

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Fakulta rybářství a ochrany vod  
Ústav akvakultury

Diplomová práce  
**ICHTYOFAUNA VYBRANÝCH TOKŮ  
ŠUMAVY**

**Autor:** Jiří Šrámek, Bc.

**Vedoucí diplomové práce:** Petr Dvořák, Ing., Ph.D.

**Studijní program a obor:** Zootechnika, Rybářství

**Forma studia:** Prezenční

**Ročník:** 2

České Budějovice, 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, případně v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných FROV JU. Zveřejnění probíhá elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 30.4.2012

Podpis studenta:

**Poděkování:** Rád bych tímto poděkoval Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za odborné vedení práce, pomoc při jejím zpracování, zapůjčení studijních materiálů a literatury a samozřejmě za neocenitelné a praktické rady. Dále bych rád poděkoval všem osobám a subjektům, které mi daly souhlas s použitím materiálů a fotografií v této práci. V neposlední řadě bych rád poděkoval všem svým blízkým za jejich neutuchající nejen morální podporu v mém úsilí.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta rybářství a ochrany vod  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří ŠRÁMEK**  
Osobní číslo: **V10N019P**  
Studijní program: **N4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Rybářství**  
Název tématu: **Ichtyofauna vybraných toků Šumavy**  
Zadávající katedra: **Ústav akvakultury**

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

Rybí společenstva ve vodních tocích Šumavy mají převážně salmonidní charakter s dominantním výskytem pstruha potočního (*Salmo trutta m. fario*). Vysoká kvalita vody a nízké kolísání teplot zde vytváří vhodné životní podmínky pro celou řadu ohrožených a chráněných druhů ryb (např. vranka obecná - *Cottus Gobi*, střevle potoční - *Phoxinus phoxinus*), ale i dalších vodních živočichů. Jedním z kriticky ohrožených živočichů, pro který se připravuje nový záchranný management je i perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*).

Tato práce bude součástí pokladů pro návrhy managementu rozšíření perlorodky do vhodných lokalitna Šumavě. Student provede komplexní ichtyomonitoring a vyhodnotí stav rybího společenstva vybraných toků. Bude zjišťovat druhovou abundanci, velikostní (věkovou) variabilitu diverzitu, dominanci a ekvitabilitu zájmových lokalit. Rybí společenstvo bude monitorovat pomocí odlovů elektrickým proudem a zjistí aktuální základní chemické a fyzikální vlastnosti vody.

Autor provede morfologickou charakteristiku toku včetně popisu lokalit, rychlosti proudění vody, typu dnového substrátu a jeho členitosti, hodnocení vegetace v toku i břehové linie a vyhodnotí stav melioračních opatření koryta toku.



Rozsah grafických prací: 15 - 20 tabulek a grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 35 - 40 stran textu  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Adámek, Z. et a., 1995: Rybářství ve volných vodách. East publishing, a.s. Praha, 1995.

Bílý, M. (ed.), 2008: Effects of environmental factors on the freshwater pearl mussel population in the national nature monument Lužní potok (Zinnbach). VÚV T.G.M., Praha, 78 pp.

Frkač, J., Král, D., Škorpík, M., 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Geist, J., Porkka, M., Kuehn, R., 2006: The status of host fish populations and fish species richness in European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) streams. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 16 (3), 251-266.

Gosselin, M.P., Petts, G.E., Maddock, I.P., 2010: mesohabitat use by bullhead (*Cottus Gobio*), Hydrobiologia, 652(1):299-310

Hruška J., 1999: Záchranný program - Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* Linnaeus, 1758) v České republice. Manuscript, depon. in AOPK, Praha, 15 pp.

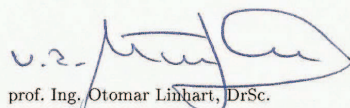
Moorkens, E. A., 1999: Conservation Management of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*. Part 1: Biology of the species and its present situation in Ireland. Irish Wildlife Manuals, No. 8, 35 pp.

Slavík, O., Bartoš, L., Horký, P., 2009: Effect of river fragmentation and flow regulativ on occurrence of landlocked brown trout in a fish ladder, Journal of applied Ichthyology, 25 (1):67-70

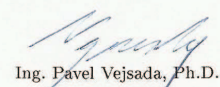
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.  
Ústav akvakultury

Datum zadání diplomové práce: 30. listopadu 2010

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2012

  
prof. Ing. Otomar Linhart, DrSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD  
Zátiší 728/II  
389 25 Vodňany (2)

  
Ing. Pavel Vejsada, Ph.D.  
ředitel

V Českých Budějovicích dne 14. ledna 2011

# OBSAH:

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>10</b>
2.1. CHARAKTERISTIKA DOTČENÉHO ÚZEMÍ.....	10
2.2. CHARAKTERISTIKA LOKALIT.....	11
2.2.1. <i>Cikánský potok</i> .....	12
2.2.2. <i>Kaplický potok</i> .....	12
2.2.3. <i>Kubohuťský potok</i> .....	13
2.2.4. <i>Račí potok</i> .....	13
2.2.5. <i>Teplá Vltava</i> .....	14
2.3. ICHTYOFAUNA MONITOROVANÝCH LOKALIT.....	15
2.3.1. <i>Jelec proudník (Leuciscus leuciscus, Linnaeus 1758)</i> .....	15
2.3.2. <i>Lipan podhorní (Thymallus thymallus, Linnaeus 1758)</i> .....	15
2.3.3. <i>Mihule potoční (Lampetra planeri, Bloch 1784)</i> .....	17
2.3.4. <i>Mník jednovousý (Lota lota, Linnaeus 1758)</i> .....	18
2.3.5. <i>Plotice obecná (Rutilus rutilus, Linnaeus 1758)</i> .....	19
2.3.6. <i>Pstruh obecný potoční (Salmo trutta m. fario, Linnaeus 1758)</i> .....	20
2.3.7. <i>Siven americký (Salvelinus fontinalis, Mitchell 1814)</i> .....	21
2.3.8. <i>Střevle potoční (Phoxinus phoxinus, Linnaeus 1758)</i> .....	22
2.3.9. <i>Vranka obecná (Cottus gobio, Linnaeus 1758)</i> .....	23
2.5. LOV RYB POMOCÍ ELEKTRICKÉHO AGREGÁTU.....	24
2.5.1. <i>Význam a využití</i> .....	24
2.5.2. <i>Konstrukce, typy agregátů a princip působení</i> .....	25
2.5.3. <i>Způsoby lovu</i> .....	26
2.6. PERLORODKA ŘÍČNÍ ( <i>MARGARITIFERA MARGARITIFERA, LINNAEUS 1758</i> ).....	27
2.6.1. <i>Popis druhu a životní cyklus</i> .....	27
2.6.2. <i>Management ochrany perlorodky říční</i> .....	29
2.6.2.1. <i>Řízení a strategie záchranného programu</i> .....	30
2.6.2.2. <i>Faktory ohrožující populace perlorodky</i> .....	31
<b>3. MATERIÁLY A METODIKA</b> .....	<b>32</b>
3.1. METODIKA ODLOVU.....	32
3.2. UKAZATELE LOKALIT A JEJICH ZPRACOVÁNÍ.....	33
3.3. UKAZATELE SPOLEČENSTEV A JEJICH ZPRACOVÁNÍ.....	34
<b>4. VÝSLEDKY</b> .....	<b>37</b>
4.1. CIKÁNSKÝ POTOK.....	37
4.2. KAPLICKÝ POTOK.....	43
4.3. KUBOHUŤSKÝ POTOK.....	47
4.4. RAČÍ POTOK.....	50
4.5. TEPLÁ VLTAVA.....	53
4.6. SOUHRNNÉ VÝSLEDKY.....	58
<b>5. DISKUZE</b> .....	<b>60</b>
<b>6. ZÁVĚR</b> .....	<b>63</b>

<b>7. POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>65</b>
<b>8. SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>71</b>
<b>9. PŘÍLOHY .....</b>	<b>72</b>
<b>10. ABSTRAKT.....</b>	<b>88</b>
<b>11. ABSTRACT.....</b>	<b>89</b>

# 1. Úvod

Člověk od pradávna svou činností ovlivňuje krajinu kolem sebe. Jelikož tyto úpravy byly často prováděny pouze ve prospěch lidí, proto nejsou vždy v souladu s přírodou a zachováním její přirozené funkce. Říční ekosystémy v tomto nejsou výjimkou a dnes už existuje velmi málo toků, které člověkem nejsou dotčeny. Patrné je to pak zvláště u velkých řek. V kulturní krajině je regulování toků zcela běžná a v některých případech i nutná činnost (Adámek a kol., 2010). Diskuzím o kladných a záporných dopadech lidského vlivu na vodní toky bylo věnováno mnoho, s různými závěry.

Poznání rybích společenstev jednotlivých povodí a toků, jejich druhové a věkové skladby, tak i stavu jednotlivých populací v souvislosti s antropogenními vlivy je nezbytné pro případná opatření vedoucí k nápravě nepříznivého stavu, či zabezpečení takových podmínek, aby nemohlo docházet ke zhoršování kvality vodních ekosystémů a byla zachována naše cenná ichtyofauna a biodiverzita vodních ekosystémů obecně. Díky tomu probíhají na mnoha lokalitách, nejen na Šumavě, ichtyologické průzkumy, které si kladou za cíl získání komplexních údajů o zde žijících rybích společenstvech převážně menších toků, které se stávají cennými informacemi pro další výzkumy a monitoringy. Rybí společenstva v potocích a říčkách Šumavska mají převážně salmonidní charakter s hojným výskytem pstruha potočního (*Salmo trutta m. fario*), a také se zde vyskytuje vzácná vranka obecná (*Cottus gobio*). Díky tomuto složení ichtyofauny a substrátu dna mohou být tyto toky využity i při záchranných programech pro perlorodku říční (*Margaritifera margaritifera*).

Početnost populací perlorodky výrazně klesá již od 40. let 20. století jako důsledek intenzifikace zemědělského hospodaření, rozvoje průmyslu a celkových změn ve využívání krajiny (Miko a Hošek, 2009). Obdobná situace postihuje i populace pstruha obecného. Již mnoho let dochází v důsledku různých faktorů (nešetrné úpravy toků, zvyšující se rybářský tlak, působení predátorů, antropogenní znečištění, nevhodné způsoby obhospodařování revírů atp.) k poklesu stavů pstruha obecného v našich tocích (Randák a Žlábek, 2004). Na Šumavsku byl v roce 2000 prováděn i monitoring populace našeho původního druhu raka říčního (*Astacus astacus*). V rámci monitoringu nebyla zatím nalezena žádná lokalita s výskytem raka na území NP Šumava a pouze 1 lokalita v CHKO Šumava (Světlohorská nádrž), kde se vyskytuje rak říční (Kozák a Polícar, 2001).

Díky stále se zvyšujícím tlakům na ochranu přírody a zvyšování čistoty ovzduší a vod se zlepšují podmínky pro život v těchto jinak chudých ekosystémech a mnohé i vzácné druhy, jako zmíněná vranka, perlorodka či naše původní druhy raků, tak zde mohou začít opět prosperovat.

V rámci této práce proběhl monitoring v období od srpna do září 2010 na pěti vybraných tocích Šumavy a to konkrétně na Cikánském, Kaplickém, Kubohuťském a Račím potoce a na Teplé Vltavě. Význam Šumavy jak v regionálním tak i širším měřítku, zejména z hlediska hydrologického a klimatologického byl znám odedávna (Boháč, 2004). Ichtyomonitoring byl prováděn odlovem pomocí elektrického agregátu. Byla zjišťována druhová abundance, velikostní variabilita, diverzita a další charakteristiky těchto společenstev. Morfologický charakter toku bude zahrnovat popis lokality, rychlost proudu, charakter dna a substrát, základní fyzikální vlastnosti protékající vody apod.

Práce se bude zabývat komplexním posouzením výsledků jednotlivých odlovů, početností společenstva, jeho velikostní variabilitou a to převážně u pstruha potočního, jakožto hlavního hostitele pro glochídie perlorodky říční. Dále budou v práci vyhodnoceny již zmíněné další biotické a abiotické ukazatele vybraných lokalit. Všechny poznatky a výsledky budou pak shrnuty do přehledných tabulek a grafů a součástí práce budou také obrazové přílohy.

## 2. Literární přehled

### 2.1. Charakteristika dotčeného území

Všechny lokality se nachází v chráněné krajinné oblasti Šumava (dále jen CHKO Šumava), které je zároveň i ochrannou zónou sousedícího národního parku Šumava (dále jen NP Šumava). CHKO Šumava byla zřízena výnosem Ministerstva školství a kultury č. 53855/63 dne 27.12.1963 v rozloze 168 654 ha (příloha č. 1) Tento výnos byl nově právně upraven výnosem Ministerstva kultury ČSR č.j. 5954/75 ze dne 17. března 1975. Nařízením Vlády ČR č. 163/1991 Sb. z 20.3.1991 byl na části území CHKO Šumava zřízen NP Šumava, takže rozloha CHKO Šumava nepokrytá národním parkem je nyní 99 624 ha. Podle ustanovení §78 odst. 1 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů vykonává Správa NP Šumava též působnost Správy CHKO Šumava. Chráněná krajinná oblast Šumava se nachází na části správního území Jihočeského a Plzeňského kraje a zasahuje do okresů Český Krumlov, Prachatice a Klatovy (<http://www.npsumava.cz>). Na území Šumavy jsou také vyhlášeny soustavy chráněných území evropského významu s nejcennějšími přírodními stanovišti a významnými druhy rostlin a živočichů, známé jako NATURA 2000.

Šumavské pohoří se rozkládá na jihozápadní hranici České republiky a tvoří státní hranici s Rakouskem a Německem. Reliéf Šumavy má převážně charakter hornatiny s výškovou členitostí 300-600 m (Boháč, 2004). Je jedním z nejstarších pohoří Evropy, tvoří ji horniny předprvohorního až prvohorního původu. Nejvyšší horou Šumavy je Velký Javor v Německu (1456 metrů), na české straně je to Plechý (1378 metrů). Šumava má převážně horské ekosystémy, zachované ve velkých plochách. Zastoupen je 5. jedlobukový až 7. smrkový vegetační stupeň. Potenciální vegetaci tvoří květnaté bučiny, ve vyšších polohách a na severozápadě acidofilní horské bučiny. Nejvyšší vrcholy hostí smrčiny, sníženiny podmáčené smrčiny a hlavně rašeliniště (Boháč, 2004). Vyskytuje se zde řada reliktních druhů.

Většina území Šumavy náleží do chladné oblasti středoevropského středohorského typu podnebí. Jen některé části Šumavy (údolí Vltavy od Lenory, jižní svahy Želnavské hornatiny, části Šumavského podhůří) lze zařadit do mírně teplé oblasti. Celkový ráz podnebí Šumavy má přechodný charakter mezi oceánským (přímořským) a kontinentálním (vnitrozemským) podnebím. Průměrný úhrn srážek je spíše nevyrovnaný a většinou se pohybuje mezi 1 100 až 1 300 mm. Velký podíl cca 40%



ročních srážek činí zimní srážky, tj. sněhové (<http://www.risy.cz>). Průměrná roční teplota se zde v nadmořské výšce 1000 m pohybuje kolem 3,1-3,5 °C, v nadmořských výškách kolem 1300 m pak kolem 3°C. (<http://www.cittadella.cz>). Období plné vegetace trvá v nejméně chladnější části Šumavy kolem 100 dní v roce. Celkové vegetační období trvá kolem 150 dní. V ročním chodu větru jsou nejvíce větrnější letní měsíce, druhotně říjen. Z hlediska množství měsíčního výskytu bouřek bylo na Šumavě prokázáno, že nejbouřlivějším měsícem je červenec (<http://www.risy.cz>). Pohořím prochází evropské rozvodí mezi Severním a Černým mořem.

## 2.2. Charakteristika lokalit

Tekoucí vody patří do pásma pstruhového, Vltava do pstruhového až lipanového pásma. Na Blanici je lokální výskyt perlorodky říční, specifické druhy hostí i několik oligotrofních jezer, např. koryše hrbatku jezerní (Boháč, 2004). Všechny monitorované lokality se nachází v povodí Vltavy. Tři lokality ústí do Teplé Vltavy, která byla také monitorována a jedna lokalita ústí do Blanice, jež je přítokem Otavy, která se vlévá do Vltavy. N-leté průtoky na vodočetných stanicích Lenora pro Teplou Vltavu a Pododvorský mlýn pro Blanici ve správě ČHMÚ udávají tabulky č. 1 a 2 (<http://voda.gov.cz/portal/cz>). Průměrný roční stav hladiny je pro stanici Lenora 61 cm a průtok  $3,11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , pro stanici Pododvorský mlýn je průměrný roční stav hladiny 56 cm a průtok  $2,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Toky nejsou využívány z hlediska sportovního rybolovu s výjimkou Teplé Vltavy, jejíž tok na zkoumaných úsecích tvoří pstruhový rybářský revír 423 043 Vltava 34P o délce 15,5 km, obhospodařovaný Českým rybářským svazem (dále jen ČRS), místní organizací Lenora.

Tab. č. 1 Vodočetná stanice Lenora (aktualizace listopad 2007)

N-leté průtoky [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]						
Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
26	35	50	62	75	96	113

Tab. č. 2 Vodočetná stanice Pododvorský mlýn (aktualizace srpen 2006)

N-leté průtoky [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]						
Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
25	37	57	75	98	133	165

### 2.2.1. Cikánský potok

Cikánský potok je levostranný přítok řeky Blanice. Jako jediný tok není přítokem Vltavy. Pramení na severním svahu Boubína u osady Veselka, v nadmořské výšce 923 m, ústí pod Záblatím do řeky Blanice (572 m n. m.). Jeho největším přítokem je Boubínský potok. Podél Cikánského potoka se nachází řada bývalých mlýnů (Urbánkův Mlýn, Machův Mlýn, Dobišův Mlýn, U Bartlů). V dolní části toku se nacházejí sejpy - pozůstatky po dřívějším rýžování zlata. Délka samotného toku je 11,1 km a plocha povodí měří 40,3 km<sup>2</sup>. Průměrný průtok u ústí je 0,38 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup> (www.wikipedia.cz). Tok se celou svou délkou nachází na území CHKO Šumava, převážně pak v Boubínské hornatině. Průzkum proběhl celkem na 5 úsecích (příloha č.2).

Trasa toku je přímá se slabými až středními zákrutami a místy podemletými břehy, s malou až střední šířkovou variabilitou. Tok samotný nemá až na výjimky žádné úpravy břehu ani dna. Substrát dna je převážně charakteru štěrku (2-16 mm), či hrubého štěrku (16-64 mm), v menší míře pak písek (0,1-2 mm) nebo kameny (64-256 mm). Morfologii se podobá jak pstruhovému tak částečně i lipanovému pásmu. Na dně se také vyskytují nárosty zelených a vláknitých řas, rozsivek, mechů a vyšších rostlin. Šířková variabilita toku není moc vysoká, je středně meandrující s vyváženým poměrem tůní a peřejí. Na monitorovaných úsecích se zastínění toku vegetací pohybuje v rozmezí 30 % až 80 %, s různorodými břehovými porosty, jako jsou samostatné keře, zápoje keřů, traviny, byliny, linie stromů nebo les. Břehové porosty významně přispívají ke stabilizaci říčního koryta a břehů a tak napomáhají optimalizaci životního prostředí pro lososovité ryby (Luska kol., 1989).

### 2.2.2. Kaplický potok

Kaplický potok je levostranný Teplé Vltavy. Je cca 8 km dlouhý a pramenní zhruba 2 km nad Boubínským jezírkem, na jižním svahu Boubína v nadmořské výšce přibližně 1150 m n.m. a do Teplé Vltavy ústí mezi obcemi Houžná a Lenora. V jeho okolí se nachází jádro Boubínského pralesa a na jeho březích roste například vzácná dřípatka horská (<http://boubinsky-prales.cz>). Přitéká do něj větší množství vlásečnic. Celkem byly proloveny tři úseky toku (příloha č. 3).

Trasa toku je přímá, se slabými zákrutami, s malou šířkovou variabilitou. Na horním úseku je dno tvořeno kamennou rovnaninou, zbytek toku má dno bez úprav. Úpravy břehu jsou ve větší míře tvořeny kamennou rovnaninou, v menší míře pak

záhozem. Zhruba polovina délky břehů lovených lokalit je bez úprav. Substrát je tvořen převážně štěrkem (2-16 mm) a hrubým štěrkem (16-64 mm). Přibližně 10 % substrátu je tvořeno pískem (0,1-2 mm). Ve středním a spodním úseku je také 15 % až 20 % kamenů (64-256 mm) a ve spodním úseku nad ústím tvořilo 5 % substrátu bahno (pod 0,1 mm). Mírně převažuje podíl peřejí nad tůněmi. Nárosty byly tvořeny rozsivkami, zelenými a vláknitými řasami, vyššími rostlinami a v menší míře i mechy. Zastínění toku činí cca 30 %. Pobřežní vegetace je reprezentována především, travinami, ojediněle rostoucími stromy a keři, méně pak lesem a zapojenou linií stromů.

### **2.2.3. Kubohuťský potok**

Levostranný přítok Teplé Vltavy. Malý, cca 4km dlouhý, vodní tok pramenní vedle obce Kubova Huť a do Teplé Vltavy se vtéká pod obcí Horní Vltavice. Celkem byly proloveny tři úseky toku (příloha č. 4).

Trasa je přímá jako v předešlém případě, se slabými zákrutami, s malou šířkovou variabilitou. Dno je bez úprav s výjimkou kamenné rovnaniny pod mostním objektem, stejně tak úpravy břehu (zához, kamenná rovnanina a betonové dláždění) jsou situovány pouze u mostního objektu. V substrátu má značnou převahu přibližně 40 % štěrk (2-16 mm) a hrubý štěrk (16-64 mm) je obsažen zhruba 25 %. Ve větší míře (kolem 20 %) se vyskytují kameny (64-256 mm). Písek (0,1-2 mm) je opět zastoupen 10 % a bahno (pod 0,1 mm) se na všech úsecích objevovalo v rozsahu cca 5 %. Vzácně se vyskytly i balvany (nad 256 mm). Podíl peřejí a tůní je vyvážený, průměrně 30 %. Zastínění je menší než na předešlých lokalitách a pohybuje se kolem 20 %. Nárosty jsou převážně zelené a vláknité řasy a mechy. Ojediněle rozsivky a vyšší rostliny. Pobřežní vegetaci tvoří traviny, keře, často také ojedinělé stromy a zapojené linie stromů.

### **2.2.4. Račí potok**

Opět levostranný přítok Teplé Vltavy. Délka toku činí přibližně 6 km. Pramení na Šeravské pastvině ve výšce zhruba 1100 m n.m. Do Teplé Vltavy ústí mezi obcí Horní Vltavice a osadou Račí. Z části je napájen větším počtem vlásečnic. Proloveny byly dva úseky toku (příloha č. 5).

Tok charakterizují střední zákruty a střední šířková variabilita. Dno i břehy bez úprav. Substrát byl tvořen vyrovnaným poměrem cca 30 % štěrku (2-16 mm) a hrubého štěrku (16-64 mm). Extrémy byly také vzájemně vyrovnány. Kameny (64-256 mm)

15 % - písek (0,1-2 mm) 10 % a balvany (nad 256 mm) 5 % - bahno (pod 0,1 mm) 5 %. Peřeje a tůně mají vyrovnaný charakter (30 % až 35 %). Nárosty dna byly tvořeny rozsivkami, zelenými řasami a mechy. Na druhém úseku se vyskytly i vláknité řasy a vyšší rostliny. Bylo zde poměrně velké zastínění toku kolem 50 %. To bylo způsobeno vyšší lesnatostí oblasti, takže i charakter břehové vegetace tvořily převážně keře, les, linie stromů, dřeviny a traviny.

### **2.2.5. Teplá Vltava**

Teplá Vltava je považována za hlavní pramennou větev Vltavy. U osady Chlum v nadmořské výšce 715,21 m se stéká se Studenou Vltavou a vzniká tok Vltava. Pramení na Šumavě na svahu Černé hory (1315 m n.m.) v nadmořské výšce 1173,54 m. Její pramen je znám jako chráněné území Pramen Vltavy ([www.dibavod.cz](http://www.dibavod.cz)). Prvních 5 km teče severním směrem, od soutoku s Kvildským potokem. Ve Kvildě obrací nadlouho svůj tok k jihovýchodu. Protéká Horní Vltavicí a poté v Lenore (756 metrů nad mořem) získává vody Řasnice, zvané také Travnatá Vltava. Za Lenorou má řeka jen nepatrný spád a vytváří v ploché krajině rozsáhlé mokřady s mnoha meandry, souhrnně zvané Vltavský luh ([www.wikipedia.cz](http://www.wikipedia.cz)). Mapa povodí Teplé Vltavy je znázorněna jako příloha č. 6. Na této lokalitě byly proloveny tři úseky toku mezi osadou Račí a Lenorou (příloha č. 7).

Na monitorovaných úsecích je tok přímý se slabými zákrutami, s malou šířkovou variabilitou. Dno bez úprav, horní dva úseky mají 70 % břehu upraveno záhozem. V substrátu se častěji objevují balvany (nad 256 mm) a to zhruba kolem 15 %, ale dominují kameny (64-256 mm) v zastoupení 35 %, dále pak hrubý štěrk (16-64 mm) 30 %. V menší míře se pak vyskytuje štěrk (2-16 mm) a písek (0,1-2 mm) – 5 % až 15 %. Bahno (pod 0,1 mm) se vyskytuje do 5 %. Podíl peřejí je přibližně o 10 % větší než u tůní a to 40 % resp. 30 %. Nárosty byly tvořeny v převážné míře ze zelených a vláknitých řas, mechů, vyšších rostlin a místy také rozsivkami. Zastínění toku bylo relativně nízké v rozmezí 15 % až 30 %. Břehové vegetaci dominují traviny, ojedinělé stromy a keře, vzácně také zapojené linie stromů.

## 2.3. Ichtyofauna monitorovaných lokalit

### 2.3.1. Jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*, Linnaeus 1758)

#### Popis druhu:

Drobná kaprovitá ryba (obr. 1). Zbarvení hřbetu je modrozelené, boky a břicho stříbřité. Párové a řitní ploutve jsou červené, ostatní žlutavé (Egert a Štědranský, 1969). Jelec proudník má dorzo-ventrálně zploštělé tělo, díky němuž může dobře plavat v proudné vodě (Caffrey a kol., 2007). Celková délka dosahuje 22 až 25 cm (Baruš a Oliva, 1995). Váha 0,25-0,50 kg (1 kg) (Egert a Štědranský, 1969). Živí se vodním a suchozemským hmyzem (nálet) a jeho larvami, dále korýši, máloštětinatci, měkkýši a někdy i zbytky vodních rostlin (Hanel a Lusk, 2005). Dle Pospíšila (2003) rozmnožování probíhá v dubnu až květnu a relativní plodnost činí do 120 000 ks jiker. Žije na značné části našeho území, obyčejně ale nebývá příliš hojný (Hanel a Lusk, 2005). Jelec se vyskytuje převážně v tekoucích vodách (Caffrey a kol., 2007). Je to ryba náročná na dostatek ve vodě rozpuštěného kyslíku (Hanel a Lusk, 2005).



