

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv hospodaření Rybnářství Nové Hrady s. r. o. na skladbu
původního rybího společenstva řeky Stropnice

Autor: Michal Sedlák

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

Místo a rok odevzdání: České Budějovice, 2010

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra rybářství a myslivosti
Akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal SEDLÁK**
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Rybářství**

Název tématu: **Vliv hospodaření Rybářství Nové Hrady s.r.o. na skladbu
původního rybního společenstva řeky Stropnice**

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

Rybní společenstva našich řek jsou ovlivňována celou řadou negativních faktorů. Zvýšená eutrofizace a znečištění vody zhoršuje životní prostředí ryb. Obnovu a udržení původních rybních populací narušuje i intenzivní rybníční hospodaření v okolí volných toků. Hospodářsky chované ryby, které unikají z rybníků při strojení negativně působí a konkurují původním rybním populacím. Souhrn těchto faktorů vede ke snižování biodiverzity a udržitelnosti populací původních říčních druhů ryb.

Cíl práce:

Na základě ichtyologických průzkumů bude stanoveno druhové složení, biodiverzita a ekvitalita rybního společenstva ve vybraných úsecích Stropnice. Bude zjištěna a porovnána velikost a stav populace říčních druhů s hospodářskými druhy ryb, které jsou chovány v okolních rybnících a unikají do řeky. V průběhu průzkumů budou sledovány základní fyzikální a chemické parametry vody řeky Stropnice.

Rozsah grafických prací: 15 - 25 tabulek a grafů
Rozsah pracovní zprávy: 20 - 40 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Baruš, V., Oliva, O., et al. 1995: Mihulovci (Petromyzontiformes) a ryby (Osteichthyes), I. díl. Academia, AV ČR, Praha. 698 s.
- Baruš, V., Oliva, O., et al. 1995: Mihulovci (Petromyzontiformes) a ryby (Osteichthyes), II. díl. Academia, AV ČR, Praha. 623 s.
- Hartvich, P., 1997: Hlavní typy rybích přechodů a jejich biotechnické funkce. VÚRH Vodňany, Metodika č. 52. 10 pp
- Hartvich, P., Dvořák, P., Holub, M., 2004: Výskyt ryb v rybím přechodu na řece Blanici v Bavorově. Biodiverzita ichtyofauny České republiky, V: 93-98
- Holčík, J., Hensel, K., 1972: Ichtyologická příručka. Obzor, Bratislava. 217s.
- Adámek, Z. et al.: Rybářství ve volných vodách. EAST PUBLISHING, a. s. Praha, 1995, 205s.
- Helfman, Collette, Facey: 1997 The Diversity of Fish
- Lusk, S., Lusková, V., Hanel, L., Halačka, K., 2000: Záchranné programy v ichtyologii. Biodiverzita 3, 91-96
- Preity, J. L., Harrison, S. S., Shepherd, d. J., Smith, C., And Hildrew, A. G., Hey, R. D., 2003: River rehabilitation and fish population: assessing the benefit of instream structures. J. Appl. Ecology, 40: 251 - 265

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Dvořák, Ph.D.**
Katedra rybářství a myslivosti

Datum zadání diplomové práce: **14. února 2007**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2009**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
v ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení ④
Studenteká 13
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Martin Křížek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. února 2007

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu citované literatury. Dále prohlašuji, že v souladu s § 47 písmene b, zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce fakultou, a to v nezkrácené podobě případně v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných FROV JU (viz. opatření rektora R 83). Zveřejnění je elektronickou formou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 29. dubna 2010

.....
Michal Sedlák

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultace. Dále děkuji Ing. Tomáši Keprovi z Jihočeského územního svazu ČRS za poskytnutí nezbytných povolení k lovu ryb elektrickým agregátem na sledovaných úsecích. Mé poděkování náleží také Ing. Petru Hovorkovi z Povodí Vltavy s. p. za poskytnutí vodohospodářských informací týkajících se řeky Stropnice.

Obsah

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
2.1 Ichtyofauna České republiky	9
2.2 Faktory ovlivňující druhovou skladbu a početnost ryb v našich řekách.....	10
2.2.1 Morfologie vodního toku.....	10
2.2.2 Migrační průchodnost toků	12
2.2.3 Znečištění vod	13
2.2.4 Eutrofizace.....	14
2.2.5 Rybářské obhospodařování	15
2.2.6 Přítomnost rybníků v povodí	16
2.2.7 Přítomnost nepůvodních druhů ryb	17
2.3 Řeka Stropnice.....	18
2.3.1 Hydrologie a geografie povodí	18
2.3.2 Rybí společenstva.....	20
2.3.3 Rybářské obhospodařování řeky Stropnice	22
2.4 Charakteristika hospodaření Rybářství Nové Hrady s. r. o.	23
2.5 Působení elektrického pole na ryby	23
2.5.1 Faktory ovlivňující reakci ryb na elektrické pole.....	24
2.5.2 Chování ryb v nehomogenním elektrickém poli	24
2.6 Charakteristika ryb zjištěných elektrolovem	25
2.6.1 Štika obecná	25
2.6.2 Plotice obecná.....	26
2.6.3 Perlín ostrobřichý	26
2.6.4 Lín obecný	27
2.6.5 Hrouzek obecný.....	27
2.6.6 Ouklej obecná.....	27
2.6.7 Jelec tloušť.....	28
2.6.8 Jelec proudník.....	28
2.6.9 Jelec jesen.....	29
2.6.10 Karas stříbřitý	29
2.6.11 Kapr obecný	30
2.6.12 Cejn velký.....	30
2.6.13 Podoustev říční	31
2.6.14 Střevlička východní	31
2.6.15 Úhoř obecný	32
2.6.16 Candát obecný	32

2.6.17 Okoun říční	33
2.6.18 Ježdík obecný	33
3. MATERIÁL A METODIKA	35
3.1 Popis jednotlivých lokalit	35
3.1.1 Lokalita č. 1 - Štiptoň	35
3.1.2 Lokalita č. 2 – Tomkův mlýn	35
3.1.3 Lokalita č. 3 – Petříkov	36
3.2 Odlov ryb elektrickým agregátem	36
3.3 Metodika zisku dat	36
3.4 Metoda stanovení ekologických parametrů ichtyofauny	37
3.4.1 Diverzita	37
3.4.2 Abundance	38
3.4.3 Ekvitabilita	38
3.4.4 Dominance	39
3.5 Metoda vyhodnocování výsledků	39
4. VÝSLEDKY	41
4.1 Lokalita Štiptoň	41
4.2 Lokalita Tomkův mlýn	44
4.3 Lokalita Petříkov	49
5. DISKUSE	58
6. ZÁVĚR	62
7. SOUHRN	63
8. ABSTRACT	64
9. POUŽITÁ LITERATURA	65
10. PŘÍLOHY	70

1. ÚVOD

Člověk již od pradávna přetvářel své životní prostředí tak, aby mu přinášelo co možná největší užitek. V počátku svého osidlování mýtil pralesy, vytvářel pole a pastviny, odvodňoval močály a stavěl rybníky. Důsledkem antropogenní činnosti se ve střední Evropě již prakticky nenacházejí lokality, které by nebyly člověkem upraveny nebo jinak ovlivněny. Pozitivním příkladem úprav jsou lidmi vytvořené rybníční soustavy, které jsou dnes v naší krajině s minimem přirozených vodních ploch hospodářsky i ekologicky velmi významné.

Způsob hospodaření na rybnících může však mít i negativní vliv na ekosystém. Často dochází k nežádoucímu zarybnování potoků a řek hospodářskými druhy ryb unikajícími z akvakulturních chovů. Toto pak napomáhá k šíření invazivních druhů, vede k postupnému vymizení genetických rozdílů mezi divokými populacemi hospodářsky chovaných druhů a v neposlední řadě ke snížení početnosti až k vymizení původních druhů ryb z některých lokalit. Tyto druhy jsou pak nahrazovány odolnějšími druhy ryb unikajícími z rybníků. Ekologická hodnota takto ovlivněných toků pak bývá snížena zejména v oblastech s intenzivním rybníčním hospodařením.

Jedním z takto ovlivňovaných toků je řeka Stropnice v jižních Čechách, jejíž střední tok je obklopen soustavami rybníků, které odvodňuje. Hlavním cílem této práce bylo zmonitorovat pomocí elektrolovu ichtyofaunu na středním toku Stropnice a pomocí vypočtených populačních charakteristik posoudit vliv rybníčního hospodaření na její složení. Dalším cílem bylo v průběhu odlovů zjišťovat základní fyzikální a chemické parametry vody. Zjištěné poznatky by měly sloužit k ichtyologickému monitoringu a jako podklad pro návrhy k opatřením souvisejícími s navrácením druhového složení ryb v našich tocích do původního stavu.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Ichtyofauna České republiky

Druhová skladba ichtyofauny České republiky je výsledkem dlouholetého vývoje počínaje jednotlivými obdobími zalednění, následně pak byla formována vývojem hydrologického systému v oblasti střední Evropy (Lusk a kol., 2002). Území České republiky je poměrně malé (78864 km²), ale spadá do tří úmoří, což významně přispělo k poměrně bohaté diverzitě naší ichtyofauny (Hanel, 2003). Ráb a Lusk (1998) uvádějí, že ve srovnání s jinými zoogeografickými celky jsou sladké vody střední Evropy oblastmi s velmi nízkým počtem druhů ryb. To je dáno zejména tím, že se jedná o oblasti s převahou toků horského a podhorského typu, a dále značným vlivem čtvrtohorního zalednění.

Na území České republiky se nachází rozvodí tří moří a naprostá většina toků zde má své prameny. Největší část území (62,2%) patří k úmoří Severního moře, konkrétně se jedná o povodí řek Labe a Vltavy. K úmoří Černého moře patří 25,4% území, většinu tvoří povodí řeky Moravy, dále některé malé toky v Bílých Karpatech spadající do povodí řeky Váh a drobné potoky na Šumavě (vše je systém řeky Dunaj). Nejmenší část území 9,4% spadá do povodí řeky Odry patřící k úmoří Baltského moře. Řada druhů má svůj původní výskyt vázaný na určité úmoří (Lusk a kol., 2002).

Původně se na území České republiky vyskytovalo podle současných poznatků 56 druhů ryb a čtyři druhy mihulí. Zasluhou člověka vymizely z vod České republiky dva druhy mihulí - mihule mořská (*Petromizon marinus*), mihule říční (*Lampetra fluviatilis*) a osm druhů ryb, vyza velká (*Huso huso*), jeseter velký (*Acipenser sturio*), placka pomořanská (*Alosa alosa*), síh ostronosý (*Coregonus oxyrinchus*), hlavatka obecná (*Hucho hucho*), plotice lesklá (*Rutilus pigus*), platýs bradavičnatý (*Platyctys flesus*), rovněž i nižší taxon - pstruh obecný mořský (*Salmo trutta trutta*). Jsou klasifikovány jako regionálně vymizelé nebo jako ve volné přírodě vymizelé (Hanel, 2003). V posledních letech byly v druhové diverzitě ichtyofauny na území České republiky zjištěny výrazné změny. Na zachycení těchto změn má významný podíl intenzivní výzkum (Lusk a kol., 2000).

2.2 Faktory ovlivňující druhovou skladbu a početnost ryb v našich řekách

Druhové spektrum ichtyofauny určitého území nebo povodí je ovlivněno jednak záměrnou, náhodnou či nechtěnou introdukcí nepůvodních či exotických druhů nebo imigrací nových druhů a nebo vymizelých původních druhů z okolních hydrologických systémů. Na druhé straně vymizení původních druhů bývá důsledkem komplexu vlivů měnících původní podmínky, z nichž mezi nejvýznamnější patří migrační bariéry, fragmentace říčních systémů, znečištění, regulace toků a další (Lusk a kol., 2000). Znalost zákonitostí dynamiky kolísání početnosti rybích populací a nejvýznamnějších činitelů, které v tomto směru v našich volných vodách působí, tvoří základní předpoklady k efektivnímu rybářskému obhospodařování (Lusk a kol., 1983).

2.2.1 Morfologie vodního toku

Členité utváření povrchu území vytváří předpoklady pro vznik různorodých vodních biotopů a systémů, a to jak přirozených, tak i umělých. Vodní prostředí, které podmiňuje výskyt a život ryb, má pochopitelně i vliv na výskyt jednotlivých druhů. Žádný větší vodní biotop není bez ryb a každý vodní systém má určité rybí společenstvo, tvořené především druhy, které tam našly vhodné životní podmínky. Charakter a vlastnosti vodního biotopu jsou rozhodujícím činitelem při formování rybích společenstev (Lusk a kol., 1983).

Vertikální rozšíření ryb v tekoucích vodách závisí na mnoha abiotických i biotických faktorech. Nejdůležitějšími jsou celkový spád, rychlost proudu, výška vodního sloupce, šířka řečiště, konfigurace břehů, charakter a složení dna, teplota a chemické složení vody. Mezi nejdůležitější biotické faktory počítáme kvalitu a kvantitu živočichů žijících na dně a na pobřeží (bentos a fauna litorálu) a kvalitu a kvantitu vegetace (Holčík, Hensel, 1972).

Existují různé způsoby rozdělení toku od jeho pramenů až po ústí. Pro využití v rybářské a ochranné praxi lze toky dostatečně podrobně rozdělit podle Luska (1989) na potoky, říčky a řeky.

- a) Potoky jsou vodní toky či jejich úseky o šířce koryta do 5,0 m. Lze je prakticky všude přebrodit. Protékají v zalesněných oblastech

v sevřených údolích nebo lukách s bohatými břehovými porosty. Rybí společenstvo má převážně pstruhový charakter nebo převažuje jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*).

b) Říčky jsou vodní toky či jejich úseky o šířce koryta od 5,0 do 10,0 m. Na peřejnatých úsecích a na brodech je lze bez obtíží přebrodit. V toku se již střídají zřetelné štěrkové lavice s proudivou vodou, s úseky s pomalu tekoucí vodou, místy jsou i menší tůně. V rovinném terénu říčky silně meandrují. Jsou jakýmsi přechodem mezi potokem a řekou. V našich podmínkách mají obsádku pstruha (*Salmo trutta* m. *fario*), lipana (*Thymallus thymallus*) nebo obsádku parmového typu.

c) Řeky jsou vodní toky s korytem širším než 10 m, jež mají různý charakter podle typu dna a spádu. Úseky s čistou chladnější vodou s proudivým charakterem mají obsádku tvořenou pstruhem nebo lipanem, střední úseky našich řek, kde se střídají peřejnaté prahy se štěrkovito-kamenitým dnem, a úseky s klidnější vodou či tůněmi, mají obsádku parmového typu. Dolní úseky toků mají cejnový typ obsádky.

Odlišné podmínky v jednotlivých úsecích toků vedou k jejich rozdílnému oživení vodními organismy. Tyto rozdíly jsou základem umělého rozdělení vodních toků na rybí pásma nazvaná podle charakteristických (i když ne vždy nejpočetnějších) hospodářsky významných druhů ryb. Již před více než 100 lety rozdělil jednotlivé toky český ichtyolog Antonín Frič (1903), který vyčlenil pstruhové, parmové a cejnové pásmo. Po pozdějším doplnění lipanového pásma (mezi pstruhové a parmové) se toto rozdělení plně ujalo a používá se dodnes. Toto rozdělení má ovšem celou řadu výjimek. Zejména u kratších toků mohou některá pásma zcela chybět nebo je změněna následnost, např. pod údolními nádržemi vznikají druhotná pstruhová a lipanová pásma, volně podle Lusk a kol. (1983). Stručnou charakteristiku jednotlivých pásem uvádí následující tab. č. 1.

Tab. č. 1: Charakteristika rybích pásem českých toků podle Adámka (1995)

Pásmo	pstruhové	lipanové	parmové	cejnové
Charakter toku	bystřina, potok	říčka	řeka	řeka
Dno	kamenité	štěrkovité	štěrkovité, kamenité	písčité nebo bahnité
Spád	okolo 3 ‰	1,5-3,0 ‰	0,8-1,5 ‰	do 0,8 ‰
Šířka toku	do 10 m	10-15 m	10-20 m	nad 20 m
Max. teplota vody	15-18 °C	18-20 °C	18-22 °C	20-25 °C
Koncentrace kyslíku	8-12 mg.l ⁻¹	7-11 mg.l ⁻¹	6-10 mg.l ⁻¹	5-8 mg.l ⁻¹
BSK ₅	do 2,2 mg.l ⁻¹ lO ₂	do 3 mg.l ⁻¹ O ₂	do 3,5 mg.l ⁻¹ O ₂	do 4,5 mg.l ⁻¹ O ₂
Charakteristické druhy ryb	pstruh potoční a duhový, vranka, síven	lipan, ouklejka, mřenka, proudník, mník, střevele	parma, ostroretka, tloušť, podoustev, hlavatka, hrouzek	cejn, kapr, štika, sumec, candát, plotice, bolen, jesen, cejnek, okoun, ouklej

2.2.2 Migrační průchodnost toků

Nepříznivý vliv na rybí společenstva má narušení říční kontinuity vodohospodářskými stavbami. Tyto bariéry znemožňují migrace ryb, doplňování a obnovu rybiho osídlení z níže ležících úseků a je znemožněn návrat na původní stanoviště rybám splaveným při velkých vodách (Hanel, 1995). Bezbariérové připojení říčního kontinua je nezbytným předpokladem pro přirozené šíření nových druhů nebo návrat původně vymizelých druhů (Lusk a kol., 2000). Šindlar a kol. (1998) zmiňuje, že na našich tocích představuje obnova migrační propustnosti příčných bariér různého typu velký problém, i když i tento problém se stává postupně objektem zvýšené pozornosti.

Překonání příčných stupňů je podmíněno plaveckými schopnostmi ryb. Reofilní ryby překonávají překážky lépe než limnofilní a lososovité lépe než kaprovité reofilní. Hanel (1995) uvádí, že pstruh obecný může na krátkou vzdálenost vyvinout rychlost až 4,8 m/s, čímž dokáže překonat i stupeň vysoký 1 metr. To ale nebývá pravidlem a již stupně 0,7 m vysoké se mohou stát migrační zábranou pro lososovité ryby, zejména pro jikernačky při tahu na trdliště. Reofilní kaprovité ryby dokážou vyvinout podstatně nižší maximální rychlost - jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*) 1,7 m/s, jelec tloušť 2,7 m/s, parma obecná (*Barbus barbus*) 2,4 m/s, podoustev říční (*Vimba vimba*) 2,2 m/s a ostroretka stěhovavá (*Chondrostoma nasus*) až 3,5 m/s).

Migrační bariéry na řekách Labe a Odry způsobily v minulosti například vymizení lososa obecného (*Salmo salar*) z našich vod. Vltavská kaskáda znemožňuje přirozenou migraci úhořího monté do jižních Čech. Fragmentace toků může mít za následek i vymizení některých druhů ryb, které nepodnikají dlouhé migrace. S touto otázkou souvisí minimální délka toku nezbytná pro zdárnou existenci populace (nepřítomnost migračních bariér, vhodná místa pro rozmnožování, dostatek potravních zdrojů a úkrytů). Podle Luska (1992) je to např. pro lipana a pstruha úsek 5 - 10 km dlouhý, pro parmu či ostroretku nepřerušovaný úsek o délce 20 - 30 km. Pro mihuli potoční (*Lampetra planeri*) lze považovat za minimum úsek 1,5 - 3 km dlouhý podle typu lokality. V zásadě však pro většinu našich druhů konkrétní údaje chybějí. Hanel (1995) dále uvádí, že úseky o délce 20 - 30 km nejsou nikterak nadsazené, o tom svědčí vymizení populací parmy obecné a ostroretky stěhovavé nad vybudovanými údolními nádržemi, přestože zde bývaly vhodné úseky o délce až 10 km.

