

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA RYBÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI

Studijní program M4101 – Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Rybářství

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Monitoring ichtyofauny spodního toku Blanice

Vedoucí diplomové práce:
Ing. Petr Dvořák, PhD.

Autor diplomové práce:
Zdeněk Pařízek

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra rybářství a myslivosti
Akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeněk PAŘÍZEK**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Rybářství**

Název tématu: **Monitoring ichtyofauny spodního toku Blanice.**

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

Cílem práce je sledování rybího společenstva spodního toku řeky Blanice a jejich přítocích se zaměřením na výskyt ohrožených a chráněných druhů ryb. Terénní odlovy ryb budou provedeny pomocí elektrického proudu. Každý monitorovaný usek toku bude opakovaně proloven, pro získání statisticky průkazných dat četnosti rybího společenstva. Odlovené ryby budou druhově určeny, změřeny, zváženy a nepoškozené budou vráceny do toku. Dále budou sledovány a měřeny základní fyzikální a chemické ukazatele vody v průběhu každého odlovu (teplota, pH, vodivost, obsah rozpuštěného O₂). Zjištěné poznatky poslouží jako podklad ichtyologického monitoringu spodního toku Blanice před zamýšlenou revitalizací a obnovou zanesených říčních ramen.

Rozsah práce: 20 - 40 stran
Rozsah příloh: 15 - 25 tabulek a grafů
Forma zpracování diplomové práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

- Holčík, J., Hensel, K., 1972: Ichtyologická příručka. Účel. publ. SRZ, Obzor, Bratislava, 217 pp.
Lagler, K.F., J.E. Bardach, and R.R. Miller. 1977. Ichthyology. John Wiley and Sons
Baruš, V., Oliva, O. a kol. 1995: Fauna ČR a SR, Mihulovci a ryby 1. Praha.
Cowx, I., G., 1994: Rehabilitation of Freshwater Fisheries, Oxford, 486 pp.

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

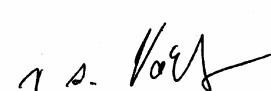
Datum zadání diplomové práce: **5. ledna 2006**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2008**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení ④
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.

děkanka

L.S.


doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2006

Poděkování:

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultace. Dále děkuji Ing. Martinu Musilovi DiS. za poskytnutí informací o výskytu některých druhů ryb ve sledované oblasti. Mé poděkování patří také Ing. Tomáši Keprovi z Jihočeského územního svazu ČRS za poskytnutí nezbytných povolení k lovu elektrickým agregátem ve sledovaném úseku.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Monitoring ichtyofauny spodního toku Blanice“ vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

V Českých Budějovicích dne 15. dubna 2008

.....
Zdeněk Pařízek

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

Abstrakt

Cílem mé práce bylo sledování rybího společenstva na spodním toku řeky Blanice a přítocích této řeky v průběhu roku 2007. Tento úsek řeky začíná pod městem Protivín a končí na soutoku řek Blanice a Otavy pod obcí Putim. Pro odlovy ryb v terénu byl používán přenosný elektrický agregát. Na celém úseku řeky byly provedeny pouze 2 odlovy elektrickým agregátem, jelikož pro další odlovy nebylo poskytnuto povolení. Při prvním odlovu v měsíci březnu byly ryby loveny na třech úsecích a při druhém odlovu v měsíci říjnu na čtyřech částech řeky Blanice. Pro první a pro druhý odlov byly vybrány stejné úseky řeky. To bylo důležité z hlediska získání dat četnosti rybího společenstva pro statistické vyhodnocení. Odlovené ryby byly určeny, změřeny a vráceny zpět do vodního prostředí. Z výsledků odlovů byly zjišťovány především Shannon – Wienerův index diverzity, abundance dle Le Craina, ekvitabilita a dominance jednotlivých druhů. Zvýšená pozornost byla věnována výskytu chráněných a ohrožených druhů ryb. Kromě běžně se vyskytujících ryb (*Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Leuciscus cephalus*, *Rutilus rutilus*) byly odloveny i vzácnější druhy (*Lota lota*, *Leuciscus idus*, *Chondrostoma nasus*). Součástí průzkumu byla měření základních fyzikálních a chemických ukazatelů vody.

Klíčová slova: řeka Blanice, odlov, elektrický agregát, chráněné druhy

The purpose of my diploma thesis was tracking fish population on the lower part of the Blanice river and its tributaries during the year 2007. This part of the river starts under the town of Protivín and finishes on the confluence of the rivers Blanice and Otava, situated under the village Putim. For catching of fish portable electric unit were used. On the whole river section only 2 electrofishings were carried out, because for the next electrofishing permit wasn't afforded. First takes on March were executed on three sections and on October on four sections of the river Blanice. For the first and second electrofishing the same parts were chosen. It was very important to gain data of fish population numbers for statistic evaluation. Fish were taken, identified, measured and returned back to the water. From the electrofishings results were determined, especially Shannon – Wiener diversity index, abundance by Le Crain and equitability. Higher interest was applied to occurrence of protected and endangered species. Beside common fish species (*Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Leuciscus cephalus*, *Rutilus rutilus*) were taken rarer species (*Lota lota*, *Leuciscus idus*, *Chondostoma nasus*). Parts of the research were measurements of basic physical and chemical water indicators.

Keywords: river Blanice, electrofishing, electric unit, rare species

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1. Charakteristika vodních toků.....	10
2.2. Rybí pásma.....	11
2.2.1. Pstruhové pásmo.....	12
2.2.2. Lipanové pásmo.....	13
2.2.3. Parmové pásmo.....	14
2.2.4. Cejnové pásmo.....	15
2.3. Diverzita ichtyofauny.....	16
2.4. Vyváženost rybích společenstev.....	17
2.5. Hlavní faktory ovlivňující výskyt ichtyofauny.....	18
2.5.1. Znečišťování vod.....	19
2.5.2. Eutrofizace.....	19
2.5.3. Meliorace.....	20
2.5.4. Překážky znemožňující migraci ryb.....	21
2.5.5. Rybářské obhospodařování vod.....	21
2.6. Legislativní ochrana některých druhů ryb.....	23
2.6.1. Nejvýznamnější zákony.....	23
2.6.2. Červený seznam.....	24
2.7. Geomorfologické typy vodních toků.....	26
2.8. Lov ryb elektrickým agregátem.....	29
2.8.1. Reakce ryb na stejnosměrný pulzní el. proud.....	29
2.8.2. Faktory ovlivňující působení el. proudu.....	30
2.9. Fyzikálně – chemické vlastností vody a jejich vliv na ryby.....	31
3. Materiál a metodika.....	33
3.1. Charakteristika řeky Blanice a jejího okolí.....	33
3.2. Metodika odlovu ryb elektrickým agregátem.....	34
3.3. Měření ryb.....	34
3.4. Sledované charakteristiky rybího společenstva.....	34

3.5. Určování fyzikálně – chemických vlastností vody.....	37
3.5.1. Průhlednost vody.....	37
3.5.2. Barva vody	38
3.5.3. Teplota vody.....	38
3.5.4. Stanovení pH.....	38
3.5.5. Stanovení KNK 4,5 (celková alkalita)	38
3.5.6. Obsah rozpuštěného kyslíku	39
3.5.7. Stanovení fosforečnanů.....	39
3.5.8. Stanovení čpavku	39
4. Výsledky práce.....	40
4.1. Sledované charakteristiky rybího společenstva.....	40
4.1.1. Rybí společenstva v lokalitě č.1 – kamenný splav v obci Putim	40
4.1.2. Rybí společenstva v lokalitě č. 2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim.....	45
4.1.3. Rybí společenstva v lokalitě č. 3 – klapkový jez u obce Maletice.....	50
4.1.4. Rybí společenstva v lokalitě č.4 – kamenný práh u obce Myšenec	56
4.2. Zjištěné fyzikálně – chemické vlastnosti vody.....	58
4.3. Rozdělení zjištěných druhů ryb z hlediska vazby na prostředí	59
5. DISKUSE	60
6. ZÁVĚR	65
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:	66
8. SEZNAM PŘÍLOH:	69
9. PŘÍLOHY	70

1. ÚVOD

Téma své diplomové práce jsem zvolil zejména proto, že spodní tok řeky Blanice se nachází v blízkosti Českých Budějovic a je snadno přístupný. Svoji činnost jsem zaměřil na sledování rybích populací na zmíněném úseku řeky. Zvýšená pozornost byla věnována ohroženým a chráněným druhům ryb.

Výskyt původních druhů říční ichtyofauny je ovlivněn řadou působících vlivů prostředí. Mezi nejdůležitější patří zásahy člověka do přirozeně vytvořeného vodního toku, jako jsou např. meliorační úpravy, přeměny koryta a dna, regulace apod. Dolní část řeky Blanice je právě tímto způsobem přeměněna. V současnosti se jedná o zregulovaný napřímený tok. Dalšími faktory způsobující negativní změny ve skladbě rybích populací jsou znečišťování recipientů vypouštěním odpadních vod a povrchové splachy z půd. Následkem těchto změn může být ovlivněno také množství a složení přirozené rybí potravy. Možným ovlivněním struktury rybí populace je také hospodářská činnost na revíru.

Všechny tyto vlivy mají přímý nebo nepřímý vliv na skladbu rybích populací. Spodní tok řeky Blanice je obhospodařován jako mimopstruhový sportovní revír Jihočeským územním svazem ČRS.

Hlavním cílem mé práce bylo zmapovat pomocí odlovů elektrickým agregátem složení rybích společenstev, které se vyskytují na spodním toku řeky Blanice. Odlovy byly provedeny v průběhu roku 2007. Konkrétní činnost spočívala v odchycení ryb elektrickým agregátem na vybraných lokalitách, určení druhové příslušnosti, délky, biodiverzity, ekvitability, abundance a dominance rybích společenstev. Dalším cílem bylo měření základních fyzikálních a chemických ukazatelů vody na zvolených lokalitách. Zjištěné poznatky mají sloužit jako podklad ichtyologického monitoringu spodního toku řeky Blanice před zamýšlenou revitalizací a obnovou zanesených říčních ramen.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Charakteristika vodních toků

Vodní toky jsou charakteristické jednosměrným prouděním vody, která protéká přirozeným, upraveným nebo umělým korytem (Adámek et al., 1995). Hartman et al. (1998) uvádí, že tato skutečnost neumožňuje teplotní vrstvení vůbec, nebo jen velmi přechodně. Síla proudění může být různá a je závislá především na spádu. Na různých místech téhož toku jsou odlišné životní podmínky, přestože fyzikální chemické a biologické vlastnosti vody se mění plynule od pramene k ústí. Hanel a Lusk (2005) dodávají, že vodní toky působí na okolní krajinu dynamicky s výraznou korytotvornou činností, tzn., že erodují a následně unášejí pevné látky vymílané z podloží (dna a břehů) a při větších průtocích i látky z příbřežní zóny, aby se pak transportované usazovaly v klidnějších a tišších partiích toku.

Podle Adámka et al. (1995) systém vodního toku, tvořící jeho povodí, začíná prameny přecházejícími v pramenné stružky a vlásečnice (kapiláry). Dalšími přítoky tok zesiluje a mohutní, vytvářejí se potoky, říčky a řeky. V důsledku nerovnosti terénu se spád koryta vodního toku rychle mění, což má zásadní vliv na rybí osídlení jednotlivých typů toků. Vodohospodářské členění podle charakteristických znaků, jako je velikost a charakter povodí, délka toku, spád a průtokové poměry toků:

- a) bystřiny - krátké horské toky s malým povodím (nejvýš 50 km²) a velkým spádem (i nad 20 ‰).
- b) horské potoky - toky horských a podhorských oblastí, často ještě s velkým spádem (do 20 ‰), koryto je již stabilizované a v širších údolích tvoří meandry; průtoky bývají ještě často rozkolísané.
- c) potoky - vodní toky pahorkatin, někdy i v nížinných polohách, se spádem do 10 ‰, časté jsou na nich meandry; průtoky bývají relativně vyrovnanější, za přívalových dešťů jsou však mnohdy značně rozvodní.
- d) říčky - toky o středně velkém povodí (100 a více km²), tvoří přechod mezi potokem a řekou.
- e) řeky - převážně nížinné vodní toky s větším až velkým povodím (150 až 2 000 km²); spád koryta je malý (0,1 až 2 ‰), k průtokové rozkolísanosti dochází hlavně při déletrvajících silných dešťových srážkách nebo při náhlém tání sněhu.

Z praktického hlediska rybářského obhospodařování toků je můžeme rozčlenit na potoky, říčky a řeky, i když existuje přirozeně celá řada výjimek, jako jsou potoky nižších poloh „tloušťového“ charakteru, pstruhové revíry na velkých řekách pod údolními nádržemi, apod. Hanel a Lusk (2005) doplňují, že přirozený původ mají i vodní toky, které vznikly uměle. Pak je označujeme jako vodní kanály. Slouží k odvádění či přivádění vody. Jedná se o závlahové a odvodňovací kanály, které jsou většinou součástí melioračních systémů zemědělsky využívané krajiny

2.2. Rybí pásma

Jednotlivé druhy ryb dávají přednost při osidlování vod přednost prostředí, která jim poskytují nejvýhodnější životní podmínky. Značná část z nich má velkou přizpůsobovací schopnost, takže je nalzáme i tam, kde vody nespĺňují jejich požadavky (Dyk, 1956).

Adámek et al. (1995) udává, že různé podmínky v jednotlivých typech a úsecích toků vedou k jejich rozdílnému oživení vodními organismy a především rybami. Tyto rozdíly jsou základem rozdělení vodních toků na rybí pásma nazvaná podle typických (i když ne vždy nejpočetnějších) druhů ryb. Podle Hartmana et al. (1998) se tekoucí vody člení na rybí pásma podle převládajícího druhu ryb. Adámek dále uvádí, že jako první se o tuto klasifikaci pokusil český zoolog Antonín Frič (1903), který vyčlenil pstruhové, parmové a cejnové pásmo. Po doplnění lipanového pásma (mezi pstruhové a parmové) se toto rozdělení plně ujalo a je používáno dodnes. Je však třeba si uvědomit, že se jedná o umělou klasifikaci a mezi jednotlivými pásmy existuje celá řada přechodů a výjimek. Souhrnnou charakteristiku rybích pásem našich toků a výskyt hlavních druhů ryb v nich podává následující Tab. 1.

Tab. 1: Charakteristika rybích pásem našich toků (podle Adámka et al., 1995)

Pásmo	Pstruhové	Lipanové	Parmové	Cejnové
Charakter toku	bystřina, potok	říčka	Řeka	řeka
Dno	kamenité	šterkovité	šterkovité, 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
BSK₅	do 2,2 mg.l ⁻¹ O ₂	do 3 mg.l ⁻¹ O ₂	do 3,5 mg.l ⁻¹ O ₂	do 4,5 mg.l ⁻¹ O ₂
Typické druhy ryb	pstruh potoční a duhový, vranka, siven	lipan, mřenka, proudník, mník, stěvle	parma, ostroretka, tloušť, podoustev, hlavatka, hrouzek	cejn, kapr, štika, sumec, candát, plotice, bolen, jesen, cejnek, okoun, ouklej

2.2.1. Pstruhové pásmo

Adámek et al. (1995) popisuje typická pstruhová pásma jako horské bystřiny a potoky s chladnou, prokysličenou vodou. Dno je kamenité až balvanovité, jen okrskově se šterkovitým substrátem, případně hrubým pískem. V důsledku značné členitosti dna je proudění vody prakticky výlučně vířivé (turbulentní). Z hlediska pohybu látek ve vodě převládá v pstruhových pásmech eroze a transport materiálu. Šířka toku obvykle nepřesahuje 10 m a maximální teplota zřídka překročí 15 až 17 °C. Nasycení vody kyslíkem se díky mechanické aeraci pohybuje trvale okolo 100 % (9 až 14 mg.l⁻¹O₂). Zatížení vody organickými látkami je v přirozených podmínkách takřka zanedbatelné a BSK₅ nepřekračuje 1,5 až 2 mg.l⁻¹O₂. S původními pstruhovými pásmy se setkáváme v nadmořských výškách nad 500 m s průměrnou roční teplotou pod 7 °C. Horské potoky v nejvyšších polohách jsou díky velmi chladné vodě oživeny jen málo a ryby (pstruh potoční) se zde až na malé výjimky nevyskytují. Tam, kde je bystřina dotována vodou z oblastí věčného sněhu nebo ledovců, nežijí ryby ani zoobentos, přestože se mnohdy jedná o toky s vysokými průtoky v letním období. V zimě naopak trpí nedostatkem vody.

V nárostech a zoobentosu toků pstruhového pásma převažují chladnomilné druhy náročné na čistotu vody. Kameny v toku jsou porostlé především rozsivkami. V horních

úsecích se vyskytují i rudé řasy a vodní mech zdrojovka. Typickými představiteli zoobentosu jsou blešivci, zvláště v tocích se spadaným listím a nízkou abundancí ryb, dále larvy některých druhů jepic a většiny druhů pošvatek. Rovněž larvy chrostíků jsou zde poměrně hojné.

Charakteristickou rybou tohoto pásma je pstruh potoční, vedlejšími druhy jsou siven americký, pstruh duhový a lipan podhorní. Jako doprovodné druhy se uplatňují oba druhy vranky - obecná i pruhoploutvá, střevle potoční a mřenka mramorovaná.

Abundance a biomasa obsádek pstruhových pásem je velmi různá podle charakteru toku a jeho polohy. V horních partiích bystřin a potoků je produkce potravních organismů velmi nízká, a proto i početnost obsádky, redukováná obvykle na pstruha potočního, dosahuje maximálně několika set ks a biomasa několika desítek $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. V nižších, úživnějších partiích s menším spádem jsou tyto hodnoty několikanásobně vyšší (až 10 000 ks ryb a 500 i více $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Rychlé odvedení vody v regulovaných úsecích vede často k „propláchnutí“ koryta, kterému se ryby nemohou bránit, neboť v upravených úsecích obvykle chybí přirozené překážky umožňující úkryt. V letním období pak trpí tyto toky nedostatečným průtokem.

2.2.2. Lipanové pásmo

Lipanová pásma našich toků se vytvářejí na větších potocích a říčkách v podhůří, pahorkatin a vrchovin. Dno je tvořeno substrátem o různé velikosti (písek, štěrk i kameny). Rychlost proudu je díky menšímu spádu (1,5 až 3 ‰) nižší, tvoří se i klidnější partie s tůněmi, ve kterých se ukládají jemné sedimenty. Stejně jako v pstruhovém pásmu se však i zde uplatňuje především eroze dna a břehů a transport takto uvolněného materiálu. Pro lipanová pásma jsou typické různě dlouhé úseky s tažnou vodou a víceméně rovnoběžným (laminárním) prouděním, narušeným vířením pouze ve spodních vrstvách u dna. Šířka toku se pohybuje obvykle mezi 10 až 15 m. Voda se dále otepluje a v létě dosahuje až 20 °C. Nasycení vody kyslíkem však zůstává trvale vysoké, i když v důsledku vyšší úživnosti zde dochází již k větší rozkolísanosti (90 - 110 %). Se zvýšenou trofíí vody souvisí i mírně zvýšený obsah organických látek, který dosahuje v BSK_5 až 3 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}\text{O}_2$. S lipanovými pásmi se setkáváme nejčastěji v nadmořských výškách 400 až 600 m, kde se průměrná roční teplota pohybuje okolo 8 °C.