Obr. 1 Jelec proudník

#### Výskyt na lokalitách:

Výskyt jelce je omezen pouze na lokality Teplé Vltavy, což lze vysvětlit optimálními podmínkami k životu a také tím, že Teplá Vltava je jediný rybářsky obhospodařovaný revír ze všech lokalit.

### 2.3.2. Lipan podhorní (*Thymallus thymallus*, Linnaeus 1758)

#### Popis druhu:

Často se uvádí, že lipan je lososovitá ryba, ačkoliv patří do čeledi lipanovitých. Má štíhlé, protáhlé tělo torpédovitého tvaru. Hřbet bývá zelenavě hnědý, boky jsou světlejší,

břicho stříbřitě lesklé. Po celém těle jsou roztroušeny tmavé skvrny (Egert a Štědronský, 1969). Má mohutnou hřbetní ploutev načervenalé barvy s tmavými skvrnami, která je větší u samců (obr. 2). Ocasní ploutev je silně vykrojena. Poznávacím znakem je také tuková ploutvička. Celková délka dosahuje 35-50 cm a hmotnost do 1 kg, výjimečně v našich podmínkách dorůstá až 60 cm a hmotnosti do 2,5 kg (Baruš a Oliva, 1995). Lipan je typickým bentofágem. Hlavní složku potravy tvoří především larvální stádia vodního hmyzu, na prvním místě jepic, chrostíků a pakomárů. V menší míře se uplatňují pošvatky, korýši a červi (Baruš a Oliva, 1995). Tření probíhá většinou v druhé polovině dubna a v první (vzácně až druhé) polovině května. Je to litofilní druh zahrabávající jikry (Hanel a Lusk, 2005). Relativní plodnost je podle Pospíšila (2003) do 15 000 ks jiker. Lipan podhorní patří k původní ichtyofauně našich toků. Je významnou rybou čistých podhorských řek, roste poměrně rychle, ale jedná se o značně krátkověký druh, který se u nás jen málokdy dožívá stáří 5 let (Halačka a kol., 2008). Vyhledává úseky se střídajícími se proudy a klidnou vodou s možností úkrytu za balvany. Menší lipani dávají přednost proudu o rychlosti do 10 cm za sekundu, větší ryby nemají vyhraněnou preferenci (Greenberg a kol., 1996).



Obr. 2 Samec lipana podhorního

#### Výskyt na lokalitách:

Stejně jako u jelce se lipan taktéž vyskytoval pouze na lokalitách Teplé Vltavy, která mu poskytuje vhodnější existenční podmínky než ostatní toky a navíc je pravděpodobné, že v rámci hospodaření ČRS je zde lipan také uměle vysazován.



### 2.3.3. Mihule potoční (*Lampetra planeri*, Bloch 1784)

#### Popis druhu:

Mihule patří do třídy kruhoústých. Z tradičních důvodů jsou „kruhoústí“ počítáni mezi ryby, i když s rybami mají společné jen některé vlastnosti (Baruš a Oliva, 1995). Mihule se odlišují od jiných ryb úhořovitým tělem, ústním terčem, slabě vyvinutými ploutvemi a sedmi dýchacími otvory (obr. 3) místo žaber (Kelly a King, 2001). Tělo holé, bez kostní tkáně v chrupavčité kostře (Baruš a Oliva, 1995). Mihule potoční je neparazitický a nestěhovavý čistě sladkovodní druh (Baruš a Oliva, 1995). Celkové zbarvení těla je modrošedé nebo olivově zelenavé. Vývoj má dvě základní fáze a to larvu, která žije v našich podmínkách 4 až 5 let a dospělce, který po ukončení reprodukce hyne. Velikost larev dosahuje 190 mm, dospělců do 170 mm (Hanel a Lusk, 2005). Larvy se živí rozsivkami, řasami a detritem. Dospělé mihule již potravu nepřijímají, střevo jim zakrňuje a délka těla se oproti hlavě zmenšuje (Hanel a Lusk, 2005). Egert a Štědranský (1969) udává dobu výtěru v dubnu až květnu a absolutní plodnost 1000 ks jiker. Obvykle se vyskytuje v tekoucích vodách s písčitém až štěrkovitým dnem. Larvy preferují stanoviště s nízkou rychlostí proudu a malou hloubkou (Malmqvist, 1980). Jde o významný bioindikační druh, jehož výskyt dokládá dlouhodobou vysokou kvalitu životního prostředí dané lokality (Hanel, 2003). Podle Hanela a Luska (2003) je v Červeném seznamu mihulí a ryb ČR tento druh zařazen do kategorie číslo 2. Ohrožený – Endangered (EN).



Obr. 3 Detail hlavy a dýchacích otvorů mihule potoční

#### Výskyt na lokalitách:

Mihule se vyskytla na dvou lokalitách a to v Teplé Vltavě blízko ústí Račího potoka a v Kaplickém potoce u ústí do Teplé Vltavy.

### 2.3.4. Mník jednovousý (*Lota lota*, Linnaeus 1758)

#### Popis druhu:

Je to jediný zástupce čeledi treskovitých ryb u nás (obr. 4). Vzhledově připomíná sumce a typickými znaky jsou dvě hřbetní ploutve a jeden vous na spodní čelisti. Řitní ploutev je nižší, ale téměř stejně dlouhá jako druhá ploutev hřbetní. Ocasní ploutev je vypouklá (Egert a Štědronský, 1969). Barva mníka je tmavohnědá se světlejšími skvrnami, mramorovaná, břicho je bílé (Fišer a Štochl, 1964). V našich podmínkách dorůstá do délky 50-80 cm a hmotnosti 1-2 kg (Hanel a Lusk, 2005). Dospělí mníci jsou převážně piscivorní ryby (McPhail a Paragamian, 2000). Plůdek se živí zooplanktonem, později larvami vodního hmyzu a červy (Hanel a Lusk, 2005). Výtěr probíhá od prosince do konce ledna. Baruš a Oliva (1995) udává relativní plodnost v rozmezí 400 až 700 tisíc ks jiker. Typickým habitatem mníka jsou hluboká jezera a chladné řeky (McPhail a Paragamian, 2000). Podle Wanga a Appenzellera (1998) preferuje větší hloubky, což potvrzuje i Ryder a Pesendorfer (1992). Nejaktivnější je v noci, při zakalené vodě a v zimě (Pospíšil, 2003) Žije skrytě u dna a pod podemletými břehy v různých částech čistých řek (Fišer a Štochl, 1964).



Obr. 4 Mník jednovousý

#### Výskyt na lokalitách:

Mník se vyskytoval převážně v Teplé Vltavě a dva exempláře se také podařilo ulovit na Račím potoce. Opět se dá předpokládat, že na ostatních tocích nemá vhodné životní podmínky (malá šířka a hloubka toků, velký spád atp.).

### 2.3.5. Plotice obecná (*Rutilus rutilus*, Linnaeus 1758)

#### Popis druhu:

Plotice obecná je jednou z nejhojnějších kaprovitých ryb (Fišer a Štochl 1964). Tělo má protáhlé s mírně vyklenutým hřbetem, ze stran zploštělé (Egert a Štědranský, 1969). Hřbetní a ocasní ploutve jsou šedé, ostatní oranžově červené. Hřbet je šedozelený, někdy modrozelený a břicho a boky stříbřité. Oko plotice je červené (Fišer a Štochl, 1964). Nejčastější rozměry jsou podle Baruše a Olivy (1995) do 30 cm a 250-300 g. Plotice se kříží s jinými kaprovitými druhy ryb (Baruš a Oliva, 1995). Plotice je známá tím, že využívá široké spektrum potravních složek, její potravní výběrovost je minimální (Baruš a Oliva, 1995). Doba výtěru je převážně v květnu, u samců se objevuje třecí vyrážka (obr. 5). Relativní plodnost je dle Pospíšila (2003) až 400 tisíc ks jiker. Plůdek plotice po vykulení rychle roste a je schopen aktivního plavání do tří dnů (Mann a Bass, 1997). Obývá všechny typy stojatých i tekoucích vod v povodí Labe, Odry i Moravy (Hanel a Lusk, 2005). Dospělé plotice dávají přednost hlubším vrstvám vody (Baruš a Oliva, 1995).



Obr. 5 Třecí vyrážka samce plotice obecné

#### Výskyt na lokalitách:

Plotice také patří mezi druhy ulovené pouze v Teplé Vltavě a to v zanedbatelném počtu. Vzhledem k charakteru toku se zde dostala pravděpodobně nechtěně při vysazování jiných druhů ryb, případně migrací z nižších poloh (např. z nádrže Lipno).

### 2.3.6. Pstruh obecný potoční (*Salmo trutta m. fario*, Linnaeus 1758)

#### Popis druhu:

Tato ryba je u nás typickým a nejrozšířenějším zástupcem čeledi lososovitých. Tělo pstruha je silné, válcovité, ze stran mírně zploštělé. Hřbetní část těla pstruha je tmavá, zelenavá, hnědavá nebo šedavá s černými a hnědými, nepravidelně roztroušenými většími a menšími skvrnkami (Fišer a Štochl, 1964). Boky bývají olivově zelené až žlutozelené a postupně přechází na bílou barvu břicha. Na bocích podél postranní čáry jsou červené až karmínové či rezavohnědé skvrny, kterých bývá obvykle 10-30 (Hanel a Lusk, 2005). U mladších pstruhů je ocasní ploutev vykrojená, u starších uťatá (Egert a Štědranský, 1969). Typickým znakem je také tuková ploutvička. Barevně bývá velice proměnlivý (obr. 6), podle prostředí ve kterém žije (Pospíšil, 2003). Pstruh obecný dorůstá obvykle 25 až 40 cm a hmotnosti 0,25 až 0,60 kg, výjimečně délky až 60-80 cm a hmotnosti 3,0-6,0 kg (Baruš a Oliva, 1995). Potravu tvoří živočišné organismy, především vodní a suchozemští bezobratlí, v menší míře pak i obratlovci, především ryby, žáby a menší savci (Baruš a Oliva, 1995). Výtěr probíhá na podzim v říjnu až prosinci na kamenitý a šterkovitý podklad, oplozené jikry jsou zahrabané v hnízdech vyhrnutých ve šterkových dnech. Při tření pstruzi migrují proti proudu. Slavík a kol. (2004) prokázal vliv spádu na migraci pstruha, kdy pstruzi v úsecích s velkým spádem migrovali na zřetelně kratší vzdálenosti. Stejný výzkum prokázal také, že vliv průtoků na Šumavsku nemá na migraci pstruha signifikantní vliv. Obecně sladkovodní ryby většinou migrují v rámci reprodukční či potravní strategie. Pokud jsou na tocích příčné migrační bariéry, lze umožnit zprůchodnění pomocí rybích přechodů. Rybí přechody také slouží jako úkryt rybám při extrémních průtocích (Slavík a kol., 2009). Pstruh obecný v našich vodách dospívá ve věku 2-4 roky (Baruš a Oliva, 1995). Pospíšil (2003) uvádí relativní plodnost do 3000 ks jiker, Randák a Pokorný (2001) uvádějí na řece Blanici relativní plodnost pstruha 2522 ks jiker. Potoční forma žije v potocích, říčkách a řekách (pstruhové pásmo), patří ke stanovištním druhům s teritoriálními nároky (Hanel a Lusk, 2005). V tekoucích vodách je výskyt pstruha obecného limitován kvalitou vody včetně její teploty, stálostí průtoku a obsahem kyslíku. Jsou-li splněny jeho základní požadavky, nachází se téměř ve všech nadmořských výškách od 150 m do 1000 m n. m. (Bula a Pokorný, 2001). Pstruh nemá významnou preferenci substrátu dna (Greenberg a kol., 1996), ačkoliv mu vyhovují bystře proudící vody s písčítokamenitým dnem (Egert a Štědranský, 1969).



Obr. 6 Různé zbarvení pstruha obecného

#### Výskyt na lokalitách:

Pstruh obecný je dominantním druhem ryby na všech zkoumaných lokalitách. Nachází zde ideální podmínky k životu.

### **2.3.7. Siven americký (*Salvelinus fontinalis*, Mitchill 1814)**

#### Popis druhu:

Siven také patří do čeledi lososovitých ryb, je však nepůvodním druhem. Dovezen k nám byl v roce 1885 z USA. Vysazen byl například do Černého jezera na Šumavě, ale k významnému rozšíření nedošlo a dnes má pouze doplňkový význam pro vysazování do revíru ČRS. Tělo má typický lososovitý tvar, ale je vyšší než u pstruha (Hanel a Lusk, 2005). Má olivově zelený, světle mramorovaný hřbet. Na bocích jsou žluté nebo karmínové skvrny (obr. 7). Prsní, břišní a řitní ploutev jsou červené nebo oranžové, vroubené výrazným bílým pruhem (Fišer a Štochl, 1964). Dorůstá běžně do hmotnosti 0,5-1 kg při délce 30-40 cm (Hanel a Lusk, 2005). Siven je výslovně dravý druh, živí se hmyzem a jeho larvami, též s oblibou chytá hmyz spadlý na hladinu (Hanel a Lusk, 2005). V malé míře doplňují potravu i měkkýši, raci, malé rybky a žáby (Baruš a Oliva, 1995). Pospíšil (2003) uvádí výtěr v prosinci a lednu, s relativní plodností až 7000 ks jiker. Někdy se kříží se pstruhem obecným. Kříženci se nazývají tygrovitou rybou, neboť mají po celém těle žlutohnědou kresbu (Egert a Štědronský, 1969). Plůdek se zdržuje na mělčinách a vykazuje teritoriální chování. S přibývajícím velikostí zaujímá větší okrsky, zpravidla v hlubší vodě (Baruš a Oliva, 1995). Je poměrně tolerantnější na kyselejší vodu (vydrží i ve vodě s pH 5,3 a je tedy odolnější než pstruh obecný), nevyhýbá se ani silně zastíněnému stanovišti (Hanel a Lusk, 2005).





Obr. 7 Typické zbarvení sivena amerického

#### Výskyt na lokalitách:

Při kontrolních odloveh byl uloven pouze jediný exemplář sivena a to na jednom úseku Teplé Vltavy. Pravděpodobně se jedná o pozůstatek umělého vysazování v rámci hospodaření ČRS.

### **2.3.8. Střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*, Linnaeus 1758)**

#### Popis druhu:

Drobná ryбка s větvenovitým tělem (obr. 8). Zbarvení hřbetu je šedozeleňé, boků žlutozeleňé, břicho je nažloutlé až načervenalé (Egert a Štědronský, 1969). Obecně je zbarvení velmi proměnlivé. Celková délka těla obvykle do 100 mm (Baruš a Oliva, 1995). V její potravě nalezneme larvy pakomárů, pošvatek, muchničků, v méně proudivých vodách i korýše a řasy (Hanel a Lusk, 2005). Vytírá se od dubna do července. Frost (1943) ve své práci uvádí absolutní plodnost střevlí u dvouletých exemplářů do 60 mm délky 105 a 330 ks jiker, u tříletých nad 61 mm pak 293 až 550 ks jiker na jednu jikernačku. Dle Baruše a Olivy (1995) se absolutní plodnost pohybuje od zhruba 300-5000 ks jiker, zpravidla se však jedná vícedávkový výtěr. Habitem střevle jsou tekoucí vody, nádrže, mělká jezera a příbřežní pásy hlubokých jezer (Frost, 1943). Střevle potoční se zdržují v toku v hejnech v tůňkách a místech mimo hlavní proud (Baruš a Oliva, 1995). V noci se střevle přesouvá z mělké do hluboké vody (Garner a kol., 1998). V Červeném seznamu ČR hodnocena jako druh zranitelný (VU).





Obr. 8 Samec střevele s třecí výrážkou

#### Výskyt na lokalitách:

Většina odlovených jedinců pocházela z lokalit Teplé Vltavy a 3 jedinci byli odloveni také na Račím potoce. Jako v předešlých případech se dá předpokládat, že optimální životní podmínky nachází právě v Teplé Vltavě.

### **2.3.9. Vranka obecná (*Cottus gobio*, Linnaeus 1758)**

#### Popis druhu:

Drobná ryba dna. Tělo má klínovitého tvaru s nápadně velkou hlavou, shora zploštělou. Tluma je ozubená. Oči jsou chráněny před poškozením pískem zdvojením rohovky (Egert a Štědranský, 1969). Má dvě hřbetní ploutve. Břišní ploutve jsou posunuté před prsní (obr. 9), které jsou značně velké (Egert a Štědranský, 1969). Zajímavostí je, že nemá plynový měchýř, takže se pohybuje prudkými skoky. Vranka dorůstá do 10 cm, vzácně až 18 cm (Hanel a Lusk, 2005). Za potravu ji slouží larvy jepic, pakomárů, pošvatek, chrostíků, muchničků a blešivců, vzácně i jikry či rybí plůdek (Hanel a Lusk, 2005). Tře se březnu až květnu na mělčinách s písčitým nebo kamenitým dnem (Egert a Štědranský, 1969). Baruš a Oliva uvádí absolutní plodnost zhruba 70 až 1300 ks jiker. Vranka patří mezi litofilní – speleofilní ryby, čili se vytírá na kamenitý podklad či do různých prohlubní a dutin a samec následně hlídá nakladenou snůšku jiker. Je velmi citlivá na čistotu vody. Studium habitatů ukázalo jasnou preferenci hloubky v rozmezí 0,10 až 0,30 m a rychlosti proudění mezi 0 a 0,20 m · s<sup>-1</sup> (Gosselin a kol., 2010). Žije v horských a podhorských úsecích s členitým kamenitým dnem (Baruš a Oliva, 1995). Aktivní je navečer a v noci, přes den se ukrývá pod kameny. V Červeném seznamu ČR hodnocena jako druh zranitelný (VU) a je také zařazena do přílohy II Směrnice č. 92/43/EEC (Natura 2000).



Obr. 9 Vranka obecná - pohled shora a ze spodu

#### Výskyt na lokalitách:

Druhý nejpočetnější rybí druh. Vranka se nevyskytovala pouze na lokalitách Teplé Vltavy a Kubohuťského potoka.

## **2.5 Lov ryb pomocí elektrického agregátu**

### **2.5.1. Význam a využití**

Lov ryb elektrickým agregátem je velmi efektivní metoda hromadného lovu ryb, s všestrannou využitelností v rybářském odvětví. Z pohledu laika může být elektrický agregát i vlastní elektrolov vnímán jako neetický a drastický způsob lovu ryb, avšak ve skutečnosti má neocenitelný význam (Podlesný a kol., 2010). Téměř výhradně se lov el. agregátem využívá na tekoucích vodách. Tento způsob má mnoho výhod oproti tradičním metodám, jakými jsou například lovy do sítí, tenat, různých lapacích zařízení apod. Mezi největší klady patří všestranná využitelnost, vysoká účinnost lovu, jednoduchost, fyzická nenáročnost a v neposlední řadě šetrnost k odlovovaným rybám.

El. agregát se využívá v různých oblastech chovu ryb jak při obhospodařování rybářských revírů, tak i v produkčním rybářství a v neposlední řadě také k vědeckovýzkumným účelům.

Nejčastější využití agregátu dle Podlesného a kol. (2010):

- odlov generačních ryb
- odlov násad
- přemístění rybí obsádky do jiných lokalit
- hospodářské odlovy
- lov ryb el. agregátem v rybníkářství
- lov ryb el. agregátem pro vědecké, výzkumné a vzdělávací účely
- záchrana ryb při mimořádných situacích (havarijní znečištění, nedostatek kyslíku, povodně apod.)

Využití lovu ryb el. agregátem pro vědecké a výzkumné účely je v současné době považováno za nejvýznamnější (Podlesný a kol., 2010). Díky elektrolovu je možné provádět rozsáhlé ichtyologické průzkumy, díky kterým lze získat velice cenné informace o stavu rybích společenstev na různých lokalitách. To je pak důležité zvláště při aplikovaném výzkumu, ochraně biodiverzity a vzácných druhů ryb a dalších vodních živočichů.

Z legislativního hlediska se používání el. agregátů a elektrolovů řídí příslušnými právními předpisy České republiky a to především Zákonem o rybářství č. 99/2004 Sb., vyhláškou č. 197/2004 Sb., vyhláškou č. 50/1978 Sb. a souvisejícími normami ČSN.

### **2.5.2. Konstrukce, typy agregátů a princip působení**

Typický el. agregát se dle Podlesného a kol.(2010) skládá z energetického zdroje, ovládací skříňky, cívký s přívodním vodičem, zpětné elektrody (katoda), lovící elektrody s lovící tyčí (anoda) a uzemnění. K lovu jsou také zapotřebí další pomůcky jako podběráky, kádě, vaničky, měřicí pomůcky apod. Drtivá většina agregátů pracuje se stejnosměrným elektrickým proudem, který nemění svoji polaritu a podle časového průběhu jej lze rozdělit na hladký, zvlněný, přerušovaný a pulzující. Střídavý proud neustále mění polaritu, proto jej lze použít k lovu pouze po jeho usměrnění a dalších úpravách. V opačném případě organismus ryb silně poškozuje.

Agregáty lze rozdělit podle různých hledisek. Každý jednotlivý typ má svoje přednosti i nedostatky a vždy musíme volit agregát podle místních podmínek. Příklady dělení jsou následující:

1. dle energetického zdroje – bateriové, se spalovacím motorem
2. dle výkonu, napětí a frekvence pulzů
3. dle mobility - přenosné (zádové), stacionární
4. dle dosahu - s běžným dosahem, výkonné hlubinné agregáty

Velmi důležitou veličinou je vodivost vody. Podlesný a kol. (2010) uvádí, že čím je voda čistší a s menším obsahem rozpuštěných látek (např. horské potoky), tím hůře vede elektrický proud. Signifikantní je i vliv teploty. Se snižující se teplotou se zvyšuje odpor vody a ionty jsou méně pohyblivé. Bylo zjištěno, že při ochlazení vody o 1°C se snižuje vodivost o 2,5 % (Podlesný a kol., 2010).

Elektrické pole vytvořené ve vodním prostředí působí na nervovou soustavu ryb (a obecně vodní živočichů) ve třech základních fázích:

- Excitace – neklid, při nízkém napětí se ryba snaží uniknout
- Galvanotaxe – ryby jsou v omezené vzdálenosti přitahovány k anodě
- Galvanonarkóza – ryby jsou následně na několik vteřin omráčeny

### 2.5.3. Způsoby lovu

Lov ryb agregátem je třeba vždy přizpůsobit místním podmínkám, počtu pracovníků a jejich zkušenostem. Složení lovicí čety může být variabilní, nejčastěji je však složena z lovce s destičkou, lovce(ů) s podběráky, obsluhou přívodního vedení, odebíračů a nosičů ryb a obsluhou zdroje. U širších toků je vhodnější paralelní postup dvou lovných skupin (Podlesný a kol., 2010).

Rozlišujeme tři základní způsoby elektrolovu:

1. **lov broděním:** nejběžnější způsob lovu, kdy lovec s destičkou postupuje tokem (proti proudu), následuje jej obsluha přívodního vedení a většinou jeden až tři další lovcí s podběráky (příloha č. 8)
2. **lov ze břehu:** používá se na úzkých tocích, při velké hloubce, případně pokud jsou v toku překážky. Systém obdobný jako u brodění. Používají se kratší lovicí tyče a násady saků, lovicí elektroda se často ponořuje jen částečně, elektrické pole překrývá celou šíři toku (Podlesný a kol., 2010).
3. **lov z lodě:** většinou na velkých řekách a nádržích. Tato metoda je velmi složitá, obecně nejrizikovější a ve srovnání s ostatními i méně účinná (Podlesný a kol., 2010).

## 2.6. Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*, Linnaeus 1758)

Kmen: *Mollusca* – měkkýši

Třída: *Bivalvia* – mlži

Podtřída: *Eulamellibranchiata* – listožábří

Řád: *Unionoida*

Čeleď: *Margaritiferidae* – perlorodkovití

Rod: *Margaritifera* – perlorodka

Druh: *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) – perlorodka říční

Dle Farkače a kol. (2005) uvedena v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky (Bezobratlí) jako druh kriticky ohrožený – critically endangered (CR). Dále také Ministerstvo životního prostředí České republiky vyhláškou č. 395/1992 Sb., vyhlásilo perlorodku říční za druh živočicha zvláště chráněného a zařadilo ji dle stupně ohrožení do kategorie kriticky ohrožených druhů.

### 2.6.1. Popis druhu a životní cyklus

Perlorodka je dlouhověký mlž, který se na vhodných místech dožívá sta i více let (Baruš, 1990). Podle typu biotopu se perlorodky říční dožívají 30-50 let v mezotrofním prostředí, 80 až 140 let pak v oligotrofním prostředí (Másílko, 2009). Najdeme je v čistých, dobře prokysličených tocích bez vápnitých hornin. Tyto vody mají malý obsah vápníku a jsou obecně chudé na živiny (Moorkens, 1999). Perlorodka říční má holarktické rozšíření. V Evropě se její areál rozšíření rozprostírá od severního Španělska přes západní Pyreneje, Bretan, Normandii, Ardeny, britské ostrovy a střední Evropu až do severní Evropy. Do střední Evropy pronikala perlorodka říční po tahových cestách lososa obecného (*Salmo salar*) a dále se šířila prostřednictvím pstruha obecného potočního (Beran, 1998). Hlavní výskyt v České republice je vázán na povodí Vltavy a to horní tok Vltavy (dříve i Otavy), Blanice, Malše a jejich četné přítoky (Absolona Hruška, 1999) (příloha č. 9).

Barva schránky je hnědá až černá (obr. 10). Lastury jsou velmi silnostěnné a pevné, na vrcholu spojené konchinovým vazem. Tvar lastur připomíná tvar protáhlé ledviny. Zámek lastur je tvořen pouze hlavními zámkovými zuby. Postranní zámkové zuby (lišty) nejsou vyvinuty (Másílko, 2009).





Obr. 10 Perlorodka říční

Délka dospělého jedince obvykle bývá v rozmezí 95-140 mm, výška 50-60 mm a tloušťka 30-40mm (Beran, 1998).