2.2.3 Znečištění vod

Pro vodní organizmy má zásadní význam stav jejich životního prostředí, a to především kvalita vody. Velkým problémem je znečišťování životního prostředí. V současné době je známo přes 2000 chemických látek, které se vyskytují v pitných vodách. Znečištění vody je taková změna fyzikálních, chemických, biologických nebo estetických vlastností nebo složení vody, která zmenšuje nebo ztěžuje její použití pro některý účel. Havárií se rozumí náhlé, nepředvídatelné a obvykle krátkodobé a přechodné zhoršení jakosti vody v toku, které má vliv na zhoršení užitečných vlastností vody a způsobuje biologické, hygienické, technické nebo estetické závady. V minulosti bylo znečišťování vod na českých tocích velmi častým problémem. Toky byly trvale znečišťovány odpadními vodami z průmyslu, kampaňovým znečišťováním ze zemědělství a komunálními splašky. Tento stav se již díky rozsáhlé síti čistíren odpadních vod a novým technologickým procesům čištění výrazně zlepšil (Hanel, 1995).

Z celkové délky hlavních toků bývalého Československa (19.800 km) bylo trvale znečišťováno kolem 5500 km (= cca 28%), Lellák a Kubiček (1991). Nepříznivý vliv znečištění vod se projevuje na rybách různým způsobem. U reprodukce ryb vyvolává snížení plodnosti zhoršením kvality spermií a snížením

oplozenosti jiker, narušením embryonálního a larválního vývoje, a tím i zvýšení ztrát v těchto fázích vývoje. Velmi výrazný negativní účinek na reprodukci mají těžké kovy. Dlouhodobé znečištění vod navíc snižuje i růst ryb, snižuje nespecifickou imunitu a zvyšuje náchylnost vůči nemocem. Vlivem dlouhodobého znečištění se v tekoucích vodách a v nádržích také mění druhové složení ichtyofauny. Snižuje se zastoupení citlivějších druhů ryb (lososovitě) a zvyšuje se zastoupení odolnějších, méně žádoucích druhů – plotice obecná (*Rutilus rutilus*), cejn velký (*Abramis brama*), cejn malý (*Blicca bjoerkna*), ouklej (*Alburnus alburnus*). Při vysoké intenzitě znečištění může dojít k úplnému vymizení ryb v daném úseku (Hanel, 1995). K organickému znečištění nejtolerantnější se podle Adámka (1995) zdají být jelec tloušť a zavlečený karas stříbrný (*Carassius gibelio*), bývají často jedinými obyvateli organicky silně znečištěných vod.

Po roce 1990 bylo v oblasti kvality vody zaznamenáno výrazné zlepšení. Došlo k radikálnímu poklesu vypouštěného znečištění především z tzv. bodových zdrojů (Lusk a kol., 2000). Pokles intenzity zemědělské výroby měl ve svých důsledcích rovněž pozitivní vliv na znečištění vodních toků (Šindlar a kol., 1998).

2.2.4 Eutrofizace

Silný vliv na rybí společenstva má i eutrofizace. Jedná se o proces neustálého obohacování vod minerálními živnými látkami, a tím rostoucí intenzity biologických pochodů. Z produkčně hydrobiologického a rybářského hlediska je za určitých okolností a do jisté míry jevem pozitivním, zvyšujícím produktivitu nádrží, a tím i výnosy ryb. Pod tímto pojmem se však zpravidla rozumí tzv. antropogenní eutrofizace způsobená aktivitami člověka, jako je přehnojování, nedostatečné čištění odpadních vod, apod. V takto biologicky znečištěných vodách pak může docházet k masovému rozvoji fytoplanktonu a zejména planktonních sinic, to má za následek zhoršení kvality pitné a užitkové vody. Vznikají kyslíkové deficity, které způsobují úhyny ryb citlivých na kyslík a někdy i úhyn všech ryb. V eutrofizovaných vodách dochází častěji k onemocněním u ryb v důsledku oslabení jejich imunity Hanel (1995).

Příliš velký přísun živin vyvolává často kritické stavy zejména v některých rybnících. Hartman a kol. (2005) uvádí, že důsledky eutrofizace se projevují více ve stojatých a pomalu tekoucích vodách. Nadměrný rozvoj fytoplanktonu, který

při intenzivní fotosyntéze odčerpává oxid uhličitý, způsobuje vzestup hodnot pH až do zásadité oblasti. To umožňuje tvorbu silně toxického amoniaku. Nadměrné množství fytoplanktonu v nočních hodinách naopak dýcháním zvyšuje kyselost vody a zejména výrazně snižuje obsah kyslíku, což může být pro vodní živočichy nebezpečné. Koncem léta v době ochlazování vody dochází k masovému úhynu fytoplanktonu, to vede rovněž ke vzniku kritických stavů, neboť rozklad této organické hmoty odčerpává kyslík z vody a navíc se mohou uplatnit některé toxiny fytoplanktonu. Tyto skutečnosti mohou znamenat i masové úhyny ryb. Navíc ve zcela anaerobních podmínkách se může přemnožit nebezpečný mikrob *Clostridium botulinum*, který je příčinou masových úhynů vodního ptactva. Eutrofizace v sobě skrývá složitý komplex vzájemně souvisejících faktorů, z nichž některé mohou výrazně negativně ovlivňovat rybí společenstva, volně podle Hanel (1995).

2.2.5 Rybářské obhospodařování

Způsob rybářského hospodaření v našich podmínkách také ovlivňuje stav rybích společenstev v různých typech povrchových vod. Přirozené, tedy zcela nenarušené ekosystémy povrchových vod na našem území prakticky neexistují (Dubský a kol., 2003). Většina volných vod České republiky je obhospodařována rybářskými spolky jako revíry sportovního rybolovu nebo jako chovné úseky. Revíry sportovního rybolovu se rozdělují na pstruhové a mimopstruhové. Průměrná roční produkce ryb v mimopstruhových revírech je 150 - 300 kg/ha a průměrný roční úlovek na udici zde činí 60 - 80 kg/ha. V pstruhových revírech se průměrná roční produkce pohybuje v rozmezí 100 - 200 kg/ha a průměrný roční úlovek na udici dosahuje 30 - 50 kg/ha (Lusk a kol., 1983).

Druhové složení v těchto revírech bývá značně ovlivněno nasazováním ryb a také následným lovením sportovními rybáři. Sportovní rybolov je prováděn selektivně, většinou jsou těženy pouze hospodářsky významné druhy dosahující lovných velikostí a ostatní druhy jsou ponechány v toku. Tím může docházet k nežádoucím změnám ve druhovém a velikostním složení rybích společenstev. Rybářské organizace v posledních letech vysazují do volných vod vedle hospodářsky využitelných druhů ryb i druhy, které nejsou předmětem sportovního rybolovu. Tím významně podporují jejich divoké populace. Na druhou stranu dochází také

k vysazování nepůvodních druhů ryb - pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), siven americký (*Salvelinus fontinalis*), amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*) nebo může docházet k vysazování ryb geneticky odlišných od původních populací. To bylo v minulosti příčinou setření mezipopulačních genetických rozdílů například u pstruha potočního, lipana podhorního či lína obecného (*Tinca tinca*) (Hanel, 1995).

Rybářské obhospodařování volných vod má bezesporu pro společnost velký význam. Sportovní rybolov patří k vyhledávaným rekreačním činnostem mnoha lidí. Zároveň je to také jediná vhodná možnost, jak využívat biomasu ryb v tocích a neslovitelných nádržích ve prospěch lidí (Lusk a kol., 1983).

2.2.6 Přítomnost rybníků v povodí

Přítomnost rybníků v povodí má významný vliv na charakter rybích společenstev v tocích. Rybníky ovlivňují zejména kvalitu vody - zvyšují její úživnost, teplotu a mění její chemismus. Působí na rybí společenstva ale i přímo tím, že z nich unikají chované ryby do toků. Humpl a Pivnička (2006) uvádějí, že počet rybníků a způsob hospodaření v krajině patří mezi faktory nejvíce ovlivňující druhové složení ryb v tocích.

Rybníky jsou využívány k chovu kapra obecného (*Cyprinus carpio*) spolu s doplňkovými druhy ryb, nejčastěji línem obecným (*Tinca tinca*) a štikou obecnou (*Esox lucius*). V těchto rybnících se vyskytuje několik druhů plevelných ryb - střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), plotice obecná, karas stříbřitý a další. Tyto ryby mohou z rybníků unikat do toků a měnit jejich diverzitu (Pivnička, Humpl, 2004).

Ryby mohou unikat z rybníků během „strojení“ (upouštění vody před výlovem), při výloveh a nebo při povodních. Při strojení jsou to především druhy ryb, které „jdou s vodou“ – štika obecná, candát obecný (*Stizostedion lucioperca*). Během lovení, kdy se rybník vypouští na minimální výšku hladiny, pak především plevelné a potravní ryby - plotice obecná, střevlička východní, perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*), ale také mladší kategorie hospodářských druhů ryb chovaných v daném rybníku. Dále pak při povodních, kdy dochází ke zvýšeným průtokům vody přes rybník, jsou zejména menší jedinci, kteří se dostanou do blízkosti přepadu vypouštěcího zařízení nebo bezpečnostního přelivu strhávání proudem do odvodňovacích stok a následně do potoků a řek. Rybníky pak mohou

působit jako „základny“ při šíření některých nepůvodních invazivních druhů ryb (střevlička východní, karas stříbřitý) nebo jsou z nich dotovány populace druhů, které biologicky nenáleží do rybího pásma toku, kam vyúsťují jejich odvodňovací stoky. Jde například o nežádoucí přítomnost rybničních druhů v pstruhovém pásmu, a to zejména dravců, kteří zde mohou významně redukovat přirozeně žijící druhy.

2.2.7 Přítomnost nepůvodních druhů ryb

V souvislosti s rybářským obhospodařováním volných vod a přítomností rybníků v povodí je třeba zmínit i introdukci ryb nepůvodních pro vody České republiky a jejich možnou interakci s původními druhy.

Na základě průzkumu provedeného rybářskou komisí FAO bylo potvrzeno, že na naše území bylo s různým úspěchem introdukováno nebo se rozšířilo asi 30 nepůvodních druhů ryb včetně tropických druhů tilapie nilské (*Oreochromis niloticus*) a sumečka afrického (*Ictalurus nebulosus*) (Dubský a kol., 2003). K hlavním nebezpečím při šíření nepůvodních druhů ryb patří společné šíření nových nežádoucích parazitů, nemocí a často celkově negativní vliv na původní ichtyofaunu. Ten se může projevit potravní a stanovištní konkurencí nového druhu vůči druhům původním. Např. vysazení živorodky duhové (*Poecilia reticulata*) pro eliminaci komárů znamenalo velký pokles halančíkovitých ryb v Ugandě i v jihozápadní části USA. Nový druh může také obsadit niku druhu původního a způsobit jeho vytlačení. Např. slunečnice (*Lepomis auritus*) vytlačila ouklej (*Alburnus alburnus*) z některých italských jezer. Introdukce dravce může v novém prostředí znamenat závažné ovlivnění místního společenstva ryb predací. Nepůvodní druh může v některých případech způsobit degradaci genetického materiálu původních druhů společným křížením. Díky dovozům ryb do střední Evropy došlo ke zvýšení počtu druhů rybích parazitů a někteří z nich se stali významnými patogeny kaprových obsádek, volně podle (Hanel, 1995).

Lusk a kol. (2002) zaznamenali u karase stříbřitého průkazné negativní působení vůči některým původním druhům jako je karas obecný (*Carassius carassius*), lín obecný, slunka obecná (*Leucaspis delineatus*). Rozšíření karase stříbřitého ve vodách ČR je výsledkem převozu tohoto druhu buď záměrně, nebo jako příměsí v násadě kapra a následné lokální přirozené migrace (Lusk a kol., 1980). V případě přechodu na sexuální rozmnožování je možná hybridizace s jinými

druhy ryb, především karasem obecným a kaprem. Kříženec s kaprem byl již v naší přírodě zaznamenán (Prokeš, Baruš, 1996). Banarescu (1999) uvádí, že v rybnících se střevličkou východní došlo ke snížení početnosti původních druhů ryb jako perlína ostrobříchého, karase obecného, hořavky duhové (*Rhodeus sericeus*), hrouzka obecného (*Gobio gobio*) či slunky obecné. Střevlička ovlivňuje kvalitativně a kvantitativně populace zooplanktonu i zoobentosu, což dále negativně působí na environmentální podmínky vod (Adámek, Soukup, 2000). Navíc je u střevličky vyvinut fakultativní parazitismus, kdy agresivně napadá a poškozuje epitel i hlubší vrstvy kůže větších ryb (Dubský a kol., 2003).

2.3 Řeka Stropnice

2.3.1 Hydrologie a geografie povodí

Řeka Stropnice pramení na rakouském území na jihovýchodním úpatí hory Vysoká (1034 m. n. m.) ve výšce 780 m. n. m. Je nejvýznamnějším přítokem řeky Malše, do níž se vlévá zprava u obce Dolní Stropnice v nadmořské výšce 410 m. Je tokem 4. řádu podle Vlček a kol. (1984), délka toku činí 55,5 km. Řeka odvádí vodu z Novohradských hor, jejich podhůří a jihozápadní části Třeboňské pánve. Celková plocha povodí je 400,43 km² (Lett, 2006). Průměrný průtok u ústí do Malše je 2,38 m³s⁻¹, před ústím Svinenského potoka 1,45 m³s⁻¹ (Matěnová, 2004).

Stropnice teče převážně severním směrem, pouze její dolní tok se u obce Borovany stáčí západním směrem a ústí do Malše. Největší spád má horní úsek nad osadou Šejby – více než 70 ‰ (Matěnová, 2004). Dno je zde tvořeno kameny a štěrkopísky, šířka toku je 1 - 3 m a hloubka 10 - 30 cm. Pod Šejby Stropnice protéká širokým údolím, kde tvoří místy meandry až po obec Horní Stropnice. Tůňe meandrů jsou v tomto úseku okolo 50 cm hluboké, koryto je zastíněné dřevinami rostoucími na březích (Kubečka a kol., 1996). Pod Horní Stropnicí řeka vstupuje do hlubšího a užšího údolí a napájí přehradu Humenice. Vodní dílo Humenice bylo vybudováno v letech 1985 - 1988 jako 3. stavba vodohospodářských opatření při stavbě jaderné elektrárny Temelín. Délka vzdutí nádrže je 1,5 km, maximální objem vody v nádrži je 808 000 m³ a zatopená plocha činí 15,6 ha. Kromě ochrany před povodněmi vodní dílo zajišťuje v řece minimální průtok 50 l/s a také slouží potřebám sádek u obce Štiptůň (Broža a kol., 2005).

Pod nádrží řeka protéká národní přírodní památkou Terezino údolí o celkové rozloze 139,29 ha, vyhlášenou v roce 1949 (Albrecht, 2006). Jedná se zde o téměř přírodní tok v poměrně úzkém údolí s řadou peřejnatých úseků (hloubka 20 - 40 cm) a tůní (hloubka 30 - 100 cm). Šířka toku je 2,5 - 5 m. Nejvýznamnější úpravou toku je zde odvedení malé části průtoku na umělý vodopád v přírodní rezervaci. Mezi městem Nové Hrady a obcí Byňov je tok necitlivě meliorován do koryta profilu „V“ s vydlážděnými břehy polovegetačními tvárnicemi, betonovými panely a kameny. Šířka toku je v tomto úseku 1,6 - 2,0 m. Na některých místech levého břehu říční nivy jsou stále patrné meandry původního koryta (Kubečka a kol., 1996).

Níže po proudu tvoří Stropnice příčně meandrující tok s řadou tůní. V roce 1991 byla na tomto rozsáhlém území v nivě řeky vyhlášena národní přírodní rezervace Brouskův mlýn o celkové rozloze 138,2 ha. Hlavním předmětem ochrany je rozsáhlý komplex cenných společenstev vodní, mokřadní a luční vegetace s výskytem mnoha vzácných a ohrožených rostlinných druhů. Jedná se o hnízdní a potravní biotop mokřadní avifauny, vyskytují se zde početné populace obojživelníků, měkkýšů a rovněž bohatá mokřadní entomofauna. Výjimečně je zde zachovalé živě meandrující koryto řeky. NPR Brouskův mlýn je součástí navržené evropsky významné lokality Stropnice (Albrecht, 2006). U Byňova je tok široký 3 - 7 m a hluboký 50 - 200 cm. Kubečka a kol. (1996) uvádí, že zde začíná být patrné zazemňování koryta vlivem eroze na výše ležících částech povodí. V některých částech je tok mírně nad úroveň okolních luk, což vede k jejich podmáčení. Níže po proudu u Brouskova mlýna je vlivem velmi nízkého spádu dna tok silně ovlivňován sedimentací přineseného materiálu. Řeka zde teče uprostřed 1 - 2 km široké údolní podmáčené nivy. Je cca 2 m široká a téměř stejně hluboká. Proud je výrazně zpomalen, podstatná část průtoku zřejmě protéká v samotné podmáčené nivě.

Nad silničním mostem u obce Borovany je cca 1,5 km dlouhý regulovaný úsek upravený pro zlepšení odtokových poměrů v šedesátých letech 20. stol. Narovnané koryto je 4 - 5 m široké a 40 - 100 cm hluboké s rovnoměrným spádem. Oba břehy jsou porostlé bujnou vegetací. Pod Borovany řeka opět meandruje, proudné úseky jsou hluboké 20 - 60 cm, tůňové 60 - 200 cm. Šířka toku je 4 - 10 m. Nad soutokem s Malší je Stropnice 10 - 18 m široká, proudné úseky zde mírně převažují nad tůněmi, přibližná hloubka je 60 - 100 cm (Kubečka a kol., 1996).

Nejvýznamnějším přítokem Stropnice je Svinenský potok, pramení 1 km západně od osady Velký Jindřichov ve výšce 749 m. n. m. a ústí zleva do Stropnice 0,5 km jižně od obce Komáříce ve 422 m. n. m. Plocha jeho povodí je 128,9 km², délka toku 30 km a průměrný průtok u ústí 0,83 m³s⁻¹. Teče ve středně hlubokém a částečně zalesněném údolí severním směrem, od obce Žumberk severozápadním. Klenský a Keblanský potok jsou jeho nejvýznamnější přítoky. Dalšími přítoky Stropnice jsou např. Bedřichovský, Veverský a Pasecký potok (Matěnová, 2004).

V povodí řeky Stropnice se také nachází velké množství rybníků. K největším patří Žárský rybník (119,7 ha), Byňovský rybník (78,4 ha) a Nakolický rybník (45,2 ha). Rybníky v povodí ovlivňují hydrologický režim toku zejména v podzimních měsících v období výlovů, kdy při jejich vypouštění dochází k vyšším průtokům. Po zbytek roku je průtok v řece přirozeně ovlivněn dešťovými srážkami a táním sněhu. Tomu nasvědčují limnigrafické křivky měřených profilů Humenice (obr. č. 17) a Borovany (obr. č. 18) v příloze. Měřený profil Humenice (ř. km 45,3) je minimálně ovlivněn rybníky, naopak profil Borovany (ř. km 19,1) je ovlivněn silně (poznámka autora).

Povodí Stropnice leží na skalním podloží, tvořeném moldanubikem. V pramenné oblasti je to dvojslídny granit mrákotínského a čiměřského typu, od obce Šejby pak silimanit-biotitická pararula. Pod Novými Hrady Stropnice protéká tzv. Stropnickým příkopem v jihozápadní části Třeboňské pánve. Stropnický příkop je vyplněn 70 - 250 m mocnými svrchnokřídovými pískovci, slepenci a jílovci. Dnešní niva Stropnice je vyplněna fluviálními sedimenty (kvartérními písky a štěrky), ve vrstvách se nacházejí velké zásoby podzemní artéské vody, která v okrajových částech nivy vystupuje na povrch v podobě pramenných vývěřů. Od obce Borovany až po soutok s Malší tvoří skalní podloží muskovit-biotitická pararula (kaplická jednotka), volně podle Pavlíček (2006).

