

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**  
**KATEDRA RYBÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI**

---

**Studijní program: M4101 – Zemědělské inženýrství**

**Studijní obor: Rybářství**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Věkové složení populace plotice obecné (*Rutilus rutilus*)  
a jelce tlouště (*Leuciscus cephalus*) v řece Blanici**

**Vedoucí diplomové práce:**

**Ing. Petr Dvořák Ph.D.,**

**Autor diplomové práce:**

**Josef Bláha**

---

**České Budějovice 2007**



Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zemědělská fakulta  
Katedra rybářství  
Akademický rok: 2004/2005

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef BLÁHA**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Rybářství**

Název tématu: **Věkové složení populace plotice obecné *Rutilus rutilus*  
a jelce tlouště *Leuciscus cephalus* v řece Blanici.**

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

Spodní úsek řeky Blanice je silně eutrofizován vlivem antropogenní činnosti, zejména intenzivním zemědělským hospodařením a odpady z okolních obcí. V letních měsících může dosahovat saprobní index až alfa mesosaprobity. Výššímu stupni znečištění vody odpovídá i společenstvo ryb osidlujících řeku, ve kterém převažují nenáročné ciprinidní druhy, zvláště plotice obecná *Rutilus rutilus* a jelec tloušť *Leuciscus cephalus*.

Cílem práce je zjistit rozšíření a věkové složení populace plotice obecné *Rutilus rutilus* a jelce tlouště *Leuciscus cephalus* ve spodním toku řecí Blanice. Z ichtyologického sledování určit biologickou rovnováhu rybního společenstva v toku.

Rozsah práce: 30 - 40 stran  
Rozsah příloh: 10 grafů  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

**Lelák, Kubíček: 1991: Hydrobiologie**  
**Vlastimil Baruš a Ota Oliva, 1995 Mihulovci a ryby**  
**Holčík, Henzel: Ichtyologická příručka**  
**Adámek: Rybářství ve volných vodách**  
**Lucas, Baras 1988: Migration of Feshwater Fishes**


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

Datum zadání diplomové práce: **28. února 2005**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2007**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení ④  
Studentská 13  
270 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.  
děkanka

L.S.

  
doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2005

**Poděkování:**

Dovoluji si poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Dvořákovi Ph.D za odborné vedení a konzultace. Dále bych chtěl poděkovat za poskytnutí povolení k odlovu na toku obhospodařovaném SRŠ Vodňany zastoupené hospodářem J. Dubským, MO Protivín hospodářem T. Zoubkem a MO Písek hospodářem a všem kteří mi s touto prací pomáhali.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Českých Budějovicích dne 28.8. 2007

.....  
Josef Bláha

### **Abstrakt:**

Blanice pramení v CHKO Šumava u obce Zlatá ve výšce 972 m.n.m. a ústí do Otavy u Putimi ve výšce 362 m.n.m.. Plocha povodí měří 860,5 km<sup>2</sup>, Délka toku je 93,3 km a průtok v ústí 4,23 m<sup>3</sup> .s<sup>-1</sup>. Horní tok Blanice má typický charakter podhorského, pstruhového toku, který narušuje nádrž Husinec (vodní plocha 68 ha, max. hloubka 25,5 m). Dolní dvě třetiny toku protékají mezi řadou rybníků v oblasti Vodňan a Protivína. Toto území je i intenzivně obhospodařováno zemědělskou činností. Tyto dva faktory nejvíce ovlivňují fakt, že spodní úsek toku je silně eutrofyzovaný. Poukazuje na to i výsledek průzkumu abundance, který na první místo nejpočetněji zastoupených druhů řadí plotici obecnou a jelce tloušť. Průzkum byl proveden na 9 lokalitách postihující hlavní typy biotopu v podélném profilu spodního úseku řeky Blanice oblasti Vodňan a Protivína. Odlovy byly prováděny na 50 m úseku, vždy směrem proti proudu k místu zabraňujícímu úniku ryb(jízek, práh). Nejpočetněji zastoupené druhy plotice obecná a jelec tloušť byly hodnoceny z hlediska věkového složení populace.

Klíčová slova: lepidologická analýza, abundance, ekvitabilita, biodiverzita.

The Blanice river has its spring in the Šumava Protected Landscape Reserve near Zlatá at an altitude of 972 m a.s.l. and empties in the Otava river near Putim at an altitude of 362 a.s.l. The size of its catchment area is 860,5 km<sup>2</sup>, the watercourse is 93,3 km and the flow rate at the confluence is 4,23 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. The upper reaches of the Blanice has a typical submontane, trout character, which is disturbed by the Husinec reservoir (the water area is 68 ha, maximal depth 25,5 m). The lower two thirds of the river run through an array of ponds in the region of Vodňany and Protivín. This area is intensively cultivated by agricultural activities. These two factors play the major role the fact that the lower part of the river is strongly eutrophicated. This is also supported by the abundance survey, according to which the most abundant species are roach (*Rutilus rutilus*) and chub (*Leuciscus cephalus*). The survey was made at 9 localities encompassing the main biotope types in the longitudinal profile of the lower part of the Blanice in the region of Vodňany and Protivín. The harvests were carried out within a 50-meter section, always in the upstream direction towards the place that kept the fish from escape (a small weir, a knickpoint). The most abundant species – *Rutilus rutilus* and *Leuciscus cephalus* – were evaluated from the viewpoint of the age distribution of the population.

Keywords: lepidological analysis, abundance, equitability, biodiversity.

# OBSAH

1 ÚVOD .....	10
2 CÍL PRÁCE .....	11
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	12
<b>3.1 Systematické zařazení a popis druhů</b> .....	12
3.1.1 Plotice obecná ( <i>Rutilus rutilus</i> ) .....	12
3.1.1.1 Popis .....	12
3.1.1.2 Rozmnožování a pohlavní dvojtvárnost .....	12
3.1.1.3 Stanoviště a chování .....	13
3.1.1.4 Potrava a růst .....	14
3.1.1.5 Rozšíření .....	14
3.1.2 Jelec tloušť ( <i>Leuciscus cephalus</i> ) .....	15
3.1.2.1 Popis .....	15
3.1.2.2 Rozmnožování a pohlavní dvojtvárnost .....	15
3.1.2.3 Stanoviště a chování .....	15
3.1.2.4 Potrava a růst .....	16
3.1.2.5 Rozšíření .....	16
<b>3.2 Životní prostředí</b> .....	17
3.2.1 Vodní toky .....	18
3.2.1.1 Podrobná charakteristika .....	19
3.2.1.1.1 Eupotamon .....	19
3.2.1.1.2 Parapotamon .....	19
3.2.1.1.3 Plesiopotamon .....	20
3.2.1.1.4 Paleopotamon .....	20
<b>3.3 Populační ekologie</b> .....	20
<b>3.4 Metody odhadu populací ryb</b> .....	21
3.4.1 Odhady početnosti .....	21
3.4.2 Odhady biomasy .....	24
3.4.3 Odhady produkce .....	24
3.4.4 Využití biomasy a produkce člověkem: .....	25



4	MATERIÁL A METODIKA .....	26
4.1	Rybářské obhospodařování řeky Blanice .....	26
4.2	Odlov ryb a odběr vzorků .....	26
4.3	Lepidologická analýsa ulovených ryb .....	27
4.4	Odhad stáří a rychlost růstu .....	28
4.4.1	Růst ryb .....	28
4.4.2	Odhad stáří ryb .....	29
4.5	Zpracování dat .....	30
4.5.1	Abundance .....	30
4.5.2	Diverzita .....	30
4.5.3	Ekvitabilita .....	31
5	VÝSLEDKY PRÁCE .....	32
5.1	Lokalita č. 1 – Vodňany pokusnictví u lávky – Blanice .....	32
5.2	Lokalita č. 2 – Loucký mlýn – Blanice .....	34
5.3	Lokalita č. 3 – Nad obcí Milenovice – Blanice .....	36
5.4	Lokalita č. 4 – Milenovice pod hřištěm – Blanice .....	38
5.5	Lokalita č. 5 – Nad obcí Mýšenec – Blanice .....	40
5.6	Lokalita č. 6 – Mýšenec u mostu – Blanice .....	42
5.7	Lokalita č. 7 – Pod obcí Maletice – Blanice .....	44
5.8	Lokalita č. 8 – Selibovská stoka – Přítok Blanice .....	46
5.9	Lokalita č. 9 – Žďárská stoka – Přítok Blanice .....	48
6	DISKUZE .....	50
7	ZÁVĚR .....	52
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	53
9	PŘÍLOHY .....	55

## 1 ÚVOD

Člověk už od dávných dob měl snahu využívat přírodní zdroje. A to ne jen k uspokojování životních potřeb, ale i potřeb seberealizace. Například odvodňoval bažiny, kácel lesy a území už takto upravené využíval k zemědělské činnosti a stavbě obydlí. Všechny činnosti s tím spojené nebyly vždy šetrné k přírodě, ale hlavně byly i někdy zbytečné a neuvážené. Proto se v dnešní době musí vynakládat nemalé prostředky na nápravu těchto zásahů. Naše volné toky prodělaly výrazné změny a úpravy zejména meliorační činností člověka. Což má za následek zvýšení obsahu živin, ale také rychlejší zanášení toků a nádrží vlivem sedimentace splavené orné půdy. Napřímení a opevnění koryt, ale i fragmentace toků a likvidace příbřežních porostů, způsobilo úbytek přirozených úkrytů vodních organismů. Tyto změny negativně působí na životní prostředí nejen organismů žijících ve vodním prostředí, ale i v jeho blízkosti. Což člověk poznal při povodních v roce 1997 a v roce 2002.

V dnešní době se realizují revitalizační opatření a zásahy do toků, které mají zlepšit prostředí a životní podmínky původních druhů vodních živočichů. Monitoring a ichtyologický průzkum před vlastní revitalizací nám umožňuje posoudit a zhodnotit vliv provedených zásahů na rybí společenstvo a biodiverzitu toku.