Perlorodka říční je odděleného pohlaví. Avšak je známo, že samičky jsou schopny hermafroditismu (Másílko, 2009). Doba pohlavního dospívání je ovlivněna typem biotopu, kdy v mezotrofním prostředí nastává pohlavní zralost dříve než v prostředí oligotrofním. V našich podmínkách perlorodka pohlavně dospívá mezi 15. až 20. rokem života. Samčí spermie vypouštěné volně do vody samička nasává a v jejím těle dochází k oplodnění vajíček (Absolon a Hruška, 1999). Zhruba po 4 až 6 týdnech se z vajíček vyvine parazitární larvální stádium – glochídie (*glochidium parasitum*) o velikosti cca 50  $\mu\text{m}$ , které pak následně samička uvolňuje do vodního prostředí. Bauer (1997) uvádí počet glochídií z jedné samičky řádově několik milionů kusů. Zde se pak larvy uchytí na žaberním aparátů hostitelských ryb, kde se dále vyvíjejí. Jak uvádí Geist a kol. (2006), ve střední Evropě, včetně České republiky, je jediným možným hostitelem perlorodky pstruh obecný forma potoční. Vývoj na hostitelských rybách, trvá 3 až 12 měsíců Po ukončené metamorfóze juvenilní stádia perlorodek opouštějí hostitelskou rybu a dalších 5 až 10 let žijí v intersticiálním prostředí dna toku. Nejkritičtějším obdobím života jedince je doba od opuštění hostitelské ryby do věku 5-ti let (Absolon a Hruška, 1999). Velikost perlorodek po opuštění ryby je od 0,3 do 0,5 mm (Hruška, 1999). Úspěšnost reprodukce značně ovlivňuje struktura dna, kde se vyvíjejí mladá stádia perlorodek. Nejlepší stanoviště jsou v tocích, jejichž geologické podloží tvoří



granit a příbuzné horniny, které se rozpadají na zrnitý štěrk a hrubý písek (Absolon a Hruška, 1999).

Perlorodky se živí jako filtrátoři. Populace perlorodky říční mimo jiné významně závisí na kvalitě detritu (Kubíková a Simon, 2009). Nasávají přijímacím otvorem vodu do žaber a vypouštějí ji vylučovacím otvorem na horní straně lastury. Částice potravy pak putují do trávicího traktu (žaludek, střevo a řitní otvor). Exkrementy jsou pak vypuzeny vylučovacím otvorem (Moorkens, 1999). Pro perlorodku říční je organogenní detrit hlavní potravou. Perlorodky navíc preferují pouze toky s velmi nízkým obsahem rozpuštěných (iontových) forem vápníku, přičemž však vápník nutně potřebují pro stavbu svých masivních schránek. Potřebný vápník získávají opět z organogenního detritu, pokud je zde v dostatečné míře přítomný (Másilko, 2009). Perlorodky filtrují z tekoucí vody i jednobuněčné řasy a další potamoplankton (Absolon a Hruška 1999).

### **2.6.2. Management ochrany perlorodky říční**

Podle §52 a §79 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zajišťuje MŽPČR k ochraně kriticky ohrožených druhů živočichů záchranné programy, spočívající ve vypracování návrhů a uskutečňování zvláštních režimů řízeného vývoje s cílem vytvořit podmínky, umožňující takové posílení populací těchto druhů, které by vedlo ke snížení stupně jejich ohrožení.

Perlorodka říční je živočichem s úzkými vazbami na další živočišné i rostlinné druhy, tvořící společenstvo oligotrofních vod, bez jejichž přítomnosti není schopna se úspěšně reprodukovat. Zachováním nebo obnovením původních biotopů perlorodky říční lze proto aktivně přispět k podpoře trvale udržitelného rozvoje krajiny a k záchraně širšího genofondu vybraných povodí. Vzhledem k úzké vazbě larev perlorodky říční na rybí hostitele je nutné též vytvářet podmínky pro zachování a obnovení původní ichtyofauny.

K zastavení nepříznivého vývoje MŽP dne 6.10.1993 pod č.j. OOP/4527/93 e.o. přijalo projekt "Záchrana genofondu oligotrofních vod v ČR metodou aktivní ochrany biotopu a populace perlorodky říční".

### 2.6.2.1. Řízení a strategie záchranného programu

Převzato z Absolona a Hrušky (1999)

- Kategorizace lokalit

Do záchranného programu je zahrnuto celkem 15 lokalit, členěných do čtyř kategorií:

1. Kategorie - páteřní toky s odlišnými formami funkce oligotrofních ekosystémů
2. Kategorie - specifická oligotrofní povodí, ve kterých se populace perlorodky vytvářely již v malé vzdálenosti cca 2 km od pramenů
3. Kategorie - středněvěké až krátkověké populace perlorodky potravně závislé na dřívějším příznivém zemědělském využívání povodí
4. Kategorie - vyšší stupeň narušení, který vedl k zániku původních populací perlorodky

- Strategie záchranného programu

1. Zachování odlišných forem perlorodky říční - zachování pokud možno co největšího množství odlišných forem druhu na území našeho státu
2. Udržení početnosti a příznivé věkové skladby populací jednotlivých forem perlorodky říční do doby, než bude obnovena narušená funkce jednotlivých povodí - vlivy devastující prostředí perlorodky působily dlouhodobě ve všech vybraných povodích, takže se nenachází v současnosti v žádném z nich populace v potřebném početním nebo věkovém zastoupení. Za předpokladu důsledného zlepšování stavu jednotlivých povodí je reálné se přiblížit k optimálním poměrům

- Zásady revitalizace povodí s perlorodkou říční

Pod pojmem revitalizace povodí nejsou uvažována pouze rozsáhlá opatření realizovaná např. v rámci různých krajinnotvorných programů, ale i drobnější úpravy a obnova funkcí jemné hydrologické sítě povodí. Pro stanovení cílů revitalizace je nutné se zabývat těmito hlavními problémy:

1. opatřeními ke snížení eutrofizace a kontaminace toků toxickými a cizorodými látkami
2. opatřeními ke snížení nadměrné eroze
3. opatřeními k dostatečnému potravnímu zásobení vodního prostředí
4. opatřeními ke zvýšení druhové pestrosti ekosystémů

### 2.6.2.2. Faktory ohrožující populace perlorodky

Pro posouzení rizik, která ohrožují perlorodku, je nutné si uvědomit základní fakta. Perlorodka potřebuje pro svou existenci čistou, dobře okysličenou vodu, která má nízký obsah minerálů a živin a vhodný substrát. Pro její rozmnožování je pak nezbytný dostatečný počet hostitelských ryb, aby reprodukce zajišťovala dostačující kvantitu potomstva. Cokoliv, co přímo či nepřímo ovlivňuje výše uvedené, představuje hrozbu pro populace perlorodky (Moorkens, 1999).

Nejzásadnější faktory ohrožující perlorodku shrnuje Másílko (2009):

- Eutrofizace - důsledek převážně intenzivního zemědělství (hnojení) a průmyslu
- Znečištění vod - vypuštění odpadních látek do recipientů (odpadní kaly, siláže, a různé jiné chemické látky)
- Hostitelské ryby - dlouhodobý pokles populací pstruha u nás má vliv i na početnost populací perlorodek, kvůli nedostatku hostitelů
- Změny biotopů - degradace a poškozování původních ekosystémů
- Acidifikace půd a vod - převážně v pramenných oblastech
- Teplota - kolísání teplotních křivek v průběhu let
- Exploatace - dnes již ne moc významný faktor, ale v minulosti měl lov perlorodek pro perly drastický vliv na úbytek populací
- Lesní hospodaření - monokulturní hospodaření má za následek velké odtoky živin a sedimentů do vodních toků.
- Stavby - silniční stavby, komunikace a drenáže, mohou ovlivnit vlastnosti vody a také napomáhají splachům živin a sedimentů do toků
- Úprava toků - významný faktor: úpravy toků, vodní stavby a další meliorace či úpravy břehů mohou negativně ovlivnit přirozené prostředí perlorodek
- Introdukce nepůvodních druhů mlžů - potravní, rozmnožovací i stanovištní konkurence původním druhům

Moorkens (1999) zmiňuje i další faktory jako říční eroze, pastevnictví, odběr vody, odvodňovací systémy a v neposlední řadě i nedostatek jedinců v populaci pro rozmnožování

### 3. Materiály a metodika

Na vybraných lokalitách probíhal ichtyologický průzkum v období od konce srpna do konce září 2010. Jedná se o předvýtěrové období, aby výsledky nebyly případně zatíženy rozmnožovacími migracemi ryb. Monitoring byl proveden celkem na pěti úsecích Cikánského potoka v povodí Blanice, třech úsecích Kaplického a Kubohuťského potoka a Teplé Vltavy v povodí Vltavy a na dvou úsecích Račího potoka v povodí Vltavy, situovaných po celé délce toku, za použití elektrického agregátu, kterým byly úseky proloveny. Průzkumem každého toku byly stanoveny hranice jednotlivých odlovných úseků. Lovené úseky měly délku 100 resp. 200 m. Při odlovech se vycházelo z metodik terénního sběru dat o populacích vranky obecné a mihule potoční, vydaných Daphne ČR – Institutem aplikované ekologie pro Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR z roku 2007, zpracované Mgr. Janem Duškem (viz použitá literatura). Především se jednalo o formuláře k zápisu zjištěných údajů (příloha č. 10).

Veškeré zjištěné údaje z terénu byly následně zpracovány do přehledných tabulek a grafů v programu Microsoft Office Excel 2010, jež jsou součástí této práce. V přílohách byly použity fotografie lokalit z vlastního archivu, případně archivu Ing. Petra Dvořáka, Ph.D., dále fotografie od pana Ladislava Vinše, Josefa Bílka, Martina Vajbara a paní Kateřiny Skořepové. Mapové podklady lokalit pak byly použity ze serveru <http://www.mapy.cz>. Mapa povodí Teplé Vltavy byla použita se souhlasem Výzkumného ústavu vodohospodářského T.G. Masaryka. Mapa CHKO a NP Šumava byla použita se souhlasem HÚVG Dobruška a KÚ Jihočeského kraje, odboru regionálního rozvoje, územního plánování, stavebního řádu a investic. Mapa rozšíření a fotografie perlorodky říční byla použita se souhlasem AOPK z publikace Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009 (Miko a Hošek, 2009).

#### 3.1. Metodika odlovu

Pro elektrolov byl použit nesený elektrický agregát firmy EFKO-Elektrofischfanggeräte GmbH, typ FEG 1500, o konstantní frekvenci, napětí 150-300V a výkonu 1500W (příloha č.11). Odlov a následná měření prováděla tříčlenná skupina. Každý úsek byl proloven dvakrát, s hodinovým odstupem z důvodu odplavení zakalené vody a regenerace ryb zasažených proudem, ale neulovených. Samotný lov pak probíhal převážně broděním s postupem proti proudu v celé šířce toku.

Na špatně dostupných místech bylo přistoupeno k lovu ze břehu. Slované ryby byly až do ukončení lovu přechovávány v plastových nádobách pro pozdější měření. Po ukončení lovu byly ryby druhově determinovány a změřena jejich délka (viz níže). Po provedení nezbytných měření byly ryby šetrně vysazeny zpět do vody rovnoměrně v celé délce proloveného úseku.

### **3.2. Ukazatele lokalit a jejich zpracování**

Součástí monitoringu bylo zjištění lokální situace na každém úseku.

Byly sledovány následné charakteristiky lokalit:

- Trasa toku - slovně
- Šířková variabilita - slovně
- Zastínění toku v %
- Podíl tůní a peřejí v %
- Substrát - zastoupení jednotlivých frakcí v %
- Pobřežní vegetace - slovně
- Nárosty - slovně
- Vodní květ - slovně
- Úpravy toku (úpravy břehů a dna) podíl jednotlivých úprav v %

Také byly zjišťovány následující základní chemické a fyzikální parametry ovzduší a vody:

- Oblačnost - slovně
- Vítr - slovně
- Teplota vzduchu v °C
- Teplota vody v °C
- Vodivost vody v  $\mu\text{S}$
- Vodnost - slovně
- Viditelnost dna v %
- Zápach vody - slovně

Teplota vzduchu a vody a vodivost vody byly měřeny multifunkčním přístrojem GRYF 464. Tyto údaje a veličiny byly zapisovány do formulářů z výše uvedených metodik AOPK, jejichž vzory jsou znázorněny v příloze č. 10 a následně zpracovány do tabulek.

### 3.3. Ukazatele společenstev a jejich zpracování

U všech ulovených jedinců byla měřena délka těla (*Longitudo corporis - lc*) - což je rozmezí mezi rypcem při zavřených rtech, do konce ošupení kořene ocasu, tj. délka těla bez ocasní ploutve. Tato délka se měřila pomocí pravoúhlé ichtyologické měřicí desky s přesností na mm. Mimo délky těla se evidoval počet druhů ryb a jedinců každého druhu pro pozdější výpočty charakteristik ichtyocenóz.

Základní sledované charakteristiky ichtyocenóz:

**Druhov<sup>á</sup> abundance:** vyjadřuje počet jedinců daného druhu na jednotku plochy, objemu nebo délky toku.

**Druhov<sup>á</sup> diverzita:** (rozmanitost, pestrost) patří mezi základní charakteristiky každého společenstva. Je to poměr počtu druhů k počtu jedinců ve společenstvu (počet druhů ve společenstvu). Používá se také označení index diverzity. Nejčastěji se používá vzorec podle *Shannona a Wienera (H')*:

$$H' = - \sum \left( \frac{N_i}{N} \right) \log_e \left( \frac{N_i}{N} \right)$$

$N$  - počet všech jedinců sledované zoocenózy

druhy  $a, b, c \dots$  mají počty jedinců  $N_a, N_b, N_c \dots$

Pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší druhu  $i$  je  $p_i$

Tato pravděpodobnost je vyjádřena vztahem:

$$p_i = \frac{N_i}{N}$$

$N_i$  - počet jedinců kteréhokoliv druhu.

Výchozí vzorec pak získá tvar:

$$H' = - \sum p_i \log_e p_i$$

Tento index diverzity je ovlivněn druhovou pestroostí. Klade větší váhu na vzácné druhy.



Dalším použitým indexem diverzity je **Simpsonův** počítaný podle vzorce:

$$H_s = \sum_{i=1}^s p_i^2 \quad (\text{kde } p_i^2 = \left(\frac{N_i}{N}\right)^2)$$

$H_s$  - Simpsonův index diverzity

$P_i$  - relativní početnost  $i$ -tého druhu

$N_i$  - početnost  $i$ -tého druhu a  $N$  je celkový počet jedinců.

Tento index klade větší váhu na hojně vyskytující se druh.

Čím je hodnota indexu diverzity vyšší, tím je společenstvo druhově rozmanitější

**Dominance**:- vyjadřuje se v procentech jako podíl abundance jedinců jednotlivých druhů z celkové abundance jedinců sledované ichtyocenózy.

Hodnotu dominance vypočteme podle vzorce:

$$D = \frac{n * 100}{s} \quad (\%)$$

$n$  - abundance jedinců určitého druhu,

$s$  - abundance všech jedinců celého společenstva.

Stupnice dominance dle Rajcharda a kol. (2002):

druh	zastoupení v %
eudominantní	D = více jak 10%
dominantní	D = 5 až 10%
subdominantní	D = 2 až 5%
recedentní	D = 1 až 2%
subrecedentní	D = méně jak 1%

**Ekvitabilita:** druhová vyrovnanost; míra vyrovnanosti zastoupení jedinců tvořících společenstvo. Určuje poměrné rozdělení všech jedinců v zoocenóze na přítomné druhy. Hodnotu ekvitability (E) určíme ze vztahu:

$$E = \frac{H^{\circ}}{H_{\max}}$$

Kdy  $H_{\max}$  je  $\log_2 s$ , čili následný vzorec je:

$$E = \frac{H^{\circ}}{\log_2 s}$$

$H^{\circ}$  - index diverzity.

$H_{\max}$  - index diverzity při maximální rovnosti četností všech přítomných druhů

$s$  - celkový počet druhů.

## 4. Výsledky

### 4.1. Cikánský potok

Na lokalitě Cikánský potok bylo proloveno nejvíce úseků (celkem 5) a to především proto, že se jako jediný ze všech toků nevlévá do Vltavy, ale do Blanice, a také kvůli výskytu perlorodky právě na Blanici, tudíž by mohl mít Cikánský potok přijatelné podmínky pro rozšíření záchranného programu perlorodky. V neposlední řadě je také nejdelším tokem ze sledovaných lokalit.

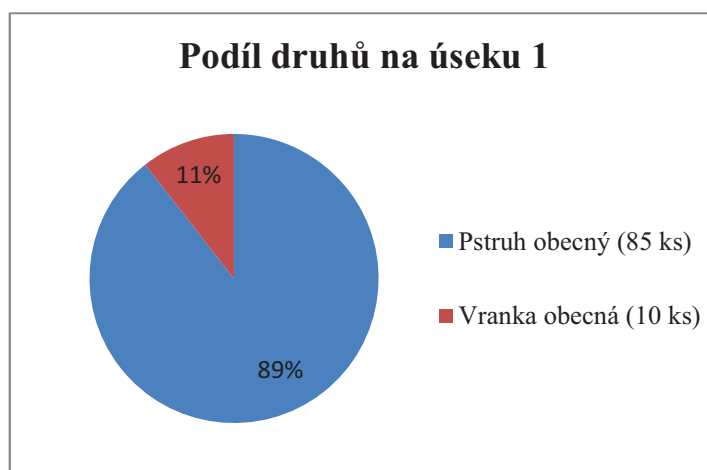
Monitoring proběhl ve dnech 17. a 18.9.2010, přírodní a fyzikálně-chemické podmínky při odlovu jsou uvedeny v tabulce č.3 .

Tab. č. 3 přírodní a fyzikálně-chemické podmínky na Cikánském potoce

oblačnost:	polojasno až zataženo
vítr:	velmi slabý až slabý
teplota vzduchu:	15°C - 17,5°C
teplota vody:	14,7°C - 15,3°C
vodivost:	131μS - 191μS
vodnost:	normální
dno viditelné z:	100%
zápach:	žádný, nad Urbánkovým mlýnem organický

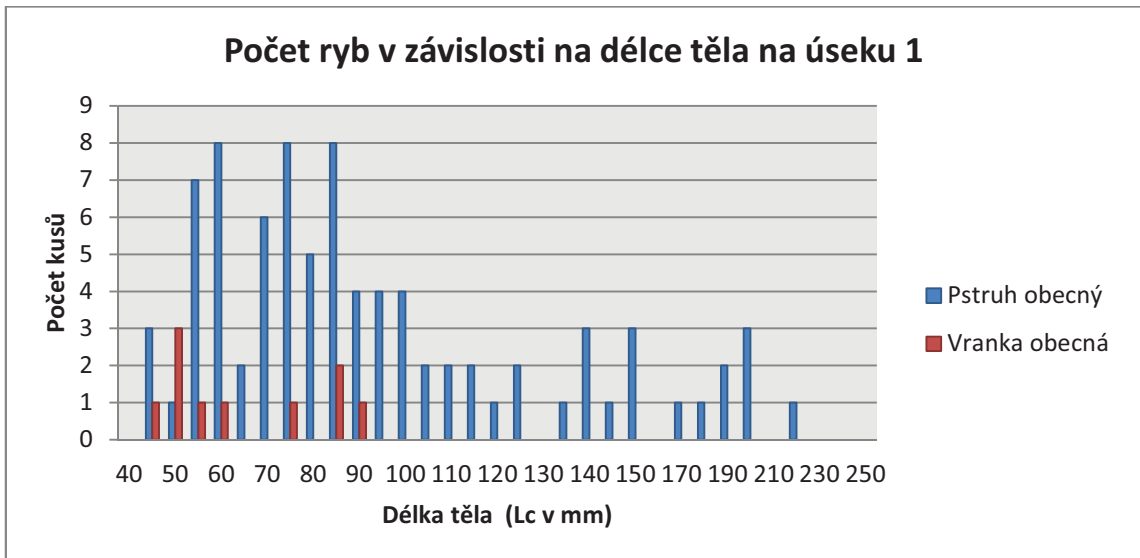
#### Úsek 1 - pod soutokem s Boubínským, nad ústím do Blanice

Jedná se o úsek zvolený mezi ústím do Blanice a soutokem s Boubínským potokem v okolí obce Řepešín. Uloveno bylo celkem 85 jedinců pstruha obecného a 10 vranek obecných (graf č. 1).



Graf č. 1 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na prvním úseku

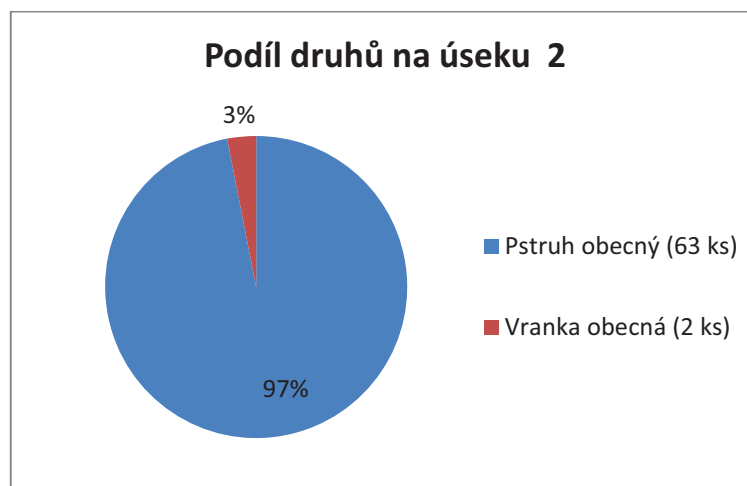
Byla zde nejvyšší početnost obou zmíněných druhů ze všech sledovaných úseků. Délka těla u pstruhů se pohybovala od 45 do 220 mm a u vranky od 45 do 90 mm (graf č. 2). Z tohoto grafu jasně vyplývá, že nejvíce zastoupená je skupina juvenilních jedinců pstruha v délce těla od 40 do 100 mm. Obdobná situace je i u vranek ve velikosti 45 až 60 mm.



Graf č. 2 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na prvním úseku

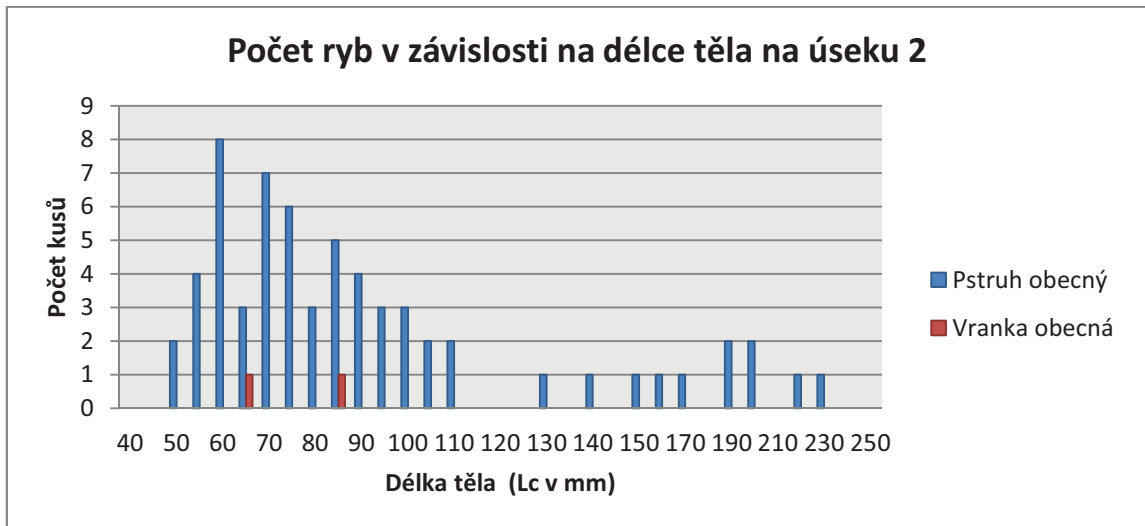
### Úsek 2 - soutok s Boubínským

Druhý úsek se nacházel na soutoku s Boubínským potokem u Dobišova mlýna. Bylo uloveno 63 jedinců pstruha obecného a pouze 2 vranky obecné (graf č. 3). Nižší počet ulovených vranek byl pravděpodobně způsoben pozměněným chemizmem vody na soutoku a větším podílem jemnějšího substrátu (štěrk, písek a bahno), než na jiných úsecích.



Graf č. 3 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na druhém úseku

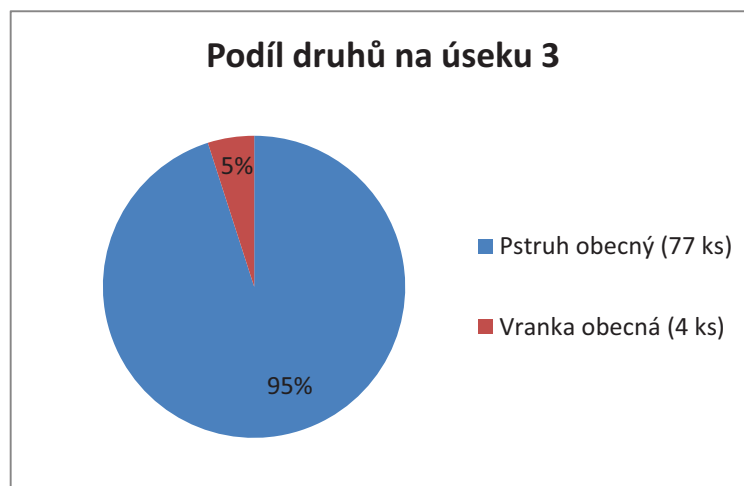
Délka těla u pstruhů se pohybovala od 50 do 230 mm. Vranky byly uloveny ve velikosti 65 a 85 mm (graf č. 4). Na grafu lze vidět maximum počtu kusů pstruha ve velikosti 60 (opět velmi mladí jedinci) a pak lineární úbytek počtu v závislosti na velikosti (ostrůvkovitě se pak objevují ještě větší jedinci do 230 mm). Hodnotit velikostní variabilitu vranky je vzhledem k jediným dvěma uloveným exemplářům zavádějící.



Graf č. 4 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na druhém úseku

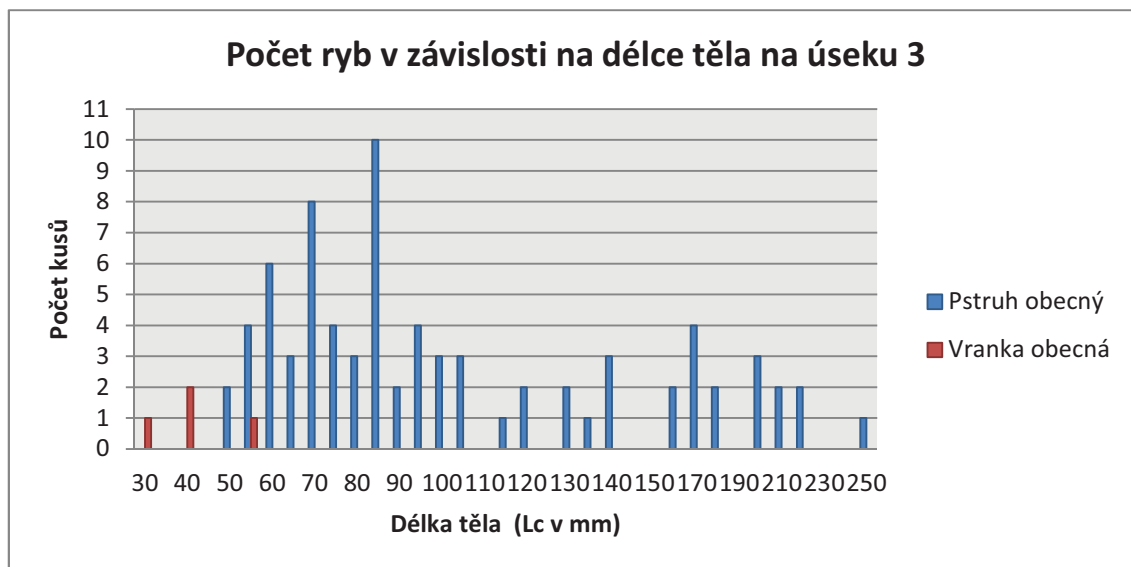
### Úsek 3 - pod Černým lesem

Třetí úsek se nenacházel mezi úbočími Loučové a Černého lesa. Na tomto úseku bylo sloveno 77 pstruhů obecných a 4 vranky obecné (graf č. 5). Došlo zde k mírnému zvýšení početnosti vranky oproti předchozímu úseku, což potvrzuje domněnku, že za nízký stav na druhém úseku zřejmě může pozměněný chemismus vody. Na druhou stranu se jednalo a vranky menší velikosti (viz níže).



