

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie

Diverzita ichtyofauny vybraných vodních nádrží na
Sokolovsku se zaměřením na výskyt invazních druhů ryb.

diplomová práce

Bc. Tomáš Marek

Vedoucí diplomové práce

doc.RNDr. Libor Pechar, CSc.

Konzultant diplomové práce

Ing. Jan Kašpar

České Budějovice 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš MAREK**
Osobní číslo: **Z10701**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Diverzita ichtyofauny vybraných vodních nádrží na Sokolovsku se zaměřením na výskyt invazních druhů ryb.**
Zadávající katedra: **Katedra krajinového managementu**

Záady pro vypracování:

Cílem práce je zhodnotit současný stav rybích populací v nevyužitelných nádržích Sokolovska, porovnat stávající způsoby hospodaření a navrhnout opatření k zamčení nebo zpomalení šíření invazních druhů ryb. Student se přehledem v literární rešerši seznámí s rostoucí problematikou šíření invazních druhů ryb na území ČR.

Ve vybraných nádržích bude probíhat určování druhů ryb ve všech věkových kategoriích. V terénu a následně v laboratoři proběhne dle běžných metodik odběr vzorků a stanovení základních chemických vlastností vody, odběr vzorků a určování planktonu. Pro vyhodnocení výsledků bude použit odpovídající statistický software.

Práce je podpořena projektem NAZV QH82106 a NPV 2B 08006.

Rozsah grafických prací: 20 stran grafy, tabulky, fotografie

Rozsah pracovní zprávy: 60 stran včetně příloh

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Baruš, V., Oliva, O. (1995). Fauna ČR a SR, Měluvci a ryby (2). 1. vyd. Academia, Praha, 698 s.
- Hanel, L., Lusk, S. (2005). Ryby a měluvci České republiky: Rozšíření a ochrana. 1. vyd. ČSOP Vlašim, Vlašim, 448 s.
- Jiskra, J. (1997). Z historie měluvných lomů na Sokolovsku : od Johanna Davida Edler von Starcka po Sokolovskou měluvnu, a.s. 1. vyd. Sokolovská měluvna a.s., Sokolov, 206 s.
- Kubečka, J., Prechalová, M., (2006). Metodika odlovu a zpracování vzorku ryb stojatých vod. Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha, 22 s.
- EN 14 757 Water quality - sampling of fish with multimesh gillnets.
- EN 14 011 Sampling of fish with electricity.
- EN 14 962 Water quality - Guidance on the scope and selection of fish sampling methods.

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Libor Pechar, CSc.

Katedra krajinného managementu

Konzultant diplomové práce: Ing. Jan Kašpar

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání diplomové práce: 24. listopadu 2011

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
Krajinný ústředí
Sokolovská 12
370 05 České Budějovice

prof. Ing. Milan Šachl, CSc.

děkan

L.S.

prof. Ing. Tomáš Krátek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 24. listopadu 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma“ Diverzita ichtyofauny vybraných vodních nádrží na Sokolovsku se zaměřením na výskyt invazních druhů ryb“ vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákon č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 14.4.2012

.....

Bc. Tomáš Marek

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat všem, kteří mi pomáhali při vypracování této práce. Svému vedoucímu doc.RNDr. Liboru Pecharovi, CSc. za trpělivost, vstřícnost při zpracování této práce a poskytování odborných rad.

Dále děkuji Ing. Janu Kašparovi za metodickou pomoc, konzultace, připomínky, cenné rady a zkušenosti při zpracování výsledků diplomové práce.

Práce byla podpořena projektem NAZV QH82106, NPV 2B 08006 a GAJU 107/2010/Z.

Abstrakt

Tato práce se zabývala výskytem nepůvodních invazních druhů ryb a to především karase stříbřitého (*Carassius auratus gibelio*) a střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) na území Sokolovska na Velké podkrušnohorské výsypce a jejich případný vliv na původní rybí společenstvo ve sledovaných lokalitách. Cílem práce bylo zhodnotit současný stav rybích populací v nevypustitelných nádržích Sokolovska, porovnat stávající způsoby hospodaření a navrhnout opatření k zamezení nebo zpomalení šíření invazních druhů ryb. Dále byly stanoveny základní chemicko – fyzikální vlastnosti vody pH, obsahem rozpuštěného kyslíku [mg/l], vodivostí [μ S/cm] a alkalitou [mmol/l]. Vysoké hodnoty některých parametrů jsou patrné především u nových vodních ploch (Lomnice 1-3), kde průměrné hodnoty uvedených veličin dosahují hodnot $8,41 \pm 0,1$; $10,17 \pm 1,99$; $6450 \pm 160,93$; $7,05 \pm 1,94$. Přičemž Na^+ [mg/l], K^+ [mg/l], Mg^{2+} [mg/l], Ca^{2+} [mg/l], a SO_4^{2-} [mg/l] mají hodnoty $777,99 \pm 40,27$; $18,02 \pm 0,92$; $479,47 \pm 102,11$; $231,94 \pm 23,9$; $3736,94 \pm 1145,32$. Naproti tomu se hodnoty stejných parametrů u nádrží starších výrazně liší ($7,97 \pm 0,76$; $7,70 \pm 1,28$; $731 \pm 377,32$; $2,06 \pm 1,77$; $34,40 \pm 26,29$; $5,13 \pm 2,55$; $40,33 \pm 40,66$; $55,46 \pm 32,26$; $118,13 \pm 64,14$). Poté byly odebírány vzorky planktonu a v laboratoři určeny základní druhy, mezi kterými dominoval rod *Cyclopoida*. Průměrná biomasa planktonu byla $2,76 \pm 2,12$ [mg ww/l].

Pro odlov ryb byly použity tenatní sítě. Na 9 nádržích patřících do správy ZÚS ČRS bylo odloveno v období od 31.5.2011 do 10.8.2011 celkem 796 ks ryb o hmotnosti 45 kg, kde především dominovala plotice obecná, perlín ostrobřichý a kapr obecný. Ostatní druhy ryb byly ve společenstvu mnohem méně hojné a jejich početnost dosahovala několika kusů. K vyhodnocení výsledků odlovu ryb byl použit statistický software Pasgear 2.0. Přes veškerá očekávání se v úlovku neobjevila střevlička východní a i karas stříbřitý nebyl hojně zastoupen. Ten byl zaznamenán pouze na 2 lokalitách, a to ve věkových kategoriích 0+ až 3+. Z výsledků dále vyplývá, že na některých nádržích je možné rybí populace označit jako stabilní.

Abstract

This thesis was focused on invasive fish species, especially prussian carp (*Carassius auratus gibelio*) and topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) in the Sokolov area and their potential impact on native fish species population in the post-mining water reservoirs. The aim was to compare reservoirs with and without specific maintenance, to establish the basic chemical – physical water parameters such as pH value, O₂ [mg/l], conductivity [μ S/cm] and alkalinity [mmol/l]. These parameters are of $8,41 \pm 0,1$; $10,17 \pm 1,99$; $6450 \pm 160,93$; $7,05 \pm 1,94$ in newly created reservoirs. Furthermore Na⁺ [mg/l], K⁺ [mg/l], Mg²⁺ [mg/l], Ca²⁺ [mg/l], and SO₄²⁻ [mg/l] are of $777,99 \pm 40,27$; $18,02 \pm 0,92$; $479,47 \pm 102,11$; $231,94 \pm 23,9$; $3736,94 \pm 1145,32$. On the other hand the values in the old reservoirs are of $7,97 \pm 0,76$; $7,70 \pm 1,28$; $731 \pm 377,32$; $2,06 \pm 1,77$; $34,40 \pm 26,29$; $5,13 \pm 2,55$; $40,33 \pm 40,66$; $55,46 \pm 32,26$; $118,13 \pm 64,14$. Plankton samples have been collected and determined in a laboratory. The most common genus found was *Cyclopoidea*. The plankton biomass was of $2,76 \pm 2,12$ [mg ww/l]. To get the most representative sample of fish species in the reservoirs standard multi-mesh gillnets (EN 14757) were used. Some of the reservoirs are more or less without any life so far. Roach, rudd and carp were the most common species found. Surprisingly, invasive species appeared in two reservoirs only, despite the fact that the maintained water reservoirs all around are infested with Prussian carp (*Carassius auratus gibelio*). Some of the fish population seems to be stable and balanced, natural reproduction included. To evaluate the fish samples statistics software Pasgear 2.0 was used.

OBSAH

1	Úvod.....	10
2	Literární rešerše	12
2.1	Biologické invaze.....	12
2.1.1	Fáze procesu biologické invaze.....	13
2.2	Současný stav problematiky.....	14
2.2.1	Nepůvodní druhy	14
3	Charakteristika zájmových druhů	16
3.1	Karas stříbřitý (<i>Carassius auratus gibelio</i> , BLOCH, 1783).....	16
3.1.1	Areál rozšíření	16
3.1.2	Původ a rozšíření na našem území	17
3.1.3	Význam karase stříbřitého a jeho působení na ichtyofaunu	18
3.1.4	Popis	19
3.2	Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i> , TEMMINCK & SCHLEGEL, 1842).....	21
3.2.1	Původ a rozšíření na našem území	21
3.2.2	Popis	22
3.2.3	Reprodukce.....	23
3.2.4	Potrava střevličky východní	23
4	Metody odlovu rybích populací.....	25
4.1	Hydroakustický průzkum	25
4.2	Použití elektrického agregátu	25
4.3	Příbřežní záťahové sítě	26

4.4	Použité vybavení	27
4.4.1	Tenatní síť	27
5	Metodika	31
5.1	Vlastní odlov ryb	32
5.1.1	Zpracování vzorků a údajů	32
5.1.2	Vyhodnocení.....	33
5.2	Charakteristika nádrží	33
6	Výsledky	36
7	Diskuze	57
8	Závěr	62
9	Seznam odborné literatury	63
10	Seznam tabulek, příloh a grafů.	71
11	Přílohy.....	74

1 ÚVOD

Sokolovsko vynikalo svým přírodním surovinovým bohatstvím již ve středověku, kde byla využívána hojná ložiska vzácných a užitkových rud (šlo převážně o cínové rudy). První zmínka o těžbě uhlí pochází z “Horní knihy panství Sokolovského” zachycující období let 1573 – 1789 (JISKRA, 1993). Zápisy však uvádějí těžbu železné rudy. S těžbou uhlí se začalo na přelomu 18. a 19. století. V současnosti je nejrozšířenější těžba hnědého uhlí v Sokolovské pánvi. Hnědé uhlí bylo nejprve těženo hlubinným dobýváním v oblastech nejvyšší kvality sloje, později se přešlo na těžbu lomovým způsobem. V 80. letech klesá objem těžby. Nyní hospodaří se zásobami uhlí i dalších nerostů v Sokolovské pánvi jediný subjekt Sokolovská uhelná a.s. Od konce 50. let bylo na Sokolovsku dokončeno celkem téměř 3 tisíce ha rekultivací na plochách v oblastech bývalých dolů a především na plochách vnějších výsypek. V roce 2005 bylo navrženo celkem dalších 1 868 ha rekultivací. U některých zbytkových jam (lomy Boden, Medard – Libík, Michal, Jiří a Družba) byl zvolen postup zatápění (vodohospodářské rekultivace). Naprostou změnou prostředí nevyhnutelně došlo i ke změně fauny a flory, přirozeně se vyskytující v dané oblasti. Má-li revitalizace jako celek proběhnout úspěšně, je třeba se hned od počátku snažit maximálně eliminovat výskyt invazních druhů rostlin a živočichů.

V současné době se jedná o poměrně veliký problém nejen v rámci České Republiky, ale i Evropy a celého světa. Sokolovská hnědouhelná pánev se rozkládá v propadlině při řece Ohři, ohraničené Krušnými horami, Doupovskými vrchy a Slavkovským lesem. Těžba v této oblasti probíhala jak v dolech velkého významu, tak i v dolech menších a malých situovaných většinou při výchozech slojí s roční těžbou obnášející několik stovek tun uhlí a životností pouze několika let (JISKRA, 1993).

Důvodem výzkumu v lokalitě severních Čech je těžba uhlí a následné narušení krajiny povrchovou těžbou. Tato krajina nese rysy hospodářské činnosti, které nejvíce kontrastují s přírodní podstatou krajiny. Kulturní charakteristiky zcela ovládají strukturu této kategorie krajiny. V průběhu těžby je obvykle označována

jako krajina devastovaná. Její post-těžební obnovou ji lze opět vrátit do krajinných typů, které jsou z hlediska polyfunkčního charakteru relevantně vyvážené, na rozdíl například od městských aglomerací s krajinou srovnatelně devastovanou, avšak bez zřejmé perspektivy obnovy (JISKRA, 1993).

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Biologické invaze

Vliv invazních druhů na původní druhy i celý ekosystém studoval již ELTON v roce 1958. Hranice zeměpisného rozšíření mnoha druhů jsou vymezeny hlavními ekologickými a klimatickými bariérami (NEWSOME & NOBLE, 1986). V posledních desetiletích však bylo vědomě i náhodně zavlečeno množství druhů do oblastí, pro které nejsou tyto druhy původní (VITOUSEK et al., 1996). Invaze nepůvodních druhů způsobují ekologické škody zejména změnami biodiverzity napadeného území (WILLIAMSON, 1996). Nepůvodní druhy jsou často větší a agresivnější než původní a kombinací konkurence a přímé predace mohou původní druhy zcela vyhubit. Pokud jsou invazní druhy blízce příbuzné druhům původním, může docházet k jejich křížení, čímž se stírají taxonomické rozdíly a ztrácí se unikátní genotypy z určité populace (NEWSOME & NOBLE, 1986). Nepůvodní druhy mohou navíc do oblasti zavléci nové patogeny a parazity (TARASCHEWSKI, 2006). Invazní druhy tak způsobují rozsáhlé škody nejen ekologické ale také ekonomické (PIMENTEL et al., 2000).

K introdukci rybích druhů, a ostatních vodních organismů, do nepůvodních oblastí dochází dnes ve velké míře po celém světě. Hlavními příčinami záměrných introdukcí ryb jsou jejich hospodářské využití a rekreační aktivity (akvaristika, rybaření). Dochází však také k náhodným introdukcím, a to v souvislosti s celosvětovým propojováním vodních ekosystémů úpravami vodních toků a všeobecným transportem, především lodní dopravou. V evropských vodách je dnes znám výskyt desítek nepůvodních druhů a jejich patogenů, kteří byli zavlečeni se svými hostiteli (BLANC, 2001).

2.1.1 Fáze procesu biologické invaze

Zavlečení nového druhu do určité oblasti nemusí znamenat, že se druh stane invazním. Ve skutečnosti je většina introdukcí neúspěšných a nový druh se v prostředí nedokáže přizpůsobit (SIMBERLOFF & GIBBONS, 2004). Potenciální invazní druh musí projít různými fázemi procesu, z nichž každá může být pro něj závěrečnou. Jednotlivé fáze invazního procesu zaznamenali ve své práci např. KOLAR & LODGE (2001).

1. Fáze transportu z původního do nepůvodního prostředí („transport pathway“)

Tato fáze začíná přenosem jedinců za hranice jejich původního rozšíření. Transport jedinců může být náhodný, nebo úmyslný (např. převoz exotických zvířat a rostlin). Většinou je ale neúspěšný (jedinci nepřežijí); v opačném případě pokračuje proces druhou fází.

2. Introdukce (zavlečení)

Zavlečený druh označujeme jako nepůvodní („nonindigenous“). Dochází k jeho interakci s napadeným ekosystémem, tedy s druhy pro ekosystém přirozenými, případně i s nepůvodními druhy, které napadly ekosystém dříve. Tyto interakce (spolu s dalšími faktory) rozhodnou o tom, zda nepůvodní druh vytvoří v novém prostředí stálou populaci („self-sustaining“), tedy zda se usídí („become established“). Stálou populaci vytvoří zhruba 10% introdukovaných druhů.

3. Invaze

Stabilní populace nepůvodního druhu může trvat v určité početnosti a na určitém omezeném stanovišti tak, že nepoškozují jiné druhy a vztahy v ekosystému. Pokud však dochází k rozšiřování druhu v ekosystému a dosahuje-li jeho populace vrcholné početnosti, stává se druhem invazním. Invazní druhy zvyšují své zastoupení ve společenstvu na úkor druhů původních.

2.2 Současný stav problematiky

2.2.1 Nepůvodní druhy

Šíření a vůbec výskytem nepůvodních druhů je v současnosti velmi důležitým jevem, jimiž se zabývá velké množství publikací a odborných prací. Jako nepůvodní je označován druh, který se na určitém území původně vůbec nevyskytoval. Jeho průnik do území je spojen buď s lidskou činností, nebo jeho vlastní migrační aktivitou. Pokud jeho přítomnost působí na původní společenstva živočichů či rostlin nebo prostředí negativně, lze ho nazvat druhem invazním (GENOVESI & SHINE 2003). Tento názor k nepůvodním druhům převládá ve většině odborných publikací. Počty invazních druhů rychle stoupají a jejich působení zasahuje do širokého spektra lidských činností. Nepůvodní invazní druhy jsou často hodnoceny za největší hrozbu pro původní společenstva rostlin i živočichů a narušují jejich ekosystémy (MILLER et al. 1989).

Pro nepůvodní druhy není popsán soubor univerzálních vlastností, které by jasně definovaly jejich invazní potenciál pro určité lokality. Úspěšnost invaze závisí na mnoha faktorech, které vedou k ustavení a zvýšení populace invazního druhu.

Úspěšnost invaze zejména fyziologických podmínkách panující v novém prostředí. Zvýhodněny jsou druhy, jejichž původní prostředí je přírodními podmínkami nově kolonizovanému území hodně příbuzné (HAYES & BARRY 2007). Některé nepůvodní druhy jsou schopny se v nových přírodních podmínkách dobře aklimatizovat, včetně reprodukce. Tyto druhy jsou pak největší hrozbou pro stávající společenstva. Některé nepůvodní druhy se sice dobře aklimatizují, ale nové přírodní podmínky nedovolují jejich schopnost množit se. Toto omezení pak brání udržování životaschopných populací a jejich nekontrolovatelnému šíření. Dlouhodobě se vyskytující nepůvodní druh je postupem času vnímán jako samozřejmá součást společenstva dané oblasti a z pohledu legislativy na ně není pohlíženo jako na invazní druhy (LUSK et al. 2008).