Spodní úsek řeky Blanice je silně eutrofizován vlivem antropogenní činnosti, zejména intenzivním zemědělským hospodařením a odpady z okolních obcí. V letních měsících může dosahovat saprobní index až alfa mesosaprobity. Vyššímu stupni znečištění vody odpovídá i společenstvo ryb osidlujících řeku, ve kterém převažují nenáročné ciprinidní druhy, zvláště plotice obecná (*Rutilus rutilus*) a jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*). Tyto dva nejpočetněji zastoupené druhy jsou hodnoceny z hlediska věkového složení. Dále je zjišťována biologická rovnováha. Toto šetření bylo prováděno na spodním úseku řeky Blanice v lokalitě Blanice Vodňanská 1, 2, 3.

## **2 CÍL PRÁCE**

Základním předpokladem ke zvýšení efektivity revitalizací je ohodnotit jaké výsledky revitalizace přináší a proto je nutný znát výchozí stav. Práce je zaměřena na věkové složení populace plotice obecné a jelce tlouště na řece Blanici. K posouzení vývoje rybího společenstva a jeho habitatu je pomocným ukazatelem určení stáří části jedinců a dalších typických ukazatelů (abundance, ekvitabilita, biodiverzita). Provedu srovnání biologické rovnováhy s důrazem na ichtyologické hledisko. Dále porovnáám zjištěná data s jinými autory, kteří prováděli průzkum na jiných vodních dílech a tocích. Řeka Blanice prodělala velké množství regulačních zásahů do původního charakteru toku. Výsledky práce mohou posloužit k určení účinnosti a předpokládaného vlivu nápravných revitalizačních opatření, která budou provedena.

### 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

#### 3.1 Systematické zařazení a popis druhů

Třída – Ryby (*Osteichthyes*)

nadřád – Kostnatí (*Teleostei*)

řád – Máloostní (*Cypriniformes*)

podřád – Kaprovci (*Cyprinoidei*)

čeleď – Kaprovití (*Cyprinidae*)

**rod** – Plotice (*Rutilus*)

druh – Plotice obecná (*Rutilus rutilus*)

**rod** – Jelec (*Leuciscus*)

druh – Jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*)

(Baruš, Oliva, 1995).

##### 3.1.1 druh *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)

###### 3.1.1.1 Popis:

Plotice obecná se dorůstá do celkové délky těla 40 cm a hmotnost do 1 kg, nejčastěji však do 30 cm a 250–300 g. Berg (1948–1949) uvádí samce plotice obecné o celkové délce 52,8 cm, hmotnosti 2,1 kg a stáří 19 let z Rostovského jezera.

Hřbetní část těla je tmavá se zelenavým, kovovým leskem. Boky a břišní část těla jsou světlé až stříbrobílé, intenzita tohoto typu zbarvení klesá od boků na břicho, které je nejsvětější. Hřbetní i ocasní ploutev jsou zelenošedé, prsní ploutve jsou žlutošedé. Břišní a prsní ploutve jsou cihlově červené, někdy šedočervené až šedé. Oko je cihlově červené.

(Baruš, Oliva, 1995) uvádí pro naše populace, že je v postranní čáře je 37–46 šupin (nejčastěji 41–43). Počet tyčinek se pohybuje mezi 10–15 (nejčastěji mezi 12–13). Požerákové zuby jsou jednořadé (6 – 5), někdy dvojřadé (2.6–5.2).

###### 3.1.1.2 Rozmnožování a pohlavní dvojtvárnost:

Pohlavní dvojtvárnost se výrazně projevuje pouze v době tření, kdy samci mají na hlavě a na šupinách po celém těle bělavé epiteliální bradavky (tzv. třecí vyrážka). Rozdíly v proporcích těla mimo dobu tření nelze prokázat. Největší a nejpočetnější jsou bradavky na hlavě, v přední

a v horní části těla. Třecí vyrážku mají též některé samice, bradavek však mají méně a jsou menší. Po tření lze rozeznat samce ještě po dobu dvou až tří týdnů.

V našich vodách se plotice tře v době od začátku května do začátku června podle polohy a charakteru lokality. V mělkých vodách však nelze vyloučit, že tření započne již koncem dubna. Obvykle se tření zúčastňují dvouletí a starší samci a tříleté a starší samice. Na lokalitách s pomalým růstem se může projevit roční zpoždění nástupu pohlavní zralosti a naopak v úživných vodách se mohou zúčastnit tření již dvouleté samice. Plotice se tře na vodní rostliny, zalité travnaté břehy, na kořeny stromů, které rostou blízko vody, i na čistě kamenitý substrát, především v údolních nádržích, kde je rozloha i kvalita trdlišť v řadě případů značně odlišná od poměrů v původních tocích. U nás pozorovali výtěr plotice na kamenitém substrátě v Klíčavské nádrži Holčík et Hruška (1966). Absolutní plodnost je závislá na velikosti ryby a na úživnosti vody. Pohybuje se mezi 30 000–100 000 jikrami (u samic dlouhých 150–250 mm). Doba líhnutí larev je závislá na teplotě vody a pohybuje se mezi 10–20 dny.

Plotice se kříží s jinými kaprovitými druhy ryb. Berg (1948–1949) uvádí křížence mezi ploticí obecnou a cejnem velkým, dále křížence s cejnem malým, s perlínem ostrobřichým a s ouklejí obecnou. V údolních nádržích se velmi často vyskytují kříženci mezi ploticí a perlínem. Vzhledem k časnějšímu tření plotice jde s největší pravděpodobností o křížence mezi samcem perlína a samicí plotice.

#### 3.1.1.3 Stanoviště a chování:

U nás jsou populace plotice stacionární a konají pouze krátké migrace v době tření. V areálu rozšíření druhu však existují populace, které konají každoročně dlouhé třecí migrace (Holčík 1966b). Plotice je středně náročná na obsah kyslíku ve vodě. Bezpečná koncentrace kyslíku se pohybuje mezi 4–6 mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup>. V ČR a SR obývá všechny typy vod, s výjimkou přirozených jezer a horských potoků a řek nad 800 m n. m..

Dospělé plotice dávají přednost hlubším vrstvám vody. V průběhu prvního roku života lze pozorovat mladé jedince na mělčinách, kde nacházejí potravu a relativní bezpečí před dravci. Dospělí jedinci jsou značně přizpůsobiví a využívají celou nádrž, či úsek řeky. Ve dne se zdržují ve volné vodě, při ochlazení ve větší hloubce. Po soumraku a v noci připlouvají na mělčiny, kde přijímají potravu. (Baruš, Oliva, 1995).

#### 3.1.1.4 Potrava a růst:

Plotice je známá tím, že využívá široké spektrum potravních složek, její potravní výběrovost je minimální. Při změně potravní nabídky přijímá ty potravní složky, které jsou k dispozici, oblíbenou potravu aktivně nevyhledává. Navíc využívá potravní složky, které jsou nejméně využívány ostatními druhy ryb. Ve sladkých vodách jsou to především zooplankton a makrovegetace, v brakických vodách měkkýši. Na výlučně rostlinnou potravu dospělých plotic upozornil již Šusta (1888). Výrazný vzestup podílu makrovegetace v potravě větších plotic zjistil v Hostivařské nádrži i Čihař (1983). I přes značné rozdíly ve složení potravy plotic v různých vodách platí, že u starších jedinců klesá význam zooplanktonu a zvyšuje se podíl makrovegetace. (Baruš, Oliva, 1995).

Růst plotice obecné byl u nás i v zahraničí studován mnoha autory. Z území ČR a SR jsou vybrány údaje charakterizující maximální, minimální a průměrný růst plotice zjištěný na početném materiálu, který je navíc rovnoměrně rozložen ve všech věkových skupinách.

#### 3.1.1.5 Rozšíření:

Vyskytuje se po celé Evropě, na východ od Pyrenejí a severně od Alp. Na východě končí výskyt tohoto druhu v povodí řeky Leny. Původně chybí v Irsku, ve Skotsku, v Itálii a na Balkáně mimo povodí Dunaje.

Holčík et Skořepa (1971) dospěli k závěru, že v rámci druhu *Rutilus rutilus* neexistují jasně morfologicky ani biologicky odlišitelné populace, které by bylo možné hodnotit jako validní subspecie. Z těchto důvodů zahrnuli dříve popsané poddruhy do jednoho polytypického druhu *Rutilus rutilus*.

### 3.1.2. druh *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)

#### 3.1.2.1 Popis:

Jelec tloušť dosahuje celkové délky až do 60 cm a hmotnost až 5 kg, obvykle však méně, do 30 cm délky a 0,75 kg hmotnosti. Výrazným znakem jelce tlouště je nízká a široká hlava a rozeklaná ústa. Tělo je válcovité, šupiny jsou velké. Řitní ploutev je buď zaoblená, nebo rovná, u příbuzného druhu jelce proudníka je vykrojená.

Zbarvení je dosti proměnlivé. Častou barvou těla bývá žlutavá hněď, v mnoha vodách převládá stříbřitá žlut'. Hřbet je tmavý, černozeleň, břicho je bělavé, nebo u větších kusů nažloutlé. Prsní ploutve jsou žluté nebo lehce červené. Břišní a řitní ploutve jsou výrazně červené. Hřbetní a ocasní ploutev je tmavá. Šupiny jsou temně orámovány, takže na bocích těla se vytváří síťování (Baruš, Oliva, 1995).

Počet šupin v postranní čáře (42) 43–47 (48) (49). Přes široké rozmezí hodnot v počtu šupin jsou průměrné počty nalezené různými autory poměrně stálé

#### 3.1.2.2 Rozmnožování a pohlavní dvojtvárnost:

Samci mají v době tření na hlavě a okrajích šupin epiteliální bradavky. Bradavky je možné najít i u menšího počtu samic, avšak zcela chybí na okrajích šupin (Oliva 1952e). Samice jsou obvykle větší než samci. Jelec tloušť dosahuje zpravidla pohlavní dospělosti ve stáří 2+, tj. ve třetím roce života. Ve studených vodách je většina samců pohlavně dospělá ve 4. věkové skupině a většina samic však až v 5. věkové skupině.