Nárosty mikroskopických rostlin na kamenech mají obvykle kvalitativní i kvantitativní složení podobné jako v pstruhovém pásmu, jejich produkce je však výrazně vyšší, přibližně dvoj- i vícenásobná. Na příhodných místech s dostatkem světla a klidnější

vodou se vytvářejí často rozsáhlé porosty vodních makrofyt, především hvězdoše a lakušníku. Díky větší rozmanitosti dna je i zoobentos druhově a početně pestřejší a bohatší. V nánosech písku a sedimentů se vyskytují červi, larvy motýlic a pakomárů. Bohatá je i fauna jepic, pošvatek i chrostíků.

Vůdčím druhem ichtyofauny lipanového pásma je lipan podhorní, kromě něj se hojně vyskytuje i pstruh obecný forma potoční, pstruh duhový, jelec tloušť, ostroretka stěhovavá a mník jednovousý. V dolních, vodnatějších úsecích lipanového pásma se objevuje parma obecná a na některých lokalitách i hlavatka podunajská. Z drobných ryb jsou pro tato pásma charakteristická hejna střevle potoční, jelce proudníka, hrouzka obecného, ouklejky pruhované a mřenky mramorované.

Abundance a biomasa ryb v lipanových pásmech dosahuje až několika tisíc kusů, resp. $500 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ při průměrné roční produkci mezi 150 až $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

2.2.3. Parmové pásmo

Řeky v přechodném terénu k nížinám s širokým (až 20 m), ale poměrně mělkým korytem vytvářejí parmová pásma, charakteristická štěrkopísčitém až kamenitým substrátem. V hlubších partiích a zátokách se vytvářejí vrstvy usazenin, ve vodě se pravidelně objevuje již mírný zákal. Sklon koryta dosahuje až 1,5 ‰ a voda v těchto úsecích s rychlejším proudem má značnou energii díky poměrně velké vodnatosti. Proto se v parmovém pásmu uplatňuje transport látek více než eroze a sedimentace. Voda se zvláště v letním období již poměrně dosti prohřívá a dosahuje hodnot až okolo $22 \text{ }^\circ\text{C}$, koncentrace kyslíku klesá a v přirozených podmínkách se pohybuje mezi 6 až $10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{O}_2$, zatížení vody organickými látkami (v BSK_5) nepřesahuje obvykle $3,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{O}_2$. Parmová pásma jsou nejčastější na řekách v oblastech s nadmořskou výškou 250 až 400 m o průměrné roční teplotě 8 až $9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Oživení je charakteristické řadou druhů společných s předcházejícím lipanovým a následujícím cejnovým pásmem, zvláště podle toho, o jaký úsek se jedná (proudne, resp. klidné partie). Jenom málo druhů rostlin a vodních bezobratlých lze považovat za charakteristické pro parmové pásmo. Nárosty na kamenech jsou tvořeny převážně rozsivkami, v úživnějších tocích se objevují i zelené řasy. Často se zde setkáváme i s bohatými porosty makrofyt, zvláště stolístku, případně i lakušníku, ve kterých žijí velmi početné populace vodních živočichů, tvořících významnou složku rybí potravy. Jsou to především larvy jepic a pakomárů. V zoobentosu jsou kromě uvedených larev hmyzu běžné i další druhy larev chrostíků a muchniček.

Typickými představiteli ryb tohoto pásma jsou druhy, které řadíme do skupiny reofilních ryb (parma obecná, ostroretka stěhovavá, podoustev nosák, jelec tloušť, mník jednovousý). Ve spodních partiích parmových pásem se objevují i druhy charakteristické pro pásmo cejnové – štika obecná, jelec jesen, bolen dravý a úhoř říční. Z drobných ryb jsou v parmovém pásmu nejhojnější hrouzek obecný a mřenka mramorovaná. V dolní části pásma nebo v klidnějších partiích se vyskytuje i plotice obecná, ouklej obecná a okoun říční. Významnou a vzácnou rybou parmových pásem v neznečištěných řekách může být hlavatka podunajská.

Abundance ryb parmového pásma dosahuje několika tisíc kusů na hektar a biomasa 500 až 1 000 kg.ha⁻¹ při maximální produkci 200 až 300 kg na hektar za rok.

2.2.4. Cejnové pásmo

Dolní nížinné úseky našich řek s pomalu tekoucí vodou a převažujícím laminárním prouděním vytvářejí cejnová pásma. Pokud má tok více meandrů, může se i zde významně uplatnit turbulentní proudění. Dno je tvořeno hlinitým nebo písčitém substrátem, v tišinách, při březích a v zákrutách se tvoří často silné vrstvy usazenin z transportovaných látek. Sedimentace je také nejvýznamnějším projevem v pohybu látek cejnového pásma a významně převažuje nad erozí a transportem. Přesto je množství vodou unášených látek dosti značné a vyvolává v těchto pásmech více či méně trvalý zákal, na kterém se však díky vysoké úživnosti tohoto pásma může podílet i fytoplankton autochtonního, nebo častěji allochtonního původu (vegetační zbarvení). Tok řeky je obvykle široký a hluboký a vytváří meandry, které snižují spád koryta (do 0,8 ‰) a zpomalují rychlost proudu. Umělým či přirozeným způsobem vznikají v okolí toků cejnového pásma ramena. Voda se dosti prohřívá a dosahuje v létě teplot až 25 °C. S tím souvisí i poměrně málo vyrovnané kyslíkové poměry, které dosahují obvykle hranice 80 % nasycení, ale díky fotosyntetické asimilaci mikroskopických i vyšších vodních rostlin mohou za slunečných letních dnů vysoko překračovat i hranici 100 %. Koncentrace organických látek ve vodě je vyšší než v předcházejících pásmech, avšak nepřesahuje 4,5 mg.l⁻¹O₂ v BSK₅ (s podmínkou, že voda není znečištěna lidskou činností).

Ve vodě i v nárostech na dně převažují rozsivky a zelené řasy chlorokokální, resp. vláknité, a zozsivky. V mělkých prosvětlených partiích se rozrůstají bohaté trsy vodních makrofyt (stolístek, růžkatec, rdesty), v příbřežních partiích tvrdé porosty (zblochan, puškovec, rákos). Druhové složení zoobentosu se různí podle charakteru dna - v dnových sedimentech žijí nitěnky, velevrubi a larvy pakomárů, v proudnějších úsecích s tvrdším

dnem larvy chrostíků, pijavky a larvy střechatek. V pevných březích se zahrabávají larvy některých druhů jepic.

Ichtyofauna cejnového pásma je po kvantitativní i kvalitativní stránce nejbohatší ze všech pásem a stoupá se stoupající trofí vody v dolních úsecích. Charakteristickými druhy jsou především zástupci kaprovitých - cejn obecný, kapr obecný, cejnek malý, karas obecný, plotice obecná, bolen dravý, jelec tloušť, jelec jesen, parma obecná, hrouzek obecný a ouklej obecná, z dravců sumec velký, štika obecná, candát obecný a další druhy. Abundance ryb parmového pásma dosahuje několika tisíc kusů na hektar a biomasa často až $1\ 000\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ při produkci 200 až $400\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ za rok.

2.3. Diverzita ichtyofauny

Území České republiky je poměrně malé, ale spadá do tří úmoří, což významně přispělo k poměrně bohaté diverzitě naší ichtyofauny (Hanel, 2003). Největší část území ČR (65,2 %) patří k úmoří Severního moře, konkrétně se jedná o povodí řek Labe a Vltavy. K úmoří Černého moře patří 25,4 % území, většinou se jedná o povodí řeky Moravy a dále některé malé toky spadající do povodí Váhu v Bílých Karpatech a drobné potoky na Šumavě (systém Dunaje). Nejmenší část území (9,4 % - převážně severní Morava a Slezsko) spadá do povodí řeky Odry patřící k úmoří Baltského moře. Říční síť jednotlivých úmoří nejsou na území ČR propojeny. To se přímo projevuje i v rozdílnosti původní druhové skladby ichtyofauny jednotlivých úmoří (Lusk et al., 2006). Hanel a Lusk (2005) popisují, že v průběhu dlouhodobého vývoje došlo u jednotlivých druhů ryb k adaptaci na různé typy vodního prostředí. Původní přírodní charakter vodního prostředí byl postupně člověkem ať záměrnými zásahy do vodního prostředí či nepřímo souvisejícími aktivitami v okolní krajině pozměňován. Tyto změny v kvalitě a charakteru vodního prostředí výrazně negativně ovlivňují výskyt jednotlivých druhů, stav jejich populací (zejména s ohledem na početnost a věkovou strukturu), druhovou skladbu rybích společenstev a poměrné zastoupení jednotlivých druhů. Podle Hanela (2003) byla původní ichtyofauna tvořena 56 druhy ryb. Ale zásluhou člověka osm rybích druhů vymizelo z vod České republiky. Adámek et al. (1995) doplňuje, že většina lokalit na území ČR je více či méně dotčena antropogenní činností. A to jak neuváženými stavbami a úpravami toků, tak i celkovým špatným stavem životního prostředí. Lusk et al. (2000) udává, že změny v druhové skladbě fauny rozsáhlého území mají obvykle pozvolný průběh a v časovém rozměru se výrazněji projevují v rozmezí více desítek let. K rozšíření druhového spektra ichtyofauny určitého území anebo povodí dochází jednak záměnou či nechtěnou introdukcí

nepůvodních a exotických druhů, nebo imigrací nových, případně vymizelých původních druhů z okolí hydrologických systémů.

2.4. Vyváženost rybích společenstev

Prostředí volných vod nám většinou neumožňuje přesvědčit se o skutečných poměrech v rybí obsádce. Nelze je totiž vypustit, spočítat ryby, determinovat apod. O tom, kolik ryb skutečně žije v příslušné lokalitě, se někdy přesvědčíme až po prošlé otravě či kombinovaným nasazením prostředků k hromadnému lovu ryb (sítě, elektrický agregát apod.). Získané údaje dávají obecný přehled o poměrech v ichtyocenóze. O nich se můžeme přesvědčit i nepřímými metodami, jejichž základem je např. studium věku a růstu ryb z příslušné lokality. O poměrech v rybí obsádce se lze přesvědčit studiem vyváženosti rybího společenstva (Adámek et al., 1995).

Mezi hlavní charakteristiky ichtyocenóz patří:

- hustota druhů
- abundance
- biomasa
- dominance
- konstance
- druhová diverzita
- ekvitabilita

Uvádím zde pouze výčet charakteristik. Jejich popis a použití je uvedeno v kapitole 3. Metodika.

Pro podobná hodnocení a porovnávání údajů důležitých i z hlediska celkové produkce ryb existují různé koeficienty. Jedním z nich je koeficient F/C , vyjadřující hmotnostní podíl dvou základních skupin ryb (nedravých i dravých) (Baruš a Oliva, 1995a). Současně vyjadřuje i koeficient spotřeby potravy dravými rybami, tj. stupeň vyváženosti rybí populace (poměry mezi nedravými a dravými druhy ryb). Za optimální je považována jeho hodnota mezi 4,0 až 6,0, kdy bývá produkce populace nejvyšší. Nižší hodnoty upozorňují na vyšší podíl dravců, hodnoty vyšší na přebytek nedravých druhů. Spodní i horní hodnoty ukazují na nevyváženou rybí populaci s nízkou produkcí. Obecně pro naše rybářské revíry platí, že rybí populace jsou v nich v nerovnováze (nevyvážené) s koeficientem F/C běžným nad hodnotu 10,0. Převážně se jedná o důsledek selektivního působení sportovního lovu ryb na obsádku ryb dravých. Dokládá to zejména potřebu jejich pravidelného doplňování umělým vysazováním. Dalším koeficientem je

koeficient dostupnosti rybí složky potravy pro dravé druhy ryb, tj. koeficient Y/C , kde Y = biomasa malých ryb sloužících dravým rybám za potravu (hrouzek, ouklej, ježdík atd.) a ostatní ryby do velikosti 13 cm (nejčastěji plůdek a ročci plotice, okouna, cejna, cejnka, perlína) a C = biomasa dravých ryb. Při vyvážené rybí populaci se tento koeficient pohybuje v hodnotách mezi 0,5 až 4,8 (obvykle 1,0 až 3,0). Při hodnotách nad 5,0 je populace v nerovnováze a neumožňuje ani dostatečnou produkci lovných velikostí. (Adámek et al., 1995).

2.5. Hlavní faktory ovlivňující výskyt ichtyofauny

Jednotlivé druhy ryb se v průběhu svého vývoje úzce přizpůsobily svými biologickými a ekologickými nároky určitému vodnímu prostředí, tzn., že základní charakteristiky kvality vodního prostředí se staly v podstatě limity výskytu jednotlivých druhů ichtyofauny (Hanel a Lusk, 2005). Adámek et al. (1995) upřesňuje, že mezi tyto charakteristiky patří především základní fyzikálně chemické ukazatele vody. Ryby jsou svým výskytem vázány na určité parametry jakosti vody. Hanel a Lusk (2005) dále uvádějí, že dalším komplexem parametrů rozhodujícím o druhové skladbě i početním výskytu ryb je tzv. hydromorfologická charakteristika vodních toků. Z hydromorfologických parametrů jsou to především rychlost proudění, hloubka vody, dynamika vodních průtoků jak z objemového tak i časového hlediska, vybřežování a zaplavování říčního aluvia. Z oblasti geomorfologické se jedná o směrovou členitost koryta (meandrování), příčný profil koryta a jeho diverzitu, charakter a členitost dna, druh a skladbu dnových sedimentů a substrátu dna, charakter a členitost smáčené části břehu, vodní rostliny, břehové porosty včetně zastínění vody, propojenost a vzdálenost od toku vyššího řádu, tzv. krajinotvornou aktivitu toku spojenou s erozivní a transportní činností, posun toku k údolní nivě a vytváření říčních meandrů a jejich oddělování v podobě odstavených říčních ramen. Lusk et al. (2002) dodává, že druhová skladba ichtyofauny střední Evropy je výsledkem dlouhodobého vývoje hydrologického systému a je ovlivněna také poslední dobou ledovou. Vliv člověka se začal uplatňovat až od středověku (13. - 15. století) a postupně jeho intenzita narůstala. Vlivem lidské činnosti především od druhé poloviny 20. století dochází k rozsáhlým zásahům do životního prostředí, jen mají často negativní dopad na početní i druhové složení ichtyofauny. Mezi nejdůležitější faktory ovlivňující rybí společenství patří:

2.5.1. Znečišťování vod

Adámek et al. (1995) zaznamenal, že působením lidské činnosti a zvláště produkcí odpadů, vypouštěných do vodních toků, jsou více či méně narušovány vodní ekosystémy. Mnoho toků je trvalým znečištěním devastováno permanentně, na jiných tocích brání rybářskému hospodaření kampaňové znečišťování. Případné havárie na zarybněných tocích mohou způsobit hromadný úhyn ryb a jiných živočichů. Návrat do původního stavu oživení po nich bývá velmi nesnadnou a komplikovanou záležitostí. Dopad znečištění na druhové a kvantitativní složení ichtyofauny je ovlivněn řadou biotických a abiotických faktorů, jejichž účinek se může navíc různě kombinovat. Výsledný efekt je pak formován jejich vzájemným působením, které může škodlivost určité látky zvyšovat nebo snižovat (synergismus nebo antagonismus). Znečištění vyvolává přímé i nepřímé škody na rybářství. Přímé ztráty jsou vyvolány úhynem ryb a lze je obvykle finančně nebo jinak vyčíslit. Škody nepřímé lze kvantifikovat jen velmi obtížně. Jde především o ztráty na přirozené potravní základně, o snížení růstu a přirozené reprodukce, zhoršení organoleptických a hygienických parametrů masa, poškození rekreační hodnoty toku a další důsledky. Čítek et al. (1997) udává, že toxicitu (jedovatost) látek ve vodě obecně ovlivňuje její koncentrace, rozpustnost ve vodě, hodnota pH, teplota a množství kyslíku ve vodě. Citlivější jsou např. lososovité ryby a mladší ročníky, především plůdek ryb. Dlouhodobé nebo trvalé znečištění vod snižuje odolnost proti nemocem a parazitům. Adámek et al. (1995) doplňuje, že pod zdroji znečištění dochází k úbytku citlivějších druhů a ryby, které přežívají, jsou trvale stresovány a přežívají zde především odolnější kaprovité ryby.

2.5.2. Eutrofizace

Hanel (1995) definuje eutrofizaci jako složitý proces neustálého obohacování vod živinami díky, kterému vzrůstá intenzita biologických pochodů. Z produkčního hydrobiologického a rybářského hlediska je za určitých okolností a do určité míry jevem pozitivním, zvyšujícím produktivitu nádrží a tím i výnosy ryb. Pod pojmem eutrofizace se zpravidla rozumí tzv. indukovaná (antropogenní) eutrofizace, která je způsobená aktivitami člověka především přehnojováním a nedostatečným dočištěním odpadních vod. Tato nežádoucí eutrofizace způsobuje masový rozvoj fytoplanktonu, zejména planktonních sinic, jenž způsobuje zhoršení kvality pitné i užitkové vody. Adámek et al. (1995) zjistil, že eutrofizace může mít za následek vytváření zakrslých populací u přemnožených druhů ryb. Hanel (1995) dále udává, že v eutrofizovaných vodách dochází častěji ke kyslíkovým

deficitům, které mají za následek úhyn ryb citlivých na nízký obsah kyslíku. Při intenzivní asimilaci zvyšuje hodnotu pH a tím i toxické působení amoniaku. Při rozkladu buněk sinic se do prostředí uvolňují toxiny, jež mohou způsobit masové hynutí ryb. To se stává nejčastěji koncem léta na rybnících, kde dojde k masovému úhynu fytoplanktonu tzv. vodního květu. Jeho následný rozklad spotřebovává kyslík. Dlouhodobé anaerobní podmínky mohou mimo jiné způsobit pomnožení nebezpečné bakterie *Clostridium botulinum*, jež způsobuje masové úhyny vodního ptactva. Z výše uvedených skutečností vyplývá, že eutrofizace v sobě zahrnuje složitý komplex vzájemně souvisejících faktorů, z nichž některé mohou výrazně negativně ovlivňovat rybí společenstva. Hartman et al. (1998) doplňuje, že důsledky eutrofizace se projevují více ve stojatých a pomalu tekoucích vodách.