Problematika invazí a jejich následných dopadů je velmi aktuální. Invazní druhy najdeme ve velkém množství jak v rostlinné tak i živočišné říši, sladkovodní ryby nevyjímaje. Tyto druhy se šíří ze svých původních oblastí nejčastěji v důsledku lidské činnosti. Významným činitelem v šíření nepůvodních druhů ryb je jejich dovoz pro hospodářské využití zahrnující produkční a rybářské zájmy.

Spolu s nepůvodními druhy se může přenášet množství parazitů a chorob s negativními vlivy právě na druhy původní. Do nových lokalit si však nepůvodní druhy přenáší menší počet parazitů, než se u nich vyskytuje v lokalitě domovské. V konečném souhrnu se velká většina parazitů vůbec nerozšíří na původní druhy. Pokud se zavlečený parazit nebo choroba přizpůsobí novým nepříznivým podmínkám v dané oblasti, nemusí být hned patrné jejich negativní působení v krátkém časovém horizontu, ale projevuje se po delším časovém úseku (PRONIN et al. 1997).

3 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÝCH DRUHŮ

3.1 Karas stříbřitý (*Carassius auratus gibelio*, BLOCH, 1783)

Karas stříbřitý je již nejméně 30 let součástí ichtyofauny České republiky. Zprávu o prvním výskytu karase stříbřitého na území Moravy v roce 1976 uvedl LUSK *et al.* (1977). Studie fylogenetických vztahů mezi populacemi v Eurasii jednoznačně potvrdila, že se jedná o rybu introdukovanou, tedy pro střední Evropu nepůvodní (KALOUS 2005). Sexuální parazitizmus a ekologická plasticita dala karasovi stříbřitému možnost k jeho rychlému osídlení vhodných biotopů jak popisuje např. HALAČKA *et al.* 2003. Hlavním důvodem rozšiřování tohoto druhu jsou především rybářské aktivity (SLAVÍK & BARTOŠ 2004). Otázkami původu, způsobu rozmnožování a invazního rozšiřování karase stříbřitého po dlouhou dobu studovali a dále se zabývají ichtyologové i rybářští biologové jako např. ČERFAS, 1966; HOLČÍK & ŽITŇAN, 1978; ABRAMENKO *et al.*, 1998. Nevyřešených otázek ale více přibývá, než ubývá.

3.1.1 Areál rozšíření

Názory na původní areál rozšíření karase stříbřitého jsou odlišné a často se neshodují, ale všeobecně se předpokládá, že řeka Amur a jiná sibiřská povodí jsou původní domovinou karase stříbřitého (BERG, 1949; REŠETNIKOV *et al.*, 1997; LUO *et al.*, 1999). V této chvíli je karas stříbřitý velmi rozšířenou a všem dobře známou rybou v Asii i v Evropě, ale vzhledem k nejednotnému názvosloví, prolínání areálů karase zlatého a karase stříbřitého a jejich morfologické podobnosti není možné bez hlubších analýz karase stříbřitého přesný výskyt zmapovat (KALOUS, 2005).

Ačkoliv je karas stříbřitý v současné době zastoupen ve většině našich toků a nádrží, jeho původním areálem je Čína. V Asii znali Číňané karase stříbřitého už v dobách před naším letopočtem, oceňovali jeho schopnost přežívat ve skromných

poměrech zahradních nádrží a pravidelným šlechtěním z něho vychovali řadu forem, které původní přírodní formu připomínají opravdu jen velmi vzdáleně. Někteří autoři předpokládají, že do Evropy byly v různých obdobích zavlečeny nebo se tu dokonce původně vyskytovaly hned dva druhy „stříbřitých karasů“ - *Carassius auratus* a *Carassius gibelio* popsány Blochem už v roce 1782 přímo ze střední Evropy. Jisté je, že v roce 1954 byl karas stříbřitý pocházející z populací na východě vysazen v Maďarsku a odtud se začal lavinovitě šířit.

Je vážnou hrozbou pro naše původní druhy ryb, kterým potravně i prostorově konkuruje, rovněž je prokázáno, že se s některými našimi druhy kříží a tím znehodnocuje jejich genofond. V některých lokalitách způsobují přemnožené populace karase stříbřitého pokles produkce kapra.

Je specifický svým gynogenetickým způsobem rozmnožování, kdy samice využijí spermií jiných kaprovitých ryb pouze jako aktivační médium, genotyp i fenotyp samce je potlačen a potomstvo je tvořeno opět triploidními samicemi karase (KALOUS, 2005).

3.1.2 Původ a rozšíření na našem území

Karas stříbřitý na našem území vytváří stabilní populace, Jeho původ je diskutován v mnoha publikacích. Například MAHEN (1931), dále HOLČÍK & ŽITŇAN (1978) ve svých pracích uvádějí výskyt karase stříbřitého ve vodách Slezska a také Dunaje.

BALON (1962) uvádí první opravdu dokumentované nálezy karase stříbřitého v oblasti někdejšího Československa z Dunaje a ŽITŇAN (1965), který karase stříbřitého našel ve slovenském úseku řeky Tisy blízko vesnice Velké Trakany. Od roku 1972, ale především v dalších letech, se karas stříbřitý začal objevovat v ostatních částech východního a jihozápadního Slovenska. V mnoha případech už nešlo o vzácné nálezy, ale o hojný výskyt (HOLČÍK & ŽITŇAN, 1978).

Do současné České republiky se karas stříbřitý dostal přes řeku Moravu z Dunaje v roce 1976. Zde byl prvně zpozorován v dolní Moravě a v řece Dyji (LUSK

et al., 1977). Dále se rozmohl do celého povodí řeky Moravy a to vlastní migrací, stejně tak i dopravou jako příměs při transportu hospodářských druhů ryb. LUSK (1986) uvádí, že byl karas stříbřitý spatřen v rybnících v povodí Odry od roku 1974. V povodí Labe byl prvně zaznamenán výskyt v roce 1980 v Jevanském potoce poblíž Kostelce nad Černými lesy ve středních Čechách a na soutoku řek Labe a Orlice u Hradce Králové ve východních Čechách. V dalších letech začal být karas stříbřitý běžnou součástí toku v dolních úsecích řek Labe a Vltavy, a od poloviny osmdesátých let také na jihu Čech (LUSK, 1986; KUBEČKA, 1989).

V České republice se karas stříbřitý šířil zejména s násadou kapra a rostlinožravých ryb (KUBEČKA, 1989; LUSK *et al.*, 1998). Nekonrolovatelné a těžko vysledovatelné je jeho nasazování sportovními rybáři, kteří jej rádi používají jako nástražní rybičku při lovu dravců.

3.1.3 Význam karase stříbřitého a jeho působení na ichtyofaunu

Ve 20. století byl karas stříbřitý v zemích bývalého Sovětského svazu jedním z nejčastějších druhů tzv. aklimatizačních aktivit za účelem zvýšení produkce ryb. Tyto činnosti zanechaly stopy i v některých dalších evropských zemích jako jsou Bulharsko nebo Rumunsko. V těchto a i dalších státech (např. Rusko) se tak stal obvyklou hospodářskou a konzumní rybou a chová se v produkčních rybnících jako hlavní druh nebo společně s obsádkou jiných kaprovitých ryb. U nás běžné tržní uplatnění nemá a jeho nežádoucí produkce v rybnících má asi 30% hodnotu v porovnání s finanční hodnotou produkce kapra. Ve volných vodách rybářských revírů je karas stříbřitý často loven sportovními rybáři (PAPOUŠEK, 2008).

V České republice je karas stříbřitý hodnocen jako „nepůvodní invazní druh“ a jeho výskyt a vliv na původní biodiverzitu je hodnocen jedinečně negativně (LUSK & LUSKOVÁ 2005). Speciální biologické atributy karase stříbřitého přispěly k velmi rychlému osídlení většiny vhodných biotopů a podněcovaly tak konkurenční tlak na druhy původní se srovnatelnými nároky na prostředí, např.

lína obecného (*Tinca tinca*), karase obecného (*Carassius carassius*), slunko obecnou (*Leucaspis delineatus*) a další. Následek tohoto tlaku je vymizení v lepším případě výrazné snížení populací uvedených a i některých dalších druhů ryb (LUSK *et al.*, 1998, HALAČKA *et al.*, 2003).

Skutečné údaje o antagonistických vztazích mezi populacemi karase stříbřitého a ostatních kaprovitých ryb jsou známy z produkčních rybníků, kde je karas stříbřitý potravním konkurentem kapra obecného a jiných hospodářsky významných ryb. Přemnožení jeho populací má za následek pokles produkce kapra (LUSK *et al.*, 1980, LUSKOVÁ *et al.*, 2002, HANEL & LUSK, 2005). Navíc karas stříbřitý má vliv i na kvalitu vody zejména tím, že zvyšuje zákal a poškozují a vykořeňují vodní rostliny (RICHARDSON *et al.*, 1995).

3.1.4 Popis

Karas stříbřitý je kaprovitá ryba střední velikosti, dorůstá velikosti až 50 cm a hmotnosti 3 kg, většinou se však vyskytují jedinci mnohem menší (HANEL & LUSK, 2005). BARUŠ & OLIVA (1995) uvádí délku těla 31 cm a hmotnost 1, 1 kg a více.

Tělo je poměrně vysoké (výška těla kolísá mezi 30 – 50% délky těla), ze stran zploštělé. Ústa jsou koncová, bez vousků, žaberní víčka jsou mírně vyklenutá. Tělo je kryto velkými, lehce opadavými šupinami, které jsou temně lemovány. Tělní dutina má černou výstelku s perleťovým leskem. Plynový měchýř je v zadní části zkrácený. Čtyři požerákové zuby na každé straně v jedné řadě jsou úzké a ze stran zploštělé. (BARUŠ & OLIVA, 1995, SZCZERBOWSKI, 2002, HANEL & LUSK, 2005). NIKOLSKIJ (1956) uvádí, že poměr hlavy vůči tělu se s věkem ryby u karase stříbřitého snižuje vzhledem k růstu těla.

Hřbet je šedý, boky stříbřité. Hřbetní a ocasní ploutve jsou šedé, párové ploutve a ploutev řitní jsou světlejší (BERG, 1949; LUSK *et al.*, 1983; NIKOLSKIJ, 1956). BERG dále poznamenává, že boky těla mohou být někdy černé nebo dokonce až zlatavé. Ryby spadající do komplexu *Carassius auratus* nemají tmavou skvrnu na ocasním násadci, což je typické obzvláště pro mladší

jedince karase obecného (BERG, 1932; VASILEVA, 1990; BARUŠ & OLIVA, 1995; SZCZERBOWSKI, 2002).

Žaberní tyčinky se nacházejí na vnější straně prvního žaberního oblouku a jejich počet je znakem, podle kterého je možno odlišit ryby pomocné taxonomické skupiny *C. auratus* od karase obecného, protože takřka nedochází k překrývání okrajových hodnot. KUX (1982) uvádí průměrný počet žaberních tyčinek u 18-ti karasů stříbřitých z dunajské delty (délka těla 205-265 mm) 50,8 s rozmezím 45-53. MAKARA (1979) zjistil nárůst žaberních tyčinek v souvislosti se stářím ryby a doplnil, že variabilita v počtu žaberních tyčinek je závislá na trofických faktorech.

Podle SZCZERBOWKÉHO (2002) je poslední nevětvený paprsek hřbetní ploutve silně ozuben s přibližně 10-12 zoubky, oproti tomu BARUŠ & OLIVA (1995) definují počet zoubků v rozmezí 20-23.

Z hlediska ekologických nároků se jedná o rybu bentopelagickou (obývající dno i otevřenou vodu), žijící ve sladkých i brakických vodách. Vyskytuje se také ve slepých ramenech a přizpůsobil se i životu ve stojatých vodách (rybníky, nádrže, jezera) a žije v hejnech.

Z hlediska potravních nároků jde o všežravce. Mezi jeho potravní složku patří především zoobentos, zooplankton, sinice, řasy, detrit či úlomky rostlin, suchozemský hmyz (LUSK, 1986). Je schopen konzumovat i rostlinou potravu díky jeho délce střev (LUSK & BARUŠ, 1978).

Obr. č. 1: *Carassius auratus gibelio*. Foto (LOJKÁSEK, 2004).



3.2 Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*, TEMMINCK & SCHLEGEL, 1842)

3.2.1 Původ a rozšíření na našem území

Původní domovinou této nenápadné ryby je východní Asie (severní Čína, Korea, Japonsko a Taiwan) (BÂNÂRESCU, 1999 in POLLUX & KOROSI, 2006). Střevlička východní je rychle se šířící rybou, která si na rozdíl od našich původních druhů dodnes zaslouží přívlastek „plevelná“. Z původního areálu v povodí Amuru a v zemích jihovýchodní Asie se šířila do Evropy s plůdkem býložravých ryb – amura a tolstolobika. Přímo na naše území byla rozšířena se zásilkami plůdku těchto ryb v letech 1981 až 1982 a bleskově se začala šířit dál. Přes snahu rybníkářů potlačit její výskyt se dnes rozšířila téměř na celé území naší republiky včetně sportovních revírů (BEYER, 2004; HANEL & LUSK, 2005; GOZLAN et al., 2002).

Současný systém chovu ryb v ČR střevliče východní naprosto vyhovuje. Pomineme-li její hospodářský význam v roli škůdce, pak je celkem ochotně lovena dravými rybami. Stejně jako i první popisovaný druh je i střevlička velmi závažným potravním konkurentem hospodářsky významných druhů a přenašečem infekčních chorob jakou je například *Spherotecum destruens* (PANOV, 2009 in DRAKE, 2009). Střevlička škodí rybám nejen tím, že jim ubírá přirozenou potravu, ale dokonce i tím, že při nedostatku potravy parazituje na rybách, kde rybám požírá povrchový sliz a při masovém napadení dokáže i napadenou rybu usmrtit a celou po kouscích pozřít.

Střevlička východní osídlila různé typy proudících vod mimo horské vody pstruhového a lipanového pásma (MUCHAČEVA, 1950). Nejvíce se jí ale daří ve vodách stojatých, obzvláště v produkčních rybnících. Střevličky mají krátký životní cyklus, samice klade během vegetačního období více snůšek a samci se o snůšky starají. Tento druh je velmi tolerantní ke kyslíkovému deficitu a přizpůsobivý různým potravním podmínkám. Tyto vlastnosti dávají střevliče předpoklady k rychlému růstu populační hustoty a schopnost vysoce konkurovat v potravě a prostoru jiným druhům ryb. Při výlovech rybníků potom často odplouvá ve velkých biomasách do odvodňovacích stok, kde může vytvářet velmi početné populace a dále se může šířit do povodí (ČERNÝ, 2007)

3.2.2 Popis

Střevlička východní dorůstá maximální délky 120 mm a váhy do 17 g. Běžně ale se mohou nalézt jedinci délky do 90 mm. Tělo střevličky je na bocích stříbřitě zbarvené. Hřbet je tmavý se zeleným nebo hnědým odstínem. Dolní část skřelí je stříbřitá. Všechny šupiny mají na zadním okraji poloměsíčitou tmavší skvrnu, takže celkový povrch nabývá síťovaného vzhledu. Po bocích těla se táhne tmavý úzký pás, který se vyskytuje u jedinců, kteří jsou mladší než 1 rok. U starších jedinců se tato charakteristika ztrácí. Pás začíná za skřelemi, nebo až na úrovni začátku hřbetní ploutve. Ploutve jsou světle žluté, hřbetní většinou s příčným tmavším pruhem (MOVČANA & KOZLOVA, 1978).

3.2.3 Reprodukce

Střevličky jsou schopné se v našich podmínkách rozmnožovat většinou hned v prvním roce života (BARUŠ et al., 1995). Výtěr začíná většinou při teplotách 16 – 18 °C a u nás se zpravidla střevlička rozmnožuje od dubna do srpna. V závislosti na teplotě se doba prvního rozmnožování může urychlit a hranice posledního tření prodloužit. Výtěr probíhá vždy v příbřežní zóně. Samec se převážně vytírá s více samicemi najednou. Laboratorními pokusy bylo prokázáno, že plodnost samic nebyla ovlivněna zvyšující se hustotou populace střevliček (KATANO & MAEKAWA, 1997). Střevlička klade jikry na ponořené rostliny, na ulity měkkýšů, na kameny nebo na odumřelé části rostlin či na ponořené větve stromů. Jikry střevličky jsou kulovité až elipsoidní o průměru 1 – 2,5 mm, chráněny hlenovým obalem a jsou kladeny do pásků nebo kulovitých shluků v obvyklém rozsahu 4 – 10 jiker o průměrném počtu 5 jiker na skupinu. V případě, že výtěr probíhá na substrátu dna, zbaví samec tuto plošku sedimentů. Po naklazení jikry oplodní a dále je aktivně hlídá až do vykulení plůdku. Plůdek se ihned po vykulení rozplavává a je velmi pohyblivý. Tato vlastnost je další výhodou střevličky, protože umožňuje plůdku, na rozdíl od většiny plůdku ostatních kaprovitých ryb stejného stáří, unikat před predátory (BARUŠ & OLIVA, 1995).

3.2.4 Potrava střevličky východní

Druh přijímané potravy závisí na věku jedince. Plůdek je planktonofágní, dospělci nad 25 mm bentofágní (NIKOL'SKIJ, 1956). Ze studie z povodí Amuru, přesněji z oblasti okolo Boloni a Elaguby vyplývá, že plůdek převážně požíral zooplankton především z podřádu perlooček (*Cladocera*), nejčastěji z čeledi *Bosminidae* (MUCHAČEVA, 1950). U plůdku velikosti 10 – 20 mm chyběly larvy z čeledi pakomárovitých (*Chironomidae*, zjištěno 22 druhů), které jsou v dospělosti základní potravou spolu s planktonními korýši (BARUŠ & OLIVA, 1995). Střevličky v případě nouze požírají i vlastní jikry a plůdek (MUCHAČEVA, 1950). Potravní spektrum střevličky působí problémy produkčnímu rybářství. V kombinaci s velkou biomasou této ryby střevlička silně potravně konkuruje cílově chovaným rybám.

