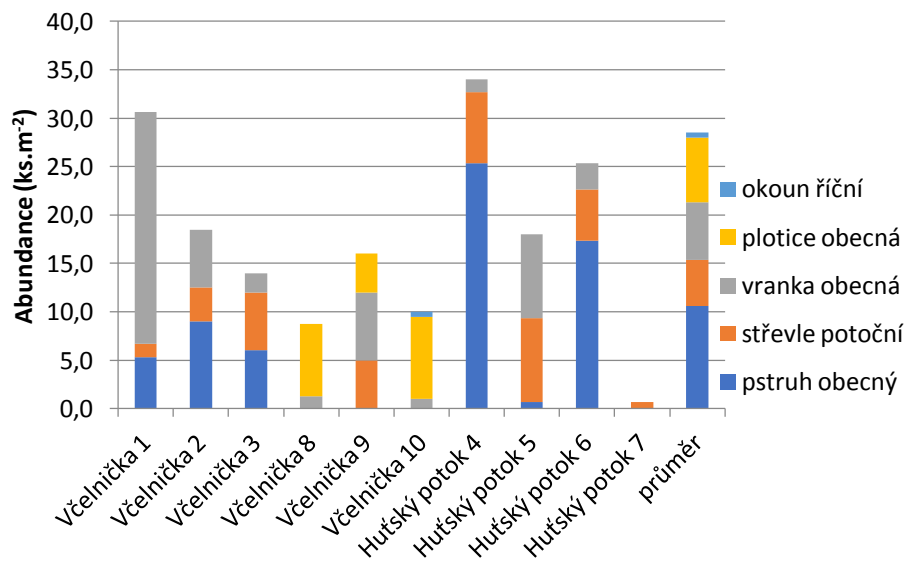
Tok Včelnička byl proloven na 6 úsecích a přítok Huťský potok na 4.

Celkově byla v profilech odlovena mihule potoční a 5 druhů ryb: pstruh obecný, střevle potoční, vranka obecná, plotice obecná, okoun říční.

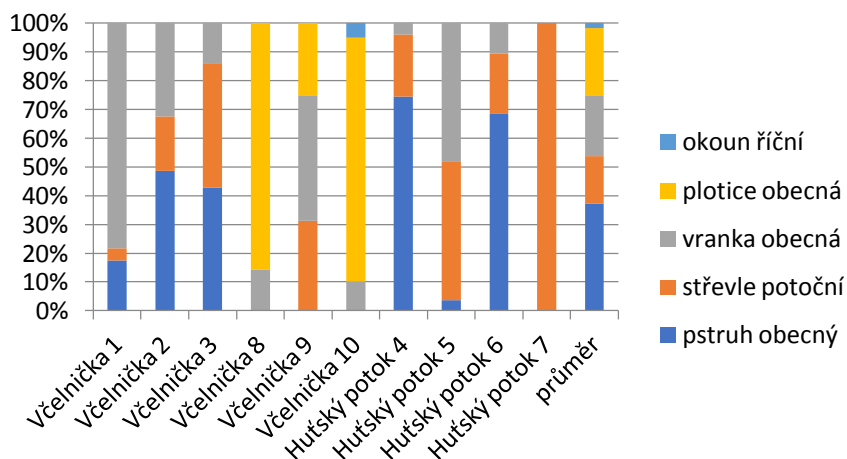
V obou tocích patří mezi početně dominující druhy pstruh, plotice a vranka. Minoritně byl odloven pouze okoun na profilu č. 10. Vzhledem k vyrovnanosti počtu druhů, jsou v úsecích číslo 2,3 a 9 vysoké indexy ekvitability ($E=0,94$; $E=0,91$; $E=0,98$). Nejméně vyrovnaný profil byl č.10 s $E= 0,47$. Kromě úseků 7 a 8 měli všechny profily stejný index diverzity $H=1,09$, který určuje druhovou rozmanitost společenstva.

Střevle potoční byla odlovena téměř ve všech profilech, kromě profilu č. 8 a 10. V profilu č.7 byl odchycen pouze jeden jedinec střevle, zatímco v profilu č.5 bylo odloveno nejvíce jedinců střevle s abundancí $A= 8,67 \text{ ks.m}^{-2}$.

Tok Včelnička i jeho přítok Huťský potok lze vzhledem k charakteru toku považovat za lokality vhodné pro trvalý výskyt střevle.



Obr. 2: Abundance ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech toku Včelnička a Huťský potok.



Obr. 3: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Včelnička a Huťský potok.

Tab. 1: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech toku Včelnička a Huťský potok.

Profil	1		2		3		8		9	
	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	200	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	80	plocha (m ²)	100
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
pstruh obecný	8	5,33	18	9	6	6			5	5
střevle potoční	2	1,33	7	3,5	6	6				
vranka obecná	36	24,00	12	6	2	2	1	1,25	7	7
plotice obecná							6	7,5	4	4
okoun říční										
Celkem	46	30,67	37	18,5	14	14	7	8,75	16	16
H	1,09		1,09		1,09		0,69		1,09	
E	0,58		0,94		0,91		0,59		0,98	

Profil	10		4		5		6		7	
	plocha (m ²)	200	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	150
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
pstruh obecný			38	25,33	1	0,67	26	17,33		
střevle potoční			11	7,33	13	8,67	8	5,33	1	0,67
vranka obecná	2	1	2	1,33	13	8,67	4	2,67		
plotice obecná	17	8,5								
okoun říční	1	0,5								
Celkem	20	10	51	34,00	27	18,00	38	25,33	8	0,67
H	1,09		1,09		1,09		1,09			
E	0,47		0,62		0,75		0,75			

3.3 CEREVNICKÝ POTOK A ŽELIVKA

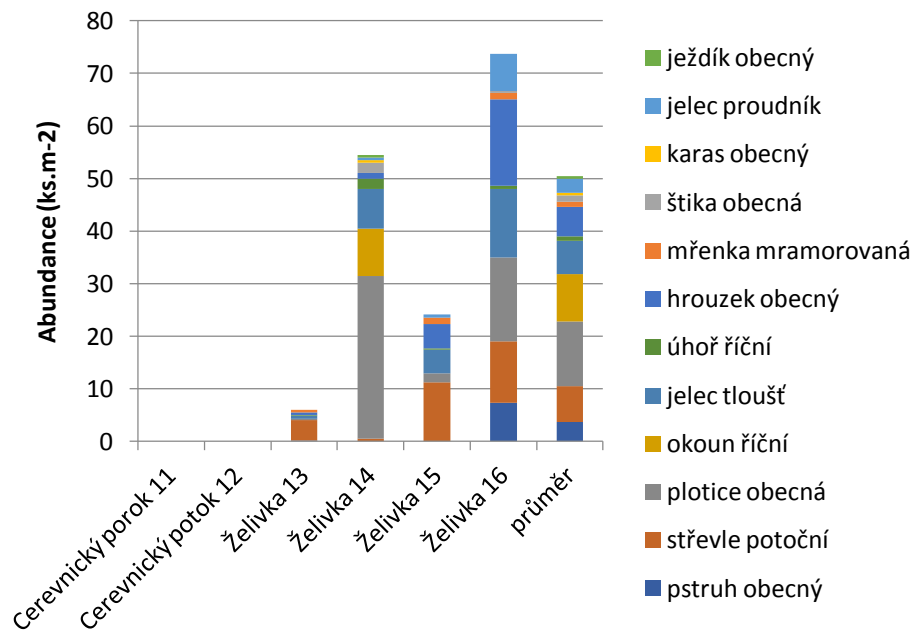
Cerekvický potok byl proloven na dvou úsecích. V žádném z těchto úseků nebyla zjištěna přítomnost ryb. Oba zkoumané profily byly značně degradované napřímením, zahloubením a zpevněním dna toku zatravňovacími panely. Z tohoto důvodu je tok nevhodný pro výskyt střevele.

V ichtyofauně 4 profilů toku Želivka, byla zjištěna přítomnost 12 druhů ryb: střevele potoční, pstruh obecný, plotice obecná, okoun říční, jelec tloušť, úhoř říční, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná, štika obecná, karas obecný, jelec proudník, ježdík obecný.