2.3.2 Rybí společenstva

Ve Stropnici lze v podélném profilu toku pozorovat nárůst počtu druhů a s tím související trend rostoucí diverzity rybího společenstva (Matěnová, Matěna, 2002). Pro horní část toku (po ř. km 52) je charakteristická především populace pstruha potočního, pocházející částečně i z přirozené reprodukce (Matěnová, 2002). Matěnová a Matěna (2004) uvádějí výskyt mřenky mramorované (*Barbatula*

barbatula) v roce 2001 v Terezině údolí a na říčním kilometru 52,2 výskyt dalšího významného druhu pstruhového pásma vranky obecné (*Cottus gobio*). Dále uvádějí stabilní výskyt mihule potoční v povodí horní Stropnice, a to s průměrnou početností 2598 jedinců/ha. V roce 2007 byl na pstruhovém revíru řeky Stropnice uloven lipan podhorní, jedná se o jediný úlovek za posledních 10 let (viz Komplexní rozbor hospodaření ČRS 1997 - 2007). Tento druh zde nebyl vysazován, a tak je možné se domnívat, že se jedná o zbytky původní populace (poznámka autora).

Kubečka a kol. (1996) popsali již pod nádrží Humenice přítomnost některých druhů ryb pocházejících pravděpodobně z rybníčních soustav v okolí. Jednalo se o druhy: plotice obecná, okoun říční a perlín ostrobřichý. Uvádí, že v tomto úseku hmotnostně dominoval pstruh obecný, avšak početně plotice obecná. Dále se zde vyskytovali v menší míře jelec tloušť a hrouzek obecný.

Pod Novými Hrady v napřímeném regulovaném úseku u obce Štipton se složení rybiho společenstva zásadně mění, pstruh je zcela eliminován a je nahrazen druhy unikajícími z přilehlých rybníků jako je okoun, plotice, střevlička východní, kapr obecný a úhoř říční (*Anguilla anguilla*). Diverzita společenstev Stropnice je v tomto úseku nejvyšší, ale chybí zde druhy odpovídající toku tohoto řádu (Matěnová, Matěna, 2004).

Od Byňova se začíná více uplatňovat populace jelce tlouště typická i pro další úseky přírodního charakteru. Velký podíl však stále mají eurytopní druhy ryb, jejichž populace jsou podporovány z okolních rybníků. Objevuje se zde štika obecná a v listopadu 2007 tu byl na úseku „Tomkův mlýn“ zaznamenán jelec proudník, candát obecný a karas stříbřitý, v srpnu 2008 pak i podoustev říční a zlatá forma jelce jesena (*Leuciscus idus* var. *orfulus*) (poznámka autora). V NPR Brouskův mlýn v zarostlém úseku toku s množstvím úkrytů a zatopené vegetace dominuje plůdek štiky obecné, dále se zde vyskytují druhy charakteristické pro zarostlé lokality jako lín obecný, úhoř říční a vzácný pískoř pruhovaný (*Misgurnus fossilis*). V regulovaném úseku nad Borovany se vedle plotice, okouna, hrouzka, štiky, jelce tlouště a jesena (*L. idus*) začínají objevovat cejn velký a cejnek malý, to svědčí o zklidněném charakteru toku. Dále po proudu až k ústí do Malše dominují početně okoun, jelci a plotice. V biomase zde převládají jelci a úhoř. U ústí je druhové spektrum obohaceno o ouklej obecnou, vranku obecnou a ježdíka obecného

(*Gymnocephalus cernuus*). Téměř výhradně se zde vyskytují dospělí jedinci, volně podle Kubečka a kol. (1996).

Kubečka a kol. (1996) dále uvádí průměrnou biomasu ryb ve Stropnici okolo 100 kg/ha, a to i v regulovaných úsecích toku, kde ovšem převládají juvenilní jedinci. Pouze na nejhořejším úseku u Šejb zjistili biomasu 40 kg/ha.

Celkově bylo v tomto toku různými autory popsáno 28 druhů ryb patřících k sedmi čeledím a jeden druh mihule. Z celkového počtu druhů je jich podle Šanda (2006) pět nepůvodních pro vody České republiky.

2.3.3 Rybářské obhospodařování řeky Stropnice

Rybářské obhospodařování řeky Stropnice Českým rybářským svazem (ČRS) je víceméně extenzivní a nemá negativní vliv na ichtyocenózu toku. Dolní tok od ústí do Malše k jezu pily Šírek (délka toku 14 km) je obhospodařován jako mimopstruhový revír 421 063 Stropnice 1 místní organizací ČRS České Budějovice 1. Na něj navazuje mimopstruhový revír 421 064 Stropnice 2 (délka toku 21,5 km), který končí u jezu Tomkova mlýna pod obcí Byňov a je ve správě místní organizace ČRS Borovany. K revíru Stropnice 2 patří i nádrž Pražan (1,5 ha) v k. ú. Borovany (Jihočeský územní výbor ČRS, 2009). V rámci obhospodařování jsou zde do řeky vysazovány druhy jako jelec tloušť, podoustev říční, ostroretka stěhovavá a parma obecná v celkovém počtu 3500 – 4500 jedinců ročně (podle Komplexní rozborů hospodaření ČRS, 1997-2007).

Horní tok od jezu Tomkova mlýna pod obcí Byňov ke státní hranici s Rakouskem (délka toku 15 km) je obhospodařován jako pstruhový revír 423 036 Stropnice 3P pod správou MO ČRS Nové Hrady. K revíru patří i nádrž Humenice (15,6 ha) a přítok Veverský potok až k hrázi Zevlova rybníka v k. ú. Nové Hrady, rezervace v Tereziině údolí je chráněným úsekem (Jihočeský územní výbor ČRS, 2009). Jsou zde vysazováni pstruzi pocházející z kapilár Stropnice (Matěnová, 2004), dále siven americký, pstruh duhový a střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*) v celkovém počtu 1500 – 3500 jedinců ročně (podle Komplexní rozborů hospodaření ČRS, 1997-2007).

2.4 Charakteristika hospodaření Rybářství Nové Hrady s. r. o.

Původní název firmy „Petrův zdar“ spol. s r. o. byl v roce 1994 změněn na Rybářství Nové Hrady s. r. o., její sesterskou společností je Rybářství Kardašova Řečice s. r. o. Společnost je členem Rybářského sdružení a Svazu chovatelů drůbeže. Vlastní jediný uznaný šlechtitelský chov hus v České republice a je chovatelem genového zdroje kapra plemene Třeboňský šupináč. Její hospodaření je zaměřeno především na produkci tržních ryb a hus. Mezi její doplňkové činnosti patří sportovní rybolov, prodej a chov okrasných druhů ryb, přeprava ryb a zemní práce. Hospodaří na 316 rybnících o celkové vodní ploše 1226 ha. Většina jejích rybníků se nachází v povodí řeky Stropnice v nadmořské výšce okolo 480 m. n. m. Celková roční produkce se pohybuje okolo 500 tun ryb, průměrná produkce na hektar vodní plochy činí 408 kg. V roce 2004 byla uvedena do provozu v areálu sádek v obci Štipton velkokapacitní líheň využívající k ohřevu vody tepelná čerpadla. Chov ryb je zaměřen především na tržní produkci kapra, amura, lína, tolstolobika (*Hypophthalmichthys molitrix*) a dalších doplňkových ryb, dále také na produkci násad a plůdku. Z okrasných ryb jsou to zejména zlatá forma jelce jesena, zlatý karas a kapr KOI (Zvonař, ústní sdělení). Produkci podle druhů a kategorie ryb za rok 2008 uvádí tab. č. 10 v příloze.

2.5 Působení elektrického pole na ryby

Již koncem 19. století bylo zjištěno, že se ryby ve stejnosměrném elektrickém poli orientují hlavou směrem k anodě, plavou tímto směrem, až jsou elektrickým polem narkotizovány. Této vlastnosti bylo využito a v třicátých letech 20. století byl zkonstruován první elektrický agregát (Pivnička, 1981). Podle Adámka (1995) je lov ryb elektřinou nyní nejběžnějším prostředkem při vzorkování rybích populací na menších tocích a řekách. Popularita elektrolovu je z velké části dána tím, že neexistují alternativní způsoby lovu ryb v malých tocích (Cooke a kol., 1998). Lov ryb elektrickým agregátem se dále využívá při výloveh nasadových lososovitých ryb z chovných potoků, při výloveh matečných ryb z tekoucích vod za účelem umělého rozmnožování a pro regulaci obsádek (Říha, 1985).

Pro lov ryb elektrickým agregátem je nutné mít osvědčení o způsobilosti a výjimku ze zákona č. 99/2004 Sb., o rybníkářství.

2.5.1 Faktory ovlivňující reakci ryb na elektrické pole

Reakce ryb na elektrické pole je ovlivněna napětím, velikostí a charakterem proudu, šířkou impulzu, frekvencí proudu, vodivostí vody, teplotou a v neposlední řadě i velikostí těla ryby a její vnímavostí.

Druhové rozdíly v reakci ryb na elektrické pole byly zjištěny již při samém počátku těchto studií. Existují především různé prahové hodnoty, které vyvolávají galvanotaxi. Odlišnosti vznikají různým rozložením spinálních nervů nebo typem metabolismu. Pro různé druhy nebo pro různou velikost jedinců druhu, jsou prahové hodnoty postupně pro excitaci a taxi odlišné (jde o hodnotu napětí na těle ryby při homogenním poli). Například pro jelce tlouště jsou při stejnosměrném, nepřerušeném proudu hodnoty pro excitaci 0,4 – 2 V, pro taxi 4 – 10 V a pro galvanonarkózu 11 – 36,8 V. Tyto hodnoty platí pro více délkových skupin. Velký vliv na prahové hodnoty má velikost ryby, pokryv těla i biochemické složení tkáně. Na těchto hodnotách závisí specifický odpor těla (např. okoun 1928 Ohm x cm⁻², plotice 1821 Ohm x cm⁻², cejn 3035 Ohm x cm⁻²). Všeobecně se zvyšují prahové hodnoty se snížením vodivosti vody. Také teplota vody mění vodivost, nejvyšší účinnost proudu je při 11 – 17°C. Se snižující i zvyšující se teplotou účinnost proudu klesá (Pivnička, 1981).

2.5.2 Chování ryb v nehomogenním elektrickém poli

Nehomogenní pole vznikají mimo experimenty také při lovu elektrickým agregátem. Chování ryb v takovém poli je velmi důležité vzhledem k účinnosti a použitelnosti přístroje. Některé ryby, jako štiky, plotice a úhoře, lze velmi dobře lovit agregátem. Jiné, jako cejna, nebo velké kapry, obtížně (Pivnička, 1981).

- **Excitace** – ryba projevuje stav mírného podráždění cuknutím, je neklidná a snaží se odplout z dosahu elektrického pole nebo z jeho okraje.
- **Zesílená excitace** – dostavuje se prahová reakce, ryba se rychle pohybuje jako v lehkém omámení, u stejnosměrných proudů a u proudů skládajících se z volných impulzů se obrací ke kladnému pólu.
- **Galvanotaxe** – dostavují se křeče, doprovázené u stejnosměrných proudů zprvu pohyblivostí ke kladnému pólu, po přiblížení k anodě strnutí.

- **Galvanonarkóza** – ryba zaujímá postavení podél anody, svalová činnost se utlumuje. Přichází úplná nepohyblivost těla, které se klopí na bok a klesá ke dnu, volně podle Říha (1985).

Všeobecně se dá říci, že velká ryba snáze odplave z elektrického pole dřív, než u ní nastane taxe. Často, když se ryba přibližuje k anodě, dochází u ní k tetanu (galvanonarkóza) a je odnesena proudem. Po chvíli tetanus odezní a nová taxe přinutí rybu se opět přiblížit k anodě. V klidné vodě ryba „tone“. Tetanus je nebezpečný vzhledem k frakturám páteře a jiným traumatickým změnám. Nejvýhodnější stav pro aktivní lov je taxe, celkově se lépe projevuje u dobrých plavců než u špatných (Pivnička, 1981).

2.6 Charakteristika ryb zjištěných elektrolovem

2.6.1 Štika obecná

Esox lucius (Linnaeus, 1758), čeleď *ESOCIDAE*

Štika je převážně limnofilní, fytofilní, jikru neochraňující druh. Tře se od února do dubna, hned po roztání ledů při teplotě od 5 do 10°C, na trávě, vodním rostlinstvu, zatopených větvích či kořenech. Plodnost bývá 100 tisíc až milion jiker v závislosti na velikosti. Mlíčáci pohlavně dospívají v 3. – 5. roce, jikernačky o rok dříve. Růst štiky je rychlý, ale velmi variabilní v závislosti na stanovišti. V našich podmínkách dorůstá délky až 120 cm a hmotnosti 15 kg. Potravou štik do velikosti 50 – 100 mm je zprvu plankton, bentos a hmyz napadaný do vody, poté ryby, nejčastěji plotice obecná, okoun obecný nebo jiný druh hojný v dané lokalitě. Průměrná velikost kořisti, a to i u větších jedinců je 12 – 15 cm. Štika je středně náročná na obsah kyslíku ve vodě. Je velmi adaptabilní, obývá nížinné toky, ale vystupuje v některých případech až do říček v nadmořské výšce okolo 800 metrů (Holčík, Hensel, 1972). Jedná se pravděpodobně o stanovištní druh, většinu dne se zdržuje ve svém domovském okrsku v úkrytu, odkud pozoruje okolí a napadá kořist. Toto stanoviště opouští jen výjimečně a často ho po léta nemění. Je aktivní během dne, v noci neloví. Loví prudkým výpadem a většinou kořist nepronásleduje na delší vzdálenost (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.2 Plotice obecná

Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Plotice je převážně limnofilní, indiferentní, jikru neochraňující druh. Tření probíhá v dubnu až květnu při teplotě 11 - 17°C, ale nemusí se každoročně opakovat. Plodnost bývá obvykle 5 - 30 tisíc jiker, které jsou kladeny v hloubce 20 - 150 cm. Pohlavní dospělost nastává až ve druhém roce. Dožívá se až 20 let, přičemž jedinci, kteří se třou každý rok, hynou dříve než ti, co tření vynechávají. V našich podmínkách dorůstá hmotnosti 0,5 kg. Potravu tvoří nejdříve zoo a fytoplankton, dále bentos a s přibývajícím věkem nabývá na významu rostlinná potrava a měkkýši. V době tření jiných ryb požírá jejich jikry i vykulený plůdek. Plotice je velmi adaptabilní, vyskytuje se v nejrůznějších biotopech, od horských potoků až po braktické vody evropských moří. Je středně náročná na obsah kyslíku, ale je značně odolná vůči znečištění. Za příhodných podmínek vytváří tažné formy, v dospělosti žijící převážně v moři při ústí řek, které v době tření táhnou proti proudu (*R. r. morpha migratorius*). Za nepříznivých potravních podmínek vyváří nízkotělé, malé, pomalu rostoucí populace dospívající již při 5 – 7 cm délky těla (Holčík, Hensel, 1972).

2.6.3 Perlín ostrobřichý

Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Jde o limnofilní, fytofilní, jikru neochraňující druh. Tření probíhá ve dvou dávkách, od druhé poloviny května do poloviny června. V první dávce 28 – 52 tisíc jiker a ve druhé 7 – 11 tisíc. Samci mají v době tření a po něm drobnou třecí vyrážku na prsních ploutvích. Pohlavní dospělost nastává ve druhém až třetím roce života při délce těla 69 – 133 mm. Dorůstá hmotnosti až 0,75 kg, obvykle však 300 – 400 g. Dožívá se 10, výjimečně až 15 let. Perlín je jediným evropským druhem žijícím se v dospělosti výhradně vyšším vodním rostlinstvem, v mládí konzumuje zooplankton a fytoplankton, je středně náročný na obsah kyslíku a poměrně citlivý vůči znečištění. Je typický pro čistá a prohřátá ramena větších řek (Holčík, Hensel, 1972). V našich vodách je tento druh rozšířen především v nižších nadmořských výškách, jeho případný výskyt v netypických lokalitách je většinou důsledkem vysazení s násadami jiných druhů ryb. Žije v rybnících na Třeboňsku a na jižní Moravě. Tvoří menší hejna z jedinců přibližně stejné velikosti (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.4 Lín obecný

Tinca tinca (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Lín je limnofilní, fytofilní, jikru neochraňující druh. Dávkový výtěr probíhá od června do srpna. Plodnost bývá do 500 tisíc jiker. Dorůstá hmotnosti 2 – 3 kg, někdy i více. Růst je ve volných vodách obvykle pomalejší než v rybnících. Pohlavně dospívá ve 3. – 4. roce života. U lína je patrný výrazný pohlavní dimorfismus. Jeho potravu tvoří zooplankton u plůdku a bentos a rostliny u dospělců. Je velmi nenáročný na obsah kyslíku ve vodě a značně rezistentní ke znečištění. Preferuje stojaté, nebo pomalu tekoucí dobře prohráté a zarostlé vody (Holčík, Hensel, 1972). Baruš a Oliva (1995) uvádějí, že lín je rybou stanovištní.

2.6.5 Hrouzek obecný

Gobio gobio (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Jedná se o reofilní, psamofilní, jikry neochraňující druh. Tření probíhá v květnu až červnu na písčité dno nebo na ponořené kořinky trav. Plodnost je většinou do 3000 jiker. Pohlavně dospívá ve 2. - 3. roce života. Dorůstá se délky 10 – 14 cm, vzácně až 20 cm. Dožívá se i 6 let. Živí se bentickou faunou. Jde o druh náročný na obsah kyslíku a čistotu vody (Holčík, Hensel, 1972). Žije téměř ve všech vodách, kromě studených horských potoků. Špatně snáší i přílišné oteplení vody při nízkých průtocích v létě. Preferuje tvrdé písčité dno nad bahnitým nánosem. V důsledku eutrofizace vod se i jeho početnost snižuje (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.6 Ouklej obecná

Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Jedná se o limnofilní, indiferentní, jikry neochraňující druh. Výtěr je dávkový, v květnu až do začátku června a dochází k němu po kratší migraci proti proudu. Jikru klade na rozličné předměty např. na trávu, kořinky zaplavenou vegetaci, na písek, kameny nebo na štěrk. Pohlavně dospívá v 1. – 3. roce. Dorůstá do velikosti 10 – 15 cm, výjimečně 17 cm při věku nepřesahujícím 6 let. Je to typická planktonofágní ryba, v době výletu imág pakomárů se živí jimi a v době tření jiných ryb požívá jejich jikry i plůdek. Není náročná na obsah kyslíku a je značně odolná vůči znečištění. Masově se vyskytuje v nejrůznějších biotopech, často proniká až do úseku podhorského potoka a řeky (na Oravě do nadmořské výšky až 750 m) (Holčík,

Hensel, 1972). Zdržuje se většinou při hladině volné vody jako typická povrchová ryba, vyhýbá se zarostlým místům. Často vyskakuje z vody a během dne je stále v pohybu. Je to ryba plachá a ostražitá (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.7 Jelec tloušť

Leuciscus cephalus (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Jelec tloušť je naší nejrozšířenější rybou. Je to reofilní, převážně litofilní, jikru neochraňující druh. Tření probíhá v květnu až červnu. Průměrný počet jiker je 1500 – 20000, maximálně 1 milion. Pohlavně dospívá ve 2. – 4. roce, samci dříve než samice. Dorůstá do 2 – 3 kg hmotnosti a 40 – 50 cm délky. Jeho potravou jsou vodní i suchozemští bezobratlí, s přibývajícím věkem a velikostí hrají stále důležitější roli vyšší vodní rostliny často tvořící až 75 % obsahu zažívacího traktu, příležitostně žere i plůdek a jikry jiných ryb. Jelec tloušť patří k rybám náročným na obsah kyslíku, je charakteristický pro úsek horských potoků a podhorských řek. Je ekologicky velmi přizpůsobivý a poměrně značně rezistentní vůči otrávám (Holčík, Hensel, 1972). Žije v úsecích toků pod vyústěním kanálů nebo znečištěných přítoků. Do těchto přítoků také vniká, pokud je tam příznivá hladina rozpuštěného kyslíku (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.8 Jelec proudník

Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Jedná se o reofilní, indiferentní (převážně však litofilní), jikry neochraňující druh. Tření probíhá v březnu až květnu, někdy ještě v červnu. V době tření táhne po proudu a ne jako většina jiných ryb proti proudu. Samci mají v této době drobné epitelární bradavky. Plodnost bývá do 2,5 - 17 tisíc jiker. Dorůstá do délky 25 cm a hmotnosti okolo 0,4 kg. Jeho potravu tvoří bentos potoků i řek, náletový hmyz a někdy i zbytky vodních rostlin. V jezerech má tendence vytvářet vysokotělé populace. Patří k rybám náročným na obsah kyslíku, snáší však mírné znečištění vody. Obývá zónu horského potoka a podhorské řeky. Výjimečně se vyskytuje i níže nebo v čistých chladných jezerech a přehradách (Holčík, Hensel, 1972). U nás žije jelec proudník téměř po celém území, ale většinou nebývá příliš hojný. Limitujícím faktorem jeho výskytu je snížené množství ve vodě rozpuštěného kyslíku, zanášení koryta kalem a zarůstání toku vodními rostlinami (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.9 Jelec jesen

Leuciscus idus (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Jelec jesen je limnofilní, litofilní, jikry neochraňující druh. Tře se od dubna do května v několika dávkách. Plodnost bývá do 120 tisíc jiker. Pohlavní dospělost nastává ve 3. – 4. roce života. Dorůstá do hmotnosti 2 kg, výjimečně až 8 kg a věku 10 – 20 let. Živí se larvami hmyzu, červy, náletovou potravou, příležitostně i jikrami jiných ryb a částečně i rostlinami. Má menší nároky na obsah kyslíku. Je typický pro nížinné úseky řek, ale dokáže žít i ve vysokohorských jezerech (Štrbské pleso). Známa je *var. orfus* – xantorická červenozlatá okrasná forma (Holčík, Hensel, 1972). Je pohyblivou a vytrvalou rybou, po většinu roku žije společensky v hejnech. Již v únoru opouští hlubší místa v řece, kde přezimoval, a drží se břehu. Po odchodu ledů hejno plave proti proudu, ale obvykle neplouvá do zátopy a ke tření si vybírá i nepřilíh vodnatý přítok. V létě se hejno přesouvá do hlubších tůní a hlinitých jam v řečišti (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.10 Karas stříbřitý

Carassius gibelio (Bloch, 1846), čeleď *CYPRINIDAE*

Karas stříbřitý je reofilní, fitofilní, jikru neochraňující druh. Tření probíhá ve třech dávkách od května do července. Plodnost je obvykle do 400 tisíc jiker. Pohlavně dospívá ve 3. – 4. roce. Dorůstá hmotnosti 1 kg a 30 cm délky. Jeho potravu tvoří zprvu plankton, který však i v dospělosti zaujímá vedle bentosu a vodních rostlin významnou roli. Zdá se, že je méně odolný než karas obecný, nikdy nežije v tak malých biotopech. Obývá velké řeky, průtočná ramena a jezera. Je spíše hejnovitou rybou. Vyskytuje se ve dvou morfologicky nerozlišitelných formách: monosexní, která se rozmnožuje gynogeneticky, přičemž se tře samice karase stříbřitého se samcem kapra obecného, karase obecného, lína obecného, perlína ostrobřichého a nebo s jinými kaprovitými druhy. Jen výjimečně se v populaci najdou i samci, v tomto případě defektní, v bisexuální formě, kteří když se kříží s jinými druhy, dávají hybridní potomstvo (Holčík, Hensel, 1972).

2.6.11 Kapr obecný

Cyprinus Carpio (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Kapr je reofilní, limnofilní, jikru neochraňující druh. V našich podmínkách samci dospívají ve 3. – 4. roce, samice o rok dříve. Tření probíhá od května do července na čerstvě zalitých loukách při teplotě vody nad 18°C. Samice klade jikry nejčastěji ve třech dávkách. Jikry lepí na rostliny. Plodnost bývá od 200 tisíc po 1,5 milionu jiker. Dorůstá do délky 1 m a hmotnosti až 20 kg, někdy i více (32 kg). Juvenilní stadia se živí planktonem, dospělci hlavně bentosem (v rybnících i planktonem). Patří mezi druhy nenáročné na obsah kyslíku ve vodě a je poměrně rezistentní vůči znečištění. Evropské rybníční kapři pocházejí z Dunaje, odkud je rozšířili Římané (Holčík, Hensel, 1972). Ve vegetačním období se zdržuje v hejnech a ani starší jedinci nejsou samotáři. Kapři plůdek často krouží po rybníce a hledá potravu. Starší jedinci vyplouvají do mělčin až za šera. Kapr je aktivní nejvíce po setmění a před rozbřeskem (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.12 Cejn velký

Abramis brama (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Jedná se o limnofilní, indiferentní, jikru neochraňující druh. Tře se od května do června, když teplota vody dosáhne 15 – 18 °C, pokud dojde k ochlazení, tření je dočasně přerušeno. Jikry jsou kladeny ve dvou dávkách na nejrůznější substrát a plodnost bývá do 500 tisíc. Dorůstá běžně 2 – 3 kg. Pohlavně dospívá ve 2. – 5. roce a dožívá se 20 – 25 let. Plůdek se živí zooplanktonem a dospělci jsou typickými zoobentofágy. Proto je v kaprových rybnících nežádoucí. Není náročný na obsah kyslíku a dobře snáší i značně znečištěné vody (Holčík, Hensel, 1972). Cejn je typickou rybou větších pomalu tekoucích nížinných řek „cejnového pásma“. Preferuje bahnité dno, ve kterém rytím vyhledává potravu. Je společenskou, ale plachou rybou. Přezimuje hromadně v hlubokých místech říčního koryta. Mohou se vyskytovat i kříženci cejna velkého s ploticí obecnou, cejnem malým a uměle zkřížením s perlínem ostrobřichým (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.13 Podoustev říční

Vimba vimba (Linnaeus, 1758), čeleď *CYPRINIDAE*

Je to reofilní, litofilní, jikry neochraňující druh. V září a v říjnu podniká tah na trdliště, a to často na značné vzdálenosti. Ze sladkých vod kolem ústí řek do moře táhne proti proudu rychlostí 1 – 17 km za den (Baruš, Oliva, 1995). Tento tah trvá někdy až do konce dubna. Tření probíhá od dubna do začátku července v zóně podhorské řeky. Jikry klade ve třech dávkách v proudu, kde se lepí na kameny a šterk. První dávka bývá největší (až 50,8 %). Plodnost je 25 až 222 tisíc jiker, v průměru 79 tisíc. Pohlavně podoustev dospívá ve 2. až 4. roce při velikosti 19 – 23 cm. Dokáže se přizpůsobit i stojatým vodám. Populace uzavřené v údolních nádržích mají větší přírůstky než říční populace. Pouze v době tření táhnou do přítoků, plůdek se ihned po vykulení splavuje do nádrže. Dorůstá 40 cm délky a hmotnosti 1 – 3 kg. Živí se převážně benthickou potravou, u populací žijících v moři je potrava rozmanitá, např. mlži, vyšší a nižší korýši. Je to ryba středně náročná na obsah kyslíku a poměrně citlivá na znečištění (Holčík, Hensel, 1972).

2.6.14 Střevlička východní

Pseudorasbora parva (Schegel, 1842), čeleď *CYPRINIDAE*

Jedná se o litofilní, jikry ochraňující druh. Tření probíhá v našich podmínkách v dubnu až červnu v několika dávkách. Jikry mají silně lepivý povrch a jsou kladeny v kratších pruzích na různé předměty ve vodě. Samci se třou i s několika samicemi najednou, mají výraznou třecí vyrážku a oplozené jikry aktivně chrání. Střevlička se dožívá 3 – 4 let při délce těla 8, maximálně 11 cm a hmotnosti 17 – 19 g. Plůdek je typicky planktonofágní a jedinci nad 25 mm bentofágní, ale plankton je v jejich potravě i nadále zastoupen. Střevlička východní ve svém původním areálu žije v mělkých jezerech, řekách a zavlažovacích kanálech. Vynechává však úseky s rychle proudící vodou. Také v našich vodách obývá podobné lokality (Baruš, Oliva, 1995).

Je to nepůvodní druh naší ichtyofauny a je hodnocen jako nežádoucí (Dubský a kol., 2003). Od poloviny osmdesátých let se stal pravidelným prvkem rybích obsádek ve volných vodách i rybnících. V současnosti má výskyt tohoto druhu spíše souvislý charakter po celém území státu, avšak až na výjimky není dominantním druhem ani na původních lokalitách z období expanze (Adámek a kol., 1996).

Přes své příhodné rozměry i tvar těla nepatří mezi preferované potravní ryby našich nejdůležitějších dravců – candáta, štiky a sumce (Adámek a kol., 1999). Okounek pstruhový a náš okoun říční ji však preferují (Adámek, Siddiqui, 1996), což spolu se snadnou dostupností pro chovatele ryb vede stále často k tomu, že je převážena a vysazována jako potravní ryba pro dravé druhy (Adámek, Soukup, 2000).

2.6.15 Úhoř obecný

Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758), čeleď *ANGUILLIDAE*

Úhoř je reofilní katadromní druh se zvláštním způsobem rozmnožování. K nám se dostává přirozenou cestou jen do povodí Labe a Odry. Většina úhořů v našich vodách pochází z každoročního umělého vysazování. Pohlavně dospívá v 7 - 9 letech, kdy se začne splavovat po proudu a začíná migraci do Sargasového moře na trdliště. Za normálních okolností se v řekách vyskytují jen samice, samci zůstávají v blízkosti ústí řek. Samice dorůstají délky až 2 m a 4 - 7 kg hmotnosti, samci 50 cm a 1 kg. Potravu tvoří hlavně větší bentos (měkkýši, raci, červi), ryby a často i hnijící maso (Holčík, Hensel, 1972). Během sladkovodního života má tento druh výrazně převyšující noční pohybovou a potravní aktivitu. Výjimečně bývá aktivní i ve dne při silném zakalení vody. Aktivní je v teplém období roku a při poklesu teploty přestává přijímat potravu. Zimu přečkává ve strnulém stavu zahrabán do dna. Je rybou stanovištní s délkou okrsku 60 – 140 m. I po přesazení na jiné místo se snaží vrátit na původní stanoviště. U úhoře je velmi dobře vyvinuto kožní dýchání, které pokrývá až 2/3 potřeby kyslíku. Poměrně dobře snáší i znečištění (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.16 Candát obecný

Stizostedion lucioperca (Linnaeus, 1758), čeleď *PERCIDAE*

Candát je limnofilní, indiferentní, jikry ochraňující druh. Tře se od dubna do května při teplotě vody nad 6°C v hloubce okolo 2 m. Plodnost bývá do 1 milionu jiker. Samice klade jikry na hnízdo, které předtím samec upravil na čistém šterkopísčitém dně, nebo na obnažené kořínky rostlin. Samec chrání jikry a odstraňuje z nich nános kalu, později stráží i vykulený plůdek. Dorůstá délky až 130 cm a hmotnosti 10 kg a dožívá se i 15 let. Pohlavně dospívá ve 3. - 5. roce. Plůdek se živí nejprve planktonem, pak většími perloočkami. Okolo velikosti 13 mm se začíná objevovat kanibalismus a od velikosti 30 – 40 cm se začíná živit rybami.

Nejdůležitější složkou potravy bývá ježdík, okoun a ouklej. Je značně citlivý na znečištění, má středně velké nároky na obsah kyslíku. Obývá hlavně čistá nezakalená hluboká jezera, dolní toky řek a jejich ramena, dobře se mu daří také v neznečišťovaných údolních nádržích (Holčík, Hensel, 1972). Candát je hejnovou rybou, početnost hejna s velikostí jedinců klesá. Hejno tvoří přibližně stejně staří a stejně velcí jedinci. Zimní období přečkává v hlubší vodě většinou v klidovém stavu podobném zimnímu spánku.

2.6.17 Okoun říční

Perca fluviatilis (Linnaeus, 1758), čeleď *PERCIDAE*

Okoun je limnofilní, indiferentní, jikry neochraňující druh. Tře se od dubna do konce května při teplotě vody nad 8°C. Plodnost bývá do 300 tisíc jiker. Samička klade jikry v charakteristických pásech na kameny, potopené keříky, zaplavenou vegetaci nebo na jiné předměty do hloubky maximálně 6 metrů. Pohlavní dospělost nastává ve 3. – 5. roce, přičemž samci dospívají již na konci prvního roku. Dorůstá do hmotnosti 4 kg a délky až 510 cm, a to i v našich podmínkách (Lipno). Dožívá se až 20 let. Samice rostou rychleji než samci a dříve přecházejí na dravý způsob života. Potravu tvoří nejprve plankton, který zůstává hlavní složkou až do velikosti 17 – 20 cm. Větší jedinci se již živí rybami. U okouna se vyskytuje kanibalismus, preferuje vlastní plůdek, i když je dostatek jiných ryb (Holčík, Hensel, 1972). Okoun říční obývá tekoucí i stojaté vody, s oblibou vyhledává místa zarostlá rostlinami. Někdy vystupuje až do pstruhových vod, ale prudce tekoucí chladné vody mu příliš nesvědčí. Je spíše stanovištní rybou, většinou se pohybuje jen na malé vzdálenosti, ale někteří jedinci individuálně podnikají delší migrace. Na našem území je rozšířen všude ve vhodných biotopech (Baruš, Oliva, 1995).

2.6.18 Ježdík obecný

Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758), čeleď *PERCIDAE*

Ježdík obecný je limnofilní, indiferentní, jikry neochraňující druh. Tře se od dubna do května, plodnost je do 10 tisíc jiker. Jikry klade na rozličný substrát. Pohlavně dospívá v 1 - 3 letech. Dorůstá délky až 30 cm, ale běžně jen 15 cm. Dožívá se 6 – 10 roků. Plůdek se živí hlavně planktonními, ale i bentickými korýši, dospělci bentosem a v době tření jiných ryb požívá jejich jikry. Je náročný na obsah kyslíku ve vodě a také na znečištění. Žije v dolních tocích řek a někdy

se velmi rozmnoží v údolních nádržích (Holčík, Hensel, 1972). Vyhledává písčité nebo písčitohlinité, méně často i kamenito-šterkové dno. Silnějším proudům se vyhýbá. Žije v hejnech často složených z jedinců různého věku. Ve dne, hlavně však v létě, se zdržuje při dně. Aktivní je po celý den, ale přesto je jeho aktivita za soumraku a v noci vyšší. Nepodniká dlouhé migrace, ale svá stanoviště během dne i sezónně mění. Zimu přečkává v hlubších úsecích řek (Baruš, Oliva, 1995).

3. MATERIÁL A METODIKA

Na třech úsecích řeky Stropnice byl proveden elektrolov v době po podzimních výloveh 2007 a před podzimními výlovy 2008. Lovené úseky byly vybrány tak, aby svým charakterem dobře reprezentovaly střední tok řeky, který je nejvíce exponovaný rybníčnímu hospodaření. Bylo předpokládáno, že na stejných lokalitách budou zjištěny rozdíly v početnosti a druhovém složení ryb, a to zejména u hospodářských druhů, v období před a po podzimních výloveh okolních rybníků.

3.1 Popis jednotlivých lokalit

3.1.1 Lokalita č. 1 - Štiptoň

Sledovaná lokalita se nachází na 42,5 říčním kilometru řeky Stropnice, přibližně 50 m ve směru po proudu od mostu nad osadou Štiptoň (jedná se o most u čistírny odpadních vod v k. ú. Nové Hrady). Lovený úsek je částí pstruhového revíru Stropnice 3P. Šířka toku je zde až na výjimky konstantní 1,6 – 1,8 metru a hloubka 0,3 – 0,5 metru. Řeka zde teče uměle vytvořeným kanálem s opevněnými břehy zahluobenými cca 2 metry pod úroveň okolního terénu. Koryto o příčném profilu „V“ je uzpůsobeno k rychlému odvedení vody. Břehy i dno jsou vydlážděny polovegetačními tvárniciemi nebo kameny. Takto upravené koryto poskytuje minimální útočiště pro vodní organismy. Určitá omezená stanoviště v jinak uniformním toku poskytují vymleté části tvárnice nebo náhodně spadlé kameny. Na obou březích jsou louky udržované sekáním, do vody místy zasahují porosty chrastice rákosovité (*Phalaris arundinaceae*) ohnuté při vyšších průtocích.

Na levém okraji říční nivy je stále ještě patrné původní koryto řeky. V těchto místech Stropnice výrazně meandrovala a často se při povodních rozlévala do okolí. Dnešní stav koryta řeky nemá téměř nic společného s původním charakterem.

3.1.2 Lokalita č. 2 – Tomkův mlýn

Lokalita Tomkův mlýn představuje naopak přírodě blízké koryto s dostatkem břehových úkrytů a místy i tůní. Nachází se na 36,1 říčním kilometru, přibližně 100 m ve směru proti proudu nad mostem u Tomkova mlýna (k. ú. Byňov) a rovněž náleží do pstruhového revíru Stropnice 3P. Lovný úsek začíná v místě překřížení toku elektrickým vedením (na pravém břehu je železný stožár) a pokračuje 50 m proti proudu. Koryto je zde částečně napřímáno, dno tvoří bahnité sedimenty a místy

písčité lavice. Spád toku není výrazný a převládá zde laminární proudění, to také předurčuje charakter dna. Hloubka vody se zde pohybuje od 0,5 do 1,2 metru a šířka od 2,8 do 4 metrů. Oba břehy jsou porostlé doprovodnou vegetací, kterou tvoří vrba bílá (*Salix alba*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a topol osika (*Populus tremula*) ze stromového a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a chrastice rákosovitá z bylinného patra.

3.1.3 Lokalita č. 3 – Petříkov

Lokalita Petříkov se nachází na 32,3 říčním kilometru. Lovný úsek začíná u mostu v obci Petříkov (k. ú. Petříkov) a končí po 50 metrech ve směru proti proudu. Tato část toku náleží do mimopstruhového revíru Stropnice 2. Řeka tu má klidný charakter s mírným spádem a převažujícím laminárním prouděním. Šířka toku je od 3 do 4 metrů a hloubka od 0,5 do 1 metru. Ryby zde nacházejí stanoviště s možností úkrytu mezi větvemi zasahujícími do vody nebo při březích. Dno je tvořeno převážně sedimenty bahna, štěrku a místy jílu. V toku se střídají mělké a hlubší partie. V minulosti napřímené koryto s nezpevněnými břehy lemuje po obou březích pás vyšší vegetace, kde převažuje vrba bílá.

3.2 Odlov ryb elektrickým agregátem

Ichtyologická data byla získána pokaždé stejným způsobem. Vybrané úseky byly změřeny, zahrazeny na obou koncích sítí o velikosti ok 6 mm a následně dvakrát proloveny proti proudu brodivým způsobem lovu. Lovící četa čítala tři členy (nosič agregátu, lovec a odběratel ulovených ryb). Ryby z každého odlovu byly umístěny zvlášť do dvou vaniček s vodou. Po bezprostředním zaevidování potřebných dat a po odeznění šoku byly ryby vypuštěny zpět do toku. Pro odlov ryb byl použit přenosný elektrický agregát FEG 1500 (upravený stejnosměrný proud 0,6 – 1,8 A, 150 – 300 V).

3.3 Metodika zisku dat

Ulovené ryby byly druhově determinovány a byla změřena jejich délka těla (vzdálenost od rypce po bázi ocasní ploutve) v milimetrech pomocí měřicí destičky. Výsledky byly zaznamenány pro další zpracování. Stanovování hmotnosti ryb pro určení celkové biomasy nebylo prováděno, jelikož to nebylo hlavním cílem práce a dbalo se na to, aby ryby byly vystaveny stresu co nejkratší dobu.