Obr. č. 2: *Pseudorasbora parva* (ČERNÝ, 2007).



4 METODY ODLOVU RYBÍCH POPULACÍ

4.1 Hydroakustický průzkum

Při hydroakustickém průzkumu je vodní plocha prozkoumána ultrazvukovými kužely vědeckých echolotů. Ultrazvuky běžných frekvencí 30 – 500 kHz nemají v našich podmínkách problémy se šířením (do vzdálenosti 100 m od průzkumné lodi) a jsou dostatečně citlivé, aby zachycovaly jedince od velikostí rybích larev. Vědecké echoloty mají přesně definovaný vzorkovací objem prozkoumané vody a jsou schopny zaznamenat každou rybu, která se ve vzorkovaném objemu nachází. U ryb, jejichž odrazy se v čase nepřekrývají (tzv. jednotlivé odrazy), je možno zjistit sílu odrazu (Target Strength, TS) a podle ní určit velikost jedinců. U překrývajících se odrazu je možno zjistit jejich celkovou akustickou biomasu (objemovou odrazovou sílu, Volume scattering Strength, SV), z níž lze při znalosti průměrné TS odvodit skutečnou početnost a biomasu (KUBEČKA *et al.*, 2010).

Mezi výhody tohoto průzkumu patří umožnění vzorkování velkých objemů vodního tělesa v krátkém čase, velká a rychlá prostorová pokrývnost průzkumu, umožnění monitorování vodních těles jako celku a hlavně minimální zásah do života ryb a tedy i nulové poškození ryb.

Naopak mezi nevýhody tohoto průzkumu patří, že ryby nacházející se těsně u dna nebo v úkrytech není možno zaznamenat. Dále není možno přímo určit druhy zaznamenaných ryb a také je tato metodika náročná na přístrojové vybavení.

4.2 Použití elektrického agregátu

Elektrický agregát je tvořen z vlastního zdroje energie (akumulátor, motor), ovládací skříňky, kabelu, elektrod a rukojeti se spínačem. Elektrody vytváří ve vodním prostředí elektrické pole, které v určité omezené vzdálenosti od anody ryby přitahuje

(galvanotaxe) a následně je na několik sekund omračuje (galvanonarkóza). Pro monitorování stojatých vod je používán k zjišťování ryb ve velmi mělkých a zarostlých oblastech, v nejmenších hloubkách litorálu, kde je malá pravděpodobnost ulovení ryb tenaty a pro zjištění přítomnosti plůdku (reprodukce jednotlivých druhů), (KUBEČKA *et al.*, 2010).

Výhodou elektrolovu je univerzálnost i na lokalitách s výskytem překážek (vodní vegetace, kořeny, větve, balvany apod.). Naopak nevýhodou tohoto průzkumu je malá účinnost v hloubkách nad 1,5 m a nízká účinnost zejména při nízké vodivosti vody.

4.3 Příbřežní záťahové síť

Příbřežní záťahová síť je aktivní lovný prostředek používaný pro odlov ryb v příbřežní mělké oblasti vodních těles. Záťahová síť je tvořena síťovým plotem opatřeným plováky na horní žíni a zátěžemi na spodní žíni. Síť může být případně doplněna tažnými lany připevněnými na oba její konce. V současnosti jsou příbřežní záťahové sítě široce využívány ve všech typech vod (nádrže, jezera, řeky a mořské pobřeží), a to jak ke komerčnímu lovu, tak i za účelem vědeckého monitoringu. Existuje velké množství různých designů záťahových sítí a způsobů lovu s nimi, a to v závislosti na druhu a velikosti lovených ryb a na prostředí, ve kterém je technika používána (HAHN *et al.*, 2007).

Výhodou příbřežní záťahové sítě je, že během relativně krátkého časového úseku může být prolovena velká plocha příbřežní oblasti a vzorkovací zařízení je jednoduché a levné. Dále průběh vlastního záťahu je relativně rychlý, nedochází k poškození či vyčerpaní ryb a spektrum ulovitelných druhů a velikostí je velmi široké, za optimálních podmínek je selektivita nízká a má jednoduchý charakter.

Dno prolovované oblasti nesmí mít velký sklon (max. 25°) a nesmějí na něm být velké terénní nerovnosti, překážky (velké kameny, větve, pařezy, balvany, atd.), větší vrstva měkkých sedimentů či velké množství ponořené vegetace (KUBEČKA *et al.*, 2010).

4.4 Použité vybavení

4.4.1 Tenatní sítě

Tenata jsou pasivně lovicí sítě, do kterých se ryby zaplétají. Skládají se z panelu síťoviny, které jsou vyváženy tak, aby byly ve vodě ve svislé poloze. Ryby jsou do tenat chyceny různým způsobem; nejčastěji jsou chyceny za trup za hlavou, žábra, zuby nebo jiné výběžky těla (HAMLEY, 1980).

Tenata se dělí dle habitatu, pro které jsou určena, na bentická (dnová) a pelagická (pro volnou vodu).

Bentická tenata jsou vyvážena tak, aby spodní zatížená žiň kopírovala dno a horní plováková žiň zajišťovala svislé postavení sítě ve vodě. Na každém konci je síť opatřena bójkou na úvazu dostatečné délky, která po instalaci označuje lokalizaci tenat ve vodě. Tato tenata, vysoká 1,5 m, vzorkují pouze bentické habitaty.

Pelagická tenata se instalují přímo od hladiny díky plovákům na horní žíni. Vzorkují horní (hladinovou) vrstvu vody.

Všechna použitá tenata mají shodnou stavbu. Síť se skládá z 2,5 m širokých panelů tenatoviny dílčích velikostí oček. Panely jsou k sobě napevno sešity po celé výšce (KUBEČKA & PRCHALOVÁ 2006).

Tab. č. 1: Přehled velikostí oček (velikost od uzlíku k uzlíku) a průměru použitých materiálů (ČSN 75 7708), (KUBEČKA & PRCHALOVÁ 2006).

Velikost oka (mm)	Průměr materiálu (mm)
5	0,1
6,25	0,1
8	0,1
10	0,12
12,5	0,12
15,5	0,15
19,5	0,15
24	0,17
29	0,17
35	0,2
43	0,2
55	0,25
70	0,25
90	0,25
110	4 x 0,15
135	4 x 0,15

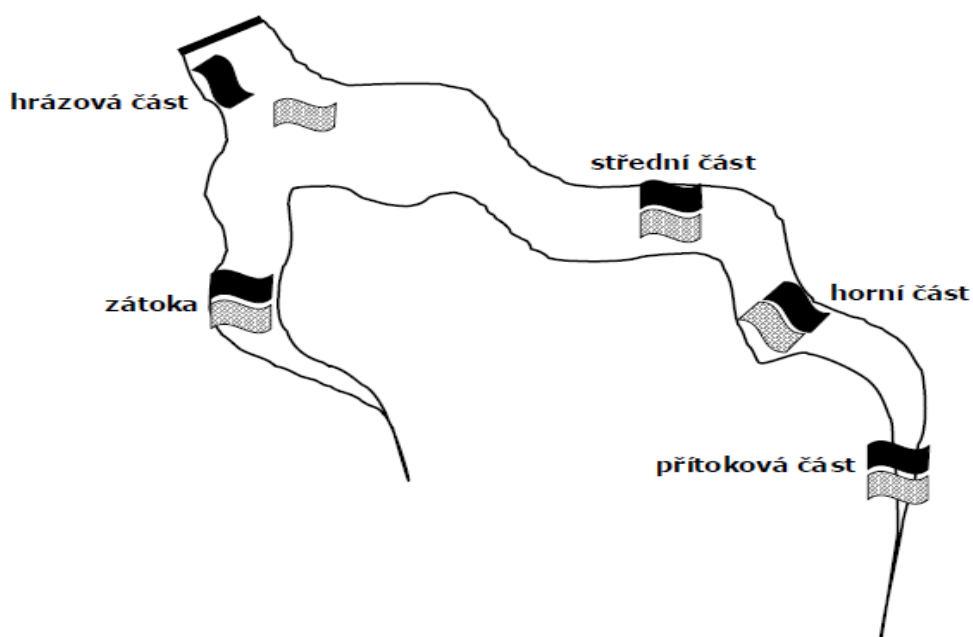
4.4.1.1 Výhody použití tenat

Tenaty je možno lovit ve všech hloubkách a téměř na všech habitatech. Spektrum ulovitelných druhů a také ulovitelných velikostí je velmi široké. Uloven může být jedinec jakékoliv velikosti a díky geometrické řadě velikostí oček odpovídají proporce jednotlivých velikostních tříd skutečnému složení populací (KURKILAHTI, 1999). Vzorky tenat proto slouží jako kvalitní základna pro stanovování velikostního resp. věkového složení populace. Tenata zcela splňují požadavky kladené Rámcovou směrnicí vodní politiky EU na lovné prostředky.

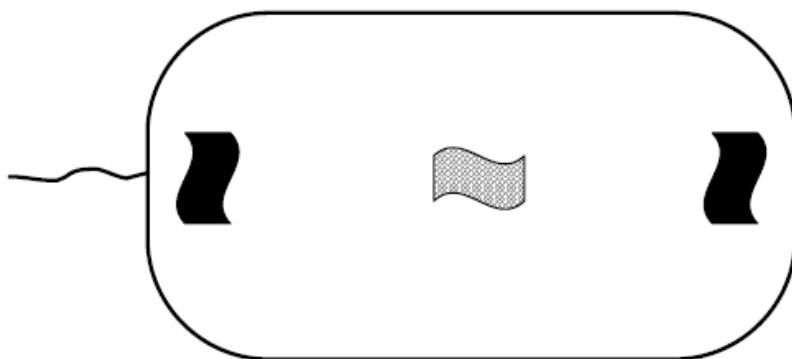
4.4.1.2 Nevýhody použití tenat

Tenata poskytují údaje o tzv. relativní početnosti prostřednictvím úlovku na jednotku úsilí (CPUE, z anglického Catch Per Unit of Effort). Tenata mohou být vážně poškozena na místech s ponořenými překážkami, jako jsou padlé stromy, pařezy nebo skály apod. V úlovku se objeví pouze ti jedinci ryb, kteří se aktivně pohybují, a tak se mohou do tenat chytit – některé druhy nebo velikostní skupiny proto mohou být v úlovku podhodnoceny (např. štika resp. ryby stáří 0+; KURKILAHTI *et al.*, 2002; OLIN & MALINEN, 2003; KUBEČKA & PRCHALOVÁ, 2004). Na ulovitelnost druhu do tenat má vliv i morfologie těla, a proto například úhoř je do tenat uloven pouze velmi vzácně. Ve většině případů jsou tenata destruktivním prostředkem, při kterém je část ryb po noční instalaci v sítích mrtvá, avšak živé jedince lze během vybírání sítí z vody vyplést, změřit a pustit zpět do vody, vhodné zvláště u dravých druhů (KUBEČKA & PRCHALOVÁ, 2006).

Obr. č. 3: Lokality pro bentická (černé obrazce) a pelagická tenata (šrafované obrazce) na nádrži se zátokami představující > 10% plochy celé nádrže (KUBEČKA & PRCHALOVÁ, 2006).



Obr. č. 4: Lokality pro bentická (černé obrazce) a pelagická tenata (šrafované obrazce) na vodním tělese s homogenní morfologií a plochou do 150 ha (KUBEČKA & PRCHALOVÁ, 2006).



5 METODIKA

Odlov ryb probíhal v západočeském okolí města Sokolov a to na Velké podkrušnohorské výsypce, která se nachází 3 km severovýchodně od města Sokolov mezi obcemi Svatava, Lomnice, Vintířov, Vřesová, Dolní Nivy, Horní Rozmyšl a Boučí (PŘIKRYL, 1999) v období od 31.5.2011 do 8.8.2011 v souladu s Metodikou odlovu a zpracování vzorků ryb stojatých vod (KUBEČKA & PRCHALOVÁ 2006). K odlovu bylo použito standardních tenatních sítí odpovídajících evropské normě pro sledování rybích společenstev EN 14 757 a ČSN 75 1108 Jakost vod – Odběr vzorků ryb tenatními sítěmi. Tyto sítě jsou složeny z 16 velikostních variací oček -5,5 mm, 6, 8, 10, 12,5, 16, 19,5, 24, 29, 35, 43, 55, 70, 90, 110 a 135 mm. Jednotlivé panely jsou uspořádány v náhodném pořadí, které je však u všech sítí stejné. Délka jednoho panelu je 2,5 m a výška 1,5 m. Celková délka tenat je tedy 40 m a plocha sítě 60 m². Pro nádrže byl použit 2x bentický a 2x pelagický typ sítě. Celková délka činila tedy vždy 80m a plocha 120 m² pro oba typy sítí. Kontrola byla prováděna každých 6 hodin, v případě noční instalace po 9 hodinách. U vybraných nádrží byla doba aktivního odlovu upravena dle velikosti vodní plochy.

Stanovení pH, konduktivity [$\mu\text{S}/\text{cm}$], teploty [$^{\circ}\text{C}$] a obsahu rozpuštěného kyslíku [mg/l] bylo prováděno 2 kanálovým přístrojem HACH HQ 40D multi , konkrétně za použití elektrody PHC 101 a sond CDC 401 a LDL 101. Hodnota celkové alkality (KNK4,5) byla měřena titrátorem Schott TITROLINE® easy M2 T7708 s pH-elektrodou wtw SenTix 61. Průhlednost vody byla v místě odběru vzorku měřena pomocí Secciho desky.

Pro stanovení anionů byl použit přístroj FIAstar™ 5000 Analyzer se vzorkovací jednotkou FOSS 5027. Kationy byly vyhodnoceny pomocí atomového absorpčního spektrofotometru SpectrAA 640.

Hodnocení indexu NPUE (přepočet na 1000 m²) a absolutního úlovku bylo vypracováno v programu Pasgear 2.0 pro hodnocení rybích populací ve volných vodách.

5.1 Vlastní odlov ryb

Vzorkování bentickými i pelagickými tenaty obstarávali dva pracovníci. Jeden pracovník manipuloval se sítěmi a druhý obsluhoval loď.

Tenata byla instalována tak, abychom se vyhnuli místům s ponořenými překážkami, jako jsou padlé stromy, pařezy nebo skaliska, která mohou síťovinu zachytit a při vybírání tenat z vody může dojít k jejich poškození, ale zároveň tak, abychom pokryli hloubkový a podélný gradient výskytu ryb ve vodních tělesech.

Místa, na která se tenata instalovala, závisela na hloubce lokality – např. na lokalitě s hloubkou 10 m jsme lovíli v litorálu, na horním a středním svahu a v horní volné vodě). Na každé lokalitě, pokud to velikost nádrže dovolila, jsme instalovali bentické i pelagické tenatní síť. U vodních těles s homogenní břehovou linií (tzn. bez jasných zátok a přítokových/hrázových oblastí) jsme zvolili dvě lokality pro bentická tenata, optimálně na protilehlých březích a dvě lokality pro tenata pelagická, optimálně nad nejhlubším místem. V případě že lokalita měla přítokovou část, tenata se umístila právě do této části. Rozdávání tenat do vody se provádělo z lodi, a to do přímé linie, která kopíruje v případě bentických tenat danou hloubku resp. hloubkové rozmezí.

Základem úspěšné instalace tenat bylo pečlivé srovnání sítí do beden. Vytažení tenat do lodi probíhalo naskládáním sítě do bedny a případné úlovky dravých ryb, byly okamžitě změřeny, zváženy, byl jim odebrán vzorek šupin a vypuštěny zpět do vody.

Úlovek tenat je závislý na aktivitě ryb, která se u exotermních organismů řídí teplotou prostředí. Z tohoto důvodu bylo naplánováno vzorkování do období, ve kterém už jsou všechny nebo většina cílových druhů úplně aktivní. Před tímto obdobím je distribuce a aktivita ryb ovlivněna rozmnožováním, později je distribuce ryb ve vodním tělese ovlivněna migracemi do hlubších partií z důvodu přezimování.

5.1.1 Zpracování vzorků a údajů

Po vytažení sítí z vody je důležité zpracovat úlovek co nejrychleji. Při přebírání tenat byly ryby ze síťoviny vymotány a zároveň se tenata skládala pro další instalaci.

Poté byl úlovek rozříděn podle druhů, změřen s přesností na 5 mm a zvážen s přesností na 1g. Tohoroční ryby (cca ryby menší než 80 mm) byla měřena s přesností na 1 mm. Data se zaznamenávají do terénních protokolů, které zároveň obsahují informace o daném úlovku – název vodního tělesa, datum, lokalita, habitat a hloubka instalace (příloha č. 1). U reprezentativní části jedinců, (cca 40 ryb od každého hojného druhu) byly odebrány šupiny na pozdější určení věku. Šupiny byly odebírány z levého boku ryby z místa nad postranní čarou přibližně nad bází břišních ploutví (JUZA, 2003).

5.1.2 Vyhodnocení

Základními výstupy vzorkování tenaty jsou druhové složení, početnost, biomasa a velikostní a věková struktura ryb. Druhové složení bylo získáno sjednocením úlovku ze všech prolovených habitatů a lokalit. Početnost a biomasa je vyjádřeny jako úlovek na jednotku úsilí (NPUE), kterou je 1000 m² tenat/časové období, a to pro každý habitat i celkově. Výsledky vyjadřujeme zvlášť pro ryby 0+ a pro ryby starší.

5.2 Charakteristika nádrží

Ichtyologický průzkum a kontrola kvality vody, provedena spolu s odběrem vzorku planktonu, proběhla celkem na 9 nádržích náležících do správy ZÚS ČRS, konkrétně se jedná o revír 431 087 - OHŘE 16 A. Revír je sice součástí zarybňovacího plánu, ale vzhledem k množství rybářsky vyhledávanějšími a navštěvovanějšími lokalitami patřícími do stejného administrativního celku zde, vyjma dvou nádrží, neprobíhá cílené zarybňování ani péče o rybí obsádku. Cílem bylo zjistit přibližnou skladbu současné obsádky, zooplanktonu a provést chemicko - fyzikální rozbor vody. Dále pak stanovit míru zamoření invazními druhy ryb, potenciální nebezpečí a navrhnout možná opatření.