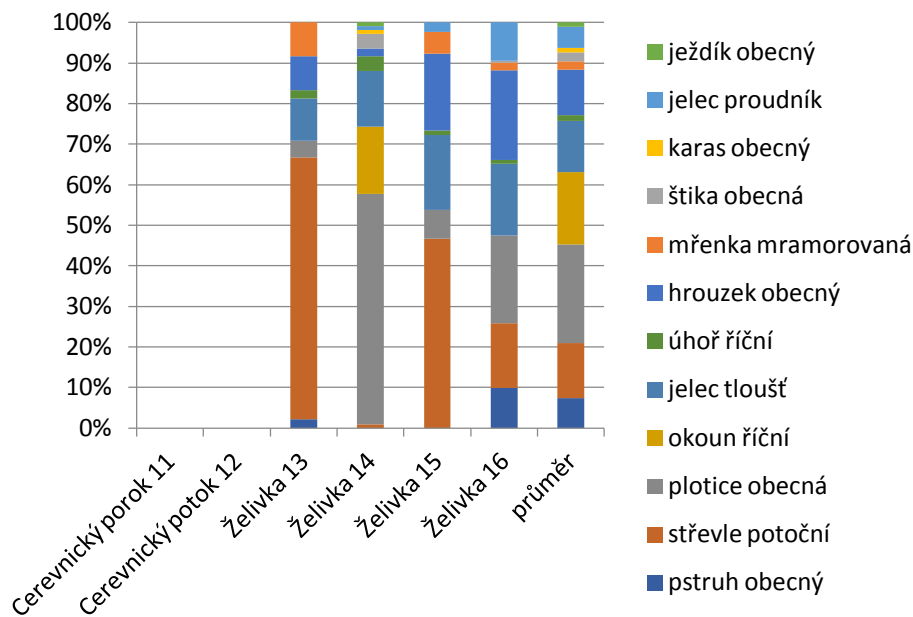
K eudominantním druhům tohoto toku patří plotice, hrouzek, okoun a střevele. Plotice byla nejpočetnějším druhem v profilu 14 (60%) s abundancí $A = 31 \text{ ks.m}^{-2}$ a v profilu 16 (20%) s abundancí $A = 16 \text{ ks.m}^{-2}$ společně s hrouzkem (20%) s abundancí $A = 16,3 \text{ ks.m}^{-2}$. Střevele se vyskytuje ve všech čtyřech zkoumaných úsecích a byla nejpočetnější v úseku číslo 13 s procentuálním zastoupením více jak 65% s abundancí $A = 3,9 \text{ ks.m}^{-2}$ a v úseku 15 (45%) s abundancí $A = 11 \text{ ks.m}^{-2}$. Společenství na všech profilech toku Želivka má vysoké hodnoty indexu diverzity. Nejvyšší diverzita byla zjištěna na úseku č 14. (10druhů) s indexem diverzity $H = 2,3$. Index ekvitability dosáhl nejvyšších hodnot v profilu č.16 $E = 0,84$.

Negativní faktory ovlivňovaly tok pouze lokálně. Především v blízkosti eutrofizované vodní nádrže Sedlice, kde byla zjištěna přítomnost predátorů a konkurentů střevele. Tok disponuje rozmanitou vodní vegetací (makrofyta), ale i břehovou vegetací. Dno má různorodou morfologii substrátu, tok je členitý s hojným výskytem tůní i šterkových až písčitých mělčin.

Vzhledem k charakteru toku je vodoteč Želivka vhodnou lokalitou pro trvalý výskyt střevele.



Obr. 5: Abundance ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Cerekvického potoka a Želivky



Obr. 4: Procentuální zastoupení ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Cerekvického potoka a Želivky.

Tab. 2: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Cerekvického potoka a Želivky.

Profil	11		12		13		14		15		16	
	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	800	plocha (m ²)	200	plocha (m ²)	700	plocha (m ²)	300
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
pstruh obecný					1	0,13					22	7,33
střevle potoční					31	3,88	1	0,5	79	11,29	35	11,67
plotice obecná					2	0,25	62	31	12	1,71	48	16,00
okoun říční							18	9				
jelec tloušť					5	0,63	15	7,5	31	4,43	39	13,00
úhoř říční					1	0,13	4	2	2	0,29	2	0,67
hrouzek obecný					4	0,50	2	1	32	4,57	49	16,33
mřenka mramorovaná					4	0,50			9	1,29	4	1,33
štika obecná							4	2			1	0,33
karas stříbrný							1	0,5				
jelec proudník							1	0,5	4	0,57	21	7,00
ježdík obecný							1	0,5				
Celkem					48	6,00	109	54,5	169	24,14	221	73,67
H					1,95		2,30		1,95		2,19	
E					0,62		0,60		0,75		0,84	

3.4 MARTINSKÝ POTOK- SPODNÍ A STŘEDNÍ TOK

Spodní tok Martinického potoka (17,18) byl změřen na dvou úsecích. Celkem bylo zjištěno 12 druhů ryb: (úhoř říční, štika obecná, jelec tloušť, jelec proudník, plotice obecná, cejn velký, ouklej obecná, hrouzek obecný, ostroretka stěhovavá, mřenka mramorovaná, vranka obecná a okoun říční). Střevle nebyla zjištěna v žádném úseku dolního toku. Oba profily se vyznačují poměrně vysokým indexem ekvitability $E= 0,87$ a $E= 0,86$. Vysoké hodnoty indexu diverzity znamenají vysokou druhovou diverzitu profilu s indexem diverzity $H=2,3$ v úseku 17 a $H= 2,4$ v úseku 18.

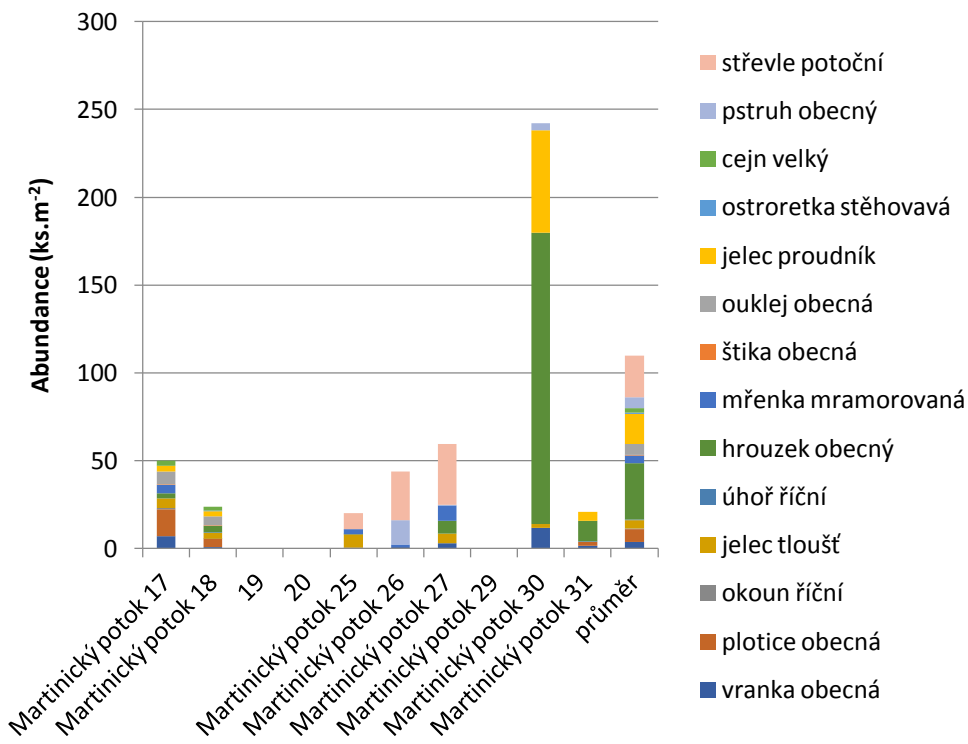
Tento meandrující a poměrně široký tok se vlévá do vodní nádrže Švihov. Ichtyofauna která migruje z vodní nádrže do dolního toku Martinického potoka představuje predační ohrožení a vysokou konkurenci pro střevli potoční. Proto tato lokalita není vhodná pro existenci střevle

Profily 19 a 20 jsou úseky bezejmenného přítoku Martinického potoka. V těchto dvou úsecích se neprokázal výskyt ichtyofauny. Kaskádovitý tok přitéká od Senožat, kde je ČOV, která kontaminuje tok splašky. Z těchto důvodů tok není vhodní pro trvalou existenci populace střevle.