Na každé lokalitě byla stanovena délka loveného úseku, zjištěna průměrná šířka a průměrná hloubka toku pomocí rozkládacího metru a pásma. Průměr byl stanoven vždy z pěti různých míst. Dále byl zjišťován charakter substrátu dna a zastínění vegetací, případně výskyt vodních rostlin.

Při jednotlivých odlovech byla měřena teplota vody v hloubce cca 20 cm, dále množství rozpuštěného kyslíku v mg/l, hodnota pH a vodivost. Fyzikálně-chemické parametry byly měřeny přístroji oxymetr typ MKT 44 A od firmy INSA, měřič pH od firmy Metrex s rozsahem pH 0 - 14 a konduktometr od firmy Metrex s rozsahem vodivosti 0 – 1999 μ S.

3.4 Metoda stanovení ekologických parametrů ichtyofauny

3.4.1 Diverzita

Diverzita bývá v širším smyslu chápána jako celkový počet druhů vyskytujících se na konkrétním vymezeném prostoru. Je však nutné rozlišovat mezi druhovou početností (počtem druhů v daném společenstvu vyskytujícím se na vymezeném prostoru) a druhovou diverzitou neboli rozmanitostí, kde je vedle počtu druhů zohledněno i jejich početní zastoupení v daném společenstvu (Ráb, Lusk, 1998). Jedná se o strukturně kvantitativní znak každého společenstva. Hodnotí se pomocí indexu diverzity H' , který představuje poměr počtu druhů k počtu jedinců (Spurný, 2000). Pro výpočet diverzity byl použit vzorec podle Shannona a Weavera (1963).

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{N_i}{N} * \frac{\ln \frac{N_i}{N}}{\ln 2}$$

H' - index diverzity

N_i - počet jedinců jednoho druhu

N - počet jedinců všech druhů

Čím vyšší je index diverzity, tím více druhů tvoří dané společenstvo, a tím rovnoměrněji je celkový počet jedinců rozdělen mezi počet druhů. Vysokou diverzitu vykazují stabilní společenstva, naopak nízkou diverzitu společenstva žijící v extrémních podmínkách. Počet druhů ve společenstvu výrazně závisí na geografické poloze a nadmořské výšce, přičemž obecně platí, že diverzita se zvyšuje od pólů k rovníku a klesá s rostoucí nadmořskou výškou. To se projevuje

například nižší diverzitou pstruhových pásem. Spurný (2000) uvádí, že pro diverzitu má velký význam také stáří společenstva, kde starší společenstva jsou druhově pestřejší než mladší.

3.4.2 Abundance

Abundance vyjadřuje početnost jedinců na dané lokalitě. V podstatě vyjadřuje hustotu jedinců dané populace vztáženou na jednotku plochy nebo objemu. V ichthyologii se abundance nejčastěji vyjadřuje počtem kusů ryb na 1 hektar vodní plochy. Pro výpočet abundance byl použit vzorec podle Sebera a Le Crena (1967), kterým se přesněji vyjádří početnost ryb, jelikož se většinou nepodaří odlovit všechny jedince.

$$S = \frac{C_1 * C_1 - C_2}{C_1 - C_2}$$

S- celkový počet ryb v dané lokalitě

C₁- počet ryb z prvního odlovu

C₂- počet ryb z druhého odlovu

Na základě zjištěné abundance byla porovnána velikost a stav populací říčních druhů ryb odpovídajících danému pásmu toku s populacemi hospodářských druhů, které unikají z rybníků v povodí.

3.4.3 Ekvitabilita

Ekvitabilita vyjadřuje míru rovnosti četností jednotlivých druhů, to znamená poměrné rozdělení všech jedinců společenstva na zastoupené rybí druhy (Spurný, 2000). Pro výpočet byl použit vzorec podle Sheldona (1969).

$$E = \frac{H' * \ln 2}{\ln S}$$

E- index ekvitability

H' - index diverzity

S- celkový počet druhů společenstva

Nejvyšší hodnoty ekvitability zjistíme u zoocenóz, které jsou zastoupeny stejně početnými skupinami různých druhů ryb. Naopak nejnižší vyrovnanost by nastala v případě, že by například všichni jedinci byli rozděleni na 10 druhů v počtech 9, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, (Losos a kol., 1984).

3.4.4 Dominance

Dominance představuje důležitý relativní kvantitativní znak z hlediska početního zastoupení jednotlivých rybích druhů ve společenstvu. Vypočítá se z absolutních i relativních hodnot abundance (Spurný, 2000).

$$D = \frac{n * 100}{s}$$

D - hodnota dominance (%)

n - celkový počet jedinců určitého druhu

s - celkový počet jedinců všech druhů společenstva

Hodnota dominance je ovlivněna počtem druhů, které společenstvo tvoří. S rostoucím počtem druhů se relativně snižuje. Proto je u společenstev s vysokým počtem druhů dominance nejpočetnějších druhů relativně nižší, než ve společenstvech druhově chudých (Spurný, 2000).

Rozdělení druhů podle dominance do pěti tříd:

eudominantní druh	více než 10%
dominantní druh	5 - 10%
subdominantní druh	2 - 5%
recedentní druh	1 - 2%
subrecedentní druh	méně než 1%

3.5 Metoda vyhodnocování výsledků

Zjištěné rybí druhy byly dále rozděleny na tři kategorie podle těsnosti vazeb k říčnímu či rybníčnímu prostředí a schopnosti se zde rozmnožovat, stejnou metodu rozdělení použili Kubečka a kol. (1996).

- Říční ryby zcela nezávislé na rybnících v povodí (jelci, ouklej, podoustev, hrouzek)
- Říční druhy, jejichž populace jsou významně podporovány únikem plůdku a mladších ryb z rybníků (plotice, okoun, úhoř, ježdík, štika)
- Ryby, jejichž původ je na Stropnici převážně z rybníků (kapr, lín, karas stříbrný, střevlička východní, perlín, cejn, candát)

Rybí druhy bylo třeba rozdělit na tyto kategorie, jelikož se na jednotlivých lokalitách při odlovech před a po výlovech nelišila pouze početnost, ale i druhové složení. Je třeba zdůraznit, že toto rozdělení je poměrně hrubé a mohou existovat přechody mezi jednotlivými skupinami (např. někteří hrouzci mohou pocházet z rybníků, nebo některé štiky z přirozeného výtěru na vegetaci). Početnost ryb podle jednotlivých kategorií uvádí tab. 9 v kapitole výsledky.

Zjištěná data byla následně porovnána vždy z odlovu před a z odlovu po výlovech rybníků, jelikož se vždy jednalo o totožné úseky. Na základě relativních hodnot abundance u jednotlivých kategorií byl pak stanoven vliv Rybářství Nové Hradky s. r. o. na druhové složení ichtyocenózy jednotlivých úseků a zároveň i středního toku řeky Stropnice.

U druhů, které se vyskytovaly alespoň na dvou lokalitách v obou letech plotice obecná, okoun říční a hrouzek obecný, byl stanoven vliv lokality a doby odlovu (po a před výlovy) na průměrnou délku těla. Byla použita dvoufaktorová analýza rozptylu. Jako nulová hypotéza bylo stanoveno, že doba odlovu i lokalita odlovu nemají vliv na změnu střední hodnoty délky těla ulovených ryb. Jako alternativní hypotéza bylo stanoveno, že vliv mají.

4. VÝSLEDKY

4.1 Lokalita Štiptoň

První odlov na této lokalitě byl proveden dne 8. 11. 2007 v době od 10:30 do 11:00 hodin. Délka loveného úseku byla 50 metrů, průměrná šířka toku 1,7 m a průměrná hloubka 0,4 m. Celková plocha loveného úseku byla 85 m². Dno i břehy byly vydlážděny polovegetačními tvárniciemi nebo kameny. Hladina nebyla ničím zastíněna. V toku nebyly nalezeny žádné vodní rostliny.

Ve vodě byla naměřena koncentrace kyslíku 10,80 mg/l to při zjištěné teplotě vody 4,1°C představuje 82 % nasycení. Reakce pH byla slabě kyselá, byla naměřena hodnota 6,4. Hodnota vodivosti vody byla 161 µS.

Na zkoumaném úseku byly zjištěny tři druhy ryb v celkovém počtu 40 jedinců. Množství jednotlivých druhů a velikostní variabilitu délky těla uvádí tab. č. 3. Abundanci jednotlivých druhů uvádí obr. č. 4.

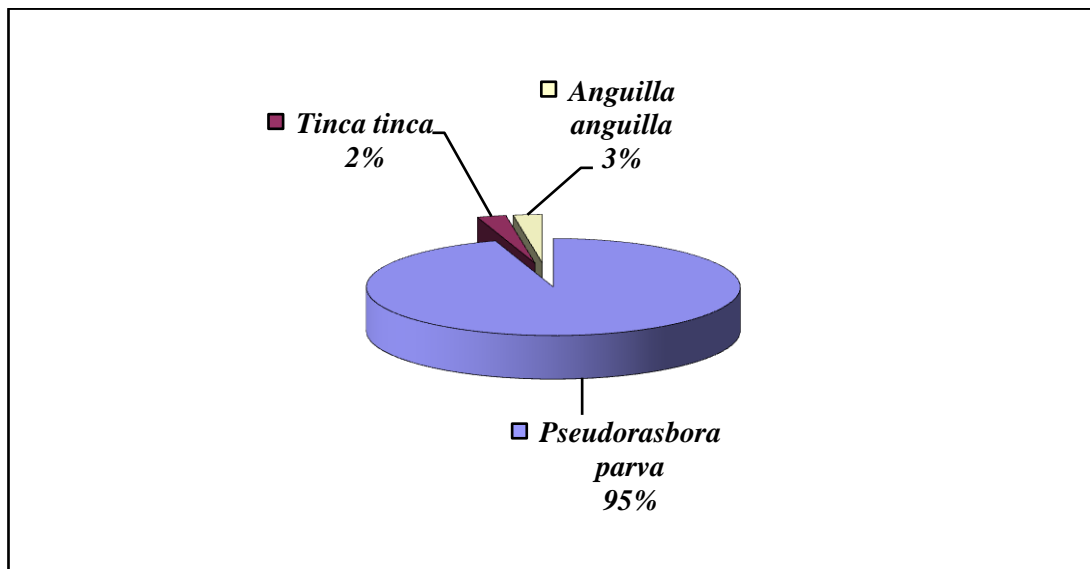
Index diverzity H' byl 0,34 a index ekvitability E 0,2145.

Tab. č. 3 Počet a variabilita délky těla u jednotlivých druhů odlovených na lokalitě Štiptoň po podzimních výloveh dne 8. 11. 2007

Druh	Počet odlovených ryb (ks)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)	Průměrná délka těla (mm)
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	38	33	68	41
Lín obecný (<i>Tinca tinca</i>)	1	95	95	95
Úhoř říční (<i>Anguilla anguilla</i>)	1	295	295	295

Početní dominanci uvádí obr. č. 2. Z uvedených druhů byl jeden eudominantní (střevlička východní) a zbylé dva druhy byly subdominantní (úhoř říční, lín obecný). V toku významně převládaly druhy vyplavené z rybníků během výlovů.

Obr. č. 2 Početní dominance rybiho společenstva zjištěná na lokalitě Štiptoň po podzimních výloveh dne 8. 11. 2007



Druhý odlov na lokalitě Štiptoň byl proveden dne 25. 8. 2008 se začátkem v 11:00 a koncem v 11:30 hodin. Délka loveného úseku byla 50 m, průměrná šířka toku 1,7 m a průměrná hloubka 0,42 m. Celková plocha loveného úseku byla 85 m². Charakter dna i břehů zůstal nezměněn, hladina byla částečně zastíněna porosty chrastice rákosovité, které zasahovaly místy až do vody. V těchto úkrytech byly uloveny všechny ryby.

Ve vodě byla naměřena koncentrace kyslíku 7,64 mg/l, to při zjištěné teplotě vody 18,3 °C představuje 78 % nasycení. Reakce pH byla slabě kyselá, byla naměřena hodnota 6,0. Hodnota vodivosti vody byla 121 µS.

Celkově bylo uloveno 6 kusů ryb zastoupených dvěma druhy. Množství u jednotlivých druhů a velikostní variabilitu délky těla uvádí tab. č. 4. Abundanci jednotlivých druhů uvádí obr. č. 4.

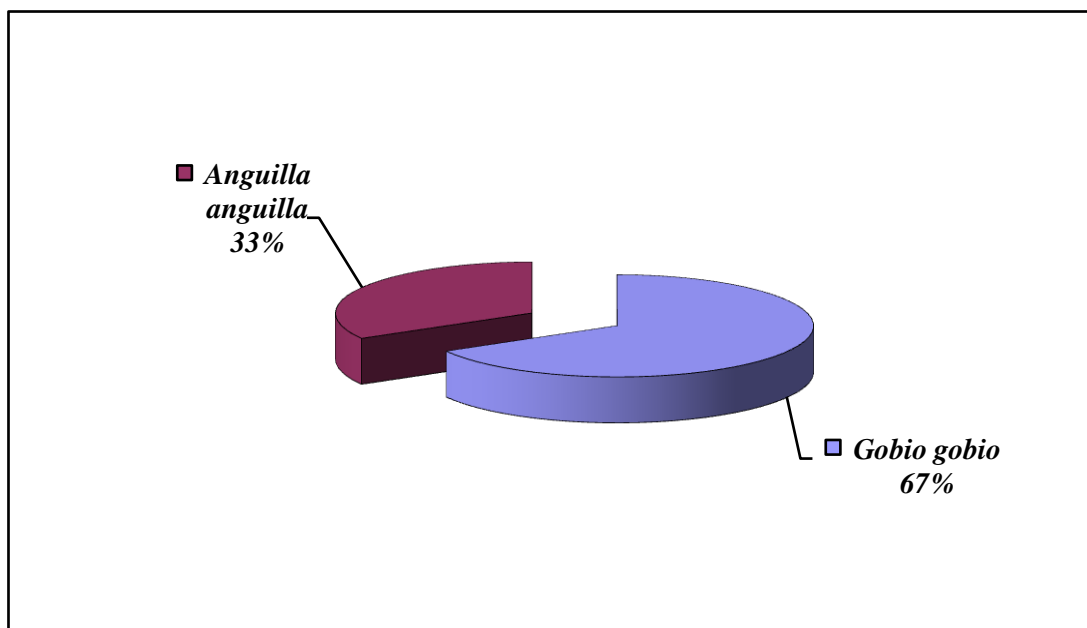
Index diverzity H' byl 0,92 a index ekvitability E 0,92.

Tab. č. 4 Počet a variabilita délky těla u jednotlivých druhů odlovených na lokalitě Štiptůň před podzimními výlovy dne 25. 8. 2008

Druh	Počet odlovených ryb (ks)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)	Průměrná délka těla (mm)
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	4	39	41	40
Úhoř říční (<i>Anguilla anguilla</i>)	2	390	450	420

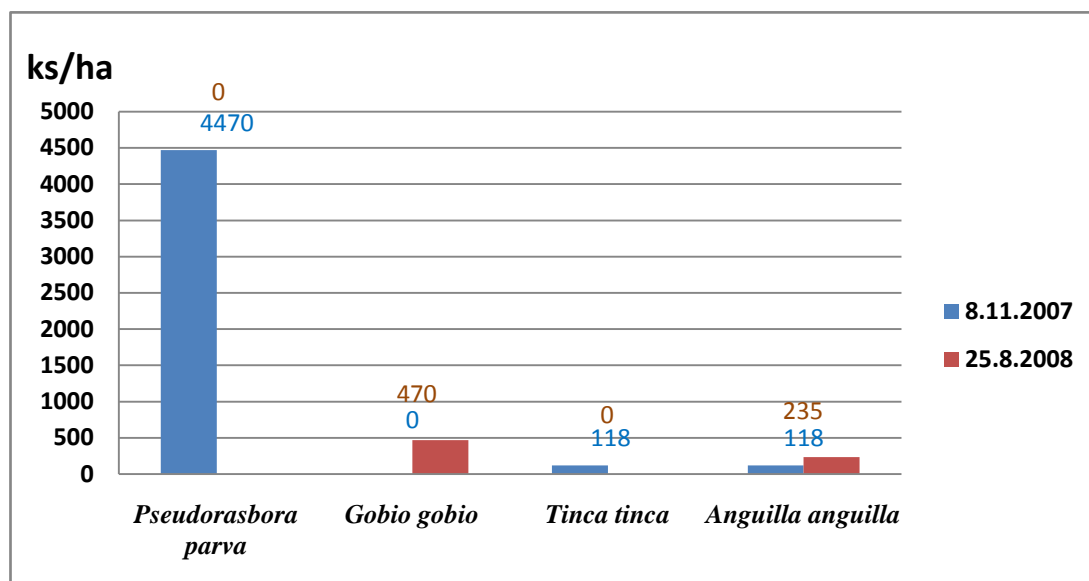
Početní dominanci zjištěnou při druhém odlovu na lokalitě Štiptůň uvádí obr. č. 3. Oba ulovené druhy byly eudominantní.

Obr. č. 3 Početní dominance rybiho společenstva zjištěná na lokalitě Štiptůň před podzimními výlovy dne 25. 8. 2008



Na rozdíl od odlovu po podzimních výloveh se zde nevyskytovala střevočka východní. Naopak zde byl uloven říční druh hrouzek obecný, pravděpodobně stržený proudem z vyšších částí toku (byl uloven pouze tohoroční plůdek). V obou případech zde byl uloven úhoř říční, původem pravděpodobně ze sádek v obci Štiptůň. Hodnoty abundance u jednotlivých druhů uvádí obr. č. 4. Rozdělení ryb z prvního i druhého odlovu do kategorií podle těsnosti vazeb k říčnímu či rybníčnímu prostředí uvádí tab. č. 9.

Obr.č. 4 Hodnoty abundance zjištěné v jednotlivých obdobích na lokalitě Štiptůň



4.2 Lokalita Tomkův mlýn

První odlov byl proveden dne 8. 11. 2007 se začátkem v 12:00 a koncem v 12:30 hodin. Délka loveného úseku byla 50 m, průměrná šířka toku 3,2 m a průměrná hloubka 0,65 m. Celková plocha loveného úseku byla 160 m². Dno zde bylo tvořeno převážně usazeninami bahna a místy písčitými lavicemi. Hladina byla částečně zastíněna okolní vegetací. V toku nebyly nalezeny žádné vodní rostliny.

Ve vodě byla naměřena koncentrace kyslíku 10,11 mg/l, to při naměřené teplotě vody 4,3 °C představuje 77,6 % nasycení. Reakce pH byla slabě kyselá, byla naměřena hodnota 6,4. Hodnota vodivosti vody byla 158 μS.

Na zkoumaném úseku bylo zjištěno 14 druhů ryb, v celkovém počtu 143 jedinců. Množství jednotlivých druhů a velikostní variabilitu délky těla uvádí tab. č. 5. Abundanci jednotlivých druhů uvádí obr. č. 7.