Z celkového počtu 9 studovaných lokalit jsou tedy pouze 2 v péči ČRS MO Sokolov. Další 3 lokality v okolí obce Lomnice byly vybudovány jako ochrana před půdní erozí, vodními přívaly a mají charakter retenčních nádrží. Tyto nádrže jsou vybudovány na nově vytvořené rekultivaci, takže se dají označit jako „mladé“ vody.

Další ze studovaných nádrží je v okolí, resp. je součástí, rozsáhlé rekultivace v okolí zbytkové jámy lomu Medard. Zbylé 3 nádrže mají charakter zatopených propadlin.

Tab. č. 2: Seznam hodnocených lokalit, GPS, rozloha dle katastrální mapy

Název	Rozloha [m²]	GPS
Lomnice 1	354	50°13'11.277"N, 12°37'29.939"E
Lomnice 2	1053	50°13'17.692"N, 12°37'36.396"E
Lomnice 3	1748	50°13'23.262"N, 12°37'36.410"E
Na Stýblech	7840	50°11'19.14"N, 12°36'02.83"E
Medard 2	10115	50°10'17.91"N, 12°34'11.11"E
Doutníček	5719	50°15'2.832"N, 12°40'31.935"E
Kukla	9556	50°11'56.03"N, 12°37'59.77"E
Ranžírák	7782	50°10'13.43"N, 12°37'07.96"E
Říční	2362	50°10'17.60"N, 12°37'12.03"E

Tab. č. 3: URL adresa nádrží v databázi katastrálního úřadu

Název	URL
Lomnice 1	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-867569.6858769223 - 1009435.9223451987&MarScale=878
Lomnice 2	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-867446.9026737964 - 1009240.5854311347&MarScale=878
Lomnice 3	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-867383.6507206708 - 1009074.0839662896&MarScale=878
Na Stýblech	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-869796.9142704944 - 1012581.4667788171&MarScale=878
Medard 2	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-872448.1477910226 - 1014078.3521548052&MarScale=2636
Doutníček	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-863431.25631146 - 1006595.5530824809&MarScale=2636
Kukla	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-867381.2982333333 - 1011831.2174791665&MarScale=2634
Ranžírák	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-868874.7817208336 - 1014716.4352291666&MarScale=2634
Řiční	http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarUid=7C3FF039&MarUidi=7C3FF039&MarMiddlePoint=-868874.7817208336 - 1014716.4352291666&MarScale=2634

6 VÝSLEDKY

Během odlovu byly pozorovány tyto zástupci pobřežní a vodní flory.

český název	latinský název
vodní mor kanadský	<i>Elodea canadensis</i>
rdest kadeřavý	<i>Potamogeton crispus</i>
rákos obecný	<i>Phragmites australis</i>
orobinec širokolistý	<i>Typha latifolia</i>
rdest vzplývavý	<i>Potamogeton natans</i>
zevar vzpřímený	<i>Sparganium erectum</i>
srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>
lipnice obecná	<i>Poa trivialis</i>
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>
bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>

Doutníček

Datum odlovu: 31.5.2011

Charakteristika nádrže

Nádrž o výměře 5719 m² je typická vysokým množstvím zaplavených pařezů, kořenů stromů a keřů, které značně ztěžují odlov a má charakter propadliny. Má rychle ustupující bahnitě až písčité dno, které nedává příliš prostoru pro vývoj litorální flory a naměřená hloubka nádrže se pohybuje mezi 1,5 – 4m. Dominuje především rákos obecný a řídčeji zastoupený orobinec širokolistý a v menší míře se prosazuje zevar vzpřímený. Ze submersní vegetace je po celé nádrži zastoupen vodní mor kanadský. V severní části hladinu hustě pokrývá rdest kadeřavý. Břehy jsou porostlé vzrostlými stromy a to zejména olší lepkavou a břízou bělokorou. Hnědá barva vody a průhlednost vyšší než 1 m ukazuje, že zde není masově rozvinut fytoplankton, což potvrzuje i 91,3% nasycení kyslíkem.

Odlov

Po prvotním průzkumu nádrže byly vytipovány úseky pro instalaci pelagických a bentických sítí v závislosti na naměřené hloubce. V 13:00 byly instalovány sítě v hloubce 0 - 1,5 m v litorálním pásu cca 2-3m od břehové linie. Plocha pelagických sítí činila 120m². Bentické sítě o stejné ploše byly instalovány u dna v hloubce 2 - 4m. Následovala 24 hodinová expozice se 3 kontrolami. Dvě po šesti a jedna po dvanácti hodinách. Spektrum lovených ryb se v průběhu odlovu neměnilo.

Vlastní průběh odlovů byl velmi obtížný především díky hojnému výskytu stromů a pařezů, končících většinou těsně pod hladinou a proto manipulování se člunem i tenaty muselo být velmi opatrné.

Výsledky

V úlovku jasně dominoval lín obecný zastoupen ve věkových kategoriích 4 až 6 let. Jedinou dravou rybou byla štika obecná ve věku 3 let. Na nádrži nebyl uloven žádný rybí druh označován jako invazní, ale naopak potěšil úlovek karasa obecného, považovaného v mnoha povodích za ohrožený druh (jedinec byl ošetřen a s náležitou péčí puštěn zpět do nádrže). Kompletní přehled ulovených ryb je uveden v tab.č.7 přepočítaný NPUE pak znázorňuje tab.č.8. Z planktonních organismů zde byly nejvíce zastoupeny naupliová stádia (*Calanoid* a *Cyclopoid*) a dále plankton rodu *Daphnia* a to konkrétně *Daphnia galeata* avšak ne až tak v hojném počtu. Objemová biomasa na této nádrži byla 6,88 mg WW/l, což bylo nejvíce ze všech zkoumaných lokalit. Celkové zastoupení jednotlivých druhů a jejich počet znázorňuje tab. č. 41.

Zhodnocení

Vzhledem k faktu, že se jedná o lokalitu, kde se dříve ryby vysazovali, bylo očekáváno zastoupení kapra. Vysoké zastoupení lína obecného, kde se především jednalo o ryby 4-5 leté lze vysvětlit vysazením lína sportovními rybáři, kteří ho následně chodí lovit. Předpokladem je, že ryby v této nádrži byly nasazeny jednorázově a nedochází k přirozené reprodukci. Nádrž je oligotrofního charakteru s mizivou primární produkcí a nepříznivými chemicko-fyzikálními parametry (tab.č.4) což způsobuje pomalý růst a pozdější pohlavní dospělost.

Tab. č. 4: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Doutníček

Datum	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
31.5.	13,15	7,46	7,22	91,3	633	22,1	22,7	35	0,76

Tab. č. 5: Základní chemické složení vody nádrže Doutníček (kationty).

Kationty						
Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
76,463	1,606	8,365	19,624	0,484	<0,02	0,018

Tab. č. 6: Základní chemické složení vody nádrže Doutníček (anionty).

Anionty					
NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
0,078	0,004	0,012	0,008	98,11	140,87

Tab. č. 7: Absolutní úlovek nádrže Doutníček

Druh	Starší ročníky			Celkem		
	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)
lín	28	28	16,24	28	28	16,24
karas	1	1	0,19	1	1	0,19
štika	1	1	0,96	1	1	0,96
Celkem	30	30	17,39	30	30	17,39
Počet druhů	3			3		

Tab. č. 8: Přepočtení úlovku (NPUE) nádrže DoutníčekÚlovek na jednotku úsilí (1000 m² tenat)

Druh	3+	4+	Starší ročníky	Celkem	Hmotnost(kg)	Hmotnost(%)
lín			233,3	233,3	135,35	93
karas		8,3		8,3	1,567	1
štika	8,3			8,3	7,975	6
Celkem	8,3	8,3	233,3	250	144,892	100
% Ks	3,3	3,3	93,3	100		
Počet druhů	1	1	1	3		

Kukla

Datum: 10.8.2011

Charakteristika nádrže

Nádrž o výměře 9556 m² se nachází mezi obcemi Lomnice a Svatava a má rychle ustupující bahnitě a jílovité dno. Ryby jsou zde nasazovány pravidelně každý rok a jedná se o sportovními rybáři velmi oblíbenou lokalitu. Vzhledem ke členitosti břehů nabízí klidné a plnohodnotné rybaření. V příbřežní části se z flory vyskytuje pouze rákos obecný a orobinec širokolistý. Nižším rostlinám zde nedává příliš prostoru k rozvoji právě hlubší příbřežní část. Ponořené pařezy stromů značně komplikovali odlov a místa použití sítí musela být vybrána tak, aby nedošlo k jejich poškození. Malá průhlednost vody a zelená až hnědozelená barva vody poukazuje na rozvinutý fytoplankton.

Odlov

Ve 20:00 byly instalovány sítě v hloubce 0 - 1,5 m v litorálním pásu cca 5 m od břehové linie. Plocha pelagických sítí činila 120m². Bentické sítě o stejné ploše byly instalovány u dna v hloubce 4 - 5 m. Následovala 14 hodinová expozice se 2 kontrolami. První kontrola proběhla ráno v 6:00 a druhá po 4 hodinách. Důvodem zkrácení doby odlovu bylo to, že se jedná o rybáři využívanou lokalitu a jde tedy o

rybářský revír. Cílem bylo zmapovat pouze spektrum ryb, které se zde nachází a při tom co nejméně rušit přítomné rybáře.

Výsledky

V této nádrži, jelikož se jedná o rybářský revír, bylo chyceno relativně široké spektrum ryb. V úlovku jasně dominoval kapr obecný zastoupený pouze ve věkové kategorii 2+. Jedinou dravou rybou byla štika obecná ve věku 3 let. Z ostatních druhů převládá výskyt okouna říčního, plotice obecné, perlína ostrobřichého a také karase stříbřitého. Úlovek následujících druhů čítal jeden kus - cejn velký, cejnek malý a ježdík obecný. Kompletní přehled ulovených ryb je uveden v tab.č.12, přepočítaný NPUE pak znázorňuje tab. č.13. Z planktonních organismů byla zaznamenána nejčastěji zastoupena naupliová stádia a dále zástupci ze skupin *Rotifera*, *Daphnia* a *Cladocera*, avšak tyto rody zabíraly mizivé množství. Celková objemová biomasa na této nádrži byla 5,5 mg WW/l. Zastoupení jednotlivých druhů a jejich počet je uveden v tab č. 42.

Zhodnocení

Vzhledem k faktu, že se jedná o sportovními rybáři oblíbenou lokalitu, bylo očekáváno větší zastoupení starší věkové kategorie kapra a tedy i větší celková délka a hmotnost. Výskyt karase stříbřitého na této nádrži by se dal vysvětlit rybáři zavlečenými jedinci, používanými jako nástražní ryba při lovu dravců. Příjemným zjištěním je výskyt plůdku okouna říčního, z čehož lze soudit, že se zde přirozeně rozmnožuje. Základní chemicko-fyzikální parametry znázorňuje tab č. 9.

Tab. č. 9: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Kukla.

Datum	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
10.8.	6	8,68	8,8	100,1	459	19,4	14,9	50	2,3

Tab. č. 10: Základní chemické složení vody nádrže Kukla (kationty).

Kationty						
Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
18,933	3,698	24,400	48,528	<0,08	<0,02	<0,008

Tab. č. 11: Základní chemické složení vody nádrže Kukla (anionty).

Anionty					
NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
0,008	0,003	0,035	0,002	88,95	3,78

Tab. č. 12: Absolutní úlovek nádrže Kukla

Druh	0+			Starší ročníky			Celkem		
	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)
štika				1	1	0,76	1	1	0,76
kapr				11	11	4,43	11	11	4,43
karas stř.				3	3	0,66	3	3	0,66
cejnek				2	2	0,11	2	2	0,11
okoun	18	18	0,14				18	18	0,14
ježdík	1	1	0				1	1	0
perlín				13	13	0,55	13	13	0,55
plotice				107	107	2,6	107	107	2,6
Celkem	19	19	0,15	156	156	9,24	156	156	9,24
Počet druhů	2			8			8		

Tab. č. 13: Přepoččet úlovku (NPUE) nádrže KuklaÚlovek na jednotku úsilí (1000 m² tenat)

Druh	1+	2+	3+	4+	Starší ročníky	Celkem	Hmotnost (kg)	Hmotnost (%)
štika			4,2			4,2	3,146	8
kapr					45,8	45,8	18,467	48
karas stř.			4,2	4,2	4,2	12,6	2,746	7
cejnek		4,2	4,2			8,4	0,45	1
okoun	75					75	0,604	2
ježdík	4,2					4,2	0,008	0
perlín		29,2	25			54,2	2,271	6
plotice		379,2	66,7			445,9	10,817	28
Celkem	79,2	412,5	104,2	4,1	50	650	38,508	100
% Ks	12,2	63,5	16	0,7	7,6	100		
Počet druhů	2	3	5	1	2	8		

Lomnice 1, 2, 3

Datum: 6.6.2011

5.8.2011

9.8.2011

Charakteristika nádrží

Jedná se o nádrže ovýměře 354 m², 1053 m² a 1748 m², které se nachází severně od obce Lomnice na nově zrekultivované výsypce. Nádrže mají pomalu ustupující písčité až jílovité dno. Na těchto nádržích se nevyskytuje žádná přibřežní ani submersní vegetace. Pouze na Lomnici 2 se zřídka vyskytoval rákos obecný. Nachází se na soustavě kaskádovitě vytvořených vodních rekultivací s vlastním přítokem a odtokem, který představoval dvouřadý požerák. Veliká průhlednost vody a jílovitá barvy vody značí, že fytoplankton téměř není zastoupen.

Odlov

V 11:00 byly instalovány sítě v hloubce 0 - 1,5 m v litorálním pásu cca 5 m od břehové linie. Plocha pelagických sítí činila 120m². Bentické sítě na této nádrži kvůli malé hloubce instalovány nebyly. Pouze na Lomnici 3 byly použity bentické tenatní sítě a byla umístěna v hloubce 3-4 m. Následovala 8 hodinová expozice se 2 kontrolami. První kontrola proběhla v 15:00 a druhá po 4 hodinách. Důvodem zkrácené doby odlovu byla malá plocha odlovované nádrže.

Výsledky

V těchto nádržích, jelikož se jedná o ne příliš staré nádrže, bylo uloveno velice úzké spektrum ryb. Uloveny byly dva druhy ryb a to kapr obecný a perlín ostrobřichý. Na Lomnici 3 se nepodařilo odlovit žádný druh. Úlovky na jednotlivých nádržích jsou uvedeny v tabulkách č.17, přepočet NPUE pak znázorňuje tab. č.18. Tyto nádrže se dají označit jako lokality a velmi nízkým zastoupením planktonních organismů. Objemová biomasa byla zjištěna od 0,46 do 1,38 mg WW/l, což tvořil z největší části rod Cyclopoid. Celkové zastoupení jednotlivých druhů a jejich počet znázorňují tabulky č. 43, 44, 45.

Zhodnocení

Vzhledem k faktu, že se jedná o nově zrekultivovanou plochu a tedy o nově vytvořené nádrže, nebyl zde předpokládán vyšší úlovek a tedy ani široké spektrum ryb. Ulovený kapr obecný byl pravděpodobně vysazen místními rybáři. Velmi vysoká hodnota alkality a hodnoty pH je způsobena přítomností cyprisových jílů. Je třeba uvést abnormálně vysoké hodnoty iontů a z toho vyplývající vysoké hodnoty vodivosti (tab. č. 15, 16). Celkové fyzikální vlastnosti vody jsou uvedeny v tab. č. 14.

Tab. č. 14: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky lokalit u Lomnice.

Datum a lokalita	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
L1 5.8.	11	8,3	10,8	133,4	6600	22,3	23,2	>1m	5,76
L2 6.6.	11	8,5	7,94	98,5	6470	22,3	22,3	>1m	6,1
L3 9.8.	11	8,44	11,77	136,7	6280	19,6	15,5	>1m	9,28

Tab. č. 15: Základní chemické složení vody nádrže Lomnice 1, 2, 3 (kationty).

Lokalita	Kationty						
	Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
L 1	820,797	17,44	583,635	253,227	0,335	<0,02	0,069
L 2	740,856	17,541	475,246	206,082	0,337	<0,02	0,059
L 3	772,313	19,083	379,541	236,509	0,094	0,037	0,0311

Tab. č. 16: Základní chemické složení vody nádrže Lomnice 1 (anionty).

Lokalita	Anionty					
	NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
L 1	0,019	0,001	0,029	0,01	3055	0,77
L 2	0,002	0,009	0,03	0,013	3096,6	0,67
L 3	0,016	0,008	0,036	0,005	5059,23	2,07

Tab. č. 17: Absolutní úlovek nádrží Lomnice 1, 2

a) Lomnice 1

Druh	2+			Celkem		
	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)
kapr	3	3	1,6	3	3	1,6
Celkem	3	3	1,6	3	3	1,6
Počet druhů	1			1		

b) Lomnice 2

Druh	1+			Starší ročníky			Celkem		
	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)
kapr				1	1	0,58	1	1	0,58
perlín	19	19	0,23				19	19	0,23
Celkem	19	19	0,23	1	1	0,58	20	20	0,81
Počet druhů	1			1			2		

Tab. č. 18: Přepočítání úlovku (NPUE) nádrží Lomnice 1, 2

Úlovek na jednotku úsilí (1000 m² tenat)

a) Lomnice 1

Druh	2+	Celkem	Hmotnost (kg)	Hmotnost (%)
kapr	50	50	26,617	100
Celkem	50	50	26,617	100
% Ks	100	100		
Počet druhů	1	1		

b) Lomnice 2

Druh	1+	2+	Starší ročníky	Celkem	Hmotnost (kg)	Hmotnost (%)
kapr			16,7	16,7	9,583	71
perlín	100	216,7		316,7	3,9	29
Celkem	100	216,7	16,7	333,4	13,483	100
% Ks	30	65	5	100		
Počet druhů	1	1	1	2		

Medard 2

Datum odlovu: 7.6.2011

Charakteristika nádrže

Tato nádrž je největší ze všech odlovovaných nádrží na Sokolovsku. Medard se nachází v těsné blízkosti obcí Bukovany, Svatava, Citice a měst Habartov a Sokolov a v těsné blízkosti budoucího jezera Medard. Nádrž o výměře 10115 m² je typická pomalu ustupujícím dnem, kde příbřežní části jsou vytvořeny z betonových panelů a poté pokračuje dno písčité. V příbřežní části dominuje především orobinec širokolistý a řídčeji zastoupený rákos obecný. Ze submersní vegetace je po celé nádrži zastoupen rdest vzplývavý. V severní části hladinu hustě pokrývá rdest kadeřavý. Hnědozelená barva vody a malá průhlednost vody poukazuje na rozvinutý fytoplankton.