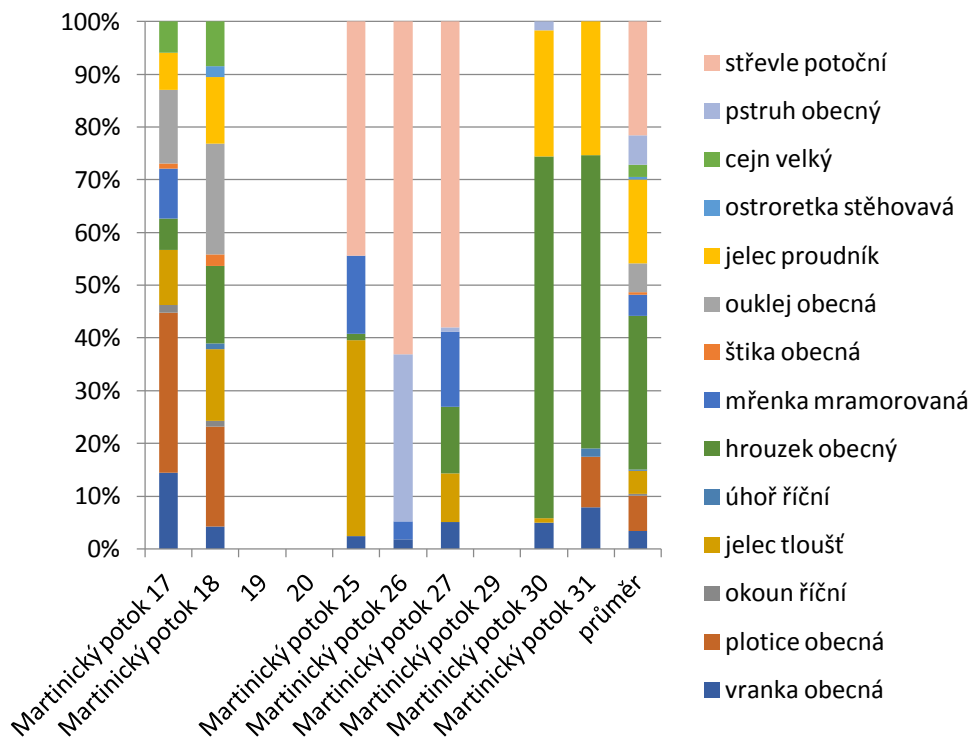
Střední tok Martinického potoka byl loven na 6 profilech z nichž úsek číslo 29 neprokázal přítomnost ichtyofauny. Úsek byl meandrující, mělký a zanesený sedimentem z Martinického rybníka.

Celkově bylo na ostatních profilech spodního toku Martinického potoka odchyceno 9 druhů ryb: vranka obecná, plotice obecná, jelec tloušť, úhoř říční, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná, jelec proudník, pstruh obecný, střevle potoční a mihule potoční.

V úsecích 25, 26 a 27 byla zjištěna početná vitální populace střevle, nejvíce jedinců bylo na úseku 26 (60%) s abundancí $A= 27,69 \text{ ks.m}^{-2}$. Úsekům 30 a 31 výrazně dominuje hrouzek s abundancí $A= 166$ a $11,67 \text{ ks.m}^{-2}$. Profil 30 dosáhl nejnižší hodnoty indexu ekvitability $E=0,53$ v celém středním toku. Nejvyšší druhovou diverzitou se vyznačuje profil 27 s indexem diverzity $H= 1,79$. Charakter toku je vhodným stanovištěm pro trvalý výskyt populace střevle.



Obr 6: Abundance ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Martinického potoka.



Obr 7: Procentuální zastoupení ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Martinického potoka.

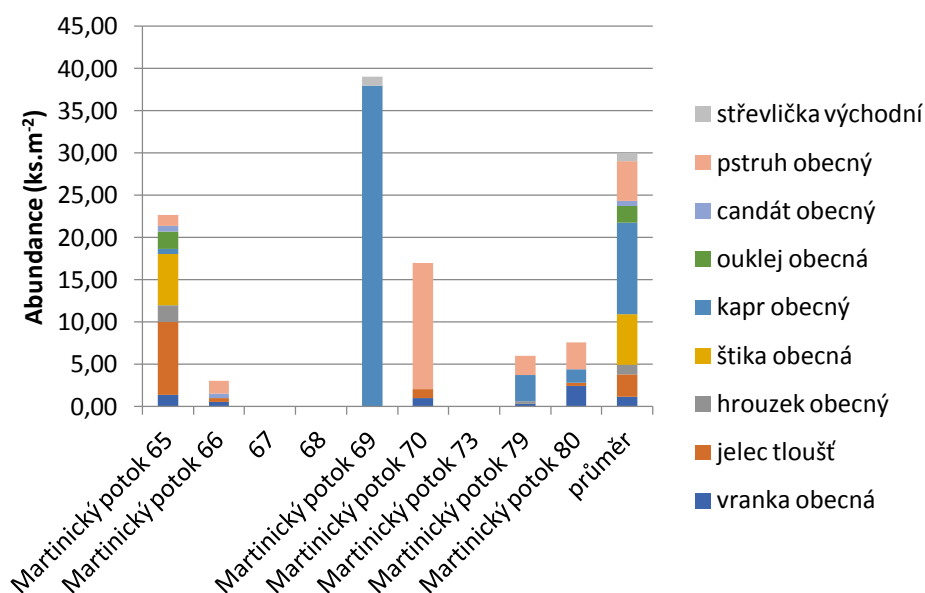
Tab. 3: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Martinického potoka.

Profil	17		18		19		20		25		26		27		29		30		31	
	plocha (m ²)	400	plocha (m ²)	400	plocha (m ²)	250	plocha (m ²)	250	plocha (m ²)	400	plocha (m ²)	130	plocha (m ²)	400	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	600
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
vranka obecná	29	7,25	4	1					2	0,5	1	0,77	12	3			6	12	7	1,17
plotice obecná	61	15,25	18	4,5															12	2,00
okoun říční	3	0,75	1	0,25																
jelec tloušť	21	5,25	13	3,25					30	7,5			22	5,5			1	2		
úhoř říční			1	0,25															2	0,33
hrouzek obecný	12	3	14	3,5					1	0,25			30	7,5			83	166	70	11,67
mřenka mramorovaná	19	4,75							12	3	2	1,54	34	8,5						
štika obecná	2	0,5	2	0,5																
ouklej obecná	28	7	20	5																
jelec proudník	14	3,5	12	3													29	58	32	5,33
ostroretka stěhovavá			2	0,5																
cejn velký	12	3	8	2																
pstruh obecný											18	13,85	2	0,5			2	4		
střevle potoční									36	9	36	27,69	138	34,5						
Celkem	201	50,25	95	23,75					81	20,25	57	43,84615	238	59,5			121	242	123	20,50
H	2,30		2,40						1,61		1,39		1,79				1,61		1,61	
E	0,87		0,86						0,72		0,61		0,71				0,53		0,70	

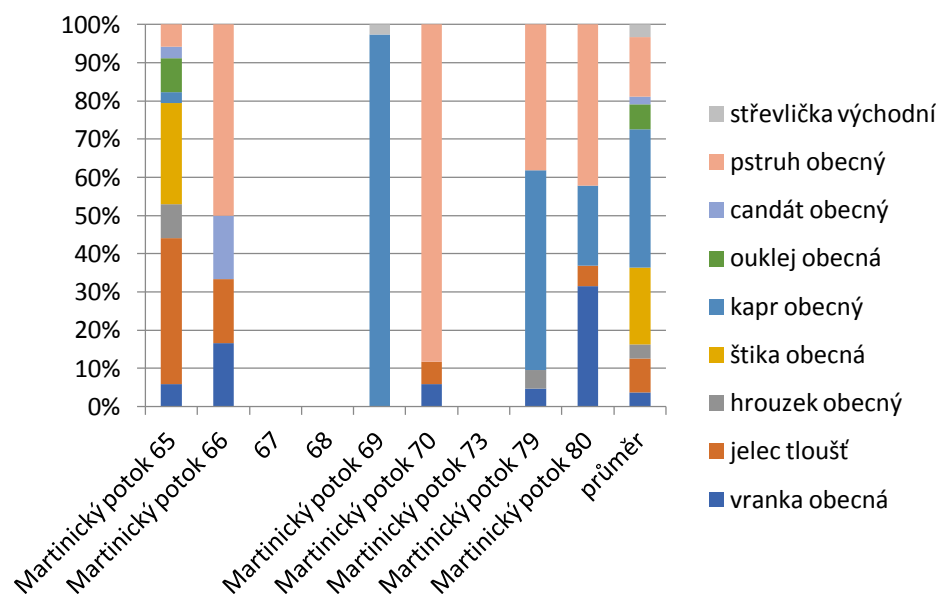
3.5 MARTINICKÝ POTOK- HORNÍ TOK

Horní tok Martinického potoka byl loven na 7 profilech, kde bylo zjištěno 9 druhů ryb: vranka obecná, jelec tloušť, hrouzek obecný, štika obecná, kapr obecný, ouklej obecná, candát obecný, pstruh obecný a střevlička východní. Dále zde byla zjištěna vitální populace mihule potoční a raka říčního. K eudominantním druhům celého toku patří kapr, který má průměrnou abundanci $A=10,85 \text{ ks.m}^{-2}$ a štika s abundancí $A=6 \text{ ks.m}^{-2}$. Úsek č.65 dosahuje nejvyšších hodnot indexu diverzity $H=2,08$ ze všech zkoumaných úseků, které mají velmi nízkou druhovou rozmanitost. Index nejvíce vyrovnané společenstvo se vyskytuje v profilu 80 s indexem ekvitability $E=0,87$. Mezi negativní vlivy působící na tento tok řadíme znečištění, napřimování a predaci, které jsou spíše lokálního charakteru. Některé zkoumané profily vykazují dobré podmínky pro výskyt střevle, především úseky 79 a 80.