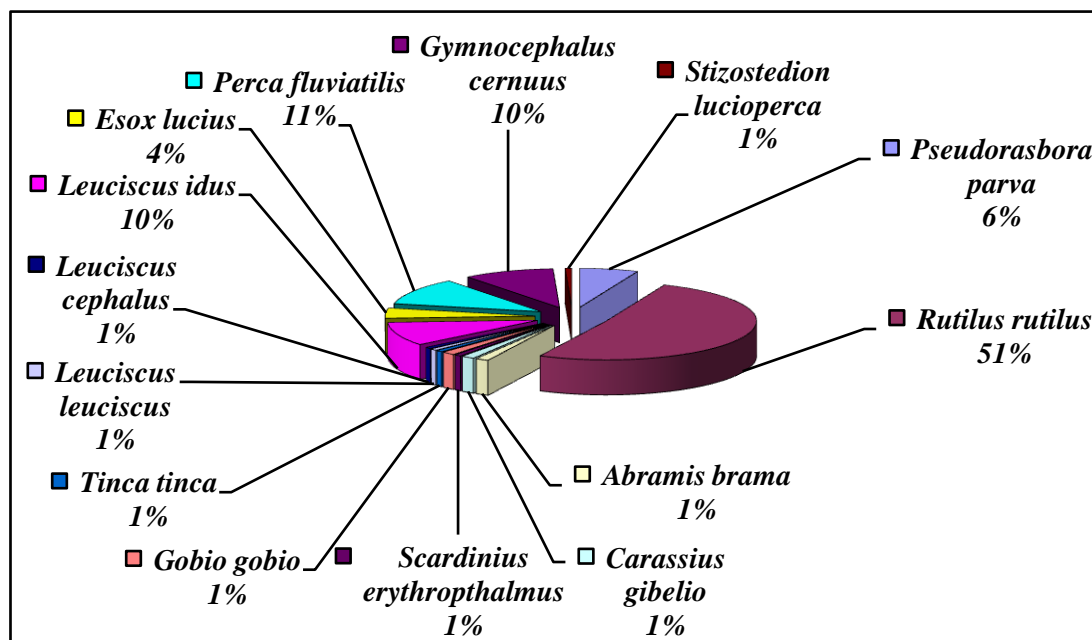
Index diverzity H' byl 2,46 a index ekvitability E 0,65.

Tab. č. 5 Počet a variabilita délky těla u jednotlivých druhů odlovených na lokalitě Tomkův mlýn po podzimních výloveh dne 8. 11. 2007

Druh	Počet odlovených ryb (ks)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)	Průměrná délka těla (mm)
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	9	23	53	33
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	73	45	201	110
Cejn velký (<i>Abramis brama</i>)	2	148	221	184
Jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	1	147	147	147
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	1	198	198	198
Jelec jesen (<i>Leuciscus idus</i>)	14	88	132	114
Karas stříbřitý (<i>Carassius auratus</i>)	2	211	217	214
Lín obecný (<i>Tinca tinca</i>)	1	176	176	176
Perlín ostrobřichý (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1	59	59	59
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	2	74	76	75
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	6	315	382	350
Candát obecný (<i>Stizostedion lucioperca</i>)	1	81	81	81
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	16	66	140	95
Ježdík obecný (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	14	50	71	59

Početní dominanci uvádí obr. č. 5. Z uvedených druhů byly dva eudominantní (plotice obecná, okoun říční) tři druhy byly dominantní (jelec jesen, ježdík obecný, střevlička východní), jeden druh byl subdominantní (štika obecná) a zbylých 8 druhů bylo recedentních až subrecedentních (candát obecný, jelec tloušť, jelec proudník, lín obecný, hrouzek obecný, perlín ostrobřichý, karas stříbřitý a cejn velký).

Obr. č. 5 Početní dominance rybního společenstva zjištěná na lokalitě Tomkův mlýn po podzimních výloveh dne 8. 11. 2007



Druhý odlov byl proveden dne 25. 8. 2008 se začátkem v 12:30 a koncem v 13:00 hodin. Délka loveného úseku byla 50 m, průměrná šířka toku 3,1 m a průměrná hloubka 0,62 m. Celková plocha loveného úseku byla 155 m². Charakter a substrát dna zůstal nezměněn. Hladina toku byla z větší části zastíněna okolní vyšší vegetací. V toku nebyly nalezeny žádné vodní rostliny.

Ve vodě byla naměřena koncentrace kyslíku 7,47 mg/l, to při zjištěné teplotě vody 21,2 °C představuje 85 % nasycení. Reakce pH byla slabě kyselá, byla naměřena hodnota 6,1. Hodnota vodivosti vody byla 138 µS.

Na zkoumaném úseku bylo uloveno 10 druhů ryb o celkovém počtu 242 jedinců. Množství jednotlivých druhů a velikostní variabilitu délky těla uvádí tab. č. 6.

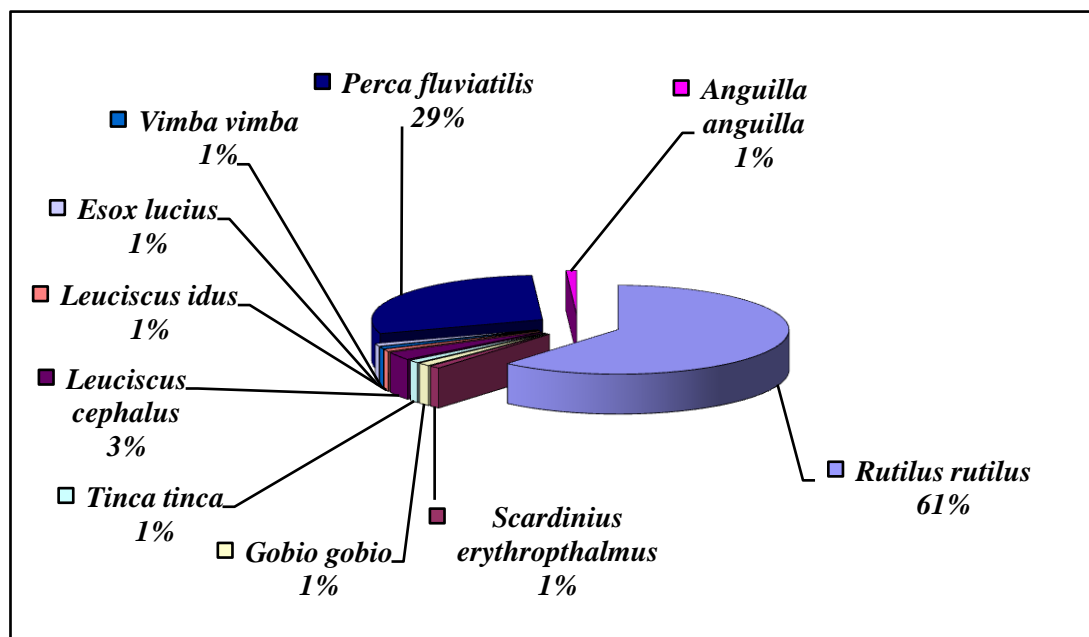
Index diverzity H' byl 1,41 a index ekvitability E 0,42.

Tab. č. 6 Počet a variabilita délky těla u jednotlivých druhů odlovených na lokalitě Tomkův mlýn před podzimními výlovy dne 25. 8. 2008

Druh	Počet odlovených ryb (ks)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)	Průměrná délka těla (mm)
Plotice obecná <i>(Rutilus rutilus)</i>	152	80	186	102
Jelec tloušť <i>(Leuciscus cephalus)</i>	7	132	350	187
Jelec jesen <i>(Leuciscus idus)</i>	2	120	165	142
Podoustev říční <i>(Vimba vimba)</i>	2	84	87	85,5
Lín obecný <i>(Tinca tinca)</i>	1	161	161	161
Perlín ostrobřichý <i>(Scardinius erythrophthalmus)</i>	1	109	109	109
Hrouzek obecný <i>(Gobio gobio)</i>	3	79	95	88
Štika obecná <i>(Esox lucius)</i>	1	250	250	250
Okoun říční <i>(Perca fluviatilis)</i>	72	54	140	74
Úhoř říční <i>(Anguilla anguilla)</i>	1	396	396	396

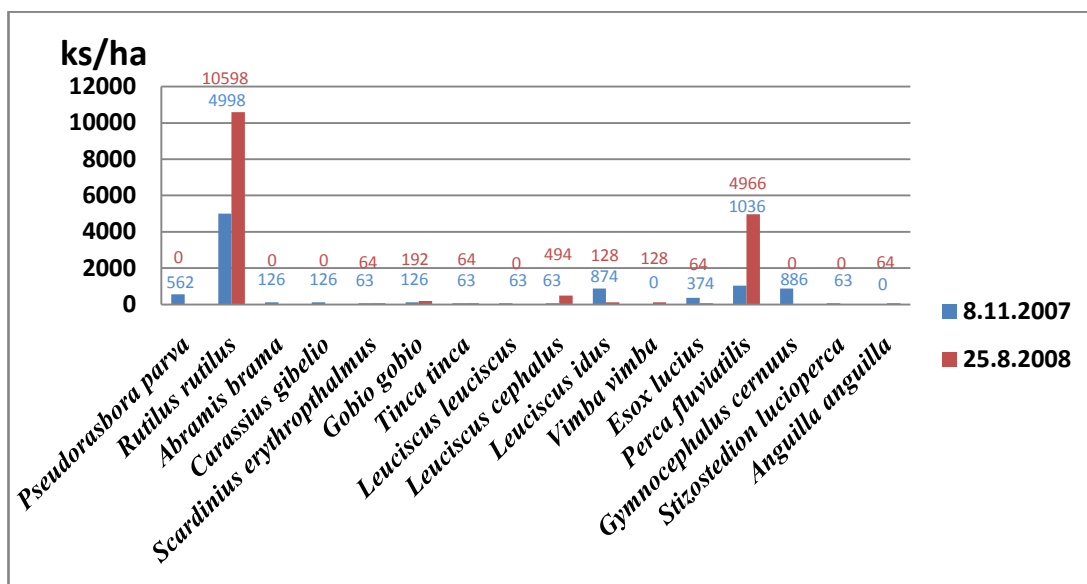
Početní dominanci uvádí obr. č. 6. Z odlovených druhů byly dva eudominantní (plotice obecná, okoun říční), jeden druh byl subdominantní (jelec tloušť) a ostatních 7 druhů bylo recedentních až subrecedentních (hrouzek obecný, jelec jesen, podoustev říční, lín obecný, úhoř říční, perlín ostrobřichý a štika obecná).

Obr. č. 6 Početní dominance rybiho společenstva zjištěná na lokalitě Tomkův mlýn před podzimními výlovy dne 25. 8. 2008



Na lokalitě Tomkův mlýn v obou případech převažovaly eurytopní druhy (plotice obecná, okoun říční). Nicméně zde již bylo uloveno i více říčních druhů ryb (podoustev říční, jelec tloušť, jelec proudník) než na předešlé lokalitě. To svědčí o přírodě blízkém charakteru úseku toku. V období po výloveh okolních rybníků se zde vyskytovalo menší množství ryb prokazatelně rybničního původu (střevlička východní, karas stříbřitý, perlín ostrobřichý a štika obecná). Abundanci jednotlivých druhů uvádí obr. č. 7.

Obr. č. 7 Hodnoty abundance zjištěné v jednotlivých obdobích na lokalitě Tomkův mlýn



4.3 Lokalita Petřikov

První odlov byl proveden dne 8. 11. 2007 se začátkem v 13:30 a koncem v 14:00 hodin. Délka loveného úseku byla 50 m, průměrná šířka toku 3,5 m a průměrná hloubka 0,62 m. Celková plocha loveného úseku byla 175 m². Dno zde bylo tvořeno převážně usazeninami bahna a místy štěrku a jílu. Hladina byla částečně zastíněna okolní vegetací. V toku nebyly nalezeny žádné vodní rostliny.

Ve vodě byla naměřena koncentrace kyslíku 10,25 mg/l, to při zjištěné teplotě vody 4,2°C znamená 78,5 % nasycení. Reakce pH byla slabě kyselá, byla naměřena hodnota 6,5. Hodnota vodivosti vody byla 165 µS.

Na zkoumaném úseku bylo zjištěno 9 druhů ryb o celkovém počtu 188 jedinců. Množství jednotlivých druhů a velikostní variabilitu délky těla uvádí tab. č. 7. Abundanci jednotlivých druhů uvádí obr. č. 10.

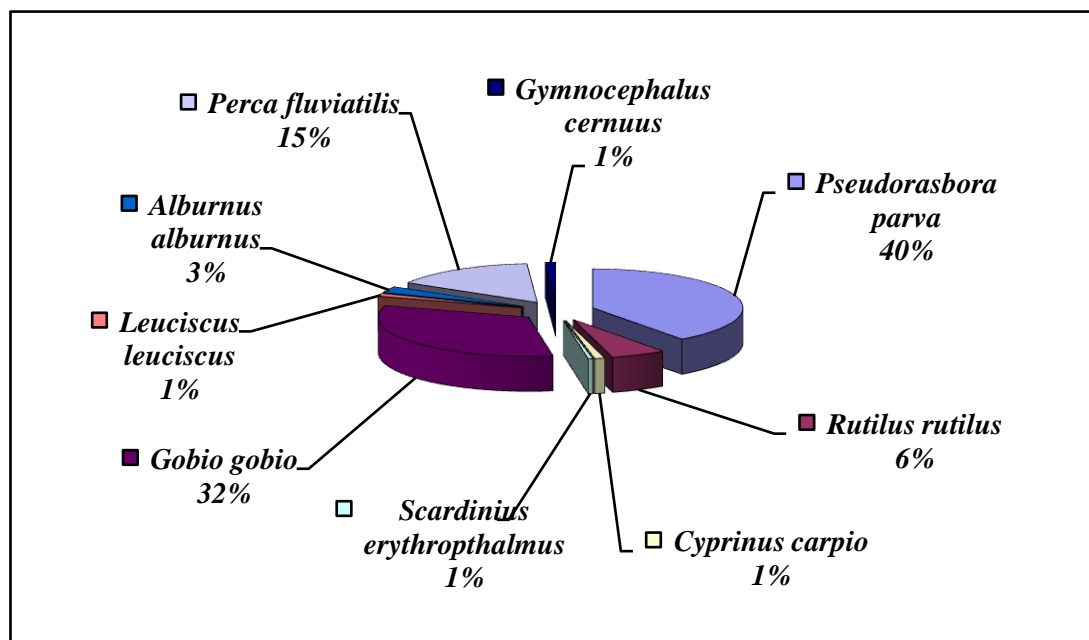
Index diverzity H' byl 2,10 a index ekvitability E 0,66.

Tab. č. 7 Počet a variabilita délky těla u jednotlivých druhů odlovených na lokalitě Petříkov po podzimních výloveh dne 8. 11. 2007

Druh	Počet odlovených ryb (ks)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)	Průměrná délka těla (mm)
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	75	19	66	36
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	11	32	81	57
Ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	5	73	111	89
Jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	2	35	49	42
Perlín ostrobřichý (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1	70	70	70
Kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>)	2	100	107	103,5
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	61	25	106	65
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	29	66	133	95
Ježdík obecný (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	2	83	95	89

Početní dominanci uvádí obr. č. 8. Z odlovených druhů byly tři eudominantní (střevlička východní, hrouzek obecný a okoun říční), jeden druh byl dominantní (plotice obecná), jeden druh byl subdominantní (ouklej obecná) a ostatní 4 druhy byly recedentní až subrecedentní (jelec proudník, ježdík obecný, perlín ostrobřichý a kapr obecný).

Obr. č. 8 Početní dominance rybiho společenstva zjištěná na lokalitě Petřikov po podzimních výlovech dne 8. 11. 2007



Druhý odlov byl proveden dne 25. 8. 2008 se začátkem v 14:00 a koncem v 14:30 hodin. Délka loveného úseku byla 50 m, průměrná šířka toku 3,5 m a průměrná hloubka 0,60 m. Celková plocha loveného úseku byla 175 m². Charakter substrátu dna zůstal nezměněn. Hladina byla téměř zastíněna okolní vegetací. V toku nebyly nalezeny žádné vodní rostliny.

Ve vodě byla naměřena koncentrace kyslíku 7,51 mg/l, při zjištěné teplotě vody 20,6°C to znamená 84 % nasycení. Reakce pH byla slabě kyselá, byla naměřena hodnota 6,0. Hodnota vodivosti vody byla 128 µS.

Na zkoumaném úseku bylo zjištěno 7 druhů ryb o celkovém počtu 186 jedinců. Množství jednotlivých druhů a velikostní variabilitu délky těla uvádí tab. č. 8. Abundanci jednotlivých druhů uvádí obr. č. 10.

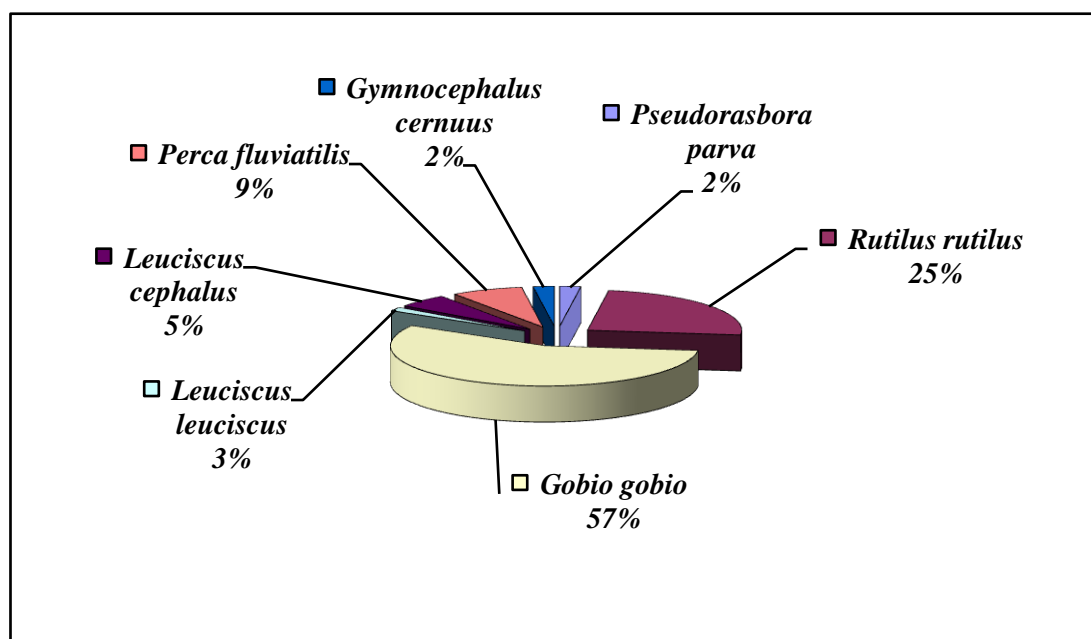
Index diverzity H' byl 1,8 a index ekvitability E 0,64.

Tab. č. 8 Počet a variabilita délky těla u jednotlivých druhů odlovených na lokalitě Petříkov před podzimními výlovy dne 25. 8. 2008

Druh	Počet odlovených ryb (ks)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)	Průměrná délka těla (mm)
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	4	55	63	58
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	46	66	190	102
Jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	3	91	165	123,5
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	10	82	300	133
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	105	80	107	95,5
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	14	55	135	74
Ježdík obecný (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	4	93	97	94,5

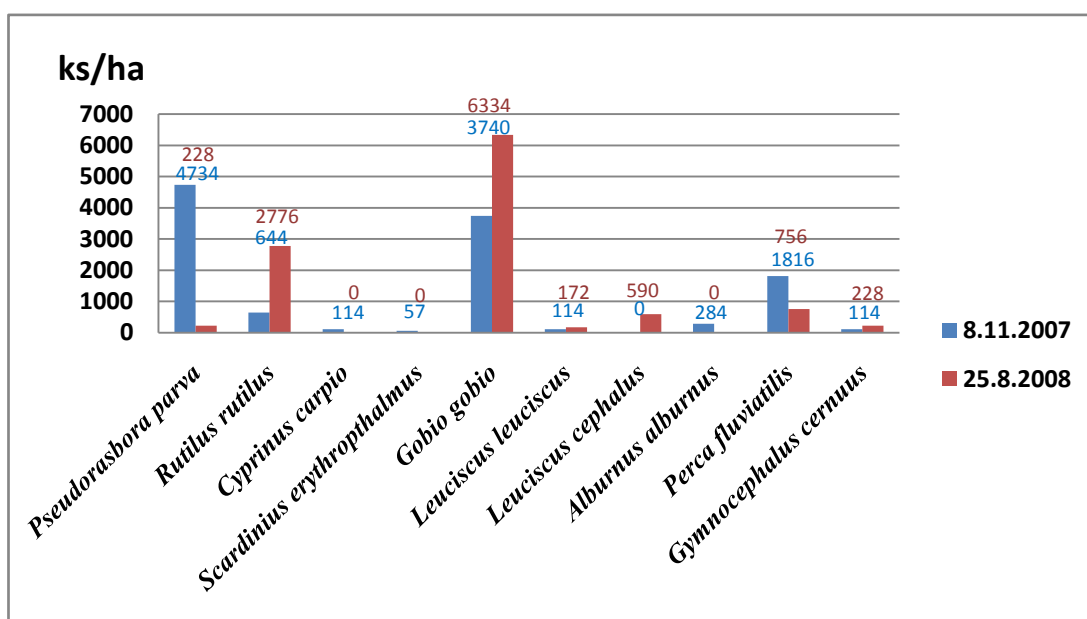
Početní dominanci uvádí obr. č. 9. Z odlovených druhů byly dva eudominantní (hrouzek obecný a plotice obecná), dva druhy byly dominantní (okoun říční a jelec tloušť) a zbylé tři druhy byly subdominantní (jelec proudník, střevlička východní a ježdík obecný).