Odlov

V 17:30 byly nainstalovány sítě v hloubce 0 - 1,5 m v litorálním pásu cca 2-10m od břehové linie. Plocha pelagických sítí činila 120m². Bentické sítě o stejné ploše byly instalovány u dna v hloubce 2 - 4m. Následovala 24 hodinová expozice se 4 kontrolami. Spektrum lovených ryb se v průběhu odlovu neměnilo. Vlastní průběh odlovů probíhal bez větších problémů, protože nádrž byla bez ponořených stromů a pařezů.

Výsledky

Na této nádrži bylo chyceno široké spektrum ryb. V úlovku bylo zaznamenáno vysoké zastoupení jednoletého a dvouletého kapra obecného. Dále byly odloveny 2 kusy tříletého lína obecného. Velmi nežádoucí je fakt, že se podařilo odlovit 33 kusů jednoletého karase stříbřitého evidentně úmyslně vysazeného. Z vedlejších ryb jasně dominoval perlín ostrobřichý spolu s ploticí obecnou. Kompletní přehled ulovených ryb je uveden v tab.č.22, přepočítaný NPUE pak znázorňuje tab. č. 23. Z planktonních organismů zde byla prakticky zastoupena pouze naupliová stádia a to konkrétně rodu *Cyclopoid*. Ostatní organismy byly zastoupeny v nepatrném množství. Celková objemová biomasa na této nádrži byla 1,83 mg WW/l. Celkové zastoupení jednotlivých druhů a jejich počet je uveden v tab. č. 46.

Zhodnocení

Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o lokalitu v bezprostřední blízkosti našeho budoucího největšího jezera, je výskyt karase stříbřitého velmi nebezpečný. Rychle se může rozšířit do jezera a zcela tuto lokalitu masivně zaplavit. Kvalita vody odpovídá spíše rybničním hodnotám, což znázorňuje tabulka č. 19.

Tab. č. 19: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky rekultivace Medard 2.

Datum	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
7.6.2011	17,3	8,54	8,62	110,9	359	22,5	25,2	30	1,4

Tab. č. 20: Základní chemické složení vody nádrže Medard 2 (kationty).

Kationty						
Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
9,847	3,497	26,623	34,659	0,330	0,116	0,025

Tab. č. 21: Základní chemické složení vody nádrže Medard 2 (anionty).

Anionty					
NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
0,002	0,007	0,044	0,010	21,58	3,02

Tab. č. 22: Absolutní úlovek nádrže Medard 2

Druh	1+			2+			Starší ročníky			Celkem		
	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)
plotice	31	31	0,41	8	8	0,36	10	10	0,95	49	49	1,72
perlín				1	1	0,04	21	21	2,23	22	22	2,27
kapr	25	25	0,17	9	9	2,29				34	34	2,46
lín							2	2	0,46	2	2	0,46
karas stř.	25	25	0,24							25	25	0,24
Celkem	81	81	0,82	18	18	2,69	33	33	2,83	132	132	7,15
Počet druhů	3			3			3			5		

Tab. č. 23: Přepočet úlovku (NPUE) nádrže Medard 2

Úlovek na jednotku úsilí (1000 m² tenat)

Druh	0+	1+	2+	3+	4+	Starší ročníky	Celkem	Hmotnost (kg)	Hmotnost (%)
plotice		12,5	120,8	54,2	16,7		204,2	7,171	24
perlín				58,3	20,8	12,5	91,7	9,442	32
kapr	41,7	62,5				37,5	141,7	10,237	34
lín						8,3	8,3	1,913	6
karas stř.	8,3	87,5	8,3				104,2	1,008	3
Celkem	50	162,5	129,2	112,5	37,5	58,3	550	29,771	100
% Ks	9,1	29,5	23,5	20,5	6,8	10,6	100		
Počet druhů	2	3	2	2	2	3	5		

Ranžírák

Datum odlovu: 7.8.2011

Charakteristika nádrže

Nádrž o výměře 7782 m², ač se jedná o rybářský revír je charakteristická vysokou četností zaplavených pařezů, celých stromů a keřů, které velice komplikovali odlov. Má rychle ustupující bahnité a jílovité dno nedávající příliš prostoru pro rozvoj litorální flory, které dominuje především rákos obecný a orobinec širokolistý, v menší míře se prosazuje zevar vzpřímený. Nádrž má lichoběžníkový tvar, přičemž širší základna je v jeho jižní části, která je také daleko hlubší v porovnání se severní polovinou, jejíž průměrná hloubka byla naměřena 60 cm.

Odlov

Po počátečním průzkumu nádrže byly vytipovány úseky pro instalaci pelagických a bentických sítí v závislosti na naměřených hloubkách. V 11:00 byly instalovány sítě v hloubce 0 - 1,5 m v litorálním pásu cca 2-10m od břehové linie v severovýchodní části a ve středové ose v pokračujícím jihovýchodním směru. Plocha pelagických sítí byla 120m². Bentické sítě o stejné ploše byly instalovány u dna v hloubce 2-3,5m. Následovala 19 hodinová expozice se 2 kontrolami a odlov byl ukončen v 6:00. Spektrum lovených ryb se v průběhu odlovu neměnilo. Instalace obou typů sítí se neobešla bez problémů s potopenými předměty, a výběr místa instalace sítí bylo zásadní pro úspěšný průzkum.

Výsledky

V nádrži byly uloveny převážně zástupci populací plotice a perlína. Plotice ve všech věkových kategoriích do 4+ , perlín do 2+. Ojedinělý byl úlovek štiky obecné a lína obecného. Celkový úlovek je uveden v tab.č..27, přepočítaný NPUE pak znázorňuje tab. č.28. Na této nádrži bylo zjištěno největší druhové spektrum planktonních organismů, avšak kvantita jednotlivých organismů nebyla bohatá. Prakticky naupliová stádia a rod *Cyclopoida* tvořila většinu organismů. Celková objemová biomasa na této nádrži byla pouze 3,76 mg WW/l. Celkový výčet planktonních organismů ukazuje tab. č. 47.

Zhodnocení

Populace plotice a perlína se přirozeně rozmnožují, ale jelikož se jedná o sportovní revír, očekávala se populace kapra. Nicméně během odlovu byl zaznamenán výskyt kapra a to chycením místními rybáři. Nádrž je, stejně jako ostatní v této oblasti, oligotrofního charakteru s mizivou primární produkcí a nepříznivými chemicko-fyzikálními parametry což způsobuje pomalý růst a nejspíš i pozdější pohlavní dospělost (tab.č.24).

Tab. č. 24: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Ranžírák

Datum	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
7.8.	11.00	6,83	5,52	63,3	934	19,6	15,5	40	0,62

Tab. č. 25: Základní chemické složení vody nádrže Ranžírák (kationty).

Kationty						
Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
49,406	8,010	33,563	73,582	<0,08	0,636	0,0573

Tab. č. 26: Základní chemické složení vody nádrže Ranžírák (anionty).

Anionty					
NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
0,030	0,003	0,029	0,001	163,75	36,54

Tab. č. 27: Absolutní úlovek nádrže Ranžírák

Druh	0+			Starší ročníky			Celkem		
	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)	Celkem	Ks	Hmotnost(kg)
plotice	21	21	0,04	56	1	0,76	77	77	2,88
lín				1	1	0,27	1	1	0,27
perlín	18	18	0,07	4	4	0,12	22	22	0,19
štika				1	1	0,08	1	1	0,08
Celkem	39	39	0,11	62	7	1,23	101	101	3,42
Počet druhů	2			4			4		

Tab. č. 28: Přepočítání úlovku (NPUE) nádrže Ranžírák

Úlovek na jednotku úsilí (1000 m² tenat)

Druh	0+	1+	2+	3+	Starší ročníky	Celkem	Hmotnost (kg)	Hmotnost (%)
plotice	87,5	12,5	141,7	62,5	16,7	320,8	11,979	84
lín					4,2	4,2	1,138	8
perlín	37,5	37,5	16,7			91,7	0,783	5
štika		4,2				4,2	0,346	2
Celkem	125	54,2	158,3	62,5	20,8	420,8	14,246	100
% Ks	29,7	12,9	37,6	14,9	4,9	100		
Počet druhů	2	3	2	1	2	4		

Na Stýblech

Datum odlovu: 6.8.2011

Charakteristika nádrže

Jedná se o typickou propadlinu lichoběžníkovitého tvaru o rozloze 7840 m² a největší naměřenou hloubkou 4m. Zvláštní na této nádrži byl zaznamenán výskyt chráněné rostliny z rodu masožravých rostlin *Utricularia*. V okolí je četný výskyt olší a bříz, s křovinami a s hustým porostem srhy a lipnice. Břehy mají víceméně pozvolný sklon, jako je tomu např. u produkčních rybníků a jsou porostlé zmíněnými vzrostlými

stromy. V jihovýchodní části je rozlehlá tůň ve tvaru U s naměřenou hloubkou 3m. Bahnité dno typické jemným černým sedimentem je prakticky bez překážek s výjimkou menších ulomených větví. Nádrž je snadno přístupná a příležitostně navštěvována sportovními rybáři, kteří ji evidentně individuálně zarybňují.

Odlov

V 11:00 byly instalovány sítě v hloubce 0 - 1,5 m v litorálním pásu cca 2-5m od břehové linie a to i přes její hranici. Plocha pelagických sítí byla 120m². Bentické sítě o stejné ploše byly instalovány u dna v hloubce 2-3,5m. 19 hodinová expozice se 2 kontrolami a přesunem sítí přímo do tůně byla ukončena v 6:00. Kombinace obou typů sítí zajistila odlov v podstatě ve všech částech vodního sloupce a všech habitatech. Spektrum lovených ryb se v průběhu odlovu zásadně neměnilo.

Výsledky

Přestože se jedná o propadlinu, kde podle oficiálních zdrojů nebyla provedena introdukce ichtyofauny, byla odlovem zjištěna obsádka plotice ve složení odpovídajícímu stabilní populaci, u které zde zaručeně dochází k přirozenému výtěru. Zároveň z odlovu plyne přítomnost štiky obecné, kde byl odloven 1 ks, ale na nádrži byla zaznamenána větší početnost odlovem místními rybáři. Celkový úlovek je uveden v tab.č.32, přepočten NPUE pak znázorňuje tab. č.33. Tato nádrž se dá označit jako lokalita s ne příliš bohatým zastoupením planktonních organismů. Rod *Rotifera* a naupliová stádia tvořila nejpočetnější skupinu zjištěných organismů. Celková objemová biomasa na této nádrži byla pouze 0,92 mg WW/l. Seznam jednotlivých druhů a jejich počet znázorňuje tab.č.48.

Zhodnocení

Na nádrži je jasně patrný vliv výsypkového materiálu. Agresivní prostředí není příliš pozitivní pro rozvoj vodních organismů. Zejména vysoké pH, konduktivita a alkalita (tab. 29) do značné míry limitují rozvoj planktonních organismů a jistě velmi komplikují přirozené rozmnožování ryb. Vzhledem k faktu, že lokalita není intenzivně navštěvována ani pravidelně zarybňována, bylo by vhodné považovat tuto nádrž za

mikroregionální rezervaci, která se zanedlouho stane součástí nově vytvořeného jezera Medard, jelikož se nachází v jeho bezprostřední blízkosti.

Tab. č. 29: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Na Stýblech

Datum	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
6.8.	11	8,6	7,35	93,6	1390	24,41	24,5	>1m	5,44

Tab. č. 30: Základní chemické složení vody nádrže Na Stýblech (kationty).

Kationty						
Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
10,501	7,377	129,854	110,418	0,033	<0,02	0,0096

Tab. č. 31: Základní chemické složení vody nádrže Na Stýblech (anionty).

Anionty					
NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
0,032	0,004	0,035	0,011	206,27	1,36

Tab. č. 32: Absolutní úlovek nádrže Na Stýblech

Druh	0+			1+			Starší ročníky			Celkem		
	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)	Celkem	Ks	Hmotnost (kg)
karas							2	2	0,6	2	2	0,6
štika							1	1	0,36	1	1	0,36
lín							2	2	0,97	4	4	0,97
perlín				5	5	0,03	2	2	0,32	7	7	0,35
plotice	77	77	0,08	176	176	0,76	87	87	2,31	340	340	3,13
Celkem	77	77	0,08	181	181	0,79	94	94	4,56	354	354	5,4
Počet druhů	1			2			5			5		

Tab. č. 33: Přepočtení úlovku (NPUE) nádrže Na StýblechÚlovek na jednotku úsilí (1000 m² tenat)

Druh	0+	1+	2+	3+	4+	Starší ročníky	Celkem	Hmotnost (kg)	Hmotnost (%)
karas						8,3	8,3	2,488	11
štika		4,2					4,2	1,483	7
lín					4,2	12,5	16,7	4,042	18
perlín		20,8	4,2			4,2	29,2	1,45	6
plotice	320,8	783,3	287,5	8,3	8,3	8,3	1416,7	13,033	58
Celkem	320,8	808,3	291,7	8,3	12,5	33,3	1475	22,496	100
% Ks	21,8	54,8	19,8	0,5	0,8	2,3	100		
Počet druhů	1	3	2	1	2	4	5		

Říční

Datum odlovu: 7.8.2011

Charakteristika nádrže

Jedná se o typickou propadlinu o rozloze 2 362 m². Nádrž s fazolovým půdorysem má hojně členěné litorální pásmo tvořené monokulturou rákosu obecného a k vodě je přístup v podstatě jen z jednoho místa. V okolí jsou řídké olšové porosty přecházející do břízových lesů. Ve vodě je patrná submersní vegetace zastoupená rdestem kadeřavým, rdestem vzplývavým a vodním morem kanadským. Voda je čirá s minimálním výskytem fytoplanktonu. Největší naměřená hloubka je ve středu nádrže (2 m). V období sucha se hladina snižuje a voda zůstává jen přibližně na polovině plochy. Břehy rychle přecházejí v jílovité dno s několika desítkami centimetrů silnou vrstvou bahna.

Odlov

V 11:00 byla instalována pelagická síť v hloubce 0 - 1,5 m v uprostřed nádrže cca 5m od břehové linie. Zkrácená, 10 hodinová, expozice pokryla pás 80m a plocha pelagické sítě byla 120m². Benthické sítě instalovány nebyly z důvodu malé hloubky a převážně z důvodu malé vodní plochy, kterou by nepokrývala submersní vegetace.

Výsledky

Na této nádrži se nepodařila odlovit a ani nebyla spatřena rybí populace. Z planktonních organismů zde byla nejhojněji zastoupená naupliová stádia a to konkrétně druh *Cyclopoid* nauplia a dále druh *Asplanchna* patřící do čeledě *Rotifera*. Celková objemová biomasa na této nádrži byla 3,21 mg WW/l. Seznam jednotlivých druhů planktonu a jejich počet znázorňuje tab.č.49.

Zhodnocení

Tuto propadlinu lze charakterizovat jako vodní plochu s absolutně mizivým množstvím fytoplanktonu, často kolísající vodní hladinou, vegetací zarostlou nádrž, kterou evidentně nikdo neobhospodařuje. Z tohoto hlediska nemá smysl přemýšlet o nádrži jako o vhodné k chovu ryb a vzhledem k dostupnosti a množství předmětů ve vodě ani jako o nádrži vhodné pro sportovní rybolov. Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže jsou uvedeny v tabulce č. 34.

Tab. č. 34: Základní chemické složení vody nádrže Řiční

Datum	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
7.8.	11.00	7,7	8,7	101,1	611	20,2	19,6	>1m	1,86

Tab. č. 35: Základní chemické složení vody nádrže Řiční (kationty).

Kationty						
Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
41,268	6,568	19,153	45,932	<0,08	0,04	<0,008

Tab. č. 36: Základní chemické složení vody nádrže Říční (kationty).

Anionty					
NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
0,003	0,006	0,023	0,067	130,15	32,02

7 DISKUZE

Popisem a výzkumem lokalit Sokolovska se zabývají vědci po desetiletí mezi jinými např. HEZINA (2000), PŘIKRYL (1999), BEJŠOVEC a MILIČ (1994). Nicméně složení a vůbec přítomností ichtyofauny jako takové v nově vznikajících nádržích bylo doposud věnováno žalostně málo pozornosti. Průzkum vodních ploch Sokolovska, spojených s těžbou hnědého uhlí, byl velmi náročnou akcí a vzhledem k povaze tohoto výzkumu bylo nezbytné podrobné plánování pro získání kvalitních výsledků, použitelných zainteresovanými organizacemi (ČRS, Sokolovská uhelná, a.s., AOPK aj.) pro další účelné krajinné plánování. V našich podmínkách, a v podmínkách post-těžebních lokalit zvláště, se jednalo o unikátní záležitost především z hlediska komplexního zhodnocení situace na 9 nádržích, přičemž jde o 3 nově vybudované nádrže na území rekultivované výsypky, 2 nádrže v péči ČRS MO Sokolov, 3 propadliny bez péče a údržby a o 1 nádrž vybudovanou v blízkosti zatápné zbytkové jámy lomu Medard. Dalším specifikem je malá vodní plocha vybraných lokalit. Největší nádrž je nádrž Medard 2 s rozlohou pouhých 10 115m². Průměr ostatních vodních ploch dosahoval 5170 m². Pro průzkum takovýchto nádrží neexistuje komplexní metodický postup, a proto se práce může stát i jakousi předlohou pro další sledování. Je jisté, že se mohou vyskytnout sporné body, ale jako pionýrská splní svůj účel v plném rozsahu.