Bezejmenný pravostranný přítok Martinického potoka byl loven na dvou profilech (67 a 68). Na žádném z těchto úseků nebyla zjištěna přítomnost ichtyofauny. Tok byl spíše drobná kapilára meandrující z velké části lesem. Největšími negativními vlivy působící na tuto vodoteč bylo dlouhodobé sucho a zastínění. Z těchto důvodů tok není vhodným stanovištěm pro dlouhodobou existenci střevle potoční.



Obr. 8: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech horního toku Martinického potoka.



Obr. 9: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých profilech horního toku Martinického potoka.

Tab. 4: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech horního toku Martinického potoka.

Profil	65		66		67		68		69		70		73		79		80	
	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	200	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	350	plocha (m ²)	250
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
vranka obecná	2	1,33	1	0,5							1	1			1	0,29	6	2,4
jelec tloušť	13	8,67	1	0,5							1	1					1	0,4
hrouzek obecný	3	2,00													1	0,29		
štika obecná	9	6,00																
kapr obecný	1	0,67							38	38					11	3,14	4	1,6
ouklej obecná	3	2,00																
candát obecný	1	0,67	1	0,5														
pstruh obecný	2	1,33	3	1,5							15	15			8	2,29	8	3,2
střevlička východní									1	1								
Celkem	34	22,7	6	3					39	39	17	17			21	6,00	19	7,6
H	2,08		1,38						0,69		1,10				1,39		1,39	
E	0,81		0,89						0,17		0,40				0,72		0,87	

3.6 ČIHOVICKÝ POTOK, JIŘICKÝ POTOK, ONŠOV, KOŠETICKÝ POTOK

3.6.1 ČIHOVICKÝ POTOK

Tento úsek byl loven na 4 profilech, ale ani na jednom nebyl prokázán výskyt ryb. Tok byl tvořen drobnou vodotečí s malým množstvím tůní s pískovým až bahnitým dnem. V době terénních prací byl tok na některých úsecích zcela vyschlý. Tok není vhodný pro existenci střevele.

3.6.2 JIŘICKÝ POTOK

Úsek Jiřického toku byl loven pouze na jednom profilu. Tok byl téměř vyschlý a nebyl zde zjištěn výskyt ryb.

3.6.3 ONŠOV

Tok Onšov je levostranným přítokem Martinického potoka. V době terénního výzkumu byl téměř vyschlý, a proto byl tento prioritní úsek loven pouze na jednom profilu. Výskyt ryb nebyl zjištěn. Tato drobná napřímená kapilára není vhodným stanovištěm pro výskyt střevele.

3.6.4 KOŠETICKÝ POTOK

Tvoří levostranný přítok Martinického potoka. Tento tok byl zahlouben až 2 metry pod okolní terén a v době výzkumu byla tato drobná kapilára téměř vyschlá. Výskyt ichtyofauny nebyl potvrzen. Vzhledem k charakteru habitatu je tento tok nevhodný pro trvalou existenci střevele.

3.7 STUPNICKÝ A KATEŘINSKÝ POTOK

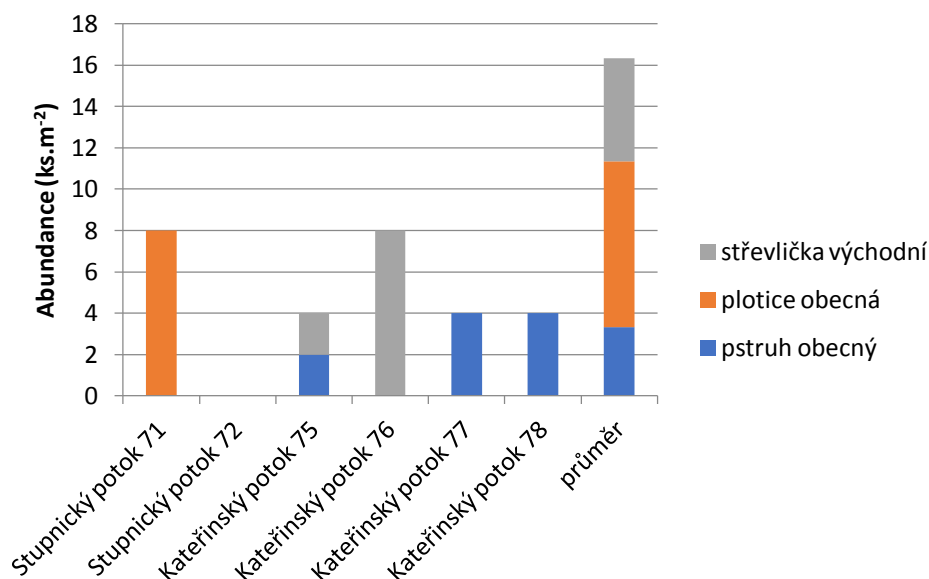
3.7.1 STUPNICKÝ POTOK

Tok byl loven na horním a dolním úseku. Horní tok (72) neprokázal přítomnost ichtyofauny. V části dolního toku byly odchyceny pouze 4 plotice s abundancí $A=8$ (ks.100m⁻²), které do toku nejspíše migrovali ze Stupnického rybníka. Tato vodoteč prochází pastvinami se značně znehodnocenými břehy, část toku byla zanesená sedimentem. Tento tok je pro výskyt střevele nevhodný.

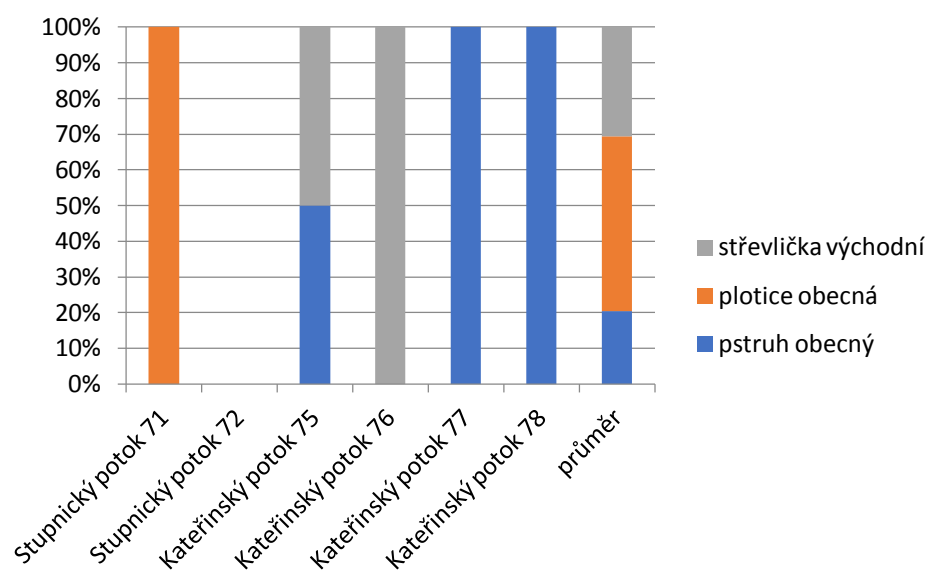
3.7.2 KATEŘINSKÝ POTOK

Tato vodoteč tvoří pravostranný přítok Martinického potoka. Celkem byly v Kateřinském potoce chyceny dva druhy ryb: střeвлиčka východní (75,76), pstruh obecný (75,77,78) a početnou populaci raka říčního. Tok měl charakter kanalizované vodoteče.

V částech, kde protéká lukami a pastvinami je tok tvořený malými hrázemi z naplaveného přírodního materiálu. Tento tok není svým habitatem příliš vhodný pro výskyt střevle.



Obr. 11: Abundance ulovených druhů v jednotlivých profilech Stupnického a Kateřinského potoka.



Obr. 10: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Stupnického a Kateřinského potoka.

Tab. 5: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Stupnického a Kateřinského potoka.