Jelec tloušť se tře porcionálně, 2–4krát v témže třecím období. O délce těla 22 cm vytírá asi 13 tisíc jiker v první dávce a 5 tisíc jiker v druhé. Počet jiker se zvyšuje v přímé závislosti na délce a hmotnosti těla ryby. Nenabobtnalé jikry měří v průměru 1,85 mm. Inkubace oplodněných jiker trvá při teplotě vody 16 °C 99 hodin. Zárodečná perioda vývoje do doby příjmu potravy trvá při teplotě vody 20°C 10 a půl dne. Larvální perioda do objevení se prvních šupin trvá v přírodních podmínkách (16–21 °C) 27 až 29 dní. Na konci larvální periody života rybka měří 18 mm délky těla. Zárodky jsou při vylíhnutí poměrně málo vyvinuty. Zvýšená úmrtnost v raném období života je řízena vnitřními faktory a je nezávislá na vnějším prostředí. (Baruš, Oliva, 1995).

#### 3.1.2.3 Stanoviště a chování:

Jelec tloušť je naší nejrozšířenější rybou. Vyskytuje se téměř ve všech typech vod od nižších pstruhových úseků. Četnost výskytu jelce tlouště v řekách závisí na členitosti dna a břehů. Hojný je tam, kde jsou početné úkryty, kameny a balvany, podemleté, zarostlé břehy,

kořeny břehových porostů; v regulovaných řekách žije ve vývařistích pod stupni, v korytě se spokojí i s menšími úkryty, za kamenem, či u trsu vodních rostlin.

Většinu času tráví v úkrytech a z velké části neopouští úsek toku, ve kterém žije. Podniká jen krátké tahy na tření. V letní době můžeme pozorovat kusy stojící roztroušeně nebo v menších hejnech v řečišti. Pokud jde o pohybovou aktivitu plůdku má dva vrcholy v průběhu června až srpna. První vrchol spadal do ranních hodin po východu slunce a druhý do údobí mezi západem slunce a půlnocí (u čerstvě vylíhlého plůdku). (Baruš, Oliva, 1995) uvádí, že se v břehové části řeky Jihlavy tloušť vyskytoval hromadně jen do přechodu z larvální do juvenilní periody života. V této fázi života byl plůdek velmi pohyblivý. Vzporoval proudy vody a byl schopen unikat dravcům. Plaval na dlouhé vzdálenosti, jak podél, tak napříč toku.

#### 3.1.2.4 Potrava a růst:

Jelec tloušť je pokládán za všežravou a nenasytnou rybu. V mládí uchvacuje drobnou zvěřenu a také semena rostlin, přicházející s vodou. S přibývajícím velikostí roste jeho hltavost. Loví menší ryby, raky, žáby a drobné savce. Podobně jako některé dravé druhy ryb přijímá potravu také v chladném ročním období. Nepohrdne ani odpadky z kanálů a sbírá rostlinou potravu a ovoce. Podle Friče (1908) se živí potravou rostlinou i živočišnou, tu tvoří larvy hmyzu, brouci a dešťovky. Většinou převládaly v potravě larvy, avšak v měsících dubnu, květnu a září bylo v trávicí trubici velké množství kukel. Dospělé muchničky se objevovaly v době výletů (duben až květen). Druhou skupinou co do početnosti byly pakomárovití (*Chironomidae*). Chrostíci (*Trichoptera*), hlavně larvy, představovali v potravě tlouště velmi častý komponent, ale procentuální podíl byl nízký.

Samice dorůstají větších rozměrů a dožívají se i vyššího věku (10 až 15 let) než samci (obvykle 8 let života). Samice rostou většinou rychleji než samci, ale není to pravidlem. (Baruš, Oliva, 1995).

#### 3.1.2.5 Rozšíření:

Jelec tloušť žije téměř v celé Evropě. Chybí v Irsku, Skotsku, Dánsku, severní části Skandinávie a na severu evropské části bývalého SSSR.

Rozšíření v ČR a SR: Je běžným druhem. Jelec tloušť se přizpůsobil životu ve změněných podmínkách některých našich vod a zůstává dominantním druhem ve většině řek a říček (Baruš, Oliva, 1995).

Jelec tloušť je oblíbenou sportovní rybou. Jeho maso je méně kvalitní, měkké a s mnoha kostmi, lze jej však kuchyňsky upravit.



### 3.2 Životní prostředí

V laboratorních podmínkách vyhledávají ryby poměrně teplotně úzké preferenční hodnoty, což je důležité pro studie hodnotící optimální růst. Pro růst optimální teplota je definována jako teplota, při níž se nejvíce zvětšují tělní tkáně při dostatku potravy *ad libitum*, tj. bez omezení, pokud ji ryby jsou schopny přijímat. Letální teploty u ryb záleží na jejich předchozí adaptaci k vyšší teplotě a ryby adaptované hynou později. Důležitá je ovšem kyslíkatost vody (ve Španělsku vydrželi pstruzi obecní a duhový při teplotě vody maximálně do 29 °C při množství kyslíku 17,4 mg O<sub>2</sub><sup>-1</sup>). Teplota má vliv i na příjem potravy. Chovatelům ryb je známo, že ryby nepřijímají potravu v extrémně nízkých nebo vysokých teplotách. Znamé je i zvýšení rybniční produkce v souvislosti se zvýšením teploty vody. Podstatný je vliv teploty i na úspěšnost výtěru. Vývojové procesy tedy probíhají při nižších a vyšších teplotách abnormálně (Baruš, Oliva, 1995).

Koncentrace kyslíku ve vodě je dalším limitujícím faktorem fyziologických procesů a života ryb. Spotřeba O<sub>2</sub> rybami a jeho minimální koncentrace úzce souvisí s teplotou vody. Dobíhal et Blažka (1974) považují za vhodnější používat místo letální koncentrace kyslíku hodnotu parametru bezpečné koncentrace kyslíku, při které ryba nejen přežívá, ale její životní děje včetně přijímání potravy, pohybu, růstu a rozmnožování probíhají normálně. Salinita má velký vliv na rovnováhu solí a iontů a na odběr kyslíku sladkovodními rybami. Vyvíjející se jikry a embrya jsou tolerantnější (až do 10 %) než larvy příslušného druhu ryby, které hynou při nízkých salinitách (3–4 %) (Baruš, Oliva, 1995).

Obsah iontů také ovlivňuje produktivnost vodních nádrží, a tudíž má vliv na rybí biomasu a výtěžnost. Ačkoliv je tento vliv nepřímý (cestou potravních řetězců živin přes fytoplankton, makrofyta a bezobratlé živočichy), bylo zjištěno, že velikost rybích populací (v hodnotě ichtyomasy nebo úlovku) je v kladné korelaci s obsahem iontů (při různém způsobu vyjádření této hodnoty) v tocích. Přímý vliv mají ionty Ca a vodíku (pH). Ve vodách s vyšším pH než 8,5 nebo nižším než 5 žije jen omezený počet druhů ryb, anebo v nich ryby nežijí vůbec. Náhlé změny pH mají silně nepříznivý vliv na ryby, protože způsobují jejich úhyn udušením. Proto je okyselování jezer, toků i vodních nádrží tzv. kyselými dešti vážným nebezpečím pro současné rybí osídlení. Sladkovodní povrchové vody jsou obecně rozdělovány na vody tekoucí (tzv. lotické) a vody stojaté (tzv. lentické).

Tekoucí vody se vyznačují převážně jednosměrným prouděním vody, která protéká přirozeným nebo umělým korytem rychlostí určenou gradientem sklonu. Vedle kvalitativních ukazatelů (čistota vody) je důležitou charakteristikou také rychlost proudu.

Proudění vody spolu s charakterem koryta jsou určující faktory i pro výskyt ryb. Je to především schopnost plavání, což je hlavním přízpůsobením ryb odolávat proudění vody. Rozeznává prahovou a kritickou rychlost proudění. Při prahové či minimální rychlosti proudění začíná reakce ryb na proud vody (tzv. reoreakce), která je charakterizována jejich orientováním v toku. Naproti tomu kritická rychlost proudění je horní hranicí rychlosti, při které je ryba ještě schopna udržet se v proudu. Je také obecně známo, že náhlé a prudké povodně mohou zcela eliminovat rybí obsádku v určitém úseku toku (Čihař, 1976).

### 3.2.1 Vodní toky

Jsou to přirozené systémy odvádějící vodu po zemském povrchu v přirozených nebo z části technicky upravených korytech z výše položených míst do míst ležících níže a v převážné většině končící v moři. Jsou výraznými znaky většiny typů krajiny, i když jejich celková plocha je pouze asi jedna tisícina zemského povrchu. Systém vodního toku začíná vždy malými pramennými „vlásečnicemi“ s potůčky, které se spojují postupně ve větší potok, ten přibírá další přítoky, zvětšuje se v říčku a stále více mohutní, až se stává řekou. V důsledku nerovnosti zemského povrchu se spád koryta vodního toku mění. V horských a podhorských oblastech je mnohem větší, převažují zde úseky s rychlým prouděním vody (peřeje, proudy, prahy). Ve střední části toku je poměr proudivých a tišinných úseků více nebo méně vyrovnan. V dolní části toku v nížinných oblastech se rychlost proudu podstatně snižuje a převládají zde úseky s pomalu proudící nebo místy i stojatou vodou. Charakter a vývoj sítě vodních toků je ovlivňován podnebím, reliéfem, geologickým podložím, velikostí areálu povodí, nadmořskou výškou a stářím říčního systému, v současné době v mimořádném rozsahu i působením tzv. antropogenních faktorů. Proto se podmínky vodního toku mění v jeho průběhu i co do změny chemických a fyzikálních vlastností toku. Z hlediska rybářství mají vodní toky velký význam, neboť většina sladkovodních ryb jsou druhy říční (Baruš, Oliva, 1995).