Pro absolutní nedostatek srovnávacího materiálu byly jako hlavní porovnávací prvky použity zatím nepublikované části výzkumu podobného zaměření na Mostecku. Rozdělení nádrží, jejich charakteristiky a správa jsou dalším zásadním bodem srovnání opírajícím se především o dochované záznamy místních organizací ČRS, které jsou prvotním vodítkem k odhadu původu ryb. Vzhledem k tomu, že je stáří nádrží značně rozdílné, lze poměrně dobře sledovat i další aspekty stárnutí. Příznivost podmínek vodního prostředí pro úspěšný rozvoj ichtyofauny je charakterizován na prvním místě hodnotami základních chemicko-fyzikálních parametrů jako pH, obsahem rozpuštěného kyslíku [mg/l], vodivostí [μ S/cm] a alkalitou [mmol/l]. Vysoké hodnoty některých parametrů jsou patrné především u nových vodních ploch (Lomnice 1-3), kde průměrné

hodnoty uvedených veličin dosahují hodnot $8,41 \pm 0,1$; $10,17 \pm 1,99$; $6450 \pm 160,93$; $7,05 \pm 1,94$. Přičemž Na^+ [mg/l], K^+ [mg/l], Mg^{2+} [mg/l], Ca^{2+} [mg/l], a SO_4^{2-} [mg/l] mají hodnoty $777,99 \pm 40,27$; $18,02 \pm 0,92$; $479,47 \pm 102,11$; $231,94 \pm 23,9$; $3736,94 \pm 1145,32$. Naproti tomu se hodnoty stejných parametrů u nádrží starších výrazně liší ($7,97 \pm 0,76$; $7,70 \pm 1,28$; $731 \pm 377,32$; $2,06 \pm 1,77$; $34,40 \pm 26,29$; $5,13 \pm 2,55$; $40,33 \pm 40,66$; $55,46 \pm 32,26$; $118,13 \pm 64,14$). Přípustné limity pro vodivost a obsah síranů jsou $1600 \text{ } [\mu\text{S/cm}]$ a $300 \text{ } [\text{mg/l}]$ pro běžné povrchové toky. K podobným závěrům dospěla ŠÍMOVÁ (2004) a v dosud nepublikovaných výsledcích Příkryl et al. (2012). Z výsledků chemických rozborů vyplývá, že sledované lokality se svým chemickým složením výrazně liší nejen navzájem, ale ve vybraných parametrech i několikanásobně převyšují průměry běžných povrchových vod v České republice. Z hlediska trofie všech zkoumaných nádrží se jedná o úroveň oligotrofní s průměrnými hodnotami $\text{NH}_4\text{-N}$ [mg/l], $\text{NO}_2\text{-N}$ [mg/l], $\text{NO}_3\text{-N}$ [mg/l] a $\text{PO}_4\text{-P}$ [mg/l] rovné $0,02 \pm 0,02$; $0,01 \pm 0$; $0,03 \pm 0,01$; $0,01 \pm 0,02$. PITTER (2009) udává přípustné limity pro běžné povrchové toky $2,5$; $0,05$; $11,0$; $0,4$. S uvedenými nízkými hodnotami živin koresponduje i zjištěná biomasa planktonu jakožto primární produkce nádrží, přičemž průměrné hodnoty v rybníčním hospodářství se pohybují v rozmezí $20\text{-}40\text{g/l}$, zatímco průměrná hodnota biomasy planktonu [mg ww/l] zjištěné ve sledované oblasti činí $2,76 \pm 2,12$. Relativně vysoká směrodatná odchylka je dána vysokým rozdílem maximálních a minimálních hodnot ($0,46$; $6,88$). Do rozporu se dostává ŠÍMOVÁ (2004) a ARNER a KOIVISTO (1993). Prvně uvedená konstatuje fakt, že pokud jsou hodnoty vodivosti vyšší než $7000 \text{ } [\mu\text{S/cm}]$ jedná se o vodu, která působí na zástupce rodu *Daphnia* letálně, především na druh *Daphnia magna* a to i při krátkodobé expozici, zatímco druzí jmenovaní došli ve svých pokusech k závěru, že optimální vodivost pro růst a reprodukci zmíněného druhu je při hodnotách okolo $5900 \text{ } [\mu\text{S/cm}]$.

Vodní nádrž Na Stýblech je výjimečná tím, že se v ní vyskytuje chráněná rostlina z rodu masožravých rostlin *Utricularia*. Tento rod je sice na Sokolovských vodních plochách poměrně hojný, nicméně v širokém (několika kilometrovém) okolí nebyl její výskyt zaznamenán.

Popisované vodní prostředí, není optimálním prakticky pro jakékoliv složení ichtyocenózy. Základním problémem je již zmíněná vysoká vodivost a oligotrofní charakter nádrží, které nejsou schopny produkovat dostatečné množství přirozené potravy pro výraznější rozvoj rybích populací. Ruku v ruce s tímto faktem jde skutečnost, že vpravdě značně rozdílné obsahy iontů způsobují dva extrémy. Prvním je nedostatečný koncentrační spád vůbec pro aktivaci spermií a na druhé straně vysoké hodnoty odpovídající prakticky optimálnímu aktivačnímu roztoku. Nicméně, ať vezmeme jednu nebo druhou variantu, dostaneme se nezbytně k závěru, že i když dojde k aktivaci a následnému oplodnění jiker, vykulený plůdek s vysokou pravděpodobností zemře hladu. Přes veškeré snahy vodního prostředí zabránit rozvoji rybích společenstev k tomu skutečně dochází. Během odlovů byli prokazatelně na nádržích Na Stýblech a Medard 2 odloveny zástupci populací v poměrném věkovém zastoupení 0+ až 4+. Z toho lze usuzovat, že se populace přirozeně obnovuje a udržuje si stabilní abundanci. Je nasnadě otázka, jakým způsobem se ryby do nádrží dostávají. Na nádržích Lomnice 1 a 2 byli odloveni jedinci v žalostném výživném stavu a víceméně jednotné věkové kategorii. S největší pravděpodobností byly ryby do nádrží dopraveny místními obyvateli neznalých situace. Stejně tak by se dalo říci, že podobným způsobem vznikly rybí obsádky i na dalších sledovaných vodních plochách. Tento předpoklad byl potvrzen členy ČRS MO Sokolov. Při bližším prozkoumání stavu obsádek bylo překvapivě zjištěno, že jedinci z lokalit s vyváženým věkovým složením nenesou žádné známky strádání a naopak byly pozorovány hejna tohoročních jedinců (lín obecný v nádrži Na Stýblech). Je tedy otázkou, jsou-li naše původní druhy schopny adaptace v takovém časovém úseku, že by byly schopny úspěšně konkurovat druhům, jako jsou karas stříbřitý a střevlička východní. Jistě by bylo zajímavé uskutečnit takovýto pokus in vivo. Bohužel riziko zavlečení invazních druhů do panenských nádrží je příliš vysoké na jeho skutečné provedení. Dal by se ovšem uskutečnit v řízených podmínkách. Zároveň by jistě nebylo na škodu porovnat jedince různých věkových kategorií ze zkoumaných nádrží Sokolovska s jedinci z eutrofních rybníků např. Třeboňské pánve. V současné době neexistuje publikovaná práce, která se zmíněnou problematikou zabývala.

Pokud se týče lokalit, kde byl potvrzen úlovek karase stříbřitého, je jednoznačně na vině antropogenní faktor. Především se jedná o působení široké veřejnosti v rámci Českého rybářského svazu. Tento druh je oblíbenou nástražní rybou, používanou při lovu dravců. Myslím si, že v ohledu lovu dravých ryb na jakoukoliv nástražní rybku, jak formuluje rybářský řád je toto řešení nekvalitní až nebezpečné a zároveň není absolutně legislativně ošetřeno, kde selhává ČRS ale i ochrana přírody a tato otázka by si žádala jiné legislativní řešení. Jako odstrašující případ by možná měl působit právě karas stříbřitý ale i střevlička východní. To je takový problém formulovat věty například takovouto formou? Lov na rybičku je povolen jen na „původní druhy ryb“ (a jmenovitý výčet ryb). Dalším případem zavlečení invazní ryby do vodního toku je Lednicko-valtický areál, kde si vytvořili myšlenku vypouštět velké rybníky nad 100 ha na jaře a vytvořili ideální podmínky pro rozmach nepůvodního druhu karasa stříbřitého z Dunajské delty, která v nekonkurenčním prostředí, málo vody, teplá voda vítězí nad veškerým ostatním (ostatní hyne na nedostatek kyslíku a teplou vodu) a graduje v rozmnožování. Jen v roce 2008 bylo vyprodukováno na jediném rybníku 3 q karase a 3 q kapra jako nelovitelného zbytku z předešlého roku, 202 q ročního invazního druhu nepůvodního karase, což je. asi 1,5 milionu jedinců. Tento karas se totiž tře s kteroukoliv kaprovitou rybou a potomstvo je jen a opět karas stříbřitý. V domněnce, že se jedná o náhodu toto zopakovali v dalším roce na rybníku druhém a výsledkem bylo 8 vagonů karase, pro představu asi 5 milionů jedinců. Není zapotřebí vysvětlovat, že tato ryba, která přejela přes česla skončila v řece a vlastní reprodukci v přirozeném toku bude pro uspokojení amatérských rybářů měnit do budoucna kapry v řece za karasy. On totiž i v přírodě by měl vítězit rozum nad samotným nadšením ekologického aktivisty, který o přírodě neví často vůbec nic. Jenže nejen ten. Jestliže bývalá místopředsedkyně parlamentní a vládní Strany zelených neví co je biomasa, co pak bude vědět jejich aktivista?

Pakliže dojde k úniků přeživšího jedince do jakékoliv nádrže, kde je schopen přežití, dochází k nekontrolovatelnému šíření do lokalit, kam by přirozenou cestou nemohl migrovat. Dalším nepříznivým efektem je sexuální parazitismus, při kterém triploidní samice karase stříbřitého využívají k aktivaci oocytů spermie samců ostatních druhů kaprovitých ryb, např. jelce tloušť (*Leuciscus idus*), plotice obecné (*Rutilus*

rutilus), cejna velkého (*Abramis brama*), cejnka malého (*Abramis bjoerkna*), lína obecného (*Tinca tinca*), karase obecného (*Carassius carassius*) a kapra obecného (*Cyprinus carpio*). Tito samci se potom podílejí na rozmnožování vlastního druhu jen omezeně (HALAČKA *et al.* 2003, LUSKOVÁ *et al.* 2004). Výskyt hybridů karase stříbřitého a karase obecného v jezerech v Kazachstánu vyložili GORYUNOVA & SKAKUN (2002). Tím pádem dochází nevyhnutelně k postupnému snižování četnosti původního karase obecného, což je potvrzený fakt z celého území ČR. Naproti tomu je zajímavé, že z úlovkových listů je jasně patrné postupné snižování populací karase stříbřitého z lokalit, kde byl v minulých letech jasně dominantní formou a množí se případy výskytu karase obecného. Tato skutečnost je prozatím potvrzena pouze na lokalitách severočeských a západočeských post-těžebních nádrží a to jen formou úlovkových listů a ústního sdělení místních obyvatel, kteří lokality pravidelně navštěvují po relativně dlouhou dobu (řádově desetiletí). Jistě by stálo za úvahu toto tvrzení prozkoumat a popřípadě potvrdit či vyvrátit. Každopádně nebyl na lokalitě Kukla uloven žádný exemplář věkové kategorie 0+ , 1+ ani 2+ a ani místní rybáři nepotvrdili výskyt mladších jedinců. Jedná-li se o výskyt druhého sledovaného druhu, stěvličky východní, je nutné konstatovat, že nebyl uloven ani jeden jediný exemplář. Po konzultaci s hospodářem MO Sokolov vyplynulo, že stěvlička není v podstatě na revírech v jejich správě potvrzena.

8 ZÁVĚR

Na 9 nádržích patřících do správy ZÚS ČRS bylo odloveno v období od 31.5.2011 do 10.8.2011 celkem 796 ks ryb o hmotnosti 45 kg. Jak je patrné z tabulky č. 30 v nádržích dominuje především plotice obecná, perlín ostrobřichý a kapr obecný. Zastoupení dalších druhů je omezeno na několikaprocentní složky, jejichž velikost ovlivňuje především působení jednotlivců, často z řad členů ČRS, kteří do rekultivačních nádrží a propadlin neoficiálně vysazují ryby, získané většinou během výlovů produkčních rybníků.

V nádržích, které nejsou předmětem vysokého zájmu sportovního rybolovu, se během mnoha let vytvořili více či méně stabilní populace, přizpůsobené daným podmínkám. Tyto lokality tvoří unikátní ekosystémy s velmi specifickým prostředím a vzhledem k umístění v krajině by bylo jen na škodu zvyšovat neúměrně jejich ichtyofaunu. Oligotrofní charakter spolu se standardně vysokým pH a konduktivitou příliš neumožňuje rozvoj populací. Přisazování ryb do nádrže, v níž budou hladovět a čekat na ulovení sportovními rybáři, postrádá smyslu.

Přes veškerá očekávání se v úlovku neobjevila stěvlička východní a ani karas stříbřitý nebyl hojně zastoupen. Především karas byl na základě konzultací očekáván v hojném počtu. Toto zjištění částečně koresponduje s domněnkou, že se jeho populace po bouřlivém rozvoji stabilizovaly a nyní jsou pomalu na ústupu. Např. z nádrže Ranžírák bylo hlášeno veliké množství karase stříbřitého věkové kategorie 1+ s tím, že jich každým rokem ubývalo a úlovky dosahovali vyšších hmotností. Z těchto informací lze vyvodit hypotézu o nasazení plůdku karase stříbřitého, který sice přežíval, ale vlivem nepříznivých podmínek, rybářského tlaku a predace se obsádka naředila a přibývá na hmotnosti. Přesto se v daných podmínkách není pravděpodobně schopna dostatečně reprodukovat (nebo vůbec) a postupně se její početnost snižuje.

Na závěr je nutno konstatovat, že nádrže nejsou zamořeny invazními druhy a riziko vzniku nekontrolovatelného šíření je minimální. Každá má svou specifickou skladbu obsádky, kterou je doporučeno zachovat. Oblast nově zrehabilitované oblasti nad Lomnicí by bylo zajímavější využít k tvorbě naučných stezek nežli z nich vytvořit rybářské revíry.

9 SEZNAM ODBORNÉ LITERATURY

- Abramenko, M. I., Poltavtseva, T. G., Vasetskii, S. G.** (1998): Discovery of triploid males in lower Don populations of the crucian carp *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782), Doklady akademii Nauk 363 (3): p. 415-418.
- Allendorf, F. W.** (1991): Ecological and genetic effects of fish introductions: synthesis and recommendations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 48 (Supplement 1), 178-181.
- Arnér, M., Koivisto, S.** (1993): Effect of salinity on metabolism and life history characteristics of *Daphnia magna*. Hydrobiologia, 259, pp. 67-77.
- Balon, E. K.** (2006): The oldest domesticated fishes, and the consequences of an epigenetic dichotomy in fish culture. Journal of Ichthyology and Aquatic Biology 11 (2), 47-86.
- Banarescu P.** (1991): Zoogeography of Fresh Waters. Distribution and Dispersal of Freshwater Animal in North America and Eurasia, vol. II. Weisbaden: Aula-Verlag.
- Bănărescu, P.** (1999): *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel 1846). In The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/I Cyprinidae 2/I (Bănărescu, P. M., ed.), pp. 207–224. Wiebelsheim: AULA-Verlag.
- Baruš, V. & Oliva, O.** (1995): Fauna ČR a SR, Míhulovci a ryby (2), Academia, Praha, p. 215-234.
- Bejšovec, Z., Milič, J.** (1994): Hydrologie jako limitující faktor těžební činnosti v Sokolovské pánvi – DÚ Zhodnocení vodního režimu v okolí vytypovaných zbytkových jam vlivem těžby po jejím ukončení. Dílčí výzkumná zpráva úkolu R-2, Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a.s., Most, 32 p.
- Berg, L. S.** (1949): Ryby presnych vod SSSR i sopredelnyh stran II. Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskva – Leningrad, p. 469-925.
- Berg, L. S.** (1932): Über *Carassius carassius* und *Carassiu gibelio*. Zool. Anz. 98, p. 15-18.

- Beyer, K.** (2004): Escapees of potentially invasive fishes from an ornamental aquaculture facility: the case of topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*. *Journal of Fish Biology* 2004, 65 (Supplement A), 326–327.
- Blanc G.** (2001): Introduction of pathogens in European aquatic ecosystems: Attempt of evaluation and realities, *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 13, 100-103.
- Bloch, M. E.** (1782): *Oekonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands*, v. 1: p. 1-128, Pls. 1-37, Berlin.
- Čerfas, N. B.** (1966): The natural triploidy in females of unisexual form of silver crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch), *Genetika*, 5: p. 16-24.
- Černý, J.** (2007): Reprodukční charakteristika druhu *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1842). [Reproductive characteristics of *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1842). Bc. Thesis, in Czech] – 23 p., Faculty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech republic.
- Drake, J. A.** (2009): *Handbook of Alien Species in Europe – Invading nature*, Springer series in invasion ecology, volume 3, University of Tennessee, Knoxville, TN, USA. 381s.
- Genovesi P. & Shine C.** 2003: European strategy on invasive alien species. Final version Strasbourg, December 2003.
- Goryunova, A. I. & Skakun, D.** (2002): Biological characterization on crucian carps. *Tethys Aqua Zoological Research* 1, 33-48.
- Gozlan, R. E., Pinder, A. C., Shelley, J.** (2002): Occurrence of the Asiatic Cyprinid *Pseudorasbora Parva* in England. *Journal of Fish Biology*, 61 (1), pp. 298-300.
- Hahn P. K. J., Baile y R. E., Ritchie A.** (2007): *Salmonid field protocols handbook: Techniques for assessing status and trend of salmon and trout*. American Fisheries Society, Bethesda, pp. 267–323.
- Halačka, K., Lusková, V., Lusk, S.** (2003): *Carassius „gibelio“* in fish communities of the Czech Republic, *Ecohydrology & Hydrobiology*, 3 (1): p. 133-138.