Profil	71		72		75		76		77		78	
	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	50
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
pstruh obecný	4	8			2	2			2	4	2	4
plotice obecná							8	8				
stěvlička východní					2	2						
Celkem	4	8			4	4	8	8	2	4	2	4
H	0,69											
E	1,00											

3.8 SÁZAVKA A LEŠTINA

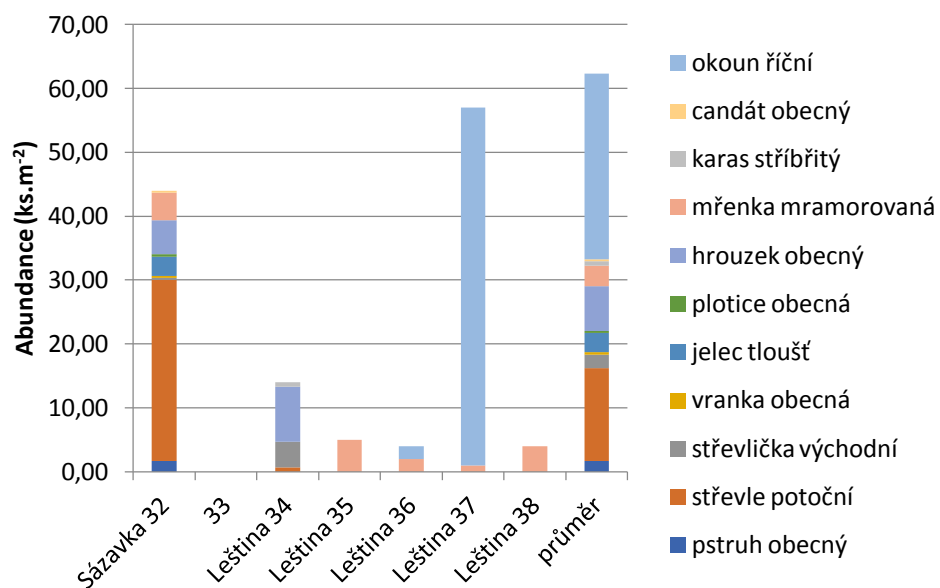
3.8.1 SÁZAVKA

Úsek 32 představuje hlavní tok Sázavky, na tomto úseku bylo odloveno celkem 9 druhů ryb: pstruh obecný, střevle potoční, střevlička východní, vranka obecná, mřenka mramorovaná, jelec tloušť, plotice obecná, hrouzek obecný, candát obecný a rak říční. Eudominantním druhem tohoto profilu je střevle (65%) s abundancí $A=28,3 \text{ ks.m}^{-2}$. Mezi dominantní druhy patří hrouzek obecný $A= 5,33 \text{ ks.m}^{-2}$ a mřenka mramorovaná $A= 4,33 \text{ ks.m}^{-2}$. Tento zkoumaný úsek vodoteče Sázavka se vyznačuje značnou druhovou diverzitou $H= 2,19$.

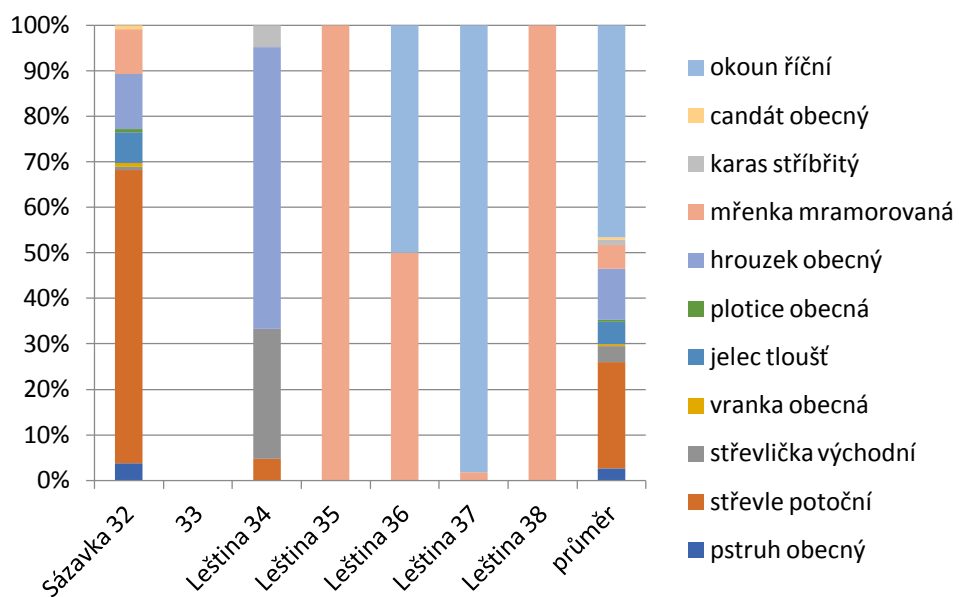
Bezejmenný přítok Sázavky (33) je drobná meandrující vodoteč, která byla v době terénních prací téměř bez vody. Výskyt ryb v tomto úseku nebyl prokázán. Tento úsek je pro střevle nevhodným stanovištěm.

3.8.2 LEŠTINA

Na 5 úsecích toku Leština byl zjištěn výskyt 6 druhů ryb: střevle potoční, střevlička východní, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná, okoun říční a karas stříbřitý. Výskyt střevle byl prokázán pouze v úseku č. 34 a to ve velmi malém množství s abundancí $A= 0,67 \text{ ks.m}^{-2}$. Dalším eudominantním druhem tohoto toku je hrouzek obecný s abundancí $A= 8,7 \text{ ks.m}^{-2}$ a mřenka mramorovaná s abundancí $A= 3 \text{ ks.m}^{-2}$. Největší druhovou diverzitu $H= 1,38$ má profil 34, kde byly odloveny 4 druhy ryb. Leština není vhodným habitatem pro střevli potoční z důvodu morfologie a degradace biotopů.



Obr. 12: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Sázavka a Leština.



Obr. 13: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Sázavka a Leština

Tab. 6: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech toku Sázavka a Leština.

Profil	32		33		34		35		36		37		38	
	plocha (m ²)	300	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	50
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
pstruh obecný	5	1,67												
střevle potoční	85	28,33			1	0,67								
střevlička východní	1	0,33			6	4,00								
vranka obecná	1	0,33												
jelec tloušť	9	3,00												
plotice obecná	1	0,33												
hrouzek obecný	16	5,33			13	8,67								
mřenka mramorovaná	13	4,33					5	5	1	2	1	1	2	4
karas stříbřitý					1	0,67								
candát obecný	1	0,33												
okoun říční									1	2	56	56		
Celkem	132	44			21	14	5	5	2	4	57	57	2	4
H	2,19				1,38				0,69		0,69			
E	0,56				0,68				1		0,13			

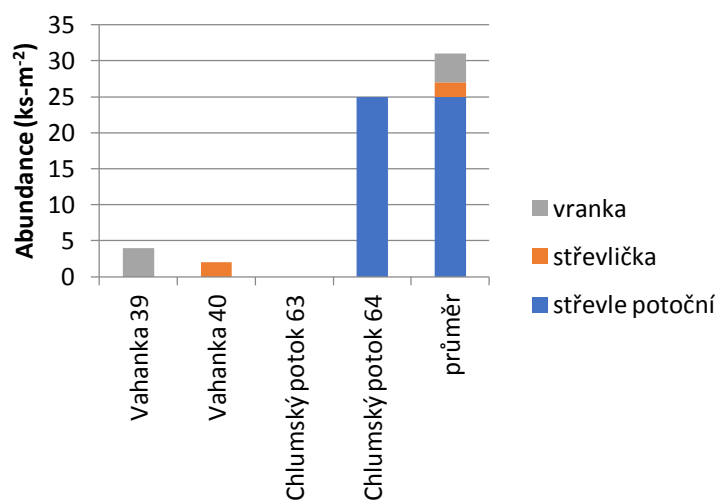
3.9 VAHANKA A CHLUMSKÝ POTOK

3.9.1 VAHANKA

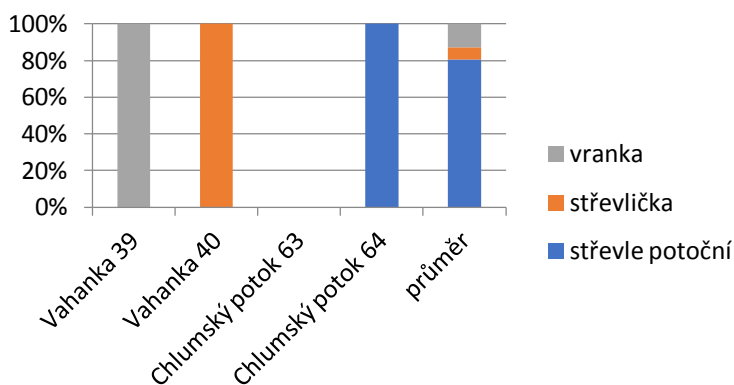
Tok Vahanka byl loven na dvou profilech. Profil č. 39 prokázal výskyt okouna říčního a úsek č. 40 výskyt střevličky východní s abundancí $A=4 \text{ ks.m}^{-2}$. Oba lovné úseky se vyznačovaly drobnou vodotečí místy vyschlou či zarostlou velmi hustou vegetací. Tok Vahanka nemá vhodné podmínky pro trvalý výskyt populace střevle potoční.