2.5.3. Meliorace

Nepříznivý vliv regulací toků neboli meliorací, spočívá především v tom, že v napřímeném korytě dochází ke zkrácení břehové linie, k redukci ekologické rozmanitosti toku (zánik tůní, tišin apod.) a ke zmenšení vodní plochy, což nutně vede ke snížení produktivity vodního prostředí. Tato základní negativa jsou násobena celou řadou dalších vyvolaných jevů, z nichž nejvýznamnější jsou zrychlení odtoku a snížení celkového objemu vody, vznik deficitních vodních stavů s minimálními průtoky, vysoká kulminace povodňových vln v úsecích pod regulovanými partiemi, snížení samočisticí schopnosti vody, likvidace břehových porostů a zánik záplavových území, které jsou významné pro reprodukci ryb a pro život jejich ranných vývojových stádií (Adámek et al., 1995). Hanel a Lusk (2005) dodávají, že v mnoha tocích po jejich úpravě hospodářsky a často i ochránářsky cenné druhy byly vystřídány druhy méněcennými, neboť ty jsou obvykle přizpůsobivější nepříznivým podmínkám. Na druhé straně některé příklady úprav toků prokazují, že i v upraveném korytě menších toků lze vytvořit vhodné podmínky pro výskyt a život ryb a lze je i rybářsky využívat. Hanel (1995) doplňuje, že k devastaci rybí obsádky dochází v upravovaných tocích často v průběhu stavebních prací. Hanel a Lusk (2005) dále zjistili, že většina v minulosti provedených úprav vodních toků nerespektovala i základní ekologické vazby v prostředí, a proto v řadě případů požadované cíle úpravy byly dosaženy pouze částečně a v mnoha případech se projevily trvale negativní vlivy na stabilitu ekosystému. Vlastní úpravy toků znamenají často zánik populací citlivých druhů (sekavec písečný, sekavčík horský, vranky apod.).

2.5.4. Překážky znemožňující migraci ryb

Adámek et al. (1995) uvádí, že moderní zemědělskou výrobu, stejně jako ochranu sídlištních aglomerací, komunikací apod. si nelze představit bez regulačních a s nimi souvisejících úprav vodních toků. Hanel (1995) předkládá, že jedním z nepříznivých vlivů na rybí společenstva je narušení říční kontinuity vodními stavbami, jako jsou hráze údolních nádrží, jezy, vodní elektrárny a jiné příčné překážky v tocích. Tyto bariéry znemožňují migrace ryb, doplňování a obnovu rybího osídlení z níže ležících úseků, je znemožněn návrat ryb splavených při velkých vodách na původní stanoviště. Překonání fragmentárních stupňů v tocích je podmíněno plaveckými schopnostmi ryb. Určitou výhodu mají reofilní ryby, jež jsou adaptovány na život v proudu. Pstruh potoční může plavat na krátkou vzdálenost rychlostí až $4,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Kaprovité reofilní ryby překonávají již s obtížemi rychlost nad $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Jezy a jiné překážky nejen že znesnadňují poproudové a protiproudové migrace, ale také izolují jednotlivé populace mezi sebou, což vede do určité míry k ztrátě genetické variability vlivem zamezení genetického driftu, jenž podmiňuje genetický polymorfismus.

Genetický polymorfismus (variabilita) umožňuje populacím, aby se adaptovaly na měnící se životní prostředí. V nových podmínkách mohou mít právě jedinci s určitými alelami, nebo jejich kombinacemi vlastnosti potřebné pro přežití a množení. Pokud se rozmnožování účastní malé množství jedinců (malé izolované populace), může časem dojít k vymizení některé vzácné alely (Primack, 2001).

2.5.5. Rybářské obhospodařování vod

Podle Adámka et al. (1995) je základní hospodářskou jednotkou na volných vodách rybářský revír. Rybářskými revíry jsou vyhledávány především hlavní toky. Hranice mezi jednotlivými revíry tvoří nejčastěji překážky napříč toku, které znemožňují tah ryb (jezy, vodní stavby). K revíru dále patří: jezera, odstavená ramena vzniklá regulací, tůňe, vodní retenční nádrže, odvodňovací a zavodňovací kanály, propadliny vzniklé těžbou a rybníky prohlášené za trvale nezpůsobilé k rybníkářskému hospodaření.

Lusk a Lusková (2005) uvádějí, že většina našich volných vod je obhospodařována rybářskými spolky, především za účelem sportovního rybolovu. Druhová a početní skladba osádek revírů, je velkou mírou ovlivněna vysazováním především hospodářsky významných druhů ryb a následným lovem sportovními rybáři, ale také rybožravými predátory jako jsou vydra říční, kormorán velký, ledňáček říční, nebo volavka popelavá. Adámek et al. (1995) upozorňuje, že smyslem hospodaření na volných vodách je

především udržení biologické rovnováhy, udržení početnosti a pestrosti rybích druhů. Ryby nelze z revíru pouze těžit.

Lusk a Lusková (2005) dále popisují, že rybářské organizace vysazují do vod mnoho druhů ryb, které často nejsou v dané lokalitě (povodí, případně úmoří) původní anebo jde o druhy exotické, jenž pochází z jiného kontinentu. Má to sice bezesporu hospodářský přínos, ale existují zde i značná rizika. Vysazením těchto nepůvodních druhů se sice zvýší biodiverzita ichtyofauny v dané lokalitě, ale tento druh se může chovat agresivně a může vytlačovat jiné původní druhy, čímž se biodiverzita může znovu snížit anebo dojde k změně početního zastoupení jednotlivých druhů. Hanel (2003) uvádí, že se v současnosti se ve vodách České republiky objevuje 13 rybích druhů, které lze považovat za nepůvodní. Koncem 19. století a v první polovině 20. století bylo jak úmyslně, tak i neúmyslně dovezeno mnoho druhů ryb, ale k úplné aklimatizaci a naturalizaci, kdy se tyto druhy začlenily do naší ichtyofauny a jsou schopny rozmnožování, došlo pouze u několika málo druhů. Jen sedm nepůvodních druhů se stalo hospodářsky významnými (siven americký, pstruh duhový, tolstolobik bílý, tolstolobec pestrý, amur bílý, síh peleď a síh maréna). Jako nežádoucí je například považována střevlička východní, jenž je potravním konkurentem hospodářsky významných druhů, jako je kapr a lín. Adámek et al. (1995) dodává, že těžba ryb a zarybňování revírů musí být v rovnováze, a to zejména v zájmu uživatele revíru. Cílem hospodaření na rybářském revíru je zajistit optimální postup při využívání přirozené produktivity revíru.

2.6. Legislativní ochrana některých druhů ryb

2.6.1. Nejvýznamnější zákony

Lusk et al. (2006) konstatují, že nezbytnost poznání a ochrany biodiverzity je v současnosti, zejména pak po vstupu ČR do EU, uznávána jak složkami státní správy, tak i různými občanskými sdruženími a řadovými občany. V posledních letech byly přijaty legislativní normy, které významně přispívají ke zvýšení ochrany biodiverzity jak v obecné rovině, tak i se specifickým zaměřením na rybí faunu. Především je to zakotvení Natury 2000 do národní legislativy, jak to obsahuje zákon č. 114/1992 Sb. ve znění zákona 218/2004 Sb. a další související normy (vyhl. č.166/2005 Sb., nařízení vlády č. 132/2005 Sb.).

Lusk et al. (2002) definuje NATURU 2000 jako soustavou chráněných území „evropského významu“. Jejím cílem je zachovat biologickou rozmanitost v rámci celé Evropské unie prostřednictvím ochrany vybraných druhů rostlin a živočichů a přírodních stanovišť. Lusk et al. (2006) dále zmiňují, že uznání významu a funkce rybí fauny v přírodních biotopech se projevilo i ve vodohospodářských normách, jak je zřejmé z tzv. vodního zákona č. 254/2001 Sb. a navazujících norem (nařízení vlády č. 71/2003 Sb.). V roce 2005 byl vládou schválen zásadní dokument „Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky“. V návaznosti na stávající legislativní normy je nutné zajistit realizaci výzkumných aktivit sledujících stav a vývoj diverzity ichtyofauny

Výše zmíněný zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny je jedním ze základních prvků národní ochranné legislativy. Tento zákon pojednává o obecné ochraně přírody a krajiny, o zvláště chráněných územích, rostlinách a živočiších, o Natuře 2000, o orgánech státní správy v ochraně přírody atd. Důležitou součástí tohoto zákona je § 5 č. 114/1992 Sb., který definuje základní podmínky ochrany zvláště chráněných živočichů. Zvláště chránění živočichové jsou chráněni ve všech svých vývojových stádiích. Chráněna jsou jimi užívaná přirozená i umělá sídla a jejich biotop. Je zakázáno škodlivě zasahovat do přirozeného vývoje zvláště chráněných živočichů, zejména je chytat, chovat v zajetí, rušit, zraňovat nebo usmrcovat. Není dovoleno sbírat, ničit, poškozovat či přemísťovat jejich vývojová stadia nebo jimi užívaná sídla. Ochrana podle tohoto zákona se nevztahuje na případy druhů v kategorii „ohrožený“, kdy je zásah do přirozeného vývoje zvláště chráněných druhů prokazatelně nezbytný v důsledku běžného obhospodařování nemovitostí nebo jiného majetku anebo z důvodů hygienických (týká se hlavně jiných skupin živočichů než ryb). V těchto případech je ke způsobu a době zásahu nutné

předchozí stanovisko orgánu ochrany přírody, který může uložit náhradní ochranné opatření.“

2.6.2. Červený seznam

Významný nástroj, který přispívá k pochopení a orientaci jak odborné tak i širší veřejnosti v problematice ohrožení a nutnosti ochrany mihulí a ryb, představují tzv. „červené dokumenty“. Tzv. Červená kniha, která uvedla ohrožené druhy mihulí a ryb ještě v podmínkách bývalého Československa je v současnosti zastaralá. Z hlediska odbornosti i aktuálnosti sehrává důležitou úlohu tzv. Červený seznam, který je pro mihulovce a ryby v posledních letech aktualizován v pětiletých periodách (Lusk a Hanel, 1996, 2000), při čemž jsou zohledňovány i zpřesňující mezinárodní kritéria IUCN pro hodnocení stupně ohrožení jednotlivých druhů (Hanel a Lusk, 2005). Lusk et al. (2006) uvádějí, že hodnocení výskytu a míry ohrožení jednotlivých druhů ichtyofauny pomocí červeného seznamu se ukazuje jako velmi vhodný podklad pro následná ochranná opatření včetně využití i pro aktualizaci legislativních norem. Pro podmínky České republiky bylo v průběhu posledních 10 let vypracováno několik verzí Červeného seznamu mihulí a ryb, které jednak při zpracování vycházely z aktuálních verzí IUCN (1994, 1999, 2001) hodnocení a dále reagovaly na změny míry ohrožení druhů (Lusk et al. 2004, Lusk, Hanel 1996, Lusk 1996, Lusk, Hanel 2000, Lusk et al. 2002, Hanel, Lusk 2003, Lusk et al. 2004) a zahrnuly upřesňující data a poznatky o výskytu jednotlivých druhů.

Vzhledem k tomu, že by červený seznam měl poskytnout výchozí podklady i pro podpůrná opatření a efektivní zásahy, je potřebné specifikovat stupeň ohrožení jednotlivých druhů pro jednotlivé dílčí části systému povrchových vod. Uvedení autoři předkládají nejaktuálnější Červený seznam mihulí a ryb. Jedná se o souhrnné hodnocení pro území České republiky.

Červený seznam - verze 2005 pro Českou republiku:

- I. Pro území ČR vymizelý - Extinct (EX) - 9 druhů
- II. Vymizelý v přírodě - Extinct in the Wild (EW) - 1 druh
- III. Obecně ohrožený - Threatened
 - III-1. Kriticky ohrožený - Critically Endangered (CE) - 12 druhů
 - III-2. Ohrožený - Endangered (EN) - 7 druhů
 - III-3. Zranitelný - Vulnerable (VU) - 8 druhů
- IV. Téměř ohrožený - Near Threatened (NT) - 5 druhů
- V. Málo dotčený - Least Concern (LC) - 18 druhů

Výpis všech druhů pro tyto kategorie by byl velmi rozsáhlý. Z tohoto důvodu uvádím v Tab. 2 pouze druhy ryb zjištěné průzkumem spodního toku řeky Blanice s příslušným zařazením do jednotlivých kategorií.

Tab. 2 – Zařazení všech druhů ryb zjištěných při průzkumu povodí horní Blanice do jednotlivých legislativních kategorií

Druh	Červený seznam
<i>Chondrostoma nasus</i>	VU
<i>Leuciscus idus</i>	VU
<i>Anguilla anguilla</i>	NT
<i>Barbus barbus</i>	NT
<i>Lota lota</i>	NT
<i>Alburnus bjoerkna</i>	LC
<i>Alburnus alburnus</i>	LC
<i>Aspius aspius</i>	LC
<i>Esox lucius</i>	LC
<i>Gobio gobio</i>	LC
<i>Leuciscus cephalus</i>	LC
<i>Leuciscus leuciscus</i>	LC
<i>Perca fluviatilis</i>	LC
<i>Rutilus rutilus</i>	LC
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	LC
<i>Tinca tinca</i>	LC
<i>Carrasius auratus</i>	-
<i>Cyprinus carpio</i>	-
<i>Orconhynchus mykiss</i>	-
<i>Pseudorasbora parva</i>	-

Vyhláška č. 395/1992 Sb. konkretizuje obecné zásady uvedené v zákoně č. 114/1992 Sb., 8.května roku 2006 byla tato vyhláška novelizována vyhláškou č.175/2006 Sb. V příloze III. Této vyhlášky je uveden konkrétní výčet zvláště chráněných druhů ryb zařazených do tří kategorií podle stupně ohrožení:

1. Kriticky ohrožené

Drsek menší (*Zingel streber*), drsek větší (*Zingel zingel*), hrouzek Kesslerův (*Gobio kessleri*), sekavčík horský (*Sabanejewia aurata*)

2. Silně ohrožené

Ostrucha křivočará (*Pelecus cultratus*), ouklejka pruhovaná (*Alburnoides bipunctatus*), sekavec písečný (*Cobitis taenia*)

3. Ohrožené

Cejn perleťový (*Abramis sapa*), jelec jesen (*Leuciscus idus*), ježdík žlutý (*Gymnocephalus schraetser*), kapr obecný (sazan) (*Cyprinus carpio*), mník jednovousý

(*Lota lota*), piskoř pruhovaný (*Misgurnus fossilis*), plotice lesklá (*Rutilus pigus*), střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), vranka obecná (*Cottus gobio*), vranka pruhoploutvá (*Cottus poecilopus*) V novelizované verzi je v kategorii „ohrožené“ nově zařazen ježdík dunajský (*Gymnocephalus baloni*). Lusk et al. (2002) doplňuje, že se v současnosti u nás nevyskytují plotice lesklá a drsek menší.

Neméně důležitý je v národním měřítku Zákon č. 99/2004 Sb. o rybářství a Vyhláška č.197/2004 Sb. k zákonu o rybářství, které obsahují řadu ochranných prvků pro jednotlivé druhy ryb jako např. doby lovu a hájení, minimální zákonné lovné délky těla ryb, způsoby lovu a povolené prostředky, zacházení s rybami atd. Omezení daná zákonem mohou být zpřísněna rybářskými řády jednotlivých rybářských organizací.

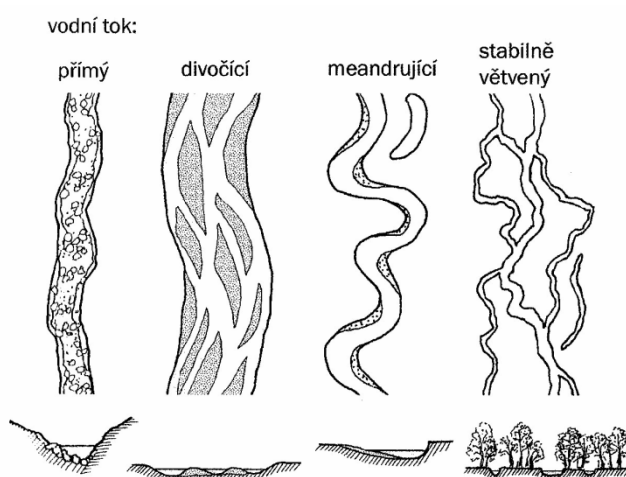
2.7. Geomorfologické typy vodních toků

Z morfologického hlediska je koryto vodního toku v příčném i podélném profilu tvořeno jednotlivými typy mikrohabitatů, které se různě střídají a vzájemně na sebe navazují. Tato diverzita mikrohabitatů je základním předpokladem i pro druhovou pestrost rybího osídlení vodních toků. Mírný proud s klidnou hladinou a malou hloubkou vody vytváří v korytě toku mělčiny, kde nejmladší stádia ryb - plůdek – nachází ideální stanoviště a zároveň dostatek potravy. Klidná hladina s relativně značnou hloubkou vody ve vztahu k velikosti toku a poměrně pomalým prouděním tvoří mikrostanoviště, jež označujeme jako tůň. Zde se zdržují větší jedinci ryb, zde mohou ryby přečkat kritické nízké vodní stavy a zimní období. Lavice tvořené šterkem či kameny s nerovnoměrným prouděním a většinou i mělčí vodou tvoří peřeje. Tato stanoviště vyhovují zejména reofilním druhům ryb. Kaskády jsou tvořeny velkými kameny v profilu dna, případně i stupni, kde voda teče v podobě vodopádů. Tyto úseky jako stanoviště ryb nejsou vyhledávány, ale slouží jako místa, kde se prokysličuje voda. Proudění jsou úseky toku, kde koryto má relativně úzký a stabilní profil s jednotnou šířkou a hloubkou. Proudění vody je v těchto místech poměrně rovnoměrné. Dno a břehy jsou málo členité a pro ryby v proudech nejsou optimální podmínky. Rozsah a podíl jednotlivých výše uvedených mikrohabitatů se liší podle typu vodního toku (potok, říčka, řeka) a podle části (horní, střední a dolní) vodního toku (Hanel a Lusk, 2005).

Podle Justa et al. (2005) patří mezi základní geomorfologické typy vodních toků následující 4 kategorie:

- vodní tok s přímým korytem
- divočíí tok
- meandrující tok
- stabilně větvený tok

Obr. 1 Základní geomorfologické typy vodních toků (převzato a upraveno dle Justa et al., 2005).



Vodní tok s přímým korytem

Just et al. (2005) dále uvádí, že do této kategorie mohou spadat i méně zvlněná koryta. Za hranici mezi přímými a meandrujícími koryty se zpravidla bere hodnota křivolakosti 1,5 (poměr délky trasy koryta k délce údolí v tomtéž úseku). Přirozeně odpovídá přímé koryto horním, horským úsekům toků s velkými sklony, nad 2 %. Charakter koryta určuje zejména kombinace velkých podélných sklonů a hrubozrnných splavenin, která nepodporuje výraznější a stabilnější zvlnění trasy koryta. Velká kinetická energie proudění neumožňuje vznik výraznějších meandrů, protože by je prořezávala. Vzhledem k odolnosti skalního nebo hrubozrnného kamenitého materiálu dna bývá koryto poměrně mělké a široké, poměr šířky k hloubce může dosahovat až 60 : 1. Díky šířce a mělkosti je koryto schopno odvádět běžné i velké průtoky

Divočíí tok

Celkově mělké koryto divočíího toku je rozloženo do širokého pásma. V něm se vodní proud za menších průtoků nestabilně rozděluje do více pramenů, probíhajících v členitém systému šterkových lavic. Větší průtoky zaplňují prakticky celou plochu nivy,

jejíž povrch následkem toho tvoří čerstvé naplaveniny. Tento typ toku se vyvíjí zejména v podhorských oblastech středních podélných sklonů, zhruba od 0,5 do 4 %, v nivě, která je díky silné břehové erozi bohatě vyplněna hrubozrnným štěrkovým materiálem. Povrch koryta, tvořený členitě obtékanými štěrkovými lavicemi, je nestabilní, stejně jako celé koryto, které může projevovat silnou tendenci k posunům do stran. Tento druh koryt je formován velkými povodňovými průtoky.