Graf č. 5 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na třetím úseku

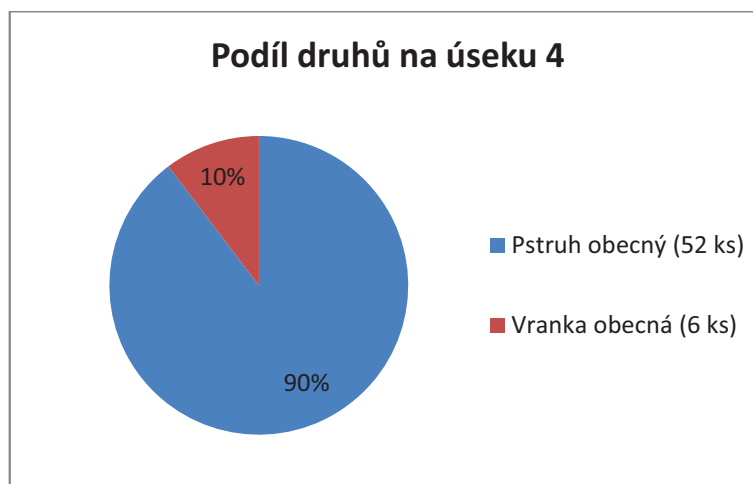
Délka těla u pstruhů se pohybovala od 50 do 250 mm a u vranky od 30 do 55 mm (graf č. 6). Na tomto úseku je velikostní variabilita pstruha vysoká, kdy se průměr velikostí ulovených jedinců pohybuje od 55 do 95 mm, ale tato převaha již není tak značná a vyskytují se zde častěji jedinci nad 170 mm. Ulovené vranky byly nejmenší ze všech úseků (do 55 mm).



Graf č. 6 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na třetím úseku

#### Úsek 4 - nad Urbánkovým mlýnem

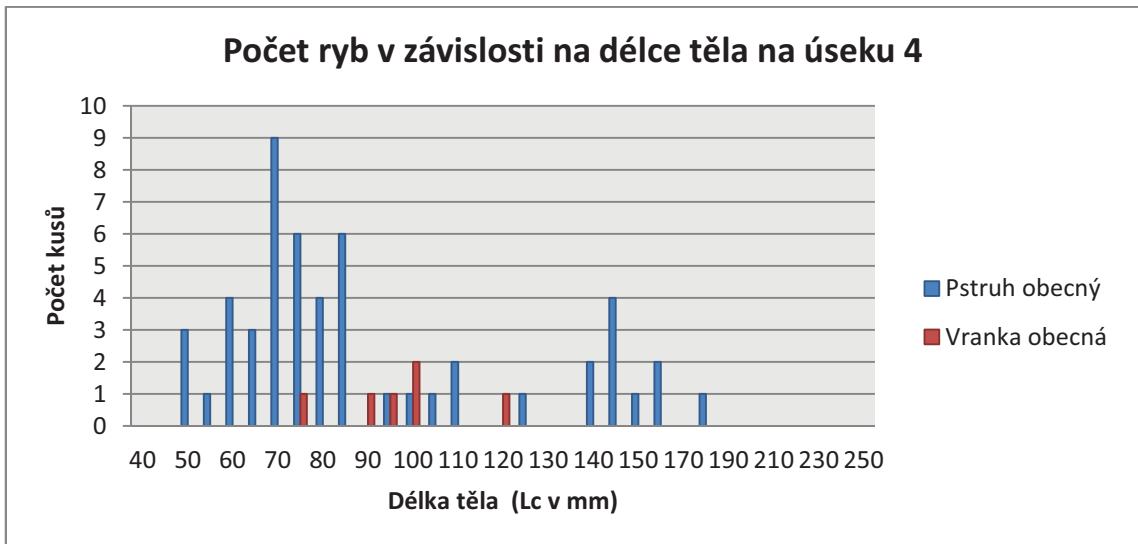
Lov na čtvrtém úseku proběhl nad Urbánkovým mlýnem poblíž Včelné pod Boubínem. Odloveno bylo 52 ks pstruha obecného a ačkoliv se jedná o již relativně vysoko položený úsek toku, bylo uloveno 6 vranek obecných, což byl druhý nejvyšší počet po prvním úseku (graf č. 7).



Graf č. 7 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na čtvrtém úseku



Délka těla u pstruhů se pohybovala od 50 do 180 mm a u vranky od 70 do 115 mm (graf č. 8). Je zde již patrný menší úbytek abundance ryb. Velikostní variabilita pstruha má dva vrcholy. U juvenilní skupiny je to 70 mm a u starších jedinců 145 mm. Byl zde menší nárůst vrának oproti úseku 2 a 3. Jejich velikostní rozložení bylo nejvyšší ze všech úseků (v průměru kolem 100 mm)



Graf č. 8 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na čtvrtém úseku

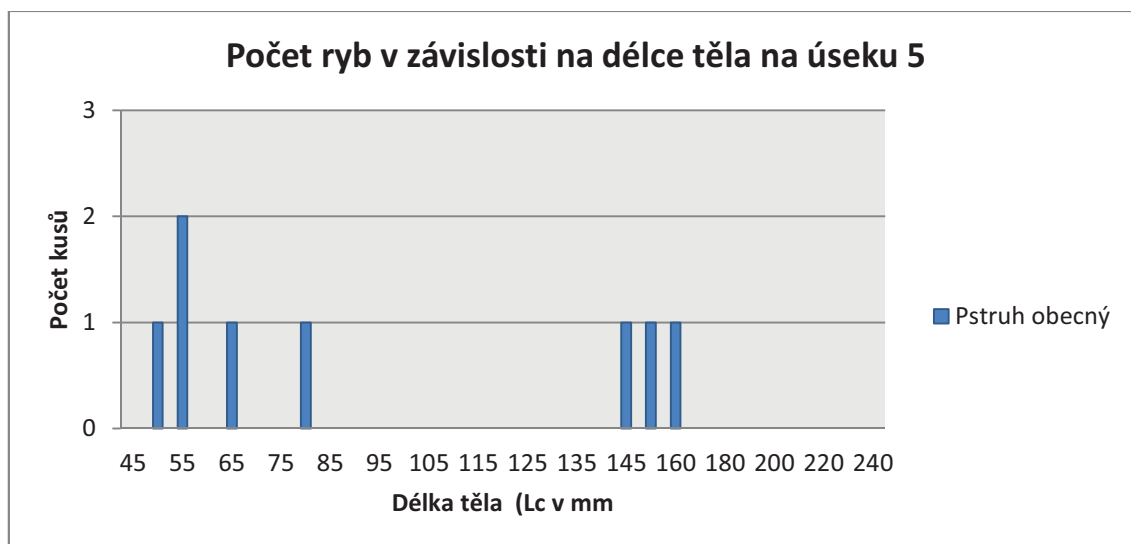
### Úsek 5 - pod Veselkou

Nejvýše položený úsek se nacházel poblíž osady Veselka, zhruba 2 km od pramenné oblasti. Na tomto úseku již nebyly optimální životní podmínky pro vranku a podařilo se ulovit pouze 8 jedinců pstruha obecného (graf č. 9). Za zmínku stojí, že se jednalo o velmi mladé jedince do 80 mm (5 ks), ale také o již odrostlejší kusy (3 ks) o délce těla kolem 150 mm (viz níže).



Graf č. 9 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na pátém úseku

Délka těla u pstruhů se pohybovala od 50 do 160 mm (graf č. 10). Z grafu vyplývá, že se zde nacházely pouze dvě velmi malé a ostře ohraničené skupiny pstruhů s průměrnou délkou kolem 60 mm u juvenilů a 150 mm u starších jedinců.



Graf č. 10 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na čtvrtém úseku

#### Souhrn dat za celý tok:

Z odlovů vyplývá, že celkově největší zastoupení pstruha obecného má velikostní skupina v rozsahu 50 až 100 mm, což jsou juvenilní jedinci a pak bylo pozorováno mírné zvýšení početnosti také ve velikostech 140 až 200 mm. V těchto podmínkách už jsou to jedinci (zvláště blížíící se ke 200 mm) schopni reprodukce. U vranek je situace obdobná a to pro velikosti 40 až 60 mm a 85 až 95 mm. Pstruh tvořil společenstvo Cikánského potoka z 92,83 % (tato hodnota neklesla na žádném úseku pod 89 %), čili dle Rajcharda a kol. (2002) je pstruh eudominantní. Vranka byla zastoupena 7,16 % a hodnocena je jako dominantní. Abundance pstruha činila  $285 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$  toku, což je v rámci všech lokalit nejvyšší hodnota. U vranky je to pak  $22 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$  toku - nejméně z toků, kde se vranka vyskytovala. Celková abundance byla tudíž  $307 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$  toku, což je v rámci všech lokalit hodnota průměrná. Z grafů také lze vypořovat, že směrem k pramenům se snižuje abundance obou druhů. V nejuvýše položeném úseku se dokonce vranky nevyskytovaly vůbec. Lze to vysvětlit již nevyhovujícími podmínkami pro existenci. Tabulka č. 4 udává ukazatele společenstva souhrnně v rámci celého toku. Hodnota diverzity společenstev na tomto toku je 0,372093 pro index Shannon a Wiener

a 0,866948 pro index podle Simpsona. Lze tedy říci, že diverzita toku je nízká. Ekvitabilita je 0,372093, což je také nízká hodnota. Počty ulovených jedinců odpovídaly úživnosti lokality a zvláště pak výskyt vranky poukazuje na vysokou kvalitu a čistotu vody v Cikánském potoce. Populace obou druhů jsou stabilní a dostatečně velké na dlouhodobé udržení existence této ichtyocenózy.

Tab. č. 4 Ukazatele společenstev Cikánského potoka

druh ryby	počet jedinců celkem	abundance (ks · km <sup>-1</sup> toku)	Diverzita (Shannon a Wiener / Simpson)	dominance	ekvitabilita
Pstruh obecný	285	285	x	92,83%	x
Vranka obecná	22	22	x	7,16%	x
SOUHRN	307	307	0,372093 / 0,866948	x	0,372093

## 4.2. Kaplický potok

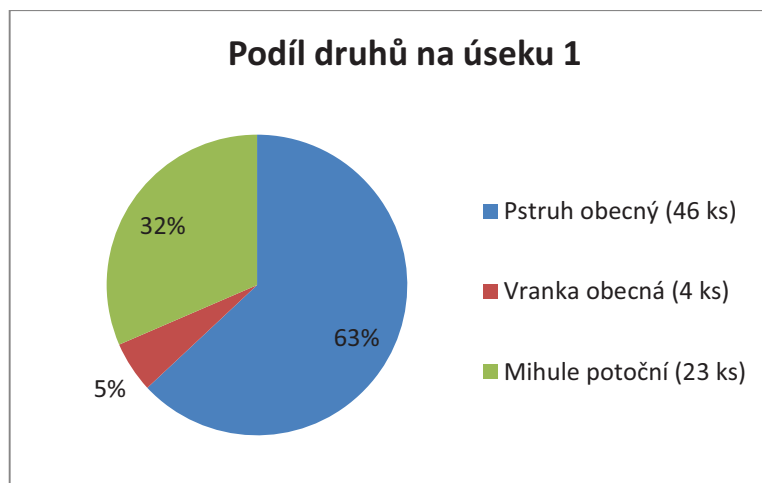
Na této lokalitě byly zvoleny celkem tři úseky v horní, střední a dolní části toku, které nejlépe charakterizovaly morfologii a vlastnosti celého toku. Monitoring proběhl dne 20.9.2010. Přírodní a fyzikálně-chemické podmínky při odlovu jsou uvedeny v tabulce č 5.

Tab. č. 5 přírodní a fyzikálně-chemické podmínky

oblačnost:	polojasno
vítr:	velmi slabý až slabý
teplota vzduchu:	21°C - 22°C
teplota vody:	16,5°C - 16,9°C
vodivost:	149μS - 189μS
vodnost:	normální
dno viditelné z:	100%
zápach:	žádný

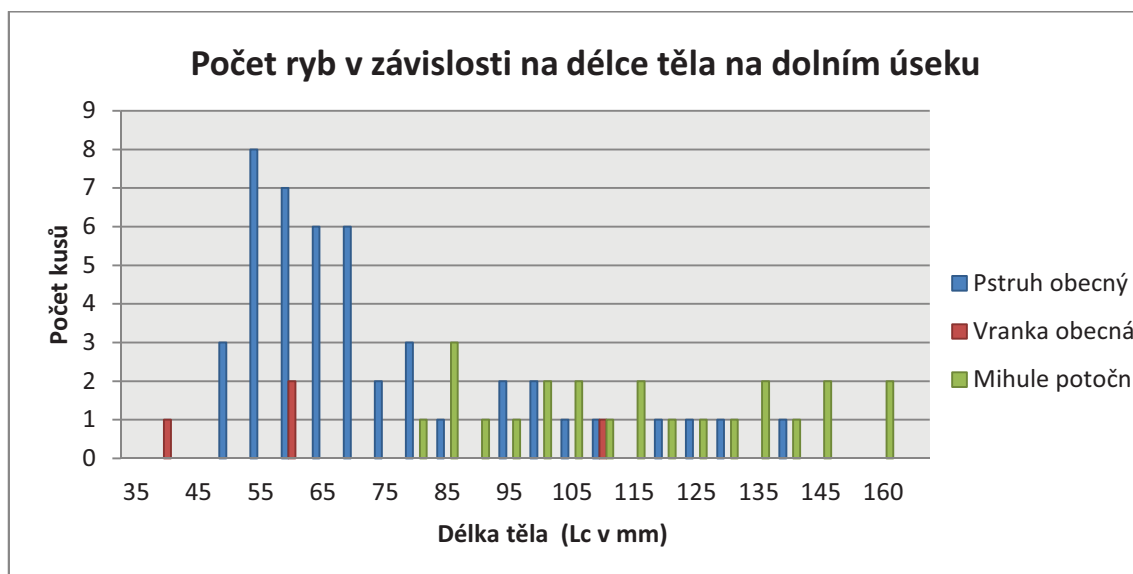
### Dolní úsek

Tento úsek se nacházel nad ústím do Teplé Vltavy poblíž osady Stará Rachota. Odloveny byly celkem tři druhy ryb. Nejpočetněji (46 ks) byl zastoupen pstruh obecný, následovala mihule potoční (23 ks) a 4 jedinci vranky obecné (graf č. 11).



Graf č. 11 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na dolním úseku

U nejpočetněji zastoupeného pstruha obecného dominovaly velikostní třídy od 50 do 70 mm (juvenilní jedinci), u větších kategorií pak bylo zastoupení rovnoměrné (graf č. 12). U mihule byla délková variabilita velká a jedinci se vyskytovali ve velkém rozmezí 70 až 160 mm. Hodnocení vranky je zavádějící, vzhledem k nízkému počtu ulovených jedinců.

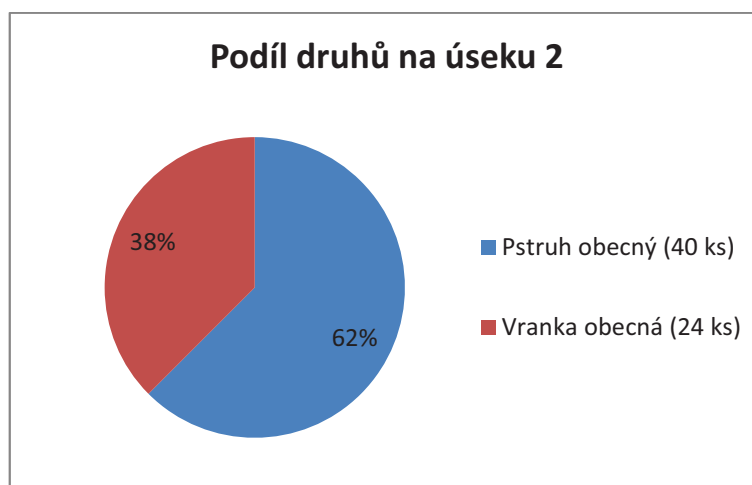


Graf č. 12 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na dolním úseku

### Střední úsek

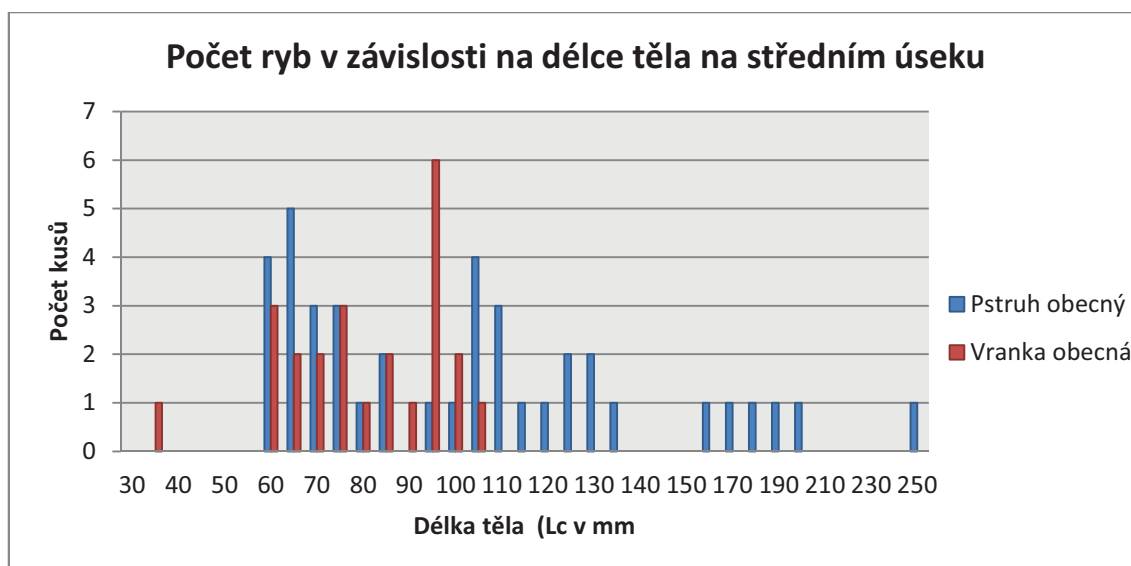
Střední úsek Kaplického potoka reprezentovaly dva druhy ryb v relativně vyrovnaném poměru (graf č. 13). Jednalo se o pstruha potočního (40 ks) a vranku obecnou (24 ks).

Nebyl zaznamenán žádný jedinec mihule potoční. Výskyt na předchozím úseku byl pravděpodobně způsoben migrací z Teplé Vltavy.



Graf č. 13 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na středním úseku

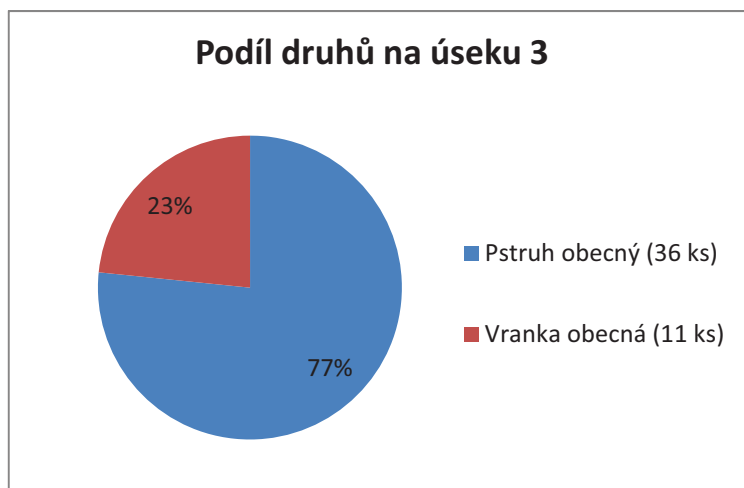
Na tomto úseku se pstruzi se vyskytovali ve dvou hlavních velikostních třídách. Nejvíce jedinců bylo ve velikosti od 60 do 75 mm a dále pak od 105 do 130 mm. Oproti spodnímu úseku zde bylo uloveno větší množství vranek a téměř všichni jedinci byli ve velikosti od 60 do 100 mm (graf č. 14).



Graf č. 14 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na středním úseku

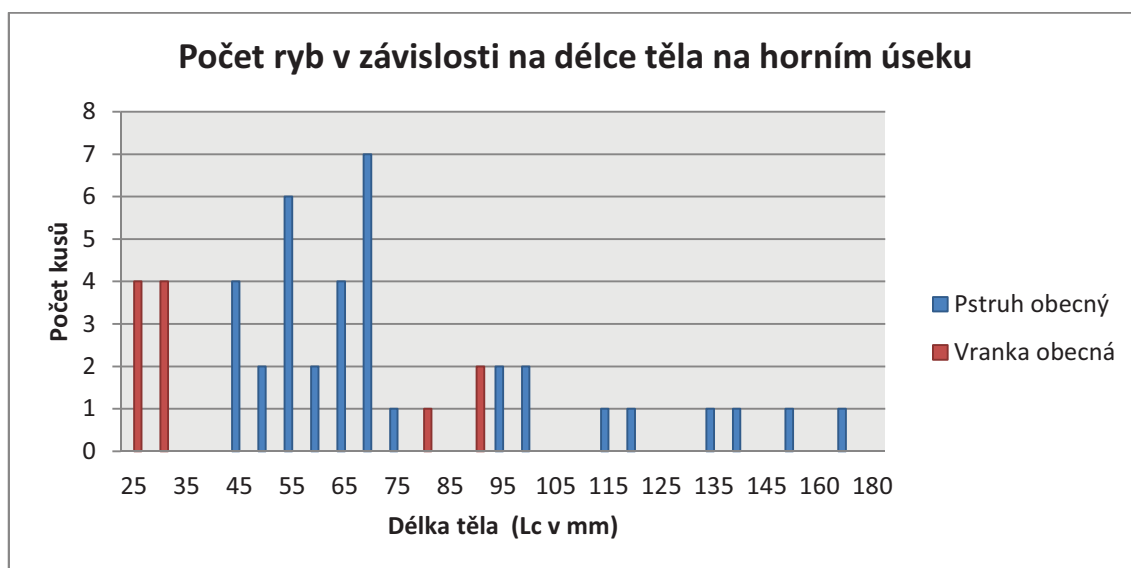
### Horní úsek

Horní úsek se nacházel nad obcí Kaplice, nedaleko od hranice Boubínského pralesa. Opět byly uloveny pouze dva druhy ryb (graf č. 15). Pstruh obecný v počtu 36 ks a 11 ks vranky obecné, což je výrazné procentuální snížení oproti předchozímu úseku.



Graf č. 15 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na horním úseku

Z grafu č. 16 lze vypočítat, že pstruzi byli nejvíce zastoupení ve velikostech 45 až 70 mm, což je mírné snížení průměrné délky oproti předchozímu úseku. U vranky je však tento rozdíl mnohem zřetelnější a jedinci ulovení na horním úseku měli délku těla nejčastěji 25 až 30 mm.



Graf č. 16 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na horním úseku



### Souhrn dat za celý tok

Na této lokalitě bylo kromě tradičního pstruha a vranky uloveno na spodním úseku u ústí do Teplé Vltavy i větší množství mihulí potočních. U pstruha obecného dominovala délka těla v rozsahu 45 až 80 mm, čili mladí juvenilní jedinci, v menší míře byla zvýšená početnost skupiny 95 až 130 mm. U vranek se jednalo o velikost 65 až 90 mm, vyšší počet jedinců měla skupina do 40 mm. Mihule se vyskytovala v rozmezí 70 až 160 mm v počtu 1 až 3 ks pro každou standartní délku. Pstruh tvořil společenstvo z 66,3 % - hodnocen podle Rajcharda a kol. (2002) jako eudominantní. Vranka tvořila 21,21 % a hodnocena je taktéž jako eudominantní. Tento údaj je ale zkreslen nečekaným zvýšením abundance vranky na středním úseku proti ostatním úsekům (viz graf 13). Mihule tvořila 12,49 % společenstva a hodnocena je jako eudominantní, údaj je taktéž mírně zavádějící, vzhledem k tomu, že se vyskytovala pouze na spodním úseku toku. Abundance pstruha byla  $203,3 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ . Je to průměrná hodnota, vzhledem k ostatním lokalitám. U vranky pak byla abundance  $65 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$  (opět průměrná hodnota) a u mihule  $38,3 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ . Celková abundance byla  $306,6 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ , což je v rámci všech lokalit hodnota průměrná. Diverzita na tomto toku byla dle obou indexů vyšší než na předchozí lokalitě. Shannon a Wienerův index měl hodnotu 1,242461 a Simpsonův 0,500177. Toto zvýšení se také projevilo na vyšší vyrovnanosti společenstva – ekvitabilitě, která dosáhla hodnoty 0,783906. Souhrn ukazatelů společenstva je uveden v tabulce č. 6.