3.9.2 CHLUMSKÝ POTOK

Tento tok byl prozkoumán na dvou úsecích. Horní úsek (63) procházející lesem neprokázal výskyt ryb. Dolní úsek prokázal výskyt vitální populace střevle i přestože je celý spodní tok regulován a zpevněn zatravňovacími panely.



Obr. 14: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Toku Vahanka a Chlumský potok



Obr. 15: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Vahanka a Chlumský potok

Tabulka 7: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Vahanky a Chlumského potoka.

Profil	39		40		63		64	
	plocha (m ²)	50 A	plocha (m ²)	100 A	plocha (m ²)	50 A	plocha (m ²)	100 A
Druh	N (ks)	(ks.m ⁻²)	N (ks)	(ks.m ⁻²)	N (ks)	(ks.m ⁻²)	N (ks)	(ks.m ⁻²)
střevle potoční							25	25
střevlička								
východní			2	2				
vranka obecná	2	4						
Celkem	2	4	2	2				
H								
E								

3.9.3 BABSKÝ POTOK

Babský potok byl zkoumán na 8 profilech, z nichž byl prokázán výskyt ichtyofauny pouze na dvou horních úsecích a to na úseku č. 41 a č. 48. Eudominantním druhem obou profilů byl hrouzek obecný (90% a 45%) s abundancí $A= 38 \text{ ks.m}^{-2}$ a $A= 10,7 \text{ ks.m}^{-2}$, dále pouze na profilu 48 plotice obecná (30%) s abundancí $7,3 \text{ ks.m}^{-2}$. Mezi další odlovené druhy patří okoun říční, jelec jesen a mřenka mramorovaná. Nejvyšší hodnoty indexu diverzity $H= 1,39$ a indexu ekvitability $E= 0,87$ má profil číslo 48, na kterém byly odloveny 4 druhy ryb.

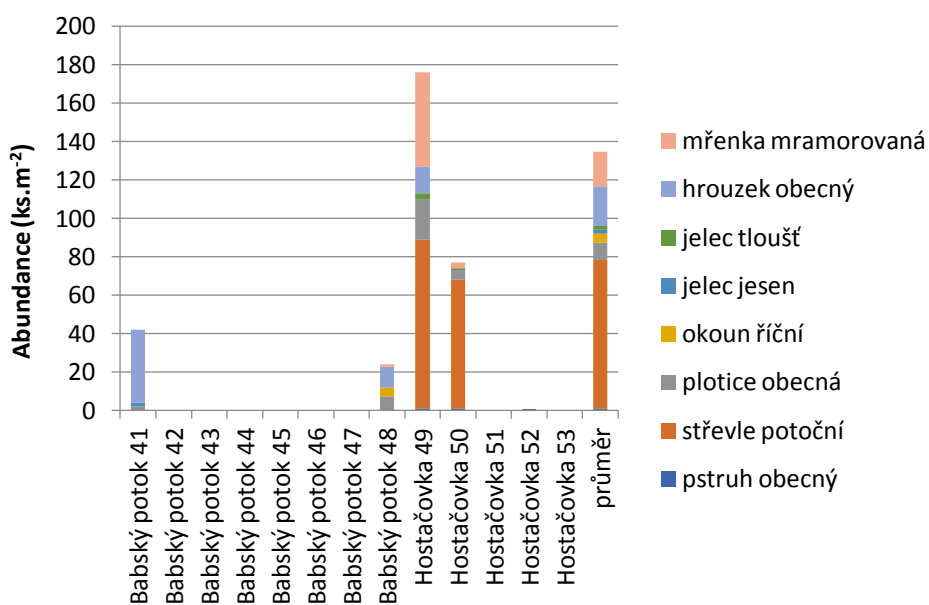
Babský potok podléhá značně vlivu zanesení a znečištění, jelikož prochází poli, ale i obcemi, kde je znečišťován splaškovými vodami. V roce 2014 proběhala na Babském potoce otrava močůvkou (ústní sdělení člena MO ČSR Golčův Jeníkov). Kromě znečištění mají velký podíl na nízkém či nulovém stavu ichtyofauny velká sucha, která zapříčinila nízký stav vody, případně vyschnutí částí toku. Vzhledem k charakteru vodoteče je tok nevhodný pro trvalou existenci populace stěvle potoční.

3.9.4 HOSTAČOVKA

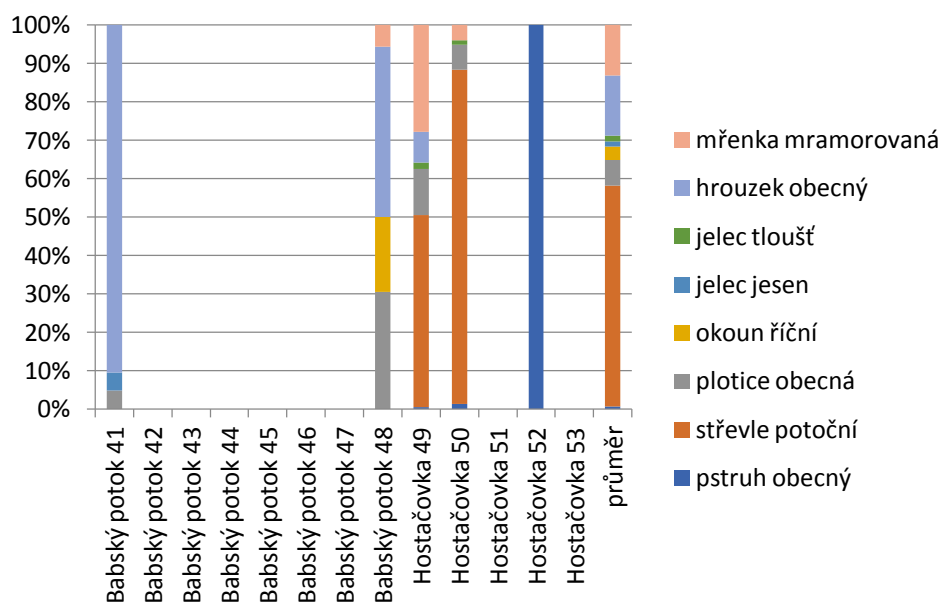
Celkově bylo na tomto toku odloveno 6 druhů ryb: pstruh obecný, stěvle potoční, plotice obecná, jelec tloušť, hrouzek obecný mřenka mramorovaná a rak říční.

Ve spodních úsecích toku Hostačovka (49,50) byl prokázán početný výskyt vitální populace stěvle, která byla eudominantní v obou úsecích s abundancí $A= 88 \text{ ks.m}^{-2}$ a $A= 67 \text{ ks.m}^{-2}$. Dalším dominantním druhem v úseku 49 byla mřenka s abundancí $A= 49 \text{ ks.m}^{-2}$. Oba profily vykazují značnou druhovou diverzitu $H= 1,79$ a $H=1,61$. Větší vyrovnanost společenstva má úsek číslo 49 s indexem ekvitability $E= 0,7$.

V Horních úsecích tohoto toku (51,53) nebyl zjištěn výskyt ichtyofauny. V úseku 52 byl odchycen pouze jeden pstruh s abundancí $A= 0,67 \text{ ks.m}^{-2}$. Všechny tři úseky byly téměř nebo zcela vyschlé vlivem dlouhotrvajícího sucha. Negativní vliv na migraci ryb v horním toku měl Černopilský rybník, který byl vypuštěn a tím se z něj stala bariéra nepřekročitelná pro veškerou ichtyofaunu. Spodní tok Hostačovky je vhodným habitatem pro trvalý výskyt populace stěvle. Horní tok vzhledem k podmínkám již popsáním, není vhodný pro existenci stěvle.



Obr. 17: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Babského potoka a Hostačovky



Obr. 16: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Babského potoka a Hostačovky

Tab. 8: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Babského potoka a Hostačovky.