- Hamley, J.M.** (1980): Sampling with gillnets. EIFAC Tech. Paper 33, 37-53.
- Hanel, L. & Lusk, S.** (2005): Ryby a mihule České republiky: Rozšíření a ochrana. 1. vyd. ČSOP Vlašim, Vlašim. 448 s.
- Hayes, K. R., Barry, S. C** (2007): Are there any consistent predictors of invasion success? *Biological Invasions* 10: 483-506.
- Hezina, T.** (2000): Porovnání koncentrace rozpuštěných látek ve výsypkových vodách a neutralizace kyselých vod jílovými materiály. In: Pechar, L. (2000): Závěrečná zpráva projektu MŠMT VS 96072. Díl II. – LAE ZF JCU, České Budějovice.
- Holčík, J., Žitňan, R.** (1978): On the Expansion and Origin of *Carassius auratus* in Czechoslovakia, *Folia Zoologica* 27(3): p. 279-288.
- Holčík, J.** (1991): Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48 (Supplement 1), 13-23.
- Jiskra, J.** (1993): Z historie uhelného hornictví na Sokolovsku, Chebsku a Karlovarsku. Repropag ID, Sokolov. p. 2-10
- Juza, T.** (2003): Růst vybraných druhů ryb v různých typech vod ČR. Bakalářská práce. Biologická fakulta Jihočeské Univerzity, České Budějovice, 75 pp.
- Kalous, L.** (2005): Příspěvek k revizi komplexu *Carassius auratus* v České republice. 108 s. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Katedra zoologie a rybářství. Vedoucí disertační práce prof. RNDr. Miroslav Barták, CSc.
- Katano, O., Maekawa, K.** (1997): Reproductive regulation in the female Japanese minnow, *Pseudorasbora parva* (Ciprinidae). *Environ. Biol. Fish.*, Vol. 49: 197 – 205.
- Kolar C. S., Lodge D. M.** (2001): Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology and Evolution*, 16, 199-204.
- Kottelat, M.** (1997): European freshwater fishes, *Biologia*, Bratislava, 52, Suppl. 5: p. 51-53.

- Kubečka, J., Frouzová, J., Jůza, T., Kratochvíl, M., Prchalová, M., Říha, M.** (2010): Metodika monitorování rybích společenstev nádrží a jezer, České Budějovice, Halama, 64 s.
- Kubečka, J., Prchalová, M.** (2006): Metodika odlovu a zpracování vzorků ryb stojatých vod, Brno, p. 22.
- Kurkilahti, M.** (1999): Nordic multimesh gillnet - robust gear for sampling fish populations. Helsinki: University of Turku; 99 pp.
- Kurkilahti, M., Appelberg, M., Hesthagen, T., Rask M.** (2002): Effect of fish shape on gillnet selectivity: a study with Fulton's condition factor. *Fisheries Research* 54, 153-170.
- Kux, Z.** (1982): Příspěvek k problematice kříženců rodu *Carassius*, *Vědy přírodní*, Brno, 1982, p. 181-188.
- Linnaeus, C.** (1758): *Systema Naturae*, Ed. X. (*Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata.*) Holmiae. *Systema Nat.* ed. 10 v. 1: i-ii + 1-824. [Nantes and Pisces in Tom. 1, pp. 230-338; a few species on later pages. Date fixed by ICZN, Code Article 3.]
- Lojkásek, B.** (2004): Ichtyologická studie Moravskoslezského kraje. Krajský úřad MS kraje Ostrava, 57 s.
- Lusk, S., Baruš, V., Veselý, V.** (1977): On the question of the occurrence of *Carassius auratus* L. in the Morava River watershed, *Folia Zool. Brno*, 26(4): p. 377-381.
- Lusk, S., Baruš, V.** (1978): Morphometric features of *Carassius auratus* from the drainage area of the Morava River, *Folia Zoologica* 27 (2): p. 177-190.
- Lusk, S., Baruš, V., Kirka, A.** (1980): Současné rozšíření a význam karase stříbřitého v Československu, *Živ. Výt.* 25(11): p. 871-878.
- Lusk, S., Baruš, V., Vostradovský, J.** (1983): *Ryby v našich vodách*, Academia, Praha, p. 212.
- Lusk, S.** (1986): Problem of *Carassius auratus* under the conditions of Czechoslovakia. *Živ. Výt.*, 31: p. 945-951.
- Lusk, S., Lusková, V.** (2005): Invazivní druhy ryb v podmínkách České republiky. *Sborník referátů z VIII. České ichtyologické konference*, 135-140

- Lusk, S., Lusková, V., Hanel, L.** (2008): Nepůvodní druhy v ichtyofauně České republiky – jejich vliv a význam. Biodiverzita ichtyofauny ČR (VII): 96-113.
- Lusková, V., Halačka, K., Vetešník, L. & Lusk, S.** (2002): Karas stříbřitý *Carassius auratus* v rybích společenstvech v oblasti dolního toku Dyje. Biodiverzita ichtyofauny ČR IV, 127-132.
- Lusková, V., Halačka, K., Vetešník, L., Lusk, S.** (2004): Changes of ploidy and sexuality status of „*Carassius auratus*“ population in the drainage area of the River Dyje (Czech Republic), *Ecohydrology & Hydrobiology* 4(2), p. 165-171.
- Mahen, J.** (1931): Příspěvek k systematice ryb kaprovitých, Sborník klubu přírodovědců, Brno 12, p. 33–47.
- Makara, A.** (1979): Zmeny počtu žiabrových paličiek u karase stiebristého (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)), *Biológia*, Bratislava, 34(2): p. 151-159.
- Miller R.R., Williams J.D., Williams J.E.** (1989): Extinctions of North American fishes during the past century. *Fisheries* 14 (6): 22-38.
- Movčan, Y. V., Kozlov, V. I.** (1978): Morfoložičeskaja charakteristika i nekotoryje čerty ekologii amurskogo čebačka (*Pseudorasbora parva*; Schlegel) v vodojemach Ukrainy. *Gidrobiol. Žurn.*, Vol. 14: 42 – 48.
- Muchačeva, V. A.** (1950): K biologii amurskogo čebačka *Pseudorasbora parva* (Schlegel). *Tr Amur. Ichtiol. Eksped.*, 1945 – 1949, Vol. 1: 365 – 374.
- Newsome A. E., Noble I. R.** (1986): Ecological and physiological characters of invading species. In: Groves R.H., Burdon J.J. (eds.), *Ecology of Biological Invasions*, 1-20 pp., Cambridge, UK, Cambridge University Press, 166 pp.
- Nikolskij, G. V.** (1956): Ryby basejna Amura. *Izd. AN SSSR, Moskva*, p. 443-448.
- OLIN M. & MALINEN T.**, 2003. Comparison of gillnet and trawl in diurnal fish community sampling. *Hydrobiologia* 506-509, 443-449.

- Panov, V. E.** (2009): *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel), stone moroko (*Cyprinidae, Osteichthyes*). In Handbook of Alien Species in Europe – Invading nature, Springer series in invasion ecology, volume 3, pp. 317.
- Papoušek, I.** (2008): Molekulárně-genetické analýzy druhů rodu *Carassius* ve střední Evropě. 85 s. Masarykova univerzita v Brně. Fakulta přírodovědecká. Školitel disertační práce prof. RNDr. Jiřina Relichová, CSc. Příkryl, I. (1999): Chemismus vod ovlivněných těžbou sokolovské uhelné, a.s.. ENKI o.p.s. Třeboň, 70 p.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., Morrison, D.** (2000): Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience*, 50, 53-65.
- Pitter, P.**, (2009): Hydrochemie. Vydavatelství VŠCHT, Praha.
- Pollux, B. J. A., Korosi, A.** (2006): On the occurrence of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in the Netherlands. *Journal of Fish Biology* 69: 1575–1580.
- Prchalová, M., Kubečka, J.** (2004): Are percid fish overestimated by gillnet sampling? Proceedings of PERCIS III The Third International Percid Fish Symposium, Madison 121-122. Pronin Fleischer Baldanova Pronina.
- Pronin, N.M., Fleischer, G.W., Baldanova, R., Pronina, S. V.** (1997): Parasites of the recently established round goby (*Neogobius melanostomus*) and tuberoso goby (*Proterorhinus marmoratus*) (*Cottidae*) from the St. Clair River and Lake St. Clair, Michigan, USA. *Folia Parasitologica* 44: 1-6.
- Příkryl, I., Pechar, L., Medová, H., Kosík, M., Vrzal, D., Čadková, Z., Truszyk, A., Fafilková, V.** (2012): Kvalita vody a hydrologické parametry, Závěrečná zpráva projektu 2B08006, Nové přístupy umožňující výzkum efektivních postupů pro rekultivaci a asanaci devastovaných oblastí (ed. Pecharová E.) Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 94 pp.
- Rešetnikov, Y. S., Bogutskaja, N. G., Vasileva, D. E., Dorofejeva, E. A., Naseka, A. M.** (1997): An annotated check-List of the freshwater fishes of Russia. *Voprosy Ikhtiol.* v. 37 (no. 6): p. 723-771.

- Richardson, M. J., Whoriskey, F. G. Roy, L. H.** (1995): Turbidity generation and biological impacts of an exotic fish *Carassius auratus*, introduced into shallow seasonally anoxic ponds. *Journal of Fish Biology* 47 (4), 576-585.
- Sakai, H., Sato, M., Nakamura, M.** (2001): Annotated checklist of fishes collected from the rivers in the Ryukyu Archipelago. *Bull. Natl. Sci. Mus. (Tokyo)* v. 27 (no. 2): p. 81-139.
- Simberloff, D., Gibbons, L.** (2004): Now you see them, now you don't! - population crashes of established introduced species. *Biological Invasions*, 6, 161-172.
- Slavík, O., Bartoš, L.** (2004): What are the reasons for the Prussian carp expansion in the upper Elbe River, Czech Republic?, *Journal of Fish Biology*, 65 (Supplement A), p. 240–253.
- Szczerbowski, J. A.** (2002): *Cyprinidae* 2, Part III: *Carassius* to *Cyprinus*, In: The freshwater fishes of Europe, (eds. Banareescu, P. M. & H.J. Paepke), v. 5:3: I-XI, p. 1-305.
- Šimová, I.**, (2004): Sukcese zooplanktonu a zoobentosu ve vodních nádržích oblasti narušené povrchovou těžbou nerostů. Disertační práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 93 p.
- Tarashevski, H.** (2006): Hosts and parasites as aliens. *Journal of Helminthology*, 80, 99-128.
- Temminck, C. J., Schlegel, H.** (1843, 1846): Pisces, *Fauna Japonica* Parts 10-14: p. 173-269.
- Torchin, M. E., Lafferty, K. D., Dobson, A. P., Mckenzie, V. J., Kuris, A. M.** (2003): Introduced species and their missing parasites. *Nature*, 421, 628-630.
- Vasileva, E. D.** (1990): Notes about morphologic differences between gynogenetic and bisexual form of *Carassius auratus* (*Cyprinidae*, Pisces). *Zoologičeskij žurnal*, 11: p. 97-110.
- Vila-Gispert, A., Alcaraz, C. & García-Berthou, E.** (2005): Life-history traits of invasive fish in small Mediterranean streams. *Biological Invasions*, 7, 107-116.

Vitousek, P. M., D'Antonio, C. M., Loope, L. L., Westbrooks, R. (1996): Biological invasions as global environmental change. *American Scientist*, 84, 218-28.

Williamson, M. (1996): *Biological Invasions*. Chapman and Hall, New York, 244 pp.

10 SEZNAM TABULEK, PŘÍLOH A GRAFŮ.

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Přehled velikostí oček.....	28
Tab. č. 2: Seznam hodnocených lokalit, GPS, rozloha dle katastrální mapy	34
Tab. č. 3: URL adresa nádrží v databázi katastrálního úřadu	35
Tab. č. 4: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Douthníček.....	38
Tab. č. 5: Základní chemické složení vody nádrže Douthníček (kationty).	38
Tab. č. 6: Základní chemické složení vody nádrže Douthníček (anionty).	38
Tab. č. 7: Absolutní úlovek nádrže Douthníček	38
Tab. č. 8: Přepočet úlovku (NPUE) nádrže Douthníček.....	39
Tab. č. 9: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Kukla.....	40
Tab. č. 10: Základní chemické složení vody nádrže Kukla (kationty).	41
Tab. č. 11: Základní chemické složení vody nádrže Kukla (anionty).	41
Tab. č. 12: Absolutní úlovek nádrže Kukla	41
Tab. č. 13: Přepočet úlovku (NPUE) nádrže Kukla.....	42
Tab. č. 14: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky lokalit u Lomnice.....	44
Tab. č. 15: Základní chemické složení vody nádrže Lomnice 1, 2, 3 (kationty).....	44
Tab. č. 16: Základní chemické složení vody nádrže Lomnice 1 (anionty).	44
Tab. č. 17: Absolutní úlovek nádrží Lomnice 1, 2	44
Tab. č. 18: Přepočet úlovku (NPUE) nádrží Lomnice 1, 2.....	45
Tab. č. 19: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky rekultivace Medard 2.....	47
Tab. č. 20: Základní chemické složení vody nádrže Medard 2 (kationty).....	47
Tab. č. 21: Základní chemické složení vody nádrže Medard 2 (anionty).....	47

Tab. č. 22: Absolutní úlovek nádrže Medard 2.....	47
Tab. č. 23: Přepoččet úlovku (NPUE) nádrže Medard 2	48
Tab. č. 24: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Ranžírák	50
Tab. č. 25: Základní chemické složení vody nádrže Ranžírák (kationty).....	50
Tab. č. 26: Základní chemické složení vody nádrže Ranžírák (anionty).....	50
Tab. č. 27: Absolutní úlovek nádrže Ranžírák.....	51
Tab. č. 28: Přepoččet úlovku (NPUE) nádrže Ranžírák	51
Tab. č. 29: Základní chemicko-fyzikální charakteristiky nádrže Na Stýblech	53
Tab. č. 30: Základní chemické složení vody nádrže Na Stýblech (kationty).	53
Tab. č. 31: Základní chemické složení vody nádrže Na Stýblech (anionty).	53
Tab. č. 32: Absolutní úlovek nádrže Na Stýblech	53
Tab. č. 33: Přepoččet úlovku (NPUE) nádrže Na Stýblech.....	54
Tab. č. 34: Základní chemické složení vody nádrže Říční	55
Tab. č. 35: Základní chemické složení vody nádrže Říční (kationty).	55
Tab. č. 36: Základní chemické složení vody nádrže Říční (kationty).	56
Tab. č. 37: Celkové zastoupení věkových skupin.....	74
Tab. č. 38: Koncentrace kationů vybraných nádrží.	74
Tab. č. 39: Koncentrace anionů vybraných nádrží.	75
Tab. č. 40: Fyzikální a chemické vlastnosti nádrží vybraných nádrží.	75
Tab. č. 41: Zastoupení planktonu na nádrži Douthček.	77
Tab. č. 42: Zastoupení planktonu na nádrži.....	78
Tab. č. 43: Zastoupení planktonu na nádrži Lomnice 1.....	78
Tab. č. 44: Zastoupení planktonu na nádrži Lomnice 2.....	79
Tab. č. 45: Zastoupení planktonu na nádrži Lomnice 3.....	79

Tab. č. 46: Zastoupení planktonu na nádrži Medard 2.	80
Tab. č. 47: Zastoupení planktonu na nádrži Ranžírák.	80
Tab. č. 48: Zastoupení planktonu na nádrži Na Stýblech.	81
Tab. č. 49: Zastoupení planktonu na nádrži Říční.	81

Seznam grafů

Graf č. 1: Objem biomasy planktonu v mg/l na jednotlivých nádržích.	76
Graf č. 2: Zastoupení jednotlivých druhů planktonu na sledovaných lokalitách.	76
Graf č. 3: Zastoupení čeledí planktonu na sledovaných lokalitách.	77

Seznam příloh

Příloha č. 1: Odběrový protokol.	82
Příloha č. 2: Nádrž Na Stýblech.	83
Příloha č. 3: Nádrž Ranžírák.	83
Příloha č. 4: Nádrž Lomnice 1.	84
Příloha č. 5: Nádrž Lomnice 2.	84
Příloha č. 6: Nádrž Lomnice 3.	85
Příloha č. 7: Nádrž Kukla.	85
Příloha č. 8: Nádrž Říční.	86

11 PŘÍLOHY

Tab. č. 37: Celkové zastoupení věkových skupin.

Druh	Celkem									
	0+	1+	2+	3+	4+	Starší ročníky	Celkem	% Ks	Hmotnost (kg)	% Hmotnosti
plotice	98	244	187	37	6	1	573	64	10,32	15
perlín	18	24	13	25	3		83	16	3,58	6
kapr		25	24				49	7	9,06	22
lín				5	21	9	35	7	17,94	49
karas stř.		25	3				28	3	0,9	1
štika			1	3			4	1	2,15	4
karas				1	2		3	<1	0,79	1
cejnek			2				2	<1	0,11	1
okoun	18						18	2	0,14	1
ježdík	1						1	<1	0	0
Celkem	204	239	282	198	31	140	1094	100	16,312	100
Hmotnost(kg)	0,33	2,65	13,95	8,05	12,28	7,74	45			

Tab. č. 38: Koncentrace kationů vybraných nádrží.