Pro vodní toky byly navrženy různé klasifikační systémy. Vhodnost těchto systémů je někdy pochybná. Pro potřeby rybářského obhospodařování je praktické členění vodních toků u nás na potoky, říčky a řeky. Potoky mají malé povodí a tvoří základní odvodňovací systémy. Protože se jedná většinou o kratší toky, jejich podélný profil je po celé délce přibližně stejný a šířka toku většinou nepřesahuje 5 m. Potoky, které mají velmi nevyrovnaný spád s vysoce rozkolísanými vodními stavy a silnou výmolovou činností, označujeme jako bystřiny. Větší potoky, u kterých se již podélný spád liší v jednotlivých částech a šířka koryta se pohybuje od 5 do 10 m, označujeme jako říčky. Řeky jsou větší toky s výrazným podélným profilem a s poměrně menším spádem; šířka koryta je zpravidla větší než 10 m. Řeky jsou v podstatě

svodné osově toky povodí, do nichž vtékají potoky a říčky. Vzhledem k většímu počtu přítoků mají obvykle vyrovnanější vodní průtoky. Ve většině biologických studií jsou vodní toky jako systémy analyzovány podélně, v souladu se změnami fyzikálních, chemických i biotických charakteristik. Tyto podmínky, měnící se v podélném průběhu toku, mají podstatný vliv na rybí osídlení jednotlivých úseků. Rybí společenstvo prodělává kvalitativní i kvantitativní změny v podélném profilu toku, některé druhy ryb mizí a jsou nahrazeny jinými, výrazné mohou být i změny v jejich dominanci v určitém úseku. Jde především o přesnější vymezení fyzikálních a chemických faktorů jednotlivých pásem a strukturu jejich biotů (Baruš, Oliva, 1995).

Rozvoj výzkumu a formování teorie o ekosystémech vodních toků vytvořil základ pro formulaci koncepce říčního kontinua. Toky jsou podle těchto autorů posuzovány jako podélně napojené systémy, v nichž procesy ekosystémové úrovně hladiny dolního toku navazují na procesy horního toku. Vody v zaplavovaných nížinách. Jsou to vody v nízko položených územích v oblastech hraničících s řekou a se sezónními záplavami z hlavního koryta řeky. Sezónní charakter hydrologického režimu vychází ze sezónního cyklu vysokých a nízkých stavů vody na velké části záplavové nížiny. Proto projevují hydrologické, hydrochemické a hydrobiologické charakteristiky vodních těles v záplavových nížinách extrémní změny, způsobující stálý posun pestrosti biotopů, které tvoří ekosystém říční záplavové nížiny (Baruš, Oliva, 1995).

#### 3.2.1.1 Podrobná charakteristika:

##### 3.2.1.1.1 Eupotamon:

Hlavní koryto řeky, meandrující úseky a její ramena mají trvalý průtok. Rybí společenstvo je charakterizováno přítomností pelagofilních druhů vytírajících jikry do volné vody, litopelagofilních a litofilních zakrývajících snůšku. Dominují však druhy litofilní a fytofilní, kladoucí jikry na otevřené podloží. Je zde velmi nízká ichtyomasa (Holčík, 1989b).

##### 3.2.1.1.2 Parapotamon:

Postranní ramena, lemující tok, která jsou ve stálém spojení svým dolním koncem s hlavním korytem. Průtok se může měnit podle kolísání vodní hladiny v hlavním korytu, a to jak vody povrchové, tak i vody spodní, jíž jsou ramena napájena. Ve společenstvu ryb dominují fytofilní druhy, kladoucí jikry na otevřené podloží a na rostlinstvo, a litofilní druhy. Ichtomasa je nízká (Holčík, 1989b).

#### 3.2.1.1.3 Plesiopotamon:

Jsou to stálé nebo dočasné nádrže stojatých vod, které byly dříve postranními rameny a které jsou nyní od hlavního koryta odděleny. Mohou nebo nemusí být napájeny spodní vodou a jejich velikost se zvyšuje nebo snižuje podle hydrologických podmínek. V ichtyofauně dominují druhy fytofilní a fytolitofilní, kladoucí jikry na otevřená podloží. Hodnoty ichtyomasy kolísají od velmi nízké až po velmi vysoké (Holčík, 1989b).

#### 3.2.1.1.4 Paleopotamon:

Jsou to trvalá tělesa stojatých vod, nazývaná také „jezera“, která zůstávají, když řeka změní koryto. Taková tělesa mohou být přírodní nebo vytvořená uměle říčními náspy a hrázemi. Jsou napájena spodní vodou a jsou jen zřídka zaplavována. Rybí společenstvo se skládá z malého počtu druhů, silně převládají fytofilní druhy kladoucí jikry na otevřená podloží. Ichtyomasa je dosti vysoká (Holčík, 1989b).

### 3.3 Populační ekologie

Jednotlivé druhy ryb obývají různé vodní biotopy v areálu svého rozšíření. Za základní jednotku (seskupení) v rámci druhu je považována populace. Populaci můžeme definovat jako skupinu organismů téhož druhu, která má společný genofond (tzv. mendelovská populace). Společný genofond je spojitý v čase i prostoru. V ichtyologii známe ještě jeden pojem, tzv. elementární populaci, což je skupina jedinců téhož druhu stejného věku a stejné fyziologické kondice. Elementární populace se po určitou dobu (např. během potravní nebo třecí migrace) drží pohromadě.

V současné době, kdy většina našich volných vod je rybářsky obhospodařována nebo ovlivňována, působí činnost člověka přímo (vysazování násad, lov ryb) či nepřímo (úpravy vodního prostředí, manipulace s vodou, úprava vodního režimu, vodní stavby) na stav a vývoj rybního osídlení, a tedy i populace jednotlivých druhů. V případech, kdy je početnost druhu ve vodním ekosystému v podstatě určována a vytvářena činností člověka (např. v rybnících), je vhodnější pro taková seskupení ryb používat označení obsádka. O rybních populacích pojednáváme proto obvykle ve vztahu k tzv. volným vodám. Znalost zákonitostí dynamiky kolísání početnosti rybních populací a nejvýznamnějších faktorů, které v tomto směru působí, je základem rybářského obhospodařování a ochrany toho kterého druhu a konečně i využití jeho produkčních schopností. Populace ryb je seskupení dynamické, a to jak ve vztahu k určitému vodnímu systému, tak i z hlediska časového sledu. Proto jsou u populací ryb studovány

základní populační charakteristiky, které od odhadů početnosti vyúsťují v odhady biomasy a využití její části, tzv. výnosu. Ke studiu změn početnosti rybích populací je třeba ovládnout metody odhadů základních (tzv. populačních) parametrů. Základním populačním parametrem těchto změn je početnost, kterou lze odhadovat jednorázově anebo opakovaně. V posledním případě získáme představu o změnách početnosti dané populace, tj. o dynamice její početnosti. Změny početnosti jsou spojeny s dalším populačním parametrem – úmrtností. Úmrtnost je opět v těsné vazbě na natalitu, které je však s výjimkou studia plodnosti ryb (výchozího bodu natality) věnována v ichthyologii malá pozornost. Podobně i otázky úmrtnosti plůdku jsou zatím studovány pouze okrajově, především pro značnou metodickou náročnost podobných prací. Se studiem dynamiky početnosti populací ryb souvisí též studium změn věkového složení nelovených i lovených populací. Změny věkového složení lze dobře studovat pomocí tzv. výlovových křivek (Baruš, Oliva, 1995).

### **3.4 Metody odhadu populací ryb**

Klasické rybařství se snadno obejde bez odhadu početnosti chovaných ryb. Jejich počet je předem znám a pokud v průběhu roku nedojde k zvýšenému hynutí ryb, zůstává téměř konstantní po celou dobu (především starší násady) (Pivnička, 1982).

Princip odhadu početnosti ryb využívající značených jedinců je následující: Označíme určitou část populace (M) individuálními nebo skupinovými značkami, a ryby pak vypustíme zpět do sledované vody, ve které chceme provést odhad všech ryb (N). V následujícím úlovku (C) zjistíme počet zpětně ulovených značených ryb (R). Dále musí být splněny tyto podmínky: Rovnoměrné rozptýlení značených ryb mezi neznačené ryby, stejná úmrtnost značených i neznačených ryb, neexistence emigrace, ev. imigrace ryb v rámci dané vody, relativní krátkodobost odhadu, která by neovlivnila početnost odhadované populace dorůstáním dalších ryb do lovné velikosti. Potom lze předpokládat, že poměr mezi všemi rybami v nádrži (N/M) je stejný jako poměr mezi úlovkem a počtem zpětně chycených značených ryb v tomto úlovku (C/R). Platí tedy  $N/M = C/R$ , a také  $N = MC/R$  (Baruš, Oliva, 1995).

#### **3.4.1 Odhady početnosti**

Nejjednodušší způsob odhadu početnosti ryb je kvantitativní vylovení části populace na ploše o známé rozloze a následné přepočtení získaných dat na celou plochu, tzv. metoda plošek. Podmínkou použitelnosti tohoto typu odhadu je dostatečný počet zvolených ploch, které navíc dobře charakterizují celek. Nutno též respektovat rozdíl mezi ekologickou

a celkovou hustotou organismů. Přepočítání nelze mechanicky provést pro celou plochu, ale pouze na tu část zkoumané vody, kde se daný druh skutečně vyskytuje. Největší početnost ryb bývá v místech přechodu ekologických nik v tzv. ekotonech. Místo na plochu lze též provést přepočítání na jednotku objemu (např. na 100 m<sup>3</sup>) opět pro objemové jednotky, ve kterých se ryby vyskytují. V případě, že celou populaci jednoho nebo více druhů kvantitativně odlovíme, např. opakovanými odlovy nebo vytrávením, získáme hodnoty absolutní početnosti. K opakovaným odlovům lze použít sítě, v menších tekoucích vodách je efektivnější elektrolov. Další metoda odhadu početnosti ryb, která byla u nás často používána, je metoda značení a zpětného odlovu značených ryb známá jako metoda Petersenova a její obměna, tzv. metoda Schnabelové. Princip metody je v tom, že na osu x se nanáší celkový kumulativní úlovek opakovaných odlovů (nejméně tři) proti hodnotám výlovu na jednotku úsilí (osa y). Výsledkem je klesající přímka závislosti obou veličin, která protíná osu x v bodě, kde celkový kumulovaný počet ulovených ryb by byl teoreticky roven jejich původní početnosti. Zmíněný průsečík získáme buď graficky proložením přímky body závislosti kumulovaného odlovu a odlovu na jednotku úsilí, anebo numericky výpočtem této závislosti, např. metodou nejmenších čtverců. Nezbytnými podmínkami reálnosti odhadu jsou stejná ulovitelnost ryb po celou dobu odlovů, uzavření studované populace tak, aby byla vyloučena emigrace i imigrace a vyloučení přirozené a nebo i výlovní mortality neznámé hodnoty (Baruš, Oliva, 1995).