Profil	41		42		43		44		45		46		47	
	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	80	plocha (m ²)	200	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	50
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
pstruh obecný														
střevle potoční														
plotice obecná	1	2												
okoun říční														
jelec jesen	1	2												
jelec tloušť														
hrouzek obecný	19	38												
mřenka mramorovaná														
Celkem	21	42												
H	1,09													
E	0,35													

Profil	48		49		50		51		52		53	
	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	50	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	200
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)
pstruh obecný			1	1	1	1			1	0,67		
střevle potoční			88	88	67	67						
plotice obecná	11	7,33	21	21	5	5						
okoun říční	7	4,67										
jelec jesen												
jelec tloušť			3	3	1	1						
hrouzek obecný	16	10,67	14	14								
mřenka mramorovaná	2	1,33	49	49	3	3						
Celkem	36	24	176	176	77	77			1	0,67		
H	1,39		1,79		1,61							
E	0,87		0,70		0,33							

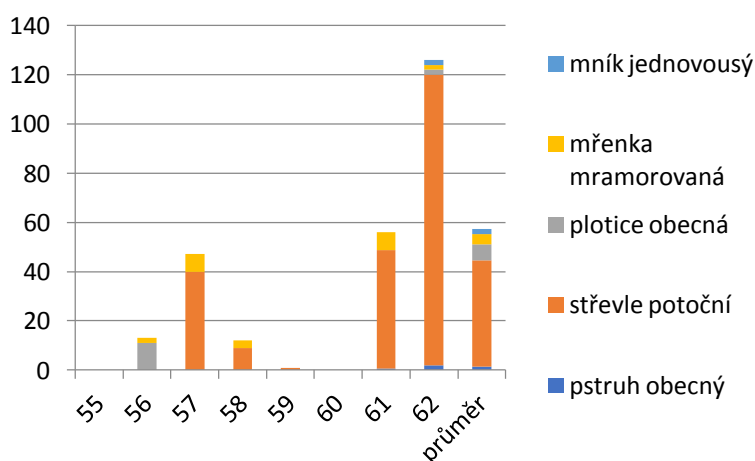
3.10 DOUBRAVKA

Tento tok byl proloven na 8 profilech. Pouze na 6 níže položených úsecích bylo celkově zjištěno 5 druhů ryb: střevele potoční, pstruh obecný, plotice obecná, mřenka mramorovaná a mník jednovousý. Střevele byla zjištěna na 5 spodních úsecích Doubravky (57,58,59,61,62), kde tvořila téměř 80% celého společenstva. Nejvyšší abundance $A= 188 \text{ ks.m}^{-2}$ dosáhla střevele v profilu 62. Průměrná abundance střevele byla $A= 43,2 \text{ ks.m}^{-2}$.

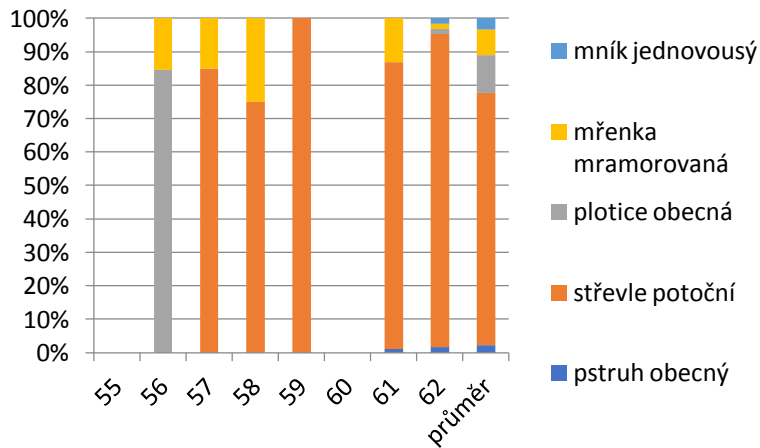
Ve středním úseku č. 56 byl eudominantním druhem hrouzek (40%) s abundancí $A= 16 \text{ ks.m}^{-2}$ a plotice (>20%) s abundancí $A= 11 \text{ ks.m}^{-2}$. Horní toky (55,60) tvořila tenká místy vyschlá kapilára, kde nebyl prokázán výskyt ryb.

Horní části toku Doubravka trpěly v době terénních prací nedostatkem vody a tok byl tvořen pouze tenkou mírně meandrující kapilárou. Charakteru horního úseku toku je pro výskyt střevele nevhodný. Spodní rozšířené úseky Doubravky byly tvořeny hlubšími tůňemi s velkým množstvím úkrytů a proto je tento úsek zcela vhodný pro trvalou existenci střevele.

Na toku Doubravka proběhla v roce 2014 otrava močůvkou (ústní sdělení člena MO ČRS Golčův Jeníkov), což mohlo značně ovlivnit život nejen ichtyofauny.



Obr. 18: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Doubravka



Obr 19: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Doubravka

Tab. 9: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech toku Doubravka

Profil	55		56		57		58		59		60		61		62		
	plocha (m ²)	30	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	70	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	100	plocha (m ²)	30	plocha (m ²)	150	plocha (m ²)	50	
Druh	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	N (ks)	A (ks.m ⁻²)	
pstruh obecný														1	0,67	1	2
střevle potoční					28	40	9	9	1	1			72	48	59	118	
plotice obecná			11	11											1	2	
mřenka mramorovaná			2	2	5	7,1	3	3					11	7,3	1	2	
mník jednovousý															1	2	
Celkem			13	13	33	47,1	12	12	1	1			84	56,0	63	126	
H				0,69		0,69		0,69							1,10		1,61
E				0,62		0,61		0,81							0,41		0,2

4 ZÁVĚR

Ideální podmínky pro trvalou existenci střevle poskytuje tok: Želivka , Sázavka, spodní úsek Hostačovky a spodní tok Doubravky. Na všech těchto úsecích byla zjištěna vitální nebo přežívající populace střevle. Úbytek či vymizení populace střevle na prioritních úsecích, na kterých byl v minulosti prokázán výskyt nastalo.

Tento stav vznikl převážně na vodotečích se značnou degradací celého nebo části stanoviště. Ta byla způsobena znečištěním vod komunálními vodami či splachy hnojiv z polí, případně lokálními otravami z ČOV, které proběhly v minulých letech. Tato lokální otrava proběhla na bezejmenném přítoku Martinického potoka (úseky 19,20) a na Babském potoce (úseky 42-47). Dále dochází vlivem regulací toků k vymizení úkrytů, zvýšení rychlosti proudu částí toků nebo zanášení vodoteče sedimentem.

Některé toky nebo jejich části byly v době terénních prací vyschlé vlivem dlouhodobého působení sucha. Sucho nejvíce postihlo sledované úseky Čihovického potoka, Jiříčského potoka, Onšova a Košetického potoka, ani v jedné této vodoteči nebyl prokázán výskyt ichtyofauny.

Výskyt střevle a jiných druhů nebyl prokázán ani na úsecích, které se nacházejí za nepřekročitelnými migračními bariérami (hráze, vyschlé úseky, vypuštěné rybníky, nánosy sedimentu, úseky s velkým množstvím predátorů). Například horní úsek toku Hostačovka byl zcela oddělen vypuštěným Černopilským rybníkem od spodního toku a stal se tak nepřekročitelnou migrační bariérou.

Vzhledem ke složení ichtyofauny ve zkoumaných tocích nelze shledávat pstruhové hospodaření jako negativně působící na populaci střevle vyskytující se na zkoumané lokalitě.

Kvalitu stanovišť pro zvětšení či udržení populace střevle lze ovlivnit renaturací toků a zvýšit tak diverzitu vodotečí. Především se to týká toku: Včelnička, Huťského potoka, přítoků Martinického potoka, horních úseků Babského potoka, Chlumského potoka, Hostačovky, toku Leština a Doubravky. Po revitalizaci horních úseků Babského potoka, Hostčovky a Doubravky je možné provést úspěšnou repatriace střevle na tyto lokality. Důležitým prvkem pro udržení nebo znovunavrácení střevle do toků je také zlepšení či udržení kvality vody a zabránit kontaminaci toků splaškovými vodami a předejít únikům z ČOV, ke kterým v minulosti došlo v okolí města Golčův Jeníkov.

K dalšímu zlepšování populačního stavu střeve by přispělo odstranění či zlepšení průchodnosti všech migračních bariér a podpořit tak přirozené rozšiřování ryb.

RESUMÉ

Výzkum prokázal výskyt 21 druhů ryb na 80 profilech 20 toků a jejich přítoků. Přítomnost ryb byla zjištěn na 75% zkoumaných toků, z toho na 40% byl zjištěn výskyt střevle potoční. Ideální podmínky pro výskyt střevle byli zjištěny pouze na 4 tocích (Želivka, Sázavka, Hostačovka, Doubravka). Zcela bez ryb bylo 25% zkoumaných vodotečí. Úbytek populace střevle byl zjištěn především v důsledku působení negativních vlivů. Pro udržení či navýšení počtu stávající populaci střevle je nutná revitalizace částí degradovaných toků, zlepšení kvality vody a odstranění či zprůchodnění migračních bariér.