Tab č. 6 Ukazatele společenstev Kaplického potoka

druh ryby	počet jedinců celkem	abundance ( $\text{ks} \cdot \text{km}^{-1}$ toku)	Diverzita (Shannon a Wiener / Simpson)	dominance	ekvitabilita
Pstruh obecný	122	203,3	x	66,30%	x
Mihule potoční	23	38,3	x	12,49%	x
Vranka obecná	39	65	x	21,21%	x
SOUHRN	184	306,6	1,242461 / 0,500177	x	0,783906

### 4.3. Kubohut'ský potok

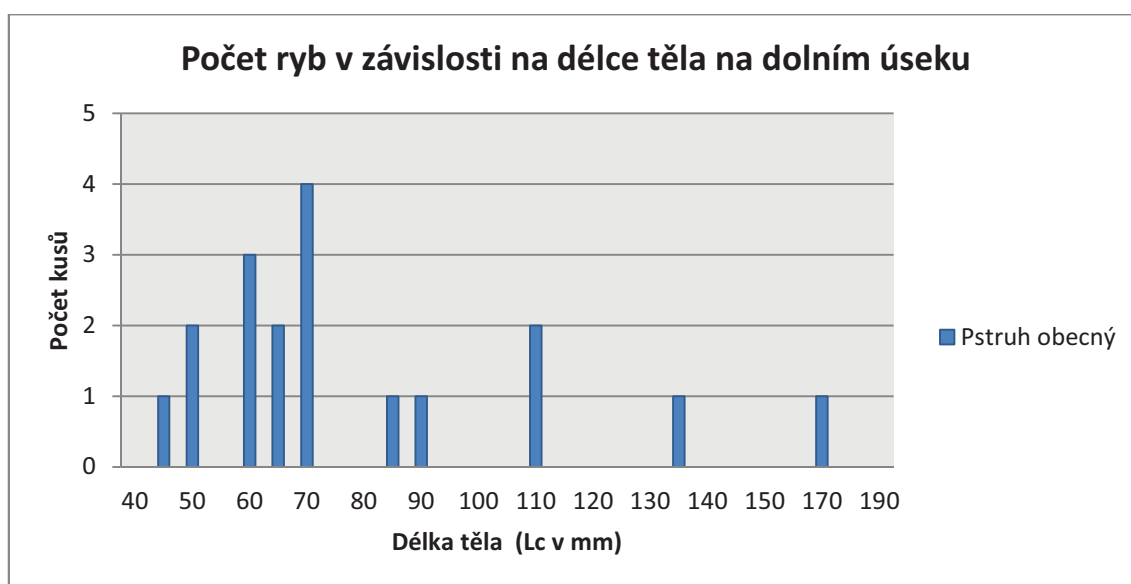
Jako v předchozím případě byly i na Kubohut'ském potoce zvoleny celkem tři úseky, kde proběhl odlov elektrickým agregátem. Opět se jednalo a úseky v horní, střední a dolní části toku, které reprezentovaly vlastnosti celého toku. Monitoring proběhl dne 21.9.2010. Přírodní a fyzikálně-chemické podmínky při odlovu jsou v tabulce č. 7.

Tab. č. 7 přírodní a fyzikálně-chemické podmínky

oblačnost:	jasno až polojasno
vítr:	velmi slabý
teplota vzduchu:	18°C - 22°C
teplota vody:	16°C - 16,1°C
vodivost:	186 $\mu$ S - 196 $\mu$ S
vodnost:	normální
dno viditelné z:	100%
zápach:	žádný

### Dolní úsek

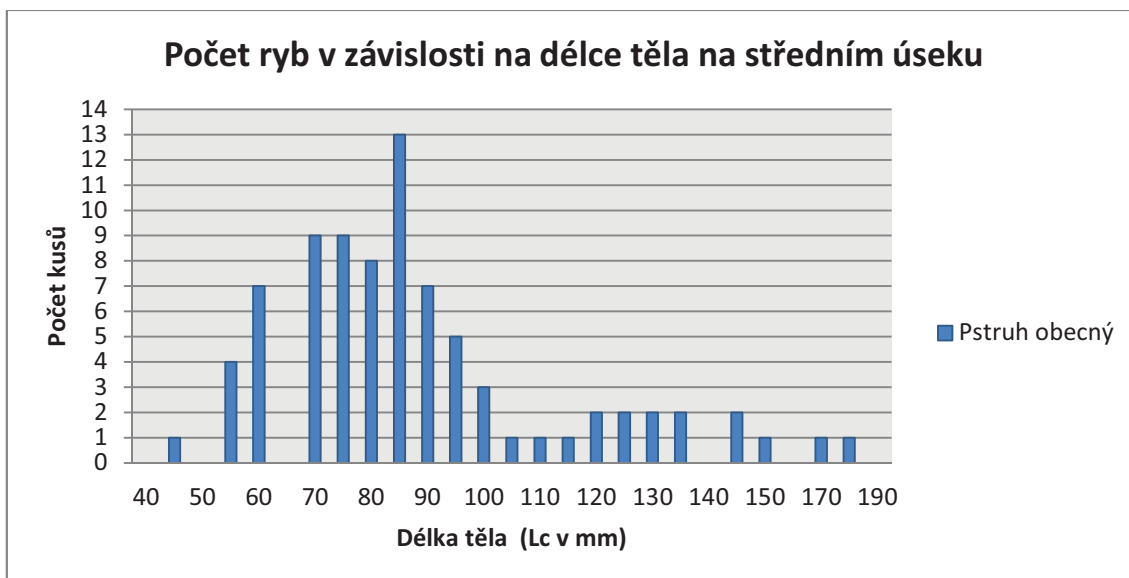
Na dolním úseku u ústí do Teplé Vltavy u obce Horní Vltavice bylo sloveno celkem 18 jedinců pstruha obecného. Nejčastěji byly zastoupeny velikostní třídy od 50 do 70 mm (graf č. 17), čili juvenilní jedinci. Pstruh obecný byl naprosto dominantním druhem.



Graf č. 17 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na dolním úseku

### Střední úsek

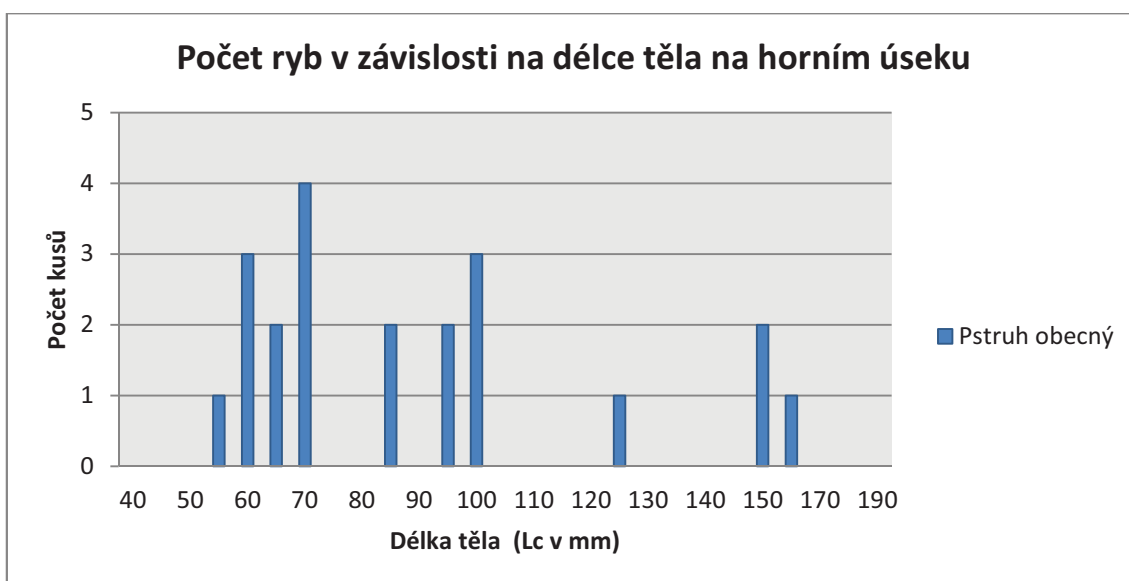
Střední úsek mezi Horní Vltavicí a Kubovou Hutí se vyznačoval velkým zvýšením početnosti pstruha obecného, který byl opět jediným zde se vyskytujícím druhem ryby. Celkem bylo uloveno 82 jedinců (graf č. 18) a nejčastěji se vyskytovali v délce od 70 do 95 mm.



Graf č. 18 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na středním úseku

### Horní úsek

Na úseku u Kubovy Hutě byla situace obdobná jako na předchozích úsecích. Sloven byl pouze pstruh obecný v počtu 21 ks a nejčastější délkou mezi 60 a 100 mm (graf č. 19).



Graf č. 19 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na horním úseku

### Souhrn dat za celý tok

Kubohuťský potok se výrazně odlišoval od ostatních lokalit jednodruhovým společenstvím. Na všech monitorovaných úsecích se vyskytoval pouze pstruh obecný, jedná se tedy o naprosto dominantní druh, hodnocený dle Rajcharda a kol. (2002) jako eudominantní. Abundance pstruha činila  $201,6 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ , což je v rámci všech lokalit

průměrná hodnota. Ovšem celková abundance (v tomto případě identická hodnota) je nejnižší ze všech monitorovaných toků. Nejčastěji se vyskytovala délka těla od 55 do 100 mm. Nad 100 mm nepřesáhla početnost pro jednotlivé délky těla 2 kusy. Souhrn ukazatelů společenstva je uveden v tab. č. 8. Z hlediska diverzity a ekvitability bylo posouzení této lokality velice jednoduché, protože se zde vyskytoval pouze jeden druh ryby. Index diverzity měl hodnotu 0 resp. 1 dle Shannon a Wienera resp. dle Simpsona (hodnoty jsou opačné, protože každý index dává důraz na jinou hodnotu druhů) a index ekvitability byl také 0.

Tab. č. 8 Ukazatele společenstva Kubohutského potoka

druh ryby	počet jedinců celkem	abundance (ks · km <sup>-1</sup> toku)	Diverzita (Shannon a Wiener / Simpson)	dominance	ekvitabilita
Pstruh obecný	121	201,6	x	100%	x
SOUHRN	121	201,6	0 / 1	x	0

## 4.4. Račí potok

Na Račím potoce byly zvoleny pouze dva úseky na prolovení. Přístupeno k tomu bylo zejména proto, že tok je relativně krátký a především má v celé své délce vyrovnanou morfologii a vlastnosti. Takže nebylo nutné pro reprezentativnost vzorku provádět odlov na více úsecích. Monitoring proběhl dne 28.8.2010. Přírodní a fyzikálně-chemické podmínky při odlovu jsou uvedeny v tabulce č 9.

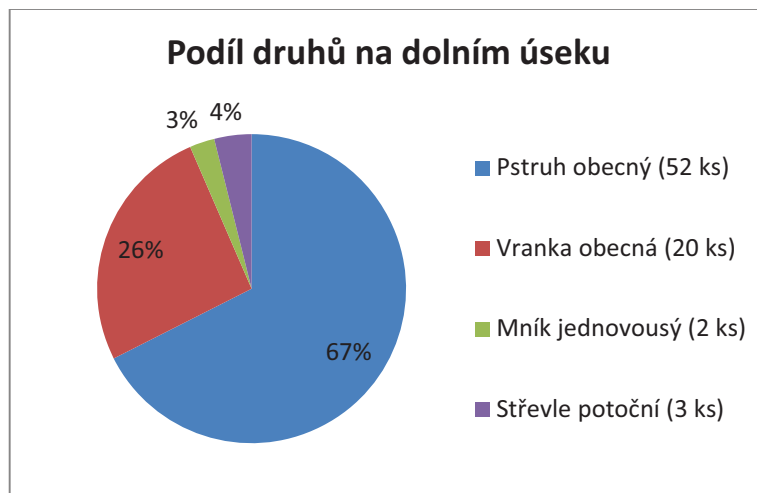
Tab. č. 9 přírodní a fyzikálně-chemické podmínky

oblačnost:	polojasno
vítr:	velmi slabý
teplota vzduchu:	21°C
teplota vody:	16,5°C - 16,7°C
vodivost:	135μS - 148μS
vodnost:	normální
dno viditelné z:	100%
zápach:	žádný

### Dolní úsek

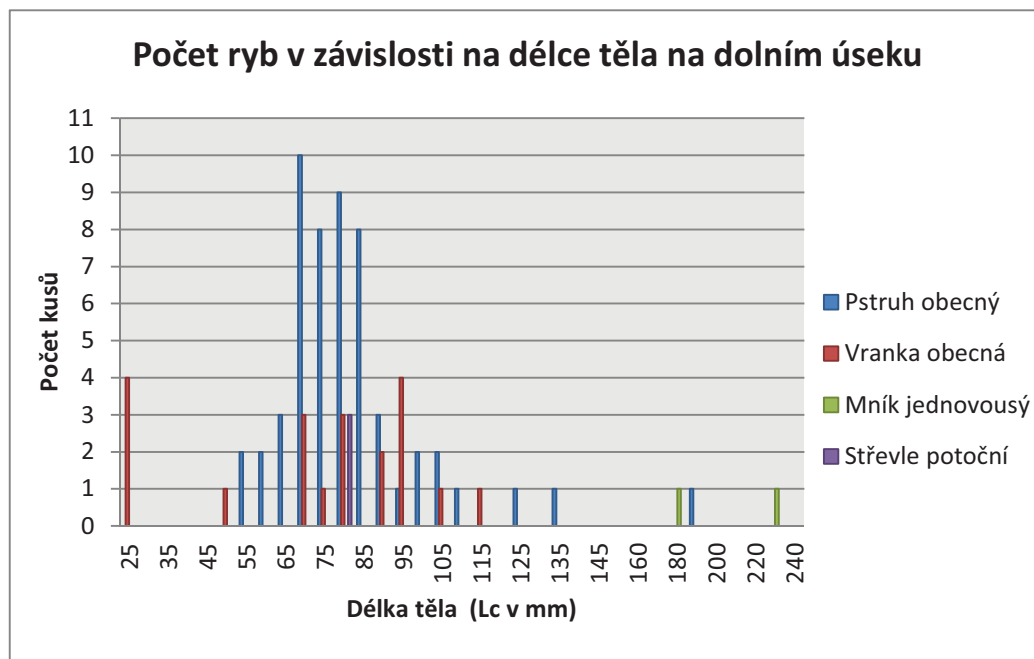
Úsek nad ústím do Teplé Vltavy u osady Račí reprezentovaly čtyři druhy ryb. Dominantní byl pstruh obecný (52 ks) a vranka obecná (2 ks), dále byly uloveny dva

kusy mníka jednovousého a tři kusy střevele potoční (graf č. 20). U druhých dvou zmiňovaných byl výskyt pravděpodobně způsoben migrací z Teplé Vltavy, protože na druhém úseku se již tyto druhy neobjevily.



Graf č. 20 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na dolním úseku

Na grafu č. 21 lze vidět, že u pstruha dominovala délka v rozmezí 70 až 85 mm, u vranky se nejčastěji vyskytovali jedinci od 70 do 95 mm. Střevle byly pouze v délce 80 mm a mník ve velikostech 180 a 230 mm.



Graf č. 21 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na dolním úseku

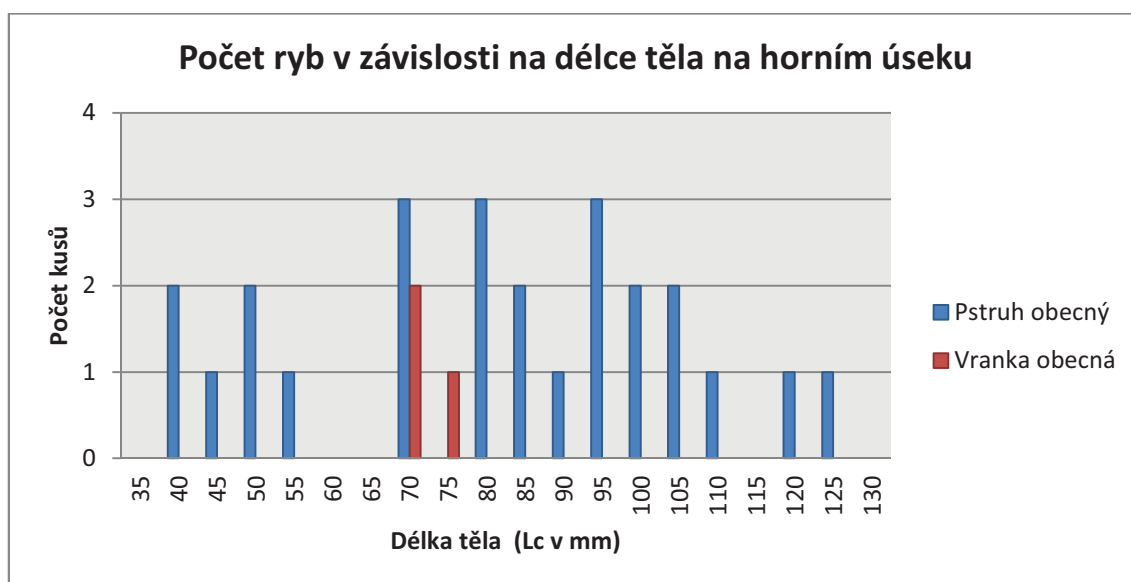
### Horní úsek

Na horním úseku mezi Obří a Liščí horou bylo uloveno celkem 25 ks pstruha obecného a 3 ks vranky obecné (graf č. 22). Jiné druhy ryb se zde již nevyskytovaly.



Graf č. 22 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na horním úseku

Pstruzi byli zastoupeni rovnoměrně ve všech délkách mezi 40 a 125 mm. Tři exempláře vranky měly velikost 70 a 75 mm (graf č. 23).



Graf č. 23 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na horním úseku



### Souhrn dat za celý tok

Kromě pstruha a vranky byly na spodním úseku u ústí do Teplé Vltavy uloveny i exempláře mníka jednovouseého a střevle potoční, jednalo se ale o zanedbatelné množství jedinců. U pstruha obecného dominovala délka těla v rozsahu 65 až 90 mm, ostatní velikosti byly zastoupeny ojediněle. Vranky byly nejčastěji ve velikosti 70 až 95 mm, za zmínku stojí i čtyři jedinci ve velikosti 25 mm. Velikostní variabilita střevlí a mníka je uvedena výše. Pstruh obecný byl eudominantní (73,33 %), vranka obecná také (21,91 %), střevle potoční byla subdominantní (2,85 %) a mník jednovousý byl recedentním druhem (1,91 %). Je však nutné brát ohled na výskyt střevle a mníka jen ve spodním úseku. Abundance pstruha obecného byla mírně podprůměrná  $203,3 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ . Abundance vranky byla  $57,5 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$  (průměrná hodnota), u střevle  $7,5 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$  a u mníka  $5 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ . Celková abundance byla mírně podprůměrná a to  $262,5 \text{ ks}$ . Souhrn ukazatelů společenstva je uveden v tab. č. 10. Na Račím potoce byla diverzita společenstev 1,063394 (Shannon a Wiener) resp. 0,586939 (Simpson), z čehož lze usoudit opět nízkou rozmanitost druhů. Ekvitabilita je také menší - 0,531697.

Tab. č. 10 Ukazatele společenstev Račího potoka

druh ryby	počet jedinců celkem	abundance ( $\text{ks} \cdot \text{km}^{-1}$ toku)	Diverzita (Shannon a Wiener / Simpson)	dominance	ekvitabilita
Mník jednovousý	2	5	x	1,91%	x
Pstruh obecný	77	192,5	x	73,33%	x
Střevle potoční	3	7,5	x	2,85%	x
Vranka obecná	23	57,5	x	21,91%	x
SOUHRN	105	262,5	1,063394 / 0,586939	x	0,531697

## 4.5. Teplá Vltava

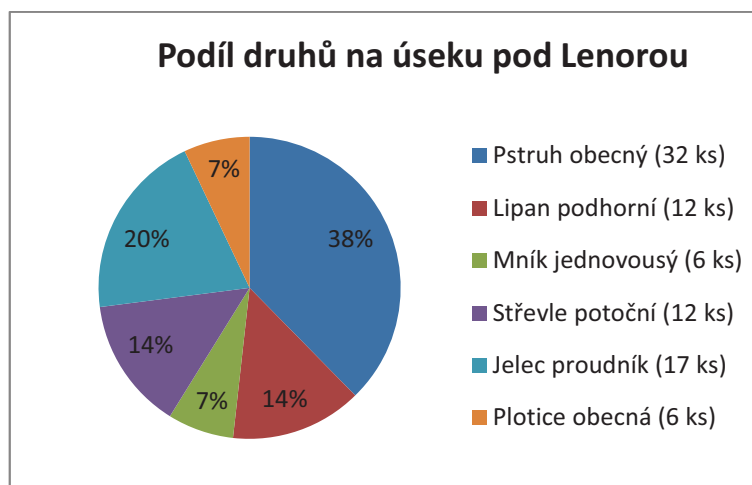
V Teplé Vltavě byly proloveny tři úseky mezi Osadou Račí a Lenorou, ačkoliv tok samotný má mnohem delší profil jak po proudu, tak proti proudu. Přistoupeno k tomu bylo hlavně proto, že kromě Cikánského potoka zbývající lokality ústí do Teplé Vltavy právě mezi osadou Račí a Lenorou. Monitoring proběhl dne 27.8.2010. Přírodní a fyzikálně-chemické podmínky při odlovu jsou uvedeny v tabulce č 11.

Tab. č. 11 přírodní a fyzikálně-chemické podmínky

oblačnost:	polojasno
vítr:	velmi slabý
teplota vzduchu:	18°C - 20,2°C
teplota vody:	17°C - 17,6°C
vodivost:	126μS - 176μS
vodnost:	normální
dno viditelné z:	100%
zápach:	žádný

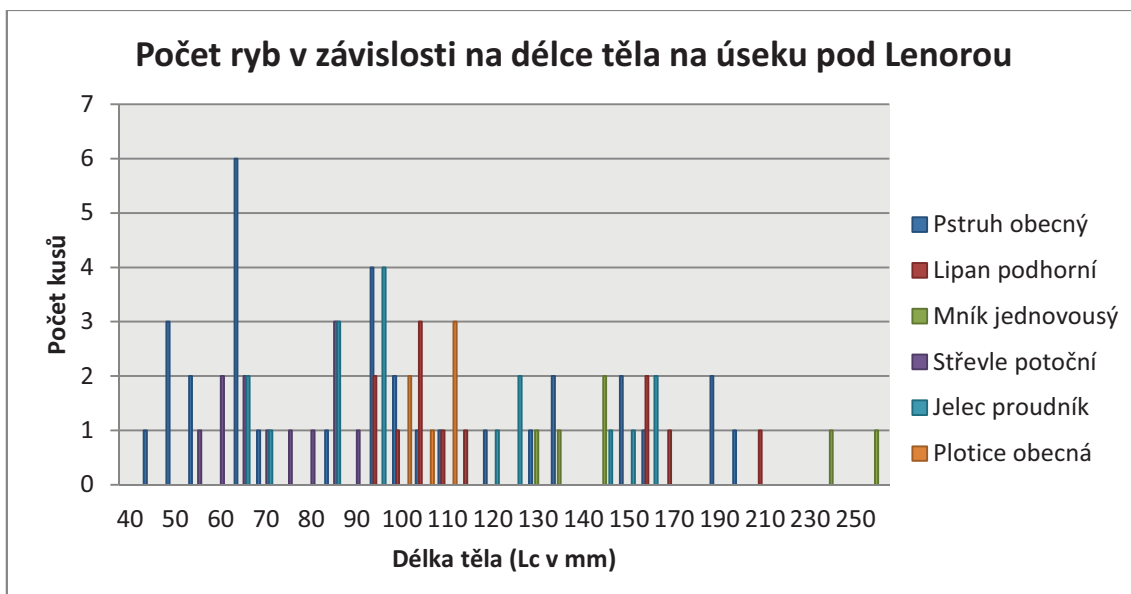
### Úsek 1 - pod Lenorou u spadlého mostu

Na úseku pod Lenorou bylo největší a zároveň nejvyrovnanější druhové složení ze všech úseků Teplé Vltavy a v podstatě ze všech sledovaných toků (graf č. 24). Bylo sloveno celkem 6 druhů ryb v počtu 85 ks. Nejvíce zastoupen byl pstruh obecný (32 ks), dále pak jelec proudník (17 ks), střevle potoční a lipan podhorní (oba 12 ks), v menším zastoupení se vyskytl mník jednovousý a plotice obecná (shodně po 6 kusech).



Graf č. 24 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na úseku pod Lenorou

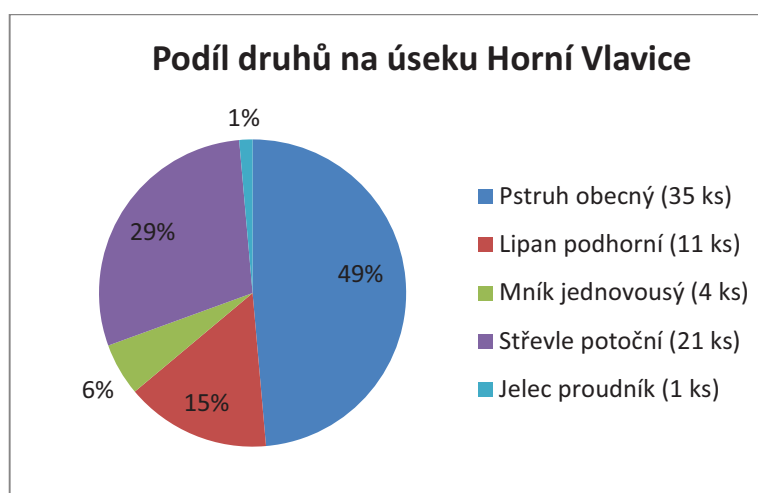
Velikost ulovených pstruhů se pohybovala převážně v rozmezí 50 až 100 mm (juvenilní jedinci) zřídka pak nad 100 mm. U jelce dominovali jedinci v délce 60 až 95 mm zřídka od 100 do 160 mm. Zastoupení střevle byla vyrovnané v rozsahu 55 až 90 mm, stejně tak plotice obecná (100 až 110 mm). Mník a lipan měl vyrovnaný počet jedinců ve velikosti nad 130 resp. nad 95 mm do velikosti 300 resp. 210 mm (graf č. 25).



Graf č. 25 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na úseku pod Lenorou

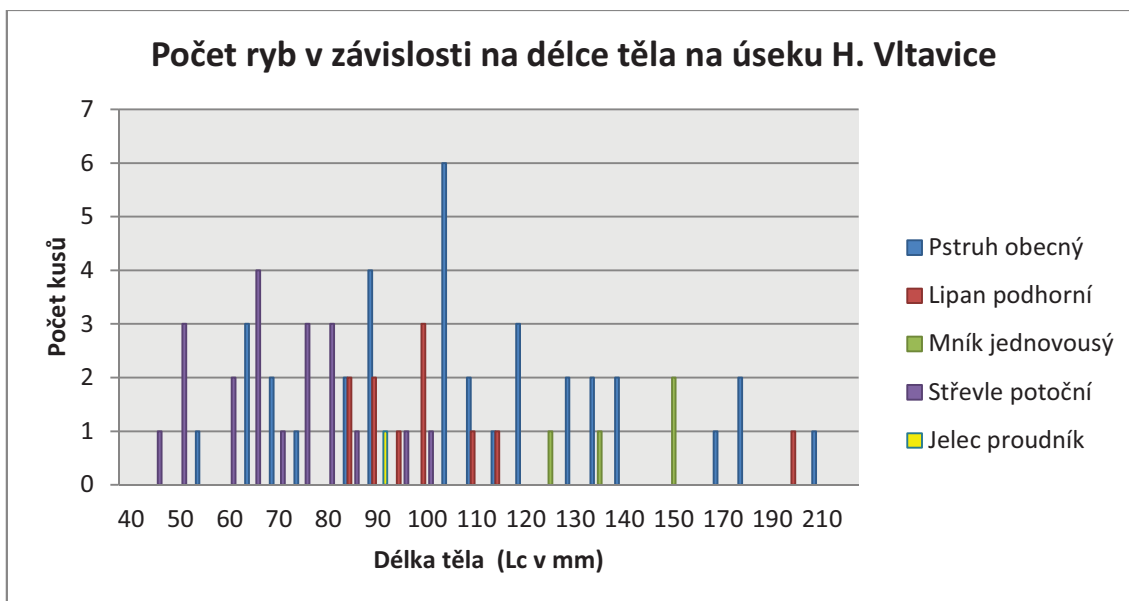
### Úsek 2 - Horní Vltavice pod silničním mostem

V okolí Horní Vltavice byly s výjimkou plotice obecné uloveny stejné druhy ryb jako na předchozím úseku (graf č. 26). Avšak početnost již nebyla tak vyrovnaná. Převažoval pstruh obecný (35 ks) doplněn střevlí potoční (21 ks) a lipanem podhorním (11 ks). Početnost mníka jednovouseho a především pak jelce proudníka byla zanedbatelná.