Odhad početnosti ve větších tocích (mimopstruhová pásma) je limitován především velikostí daného toku a s tím související náročností organizace kvantitativního odlovu všech ryb z toku. I zde je třeba uvažovat skupiny mezi 5–10 cm jako podhodnocené, menší než 5 cm jako silně podhodnocené (délkové skupiny pod 5 cm mohou být odhadnuty přibližně z jedné pětiny. Nejvyšší hustota ryb je zjišťována v inundačních oblastech velkých řek (v malých tůňkách či slepých ramenech). Zde je však třeba brát opět v úvahu refugiální charakter těchto typů vod.

Odhady úmrtnosti ryb: Snižování počtu ryb za určité období je hodnoceno jako úmrtnost. Příčinou úmrtnosti může být stáří, nemoci či dravci, tzv. přirozená úmrtnost, anebo výlov ryb člověkem, tzv. výlovní úmrtnost. Samotná úmrtnost se doplňuje s přežíváním tak, že součet obou hodnot (tj. úmrtnosti a přežívání) je roven jednotce a nebo 100 %, pokud vyjadřujeme obě hodnoty v procentech výchozí početnosti ryb. Pokud např. z výchozího počtu 1 000 ks ryb uhynie za rok 400 jedinců, je úmrtnost (A) rovna 40 %, přežívání (S) 60 %.

O procesu úmrtnosti v populaci si můžeme udělat představu z tzv. výlovové křivky. Ideální výlovová křivka, kde na ose x nanášíme stáří věkových skupin a na osu y klesající počet ryb v postupně stárnoucí populaci, se skládá ze dvou ramen. Vzestupné rameno

reprezentuje ty věkové skupiny, které jsou vzhledem ke svému zastoupení v populaci loveny proporcionálně použitým lovným nářadím, sestupné rameno charakterizuje rychlost úmrtnosti příslušných věkových skupin dané populace. Úmrtnost je úměrná sklonu sestupné části. Čím je tato část křivky strmější, tím větší je úmrtnost a obráceně. Interpretace sestupné části výlovové křivky je možná pouze za předpokladů, že početnost nově vznikajících ročníků a mortalita daných věkových skupin je konstantní. Pro druhý předpoklad platí, že výlovní křivka se mění v přímku. Reálné situace se však často odchyľují od těchto předpokladů. Výsledkem je nelineární pravá strana výlovní křivky, ze které lze odhadovat vliv výlovu na lovenou populaci.

Za předpokladu přibližně stejné početnosti nastupujících nových ročníků lze odhadovat přežívání (S) a úmrtnost (A) z relativního zastoupení věkových skupin v populaci podle výrazu

$$S = \sum N_i / \sum N_i, \quad A = 1 - S$$

kde  $N_i$  představuje početnost i-té věkové skupiny, n a m první a poslední věkovou skupinu, se kterou počítáme.

Pro tři věkové skupiny (2., 3. a 4.) odhadujeme přežívání z výrazu

$$S = (N_3 + N_4) / (N_2 + N_3)$$

Pokud máme k dispozici alespoň dva nezávislé odhady početnosti  $N^t$  a  $N^{t+1}$  v čase  $t$  a  $t + 1$ , odhadneme pro časový interval  $t + 1 - t$  přežívání z výrazu:

$$S = N^{t+1} / N^t \cdot K$$

K odhadům přežívání lze využít i značených ryb, kdy postupujeme obdobně jako při odhadu přežívání z relativního zastoupení věkových skupin. Konečně okamžitý koeficient mortality (Z) odhadujeme z výrazu:  $Z = -\ln S$ ; anebo, pokud máme dva nezávislé odhady, z výrazu

$$Z = -(\ln N^{t+1} - \ln N^t)$$

(Baruš, Oliva, 1995).

### 3.4.2 Odhady biomasy

Společně s odhady početnosti rybích populací jsou odhadovány též hodnoty biomasy (tj. hmotnosti jedné či více populací, v optimálním případě celého společenstva). Samotná biomasa (B) není nic jiného než násobek průměrné hmotnosti ryb (W) určité délkové nebo věkové skupiny a její početnosti (A), pro i-tou skupinu. Potom je

$$B = \sum A_i \cdot W_i$$

kde  $A_i$  představuje početnost i-té délkové nebo věkové skupiny,  $w_i$  její průměrnou hmotnost,  $n$  je počet skupin. Celkovou biomasu společenstva dostaneme sečtením biomas jednotlivých druhů. Uvedeným způsobem však získáme pouze jedinou hodnotu biomasy, reprezentující okamžitý stav. V praxi potřebujeme též znát průměrnou hodnotu biomasy za určité období (většinou jeden rok). Za předpokladu lineární změny biomasy za toto období se spokojíme s aritmetickým průměrem dvou hodnot biomasy na jeho začátku a konci. Pokud se však biomasa v průběhu roku mění nelineárně (což je stav bližší skutečnosti), odhadujeme hodnotu průměrné biomasy (A) ze vztahů:

$$B = B_0, B_1 \dots$$

kde  $B_0, B_1 \dots$  je výchozí (počáteční) hodnota biomasy,  $G$  a  $Z$  okamžitý koeficient hmotnostního růstu a okamžitý koeficient mortality. První výraz je pro případ, že  $G > Z$ , druhý pro  $G < Z$ . Konfidenční limity respektují variabilitu zjištěných hodnot hmotnosti ryb, početnosti, rychlosti růstu i mortality (Baruš, Oliva, 1995).

### 3.4.3 Odhady produkce

Spolu s odhady početnosti, rychlosti růstu a biomasy ryb je často odhadována i produkce rybích populací či celých společenstev. Termínem produkce máme na mysli tvorbu nové biomasy populací nebo společenstvem za časovou jednotku obvykle jednoho roku. Nejjednodušším odhadem produkce (P) je vynásobení průměrného hmotnostního přírůstku ryb (P) jedné věkové skupiny za danou časovou jednotku jejich počtem (A) v konci sledovaného období. Pokud odhadujeme produkci pro více věkových skupin, sčítáme jednoduše jejich příspěvky k celkové produkci

$$P = \sum W_i \cdot A_i$$



Pokud chceme odhadovat produkci včetně ryb, které se nedožily konce sledovaného časového intervalu, tj. uhynuly v průběhu roku, můžeme postupovat numericky.

Při numerickém odhadu produkce postupujeme podle výrazu

$$P = \Sigma G_i$$

Allenova grafická metoda odhadu produkce vychází principiálně z toho, že plocha pod klesající křivkou závislosti mezi zvyšující se průměrnou hmotností dané věkové skupiny (osa x) a její klesající početností (osa y) je rovna změně biomasy (tj. produkci) za daný časový úsek (např. za rok). Hodnoty produkce nejsou samostatně uvedeny vzhledem k tomu, že jsou značně závislé na tom, pro které věkové skupiny je produkce odhadována (Baruš, Oliva, 1995).

#### **3.4.4 Využití biomasy a produkce člověkem**

Pokud není daná populace či společenstvo ryb loveno, spotřebovává se produkce v uzavřeném cyklu vzniku nových ročníků, jejich hmotnostního růstu a přirozené mortality. Pokud však populaci lovíme, využíváme část nově vytvořené biomasy, tj. produkce. Této části využití produkce říkáme výnos. Pro odhad velikosti výnosu existuje řada metod, které se principiálně rozdělují do dvou skupin. První skupina metod předpokládá, že růst hmotnosti i početnosti a přirozená mortalita ryb jsou konstantní parametry nezávislé na ekologických faktorech a na velikosti výlovu. Druhá skupina metod odhadu výnosu se snaží o realističtější pohled na skutečnost tím, že do odhadu výnosu zahrnuje vztah mezi početností ryb, jejich růstem, mortalitou a množstvím odlovených ryb (tj. velikostí výnosu).

V praxi nás vždy zajímá poměr mezi částí produkce, která se akumuluje v přežívajících individuích, částí produkce, která je ztracena mortalitou jedinců, a konečně tou částí, která je využita člověkem (Baruš, Oliva, 1995).

## **4 MATERIÁL A METODIKA**

### **4.1 Rybářské obhospodařování řeky Blanice**

Blanice pramení v chráněné rybí oblasti, na kterou navazují dva pstruhové revíry a dále od jezu v k.ú. obce Velká Blanice (44 ř.km) pokračují revíry mimopstruhové včetně Husinecké nádrže. Druhovou diverzitu ryb ovlivňuje zejména vysazování násad do rybářských revírů Blanice, do Husinecké nádrže a migrace ryb z napojených rybníčních soustav. Do Blanice se vysazuje násada lipana, pstruha obecného a duhového, úhoří monté, cejni, kapr a rovněž i blíže neurčené druhy kaprovitých ryb vedené v evidenci revíru jako „bílá ryba“. V roce 2001 byla provedena také reintrodukce parmy říční vysazením věkové skupiny 0+. Rybí obsádky blízkých rybníků v okolí tvoří především kapr, štika, amur a tolstolobik. Dalším zdrojem ryb v řece jsou ryby uniklé z pokusnictví VÚRH Vodňany, školního rybářství SRŠ ve Vodňanech a nasazování toku místními organizacemi. Do toku Blanice Vodňanská 1–3 bylo v roce 2005 nasazeno Kapr obecný 5320 Ks o hmotnosti 6665 Kg, další druhy Lín obecný 1150 Ks, Cejn 2200 Ks, Jelec tloušť 2000 Ks, Okoun obecný 150 Ks, Ostroretka stěhovavá 2500 Ks, Podoustev nosák 3500 Ks, Štika obecná 6566 Ks, Candát obecný 1930 Ks, Úhoř obecný 500 Ks, Bolen dravý 600 Ks, Pstruh duhový 400 Ks, Lipan podhorní 1000 Ks a ostatní druhy v počtu 5220 Ks (ČRS, 2006).