Obr. č. 9 Početní dominance rybiho společenstva zjištěná na lokalitě Petříkov před podzimními výlovy dne 25. 8. 2008



Z níže uvedeného grafu abundance (obr. č. 10) vyplývá, že v období po podzimních výlovech rybníků se na zkoumaném úseku řeky vyskytuje několikanásobně zvýšené množství střevličky obecné a také vyšší množství okouna říčního. Rovněž zde byli uloveni dva jedinci kapra obecného původem z rybníků. Naopak početnost druhů jako hrouzek obecný a plotice obecná byla v období po podzimních výlovech prokazatelně nižší než před výlovy. Ostatní říční druhy ryb v obou obdobích vykazovaly na této lokalitě nízkou početnost.

Obr. č. 10 Hodnoty abundance zjištěné v jednotlivých obdobích na lokalitě Petříkov

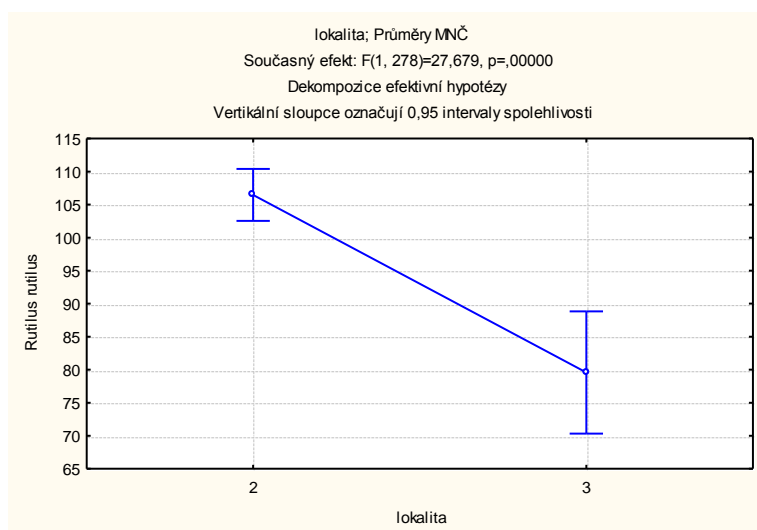


Tab. č. 9 Absolutní a relativní hodnoty abundance zjištěné na sledovaných úsecích u druhů rozdělených do kategorií podle těsnosti vazeb k říčnímu či rybníčnímu prostředí

	říční druhy		říční druhy podporované z rybníků		rybníční druhy	
	ind/ha	%	ind/ha	%	ind/ha	%
Odlov						
Štiptoň 1.	0	0	118	2,50	4588	97,49
Štiptoň 2.	470	66,66	235	33,33	0	0
Tomkův mlýn 1.	1126	11,94	7294	77,40	1003	10,64
Tomkův mlýn 2.	942	5,61	15692	93,61	128	0,76
Petříkov 1.	4138	35,62	2574	22,15	4905	42,22
Petříkov 2.	7096	64,02	3760	33,92	228	2,05

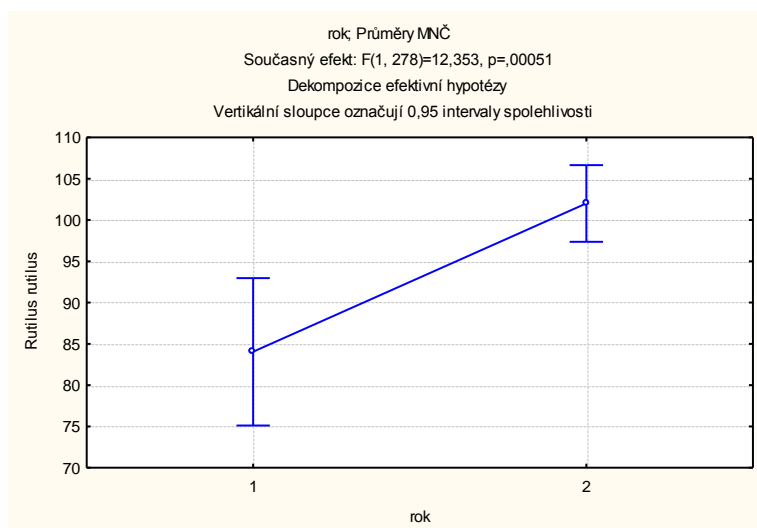
Z uvedené tabulky č. 9 jsou patrné rozdíly v zastoupení skupin ryb v jednotlivých obdobích. Nejlépe jsou patrné u rybníčních druhů, v období po výloveh (odlov 1) byl jejich počet několikanásobně vyšší, než před výlovy (odlov 2). Říční druhy ryb podporované z rybníků byly početněji zastoupeny v období před výlovy. U říčních druhů byl podíl zastoupení individuální podle období i podle lokality.

Obr. č. 11 Vliv lokality na délku těla u plotice obecné



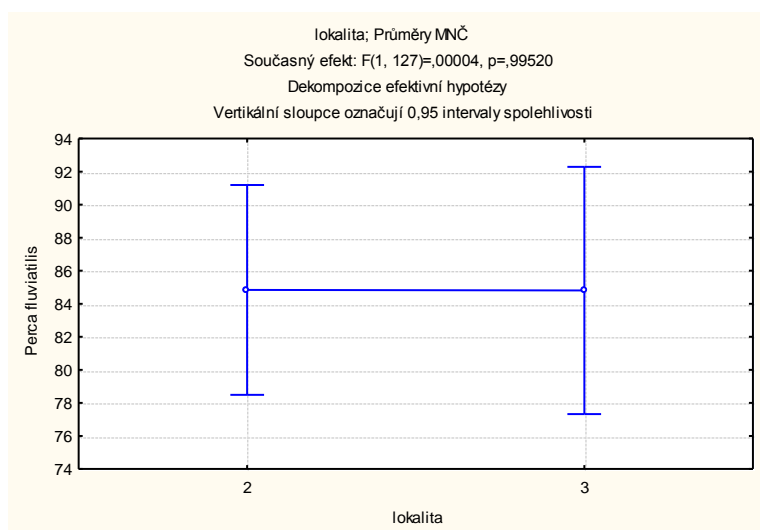
Z grafu (obr. č. 11) vyplývá, že vliv lokality odlovu na délku těla plotice obecné je průkazný s téměř 100% spolehlivostí. Střední hodnota délky těla byla větší na lokalitě 2 (Tomkův mlýn).

Obr. č. 12 Vliv doby odlovu na délku těla u plotice obecné



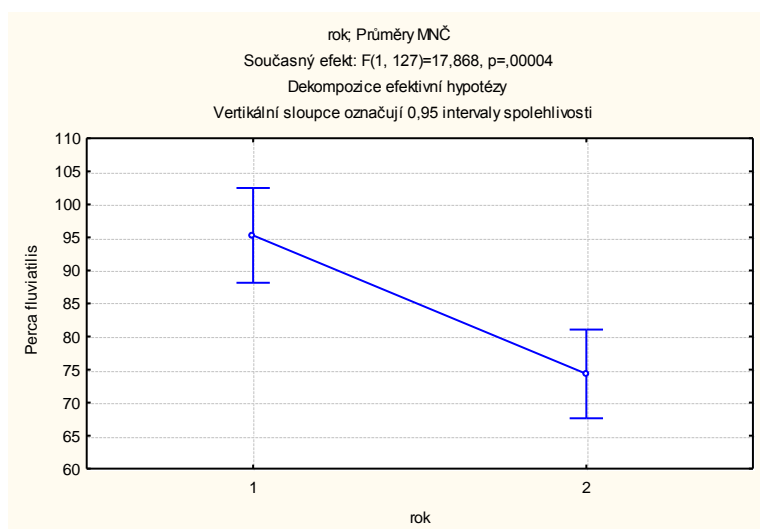
I doba odlovu měla průkazný vliv na délku těla tohoto druhu (obr. č. 12). V období po výlově (rok 1) byla délka těla odlovených jedinců menší než v období před výlovem (rok 2). To svědčí o přísunu menších jedinců do řeky během výlovů.

Obr. 13 Vliv lokality na délku těla u okouna říčního



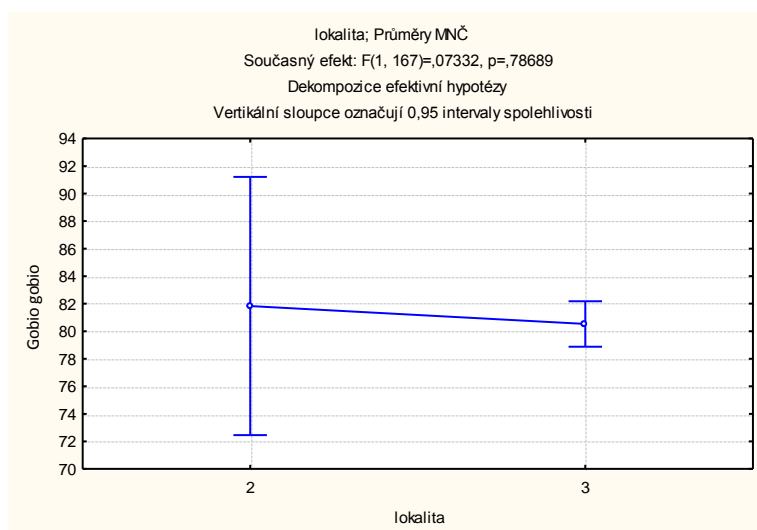
Vliv lokality na délku těla se v tomto případě nepodařilo prokázat (obr. č. 13).

Obr. 14 Vliv doby odlovu na délku těla u okouna říčního



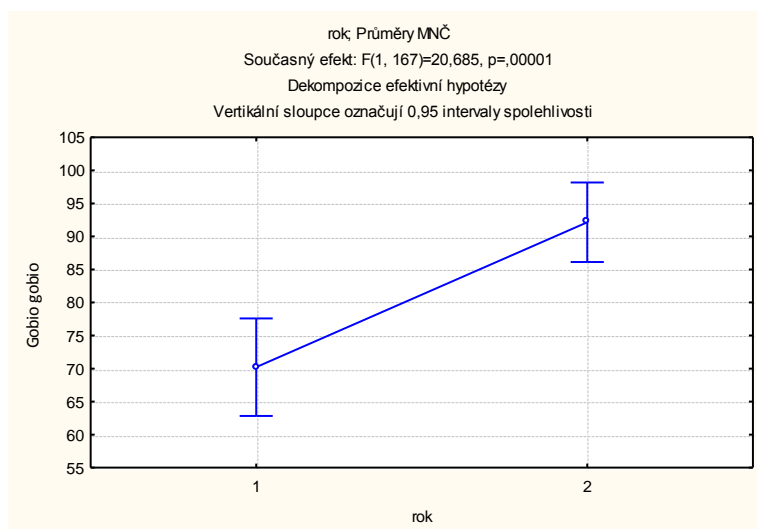
Doba odlovu měla na délku těla okouna říčního průkazný vliv (obr. č. 14). V období po výloveh (rok 1) byla délka těla ulovených jedinců vyšší než před výlovy (rok 2).

Obr. č. 15 Vliv lokality na délku těla u hrouzka obecného



Vliv lokality na délku těla u hrouzka obecného se nepodařilo prokázat (obr. č. 15).

Obr. č. 16 Vliv doby odlovu na délku těla u hrouzka obecného



U hrouzka obecného se podařilo prokázat vliv doby odlovu na délku těla (obr. č. 16). V době po výlovech (rok 1) byla délka těla ulovených jedinců prokazatelně nižší než v době před výlovy (rok 2) podobně jako u plotice obecné.

5. DISKUSE

Skladbu původní ichtyocenózy středního toku Stropnice bylo možné odhadovat na základě abiotických faktorů, podle Adámka (1995), případně na základě podobnosti s jinými toky, které ovšem nejsou ovlivněny rybničním hospodařením. Další možností bylo porovnat druhové složení ryb na lovených úsecích, které jsou ovlivňovány rybníky s druhovou skladbou výše položených úseků minimálně ovlivněných rybníky.

Podle abiotických faktorů je možné považovat za původní na středním toku řeky druhovou skladbu typu pstruhového až lipanového pásma.

Za tok nezasazený rybničním hospodařením s podobnými abiotickými podmínkami lze považovat například Tyterský potok v CHKO Křivoklátsko. Vlach a Švátora (2000) zde zjistili druhové složení – pstruh obecný, jelec proudník, jelec tloušť a mřenka mramorovaná.

Na výše položených úsecích Stropnice prováděli ichtyologický výzkum Kubečka a kol. (1996) a Matěnová a Matěna (2002 a 2004). Identifikovali zde zejména druhy pstruhového pásma jako pstruh obecný, mihule potoční, vranka obecná, jelec proudník a mřenka mramorovaná.

Na základě výše uvedených poznatků lze považovat za původní pro střední tok Stropnice tyto rybí druhy - pstruh obecný, jelec proudník, jelec tloušť, lipan podhorní, ouklej obecná, podoustev říční, hrouzek obecný, vranka obecná a mřenka mramorovaná.

Odhad počtu druhů ryb v závislosti na délce toku podle Pivničky (2000) činí pro Stropnici o délce 55,5 km 6,73 druhu. Touto prací bylo zjištěno celkem 18 druhů ryb, tedy více než dvouapůlnásobek odhadovaného počtu. Kubečka a kol. (1996), odlovili na osmi úsecích Stropnice 17 druhů ryb a jeden druh mihule a Matěnová a Matěna (2004) odlovili na horním úseku řeky (po ř. km. 40) v roce 2000 a 2001 celkem 11 druhů ryb a jedním druhem mihule.

V úseku Štiptůň popisují Matěnová a Matěna (2004) radikální změnu v druhovém složení společenstva řeky. Zatímco na všech výše položených profilech převládá salmonidní charakter rybního společenstva (ještě na říčním kilometru 43,8 uvádějí převažující podíl pstruha obecného), na zregulovaném úseku u Štiptoně

je rybí společenstvo tvořeno výhradně druhy vyplavovanými z rybníků. Matěnová a Matěna (2002) zde uvádějí v roce 2000 výskyt šesti druhů ryb (kapr obecný, lín obecný, střevlička východní, okoun říční, úhoř říční a hrouzek obecný) a v roce 2001 výskyt čtyř druhů (okoun říční, střevlička východní, úhoř říční a plotice obecná). Rovněž i studie Kubečky a kol. (1996) zde potvrzuje výskyt převážně rybníčních druhů ryb (lín obecný, cejn velký, okoun říční, perlín ostrobřichý, úhoř říční a plotice obecná). V rámci naší práce zde byly uloveny celkem čtyři druhy ryb, většinou také s největší pravděpodobností pocházející z rybníků v povodí. Na úseku (ř. km. 40) Kubečka a kol. (1996) uvádí celkovou abundanci 7961 ks/ha. V rámci našeho výzkumu byla na úseku stejného charakteru (ř. km. 42,5) vypočtena celková abundance po podzimních výloveh 4706 ks/ha a před výlovy pouze 705 ks/ha, tedy o mnoho menší. To svědčí o sezonním zarybnění toku během výlovů a zároveň o nevhodnosti této části řeky pro život ryb. Před podzimními výlovy zde byly nejhojněji zastoupenými druhy hrouzek obecný a úhoř říční a po výloveh střevlička východní.

Úsek Tomkův mlýn lze srovnat již pouze s prací Kubečky a kol. (1996). Uvádí, že se zde již začínají uplatňovat říční druhy ryb ze 4,4 % (jelec tloušť a hrouzek obecný), říční druhy podporované z rybníků z 90,3 % (plotice obecná, okoun říční, štika obecná a úhoř říční) a rybníční druhy z 5,3 % (střevlička východní a lín obecný) (jedná se vždy o relativní hodnoty abundance). V rámci naší práce byly zjištěny u říčních druhů hodnoty před výlovy 5,61 % a po výloveh (dále uvedeno vždy v závorce) 11,94 %, u druhů podporovaných z rybníků hodnoty 93,61 % (77,40 %) a u rybníčních druhů 0,76 % (10,64 %). Lze tedy podotknout, že bylo dosaženo podobných výsledků. Kubečka a kol. (1996) na úseku podobného charakteru (ř. km. 35) odlovili 8 druhů ryb o celkové abundanci 2713 ks/ha a v rámci naší práce bylo odloveno celkem 15 druhů ryb o celkové abundanci 9423 ks/ha (16762 ks/ha), tedy několikanásobně více. Před výlovy zde vykazovali nejvyšší hodnoty abundance okoun říční a plotice obecná, po výloveh pak ještě ježdík obecný, jelec jesen a střevlička východní. Přítomnost podoustve říční a jelce jesena pravděpodobně souvisí s rybářským nasazováním.

Úsek Petříkov (ř. km. 32,3), již nelze objektivně srovnat, jelikož Kubečka a kol. (1996) lovíli níže po proudu, kde má řeka jiný charakter a je hůře slovitelná. Na říčním kilometru 25 zjistili podíl u říčních druhů 70,6 %, u říčních druhů

podporovaných z rybníků 17,6 % a u rybníčních druhů 11,8 %. V rámci naší práce byl zjištěn na úseku Petříkov (ř.km. 32,3) podíl říčních druhů 64,02 % (35,62 %), říčních druhů podporovaných z rybníků 33,92 % (22,15 %) a u rybníčních druhů 2,05 % (42,22 %). Na úseku Petříkov byla zjištěna u hrouzka obecného nejvyšší abundance ze všech lovených profilů (6334 ks/ha), tato část toku tomuto druhu zdá se velmi vyhovuje. Před výlovy zde byly nejhojněji zastoupeny druhy hrouzek obecný, plotice obecná a okoun říční. Po výlovech pak ještě střevlička východní.

Z odlovených druhů jsou podle výše uvedených kritérií původní pro střední tok Stropnice jelec proudník, jelec tlušť, ouklej obecná, podoustev říční a hrouzek obecný, tedy 5 druhů z 18 zjištěných. Podle Červeného seznamu mihulí a ryb České republiky verze 2005 lze odlovené druhy zařadit do kategorií - ohrožený druh (úhoř říční), zranitelný druh (podoustev říční) a málo dotčený druh (ostatní druhy), podle Luska a kol. (2006).

Podle Matěnové a Matěny (2002) stoupá diverzita rybích společenstev na horním toku Stropnice s rostoucí vzdáleností od pramene. Na zregulovaném úseku u Štiptoně je pak nejvyšší, uvádějí zde v roce 2000 index diverzity H' okolo 0,6 a v roce 2001 okolo 1,1 (vyčteno z grafu). Naší prací zde byla před výlovy rybníků vypočtena hodnota 0,92. Na dalších lovených úsecích ve směru po proudu lze i touto prací potvrdit hypotézu o zvyšování indexu diverzity. Pro úsek Tomkův mlýn byla před výlovy vypočtena hodnota 1,41 a pro úsek Petříkov 1,8. Hodnoty vypočtené po výlovech toto pravidlo nepotvrzovaly, na úseku Štiptoně byl vypočten index diverzity 0,34, na úseku Tomkův mlýn 2,46 a na úseku Petříkov 2,1. Po výlovech byla diverzita ovlivněna přítomností ryb vyplavených z rybníků.