Graf č. 26 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na úseku Horní Vltavice

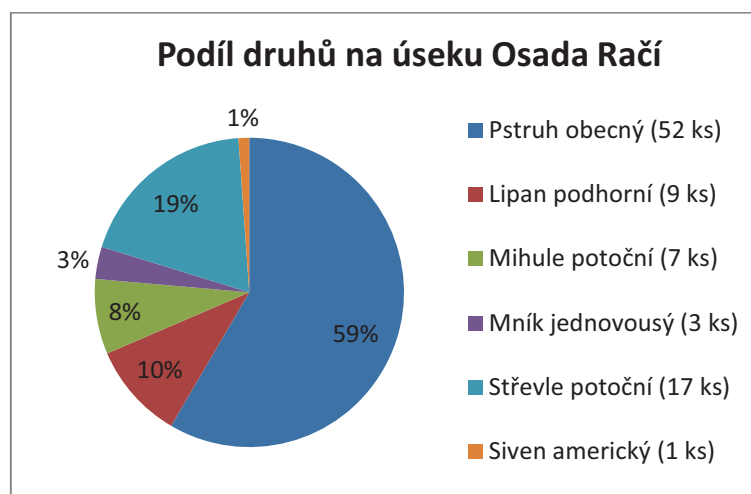
Na tomto úseku se pstruh obecný vyskytoval převážně ve větší velikostní kategorii (od 105 do 140 mm). Střevle potoční byla rovnoměrně zastoupena od 45 do 100 mm, lipani podhorní až na jeden exemplář (200 mm) měřili od 85 do 115 mm. Mníci měli délku těla 125 až 150 mm. Jediný ulovený jelec proudník měřil 90 mm (graf č. 27).



Graf č. 27 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na úseku Horní Vltavice

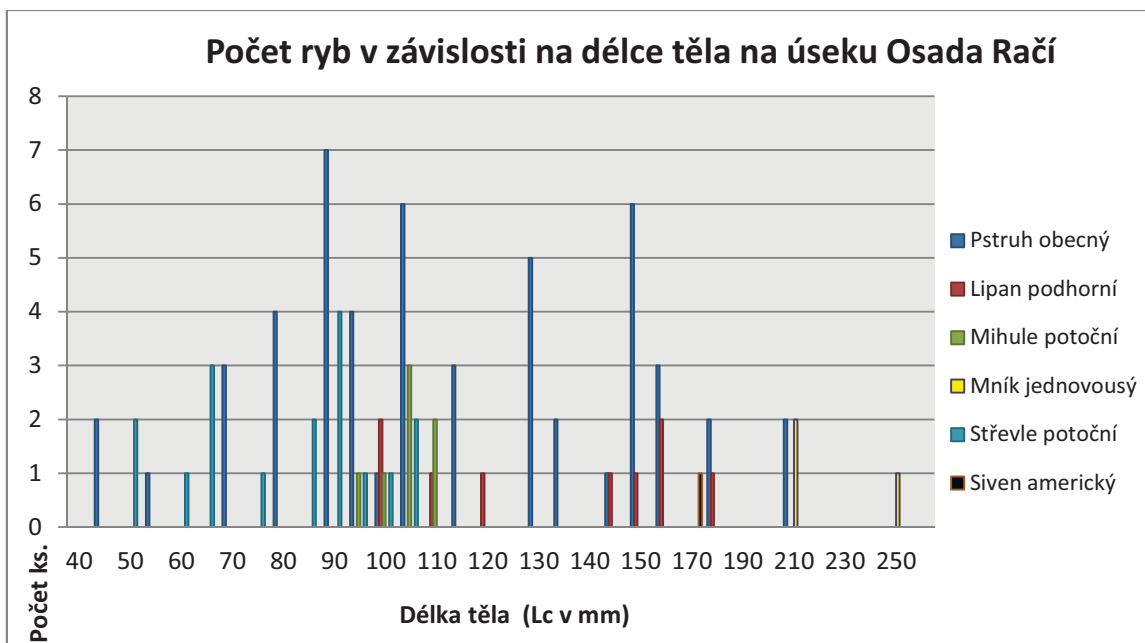
### Úsek 3-Osada Račí

Zde bylo uloveno opět 6 druhů ryb s dominancí pstruha obecného (52 ks) a střevle potoční (17 ks). Oproti předchozím úsekům se zde vyskytla mihule potoční (7 ks) a jeden exemplář sivena amerického. Naopak se zde nevyskytovala plotice obecná ani jelec proudník. Mníka jednovouseho byly uloveny 3 kusy, lipana podhorního pak 9 kusů (graf č. 28).



Graf č. 28 Procentické zastoupení jednotlivých druhů na úseku Osada Račí

Pstruh obecný se zde vyskytoval ve všech velikostech do 210 mm. Střevle potoční byla rovnoměrně zastoupena od 50 do 105 mm. Lipan se vyskytl ve velikostech 100 až 180 mm, mihule potoční pak 95 až 110 mm. Ulovení mníci měřili 210 a 250 mm (graf č. 29)



Graf č. 29 Počet ulovených ryb a délka jejich těla na úseku Osada Račí

### Souhrn dat za celý tok

Teplá Vltava se vyznačovala největší druhovou diverzitou, bylo zde uloveno celkem 8 druhů ryb. Nevyskytovala se zde pouze vranka obecná. Pstruh obecný neměl dominantní délkovou skupinu, stejně tak jelec proudník. U ostatních druhů byly nejčastější rozmezí délky následující: lipan podhorní 90 až 115 mm, mník jednovousý 125 až 150 mm, střevle potoční 50 až 90 mm a mihule potoční 95 až 110 mm. Plotice obecná se vyskytovala pouze ve velikosti 100, 105 a 110 mm. Jediný exemplář sivena amerického měl délku těla 170 mm. Jako druh eudominantní byl vyhodnocen pstruh, střevle a lipan. Mník jednovousý a jelec proudník byl hodnocen jako dominantní, mihule a plotice pak jako subdominantní. Siven americký byl díky jedinému ulovenému jedinci vyhodnocen jako druh recedentní. Abundanci měl nejvyšší (jako na všech ostatních lokalitách) pstruh obecný ( $198,3 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ ), což je mírně podprůměrná hodnota vzhledem k ostatním lokalitám. Druhou nejvyšší abundanci měla střevle potoční ( $83,3 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ ) a lipan podhorní ( $53,3 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ ). Celková abundance byla  $409,7 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-1}$ , čili nejvyšší ze všech lokalit. Ukazatele společenstva jsou uvedeny v tab. č. 12. V Teplé Vltavě jako na jediné lokalitě dosahovaly indexy společenstev vyšších hodnot, a to především díky většímu počtu druhů. Diverzita dle Shannon a Wienera vykazovala hodnoty 2,166085 a diverzita dle Simpsona 0,301804. Ačkoliv jsou to obecně nízká čísla, v porovnání s ostatními lokalitami je zde diverzita výrazně vyšší, stejně jako ekvitabilita s hodnotou 0,722028.

Tab č. 12 Ukazatele společenstev Teplé Vltavy

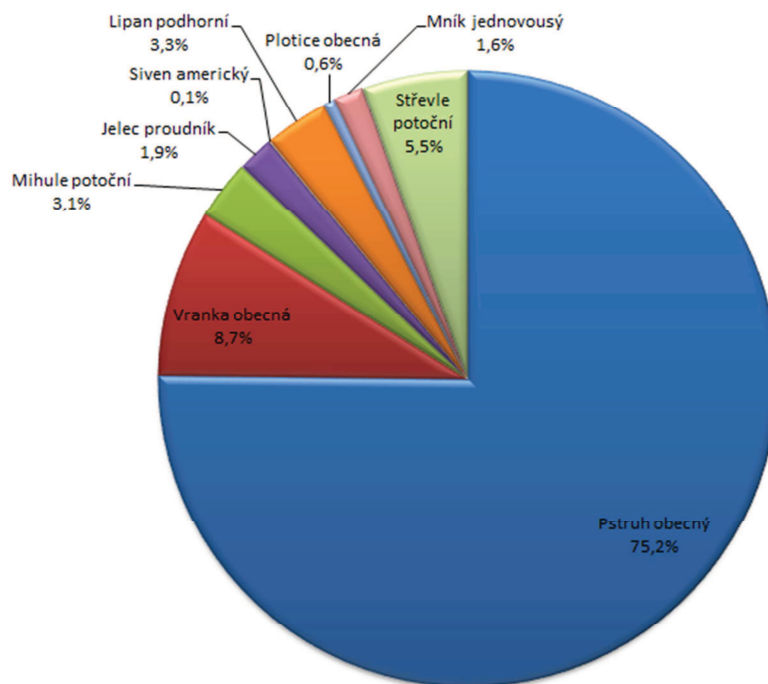
druh ryby	počet jedinců celkem	abundance (ks · km <sup>-1</sup> toku)	Diverzita (Shannon a Wiener / Simpson)	dominance	ekvitabilita
Jelec proudník	18	30	x	7,32%	x
Lipan podhorní	32	53,3	x	13%	x
Mihule potoční	7	11,6	x	2,83%	x
Mník jednovousý	13	21,6	x	5,27%	x
Plotice obecná	6	10	x	2,44%	x
Pstruh obecný	119	198,3	x	48,41%	x
Siven americký	1	1,6	x	0,39%	x
Střevle potoční	50	83,3	x	20,33%	x
SOUHRN	246	409,7	2,166085 / 0,301804	x	0,722028

## 4.6. Souhrnné výsledky

Tabulka č. 13 znázorňuje celkový počet odlovených jedinců jednotlivých druhů ryb a graf č. 30 jejich procentuální zastoupení ve všech monitorovaných tocích. Podrobné grafy velikostní a početní variability nejpočetnějších druhů v rámci všech lokalit jsou přiloženy jako příloha č. 12. až 16. U většiny toků byla zjištěna značně chudá diverzita ichtyocenóz. Nejnížší diverzitu měl Kubohuťský potok, nejvyšší pak Teplá Vltava. Nejčastěji a nejpočetněji zastoupeni byli pstruh obecný a vranka obecná. Pstruh byl (jak lze vidět na grafu č. 30) nejvíce dominantním druhem šumavských toků. Dále lze z výsledků vyzorovat, že abundance všech lokalit se pohybovala v průměru okolo 300 jedinců na kilometr toku. Vyskytovaly se zde dva chráněné druhy ryb (vranka obecná a střevle potoční) a jeden druh mihule (mihule potoční), což ukazuje na dobrý stav lokalit. Většinu odlovených jedinců všech druhů tvořila skupiny juvenilních ryb, což bylo zaznamenáno zejména u pstruha potočního. Obecně lze konstatovat, že populace ryb šumavských toků jsou stabilní a i přes nízkou diverzitu vyrovnaná. Fyzikálně-chemické vlastnosti vody odpovídaly zdejšími podmínkám, stejně tak substrát dna a okolní vegetace. Vliv člověka na ichtyocenózy, a to především ve smyslu úprav břehů a dna, je minimální a není významným faktorem složení zde žijících populací ryb.

Tab. č. 13 Celkový počet ulovených ryb

druh ryby	počet jedinců celkem
Jelec proudník	18
Lipan podhorní	32
Mihule potoční	30
Mník jednovousý	15
Plotice obecná	6
Pstruh obecný	724
Siven americký	1
Střevle potoční	53
Vranka obecná	84



Graf č. 30 Procentické zastoupení jednotlivých druhů ryb na lokalitách



## 5. Diskuze

Ichtyologické průzkumy byly provedeny na pěti lokalitách Šumavy. Jednalo se o Teplou Vltavu a tři její přítoky - Kaplický, Kubohuťský a Račí potok. Do sledování byl ještě zahrnut přítok Blanice Cikánský potok. Na území NP a CHKO Šumava proběhlo podobných průzkumů více, většinou zaměřených na pstruha (Randák a Pokorný, 2001; Moravec a kol. 2001; Randák a Žlábek, 2004; Slavík a kol. 2004). Komplexní průzkum řeky Blanice provedl Křížek a kol (2004). Uloveno bylo devět druhů ryb. Není to ovšem plně reprezentativní údaj, vzhledem k tomu, že čtyři druhy se vyskytovaly pouze v Teplé Vltavě. Jednalo se o lipana podhorního, jelce proudníka, plotici obecnou a sivena amerického. U posledních dvou zmiňovaných lze vyslovit domněnku, že se do Teplé Vltavy dostaly nepřírozenou cestou tzn. vysazením v rámci hospodaření ČRS. U plotice je však nutno připustit i možnost migrace z ÚN Lipno. Změny druhového složení měly přírozený charakter, jak uvádí i Křížek a kol. (2004).

Z pohledu výskytu jednotlivých druhů byl na všech lokalitách zastoupen pouze pstruh obecný a jeho početnost se na jednotlivých úsecích pohybovala v rozmezí 38 % až 100%. Druhým nejčastěji se vyskytujícím druhem byla vranka obecná, což reflektuje velmi dobrý stav těchto toků a kvalitu životního prostředí. Vybízí se pak otázka, jak hodnotit Teplou Vltavu a Kubohuťský potok, neboť na těchto lokalitách se vranka nevyskytla. Výsledky odlovu Teplé Vltavy jsou zatíženy skutečností, že tok na zkoumaných úsecích tvoří pstruhový rybářský revír 423 043 Vltava 34P o délce 15,5 km, obhospodařovaný ČRS, místní organizací Lenora. Na druhou stranu ostatní toky nejsou nijak obhospodařované, ale vyskytují se zde převážně juvenilní ryby.

Nejvíce druhů bylo uloveno na dolních a středních částech toků, ke stejnému závěru došel i Křížek a kol. (2004). Pokud bychom měli odhadnout věkovou skladbu u pstruha na základě výsledků Moravce a kol. (2001), který podle analýzy šupin určil věkovou kategorii 4+ pro rozpětí délek 228–268 mm, musíme konstatovat, že na všech sledovaných tocích, až na kusové výjimky, nepřesáhl věk pstruha obecného 3 roky. Z toho lze usoudit, že většina populací trpí nedostatkem generačních ryb, ačkoliv lze spekulovat o možnostech migrace generačních pstruhů z Teplé Vltavy do svých přítoků. Například vliv průtoku na reprodukční migrace pstruhů v řekách Vydře a Vltavě nebyl prokázán (Slavík a kol., 2004) ačkoliv Randák a kol. [neznámý rok] považuje kolísání průtoků v průběhu roku a častý výskyt průtokových minim za významné. Z hlediska managementu šumavských populací pstruhů lze konstatovat, že chování a nároky na

životní cyklus pstruhů obecných budou odlišné v tocích nebo jejich úsecích s nízkým a vysokým spádem (Slavík a kol., 2004). Ostatní druhy ryb vykazovaly daleko větší velikostní variabilitu. Takto ovšem nelze posuzovat například sivena amerického či plotici obecnou, kteří byli zastoupení nereprezentativním počtem jedinců. Výskyt chráněné mihule potoční a vranky obecné naznačuje, že ekosystémy šumavských toků jsou kvalitní a málo ovlivněné resp. poškozené činností člověka. Naproti tomu Křížek a kol. (2004) uvádí, že řeka Blanice ztratila násilnými úpravami koryta z větší části přirozený charakter. Zmiňuje také, že nejzachovalejší úseky zůstaly na horní části od Albrechtovic po nádrž Husinec, kde ústí jedna z lokalit – Cikánský potok.

Zásadní pro rozvoj přirozených populací nejen lososovitých ryb je jejich úspěšná přirozená reprodukce zaručující zachování genetické variability a tudíž i stability těchto populací. Podle Randáka a kol. [neznámý rok] jsou nejčastější negativní faktory nepřiměřené zásahy člověka a s tím související ztráta průchodnosti (bariéry – jezy, MVE), délka a členitost toků (resp. rychlý odtok vody a častější výskyt minimálních průtoků a s tím související úbytek úkrytů, teritorií, výtěrových míst a následně ryb). Vlivem meliorací ztrácí krajina schopnost udržet vodu a voda rychle odtéká z povodí. Teritoriální druhy ryb jsou pak často závislé na počtu okrsků v toku v době minimálních průtoků. S průtoky souvisí i úspěšnost reprodukce a přežití plůdku [Randák a kol., neznámý rok].

Tyto faktory pak mohou v důsledku ovlivnit i případné populace perlorodky říční. Co se týče vhodnosti lokalit pro případné rozšíření perlorodky, tak s výjimkou Teplé Vltavy mají sledované toky vhodné vlastnosti a především vhodný substrát pro existenci tohoto druhu. Teplá Vltava ideální substrát postrádá a navíc je zde větší riziko ohrožení případné populace z hlediska sportovního rybolovu (např. brodění), plavby na raftech a lodích, znečištění toku, ohrožení predátory atp. Nejlépe se jeví Cikánský potok, který by mohl snadno navázat na funkční populaci perlorodky na Blanici. Co se týče hostitelských ryb – pstruhů, v podstatě všechny toky splňují početní a hlavně velikostní resp. věkové zastoupení pro vývoj glochidií.

Mnoho studií prokázalo, že nejvíce invadovaných jedinců lososů a pstruhů bylo ve věku 0+ (Másílko, 2009). Geist a kol. (2009) udává, že v laboratorních experimentech pstruh obecný ve věku 0 + produkoval v průměru 250 živých perlorodek s počáteční invazí 500 až 1000 glochidií. Na starších jedincích nebyl zaznamenán takový velký počet glochidií ba dokonce ani jedna jediná glochidie nebyla nalezena na jejich žaberním aparátu (Másílko, 2009), naproti tomu Geist a kol. (2009) zmiňuje

významnou úlohu věku a délky. Na jedné straně imunitní reakce u starších pstruhů snižuje šanci glochídií na uchycení, na straně druhé větší ryby mají větší plochu žaber, přes které čerpají vodu. Lze říci, že pokud starší ročníky pstruha nepřišly do kontaktu s glochídiemi dříve nebo byl kontakt slabý, může se jako hostitel uplatnit velmi dobře, což následujícím potvrzuje Másílko (2009). Pokud dojde k opětovnému napadení hostitelské ryby, která již byla jednou infikována, získaná imunita způsobí, že glochidie má menší šanci se udržet na žábrách a přeměnit se v juvenilní perlorodku – neproběhne metamorfóza a dochází k úhynu (Másílko, 2009).

V tocích s poměrně vysokou hustotou potenciálních hostitelských ryb a běžnou mírou infekce glochídiemi, hrají důležitou roli další faktory jako nedostatečná reprodukce perlorodky či nevhodný substrát (Geist a kol., 2009).

Dále je také nutná dostatečná přirozená reprodukce lososovitých ryb a přítomnost predátorů, kteří regulují věkovou skladbu rybí obsádky a její migraci jako vydra, čáp černý, volavka ad. (Absolon et Hruška, 1999). Na druhou stranu jsou u nás rybožraví predátoři většinou až zbytečně chráněni a při jejich přemnožení dochází k velkým škodám na populacích ryb. Za předpokladu efektivní ochrany a zabezpečení další potravní nabídky (obojživelníci, plazi, drobní hlodavci či hmyz) však mohou tito predátoři významným způsobem přispívat k vyváženosti rybích společenstev nejen v souvislosti s perlorodkou říční.

Závěrem lze konstatovat, že složení populací především pstruha obecného a vranky obecné na lokalitách Cikánský potok, Kaplický potok, Kubohuťský potok, Račí potok a Teplá Vltava odpovídá svým složením životaschopným a stabilním populacím. Toto potvrzuje ve svém výzkumu i Moravec a kol. (2001). Kvalitu prostředí potvrzuje nejen výskyt vzácné mihule a vranky, ale i výskyt dalších chráněných živočichů jako rak říční či perlorodka říční. Způsob a intenzita obhospodařování (především na Teplé Vltavě) zásadně neovlivňuje existenci přirozených populací střevle, mihule, proudníka, pstruha a dalších druhů ryb. Stejně hodnotí např. Blanicí i Křížek a kol. (2004). Nelze než souhlasit s názorem Buly a Pokorného (2001), že stále víc nastupuje nezbytnost zachovat vnitrodruhovou diverzitu a plné spektrum genetické proměnlivosti.

## 6. Závěr

V rámci zpracování práce proběhly na přelomu srpna a září 2010 odlovy elektrickým agregátem na pěti vybraných tocích v rámci CHKO Šumava. Jednalo se o Cikánský, Kaplický, Kubohuťský a Račí potok a Teplou Vltavu. Šumava je z hlediska biodiverzity a přírodních poměrů jedno z nevýznamnějších území v České republice. Účelem tohoto monitoringu bylo vyhodnocení rybích společenstev těchto toků, jejich druhové a velikostní složení a vyhodnocení nejdůležitějších ukazatelů jako abundance, diverzita, dominance a ekvitabilita. Dále byla hodnocena morfologická charakteristika toků, typy dnového substrátu a jeho členitost, hodnocení vegetace v toku i břehové linie a zjištění melioračních opatření koryta toku. Při odlovech byly také zjišťovány základní fyzikálně chemické vlastnosti daných lokalit jako teplota vody a vzduchu, vodivost či zákal.

Vyhodnocením získaných dat bylo zjištěno následující: Celkem bylo uloveno 9 druhů ryb v počtu 963 jedinců. Diverzita ichtyofauny sledovaných vodních toků byla poměrně chudá. Nejčastěji byla společenstva tvořena populacemi pstruha obecného, jenž se vyskytoval na všech lokalitách a vždy tvořil dominantní druh. Druhým nejčastějším zástupcem byla vranka obecná. Na většině lokalit se vyskytovaly 2 až 4 druhy ryb. Výjimku tvořila Teplá Vltava, kde bylo uloveno 8 druhů ryb.

Abundance se pohybovala na všech lokalitách v rozmezí 201,6 až 409,7 ks · km<sup>-1</sup>, diverzita společenstev vykazovala hodnoty 0,372093 až 2,166085 pro index Shannon a Wiener a 0,301804 až 0,866948 pro index dle Simpsona, ekvitabilita pak 0,372093 až 0,783906. S výjimkou Kubohuťského potoka, jež byl zastoupením jediného druhu výrazně specifický a hodnoty diverzity byly 0 resp. 1 a ekvitabilita byla 0. Z výsledků také lze vyznívat, že směrem k pramenům se snižuje abundance a diverzita ichtyocenóz. Většina druhů ryb byla zastoupena juvenilními jedinci, či obecně mladšími ročníky.

Lokality samotné byly charakteristické štěrkokamenitým substrátem s frakcemi velkých balvanů a písku. Tvořily tudíž ideální substrát pro většinu zde se vyskytujících druhů a to především pro pstruha, vranku, střevli a mihuli. Většina úseků neměla žádné nebo minimální úpravy břehu a dna, což je pro přirozený vývoj ichtyocenóz, ale i dalších druhů např. korýšů a měkkýšů, velmi důležitý faktor. Toky nebyly zatíženy ani příčnými překážkami, které by zabránily migracím ryb. Šířková variabilita toků byla malá a břehová vegetace korelovala se stavem okolní krajiny a přirozeného zalesnění

a zatravnění. Obecně lze říci, že se lokality blížily původním přirozeným ekosystémům a nejen ryby zde nacházejí ideální existenční podmínky.

V rámci sumarizace výsledků byl také zpracován samostatný článek o ichtyocenóze Cikánského potoka, který je v současné době v oponentním řízení a měl by být publikován v časopise *Lampetra*, který se věnuje otázkám ochrany ryb, vodního prostředí, přírody a krajiny.

Vyhodnocení všech získaných dat ukázalo, že rybí společenstva (pokud mluvíme o trvale se zde vyskytujících druzích, v rámci přirozeného areálu rozšíření) zkoumaných šumavských toků jsou vyrovnaná a stabilní. Nejsou zatížena invazními druhy ryb a hodnocené ukazatele korelovaly se stavem toků, geografickou polohou a přírodními poměry. V tomto stavu jsou lokální populace pstruhů, vranek, střevlí nebo mihulí schopné samostatné existence, dlouhodobé stability a přirozené reprodukce.

Toky jsou minimálně zatíženy lidskou činností. Míra antropogenního znečištění je minimální. Jistě tomu značně přispívá, že se lokality nachází na území CHKO Šumava a to především ve II. či I. zóně, čili v místech s přísnou ochranou. Podařilo se prokázat výskyt vzácných a chráněných druhů ryb (vranka obecná, mihule potoční a střevle potoční) a lze říci, že zde nachází optimální podmínky k životu i kriticky ohrožená perlorodka říční. V rámci Šumavy se zde daří značnému množství ohrožených druhů živočichů a rostlin a je povinností každého člověka tento stav udržovat a zlepšovat.

Do budoucna je důležité zachovat tento přirozený stav, případně se zasadit o další zlepšování těchto ekosystémů, aby nedošlo ke ztrátě cenných biocenóz a vzácných druhů. Je důležité zachovat současné složení společenstev a zamezit šíření nepůvodních druhů do těchto zatím nedotčených lokalit.