### **4.2 Odlov ryb a odběr vzorků**

Ke zjištění druhové diverzity ryb byly v průběhu let 2004–5 proloveny přenosným elektrickým agregátem EFKO 1500 (upravený stejnosměrný proud 0,6–1,8 A, 150–300 V) vybrané úseky středního a dolního toku řeky Blanice mezi obcí Vodňany a soutokem s Otavou. Elektrický agregát je tvořen z vlastního zdroje energie (akumulátor, motor), ovládací skříňky, kabelu, elektrod a rukojeti se spínačem. Elektrody vytváří ve vodním prostředí elektrické pole, které v určité omezené vzdálenosti od anody ryby přitahuje (galvanotaxe) a následně je na několik sekund omračuje (galvanonarkóza).

Výhodou elektrolovu je jeho univerzálnost i na lokalitách s výskytem překážek (vodní vegetace, kořenů, větví, balvanů apod.). Hlavní nevýhodou je malá účinnost v hloubkách pod 1,5 m, což v případě odlovu plůdku v říčních systémech není zásadní problém. Ojedinele může být problémem příliš nízká (horské potoky) či příliš vysoká vodivost vody (úseky zatížené minerálním znečištěním). Bližší informace o lovu ryb elektrickým agregátem jsou obsaženy ve speciálních příručkách a ON 341740 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních pro lov ryb elektrickým proudem (Říha 1985). Odlovy byly metodicky dvakrát opakovány a celkový počet ryb v lokalitách byl přepočten dle Schrabela a Le Crena (1967).

Odlovované úseky byly cca 50 m dlouhé. Lov byl prováděn vždy proti směru toku k příčné překážce, kterou tvořil jez, jízek či příčná překážka (viz přílohy). Odlovené kusy byly přepočteny na jednotnou plochu (ha). Odlovené ryby byly zpracovány pomocí běžných ichtyologických metod, měřena byla tělesná délka, váha a hodnocen byl zdravotní stav ryb. Zjišťovány byly i základní fyzikální a chemické ukazatele vody (pH, obsah rozpuštěného O<sub>2</sub>, teplota, vodivost) a charakter toku, substrát dna, hloubka, apod. Výše uvedené fyzikálně – chemické ukazatele byli změřeny multifunkčním přístrojem typového označení GRYF 464.

Výběr ryb pro odebrání vzorku při určování staří u Plotice obecné (*Rutilus rutilus*) a Jelce tlouště (*Leuciscus cephalus*) byl prováděn náhodným výběrem v počtu 30 Ks od jednoho druhu z jednoho lovu. Výsledný počet vzorků z lokality byl tedy 120 Ks, za předpokladu, že se daný druh v lokalitě vyskytoval v takto stanoveném množství. Při množství jedinců menším než stanovený počet potřebných vzorků byly vzorky odebrány ze všech jedinců bez náhodného výběru. Samotný odběr vzorků šupin byl proveden hned po změření odloveného jedince. Vzorek šupin byl odebírám z levého boku pod postraní čarou pod přední částí hřbetní ploutve (viz přílohy). Vzorek několika šupin byl vložen do uzavíratelného sáčku na který byla zaznamenána délka a druh ryby a lokalita, kde byl vzorek získán. Dále pak uchovány k prozkoumání (viz přílohy). Všechny odlovené ryby byly po potřebném jištění a odběru vzorku vráceny zpět do volného toku. Při měření ryb délkou těla se rozumí vzdálenost od špičky rypce po zadní okraj tělního ošupení, ryba leží při měření na boku na měřícím prkně a rypcem se dotýká kolmé zarážky na něm.

### **4.3 Lepidologická analýsa ulovených ryb**

Šupiny Plotice obecné a Jelce tlouště mají typický okrouhlý (cykloidní) tvar. Uprostřed vidíme malé políčko (*focus, nucleus*), které představuje základ původní šupinné destičky mladé ryby. Okolo něj se koncentricky kupí lamely, tvořící na svrchním povrchu vyvýšeniny. Jejich stálím přirůstáním se zvětšuje velikost šupiny. Vznik annulů jest uváděn do souvislosti s periodickými výkyvy růstu během letního a zimního období. Úzké pruhy jsou následkem zpomaleného růstu, široké zrychleného růstu. Ve skutečnosti však doba utváření úzkých pruhů (annulů) nekoinciduje přesně se zimním údobím, opoždí se a annulus se tvoří teprve až na jaře.

Stáří bylo tedy určováno součtem annulů. V laboratoři byly šupiny zbaveny hlenu omytím ve vodě, usušeny mezi dvěma podložními sklíčky, aby se nekroutily. Suché mezi podložními sklíčky byly promítány při zvětšení 32 krát trichinoskopem na bílý, lesklý papír, kde byly

počítány jednotlivé annuly vytvořené za zimní a letní období. Odečtené stáří ze šupiny bylo poznamenáno do tabulky, k velikosti ryby, k níž šupina patřila.

Data z každého odlovu jsem statisticky zpracovával v programu Excel. Pro všechny odlovované lokality byly vypočteny hodnoty abundance, diverzity, ekvitability a biologické rovnováhy.

## **4.4 Odhad stáří a rychlost růstu**

### **4.4.1 Růst ryb**

Růst závisí na teplotě vody a dostatku potravy, který je ovlivněn množstvím ryb v nádrži. Rychlost růstu ryb klesá všeobecně s jejich pohlavním dospěním. Také množství rozpuštěného kyslíku ve vodě ovlivňuje růst; některé ryby se snaží uniknout z míst, kde jsou pro ně nevhodné kyslíkové poměry a hledají optimum, aby si zajistily nejpříznivější metabolické procesy. Čpavek jako katabolický produkt negativně ovlivňuje růst, což je důležité pro chovatele ryb, kdy v bazénech nebo v akváriích je nahloučeno velké množství ryb. Zlepšení je možné buď zvýšeným průtokem vody, nebo systémem odvádějícím přebytek amoniaku, např. rostlinstvem. I potravní konkurence ovlivňuje růst, což bylo dokázáno pokusně na druhích, kde adultní a juvenilní ryby se živí stejnou potravou. V některých vodách v cizině a patrně i ve většině našich volných vod dochází za nedostatku dravých druhů ryb k přemnožení tzv. plevelných ryb, zejména kaprovitých. Tyto ryby se většinou živí stejnou potravou jako ryby hospodářsky významné, tím jim konkurují a vytlačí z nádrže ryby užitkové, i když samy v důsledku nedostatku potravy zakrsávají a v dalších generacích dorůstají postupně stále menších délek. Zakrsávání populace je důkazem, že bylo dosaženo nejvyššího využití produktivity nádrže, ryby využily veškerou pro ně dosažitelnou potravu. Celková produkce ryb při přemnožení nedravých druhů zůstává stejná, nebo dokonce mírně stoupá. Je-li naopak množství dravců značné, dochází nejen k snížení počtu plevelných druhů ryb, ale i k snížení množství potěru hospodářsky cenných druhů ryb. Poklesne proto nejprve produkce ryb, které se živí drobnějšími živočichy, a pak i produkce dravců. V obou těchto extrémních případech dochází k snížení produkce. Optimální produkci lze tudíž docílit jen za určitého poměru dravých ryb k nedravým, kdy dravé ryby udrží nízký stav plevelných ryb, ale neohrožují stav a produkci ryb hospodářsky cenných. Správný poměr dravců k ostatním rybám musí být zkoumán a stanoven na jednotlivých lokalitách, a to by mělo být předmětem příslušných výzkumů. Přemnožení plevelných ryb a v důsledku toho nedostatečný růst užitkových ryb, které nelze potom ulovit buď proto že je jich v dané vodní nádrži málo, nebo proto že pro malou velikost nejsou vhodné

ke konzumaci, vede často rybáře k tomu, že vysazují násady do volných vod bez zevrubné analýzy situace, a k mylnému názoru buď o přílišném výlovu, nebo o tzv. „vyrabování“ vody (Baruš, Oliva, 1995).

Lze pozorovat, že během prvního roku života rostou u nás všechny naše druhy ryb téměř stejně rychle. Zejména to lze pozorovat v prvních měsících života (jsou výjimky – dravci, např. štika, s velmi rychlým růstem). Po dosažení pohlavní dospělosti se růst zpomaluje, neboť u dospělých ryb je zvýšený obsah energie dodáván na stavbu pohlavních žláz. Tím jsou dospělé ryby také relativně těžší než ryby nedospělé. Světlo ovlivňuje růst tím, že ovlivňuje hormonální sekreci. Vyjmutí hypofýzy způsobuje retardaci růstu u pokusných ryb. Růst je možno měřit v kontrolovaných podmínkách akvárií nebo bazénů technikou značkování, vypouštění a znovu chytání ryb v přírodě, pomocí metody zjištění nejčastějšího výskytu určité délky ve vzorku populace během roku (používá se zejména u mladých jedinců v prvním roce života), pomocí určování přírůstkových zón na šupinách, statolitech a plochých kostech žaberního víčka nebo na obratlích. K tomu slouží řada metod (viz Pivnička 1982).