Meandrující tok

Šindlar (1997) zmiňuje, že v mírnějších podélných sklonech, kde již není kinetická energie proudění tak velká, a kde je materiál břehů koryta natolik poddajný, aby umožnil vytváření oblouků (meandrů), dochází k výraznému zvlnění trasy toku. Gordon et al. (1998) uvádí, že ačkoliv je meandrování předmětem výzkumů a odborných diskuzí, lze obecně říci, že se jedná o vlnění koryta v poměrně pravidelných obloučích formou, jaká je v přírodě obvyklá pro způsob tlumení energie - harmonické kmitání. Běžně se meandrace rozvíjí tam, kde je v údolí k dispozici určitá šířka nivy a podélný sklon je zhruba do 2 %. Podrobný charakter meandrace závisí na místních podmínkách. Kern (1994) dodává, že jde o přechodné formy mezi divočicím tokem a klasickou nížinnou meandrací. V údolích s užším nivním pásem je rozvoj meandrace omezován svahy údolí. V širších údolích s malými podélnými sklony, kde převažuje jemný materiál nivy a tok ukládá jemnější sedimenty, se dramatizuje zakřivení meandrů. V těchto podmínkách bývají meandrující koryta také relativně hlubší, než je tomu ve sklonitějších částech údolí s hrubším materiálem.

Tvary meandrů jsou velmi proměnlivé. Typické znaky detailního tvarování meandrujících koryt jsou:

- a) strmější až místy - v soudržnějších zeminách - svislé svahy nárazových břehů v obloučích;
- b) výmoly (prohlubně, tůně) v obloučích, v patách strmějších nárazových břehů;
- c) mírně sklonité svahy vnitřních břehů v obloučích, tvořené jazyky usazenin;
- d) v přechodech mezi oblouky (inflexích) symetričtější příčný profil koryta s kamenitým proudným místem (brodem) Just et al. (2005).

Tvarování koryt je produktem dynamického vývoje rychlostí proudění a eroze v korytě. Detailně se střídají větší a menší rychlosti proudění a také místa erozní a ukládací. Hlavními erozními místy a produkty eroze jsou strmé svahy nárazových břehů a při nich vyvinuté tůně (Welcome, 1985).

Stabilně větvený (anastomózní) tok

Podobně jako v případě divočení se tok rozděluje do více ramen, ovšem toto větvení je stabilní. Mezi jednotlivými rameny nevznikají pohyblivé štěrkové lavice, ale stabilní větší ostrovy, setrvávající nad vodou i za kapacitního plnění koryta (korytotvorného průtoku), pokryté trvalou vegetací. Vodní tok se může rozvětvovat v ramena, vedoucí samostatně i po celé kilometry říční trati. Jde nejčastěji o nížinné pasáže řek. Zvláštním případem větvení jsou výletní delty řek. Vznik ramen a ostrovů se vysvětluje nejčastěji náhlým odbočením koryta, k němuž dojde za povodně. Větvení se může vyskytnout nejvíce v podmínkách výrazně sezónního hydrologického režimu a v relativně odolném nivním materiálu (Just et al., 2005).

2.8. Lov ryb elektrickým agregátem

Lov ryb el. proudem patří podle zákona o rybářství mezi zakázané způsoby lovu. Výjimku ze zákazu může povolit ministerstvo zemědělství za přesně specifikovaných podmínek.

Tato metoda lovu ryb patří mezi nejrozšířenější způsoby hospodářských odlovů, hlavně na tekoucích vodách (Adámek et al., 1995).

Základem elektrolovu jsou dva zákonité přírodní jevy, jeden fyzikální a druhý fyziologický. Fyzikální jev, na kterém stavíme elektrorybářství, je vytváření elektrického pole ve vodě, zavádíme-li do ní elektrický proud. Fyziologický jev, který pak tvoří vlastní základ jednotlivých úseků elektrorybářství, je působení elektřiny na nervovou soustavu ryb. Podle druhu a hodnoty elektrického proudu jsou u ryb vyvolány elektrotaktické a elektronarkotické reakce. Na možnostech a příležitostech zmocňovat se podle potřeby rybí obsádky je v celé šíři závislá intenzita hospodaření. Většina znalců hodnotí u elektřiny především její přitažlivé a lákací účinky na ryby ke kladné elektrodě (anodě), tzv. anodický účinek (anodický efekt), který je základem praktického lovu ryb pomocí elektřiny. Elektřině připadá v rybářství neméně důležitá úloha též v praktickém využívání jejího pulzujícího (plašícího) účinku na ryby (Říha, 1986).

2.8.1. Reakce ryb na stejnosměrný pulzní el. proud

Každý živý organismus se nepřetržitě přizpůsobuje zevním podmínkám prostředí, v němž žije. Okolní prostředí není neproměnné, nastávají v něm neustálé změny. Proto každý organismus musí na tyto změny průběžně reagovat a přizpůsobovat se jim. Z hlediska elektrolovu je třeba chápat, že vytvářením elektrického pole ve vodě se tedy

mění prostředí a ryba podle uvedených závislostí na ně přirozeně reaguje. Tato přirozená reakce se využívá v elektrorybářství.

Excitace – při velmi malých hodnotách elektrického pole při zapnutí proudu se vyvolá svalová reakce těla a stav mírného podráždění, které se projevuje neklidem a snahou odplout z dosahu elektrického pole.

Zesílená excitace – po mírném zvýšení proudové hustoty je vyvolán stav jako předchozí s tím, že stojí-li ryba při zapnutí proudu napříč silových čar, změní toto postavení do směru rovnoběžně se silovými čarami, s hlavou ke kladnému pólu (anodě), jako první projev elektropismu.

Galvanotaxe – při dosažení potřebné proudové hustoty ryby plují k anodě, jakoby k ní byly přitahovány magnetem. Posunuje-li se elektrické pole, ryby ho následují.

Galvanonarkóza – zvýšením proudové hustoty při zapnutí proudu ryby zaujmou postavení podél anody, ztrácejí pohyblivost, svalová činnost se utlumuje, tělo se klopi podle podélné osy a klesá ke dnu. V tomto stadiu již ryby nereagují na změnu polarity elektrod. Při hluboké galvanonarkóze zůstává rybí tělo vláčné a poddajné. Při vyšších proudových hustotách se utlumuje i dýchání (Říha, 1986).

2.8.2. Faktory ovlivňující působení el. proudu

povaha proudu – největší neurofyzilogický vliv má pulzující proud (u kapra obecného 45 - 50 Hz, u pstruha obecného 60 - 65 Hz);

úroveň metabolismu – ryby s intenzivnějším metabolismem jsou citlivější vůči galvanotaxi a méně citlivé vůči galvanonarkóze;

délka ryby – při stejném napětí potřebují k vyvolání galvanotaxe nižší impuls ryby délkově větší než malé;

pohlavní zralost a fyzické vyčerpání – fyzicky vyčerpané a pohlavně zralé ryby nereagují na elektrický proud příliš dobře;

chemické složení vody – voda s vyšším obsahem iontů K^+ zvyšuje úroveň metabolismu, aktivitu ryby a tím její reaktivitu, proto je vyvolání galvanotaxe možné při nižších hodnotách proudu, než ve vodě s vysokou koncentrací iontů Ca^{2+} , ale galvanonarkóza nastává až při vyšší hodnotě proudu. Ionty Ca^{2+} mají na úroveň metabolismu a na aktivitu ryby opačný vliv;

teplota vody – souvisí s úrovní rybího metabolismu na základě poikilotermie rybího organismu, např. pstruh reaguje na působení elektrického proudu citlivěji v létě;

vodivost vody a dna – je ovlivněna množstvím rozpuštěných látek ve vodě a charakterem dna (Spurný, 2000);

2.9. Fyzikálně – chemické vlastností vody a jejich vliv na ryby

průhlednost a barva – jedná se o důležité fyzikálně chemické a biologické vlastnosti vody, které úzce souvisí zejména s intenzitou primární a sekundární produkce (Hartman et al., 2005). Průhlednost vody během roku kolísá, ovlivňuje ji hlavně rozvoj planktonu. Nejvíce světla proniká do hloubky asi 0,5 m. Barva vody se mění příměsí různých látek (např. příměsí většího množství vápníku vzniká modrozelený odstín. Humusové látky dodávají vodě žlutozelené až hnědavé zbarvení. Barvu vody také ovlivňuje různě zbarvená příměs anorganických částic nebo planktonu (Egert et al., 1984). Tyto fyzikální vlastnosti nemají na ryby zásadní vliv.

teplota – teplota vody je jedním z nejdůležitějších faktorů v životě ryb, neboť bezprostředně ovlivňuje rychlost látkové výměny, příjem potravy, rozmnožování i obsah kyslíku ve vodě (Egert et al., 1984). Zdrojem tepla ve vodě je sluneční energie (absorbce paprsků, předávání tepla z ovzduší). Teplota vody v řekách obvykle stoupá se vzdáleností od pramene. Rozdíly teplot v různých profilech jsou nepatrné. Ryby mají proměnlivou teplotu těla, což ovlivňuje i změny fyziologických pochodů v jejich organismu (Hartman et al., 2005). Dubský et al. (2003) dělí ryby podle nároků na teplotu vody na studenomilné a teplomilné (kaprovité – optimální teplota 20 – 25 °C). do první skupiny řadí ryby lososovité, síhovitě a mníka jednovousého, kterým vyhovuje chladná voda s dostatkem kyslíku. Optimální teplota se u těchto druhů pohybuje v rozmezí 10 - 17 °C. Hanel a Lusk (2005) zmiňují, že optimální činnost imunitního systému se u většiny ryb projevuje při teplotě vody kolem 15 °C.

pH –Egert et al. (1984) definuje reakci vody (pH) jako vzájemný poměr mezi kyselinami a zásadami obsaženými ve vodě. Hanel a Lusk (2005) konstatují, že hodnota pH ovlivňuje koloběh látek ve vodě, a tím má zásadní vliv na tvorbu přirozené potravy. Dubský et al. (2003) rozděluje vody podle reakce pH na:

- kyselé (pH je nižší než 7). Řadí sem vody protékající kyselým (např. rašelinným) podložím a toky protékající zalesněnými oblastmi s vysokým obsahem organických kyselin v půdě.
- neutrální (pH 7), které jsou nejvhodnější pro život většiny sladkovodních ryb.

- zásadité (pH je vyšší než 7). Tato reakce pH je charakterická pro rybníční vody. Egert et al. (1984) dodává, že příčinou vyššího pH u stojatých vod bývají splachy ze silně vápenných a hnojených okolních pozemků.

Většinu ryb vyhovuje reakce vody neutrální, či mírně zásaditá.

alkalita – Hartman et al. (2005) uvádí, že alkalita je vyvolávána kyselými a normálními uhličitany. Hodnota alkality nepřímo informuje o množství rozpuštěného vápníku a hořčíku ve vodě, které mají vliv na hodnotu pH. Při alkalitě 1 – 2 mmol.l⁻¹ je časté kolísání pH. Takové vody bývají obvykle oligotrofní a chudé na živiny. Při alkalitě 2-5 mmol.l⁻¹ již pH nekolísá (vody bohaté na živiny, eutrofní).

kyslík - obsah rozpuštěného kyslíku je funkcí teploty, obsahu organických látek a intenzity fotosyntézy. Jeho množství značně ovlivňuje většinu biochemických procesů a je limitujícím faktorem pro život hydrobiontů. V neznečištěných tocích činí obvykle 85 – 95 % nasycení. Obsah kyslíku v letním období se pohybuje obvykle od 8 – 12 mg.l⁻¹ a v zimním období mezi 6 – 8 mg.l⁻¹ (Pitter, 1975).

fosfor – nachází se ve vodách ve formě fosforečnanů a organických sloučenin. Je limitujícím prvkem biologické produktivity povrchových vod. Do vody se dostává převážně výluhem z půd, přítokovou vodou a saponáty (Hanel a Lusk, 2005). Množství fosforu se v povrchových vodách pohybuje v setinách až desetínách mg.l⁻¹, v silně eutrofizovaných vodách až v jednotkách mg.l⁻¹ (Hartman et al., 2005).

amoniak – je pro ryby a pro nižší vodní organismy jedovatý nervový plyn. Vzniká při anaerobním rozkladu bílkovin (Příhoda, 2006). Ve vodě se amoniak nachází jednak ve formě molekulární (silně toxické) – nedisociované (NH₃) a jednak ve formě méně toxické jako disociovaný iont (NH₄⁺). Vzájemný poměr těchto dvou forem závisí především na hodnotě pH a na teplotě prostředí. Toxicitu amoniaku ovlivňuje i množství kyslíku ve vodě. Nejvyšší přípustná koncentrace amoniaku pro kaprovité ryby je 0,05 mg.l⁻¹ a pro ryby lososovité 0,0125 mg.l⁻¹ (Hanel a Lusk, 2005).

V uvedeném přehledu jsem uvedl stručnou charakteristiku pouze těch fyzikálně – chemických vlastností vody, které byly na toku skutečně sledovány (viz. kapitola 3 – Materiál a metodika).

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1. Charakteristika řeky Blanice a jejího okolí

Řeka Blanice pramení u Zlaté ve výšce 972 m.n.m. na Šumavě a ústí do Otavy u Putimi nedaleko města Písku v nadmořské výšce 362 m.n.m. (viz přílohy – Obr 1) Na svém toku dlouhém 93 km má spád 5,15 % a průměrný průtok v ústí $4,23 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Plocha povodí měří $860,5 \text{ km}^2$. Z šumavského podhůří protéká řeka Prachatickou vrchovinou. Horní tok Blanice má typický charakter podhorského, pstruhového toku, který narušuje až nádrž Husinec asi 3 km severozápadně od Prachatic. Husinecká nádrž má délku vzdutí 3,5 km, plochu 68 ha a max. hloubku 25 m. Roční průměrný průtok z nádrže je $1,83 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. a je zvyšován dalšími drobnými přítoky. Koryto toku dále pokračuje Bavorovskou pahorkatinou a u Vodňan vstupuje do Českobudějovické pánve, kde má až k ústí charakter rovinného toku se zbytky ramenných systémů. V celém podélném profilu Blanice je postaveno 17 pevných nebo pohyblivých jezů, které tvoří migrační bariéry pro ryby. Čistota vody se pohybuje na úrovni I. - II. třídy jakosti povrchové vody. Na řece Blanici jsou dva pstruhové rybářské revíry a 5 mimopstruhových revírů na kterých hospodaří místní organizace Českého rybářského svazu. Horní část řeky je obhospodařována jako pstruhový revír a to buď chovný nebo sportovní. Hospodaření na horním úseku v CHKO provádějí Vojenské statky a lesy, níže pak Jihočeský územní svaz ČRS a VÚRH JU v Českých Budějovicích. Do pstruhových revírů jsou vysazovány násady pstruha obecného (*Salmo trutta morpha fario*), pstruha duhového (*Oncorhynchus mykiss*) a lipana podhorního (*Thymallus thymallus*). Spodní část toku až po ústí do Otavy je obhospodařována jako mimopstruhové sportovní revíry JčÚS ČRS a SRŠ ve Vodňanech. Do těchto revírů jsou obvykle vysazovány násady kapra obecného (*Cyprinus carpio*), lína obecného (*Tinca tinca*), štiky obecné (*Esox lucius*), candáta obecného (*Stizostedion lucioperca*), bolena dravého (*Aspius aspius*), jelce tlouště (*Leuciscus cephalus*), ostroretky stěhovavé (*Chondrostoma nasus*), úhoře říční (*Anguilla anguilla*), podoustve říční (*Vimba vimba*) a parmy obecné (*Barbus barbus*). Dále pak určité množství drobnějších druhů kaprovitých ryb. Veškeré toto hospodaření výrazně ovlivňuje složení ichtyifauny na řece Blanici. Populace ryb a jejich druhové složení na dolní části řeky jsou silně ovlivněny hospodařením místních produkčních rybářských podniků (např. Školní rybářství Protivín, VÚRH Vodňany, Městské rybářství Vodňany). Dále je možný výskyt mnohdy pestrých druhů ryb, které unikají z pokusnictví SRŠ.

Odlov ryb elektrickým agregátem a měření ryb na spodním toku řeky Blanice byly prováděny v průběhu roku 2007. Potřebné povolení ichtyologických průzkumů bylo uděleno na základě písemné žádosti u JČÚS ČRS v obci Včelná. Zvolené úseky se nacházely od obce Myšenec až po soutok s řekou Otavou u Putimy (viz přílohy – Obr 2). Celkem byly prozkoumány 4 úseky (3 úseky při prvním a 4 při druhém elektrolovu, z toho 3 úseky stejné) a jejich délka byla vždy 50 metrů. U každého úseku byla změřena jeho délka pásovým metrem a jeho šířka na několika místech tak, aby mohla být stanovena průměrná šířka prolovovaných úseků a následně spočítána jejich plocha. Délka se měřila vždy uprostřed toku. Šířka byla měřena zhruba v každé čtvrtině prolovované délky toku. Z takto naměřených šířek se počítal statistický průměr. Vynásobením pak zjištěné délky a šířky se získala průměrná plocha vyjádřená v m². Dále byly měřeny fyzikálně – chemické vlastnosti vody v průběhu roku.

3.2. Metodika odlovu ryb elektrickým agregátem

Vlastní lov ryb na vybraných lokalitách spodního toku řeky Blanice probíhal za pomoci přenosného elektrického agregátu FEG 1500 (upravený stejnosměrný proud 0,6 – 1,8 A, 150 – 300 V) (viz přílohy - Obr. 3). Lovící četa se skládala ze čtyř členů, postupovala proti proudu a proti příčné překážce. Elektrolov probíhal vždy v celé šířce toku. Vytipované úseky byly proloveny vždy dvakrát. Tím bylo minimalizováno riziko úniku ryb. Nalovené ryby se přenesly do připravené vaničky s vodou. Poté se přistoupilo k určování jednotlivých druhů a jejich následnému měření. Po odeznění šoku byly nepoškozené ryby vysazeny zpět na původní stanoviště.

3.3. Měření ryb

K měření bylo použito klasické měřidlo na ryby (viz přílohy - Obr. 4). U ryb se měřila délka těla (DT). Délka těla je vzdálenost od hrotu rypce, popř. nejdále dopředu vybíhající části hlavy, po konec ošupení ocasního násadce (Dubský et al., 2003). Každá ryba se položila na navlhčenou desku měřidla a za pomoci tohoto měřidla se odečetly ze stupnice zmiňované délky. Veškeré údaje byly zaznamenávány pro další statistické zhodnocení.

3.4. Sledované charakteristiky rybího společenstva

Mezi hlavní charakteristiky, které byly sledovány na dolním toku řeky Blanice patří odhad celkové abundance, dominance, biodiverzita a ekvitabilita.