## 7. Použitá literatura

- Absolon, K., Hruška, J., 1999: Záchraný program - Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* Linnaeus, 1758) v České republice. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Praha, s. 3-26.
- Adámek, Z., Helešic, J., Maršálek, B., Rulík, M., 2010: Aplikovaná hydrobiologie. 2. rozšířené upravené vydání. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, s. 33. ISBN 978-80-87437-09-4.
- Baruš, V., [et al.] 1990: Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR: Díl 2. Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi a savci. 2. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990, s. 22 - 23. ISBN 80-209-0060-8.
- Baruš, V., Oliva, O., 1995: Mihulovci - *Petromyzontes*, a ryby - *Osteichthyes*. 2. Díl. Praha: Academia, ISBN 978-802-0005-014.
- Baruš, V., Oliva, O., 1995: Mihulovci - *Petromyzontes*, a ryby - *Osteichthyes*. 1. Díl. Praha: Academia, ISBN 80-200-0500-5.
- Bauer, G., 1987. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. In: Journal of animal Ecology 56: s. 691–704.
- Beran, L., 1998: Vodní měkkýši ČR. Metodika ČSOP č.17, Vlašim. s. 31-33.
- Boháč, J., 2004 : Biodiverzita a udržitelný rozvoj Šumavy, Ústav ekologie krajiny AV ČR, České Budějovice, s. 2-4.
- Bula, L., Pokorný, J., 2001: Výskyt pstruha obecného f. potoční (*Salmo trutta m. fario*) v oblasti NP a CHKO Šumava. In: Aktuality Šumavského výzkumu. Srní, s. 201-201.
- Caffrey, J.M., Hayden, B., Walsh, T., 2007: Dace (*Leciscus leuciscus* L.): an Invasive Fish Species in Ireland. In: Irish Freshwater Fisheries, Ecology and: Central Fisheries Board. Dublin, Ireland, s. 1-5. ISSN 1649 - 265X.

- Dušek, J., 2007: Metodika terénního sběru dat o populacích mihule potoční (*Lampetra planeri*) v rámci sledování stavu z hlediska ochrany. Daphne ČR – Institut aplikované ekologie - pro Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR, 1. pracovní verze
- Dušek, J., 2007: Metodika terénního sběru dat o populacích vranky obecné (*Cottus gobio*) v rámci sledování stavu z hlediska ochrany. Daphne ČR – Institut aplikované ekologie - pro Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR, 1. pracovní verze
- Egert, J., Štědranský, E., 1969: Základy rybářství. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, ISBN 07-029-69.
- Farkač, J., Král, D., Škorpík, M., 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky: Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Praha, s. 70.
- Fišer, J., Štochl, S., 1964: Rybářství v Československu. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, ISBN 07-077-64.
- Frost, W.E., 1943: The Natural History of the Minnow, *Phoxinus phoxinus*. In: Journal of Animal Ecology, Vol. 12, No. 2 (Nov., 1943), s. 139-162.
- Garner, P., Clough, S., Griffiths, S. W., Deans, D., Ibbotson, A., 1998: Use of shallow marginal habitat by *Phoxinus phoxinus*: a trade-off between temperature and food? In: Journal of Fish Biology 52, s. 600–609.
- Geist, J., Porkka, M., Kuehn, R., 2006: The status of host fish populations and fish species richness in European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) streams. In: Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 16 (3), s. 251-266.
- Gosselin, M.P., Petts, G.E., Maddock, I.P., 2010: Mesohabitat use by bullhead (*Cottus Gobio*). In: Hydrobiologia, 652(1). s. 299-310.
- Greenberg, L., Svendsen, P., Harby, A., 1996: Availability of microhabitats and their use by brown trout (*Salmo trutta*) and Grayling (*Thymallus thymallus*) in the river Vojman, Sweden. In: Regulated Rivers: Research a Management, Vol. 12, s 287-303.



- Halačka, K., Lusk, S., Vetešník, L., 2008: Sekundární rybí pásma a výskyt lipana podhorního (*Thymallus thymallus*) v České republice. In: Ekosystémové služby říční nivy: Sborník příspěvků z konference. Třeboň: Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR, s. 52.
- Hanel, L., 2003: Výskyt mihule potoční (*Lampetra planeri*, Petromyzontiformes: Petromyzontidae) ve středních Čechách. In: Bohemia centralis, Praha, 26. s. 246.
- Hanel, L., Lusk, S., 2003: Červený seznam mihulí a ryb České republiky. In: Příroda č. 22, Praha. s. 73 - 82.
- Hanel, L., Lusk, S., 2005: Ryby a mihule České republiky: rozšíření a ochrana. Vyd. 1. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 447 s. ISBN 80-863-2749-3.
- Hruška, J., 1999: Nahrungsanspruche der Flussperlmuschel und deren halbnaturliche. In: International Congress on Palearctic Mollusca. s. 69-79.
- Kelly, F.L., King, J.J., 2001: 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* Vol. 101B, No. 3, s. 165-185.
- Kozák, P., Polícar, T., 2001: Monitoring výskytu raka říčního v CHKO a NP Šumava. In: Aktuality Šumavského výzkumu. Srní, s. 188-192.
- Křížek, J., Dubský, K., Randák, T., 2004: Ichtyologický průzkum řeky Blanice, pramenící v CHKO Šumava. In: VII. Česká ichtyologická konference: sborník příspěvků z odborné konference s mezinárodní účastí pořádané ve Vodňanech 6.-7.5.2004 v rámci XIV. Vodňanských rybářských dnů. Vodňany, s. 11-15.
- Kubíková, L., Simon, O., 2009: Charakteristika a oživení podhorských šumavských pramenišť s detailnějším zaměřením na rod hrachovka (*Pisidium*). Příroda č. 28, Praha, s. 45–60. ISSN 1211-3603
- Lusk, S., Rádek, J., Marhoun, L. 1989: Meliorace pstruhových toků. Edice Metodik, VÚRH JU Vodňany, č. 33, s. 8

- Malmqvist, B., 1980: Habitat selection of larval brook lampreys (*Lampetra planeri*, Bloch) in a South Swedish stream. In: *Oecologia* Volume 45, Number 1, s. 35-38.
- Mann, R.H.K., Bass, J.A.B. 1997: The critical water velocities of larval roach (*Rutilus rutilus*) and dace (*Leuciscus leuciscus*) and implications for river management. In: *Regulated Rivers: Research and Management*, Vol. 13, s. 295-301
- Másilko, J., 2009: Ekologie perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera* L.) a vyhodnocení její úmrtnosti na lokalitách v České republice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice
- McPhail, J.D., Paragamian, V.L., 2000: Burbot Biology and Life History. Native Fish Research Group, Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, s. 11-16.
- Miko, L., Hošek, M., 2009: Příroda a krajina České republiky: zpráva o stavu 2009. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, s. 27-28. ISBN 978-80-87051-70-2.
- Moorkens, E. A., 1999: Conservation Management of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*. Part 1: Biology of the species and its present situation in Ireland. In: *Irish Wildlife Manuals*, No. 8, s. 35.
- Moravec, P., Švátora, M., Čihař, M., Růžičková, J., Matějček, L., 2001: Věkové složení populací pstruha obecného (*Salmo trutta m. fario*) na vybraných lokalitách NP a CHKO Šumava. In: *Aktuality Šumavského výzkumu II*. Srní, s. 210-212.
- Podlesný, M., Bednář, R., Dubský, K., Dvořák, V., Nusl, P., Poupě, J., 2010: Lov ryb elektrickým agregátem. Praha: Český rybářský svaz - Rada, 142 s. ISBN 978-80-254-6834-0.
- Pospíšil, O., 2003: Atlas našich ryb. České vyd. 2., upravené. Praha: Ottovo nakladatelství v divizi Cesty, 198 s. ISBN 80-718-1920-4.
- Rajchard, J., Kindlmann, P., Balounová, Z., 2002: Ekologie II. Biotické faktory - populace, základní modely populační dynamiky, společenstva, potravní řetězce. KOPP České Budějovice, s. 119.

- Randák, T., Pokorný, J., 2001: Základní morfologické a reprodukční ukazatele pstruha obecného f. potoční (*Salmo trutta m. fario*) z řeky Blanice Vodňanská. In: Aktuality Šumavského výzkumu. Srní, s. 206-209.
- Randák, T., Žlábek, V., 2004: Možnosti zvyšování produkce násad původních populací pstruha obecného (*Salmo trutta m. fario* L.) v oblasti Šumavy. In: Aktuality Šumavského výzkumu II. Srní, s. 224-229.
- Randák, T., Turek, J., Lepič, P., Hanák, R., [neznámý rok]: Nové směry hospodaření na pstruhových vodách, Výuková přednáška, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech.
- Ryder, R. A., Pesendorfer, J., 1992: Food, growth, habitat, and community interactions of young of the year burbot, *Lota lota* L., in a Precambrian Shield lake. In: Hydrobiologia Volume Number 1, s. 243-244.
- Slavík, O., Mašek, P., Balvín, P., Kolářová, J., Randák, T., Pokorný, J., 2004: Migrace pstruhů obecných a variabilita průtoku v pramenných oblastech řek Vydry a Vltavy. In: Aktuality Šumavského výzkumu II. Srní, s. 230-232.
- Slavík, O., Bartoš, L., Horký, P., 2009: Effect of river fragmentation and flow regulativ on occurrence of landlocked brown trout in a fish ladder. In: Jurnal of applied Ichthyology 25 (1). S. 67-70.
- Wang, N., Appenzeller, A., 1998: Abundance, depth distribution, diet composition and growth of perch (*Perca fluviatilis*) and burbot (*Lota lota*) larvae and juveniles in the pelagic-zone of Lake Constance. In: Ecology of Freshwater Fish 7. s. 176-183.
- II Směrnice č. 92/43/EEC (Natura 2000)
- Vyhláška č. 395/1992 Sb., k zákonu České národní radyč. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů
- Zákon České národní radyč. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů

- Boubínský prales: Chráněné druhy. ONLINE TRAVEL SOLUTIONS. [online]. [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://boubinsky-prales.cz/chranene-druhy.php>
- Cikánský potok. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-[cit. 2012-04-25]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Cik%C3%A1nsk%C3%BD\\_potok](http://cs.wikipedia.org/wiki/Cik%C3%A1nsk%C3%BD_potok)
- Charakteristiky toků a povodí ČR: Teplá Vltava. VÚV T.G. MASARYKA. *Oddělení geografických informačních systémů a kartografie* [online]. Praha, 2006 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.dibavod.cz/index.php?id=24>
- CHKO Šumava. HAVLÁTKOVÁ, S. SPRÁVA NÁRODNÍHO PARKU A CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI ŠUMAVA. Národní park Šumava [online]. Vimperk [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.npsumava.cz/cz/1014/sekce/chko-sumava/>
- Chráněná krajinná oblast Šumava: Klimatické poměry. SPRÁVA NÁRODNÍHO PARKU A CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI ŠUMAVA. [online]. Vimperk [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: [http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=klima&site=CHKO\\_sumava\\_cz](http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=klima&site=CHKO_sumava_cz)
- MAPY.CZ, s.r.o. Mapové podklady. Praha, 2012. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>
- Stavy a průtoky na vodních tocích. POVODÍ VLTAVY S.P. Povodí Vltavy [online]. České Budějovice, 2012 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/portal/sap/cz/index.htm>
- Šumava. CENTRUM PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ ČR. *Regionální informační servis* [online]. Praha [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/turisticke-ris/sumava/o-regionu/klima/#>
- Vltava. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-[cit. 2012-04-25]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Tepl%C3%A1\\_Vltava](http://cs.wikipedia.org/wiki/Tepl%C3%A1_Vltava)

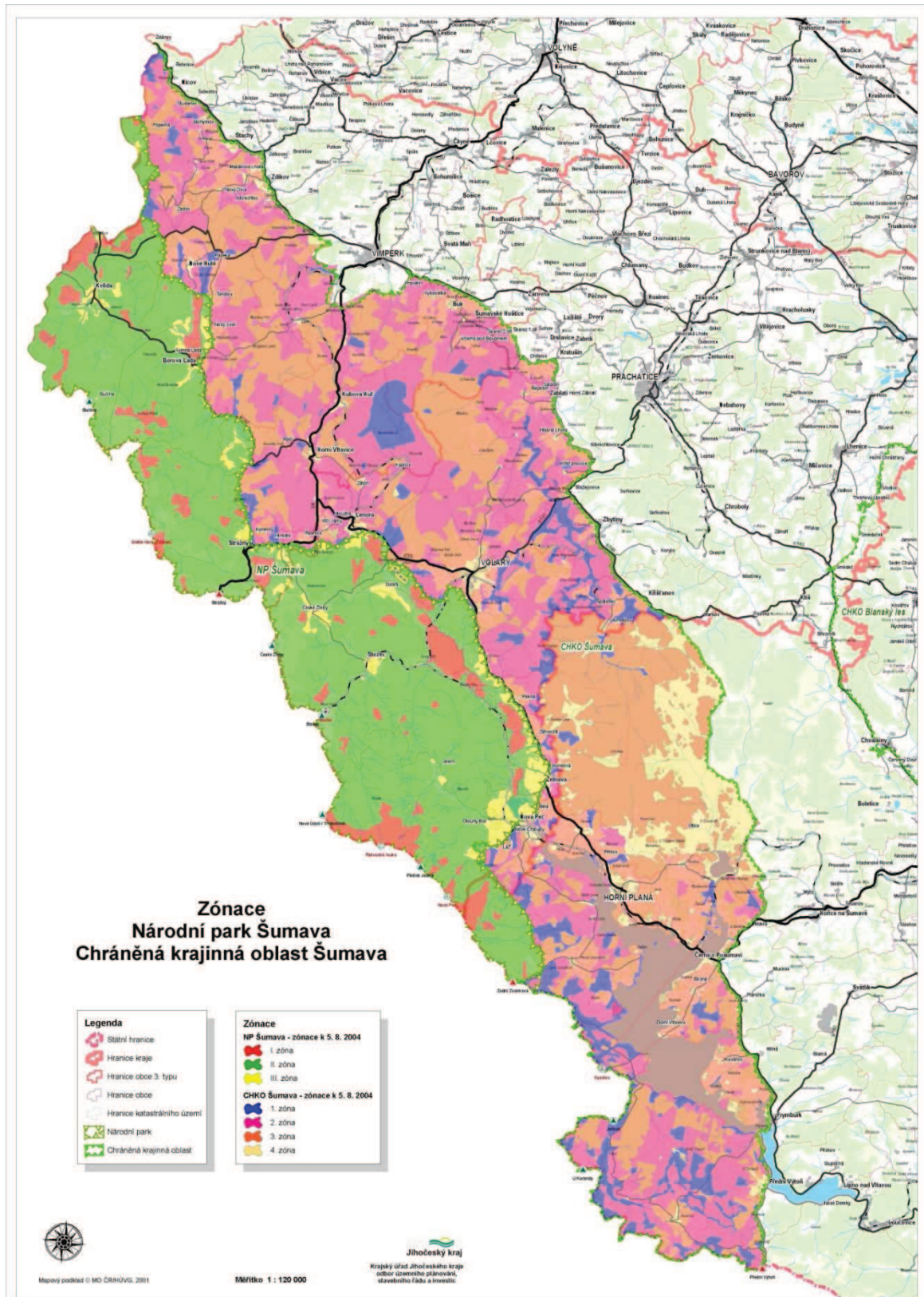
## 8. Seznam příloh

- Příloha č. 1: Zonace NP a CHKO Šumava
- Příloha č. 2: Mapa Cikánského potoka a fotografie z odlovu
- Příloha č. 3: Mapa Kaplického potoka a fotografie z odlovu
- Příloha č. 4: Mapa Kubohuťského potoka a fotografie z odlovu
- Příloha č. 5: Mapa Račího potoka a fotografie z odlovu
- Příloha č. 6: Mapa povodí Teplé Vltavy
- Příloha č. 7: Mapa Teplé Vltavy a fotografie z odlovu
- Příloha č. 8: Odlovy elektrickým agregátem
- Příloha č. 9: Mapa výskytu perlorodky říční
- Příloha č. 10: Formuláře pro zapisování výsledků odlovů
- Příloha č. 11: Elektrický agregát FEG 1500
- Příloha č. 12: Graf velikostní variability pstruha obecného na jednotlivých úsecích
- Příloha č. 13: Graf velikostní variability vranky obecné na jednotlivých úsecích
- Příloha č. 14: Graf velikostní variability mihule potoční na jednotlivých úsecích
- Příloha č. 15: Graf velikostní variability střevle potoční na jednotlivých úsecích
- Příloha č. 16: Graf velikostní variability mníka jednovouseho na jednotlivých úsecích



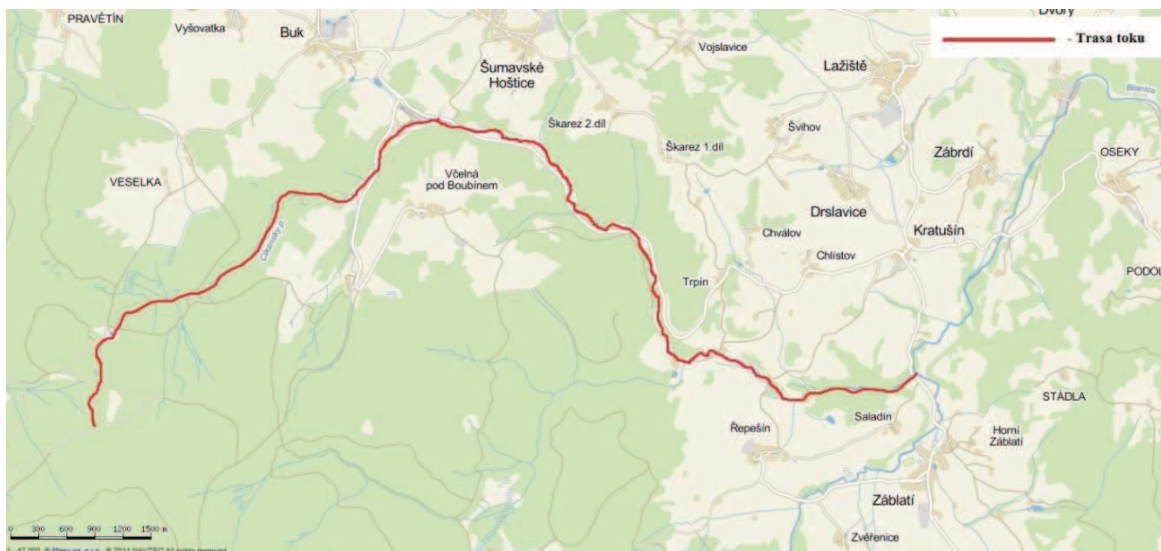
# 9. Přílohy

Příloha č. 1: Zonace NP a CHKO Šumava





Příloha č. 2: Mapa Cikánského potoka a fotografie z odlovu



Mapa Cikánského potoka



Cikánský potok 1



Cikánský potok 2



Ulovený pstruh obecný



Příloha č. 3: Mapa Kaplického potoka a fotografie z odlovu



Mapa Kaplického potoka



Kaplický potok



Ulovená vranka obecná

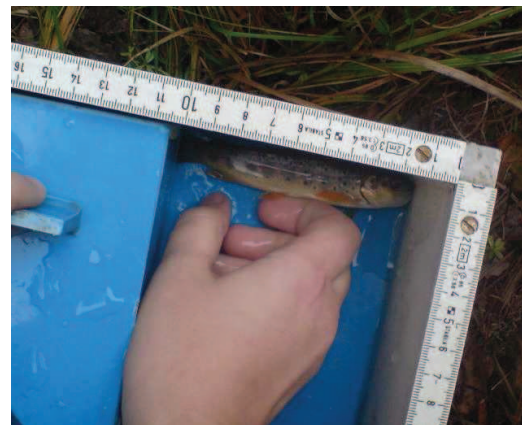
Příloha č. 4: Mapa Kubohuťského potoka a fotografie z odlovu