Nejvyšší druhovou vyrovnanost neboli ekvitabilitu vykazovalo rybí společenstvo na úseku Štiptoně před výlovy rybníků (0,92), ovšem po výlovech naopak nejnižší (0,2145). Na úsecích přírodního charakteru (Tomkův mlýn a Petříkov) byla ekvitabilita před výlovy vždy nižší než po výlovech. To je dáno celkově nižším počtem zjištěných druhů ryb v období před výlovy.

Teplota vody se v listopadu na vybraných úsecích pohybovala v rozmezí od 4,1 – 4,3 °C. Hodnota pH v rozmezí od 6,4 – 6,5. Obsah kyslíku se pohyboval v rozmezí od 10,8 do 10,25 mg.l⁻¹ a vodivost vody v rozmezí 158 – 165 µS. Na konci srpna byla naměřena teplota v rozmezí 18,3 – 20,6 °C, hodnota pH v rozmezí

od 6,0 – 6,1. Nasycení vody kyslíkem se pohybovalo v rozmezí od 7,47 do 7,64 mg.l⁻¹ O₂ a vodivost vody v rozmezí 121 – 138 μS. Z hlediska měřených fyzikálně – chemických ukazatelů kvality vody nebyly při odlovech naměřeny žádné hodnoty, které by neumožňovaly výskyt zjištěných druhů ryb na sledovaných lokalitách.

6. ZÁVĚR

Rybí společenstvo středního toku řeky Stropnice bylo zkoumáno na třech lokalitách mezi 32. a 43. říčním kilometrem. Bylo provedeno šest odlovů, během kterých bylo zjištěno 18 druhů ryb.

Průměrný podíl z odlovů tří profilů před podzimními výlovy rybníků činil pro říční druhy ryb 29,79%, pro druhy podporované z rybníků 68,95% a pro rybníční druhy 1,24%. Hodnoty získané na stejných úsecích po podzimních výloveh byly u všech skupin odlišné. Podíl říčních druhů ryb byl 20,44%, u druhů podporovaných z rybníků 38,78% a u rybníčních druhů 40,76%. Je evidentní, že rybníční druhy ryb se nedokážou dostatečně adaptovat na říční prostředí a jejich početnost v průběhu roku klesá. U hrouzka obecného a plotice obecné se podařilo statisticky prokázat menší délku těla v době po výloveh než před výlovy, u okouna říčního tomu bylo naopak.

Každoroční příval hospodářských a potravních druhů ryb z lovených rybníků do řeky říční ichtyocenózu prokazatelně druhově obohacuje. Toto může působit depresivně na říční druhy. Dochází k potravní i prostorové konkurenci a zároveň ke zvýšené predaci. Jen na 50 metrů dlouhém říčním úseku „Tomkův mlýn“ bylo po podzimních výloveh odloveno šest štik o průměrné délce těla 350 mm. Přítomnost většího množství štik může vést k nežádoucí predaci na pstruhovém revíru řeky.

Jako pozitivní se jeví skutečnost, že zde byly na dvou úsecích zjištěny ryze říční druhy ryb jelec proudník, jelec tloušť, podoustev říční a ouklej obecná. Jedná se však víceméně o druhy nasazované do řeky v rámci zarybňování Českým rybářským svazem.

Z výsledků je zřejmé, že se na středním toku řeky vyskytují převážně druhy ryb nenáročné na životní podmínky, nemalým podílem se na této skutečnosti podepisuje i přítomnost čistírny odpadních vod města Nové Hrady a také nevhodné úpravy koryta řeky v minulosti.

I když tato práce zahrnuje pouze období jednoho roku, je možné na jejím základě usoudit, že rybí společenstvo středního toku Stropnice je periodicky ovlivňováno únikem ryb z okolních rybníků při jejich vypouštění.

7. SOUHRN

Významným prvkem ovlivňujícím složení rybích společenstev řeky Stropnice jsou vedle melioračních zásahů a antropogenního znečištění i rybníky v povodí. Během průzkumů v letech 2007 a 2008 byl zjištěn na třech říčních úsecích výskyt osmnácti druhů ryb patřících do čtyř čeledí. Byly zjištěny rozdíly v abundanci jednotlivých druhů ryb ulovených v období před a po podzimních výloveh rybníků v okolí toku. Abundance se výrazně lišila zejména u potravních druhů ryb jako *Pseudorasbora parva*, *Rutilus rutilus* a *Perca fluviatilis* unikajících z rybníků při výloveh. Tyto druhy také téměř na všech vzorkovaných úsecích dominovaly. V menší míře se v toku vyskytovaly i mladší kategorie hospodářských druhů ryb *Tinca tinca*, *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Carassius gibelio* a *Anguilla Anguilla*, původem rovněž z rybníků. Jejich zastoupení ve společenstvu bylo recedentní až subrecedentní. Říční druhy, jejichž populace nejsou přímo ovlivňovány rybníky, také vykazovaly v některých případech rozdíly v abundanci, jednalo se o druhy *Leuciscus leuciscus*, *L. cephalus*, *L. idus* a *Alburnus alburnus*. Jejich zastoupení bylo dominantní až subdominantní. Pro zachování říčních druhů ryb v toku by bylo vhodné podpořit jejich populace umělým vysazováním a zamezit unikání rybníčních druhů do řeky.

Klíčová slova: Stropnice, diverzita ryb, říční druhy, rybníční druhy

8. ABSTRACT

An important element which influences composition of fish communities of the river Stropnice are, besides meliorative interventions and anthropogenic pollution, also fish ponds in the catchment area of the river. During the ichthyological research in years 2007 and 2008 the occurrence of eighteen fish species belonging to four families in three river sections was found. There were differences in abundance of individual fish species caught in the period before and after autumn draining the fish ponds in the surroundings of the river. Abundance significantly differed mainly in additional species as *Pseudorasbora parva*, *Rutilus rutilus* and *Perca fluviatilis* escaping from fish ponds during draining. These species dominated in almost all sampled localities. Younger categories of cultured fish species as *Tinca tinca*, *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Carassius gibelio* and *Anguilla Anguilla* originally coming also from fish ponds, occurred in the river a few. Their presence was recedent or even subrecedent. Fish species, the population of which is not influenced by fish ponds, in some cases also proved differences in abundance, mainly in species *Leuciscus leuciscus*, *L. cephalus*, *L. idus* and *Alburnus alburnus*. Their presence in the community was dominant or subdominant. For saving stream fish species in the river it would be efficient to support their population by artificial planting out and prevent fish pond species from escaping into the river

Keywords: Stropnice river, fish diversity, native fish species, cultured fish species

9. POUŽITÁ LITERATURA

- Adámek, Z., Vostradovský, J., Dubský, K., Nováček, K., Hartvich, P., 1995: Rybářství ve volných vodách. East publishing a.s. Praha: 205 s.
- Adámek, Z., Fašaič, K., Siddiqui, M., 1999: Prey selectivity in wels (*Silurus glanis*) and African catfish (*Clarias gariepinus*). Ribarstvo (Zagreb), 57(2): 47 - 60.
- Adámek, Z., Navrátil, S., Palíková, M., Siddiqui, M., 1996: *Pseudorasbora parva* Schegel, 1842 Biology of non-native species in the Czech Republic. In Flajšhans, M., (ed.); Proc. Sci. Pap. 75th Ann. Res. Inst. Fish Cult. Hydrobiol., Vodňany: 143 - 152.
- Adámek, Z., Siddiqui, M., 1996: Predační tlak okounka pstruhového (*Micropterus salmoides*) na střevličku východní (*Pseudorasbora parva*) ve srovnání s ostatními druhy ryb. In: Kozák, P., Hamáčková, J. (eds); II. česká ichtyologická konference, Vodňany: s. 87 - 94.
- Adámek, Z., Soukup, I., 2000: Vliv střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) na parametry rybničního prostředí. s. 37 - 43. In: Lusk, K., Halačka, K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (III). Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno.
- Albrecht, J., 2006: Územní ochrana, s. 257 - 264. In: Dudák, V., (ed.): Novohradské Hory a novohradské podhůří. Baset, Zlín, 847 s.
- Banarescu, P., M., 1999: *Pseudorasbora parva* (Temminck, Schegel, 1846). In: Banarescu, P., M., (ed): The freshwater fishes of Europe. Vol. 5. Cyprinidae 2. Part 1. *Rhodeus* to *Capoeta*, AULA-Verlag, Viebelsheim: s. 207 - 224.
- Baruš, V.; Oliva, O. 1995: Mihulovci a ryby (1 - 2). AVČR. Praha.
- Broža, V., a kol. 2005: Přehrady Čech, Moravy a Slezska. Knihy 555, Liberec, 251 s.
- Cooke, S. J., Bunt, C. M., McKinley, R. S. 1998: Injury and short-term mortality of benthic stream fishes – a comparison of collection techniques. *Hydrobiologia* 379, s. 207 – 211.
- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V., 2003: Obecné rybářství. Informatorium, Praha, 308 s.
- Hanel, L., 1995: Ochrana ryb a mihulí. ZO ČSOP Vlašim: 139 s.

- Hanel, L., 2003: Komentovaný přehled mihulí a ryb České republiky. Bulletin Lampetra (V). ZO ČSOP Vlašim: s. 27 - 67.
- Hartman, P., Přikryl, I., Štědranský, E., 2005: Hydrobiologie. Informatorium, Praha: 359 s.
- Holčík, J., Hensel, K., 1972: Ichtyologická příručka. Obzor. Bratislava: 217 s.
- Humpl, M., Pivnička, K., 2006: Fish assemblages as influenced by environmental factors in streams in protected areas of the Czech Republic. Ecology of Freshwater Fish 15: s. 96 – 103.
- Kubečka, J., Matěna, J., Prachař, Z., Wittingerová, M., Vožechová, M., 1996: Vlivy antropogenních úprav toků: Studie rybního a bentického osídlení řeky Stropnice. Hydrobiologický ústav AV ČR, Č. Budějovice, 18 s.
- Lellák, J., Kubíček, F., 1991: Hydrobiologie. UK Praha: 260s.
- Lett, P., 2006: Vodstvo, s. 79 - 88. In: Dudák, V., (ed.): Novohradské Hory a novohradské podhůří. Baset, Zlín, 847 s.
- Losos, B., Gulička, J., Lellák, J., Pelikán, J., 1984: Ekologie živočichů. SPN. Praha: 316 s.
- Lusk, S., 1989: Gene pool of fishes in Czechoslovakia: present state and conservation efforts. Práce VÚRH Vodňany 18: s. 15 - 26.
- Lusk, S., 1992: Význam umělé reprodukce pro zachování existence schopných populací říčních druhů ryb. Sborník vědecké konference Reprodukce ryb 92, Vodňany 2. - 4. Března 1992, 9 – 12 s.
- Lusk, S., Baruš, V., Kirka, A., 1980: Současné rozšíření a význam karase stříbřitého v Československu. Živočišná výroba 25 : s. 871 - 878.
- Lusk, S., Baruš, V., Vostradovský, J., 1983: Ryby v našich vodách. Academia. Praha. 212 s.
- Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K., Lojkásek, B., 2000: Změny v druhové skladbě ichtyofauny na území České republiky po roce 1990. s. 21 - 28, In: Lusk, K., Halačka, K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (III), Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno.

- Lusk, S., Lusková, V., Dušek, M., 2002: Biodiverzita ichtyofauny České Republiky a problematika její ochrany. s. 5 - 28, In: Lusk, K., Lusková, V., Halačka, K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (IV), Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno.
- Lusk, S., Hanel, L., Lusková, V., Lojkásek, B. Hartvich, P., 2006: Červený seznam mihulí a ryb České republiky – verze 2005. s. 7 - 16 In: Biodiverzita ichtyofauny ČR (VI), Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno.
- Jihočeský územní výbor ČRS, 2009: Soupis revírů Jihočeského územního svazu s bližšími podmínkami výkonu rybářského práva pro rok 2009, 68 s.
- Matěnová, V., 2002: Ichtyocenózy horního toku Stropnice a vybraných přítoků v Novohradských horách a v podhůří, s. 251 - 255. In: Papáček, M., (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 285 s.
- Matěnová, V., 2004: Členění území Novohradských Hor podle dílčích povodí, s. 22 - 24. In: Papáček, M., (ed.): Biota novohradských hor: modelové taxony, společenstva a biotopy. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 304 s.
- Matěnová V., Matěna J. 2002: Diverzita rybích společenstev Stropnice, Pohořského potoka a Černé v Novohradských Horách (Jižní Čechy), s. 133 – 140. In: Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (IV). Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno.
- Matěnová, V., Matěna, J., 2004: Ryby (Actinopterygii) v tekoucích vodách, s. 156 - 166. In: Papáček, M., (ed.): Biota novohradských hor: modelové taxony, společenstva a biotopy. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 304 s.
- Pavlíček, V., 2006: Geologie a petrologie, s. 51 - 58. In: Dudák, V., (ed.): Novohradské Hory a novohradské podhůří. Baset, Zlín, 847 s.
- Pivnička, K., 1981: Ekologie ryb: Odhady základních parametrů charakterizujících rybí populace. SPN. Praha.
- Pivnička, K., 2000: Druhová diverzita ryb v podélném profilu velké řeky (Labe), s. 119 - 126. In: Lusk, K., Halačka, K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (III). Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno.

- Pivnička, K., Humpl, M., 2004: Fish assemblages in the Elbe river watershed – species richness, frequency, and clusters. *Acta Universitatis Carolinae Environmentalica* 18: 107 – 116.
- Prokeš, M., Baruš, V., 1996: On the nature hybrid between common carp (*Cyprinus carpio*) and the Prussian carp (*Carassius gibelio*) in the Czech Republic. *Folia zoologica* 45: s. 277 – 282.
- Ráb, P., Lusk, S., 1998: Biodiverzita ryb česko-slovenské části střední Evropy ve světle nových poznatků. s. 19 - 29. In: Lusk, K., Halačka, K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (II). Ústav biologie obratlovců AV ČR. Brno.
- Říha, J., 1986: Lov ryb elektrinou. ČRS a Naše vojsko, Praha: 192 s.
- Seber, G. A. F., Le Cren, E. D., 1967: Estimating population parameters from catches large relative population. *J. Anim. Ecology* 36 (3): 631 - 643 s.
- Shannon, C. E., Weaver, W., 1963: The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana
- Sheldon, A. L., 1969: Equitability indices: Dependence on the species count. *Ecology* 50 : 466 - 667 s.
- Spurný, P., 2000: Ichtyologie (obecná část). MZLU v Brně. 138 s.
- Šanda, R., 2006 ACTYNOPTERYGII-PAPRSKOPLOUTVÍ. In: Milíkovský, J., Stýblo, P., (eds.): Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky: s. 368 – 398.
- Šindlar, M., Hartvich, P., Lusk, S., Vostradovský, J., 1998: Postup řešení migračních bariér ve vodních tocích z hlediska ochrany přírody. Studie – metodický pokyn MŽP ČR, 26 s.
- Šlechta, V., Šlechtová, V., Lusková, V., 1998: Současný stav znalostí vnitrodruhové diverzity ichtyofauny České republiky. s. 5 - 17. In: Lusk, K., Halačka, K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (II), Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno.
- Vlach, P., Švátora, M., 2000: Ichtyofauna Tyterského potoka a její změny v letech 1995 – 1999 ve srovnání s potokem Úpoř. s. 165 - 170. In: Lusk, K., Halačka,

K., (eds.): Biodiverzita ichtyofauny ČR (III), Ústav biologie obratlovců AV
ČR, Brno.

Vlček, V., a kol. 1984: Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže. Academia.
Praha. 315 s.

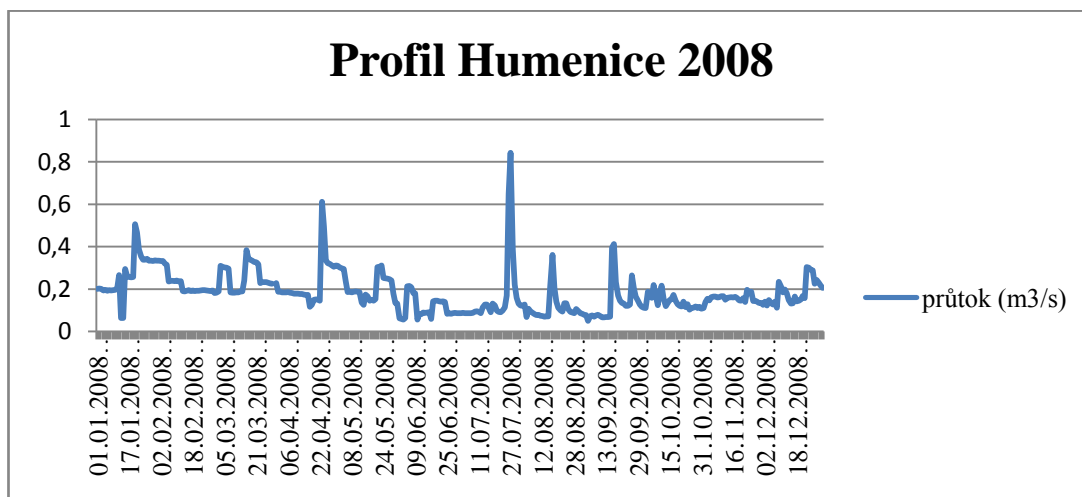
10. PŘÍLOHY

Tab. č. 10 Produkce tržních ryb Rybářství Nové Hrady s. r. o. za rok 2008

(Zvonař, ústní sdělení)

Druh ryby	kg	Druh ryby	kg
kapr	395 221	sumec	773
lín	16 493	okoun	922
amur	21 065	tolstolobik	11 074
štika	939	úhoř	45
candát	752	bílá ryba	5 920
Produkce tržních ryb celkem			453 204

Obr. č. 17 Průtoky v m³/s na limnigrafické stanici Humenice (ČHMÚ, 2008)



Obr. č. 18 Průtoky v m³/s na limnigrafické stanici Borovany (ČHMÚ, 2008)

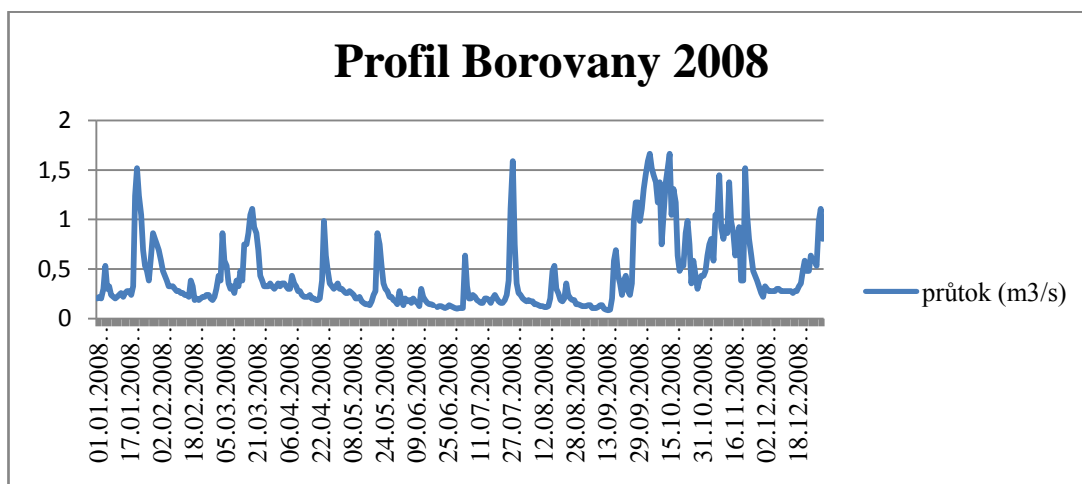


Foto č. 1 Zregulované koryto Stropnice pod Novými Hrady (lokalita Štiptoň)



Foto č. 2 Lovený úsek Štiptoň



Foto č. 3 Původní koryto řeky v levé části nivy na úrovni úseku Štiptůň



Foto č. 4 Stropnice pod Byňovem, lovený úsek Tomkův mlýn



Foto č. 5 Lovený úsek nad mostem v obci Petříkov