Odhad celkové abundance – Celková abundance nám vyjadřuje početnost ryb v dané lokalitě. Abundance v podstatě vyjadřuje hustotu neboli denzitu populace vztaženou na jednotku plochy nebo objemu (Losos et al., 1984). Hustota populace se v ichtyologii vyjadřuje nejčastěji počtem kusů ryb na 1 ha vodní plochy. Pro výpočet abundance byl použit vzorec dle Sebera a Le Crena (1967) a tento výpočet byl proveden na základě dvou po sobě jdoucích odlovů. Při jednotlivých odloveh se nikdy nepodaří odlovit všechny ryby, proto byl použit tento vzorec, jenž nám vyjádří skutečnou abundanci ryb v lokalitě.

$$S = (C_1^2 - C_2) / (C_1 - C_2)$$

S - celkový počet ryb v lokalitě

C_1 - počet ryb z prvního lovu

C_2 - počet ryb z druhého lovu

Dominance – vyjadřuje se v procentech, přičemž lze stanovit jak početní dominanci (podíl abundance jedinců jednotlivých druhů z celkové abundance jedinců sledované ichtyocenózy), tak i hmotnostní dominanci (podíl hmotnosti biomasy jednotlivých druhů na hmotnosti biomasy všech členů ichtyocenózy).

Dominanci vypočteme z absolutních i relativních hodnot abundance:

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

D...hodnota dominance [%]

n...celkový počet jedinců určitého druhu

s...celkový počet jedinců všech druhů ichtyofauny

Dříve se dominance dělila do tří kategorií na hlavní neboli dominantní druh (více než 10 %), doprovodný neboli influentní druh (5 až 10%) a přídatný, neboli akcesorický druh (méně než 5%). Nyní se používá podrobnější klasifikace, která má 5 tříd klasifikace (Losos et al. 1984).

Eudominantní druh více než 10 %

Dominantní druh 5-10 %

Subdominantní druh 2-5 %

Recedentní druh 1-5 %

Subrecedentní druh méně než 1 %

Biodiverzita – patří mezi základní charakteristiky každého společenstva. Vyjadřuje počet druhů, tvořících dané společenstvo – jinak vyjádřeno poměr počtu druhů k počtu jedinců ve společenstvu. Tento poměr se nazývá index diverzity a lze jej vypočítat různým způsobem, nejčastěji se používá vzorec podle *Shannona a Wienera (H')*:

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

kde N je počet všech jedinců sledované zoocenózy, druhy $a, b \dots s$ mají počty jedinců $N_a, N_b \dots N_s$.

Pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší druhu i je p_i . Tato pravděpodobnost je vyjádřena vztahem:

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

kde N_i je počet jedinců kteréhokoliv druhu.

Výchozí vzorec pak získá tvar:

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

Tento index diverzity je silně ovlivněn druhovou pestrostí a klade větší váhu na vzácné druhy.

Spurný (2000) uvádí, že čím je index diverzity vyšší, tím větším počtem druhů je společenstvo tvořeno a tím více je celkový počet jedinců rozložen na více druhů. Malou diverzitu vykazují společenstva žijící v extrémních podmínkách. Vysokou diverzitou se vyznačují stabilní společenstva. Počet druhů společenstva výrazně závisí na geografické poloze, diverzita obecně roste od pólu k rovníku. Podobná závislost existuje i na nadmořské výšce, s jejímž vzestupem druhová pestrost klesá, což se obecně projevuje nižší druhovou diverzitou horských a podhorských pstruhových pásem. Pro diverzitu má důležitý význam také stáří společenstva. Starší společenstva jsou druhově bohatší, než mladší.

Ekvitabilita (E) – je veličinou, která je úzce spjata s diverzitou a udává nám vyrovnanost. Určuje poměrné rozdělení všech jedinců v zoocenóze na přítomné druhy. Hodnotu E určíme ze vztahu:

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

přičemž H_{\max} je $\log_2 s$.

Výsledný vzorec je tedy:

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

kde H° je index diverzity.

H_{max} označuje index diverzity při maximální rovnosti četností všech přítomných druhů a s je celkový počet druhů.

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

3.5. Určování fyzikálně – chemických vlastností vody

Stanovení se týkalo následujících ukazatelů:

1. Průhlednost vody
2. Barva vody
3. Teplota vody
4. Stanovení pH
5. Stanovení KNK_{4,5} (celková alkalita)
6. Obsah rozpuštěného kyslíku O₂
7. Stanovení fosforečnanů
8. Stanovení čpavku

Ke stanovení jsem používal terénní soupravu COMBI zapůjčenou na SRŠ Vodňany.

Odběry vzorků vody byly prováděny ze dvou vybraných profilů s četností 4-krát během roku 2007 – ve dnech 29.03, 15.06, 05.08 a 09.10. První lokalitu pro odběry vody jsem vybral na druhém říčním kilometru u obce Putim. Druhé místo pro odběry se nacházelo na jedenáctém říčním kilometru u obce Myšenec. Obě tato odběrová místa jsou vyznačena na mapě toku Blanice (viz přílohy - Obr. 5). Odběry vzorků vody byly prováděny vždy nad příčnou překážkou (klapkový jez u Myšence a kamenný splav u Putimy), aby nedocházelo ke zkreslení údajů, zejména při stanovení kyslíku. Veškerá stanovení jsem prováděl v terénu.

3.5.1. Průhlednost vody

Průhlednost vody se měří tzv. Secchiho deskou (bílá čtvercová plastová deska o velikosti 20 * 20 cm) uprostřed opatřenou závažím. Desku spouštíme na šňůře značené po 10 cm do té doby, dokud lze rozeznat hrany desky. Zjištěná hodnota je ovlivněna

rozlišovacími schopnostmi člověka. Samotná průhlednost závisí na intenzitě světla dopadajícího na hladinu a množství pevných částic a fytoplanktonu rozptýleného ve vodě.

3.5.2. Barva vody

Po změření průhlednosti bílou deskou vytáhneme do poloviny hloubky průhlednosti a proti bílé ploše se snažíme odhadnout barvu vody. Barva může mít různé spektrum od modré přes zelenou, žlutou, až po hnědou. Zelené zbarvení bývá zpravidla vyvoláno rozvojem fytoplanktonu. Stanovení barvy vody může být ovlivněno vnímáním spektra každého člověka.

3.5.3. Teplota vody

Teplotu vody určíme rtuťovým teploměrem v rozmezí 0 – 50°C, který je součástí soupravy. Teplotu jsem měřil vždy v hloubce 20 cm.

3.5.4. Stanovení pH

K měření pH je v soupravě speciální indikátor (směs organ. barviv), který měří pH v rozsahu 1,2 – 12,7. Do 10 ml vzorku vody v černě obalené zkumavce nakapeme 0,2 ml indikátoru a zbarvený roztok pozorujeme shora a porovnáváme s barevnou stupnicí. Po nalezení shodně zbarveného standardu přečteme hodnotu pH na stupnici.

3.5.5. Stanovení KNK_{4,5} (celková alkalita)

Alkalita je vyvolána hydroxidy, normálními a kyselými uhličitany, které bývají ve vodě zpravidla přítomny ve směsích. Jejich podíl se určuje pomocí titrace 0,1 M HCl. Při titraci do pH 4,5 se stanovuje tzv. celková alkalita. Je – li pH vody vyšší než 8,3, jsou přítomny silné hydroxidy a jejich podíl se stanovuje jako zjevná alkalita. Hodnota alkality nás informuje nepřímo o množství rozpuštěného vápníku ve vodě, jež spolurozhoduje o pH. Velmi nízká alkalita pod 1,0 mmol . l⁻¹ znamená, že vodě hrozí nebezpečí náhlého poklesu pH. Alkalita 1 – 2 mmol . l⁻¹ je ještě malá a zapříčiňuje časté kolísání pH. Při alkalitě 2 – 5 mmol . l⁻¹ pH obvykle již neklesá. Do titrační baňky odměříme válcem 100 ml vzorku vody, přidáme 3 – 5 kapek směsného indikátoru pro alkalitu (Tashiro) a titrujeme 0,1 M HCl z modrého do růžového zbarvení. Spotřeba 0,1 M HCl v ml = celková alkalita v mmol . l⁻¹.

3.5.6. Obsah rozpuštěného kyslíku

Obsah kyslíku ve vodě se za normálních okolností pohybuje přibližně od 7 do 15 mg.l⁻¹. Obsah jsem stanovil jodometrickou titrací (podle Winklera). Vzorek se odebírá Hrbáčkovou lahví do kyslíkové nádoby, zátkou vytlačíme přebytek vody a přidáme 0,5 ml (5 kapek) roztoku MnCl₂ a 5 kapek KOH s KI. Zátkou lahvičku uzavřeme, obrácením promícháme a vytvořenou sraženinu necháme usadit. Sraženina se rozpustí přidáním 20 kapek (2 ml) HCl 1:1, nebo H₂SO₄ 1:4. Po rozpuštění sraženiny se odměří 50 ml do titrační baňky a obarví se 5 kapkami škrobu. Poté titrujeme 0,02 M siriátem sodným (Na₂S₂O₃) z modrého do odbarvení. Spotřebu Na₂S₂O₃ vynásobíme koeficientem 3,2 a dostaneme výslednou hodnotu v mg O₂ . l⁻¹.

3.5.7. Stanovení fosforečnanů

Množství fosforu se v povrchových vodách pohybuje v hodnotách setin až desetin mg . l⁻¹, v silně eutrofizovaných vodách až v jednotkách mg . l⁻¹. K 50 ml vzorku vody ve zkumavce o průměru 32 mm přidáme 10 kapek molybdenanu amonného (NH₃ MoO₄), promícháme cínovou destičkou a po 5 minutách porovnáme s barevnou stupnicí. Výsledek je v mg PO₄⁻³ . l⁻¹. Čistý P se vypočte vynásobením mg PO₄⁻³ . l⁻¹ koeficientem 0,39.

3.5.8. Stanovení čpavku

Jedná se o stanovení amonných iontů NH₄⁺. Podstatou stanovení jsou amonné ionty, které reagují v alkalickém prostředí a Nesslerovým činidlem za vzniku charakteristicky žlutohnědě zbarvených roztoků. K 50 ml vzorku vody ve zkumavce prům. 32 mm přidáme 2 kapky Seignetovy soli a 1 ml Nesslerova činidla, za 10 minut po promíchání porovnáme s barevnou škálou. Výsledek je v mg NH₄⁺ . l⁻¹. Čistý N dostaneme vynásobením koeficientu 0,78 s obsahem NH₄⁺.

4. VÝSLEDKY PRÁCE

4.1. Sledované charakteristiky rybího společenstva

4.1.1. RYBÍ SPOLEČENSTVA V LOKALITĚ Č.1 - KAMENNÝ SPLAV V OBCI – odlov č.1: 29.03. 2007

Sledovaný úsek se nachází na prvním říčním kilometru řeky Blanice. Odlov byl prováděn pod kamenným splavem přímo v obci Putim (viz přílohy – Obr. 6) dne 29.03. 2007 v 10:00h. Délka prolovovaného úseku byla 50 metrů, průměrná šířka 24 metrů a hloubka 80 cm. Celková plocha činila 1200 m². Teplota vody na dané lokalitě byla 11°C a obsah O₂ 8,2 mg.l⁻¹. V této lokalitě bylo při prvním odlovu odchyceno celkem 11 druhů sladkovodních ryb v celkovém počtu 64 kusů (Tab. 3).

Tab. 3 Početnost, Pi (pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší určitému druhu) a biodiverzita rybích populací v lokalitě č.1 – Putim - kamenný splav v obci – odlov č.1: 29.03. 2007

Druh	Početnost	Pi	Biodiverzita
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	3	0,046875	0,062299627
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	19	0,296875	0,028221562
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	12	0,1875	0,136312261
Jelec jesen (<i>Leuciscus idus</i>)	3	0,046875	0,028221562
Kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>)	1	0,015625	0,062299627
Lín obecný (<i>Tinca tinca</i>)	1	0,015625	0,152928561
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	17	0,265625	0,028221562
Perlín ostrobřichý (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1	0,015625	0,156579704
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	5	0,078125	0,086500779
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	1	0,015625	0,086500779
Ouklejš obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	1	0,015625	0,028221562
Celkem	64	1	0,856307588

Na zkoumaném úseku byla zjištěna abundance 57 ks.ha⁻¹ a index ekvitability E byl 0,82. Velikostní variabilita jednotlivých druhů odlovených ryb je uvedena v Tab. 4.

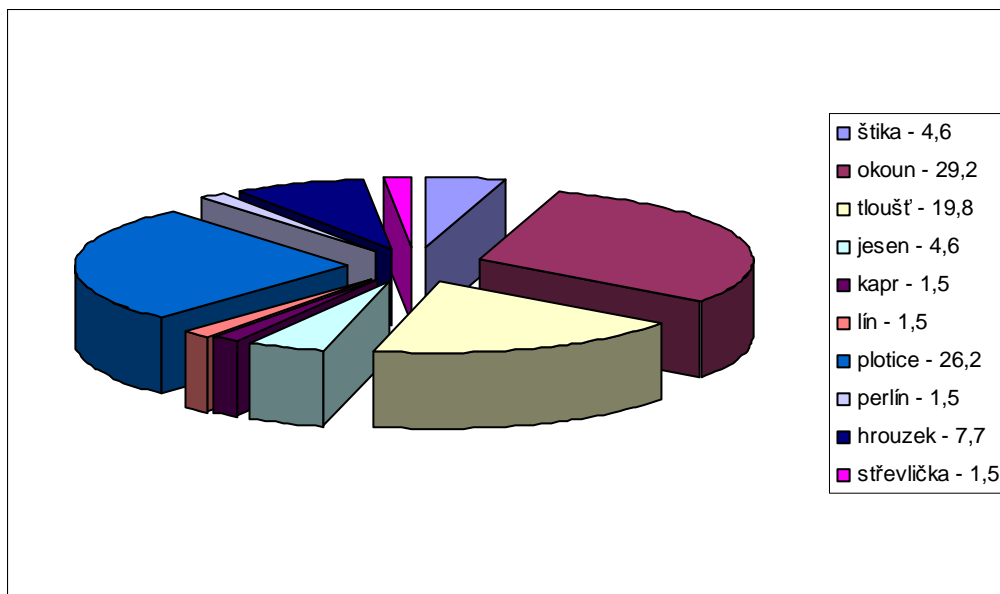
Tab. 4 Počet a velikostní variabilita délky těla jednotlivých druhů odlovených ryb v lokalitě č.1 – Putim - kamenný splav v obci – odlov č.1: 29.03. 2007

Druh	Průměrná délka těla (mm)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)
Štika obecná	206	194	221
Okoun říční	81	54	126
Jelec tloušť	142	112	157
Jelec jesen	151	145	155
Kapr obecný	128	128	128
Lín obecný	41	41	41
Plotice obecná	95	30	132
Perlín ostrobřichý	126	126	126
Hrouzek obecný	82	63	92
Střevlička východní	34	34	24
Ouklej obecná	31	31	31

Nejvíce zastoupeným druhem na tomto úseku byl okoun říční v počtu 19 kusů. Nejméně zastoupenými druhy ryb byly kapr obecný, lín obecný, střevlička východní a ouklej obecná.

Z hlediska početní dominance bylo zjištěno, že z 11 druhů byly 3 druhy eudominantní, 1 druh dominantní, 2 druhy subdominantní a 4 druhy recedentní. Mezi eudominantní druhy odlovených ryb patřili jelec tloušť, plotice obecná a okoun říční. Dominantním druhem na lokalitě byl hrouzek obecný. Ze subdominantních druhů zde byli zaznamenáni štika obecná a jelec jesen. Do skupiny recedentních druhů patřily ouklej obecná, kapr obecný, perlín ostrobřichý a lín obecný. Hodnoty početní dominance jsou uvedeny v následujícím grafu (Graf 1).

Graf 1 Početní dominance rybího společenstva (%): lokalita č. 1 – Putim - kamenný splav v obci – odlov č.1: 29.03. 2007



Tab. 5 Početnost, Pi (pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší určitému druhu) a biodiverzita rybích populací v lokalitě č.1 – Putim - kamenný splav v obci – odlov č.2: 09.10. 2007

Druh	Početnost	Pi	Biodiverzita
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	3	0,007009346	0,015100391
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	49	0,114485981	0,107759665
Úhoř říční (<i>Anguilla anguilla</i>)	1	0,002336449	0,006148233
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	44	0,102803738	0,101569178
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	51	0,119158879	0,110087741
Ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	280	0,654205607	0,120560763
Celkem	428	1	0,461225972

Při druhém odlovu byla na tomto úseku zjištěna abundance: 423 ks.ha⁻¹ a index ekvitability E byl 0,40. Velikostní variabilita jednotlivých druhů odlovených ryb je uvedena v Tab. 6.

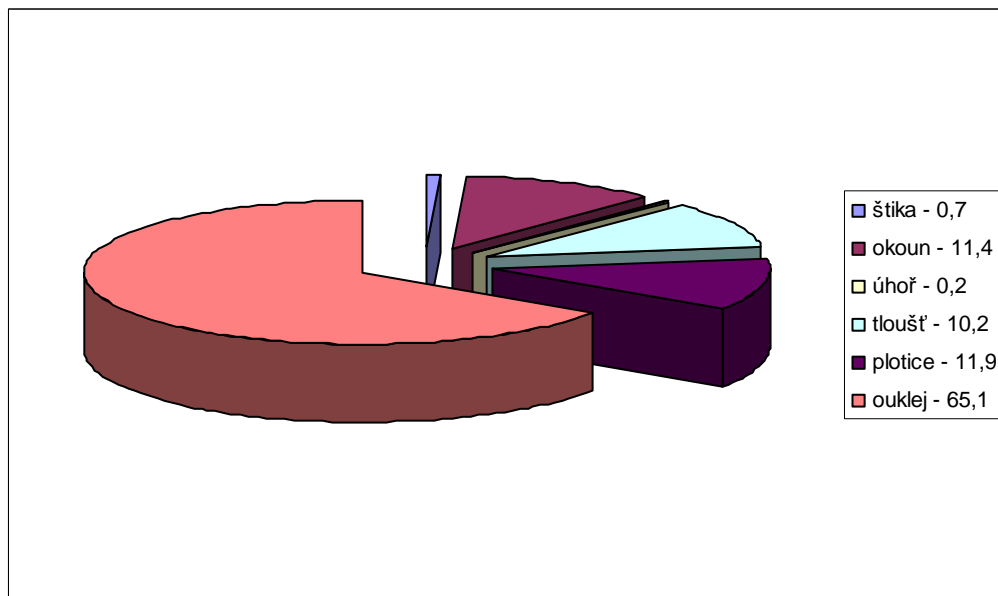
Tab. 6 Počet a velikostní variabilita délky těla jednotlivých druhů odlovených ryb v lokalitě č.1 – Putim - kamenný splav v obci – odlov č.2: 09.10. 2007

Druh	Průměrná délka těla (mm)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)
Štika obecná	340	300	400
Okoun říční	73	40	190
Úhoř říční	450	450	450
Jelec tloušť	55	40	100
Plotice obecná	73	55	160
Ouklej obecná	57	40	75

Nejpočetnějším druhem byla ouklej obecná v počtu 280 ks. Nejméně zastoupenými druhy byly úhoř říční a štika obecná.