#### **4.4.2 Odhad stáří ryb**

Začátkem minulého století bylo zjištěno, že mezi rychlostí růstu šupin a délkou těla existuje přímá úměra. K určování stáří i růstu ryb se později začaly používat i další kostěné elementy (operkulum, kleitrum, výbrusy tvrdých paprsků obratle) a též sluchové kaménky – otolity. Díky měnícím se podmínkám v průběhu roku dochází na těchto strukturách k charakteristickému ukládání jednotlivých vrstev, které lze nejlépe pozorovat na šupinách. Jednotlivé vrstvy nazýváme sklerity (viz přílohy). Vždy další sklerit má větší poloměr než předcházející a na tom je založeno studium stáří a růstu ryb. V létě, kdy je dostatek potravy a optimální světelný a tepelný režim, poloměry nových skleritů jsou vždy výrazně větší než poloměr skleritů z časného jara, či podzimu. Přes zimu se většinou nové sklerity nevytvářejí. Rozhraní, mezi zónou silně sblížených skleritů a mezi nově se vytvářejícími a od sebe značně oddálenými sklerity nové vegetační sezóny, se nazývá ročním prstencem, či anulem. Počet anulů je roven počtu roků které ryba prožila. Viditelnost a zřetelnost anulů je závislá jak na kvalitě přístroje, kterým šupiny prohlížíme, tak na stáří ryby a postavení skleritů. U starších jedinců jsou obvykle špatně viditelné první anuly, které jsou v místě nejtlustší části šupiny. Velmi dobře viditelné jsou anuly tehdy, když poslední 2–3 sklerity zimní sezóny jsou k sobě těsně přimknuté. Vytvářejí tak jasnou temnou strukturu kontrastující s novými oddálenými sklerity další sezóny. Toto tzv. odseknutí anulu je nejlépe patrné na diagonální poloměru šupiny. (Pivnička, 2002)

## 4.5 Zpracování dat

### 4.5.1 Abundance

Abundance vyjadřuje početnost ryb v dané lokalitě. Vyjadřuje hustotu neboli denzitu populace vztaženou na jednotku plochy nebo objemu (Losos, 1984). V ichtyologii se nečastěji hustota populace vyjadřuje počtem kusů ryb na 1 ha vodní plochy. Proto i já jsem vyjadřoval v těchto jednotkách. Abundanci jsem počítal vzorcem dle Sebera a Le Crena (1967):

$$S = (C_1 * C_1 - C_2) / (C_1 - C_2)$$

S ...celkový počet ryb v lokalitě

C<sub>1</sub> ...počet ryb z prvního odlovu

C<sub>2</sub> ...počet ryb z druhého odlovu

Při dvou po sobě jdoucích odlovech elektrickým agregátem se nám nepodaří odlovit všechny ryby, a proto byl použit tento vzorec. Ten nám vyjádří skutečnou abundanci ryb v lokalitě. Museli bychom použít jiný způsob odlovu.

### 4.5.2 Diverzita

Diverzita, neboli druhová rozmanitost, vyjadřuje bohatství druhu každého společenstva. Jedná se o strukturální znak každého společenstva, která se hodnotí pomocí indexu diverzity H'. Ten představuje poměr počtu druhů k počtu jedinců (Spurný, 2000). Diverzity jsem počítal vzorcem dle Shannona a Weaverera (1963):

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

H' ...index diverzity

N<sub>i</sub> ...početnost jedinců jednoho druhu

N ...početnost jedinců všech druhů

Čím je index diverzity vyšší, tím větším počtem druhů je společenstvo tvořeno a tím i celkový počet jedinců rozložen rovnoměrněji mezi více druhy. Vysoký index diverzity vykazují stabilní společenstva, oproti tomu společenstva žijící v extrémních podmínkách vykazují index diverzity nízký. Stáří společenstva taktéž určuje výši indexu. Starší společenstva jsou druhově bohatší, než společenstva mladší (Spurný, 2000).

Jsou li všichni jedinci stejného druhu, dosahuje index diverzity nejnižší hodnoty, naopak patří li každý jedinec k jinému druhu, je index diverzity nejvyšší (Losos a kol., 1984).

### 4.5.3 Ekvitabilita

Ekvitabilita signalizuje míru rovnosti četností jednotlivých druhů, to znamená poměrné rozdělení všech jedinců společenstva na zastoupené rybí druhy (Spurný, 2000). Ekvitabilitu jsem počítal vzorcem dle Sheldona (1969):

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

E ...index ekvitability

H' ...index diverzity

S ...celkový počet druhů společenstva

Nejvyšší hodnoty ekvitability jsou u zoocenóz. Nejvyšší vyrovnanosti dosahují společenstva, které jsou zastoupeny stejně početnými skupinami různých druhů (Losos a kol., 1984).

## 5 VÝSLEDKY PRÁCE

### 5.1 LOKALITA Č. 1 – Vodňany pokusnictví u lávky – Blanice

Odlov byl proveden dne 22.6.2005 Lokalita se nachází na 25 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 35 m, průměrná šířka toku 11 m a hloubka 0,7 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 385 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny písčitém nánosem se štěrkem.

Ve vodě bylo zjištěno 8,41 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 19,4 °C je 92,1 % nasycení vody kyslíkem.

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 245 kusů ryb z 13 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 1 .

Index diverzity H' byl 2,97 a index ekvitability E byl 0,80.

Tab. č. 1 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 1. – Vodňany pokusnictví u lávky – Blanice.

Parma obecná	Sumec velký	Mník jedno.	Pstruh obecný	Úhoř říční	Jelec tloušť	Jelec proud.	Střevlič. Východ.	Okoun říční	Jelec jesen	Hrouzek obecný	Ouklej obecná	Plotice obecná
26	26	52	52	78	390	416	442	572	702	832	1456	1742

Nejpočetněji zde byla zastoupená plotice obecná. Zatím co jelec tloušť byl až osmí v pořadí. Na lokalitě se vyskytoval také mník jednovousý a parma obecná z umělého zarybňování lokality.

Na lokalitě č. 1. bylo uloveno 61 ks plotice obecné (u 30 ks bylo určováno věkové složení) a 16 ks jelce tlouště (u 16 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 2.

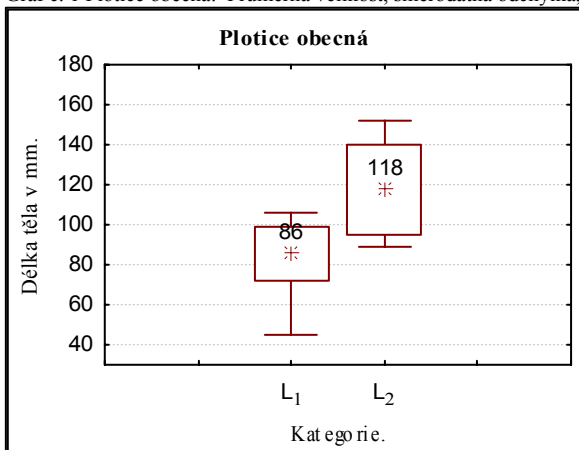
Tab. č. 2 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh \ kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	79,9	20,1					
Jelec tloušť	73,6	19,8	6,6				

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 46 vzorků. Graf č. 1 Plotice obecná a Graf č. 2 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu s 95 % pravděpodobností.



Graf č. 1 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

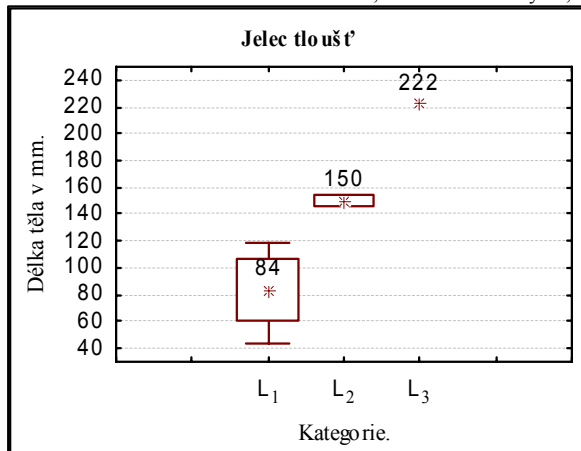


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala ve dvou věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+ a 2+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 3. Doplnující údaje ke grafu č. 1..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	86	45	106	13,2
L <sub>2</sub>	117	89	152	22,4

Graf č. 2. Jelec Tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval ve třech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+ a 3+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 4 . Doplnující údaje ke grafu č. 2..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	84	44	118	22,3
L <sub>2</sub>	150	147	153	4,2
L <sub>3</sub>	222	222	222	

## 5.2 LOKALITA Č. 2 – Loucký mlýn – Blanice

Odlov byl proveden dne 22.6.2005 Lokalita se nachází na 23 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 20 m, průměrná šířka toku 9 m a hloubka 0,75 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 180 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny kameny, místy písčitém nánosem.

Ve vodě bylo zjištěno 8,37 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 20,7 °C je 94,0 % nasycení vody kyslíkem. Reakce vody byla zásaditá, byla zjištěna hodnota pH 8,25.

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 319 kusů ryb z 9 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 5.

Index diverzity H' byl 2,225 a index ekvitability E byl 0,702.

Tab. č. 5 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 2. – Loucký mlýn – Blanice.

<b>Plotice obecná</b>	<b>Okoun říční</b>	<b>Jelec tloušť</b>	<b>Jelec proudník</b>	<b>Hrouzek obecný</b>	<b>Ouklej obecná</b>	<b>Štika obecná</b>	<b>Mřenka mramoro.</b>	<b>Úhoř říční</b>
9166	1389	1222	833	2278	2222	167	111	334

Nejpočetněji zde byla zastoupená plotice obecná. Zatím co jelec tloušť byl čtvrtý v pořadí. Na lokalitě byla také uloveny 2 kusy mřenky mramorované.