RESUMÉ

The research has proved that on 80 profiles of 20 watercourses and their tributaries there are founded 21 species of fish. The presence of fish has been discovered in 75 % of explored watercourses and the minnow was discovered in 40 % of the watercourses. The optimal conditions for occurrence of minnow were founded only in 4 watercourses (Želivka river, Sázavka rivulet, Hostačovka rivulet and Doubravka brook). In 25 % of explored watercourses, there has not been founded any fish. The population decrease of minnow has been founded as a result of the negative influences. The restoration of degraded watercourses, the improvement of quality of water, the removing or clearing of migration barriers, these are facts which are necessary for maintaining and increase of the current population of minnow.

5 SEZNAM LITERATURY

- BARUŠ, V. a kol. *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR*. 2. Praha, 1989.
- BARUŠ, V. a O. OLIVA. *Mihulovci Petromyzones a ryby Osteichyces*. 2. In Fauna ČR a SR: Academia Praha., 1995.
- BARUŠ, V., S. LUSK a J. GAJDŮŠEK. *Fauna ryb a její zachování v Československu*. 1981.
- BERNHARD, B. a kol. Are shoals of minnow *Phoxinus phoxinus* formed by close kin?. *Journal of Fish Biology* 80. 2012, , 713-721.
- BLAHÁK, P. *Příspěvek k poznání ichtyofauny dolního toku Vlárý*. Acta Rerum naturalium Musei Nationalis slovaci 27, 1981.
- DMITRIJEV, J. *Ryby známé i neznámé, lovené, chráněné*. Lidové nakladatelství, 1990.
- DUŠEK, J. *Ekologické charakteristiky ichtyocenózy s dominancí střevle potoční prostředí malého vodního toku*. Praha, 2002. Diplomová práce. Univerzita Karlova, přírodovědecká fakulta.
- DUŠEK, Jan. *Metodická příručka pro ochranu populací, chov a repatriaci střevle potoční s poznámkami o biologii druhu*. Praha, 2003. ISBN 80-86064-73-5.
- DYK, V. a S. DYKOVÁ. *Naše ryby*. 3. Praha: Zdravotnické nakladatelství, 1946.
- DYK, V. *Naše ryby*. 4. Praha, 1956.
- FIDLER, P. *Polopřirozený výtěr střele potoční*. 2008. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Ing. Petr Dvořák Ph.d.
- GOFFAUX, D., G. GRENOUILLET a P. KESTEMONT. Electrofishing versus gillnet sampling for the assessment of fish assemblages in large rivers. *Hydrobiology*. 2005, s. 75-76.
- HALADA, R. *Možnosti rozšíření střele potoční ve volných vodách*. 2006. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých budějovicích.
- HANEL, L. *Naše ryby a rybaření*. Nakladatelství Brázda, 2001.
- HANEL, L. *Ochrana ryb a mihulí*. Vlášim: Český svaz ochránců přírody, 1995a.
- HANEL, L. *Střevle potoční (Phoxinus phoxinus)*. Ochrana přírody, 1995b.
- HANEL, L. a S. LUSK. *Ryby a mihule České Republiky- rozšíření a ochrana*. Vlášim: Český svaz ochránců přírody, 2005.
- HUUSKO, A. a T. SUTELA. *Minnow predation on vendance larvae: intercession of alternative prey phenologies and size-based vulnerability*. 1996.

HLAVÁČ. *Regionální akční plán pro střevli potoční (Phoxinus phoxinus) na Vysočině*. Praha, 2017.

LOHNISKÝ, K. *Příspěvek k systematice a sexuálnímu dimorfismu střevle potoční*. 1964.

LOJKÁSEK, B. a kol. Ish communities in the drainage area of the Osoblaha river and effect of the 1997 flood. *Czech Journal of Animal Science*. 2000, (45), 229-236.

LUKEŠ, V. *Rozšíření a struktura populací střevle potoční (Phoxinus phoxinus) v poodí Malše*. 2010. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Vlasta Matěnová, Ph.D.

LUSK, D., V. LUSKOVÁ, K. HALEČKA, V. ŠLECHTA a V. ŠLECHTOVÁ. *Status and protection of species and intraspecific diversity of the ichthyofauna in the Czech republic*. Folia Zoologica, 2004.

LUSK, S. a B. LOJKÁSEK. *Biologicko-ekologické aspekty a legislativní požadavky k migrační prostupnosti pramenných čistí vodních toků*. Brno, 2009.

MATRKOVÁ, J., P. DOLEŽALOVÁ, J. HAVELKA, K. MACHOVÁ a V. SLAVÍK, O., Z.

ORPWOOD, J. E. a kol. Minnows and the selfish herd: effects of predation risk on shoaling behaviour are dependent on habitat complexity. *Animal Behaviour*. 2008, (76), 143-152.

SUCHOPAR, M. *Možnosti repatriace ohroženého druhu střevle potoční v malých tocích* [online]. Vlašim, 2009. Diplomová práce. Jihočeská univerzita. Vedoucí práce Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

ŠTĚDROVSKÝ, E. *Druhotné pohlavní znaky u piskoře (Misgurnus fossilis L.) a střevle (Phoxinus laevis Ag.)*. Sborník ČSAZV 20. 1947.

The Eurasian minnow: Post-glacial dispersal history and recent invasion patterns in Norway. Oslo, 2013. ISSN 1501-7710.

VANČURA a kol. *Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich testování*. Ministerstvo životního prostředí. Praha, 2012.

VERGNER, Ivan. Krušný život střevle potoční. *Živa*. 2011, (2), 86-87.

VLČEK, V. *Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže*. Praha: Academia Praha, 1984.

ZIMA, J. a J. GAISLER. *Zoologie obratlovců*. Praha: Academia, 2007.

6 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr 1: Mapa výskytu střevle potoční v ČR v roce 2016 (zdroj: AOPK, CHKO Žďárské vrchy 2017)	6
Obr. 2: Abundance ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech toku Včelnička a Huťský potok.	17
Obr. 3: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Včelnička a Huťský potok.	18
Obr. 4: Procentuální zastoupení ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Cerekvického potoka a Želivky.....	20
Obr. 5: Abundance ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Cerekvického potoka a Želivky.....	20
Obr 6: Abundance ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Martinického potoka.	22
Obr 7: Procentuální zastoupení ulovených druhů na jednotlivých lovných profilech Martinického potoka.....	23
Obr. 8: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech horního toku Martinického potoka.....	25
Obr. 9: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých profilech horního toku Martinického potoka.....	26
Obr. 10: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Stupnického a Kateřinského potoka.	30
Obr 11: Abundance ulovených druhů v jednotlivých profilech Stupnického a Kateřinského potoka.	30
Obr. 12: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Sázavka a Leština.....	32
Obr 13: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Sázavka a Leština	32
Obr. 14: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Toku Vahanka a Chlumský potok	34
Obr. 15: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Vahanka a Chlumský potok.....	34
Obr. 16: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Babského potoka a Hostačovky	37
Obr. 17: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech Babského potoka a Hostačovky	37
Obr. 18: Abundance ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Doubravka	39
Obr 19: Procentuální zastoupení ulovených druhů v jednotlivých lovných profilech toku Doubravka.....	40

7 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech toku Včelnička a Huťský potok.	18
Tab. 2: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Cerekvického potoka a Želivky.	21
Tab. 3: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Martinického potoka.	24
Tab. 4: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech horního toku Martinického potoka.	27
Tab. 5: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Stupnického a Kateřinského potoka.	30
Tab. 6: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech toku Sázavka a Leština.	33
Tabulka 7: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Vahanky a Chlumského potoka.	35
Tab. 8: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech Babského potoka a Hostačovky.	38
Tab. 9: Seznam druhů, abundance, index diverzity (H) a index ekvitability (E) na jednotlivých lovných profilech toku Doubravka.	40

PŘÍLOHY

Příloha 1: Fotodokumentace- střevele potoční	50
Příloha 2: Fotodokumentace- mihule potoční.....	50
Příloha 3: Fotodokumentace terénních prací	50

Příloha 1: Fotodokumentace- střevele potoční



(foto H. Braunová)

Příloha 2: Fotodokumentace- mihule potoční



(foto H. Braunová)

Příloha 3: Fotodokumentace terénních prací



(foto H. Braunová)