Z hlediska početní dominance byly z 6 druhů 4 druhy eudominantní (okoun říční, jelec tloušť, plotice obecná a ouklej obecná) a 1 druh subdominantní (úhoř říční). Konkrétní hodnoty početní dominance jsou uvedeny v následujícím grafu (Graf 2).

Graf 2 Početní dominance rybího společenstva (%): lokalita č. 1 – Putim - kamenný splav v obci – odlov č.2: 09.10. 2007



4.1.2. RYBÍ SPOLEČENSTVA V LOKALITĚ Č. 2 – KAMENNÝ JEZ SE STAVIDLOVOU PROPUSTÍ U OBCE PUTIM – odlov č.1: 29.03. 2007

Lokalita se nachází na konci druhého říčního kilometru řeky Blanice. Odlov byl prováděn pod kamenným jezem nedaleko obce Putim (viz přílohy – Obr. 7) 29.03. 2007 ve 12:00h. Délka prolovovaného úseku byla 50 metrů, průměrná šířka 15 metrů a hloubka 70 cm. Celková plocha činila 750 m². Na dané lokalitě byla naměřena teplota vody 11°C a O₂ 8,4 mg.l⁻¹. Ve zkoumaném úseku bylo uloveno celkem 18 kusů ryb, které byly zastoupeny 6 druhy (Tab. 7).

Tab. 7 Početnost, Pi (pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší určitému druhu) a biodiverzita rybích populací v lokalitě č.2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim - odlov č.1: 29.03. 2007

Druh	Početnost	Pi	Biodiverzita
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	9	0,5	0,150514998
Bolen dravý (<i>Aspius aspius</i>)	1	0,055555556	0,069737361
Ostroretka stěhovavá (<i>Chondrostoma nasus</i>)	1	0,055555556	0,069737361
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	3	0,166666667	0,129691875
Jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	1	0,055555556	0,069737361
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	3	0,166666667	0,129691875
Celkem	18	1	0,619110832

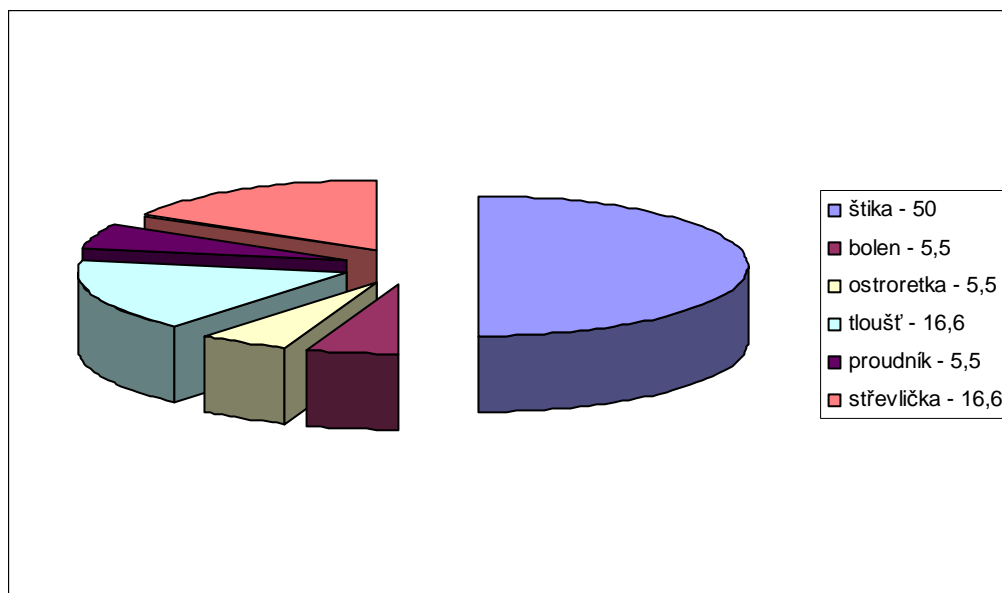
Na zvoleném úseku byla zjištěna abundance 26 ks/ha a index ekvitability E byl 0,79. Velikostní variabilita jednotlivých druhů odlovených ryb je uvedena v Tab. 8.

Tab. 8 Počet a velikostní variabilita délky těla jednotlivých druhů odlovených ryb v lokalitě č. 2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim – odlov č.1: 29.03. 2007

Druh	Průměrná délka těla (mm)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)
Štika obecná	280	189	442
Bolen dravý	449	449	449
Ostroretka stěhovavá	241	241	241
Jelec tloušť	172	126	219
Jelec proudník	162	162	162
Střevlička východní	33	30	39

Nejvíce zastoupeným druhem byla štika obecná. Naopak nejméně početnými druhy byly bolen dravý, ostroretka stěhovavá a jelec proudník. Z hlediska početní dominance bylo zjištěno, že z 6 druhů byly 3 druhy eudominantní (štika obecná, jelec tloušť a střevlička východní) a 3 druhy dominantní (bolen dravý, ostroretka stěhovavá a jelec proudník). Hodnoty početní dominance jsou uvedeny v následujícím grafu (Graf 3).

Graf 3. Početní dominance rybího společenstva (%): lokalita č. 2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim - odlov č.1: 29.03. 2007



Kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim – odlov č. 2: 09.10. 2007

Druhý odlov na tomto úseku probíhal 09.10 2007. Byl prováděn opět pod kamenným jezem v délce 50 metrů. Průměrná hloubka činila 80 cm a samotný lov agregátem se uskutečnil ve 14 hodin. Ve vodě byla zjištěna koncentrace kyslíku O₂ 9,7 mg.l⁻¹. Naměřená teplota vody byla 9 °C. Při tomto odlovu bylo na zvoleném úseku odchyceno 11 druhů ryb v celkovém počtu 380 jedinců (Tab. 9).

Tab. 9 Početnost, Pi (pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší určitému druhu) a biodiverzita rybích populací v lokalitě č. 2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim – odlov č. 2: 09.10. 2007

Druh	Početnost	Pi	Biodiverzita
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	7	0,018421053	0,031954734
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	7	0,018421053	0,031954734
Mník jednovousý (<i>Lota lota</i>)	1	0,002631579	0,006788904
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	19	0,05	0,0650515
Lín obecný (<i>Tinca tinca</i>)	1	0,002631579	0,006788904
Karas stříbřitý (<i>Carassius auratus</i>)	1	0,002631579	0,006788904
Parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	3	0,007894737	0,016599966
Perlín ostrobřichý (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1	0,002631579	0,006788904
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	150	0,394736842	0,159352239
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	96	0,252631579	0,150950492
Ouklejš obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	97	0,255263158	0,151374081
Celkem	380	1	0,634393361

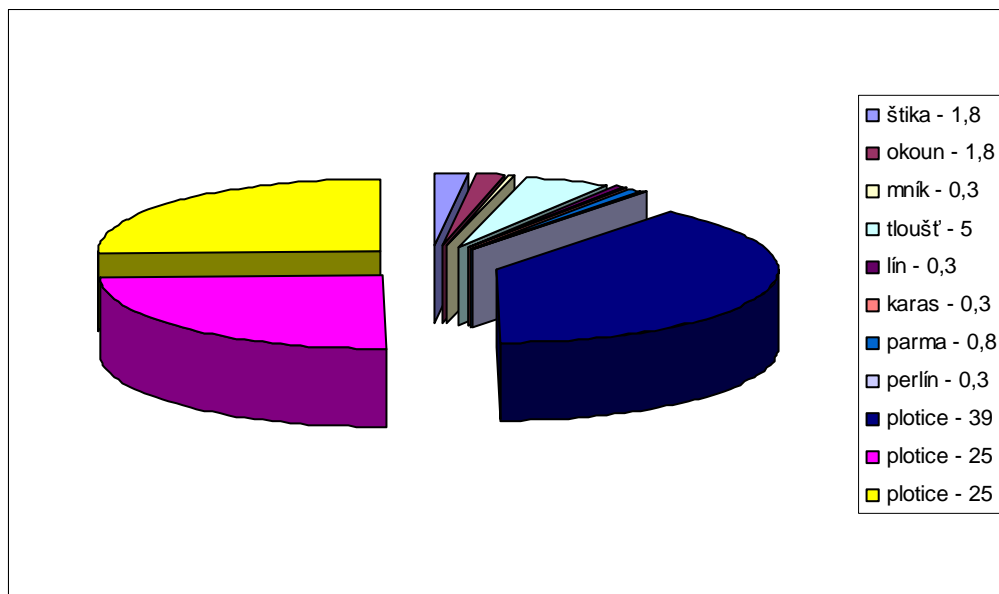
Na tomto úseku byla zjištěna abundance 578 ks.ha⁻¹ a index ekvitability E byl 0,61. Velikostní variabilita jednotlivých druhů odlovených ryb je uvedena v Tab. 10.

Tab. 10 Počet a velikostní variabilita délky těla jednotlivých druhů odlovených ryb v lokalitě č. 2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim – odlov č. 2: 09.10. 2007

Druh	Průměrná délka těla (mm)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)
Štika obecná	325	180	520
Okoun říční	125	80	200
Mník jednovousý	200	200	200
Jelec tloušť	173	90	300
Lín obecný	260	260	260
Karas stříbřitý	140	140	140
Parma obecná	70	60	80
Perlín ostrobřichý	180	180	180
Plotice obecná	77	40	180
Hrouzek obecný	60	40	80
Ouklej obecná	57	40	75

Nejvíce zastoupeným druhem byla v tomto případě plotice obecná v počtu 150 kusů. Naopak nejméně zastoupeni byli mník jednovousý, lín obecný, karas stříbřitý a perlín ostrobřichý. Z hlediska početní dominance bylo zjištěno, že z 11 druhů byly 3 druhy eudominantní. Jednalo se o plotici obecnou, hrouzka obecného a ouklej obecnou. Dále byl zjištěn 1 druh dominantní (jelec tloušť) a 2 druhy recedentní (štika obecná a okoun říční). Mezi 5 subrecedentních druhů patřili mník jednovousý, karas stříbřitý, parma říční a perlín ostrobřichý. Konkrétní hodnoty početní dominance jsou uvedeny v následujícím grafu (Graf 4).

Graf 4. Početní dominance rybího společenstva (%): lokalita č. 2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim - odlov č. 2 - 09.10. 2007



4.1.3. RYBÍ SPOLEČENSTVA V LOKALITĚ Č. 3 – KLAPKOVÝ JEZ U OBCE MALETICE – odlov č. 1: 29.03. 2007

Sledovaný úsek se nachází na sedmém říčním kilometru řeky Blanice v blízkosti obce Maletice. Odlov byl prováděn pod klapkovým jezem.(viz přílohy - Obr. 8) dne 29.03. 2007 v 15:00h. Délka prolovovaného úseku byla 50 metrů, průměrná šířka 10 metrů a hloubka 90 cm. Celková plocha činila 500 m². Teplota vody na dané lokalitě byla 11°C a obsah O₂ 8,4 mg.l⁻¹. V této lokalitě bylo odchyceno celkem 11 druhů ryb v celkovém počtu 60 kusů (Tab. 11).

Tab. 11 Početnost, Pi (pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší určitému druhu) a biodiverzita rybích populací v lokalitě č. 3 – klapkový jez u obce Maletice – odlov č. 1: 29.03. 2007

Druh	Početnost	Pi	Biodiverzita
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	2	0,033333333	0,029635854
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	1	0,016666667	0,142800521
Bolen dravý (<i>Aspius aspius</i>)	1	0,016666667	0,1
Mník jednovoušý (<i>Lota lota</i>)	1	0,016666667	0,049237375
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	33	0,55	0,029635854
Jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	2	0,033333333	0,029635854
Ostroretka stěhovavá (<i>Chondrostoma nasus</i>)	1	0,016666667	0,049237375
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	6	0,1	0,029635854
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	5	0,083333333	0,089931771
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	6	0,1	0,029635854
Ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	1	0,016666667	0,1
Celkem	60	1	0,679386312

Na zkoumaném úseku byla zjištěna abundance 123,4 ks.ha⁻¹ a index ekvitability E byl 0,65. Velikostní variabilita jednotlivých druhů odlovených ryb je uvedena v Tab. 12

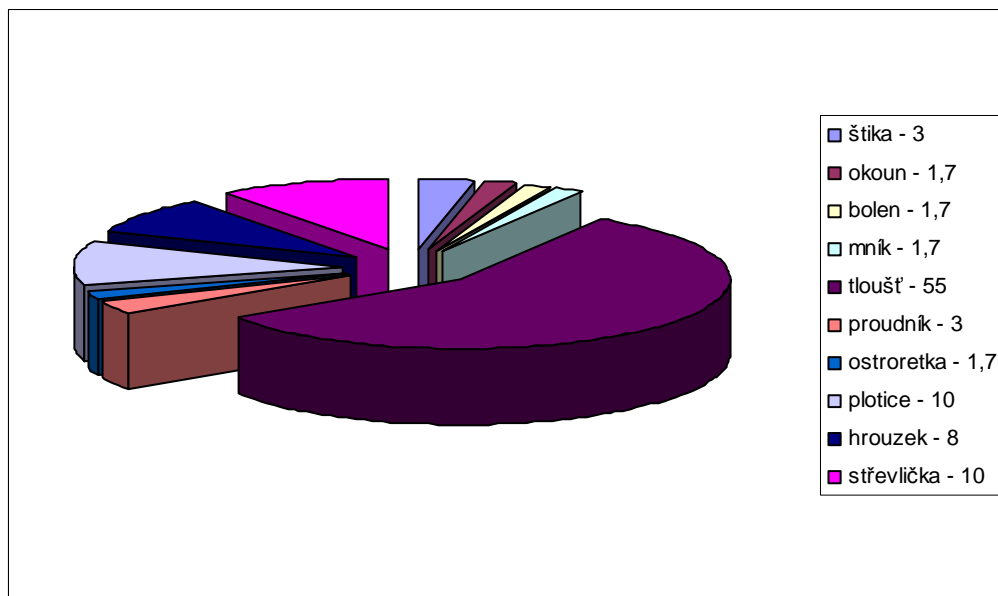
Tab. 12 Počet a velikostní variabilita délky těla jednotlivých druhů odlovených ryb v lokalitě č. 3 – klapkový jez u obce Maletice – odlov č. 1: 29.03. 2007

Druh	Průměrná délka těla (mm)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)
Štika obecná	166	163	169
Okoun říční	80	80	80
Bolen dravý	437	437	437
Mník jednovousý	182	182	182
Jelec tloušť	115	70	197
Jelec proudník	108	52	165
Ostroretka stěhovavá	243	243	243
Plotice obecná	95	53	117
Hrouzek obecný	71	45	105
Střevlička východní	47	25	63

Nejpočetnějším druhem byl jelec tloušť v počtu 33 kusů. Nejméně zastoupenými druhy byly bolen dravý, ostroretka stěhovavá, ouklej obecná, okoun říční a mník jednovousý.

Z hlediska početní dominance bylo zjištěno, že z 11 druhů byl 1 druh eudominantní (jelec tloušť), 3 druhy dominantní (plotice obecná, střevlička východní a hrouzek obecný), 2 druhy subdominantní (jelec proudník a štika obecná) a 4 druhy recedentní (bolen dravý, ostroretka stěhovavá, ouklej obecná, okoun říční a mník jednovousý). Zjištěné hodnoty početní dominance jsou uvedeny v následujícím grafu (Graf 5).

Graf 5. Početní dominance rybího společenstva (%): lokalita č. 3 – klapkový jez u obce Maletice – odlov č. 1: 29.03. 2007



Klapkový jez u obce Maletice – odlov č. 2: 09.10. 2007

Druhý odlov na tomto úseku probíhal 09.10 2007 v 10:00 hodin. Byl prováděn opět přímo pod klapkovým jezem v délce 50 metrů. Průměrná hloubka činila 100 cm. Naměřený obsah kyslíku O₂ byl 9,6 mg.l⁻¹ a zjištěná teplota 9 °C. Během druhého odlovu bylo na tomto úseku řeky Blanice odchyceno 14 druhů ryb v celkovém počtu 469 kusů (tab. 13).

Tab. 13 Početnost, Pi (pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší určitému druhu) a biodiverzita rybích populací v lokalitě č. 3 – klapkový jez u obce Maletice – odlov č. 2: 09.10. 2007

Druh	Početnost	Pi	Biodiverzita
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	7	0,002132196	0,005695464
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	7	0,014925373	0,027254848
Candát obecný (<i>Stizostedion lucioperca</i>)	1	0,014925373	0,027254848
Mník jednovousý (<i>Lota lota</i>)	1	0,002132196	0,005695464
Jelec jesen (<i>Leuciscus idus</i>)	1	0,002132196	0,005695464
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	34	0,07249467	0,082621734
Cejnek malý (<i>Abramis bjoerkna</i>)	2	0,004264392	0,010107219
Kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>)	4	0,008528785	0,017647018
Podoustev říční (<i>Vimba vimba</i>)	1	0,002132196	0,005695464
Perlín ostrobřichý (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1	0,002132196	0,005695464
Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	4	0,008528785	0,017647018
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	130	0,277185501	0,154455936
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	137	0,292110874	0,156119321
Ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	139	0,296375267	0,156532981
Celkem	469	1	0,678118245

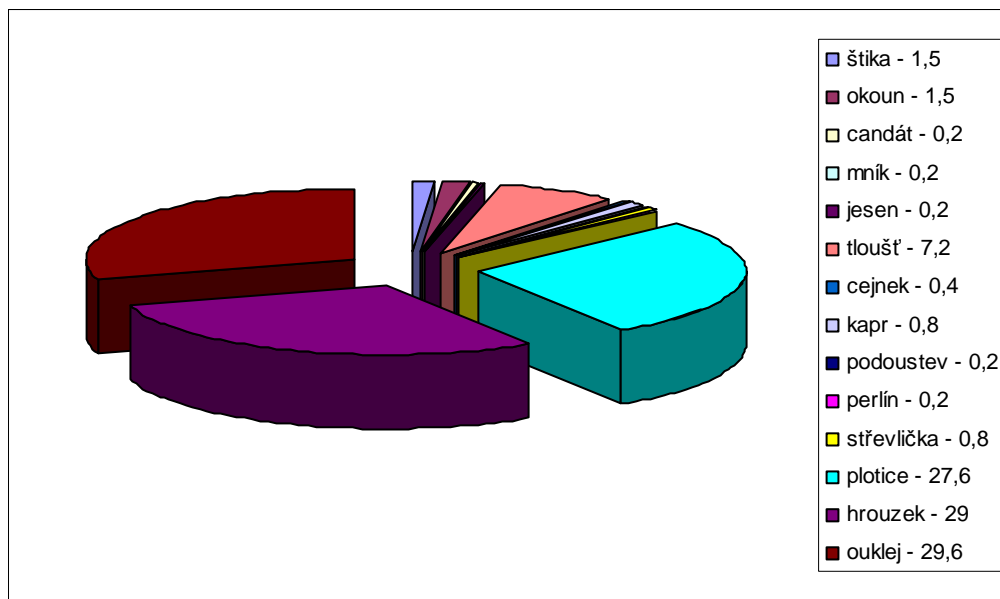
Z výsledků druhého odlovu byla zjištěna abundance $1224 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$ a index ekvitability E 0,59. Velikostní variabilita jednotlivých druhů odlovených ryb je uvedena v Tab. 14.