Mapa Kubohuťského potoka



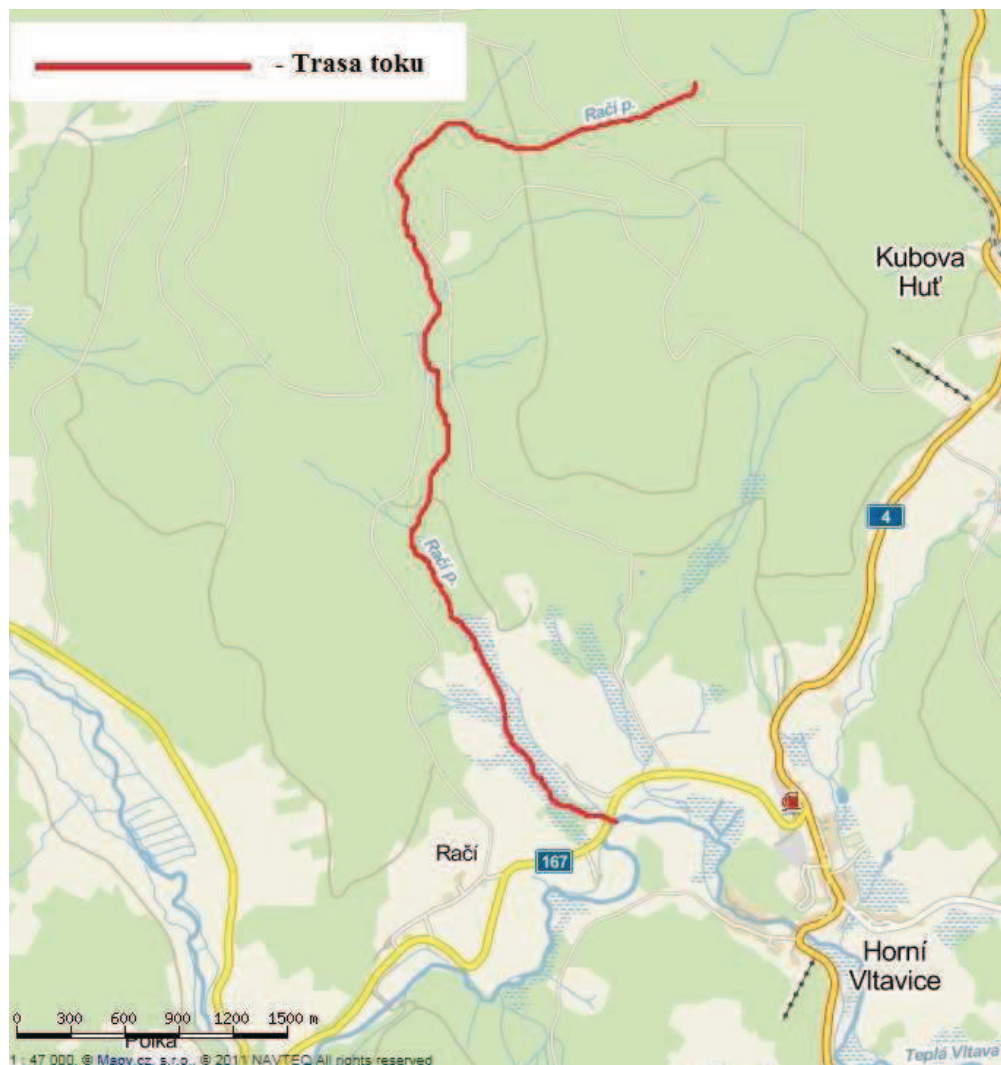
Odlov agregátem



Měření pstruha obecného



Příloha č. 5: Mapa Račího potoka a fotografie z odlovu

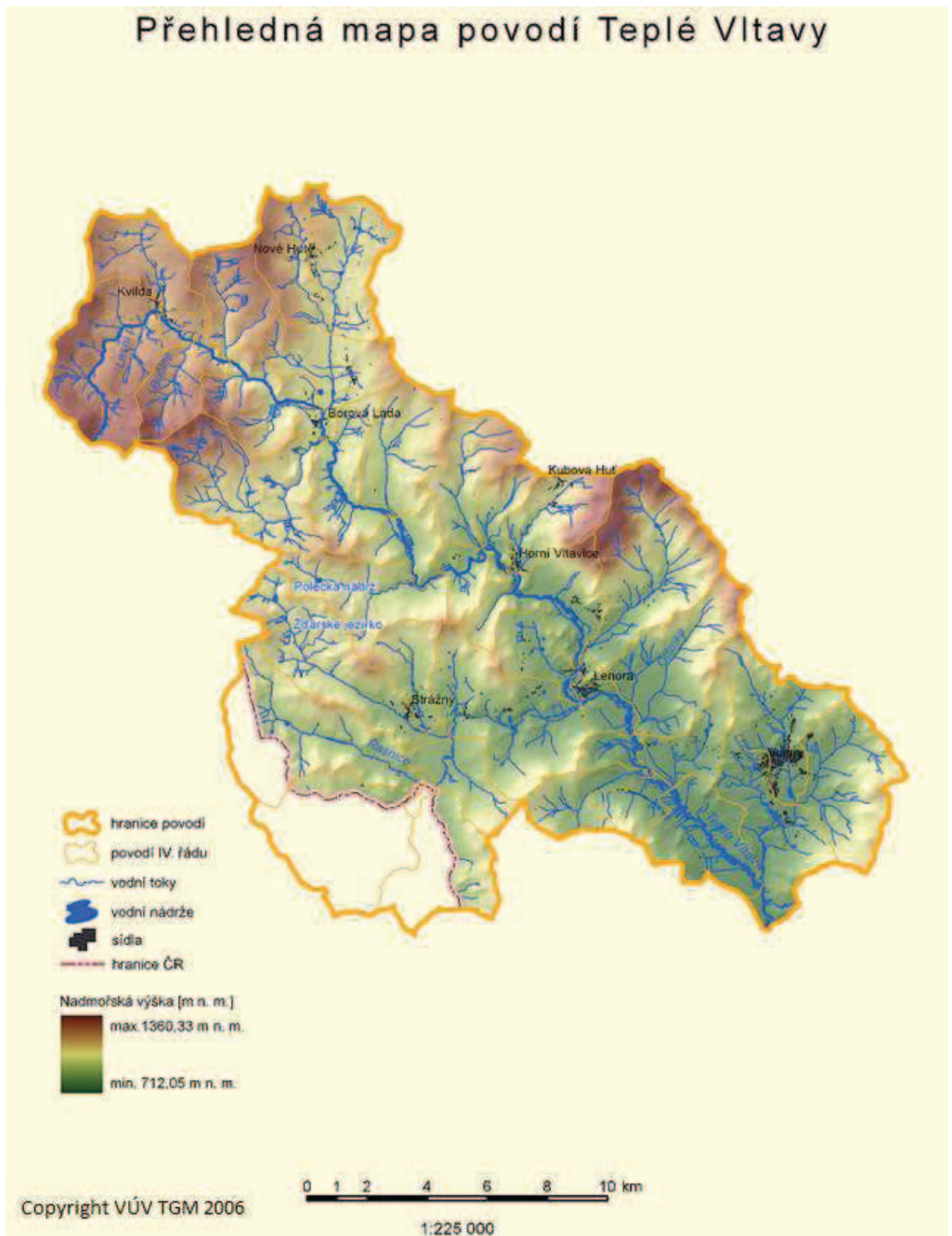


Mapa Račího potoka

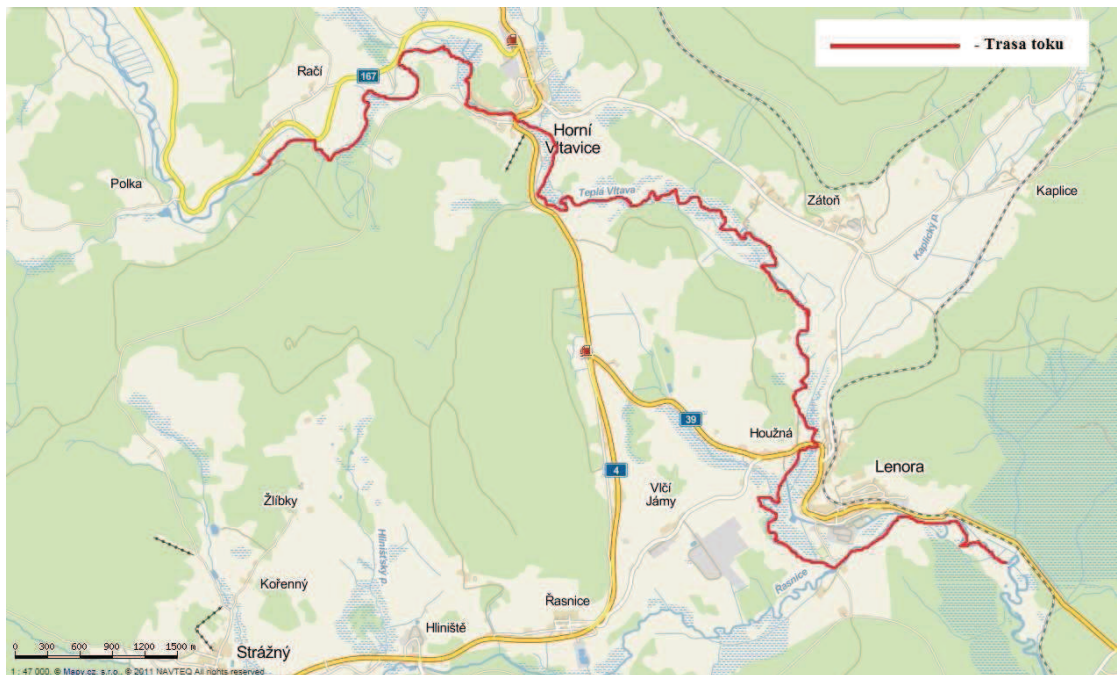


Exemplář uloveného mníka jednovousého

Příloha č. 6: Mapa povodí Teplé Vltavy



Příloha č. 7: Mapa Teplé Vltavy a fotografie z odlovu



Mapa Teplé Vltavy



Ulovená střevle potoční



Ulovený pstruh obecný



Příloha č. 8: Odlovy elektrickým agregátem

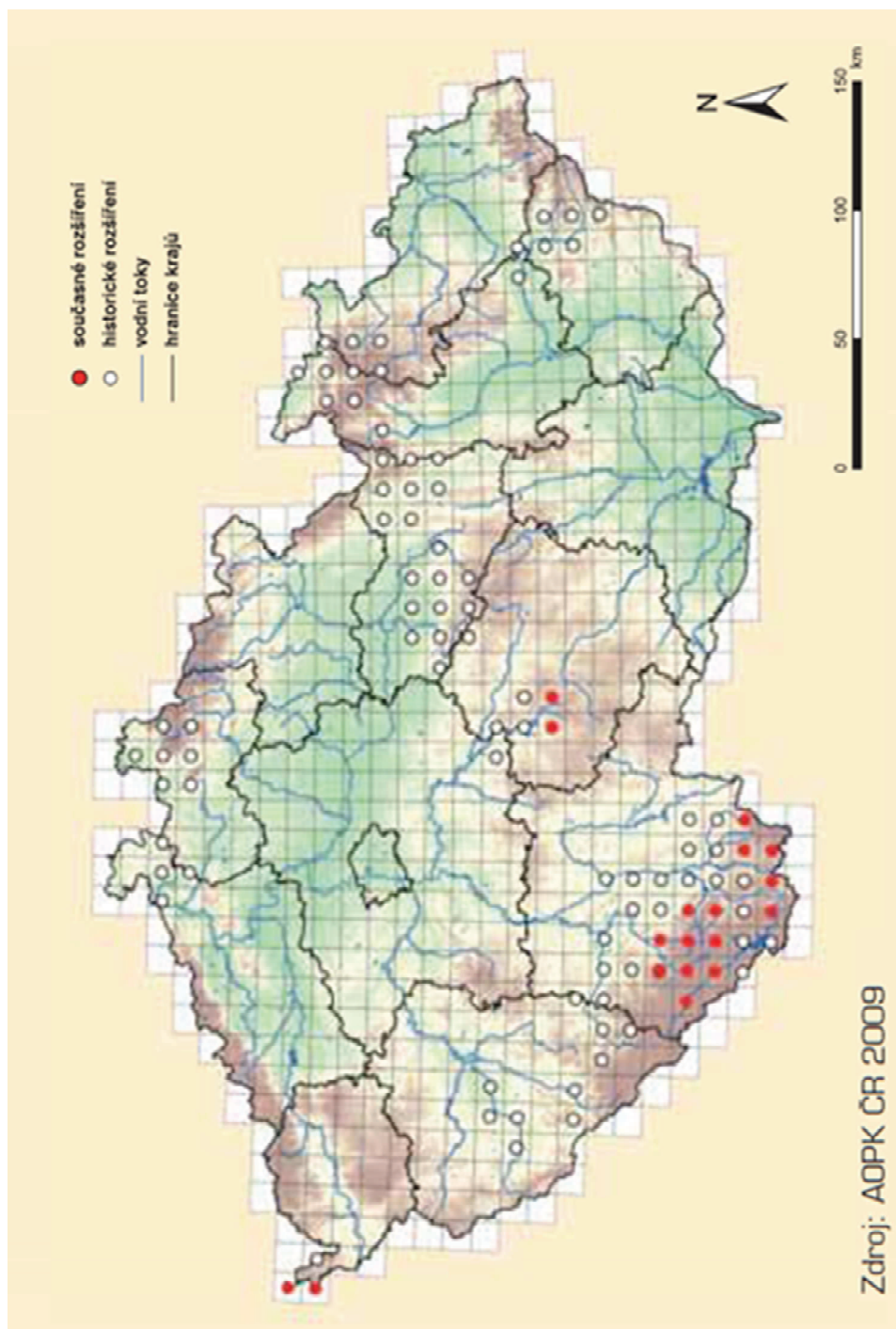


Kamenice 2004



Labe 2011

Příloha č. 9: Mapa výskytu perlorodky říční





### FORMULÁŘ 1: POPIS STANOVISŤE

**Profil:** \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
**Délka** popisovaného \_\_\_\_\_  
**úseku:** \_\_\_\_\_

#### Charakter toku:

**Trasa toku** \_\_\_\_\_  
**Šířková variabilita** \_\_\_\_\_

**Zastínění toku** \_\_\_\_\_ %  
**Podíl tůní** \_\_\_\_\_ %  
**Podíl přejí** \_\_\_\_\_ %

**Pobřežní vegetace**  
 traviny, byliny \_\_\_\_\_  
 les \_\_\_\_\_  
 zapojený porost dřevin \_\_\_\_\_  
 zapojená linie stromů \_\_\_\_\_  
 stromy ojediněle \_\_\_\_\_  
 keře hustě \_\_\_\_\_  
 keře řídko \_\_\_\_\_  
 keře ojediněle \_\_\_\_\_  
 kompaktní úprava \_\_\_\_\_

**Vodní květ** \_\_\_\_\_

**Substrát**  
 balvany (nad 256 mm) \_\_\_\_\_ %  
 kameny (64-256 mm) \_\_\_\_\_ %  
 hrubý štěrk (16-64 mm) \_\_\_\_\_ %  
 štěrk (2-16 mm) \_\_\_\_\_ %  
 písek (0,1-2 mm) \_\_\_\_\_ %  
 bahno (pod 0,1 mm) \_\_\_\_\_ %  
 kompaktní úprava \_\_\_\_\_ %

**Nárosty**  
 rozsívky \_\_\_\_\_  
 zelené řasy \_\_\_\_\_  
 vláknité řasy \_\_\_\_\_  
 sinice \_\_\_\_\_  
 mechy \_\_\_\_\_  
 vyšší rostliny \_\_\_\_\_

#### Úpravy toku:

**Úpravy břehů**  
 bez úprav \_\_\_\_\_ %  
 geotextilie, rohože \_\_\_\_\_ %  
 plůtek \_\_\_\_\_ %  
 patka \_\_\_\_\_ %  
 zához \_\_\_\_\_ %  
 polovegetační tvárnice \_\_\_\_\_ %  
 drátokamenné matrace \_\_\_\_\_ %  
 kamenná rovnanina \_\_\_\_\_ %  
 kamenná dlažba \_\_\_\_\_ %  
 beton, dláždění v betonu \_\_\_\_\_ %

**Stav úprav** \_\_\_\_\_

**Úpravy dna**  
 bez úprav \_\_\_\_\_ %  
 zához \_\_\_\_\_ %  
 polovegetační tvárnice \_\_\_\_\_ %  
 kamenná rovnanina \_\_\_\_\_ %  
 kamenná dlažba \_\_\_\_\_ %  
 beton, dláždění v betonu \_\_\_\_\_ %

**Poznámky:** \_\_\_\_\_

### FORMULÁŘ 3: PODMÍNKY LOVU

Profil:

Datum:

**Jména členů lovné čety:**

vedoucí:

ostatní

členové:

**Lovné zařízení:**

výrobce:

typ:

frekvence:

Hz

napětí:

V

proud:

A

výkon:

W

**Další charakteristiky:**

počátek lovu:

konec lovu:

oblačnost:

jasno-polojasno-zataženo

vítr:

slabý-silný-bezvětří-velmi slabý-slabý-silný-velmi silný

teplota

vzduchu:

°C

teplota vody:

°C

vodivost:

μS

vodnost:

podnormální-normální-nadnormální

dno viditelné

Z:

%

zápach:

organický-chemický-žádný

**FORMULÁŘ 5: VZOREK DRUHŮ RYB****Profil:****Datum:****Početnostní zastoupení jednotlivých druhů v délkových kategoriích ve vzorku**

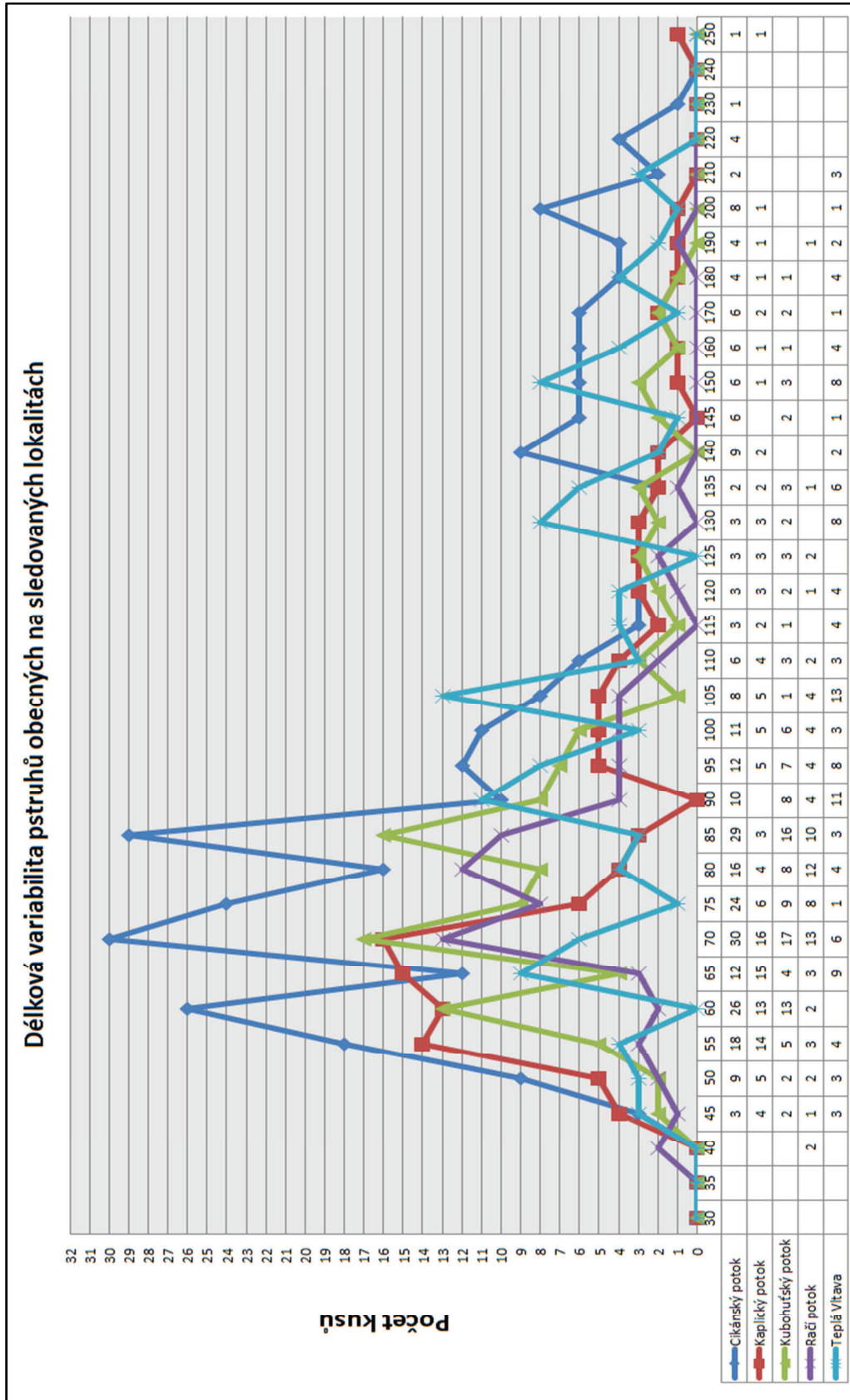
Délka těla (Lc v mm)						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65						
70						
75						
80						
85						
90						
95						
100						
105						
110						
115						
120						
125						
130						
135						
140						
145						
150						
160						
170						
180						
190						
200						
210						
220						
230						
240						
250						
300						
350						
400						
>400						
celkem změřeno						
celkem odloveno						

Příloha č. 11: Elektrický agregát FEG 1500

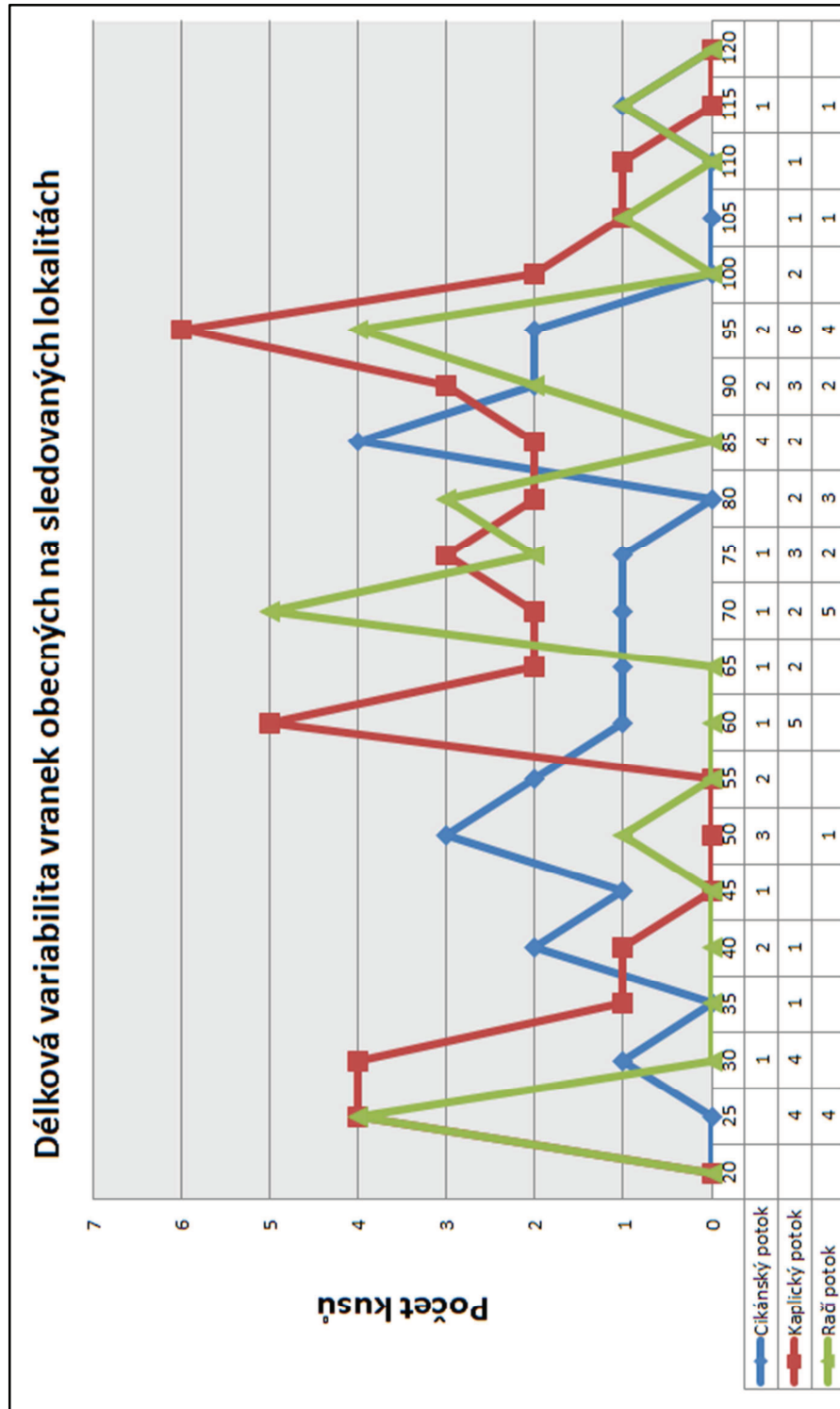




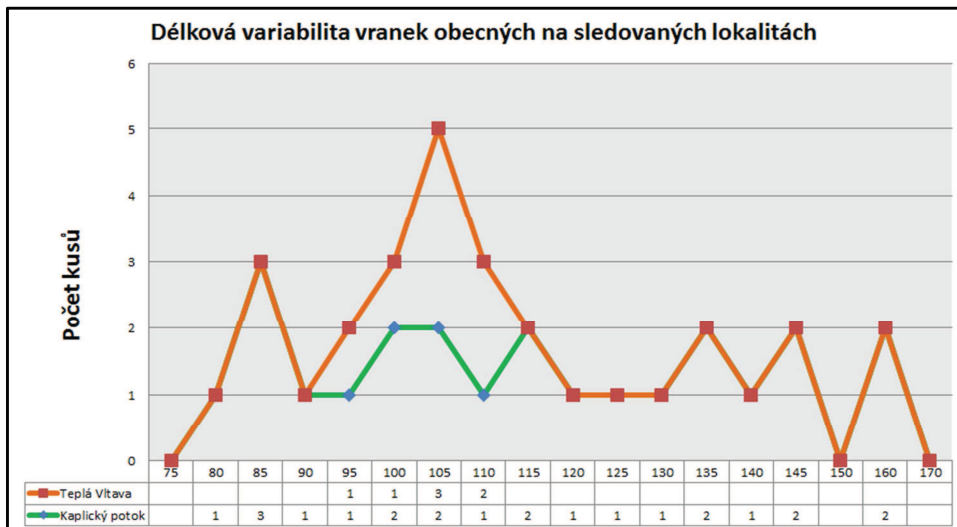
Příloha č. 12: Graf velikostní variability pstruha obecného na jednotlivých úsecích



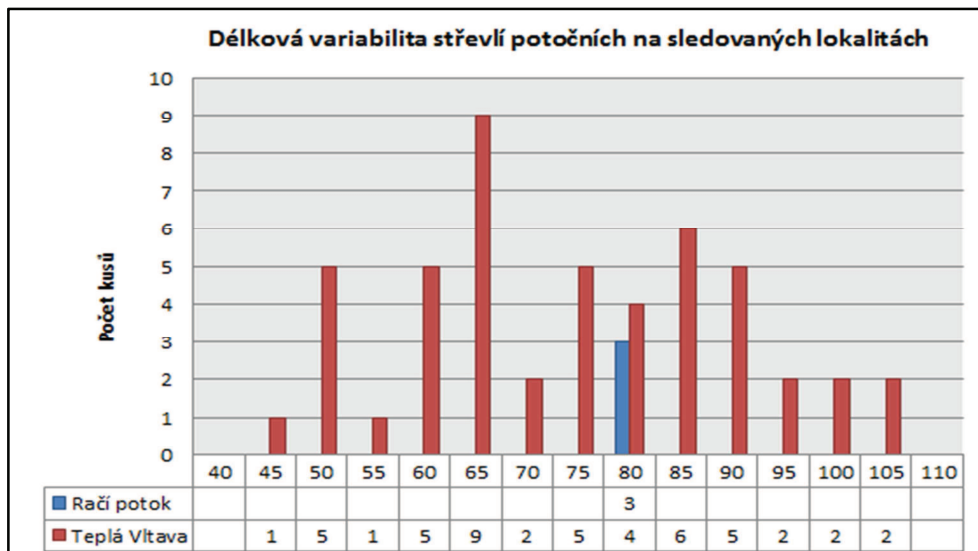
Příloha č. 13: Graf velikostní variability vranky obecné na jednotlivých úsecích



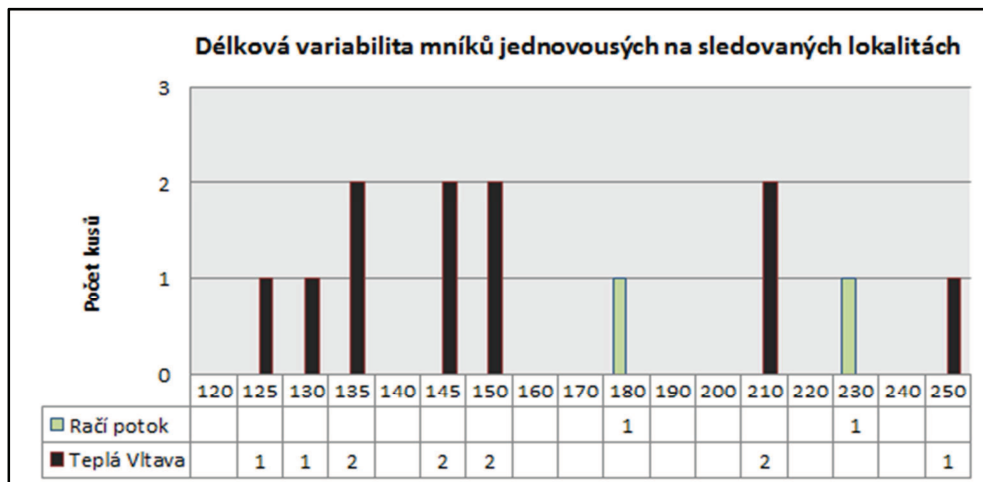
Příloha č. 14: Graf velikostní variability mihule potoční na jednotlivých úsecích



Příloha č. 15: Graf velikostní variability střevle potoční na jednotlivých úsecích



Příloha č. 16: Graf velikostní variability mníka jednovousého na jednotlivých úsecích





# 10. Abstrakt

## Ichtyofauna vybraných toků Šumavy

Šumava je z hlediska biodiverzity a přírodních poměrů jedno z nevýznamnějších území v České republice. Na vybraných tocích proběhly v roce 2010 monitorovací odlovy ichtyofauny pomocí elektrického agregátu. Předkládaná práce je zaměřena na sumarizaci výsledků tohoto monitoringu. V rámci zpracování se vyhodnocoval stav rybích společenstev a to především jejich druhové složení, diverzita, dominance, ekvitabilita a další parametry. Byly hodnoceny také fyzikálně chemické vlastnosti daných lokalit jako teplota vody a vzduchu, vodivost či zákal. V neposlední řadě byly vyhodnoceny i vlastnosti toků a to především morfologická charakteristika, typy dnového substrátu a jeho členitosti, hodnocení vegetace toku i břehové linie a hodnocení stavu melioračních opatření koryta toku.

Vyhodnocení všech získaných dat ukázalo, že rybí společenstva zkoumaných šumavských toků jsou vyrovnaná, nejsou zatížena invazními druhy ryb a hodnocené ukazatele korelovaly se stavem toků, geografickou polohou a přírodními poměry. Bylo uloveno 9 druhů ryb v celkovém počtu 963 ks. Abundance se pohybovala na všech lokalitách v rozmezí 201,6 až 409,7 ks ryb na kilometr toku, diverzita společenstev vykazovala hodnoty 0,372093 až 2,166085 pro index Shannon a Wienera a 0,301804 až 0,866948 pro index dle Simpsona, ekvitabilita pak 0,372093 až 0,783906. Nejvíce dominantním druhem byl pstruh obecný (75%), druhým nejčetnějším druhem byla vranka obecná (9%). Toky jsou minimálně zatíženy lidskou činností, což potvrzuje i výskyt vzácných a chráněných druhů ryb (vranka obecná, mihule potoční) a bezobratlých (perlorodka říční, rak říční).

Do budoucna je důležité zachovat tento stav, případně se zasadit o další zlepšování těchto ekosystémů, aby nedošlo ke ztrátě cenných biocenóz a vzácných druhů. Je důležité zachovat současné složení společenstev a zamezit šíření nepůvodních druhů do těchto zatím nedotčených lokalit.

**Klíčová slova:** Odlov, rybí společenstva, elektrický agregát, perlorodka říční, monitoring, abundance, diverzita, dominance, ekvitabilita

# 11. Abstract

## Ichthyofauna of selected streams of Bohemian Forest

Bohemian Forest is from point of view of biodiversity and natural reasons one of the most important areas in the Czech Republic. On selected flows was took place in 2010 the monitoring of catching ichthyofauna by using of electric generator. Presented work is directed to summarize the results of this monitoring. The processing status is evaluated fish communities, especially their species composition, diversity, dominance, evenness and other parameters. They have been evaluated also physico-chemical properties of the sites such as air and water temperature, conductivity and turbidity. Last but not least were evaluated the characteristics of flows and in particular morphological characteristics, types of the bottom substrate and its contours, the evaluation of vegetation flow and the bank line and the evaluation of the condition of the status of a meliorative measure channel flow.

The evaluation of all obtained data showed that fish communities surveyed Bohemian flows are balanced, they are not burdened with invasive species and rated indicators correlated with the state of flow, geographic location and natural conditions. It was caught nine fish species in the total number of 963 individuals. Abundance was at all locations in the range 201,6 to 409,7 individuals per kilometer of flow, showed the diversity of communities from 0,372093 to 2,166085 (Shannon and Wiener index) and from 0,301804 to 0,866948 (Simpson index), then evenness of plant 0,372093 to 0,783906. The most dominant species was the brown trout (75%), the second most frequent species was bullhead (9%). Flows are at least burdened by human activity, which is confirmed by the presence of rare and protected species of fish (bullhead, lamprey) and invertebrates (freshwater pearl mussel, european crayfish).

In the future, it is important to maintain this status, or to make further improvement of these ecosystems in order to avoid the loss of valuable and biota as far as rare species. It is important to maintain the current composition of the populations and to prevent the spread of non-native species into these types of sites so far.

Key words: Fishing, fish communities, electric generator, freshwater pearl mussel, monitoring, abundance, diversity, domination, evenness