Nádrž	Na [mg/l]	K [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zn [mg/l]
Lomnice 1	820,797	17,440	583,635	253,227	0,335	<0,02	0,069
Lomnice 2	740,856	17,541	475,246	206,082	0,337	<0,02	0,059
Lomnice 3	772,313	19,083	379,541	236,509	0,094	0,037	0,0311
Na Stýblech	10,501	7,377	129,854	110,418	0,033	<0,02	0,0096
Medard 2	9,847	3,497	26,623	34,659	0,330	0,116	0,025
Doutníček	76,463	1,606	8,365	19,624	0,484	<0,02	0,018
Kukla	18,933	3,698	24,400	48,528	<0,08	<0,02	<0,008
Ranžírák	49,406	8,010	33,563	73,582	<0,08	0,636	0,0573
Řiční	41,268	6,568	19,153	45,932	<0,08	0,04	<0,008

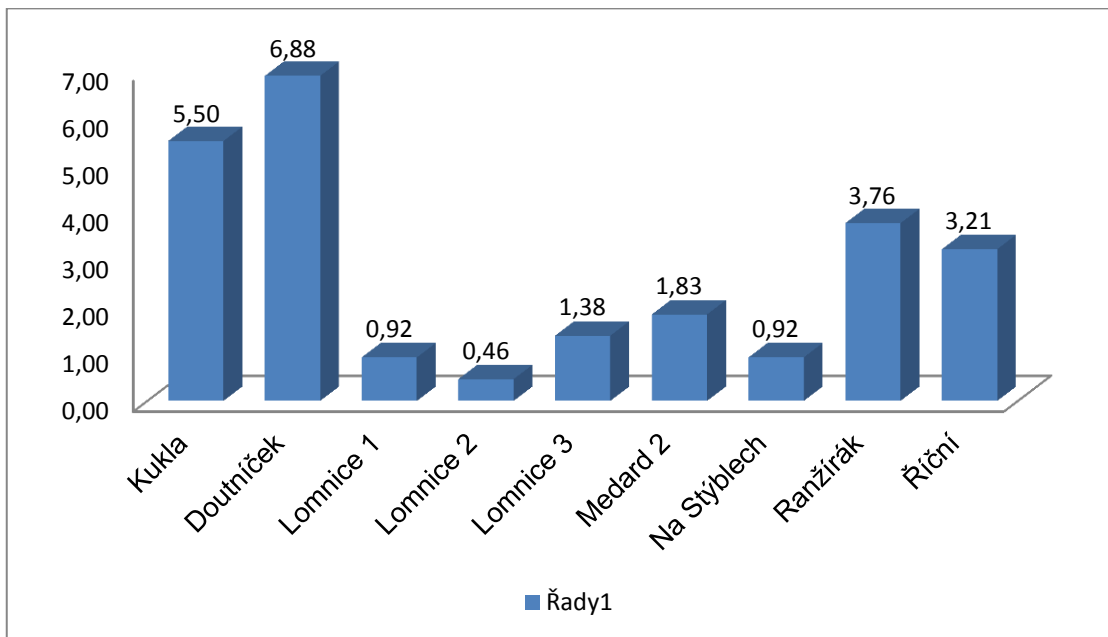
Tab. č. 39: Koncentrace anionů vybraných nádrží.

Nádrž	NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	NO ₃ -N [mg/l]	PO ₄ -P [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
Lomnice 1	0,019	0,001	0,029	0,010	3055,00	0,77
Lomnice 2	0,002	0,009	0,030	0,013	3096,60	0,67
Lomnice 3	0,016	0,008	0,036	0,005	5059,23	2,07
Na Stýblech	0,032	0,004	0,035	0,011	206,27	1,36
Medard 2	0,002	0,007	0,044	0,010	21,58	3,02
Doutníček	0,078	0,004	0,012	0,008	98,11	140,87
Kukla	0,008	0,003	0,035	0,002	88,95	3,78
Ranžírák	0,030	0,003	0,029	0,001	163,75	36,54
Řiční	0,003	0,006	0,023	0,067	130,15	32,02

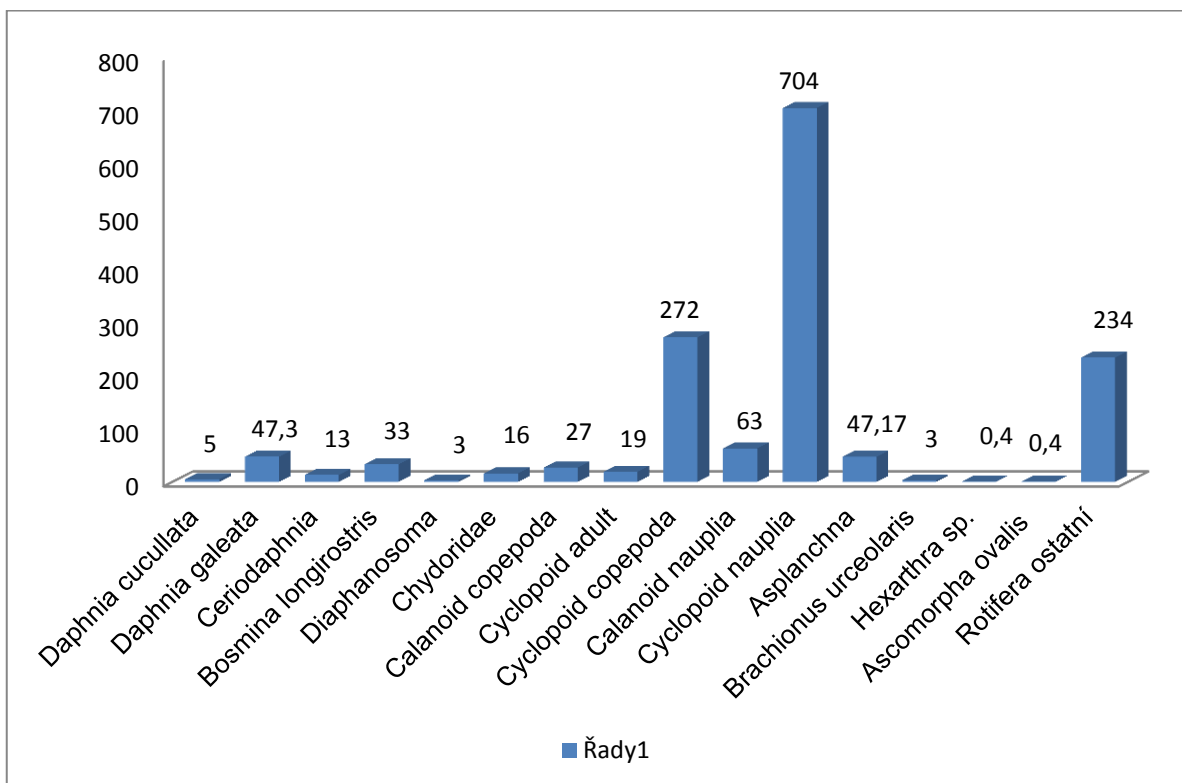
Tab. č. 40: Fyzikální a chemické vlastnosti nádrží vybraných nádrží.

Název	Datum	Hodina odběru	pH	O ₂ [mg/l]	% nasycení	Vodivost [μS/cm]	Teplota vody [°C]	Teplota vzduchu [°C]	Průhlednost [cm]	Alkalita [mmol/l] KNK4,5
Doutníček	31.5.	13,15	7,46	7,22	91,3	633	22,1	22,7	35cm	0,76
Kukla	10.8.	6	8,68	8,8	100,1	459	19,4	14,9	50	2,3
Lomnice 1	6.6.	10	8,3	10,8	133,4	6600	22,3	23,2	>1m	5,76
Lomnice 2	5.8.	11	8,5	7,94	98,5	6470	22,3	22,3	>1m	6,1
Lomnice 3	9.8.	11	8,44	11,77	136,7	6280	22,3	22,3	>1m	9,28
Medard 2	7.6.	17,3	8,54	8,62	110,9	359	22,5	25,2	30	1,4
Na Stýblech	6.8.	11	8,6	7,35	93,6	1390	24,41	24,5	>1m	5,44
Ranžírák	8.8.	11	6,83	5,52	63,3	934	19,6	15,5	40	0,62
Řiční	7.8.	11	7,7	8,7	101,1	611	20,2	19,6	>1m	1,86

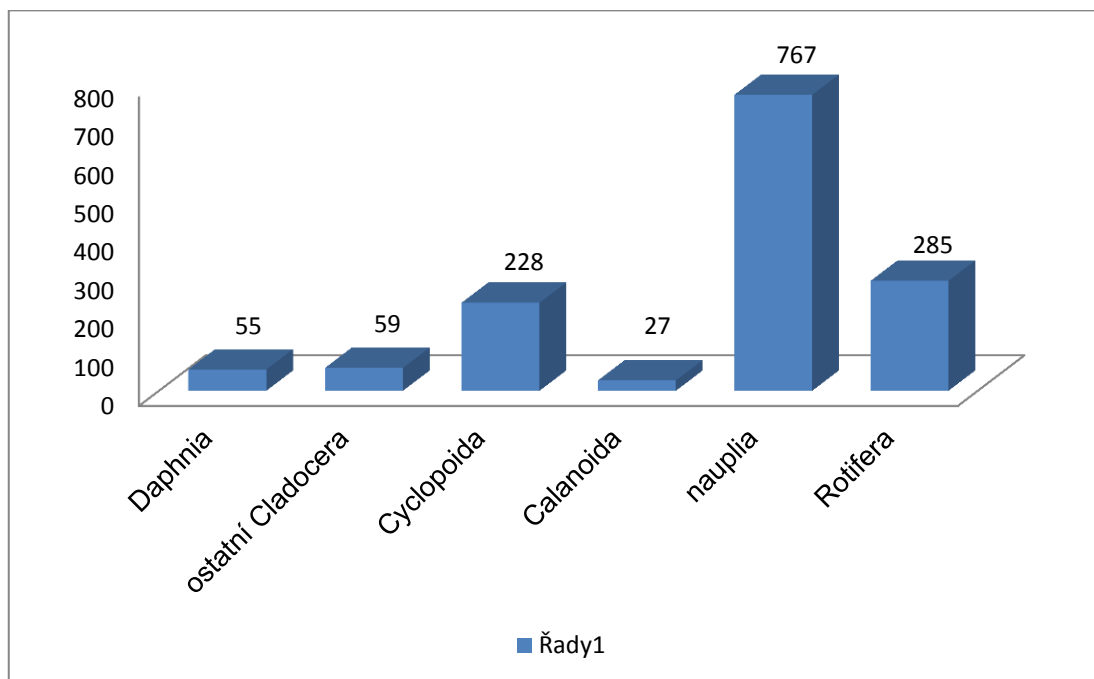
Graf č. 1: Objem biomasy planktonu v mg/l na jednotlivých nádržích.



Graf č. 2: Zastoupení jednotlivých druhů planktonu na sledovaných lokalitách.



Graf č. 3: Zastoupení čeledí planktonu na sledovaných lokalitách.



Tab. č. 41: Zastoupení planktonu na nádrži Doutníček.

lokality	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
Doutníček						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
	Daphnia galeata	47	36	4	11	1	45	545	190		
	Calanoid copepoda	23	36	4	11	1	45	545	93		
	Calanoid nauplia	63	36	4	11	1	45	545	255		
	Cyclopoid nauplia	38	36	4	11	1	45	545	154		
	Daphnia	47	36	4	11	1	45	545	190		
	ostatní Cladocera	0	36	4	11	1	45	545	0		
	Calanoida	23	36	4	11	1	45	545	93		
	nauplia	101	36	4	11	1	45	545	409		
	Rotifera	4	36	4	11	1	45	545	16		
	celkem	171	36	4	11	1	45	545	693	7,50	6,88

Tab. č. 42: Zastoupení planktonu na nádrži.

lokalita	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
Kukla	Daphnia cucullata	4	36	4	11	0,5	50	545	36		
	Daphnia galeata	3	36	4	11	0,5	50	545	27		
	Ceriodaphnia	7	36	4	11	0,5	50	545	63		
	Bosmina longirostris	2	36	4	11	0,5	50	545	18		
	Cyclopid copepoda	44	36	4	11	0,5	50	545	396		
	Cyclopid nauplia	85	36	4	11	0,5	50	545	765		
	Asplanchna	1,17	36	4	11	0,5	50	545	11		
	Daphnia	7	36	4	11	0,5	50	545	63		
	ostatní Cladocera	5	36	4	11	0,5	50	545	45		
	nauplia	85	36	4	11	0,5	50	545	765		
	Rotifera	13	36	4	11	0,5	50	545	117		
celkem		147	36	4	11	0,5	50	545	1325	6,00	5,50

Tab. č. 43: Zastoupení planktonu na nádrži Lomnice 1.

lokalita	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
Lomnice 1	Chydoridae	11	36	8	22	2	50	545	12		
	Cyclopid copepoda	9	36	8	22	2	50	545	10		
	Cyclopid nauplia	4	36	8	22	2	50	545	5		
	ostatní Cladocera	11	36	8	22	2	50	545	12		
	Cyclopoida	9	36	8	22	2	50	545	10		
	nauplia	4	36	8	22	2	50	545	5		
	Rotifera	10	36	8	22	2	50	545	11		
	celkem		24	36	8	22	2	50	545	27	1,00

Tab. č. 44: Zastoupení planktonu na nádrži Lomnice 2.

lokality	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
Lomnice 2	Cyclopoid copepoda	3	36	14	39	2	31	545	1		
	Cyclopoid nauplia	8	36	14	39	2	31	545	3		
	Brachionus urceolaris	3	36	14	39	2	31	545	1		
	Hexarthra sp.	0,39	36	14	39	2	31	545	0		
	Ascomorpha ovalis	0,39	36	14	39	2	31	545	0		
	Cyclopoida	3	36	14	39	2	31	545	1		
	nauplia	8	36	14	39	2	31	545	3		
	Rotifera	3,78	36	14	39	2	31	545	2		
	celkem	14,78	36	14	39	2	31	545	6	0,50	0,46

Tab. č. 45: Zastoupení planktonu na nádrži Lomnice 3.

lokality	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
Lomnice 3	Chydoridae	3	36	4	11	0,5	50	545	27		
	Cyclopoid adult	15	36	4	11	0,5	50	545	135		
	Cyclopoid copepoda	42	36	4	11	0,5	50	545	378		
	Cyclopoid nauplia	21	36	4	11	0,5	50	545	189		
	ostatní Cladocera	3	36	4	11	0,5	50	545	27		
	Cyclopoida	57	36	4	11	0,5	50	545	513		
	nauplia	21	36	4	11	0,5	50	545	189		
	celkem	81	36	4	11	0,5	50	545	729	1,50	1,38

Tab. č. 46: Zastoupení planktonu na nádrži Medard 2.

lokality	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
Medard 2						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
	Chydoridae	1	36	6	17	0,5	50	545	6		
	Cyclopoid copepoda	9	36	6	17	0,5	50	545	54		
	Cyclopoid nauplia	240	36	6	17	0,5	50	545	1440		
	ostatní Cladocera	1	36	6	17	0,5	50	545	6		
	Cyclopoida	9	36	6	17	0,5	50	545	54		
	nauplia	240	36	6	17	0,5	50	545	1440		
	celkem	250	36	6	17	0,5	50	545	1500	2,00	1,83

Tab. č. 47: Zastoupení planktonu na nádrži Ranžírák.

lokality	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
Ranžírák						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
	Ceriodaphnia	6	36	4	11	0,5	50	545	54		
	Bosmina longirostris	30	36	4	11	0,5	50	545	270		
	Diaphanosoma	3	36	5	14	0,5	50	545	0		
	Cyclopoid adult	2	36	4	11	0,5	50	545	18		
	Calanoid copepoda	2	36	4	11	0,5	50	545	18		
	Cyclopoid copepoda	92	36	4	11	0,5	50	545	828		
	Cyclopoid nauplia	119	36	4	11	0,5	50	545	1071		
	Asplanchna	4	36	4	11	0,5	50	545	36		
	ostatní Cladocera	39	36	4	11	0,5	50	545	351		
	Cyclopoida	94	36	4	11	0,5	50	545	846		
	Calanoida	2	36	4	11	0,5	50	545	18		
	nauplia	119	36	4	11	0,5	50	545	1071		
	Rotifera	36	36	4	11	0,5	50	545	324		
celkem	258	36	4	11	0,5	50	545	2322	4,00	3,76	

Tab. č. 48: Zastoupení planktonu na nádrži Na Stýblech.

lokalita	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
Na Stýblech						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
	<i>Bosmina longirostris</i>	1	36	5	14	1	50	545	4		
	Chydoridae	1	36	5	14	1	50	545	4		
	Cyclopoid copepoda	18	36	5	14	1	50	545	65		
	Cyclopoid nauplia	68	36	5	14	1	50	545	245		
	nauplia	68	36	5	14	1	50	545	245		
	Rotifera	45	36	5	14	1	50	545	162		
	celkem	88	36	5	14	1	50	545	317	1,00	0,92

Tab. č. 49: Zastoupení planktonu na nádrži Řiční.

lokalita	taxon (ind.l ⁻¹)	(ind)	komůrka	počet dílků v komůrce	podíl komůrky	objem komůrky	objem baňky	objem vzorku	počet	objemová biomasa	objemová biomasa
Řiční						ml	ml	L	ind/L	ml	mg WW/l
	<i>Daphnia cucullata</i>	1	36	5	14	1	55	545	4		
	Calanoid copepoda	2	36	5	14	1	55	545	8		
	Cyclopoid adult	1	36	5	14	1	55	545	4		
	Cyclopoid copepoda	55	36	5	14	1	55	545	218		
	Cyclopoid nauplia	121	36	5	14	1	55	545	479		
	Asplanchna	42	36	5	14	1	55	545	166		
	<i>Daphnia</i>	1	36	5	14	1	55	545	4		
	Cyclopoida	56	36	5	14	1	55	545	222		
	Calanoida	2	36	5	14	1	55	545	8		
	nauplia	121	36	5	14	1	55	545	479		
	Rotifera	96	36	5	14	1	55	545	380		
	celkem	222	36	5	14	1	55	545	879	3,50	3,21

Příloha č. 2: Nádrž Na Stýblech



Příloha č. 3: Nádrž Ranřírák



Příloha č. 4: Nádrž Lomnice 1



Příloha č. 5: Nádrž Lomnice 2



Příloha č. 6: Nádrž Lomnice 3



Příloha č. 7: Nádrž Kukla



Příloha č. 8: Nádrž Říční