Tab. 14 Počet a velikostní variabilita délky těla jednotlivých druhů odlovených ryb v lokalitě č. 3 – klapkový jez u obce Maletice – odlov č. 2: 09.10. 2007

Druh	Průměrná délka těla (mm)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)
Štika obecná	360	260	360
Okoun říční	336	250	450
Candát obecný	12	90	100
Mník jednovousý	210	210	210
Jelec jesen	190	100	395
Jelec tloušť	290	290	290
Cejnek malý	290	250	330
Kapr obecný	150	120	180
Podoustev říční	180	180	180
Perlín ostrobřichý	170	170	170
Střevlička východní	64	30	180
Plotice obecná	72	60	80
Hrouzek obecný	61	30	130

Nejpočetnějším druhem byla ouklej obecná v počtu 139 ks. Nejméně zastoupenými druhy byly candát obecný, mník jednovousý, jelec jesen, podoustev říční a perlín ostrobřichý. Z hlediska početní dominance byly ze 14 druhů 3 druhy eudominantní (plotice obecná, hrouzek obecný a ouklej obecná), 1 druh dominantní (jelec tloušť), 2 druhy recedentní (štika obecná a okoun říční). Mezi subrecedentní druhy patřili candát obecný, mník jednovousý, jelec jesen, cejnek malý, kapr obecný, podoustev říční, perlín ostrobřichý a střevlička východní. Hodnoty početní dominance jsou uvedeny v následujícím grafu (Graf 6).

Graf 6. Početní dominance rybího společenstva (%): lokalita č. 3 – klapkový jez u obce Maletice - odlov č. 2 - 09.10. 2007



4.1.4. RYBÍ SPOLEČENSTVA V LOKALITĚ Č.4 – KAMENNÝ PRAH U OBCE MYŠENEC – 09.10. 2007

Sledovaná lokalita se nalézá na jedenáctém říčním kilometru v blízkosti obce Myšenec. Odlov byl prováděn pod kamenným prahem (viz přílohy – Obr. 9) pouze jednou, a to v měsíci říjnu. Délka prolovovaného úseku byla 50 metrů, průměrná šířka 10 metrů a hloubka 90 cm. Celková plocha činila 500 m². Na dané lokalitě byla teplota vody 9°C a O₂ 9,4 mg.l⁻¹. V této lokalitě bylo odchyceno celkem 10 druhů ryb v celkovém počtu 475 kusů (Tab. 15)

Tab. 15 Početnost, Pi (pravděpodobnost, že 1 jedinec přísluší určitému druhu) a biodiverzita rybích populací v lokalitě č. 4 – kamenný prah u obce Myšenec: odlov - 09.10. 2007

Druh	Početnost	Pi	Biodiverzita
Pstruh duhový (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	1	0,002105	0,005635
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	2	0,004211	0,010003
Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	5	0,010526	0,020818
Mník jednovoušý (<i>Lota lota</i>)	1	0,002105	0,005635
Jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	11	0,023158	0,03787
Cejnek malý (<i>Abramis bjoerkna</i>)	1	0,002105	0,005635
Lín obecný (<i>Tinca tinca</i>)	1	0,002105	0,005635
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	27	0,056842	0,070787
Hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	15	0,031579	0,047387
Ouklejš obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	411	0,865263	0,054383
Celkem	475	1	0,26379

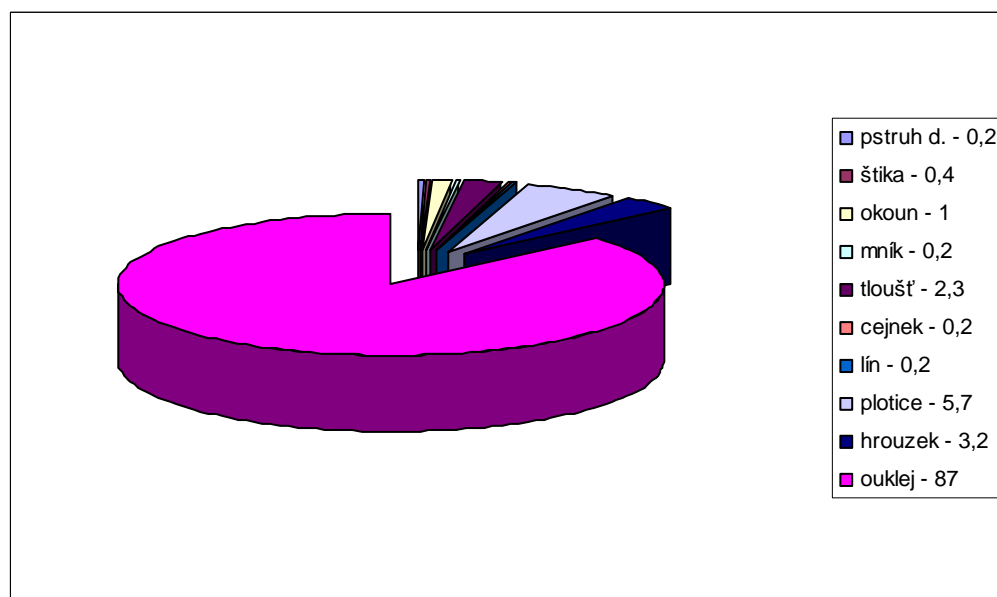
Na tomto úseku byla zjištěna abundance 1068 ks.ha⁻¹ a index ekvitability E 0,29. Velikostní variabilita jednotlivých druhů odlovených ryb je uvedena v Tab. 16.

Tab. 16 Počet a velikostní variabilita délky těla jednotlivých druhů odlovených ryb v lokalitě č. 4 – kamenný práh u obce Myšenec: odlov 09.10. 2007

Druh	Průměrná délka těla (mm)	Minimální délka těla (mm)	Maximální délka těla (mm)
Pstruh duhový	330	330	330
Štika obecná	355	345	365
Okoun říční	138	80	180
Mník jednovousý	220	220	220
Jelec tloušť	126	90	160
Lín obecný	130	130	130
Plotice obecná	146	100	220
Hrouzek obecný	99	80	120
Ouklej obecná	80	60	130

Nejvíce zastoupeným druhem na sledovaném úseku byla ouklej obecná. Z hlediska početní dominance bylo zjištěno, že z 10 druhů byl 1 druh eudominantní (ouklej obecná), 1 druh dominantní (plotice obecná), 1 druh subdominantní (hrouzek obecný), 1 druh recedentní (okoun říční) a 5 druhů subrecedentních (pstruh duhový, štika obecná, mník jednovousý, cejnek malý a lín obecný). Hodnoty početní dominance jsou uvedeny v následujícím grafu (Graf 7).

Graf 7 Početní dominance rybního společenstva (%): lokalita č. 4 – kamenný práh u obce Myšenec: odlov 09.10. 2007



4.2. Zjištěné fyzikálně – chemické vlastnosti vody

Celkově jsem sledoval vybrané fyzikálně – chemické vlastnosti vody ve dvou zvolených odběrových místech. Tato místa jsou vyznačena na mapě toku Blanice (viz přílohy – Obr. 5). Rozbory vody jsem prováděl od března do října 2007. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v následujících tabulkách (Tab. 17, Tab. 18).

Tab. 17 Výsledky rozborů v prvním odběrovém místě u obce Putim

Měření	29.3.	15.6.	5.8.	9.10.
t (°C)	11	18	18	9
pH	6,5	6,8	6,9	6,9
O ₂ (mg.l ⁻¹)	8,2	9,0	8,2	9,5
NH ₄ ⁺ (mg.l ⁻¹)	0,3	0,5	0,5	0,4
N – NH ₄ ⁺ (mg.l ⁻¹)	0,234	0,39	0,39	0,312
PO ₄ ⁻³ (mg.l ⁻¹)	0,2	0,4	0,4	0,3
P-PO ₄ ⁻³ (mg.l ⁻¹)	0,078	0,156	0,156	0,117
KNK _{4,5} (mmol.l ⁻¹)	1,0	1,5	1,9	1,5
Barva	žlutohn.	žlutohn	žlutozel.	žlutohn.
Průhlednost (cm)	80	70	65	75

Tab. 18 Výsledky rozborů v druhém odběrovém místě u obce Myšenec

Měření	29.3.	15.6.	5.8.	9.10.
t (°C)	12	18	18	9
pH	6,5	6,8	6,9	6,9
O ₂ (mg.l ⁻¹)	8,3	9,0	8,1	9,4
NH ₄ ⁺ (mg.l ⁻¹)	0,3	0,4	0,5	0,3
N – NH ₄ ⁺ (mg.l ⁻¹)	0,234	0,312	0,39	0,234
PO ₄ ⁻³ (mg.l ⁻¹)	0,2	0,3	0,3	0,2
P- PO ₄ ⁻³ (mg.l ⁻¹)	0,078	0,117	0,117	0,078
KNK _{4,5} (mmol.l ⁻¹)	1,0	1,4	1,9	1,6
Barva	žlutohn.	žlutohn.	žlutozel.	žlutohn.
Průhlednost (cm)	80	70	65	75

Teplota vody se na vybraných úsecích pohybovala v rozmezí od 9 – 18 °C. Hodnota pH kolísala v rozmezí od 6,5 – 6,9. Naměřené hodnoty kyslíku se pohybovaly v rozmezí od 8,1 do 9,5 mg.l⁻¹ O₂. Amonné ionty byly ve sledovaných částech toku v rozmezí 0,3 – 0,5 mg.l⁻¹. Z těchto hodnot zjištěný amoniakální dusík se pohyboval od 0,234 do 0,39 mg.l⁻¹. Fosforečnany se v uvedených lokalitách pohybovaly v rozmezí od 0,2 do 0,4 mg.l⁻¹. Fosforečnanový fosfor zjištěný přepočtem pak mezi 0,078 a 0,156 mg.l⁻¹. Kyselinová neutralizační kapacita vykazovala hodnoty v rozmezí 1,0 – 1,9 mmol.l⁻¹. Barva vody na zmíněných lokalitách byla žlutohnědá až žlutozelená a průhlednost vody se pohybovala od 65 do 80 cm.

4.3. Rozdělení zjištěných druhů ryb z hlediska vazby na prostředí

V následující tabulce je uvedeno stručné dělení všech odlovených druhů ryb z hlediska jejich vazby na vnější prostředí.

Tab. 18 Členění druhů z hlediska vazby na prostředí (převzato z práce Schiemera a Waidbachera, 1992)

Reofilní druhy	Eurytopní druhy	Limnofilní druhy
Pstruh duhový	Štika obecná	Perlín ostrobřichý
Bolen dravý	Úhoř říční	Lín obecný
Mník jednovousý	Okoun říční	
Jelec proudník	Candát obecný	
Jelec tloušť	Kapr obecný	
Jelec jesen	Karas stříbřitý	
Ostroretka stěhovavá	Plotice obecná	
Parma obecná	Cejnek malý	
Hrouzek obecný	Ouklej obecná	

5. DISKUSE

Člověk v rámci přeměny a obhospodařování krajiny významně zasáhl, pozměnil a ovlivnil jak základní fyzikálně – chemické charakteristiky vody (znečištění, eutrofizace, toxické látky), tak i jednotlivé hydromorfologické charakteristiky vodních toků (úpravy vodních toků, odběry vody, přehrad a jiné). Vedle toho v rámci rybářského obhospodařování vodních toků významně cíleně ovlivňuje i přímo druhovou skladbu a početní stav některých druhů ryb formou rybolovu a vysazováním rybích násad, jak uvádějí například Hanel a Lusk (2005). Dobrým příkladem těchto zásahů je právě zregulovaný spodní tok řeky Blanice v úseku od Vodňan k ústí v kontrastu s nejzachovalejšími úseky původního přirozeného koryta Blanice na horní části od Albrechtovic po nádrž Husinec a níže ještě mezi Strunkovicemi a obcí Blanice.

Spodní tok řeky Blanice svým charakterem nelze přesně zařadit do jednoho konkrétního rybího pásma. Na celém dolním toku této řeky je možné střídavě nalézt úseky parmového i cejnového pásma.

Rybí společenstva spodního úseku řeky Blanice byla studována celkem na čtyřech lokalitách mezi obcemi Putim a Myšenec. Jednotlivé odlovy elektrickým agregátem probíhaly na prvním, druhém, sedmém a jedenáctém říčním kilometru řeky Blanice. Bylo provedeno 7 elektrolovů, během kterých bylo zjištěno 22 druhů ryb z šesti čeledí.

Početnost ulovených ryb byla nejbohatší na lokalitě č. 4 (kamenný práh u obce Myšenec). Na tomto úseku bylo v měsíci říjnu odloveno celkem 475 kusů ryb (Tab. 15). Naopak, co do početnosti byla nejchudší lokalita č. 2 (kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim) s počtem 18 kusů ryb, které byly zjištěny při prvním odlovu v měsíci březnu (Tab. 7).

Z hlediska druhové diverzity bylo nejrozmanitější společenstvo ryb zjištěno na lokalitě č. 3 (klapkový jez u obce Maletice) při druhém odlovu v měsíci říjnu se 14 druhy a indexem diverzity $H' 0,83$ (Tab. 13). Naopak nejchudší společenstvo bylo zjištěno na lokalitě č. 1 (kamenný splav v obci Putim) při druhém odlovu v měsíci říjnu se 6 druhy a $H' 0,46$ (Tab. 5).

Celková abundance jednotlivých druhů, ale i celých společenstev ichtyofauny se pohybovala od 26 ks.ha⁻¹ (lokalita č.2 – kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim) až po 1224 ks.ha⁻¹ (lokalita č. 3 – klapkový jez u obce Maletice).

Nejvyšší míru početní vyrovnanosti druhů (ekvitability) vykazovala lokalita č. 1 (kamenný splav v obci Putim) $E = 0,82$ při prvním odlovu v měsíci březnu. Naopak nejnižší byla ekvitabilita na lokalitě č.4 (kamenný práh u obce Myšenec) $E = 0,29$.

Nejdominantnějším druhem na studovaném úseku řeky Blanice byla ouklej obecná (*Alburnus alburnus*), především na lokalitě č.1 (kamenný splav v obci Putim) při druhém odlovu v říjnu.

Z výše uvedených hodnot je patrné, že jednotlivé ukazatele se často výrazně liší mezi lokalitami i mezi jednotlivými odlovy (ročními obdobími), což může být dle řady autorů (např. Holčík a Hensel, 1971; Baruš a Oliva, 1995a, 1995b; Pokorný et al., 2003) dáno migrační aktivitou a fyziologickými nároky jednotlivých druhů ryb.

Co se týče jednotlivých taxonů, z kaprovitých ryb (*Cyprinidae*) byly na sledovaných lokalitách zjištěny následující druhy:

Jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*) je typická ryba tekoucích vod (Baruš a Oliva, 1995a). Dle úlovku místních rybářů a vlastního pozorování je jeho výskyt poměrně hojný. Z výsledků vyplývá, že v naprosté většině případů jde o druh na sledovaném úseku dominantní až, a to především, eudominantní.

Jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*) je další typický zástupce tekoucích vod (Dyk, 1956), který se dá očekávat pod příčnými překážkami (jezy a prahy), tudíž jeho výskyt na sledovaných profilech byl pravděpodobný.

Jelec jesen (*Leuciscus idus*) byl zjištěn celkově na dvou sledovaných lokalitách na dolním toku řeky Blanice. Podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. je řazen mezi ohrožené druhy ryb v našich tocích.

Za zmínku stojí výskyt Bolena dravého (*Aspius aspius*), který se především na údolních nádržích stává díky své ekologické strategii expanzivním, tedy i problematickým druhem.

Kapr obecný (*Cyprinus carpio*) a lín obecný (*Tinca tinca*) se jako často nasazované a oblíbené sportovní ryby lentických vod daly i na těchto lokalitách lotického charakteru očekávat.

Karas stříbřitý (*Carassius auratus*), původem z Číny se v důsledku svého expanzivního pronikání do dalších vodních systémů a díky jeho schopnosti gynogeneze uplatňuje u nás stále výrazněji (Baruš a Oliva, 1995a). V řadě rybářských revírů a především v rybnících jde o druh nežádoucí (Bloch, 1783; Makara, 1979; Lusk et al. 1980, 1983).

Ostroretka stěhovavá (*Chondrostoma nasus*) a podoustev říční (*Vimba vimba*), které jsou pravidelně nasazovány do výše položených revírů spodního toku řeky Blanice byly odchyceny, i když netvoří významnou část úlovků sportovních rybářů.

Cejnek malý (*Abramis bjoerkna*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*), hrouzek obecný (*Gobio gobio*) a ouklej obecná (*Alburnus alburnus*) patří mezi běžně se vyskytující druhy tekoucích vod a jejich výskyt se dal předpokládat. Masový výskyt plotice, hrouzka a oukleje v podzimním období může být způsoben vypouštěním rybníků při podzimních výlovech. U hrouzka a plotice šlo zejména o jedince v prvním vegetačním období života.

Parma obecná (*Barbus barbus*), která je na tento revír příležitostně nasazována byla zaznamenána na sledovaném profilu u obce Putim. Tento druh je podle Rybářského řádu celoročně hájen na revírech jihočeského územního svazu.

Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*) může mít zejména v rybničním hospodářství negativní vliv z hlediska potravní konkurence (Baruš a Oliva, 1995a). Díky promořenosti soustav rybníků a vysoké reprodukční schopnosti lze tento druh ve sledovaném úseku předpokládat díky napojení blízkých rybničních soustav Školního rybářství Protivín.

Z čeledi *Esocidae* byla zastoupena štika obecná. Tato ryba tvoří na řece Blanici významný nasazovaný i sportovně lovený druh. Její výskyt byl zaznamenán při každém odlovu ve všech sledovaných úsecích.

Z čeledi *Percidae* byl často hojně zastoupen okoun říční (*Perca fluviatilis*), druh s širokou ekologickou valencí (Dyk, 1956). Dalším zjištěným zástupcem této čeledi byl candát obecný (*Stizostedion lucioperca*), jehož výskyt byl sporadický. Přestože se jedná o pravidelně vysazovaný druh, byly jeho sportovní úlovky tvořeny převážně mladšími věkovými kategoriemi do 40cm (Musil, Ráb *in verb*, 2007). Ani podle statistik úlovků a nasazování místních organizací nejsou jeho úlovky příliš hojné.

Z čeledi *Gadidae* byl zjištěn náš jediný druh mník jednovousý (*Lota lota*) v jeho typickém habitatu mezi kořeny stromů v příbřežních partiích řeky. Navzdory tomu, že je tento druh příležitostně vysazován, tvoří jen velmi malou část sportovních úlovků. Podle vyhlášky 395/1992 Sb. se jedná o ohrožený druh.

Čeleď *Anguillidae* byla zastoupena úhořem říčním (*Anguilla anguilla*), jehož současný výskyt v našich tocích je závislý na umělém vysazování monté (Baruš a Oliva, 1995b).

Čeď *Salmonidae* byla též zastoupena pouze jedním druhem, a to pstruhem duhovým (*Oncorhynchus mykiss*). Jedná se o introdukovaný druh, který je do spodního toku řeky Blanice vysazován jako jedna z řady oblíbených sportovních druhů ryb. Jeho úlovky sportovními rybáři jsou však ojedinělé.

Rád bych zmínil vzácný výskyt mřenky mramorované (*Noemacheilus barbatulus*) na úseku Blanice ve Vodňanech pod jezy (Musil *in verb.*, 2007). Dalším ohroženým druhem, jehož výskyt na spodním toku řeky Blanice byl v posledních letech zaznamenán je střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*). Pomocí odlovů elektrickým agregátem však přítomnost těchto druhů nebyla v uvedené lokalitě prokázána.

Teplotu vody jsem porovnával s výsledky hodnot nejvyšších přípustných koncentrací fyzikálně chemických parametrů vody. Rozmezí naměřených teplot vody vyhovuje většině druhů ryb, které byly na lokalitě zjištěny. Mírně zvýšené hodnoty teploty v jarním období byly nejspíše způsobeny mimořádně teplou zimou.

Hodnoty pH se pohybovaly pod neutrální hranicí (pH = 7). Nejnižší naměřené pH bylo v jarním období. Tento pokles byl zřejmě způsoben jarním táním sněhu v povodí řeky Blanice.

Zjištěné hodnoty koncentrací rozpuštěného kyslíku prokázaly, že se jedná o dostatečně aerovaný tok. V porovnání s hodnotami uvedenými v ČSN 757221 „Klasifikace jakosti povrchových vod“ se tok z hlediska koncentrace kyslíku řadí do I. jakostní třídy.

Naměřené hodnoty amonných iontů na lokalitě odpovídaly obvyklým parametrům pro tekoucí vody. Po převedení amonných iontů na amoniakální dusík se mé výsledky pohybovaly v I. a II. jakostní třídě podle ČSN 757221. Pitter (1975) uvádí, že amoniakální dusík je primárním produktem rozkladu organických dusíkatých látek živočišného a rostlinného původu. Dá se předpokládat, že mírně zvýšené hodnoty amoniakálního dusíku zjištěné v obci Putim mohly být způsobeny splaškovými odpadními vodami vypouštěnými do recipientu v této oblasti. Dalším činitelem mohou být splachy ze zemědělsky obhospodařované krajiny.

Fosforečnany se dostávají do povrchových vod přirozenou cestou vyluhováním z půd. Umělým zdrojem fosforečnanů jsou splaškové vody a splachy z hnojených polí (Hartman et al., 2005). Mírně zvýšené hodnoty celkového fosforu, které byly zjištěny v období června a srpna mohly být způsobeny přítoky vody do recipientu z rybníčních soustav v okolí Vodňan.

Zjištěné výsledky alkality vody se pohybovaly v hodnotách obvyklých pro tekoucí vody.

Barva vody na této lokalitě byla převážně žlutohnědá. To může být způsobeno především vyplavovanými huminovými látkami, které se do toku dostávají ve vyšších polohách. V letním období měla barva vody mírně nazelenalý nádech. Příčinou toho byla nejspíše přítomnost fytoplanktonu z rybníčních soustav a přilehlých ramen na toku.

Průhlednost vody závisí na barvě vody a jejím zákalu. Lze ji používat i jako orientační ukazatel čistoty vody (Hartman et al., 2005). Nejnižší průhlednost vody byla zjištěna v období srpna, což může být způsobeno zvýšeným výskytem fytoplanktonu a vegetačním zákalem na přilehlých rybnících v okolí spodního toku řeky Blanice.

Z hlediska fyzikálně – chemických ukazatelů vody nebyly v průběhu roku naměřeny žádné hodnoty, které by neumožňovaly výskyt zjištěných druhů ryb na sledovaných lokalitách.

6. ZÁVĚR

Dolní tok řeky Blanice je silně ovlivněn melioračními úpravami na toku. Díky tomu z velké části ztratila Blanice svůj přirozený charakter meandrující řeky s klasickým uspořádáním rybích pásem.

Původní rybí společenstvo řeky Blanice je výrazně ovlivněno druhy, které se do koryta toku dostávají z rybníků v okolí řeky, včetně nepůvodních druhů ryb (střevlička východní, karas stříbřitý), tak i vysazováním ryb v rámci zarybňovacích plánů jednotlivých místních organizací Českého rybářského svazu.

Ichtyologický průzkum byl proveden celkem na čtyřech lokalitách v podélném profilu řeky Blanice (kamenný splav v obci Putim, kamenný jez u obce Putim, klapkový jez u obce Maletice a kamenný práh u obce Myšenec). Na dolním toku řeky Blanice bylo odchyceno pomocí elektrického agregátu 22 druhů sladkovodních ryb. Z toho bylo 16 druhů z čeledi kaprovitých, 1 druh z čeledi štikovitých, 1 druh z čeledi treskovitých, 1 druh z čeledi lososovitých, 2 druhy z čeledi okounovitých a 1 druh z čeledi úhořovitých. Při ichtyologickém průzkumu na dolním toku Blanice byla chycena parma obecná, která je podle Rybářského řádu na revírech jihočeského územního svazu celoročně hájená. Z ohrožených druhů (dle vyhlášky č. 395/ 92 Sb.) byl v zájmové oblasti prokázán výskyt mníka jednovouseho a jelce jesena.

Složení ichtyofauny dolního toku řeky Blanice nemá typický charakter cejnového, či parmového pásma. Jednotlivé druhy ryb, které jsou pro tyto pásma charakteristické, lze odlovit v celém podélném profilu toku. Abundance jednotlivých druhů byla velmi variabilní, zejména při srovnání jarních a podzimních odlovů elektrickým agregátem. Velký vliv na tyto zjištěné hodnoty mají zejména podzimní výlovy na rybnících v okolí Blanice a predační tlak dravců na drobné druhy kaprovitých ryb v období jara. Celkem bylo chyceno 1890 kusů ryb. Nejvíce zastoupenými druhy byly plotice obecná a ouklej obecná.

Z výsledků a diskuse vyplývá, že charakteristika vody na dolním toku řeky Blanice je díky svým fyzikálně – chemickým parametrům vhodným prostředím pro zjištěné taxony ichtyofauny.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

- Adámek, Z., Vostradovský, J., Dubský, K., Nováček, K., Hartvich, P., 1995: Rybářství ve volných vodách. East publishing a.s. Praha: 205 s.
- Baruš, V., Oliva, O., et al. 1995a: Mihulovci (Petromyzontiformes) a ryby (Osteichtyes), I. díl. Academia, AV ČR, Praha: 623 s.
- Baruš, V., Oliva, O., et al. 1995b: Mihulovci (Petromyzontiformes) a ryby (Osteichtyes), II. díl. Academia, AV ČR, Praha: 698 s.
- Bloch, M. E., 1783: Ökonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands, 1. díl, Berlin: 332 s.
- Čítek, J., Svobodová, Z., Tesarčík, J., 1997: Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium, Praha: 218 s.
- ČSN 757221, Klasifikace jakosti povrchových vod
- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V., 2003: Obecné rybářství. Informatorium, Praha: 308 s.
- Dyk, V., 1956: Naše ryby. SZN: 339 s.
- Egert, J., Hartman, P., Štědranský, E., 1984: Rybářství. Státní zemědělské nakladatelství Praha: 328 s.
- Gordon, D. N. et al., 1998: Stream hydrology. An introduction for ecologist. 2. ed., Wiley, 2004.
- Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K., Lojkásek, B., 2000: Změny v druhové skladbě ichtyofauny na území České republiky po roce 1990. Biodiverzity ichtyofauny ČR (III): s. 21-28.
- Lusk, S., Lusková, V., Dušek, M., 2002: Biodiverzita ichtyofauny České republiky a problematika její ochrany. Biodiverzita ichtyofauny ČR (VI): s. 5-22.
- Lusk, S., Hanel, L., Lusková, V., Lojkásek, B., Hartvich, P., 2006: Červený seznam mihulí a ryb České republiky- verze 2005. Biodiverzita ichtyofauny ČR (VI): s. 7-15.
- Losos, B., Gulička, J., Lellák, J., Pelikán, J., 1984: Ekologie živočichů. SPN. Praha: 316 s.
- Hanel, L., Lusk, S., 2005: Ryby a mihule České republiky. Český svaz ochránců přírody Vlašim: 448 s.
- Hanel, L., 2003: Komentovaný přehled mihulí a ryb České republiky. Bulletin, ZO ČSOP Vlašim: s. 27-67.
- Hartman, P., Příkryl, I., Štědranský, E., 2005: Hydrobiologie. Informatorium, Praha: 359 s.
- Hanel, L., 1995: Ochrana ryb a mihulí. ZO ČSOP Vlašim: 139 s.

- Holčík, J., Hensel, K., 1971: Ichtyologická příručka, Dukelské tlačiarny, Prešov: 220 s.
- Just, T., Matoušek, V., Dušek, M., Fisher, D., Karlík, P., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. 320 ČSOP Hořovicko, Praha,; 359 s.
- Kern, K., 1994: Grundlagen naturnaher Gewässergestaltung. Geomorphologische Entwicklung von Fließgewässern. Berlin, Springer – Verlag.
- Lusk, S., Lusková, V., 2005: Invazní druhy ryb v podmínkách České republiky. Sb. ref.VIII. Česká ichtyologická Konference, Brno: s. 116-121.
- Lusk, S., Lusková, V., Dušek, M., 2002: „Ichtyologická“ území v soustavě Natura 2000 v povodí Moravy. Biodiverzita ichtyofauny ČR (IV),: s. 45-48.
- Lusk, S., Hanel, L., Dušek, M., 2006: Biodiverzita ichtyofauny (VI),: s 3-5.
- Makara, A., 1979: Karas stříbrný v našich vodách. Polovnictvo a rybárstvo: s. 32–33.
- Nařízení vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod
<http://www.env.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/212a0d4e5756c3bdc12571620041b8fa?OpenDocument>
- Nařízení vlády č. 132/2005 Sb., o národním seznamu evropsky významných lokalit
<http://www.env.cz/narizeni/zdroje/informace.html>
- Pitter, P., 1975: Hydrochemie. SNTL Praha: 228 s.
- Podúkol 01 - B Systémové řešení v rámci ČR. Průběžná zpráva projektu VaV Péče o krajinu.
- Primack, R. B., Kindlmann, P., Jersáková, J., 2001: A Primer of Conservation Biology. Portál, Praha: 349 s.
- Příhoda, J., 2006: Chov lososovitých ryb. Vydavatelství Style: 209 s.
- Říha, J., 1986: Lov ryb elektrinou. ČRS a Naše vojsko, Praha: 192 s.
- Schiemer, F., Waidbacher, H., 1992: Strategies for conservation of a danubian fish fauna. In: P. J. Boon et al. (ed.) River Conservation and Management. John Wiley, Sons. Ltd. 363-382.
- Spurný, P., 2000: Ichtyologie (obecná část). MZLU v Brno: 138 s.
- Šindlar, M., 1997: Dynamika meandrujících a divočících toků, jejich ochrana a revitalizace. Vyhláška. MŽP č.166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, v

<http://www.zakony.cz/?sekce=zakony&akce=prihlaseniSMS&odkaz=390/2006%20Sb.>

Vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny <http://www.mvcr.cz/sbirka/1992/sb080-92.pdf>

Vyhláška MŽP 175/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů <http://www.mvcr.cz/sbirka/2006/sb060-06.pdf>

Vyhláška č. 197/2004 Sb. k provedení zákona č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybníkářství) <http://www.mvcr.cz/sbirka/2004/sb065-04.pdf>

Zákon č. 99/2004 Sb. o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybníkářství). http://www.sbirka.cz/zakl_cit.htm#04-099

Welcomme, R. L., 1985: River fisheries. FAO fisheries technical paper 262: 330 pp.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění zákona č. 218/2004 Sb. <http://www.mvcr.cz/sbirka/1992/sb028-92.pdf>

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) <http://www.mvcr.cz/sbirka/2001/sb098-01.pdf>

8. SEZNAM PŘÍLOH:

Obr 1: Vodohospodářská mapa sledované oblasti (1: 50 000)

Obr 2: Zvolené úseky pro odlovy ryb elektrickým agregátem

Obr 3: Přenosný elektrický agregát FEG 1500

Obr 4: Měření ryb měřicí deskou

Obr 5: Zvolená místa pro určování fyzikálně – chemických ukazatelů vody

Obr 6: Lokalita č. 1: Kamenný splav v obci Putim

Obr 7: Lokalita č. 2: Kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim

Obr 8: Lokalita č. 3: Klapkový jez u obce Maletice

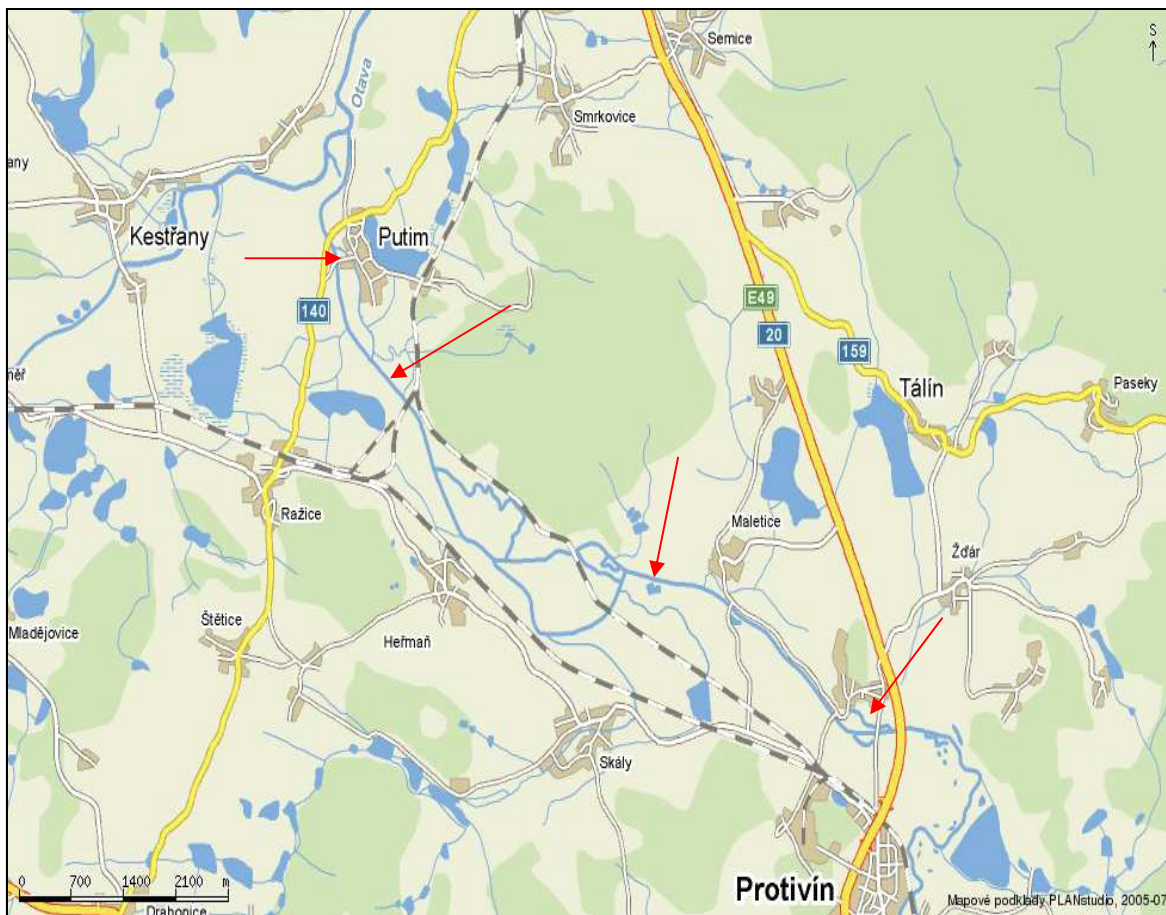
Obr 9: Kamenný práh u obce Myšenec

9. PŘÍLOHY

Obr 1: Vodohospodářská mapa sledované oblasti



Obr 2: Zvolené úseky pro odlovy ryb elektrickým agregátem



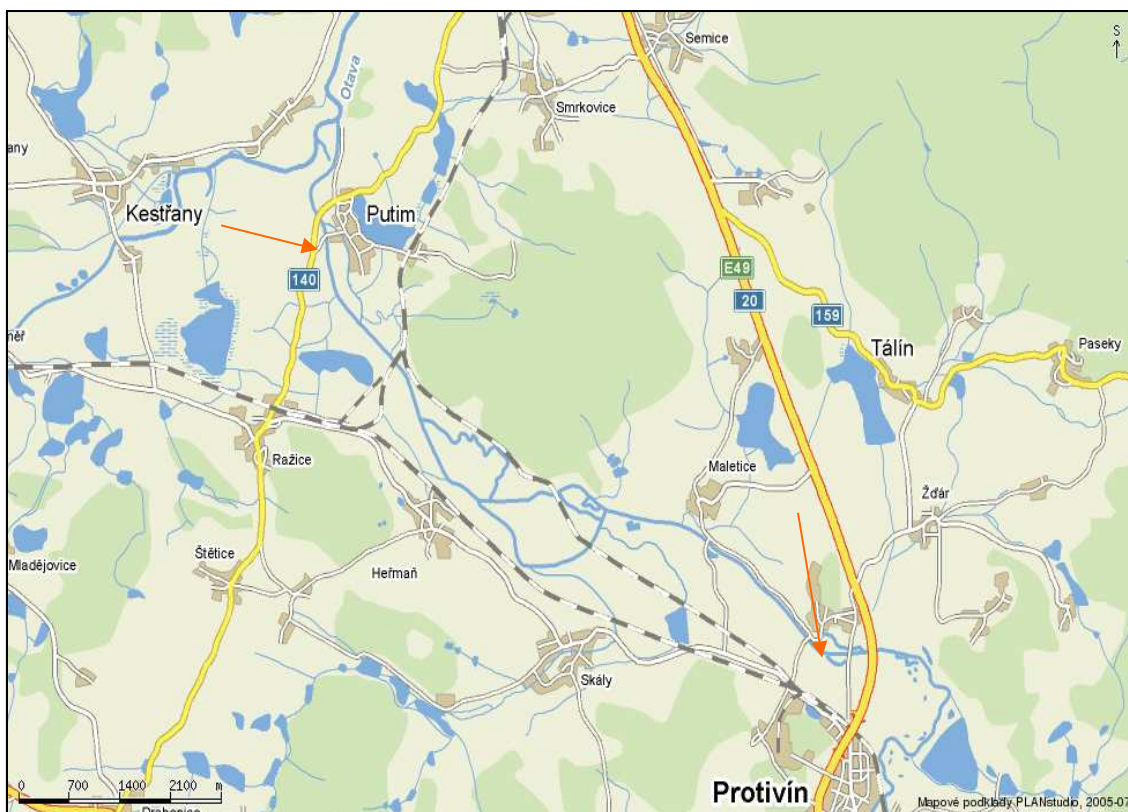
Obr 3: Přenosný elektrický agregát FEG 1500



Obr 4: Měření ryb měřicí deskou



Obr 5: Zvolená místa pro určování fyzikálně – chemických ukazatelů vody



Obr 6: Lokalita č. 1: Kamenný splav v obci Putim



Obr 7: Lokalita č. 2: Kamenný jez se stavidlovou propustí u obce Putim



Obr 8: Lokalita č. 3: Klapkový jez u obce Maletice



Obr 9: Lokalita č. 4: Kamenný práh u obce Myšenec