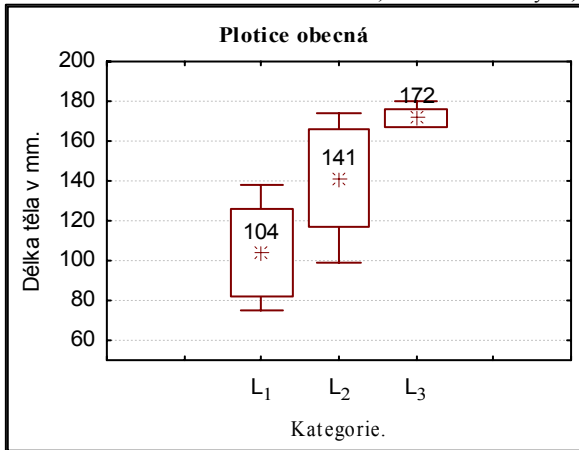
Na lokalitě č. 2. bylo uloveno 165 ks plotice obecné (u 30 ks bylo určováno věkové složení) a 22 ks jelce tlouště (u 22 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 6.

Tab. č. 6 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh \ kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	28,6	53,7	17,7				
Jelec tloušť	68,2	22,8	4,5			4,5	

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 52 vzorků. Graf č. 3 Plotice obecná a Graf č. 4 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu s 95 % pravděpodobností.

Graf č. 3 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

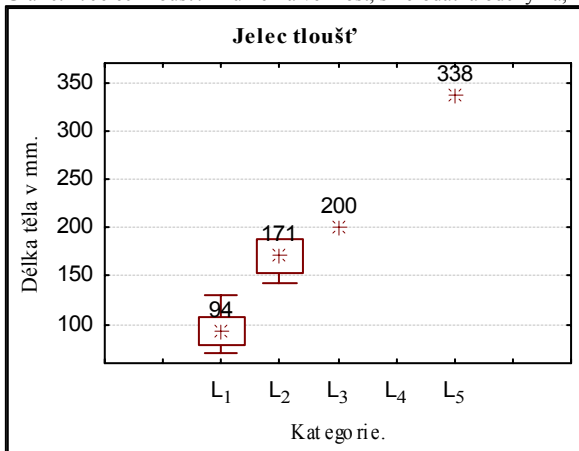


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala ve třech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+ a 3+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 7 . Doplnující údaje ke grafu č. 3..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	104	75	138	21,8
L <sub>2</sub>	141	99	174	24,2
L <sub>3</sub>	172	168	180	4,8

Graf č. 4. Jelec Tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval ve čtyřech věkových kategoriích. Stáří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 5+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 8 . Doplnující údaje ke grafu č. 4..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	94	71	130	14,7
L <sub>2</sub>	171	142	186	16,7
L <sub>3</sub>	200	200	200	
L <sub>4</sub>				
L <sub>5</sub>	338	338	338	

### 5.3 LOKALITA Č. 3 – Nad obcí Milenovice – Blanice

Odlov byl proveden dne 23.6.2005 Lokalita se nachází na 22 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 40 m, průměrná šířka toku 11 m a hloubka 0,8 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 440 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny písčítým nánosem se štěrkem. Část úseku byla tvořena kameny.

Ve vodě bylo zjištěno 7,68 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 21,6 °C je 87,8 % nasycení vody kyslíkem. Reakce vody byla slabě zásaditá , byla zjištěna hodnota pH 8,02 .

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 242 kusů ryb z 10 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 9.

Index diverzity H' byl 2,334 a index ekvitability E byl 1,617.

Tab. č. 9 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 3. – Nad obcí Milenovice – Blanice.

Jelec tloušť	Plotice obecná	Okoun říční	Hrouzek obecný	Karas obecný	Jelec proudník	Ouklej obecná	Úhoř říční	Štika obecná	Perlín ostřibří.
972	3203	1573	429	57	229	143	429	57	86

Nejpočetněji zde byla zastoupená plotice obecná. jelec tloušť byl třetí v pořadí. okouna říčního na druhém místě byla přibližně polovina než plotice obecné.

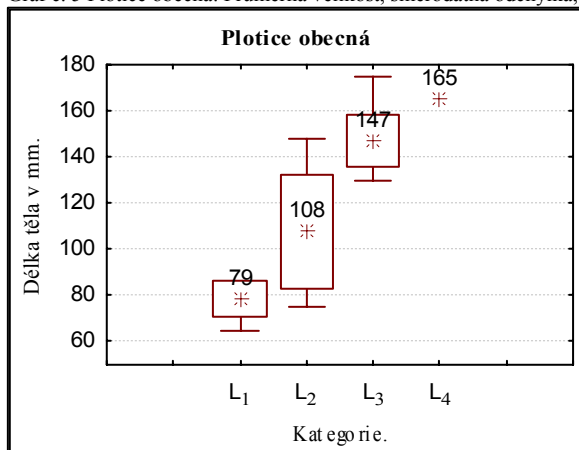
Na lokalitě č. 3. bylo uloveno 108 ks plotice obecné (u 30 ks bylo určováno věkové složení) a 33 ks jelce tlouště (u 30 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 10.

Tab. č. 10 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh\kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	20	36,7	40	3,3			
Jelec tloušť	33,2	43,4	20,1	3,3			

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 60 vzorků. Graf č. 5 Plotice obecná a Graf č. 6 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu s 95 % pravděpodobností.

Graf č. 5 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

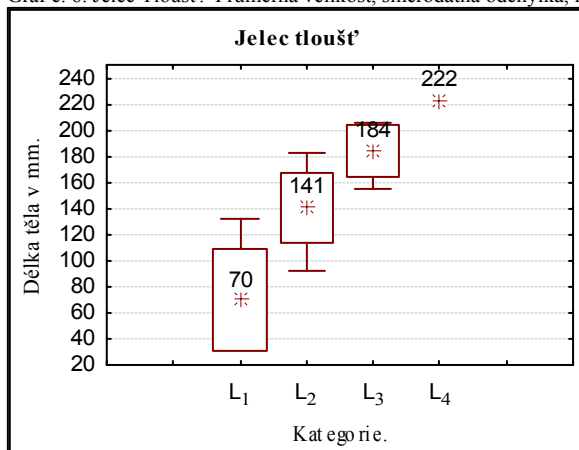


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala ve čtyřech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 4. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 11 . Doplnující údaje ke grafu č. 5..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	79	65	85	8,1
L <sub>2</sub>	108	75	148	24,8
L <sub>3</sub>	147	130	175	11,2
L <sub>4</sub>	165	165	165	

Graf č. 6. Jelec tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval také ve čtyřech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 4+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 12 . Doplnující údaje ke grafu č. 6..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	70	35	132	39,3
L <sub>2</sub>	141	92	182	26,8
L <sub>3</sub>	184	155	205	20,2
L <sub>4</sub>	222	222	222	

#### 5.4 LOKALITA Č. 4 – Milenovice pod hřištěm – Blanice

Odlov byl proveden dne 23.6.2005 Lokalita se nachází na 21 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 30 m, průměrná šířka toku 10,5 m a hloubka 0,9 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 315 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny písčítým nánosem se štěrkem a sedimenty.

Ve vodě bylo zjištěno 7,54 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 21,5 °C je 86,2 % nasycení vody kyslíkem.

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 83 kusů ryb z 6 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 13.

Index diverzity H' byl 1,774 a index ekvitability E byl 0,764.

Tab. č. 13 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 4. – Milenovice pod hřištěm – Blanice.

Plotice obecná	Jelec tloušť	Hrouzek obecný	Okoun říční	štika obecná	Střevlička východ.
1175	347	27	694	107	27

Nejpočetněji zde byla zastoupená plotice obecná. Jelec tloušť byl třetí v pořadí. Okoun říční se vyskytoval jako druhá nejhojnější. Dravci tvořily polovinu odlovených ryb.

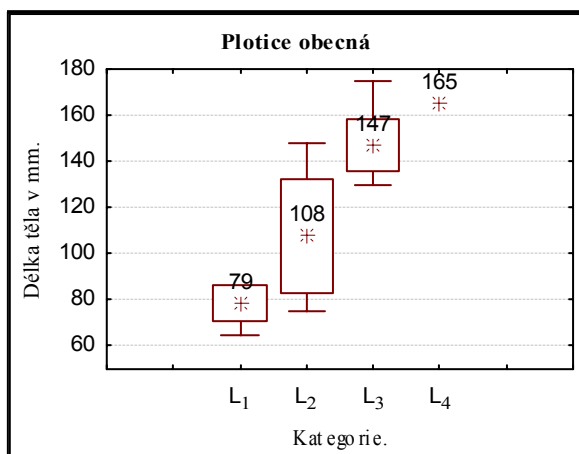
Na lokalitě č. 4. bylo uloveno 41 ks plotice obecné (u 30 ks bylo určováno věkové složení) a 12 ks jelce tlouště (u 12 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č.14.

Tab. č. 14 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh\kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	66,7	13,3	13,3	6,7			
Jelec tloušť	16,6	25,2	16,6		8,4	16,6	16,6

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 42 vzorků. Graf č. 7 Plotice obecná a Graf č. 8 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu s 95 % pravděpodobností.

Graf č. 7 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

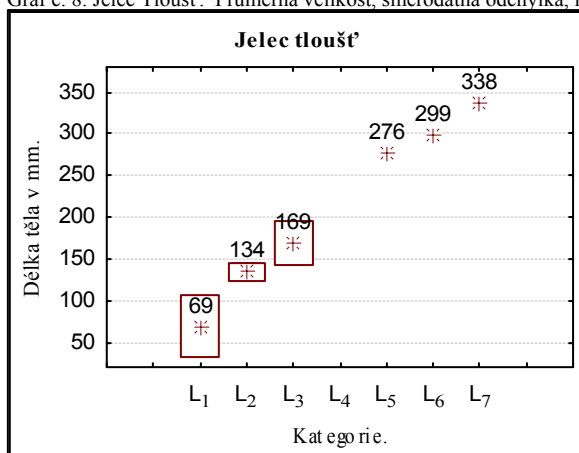


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala ve čtyřech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 4+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 15 . Doplnující údaje ke grafu č. 7..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	70	38	88	15,3
L <sub>2</sub>	106	93	126	14,5
L <sub>3</sub>	150	134	175	17,7
L <sub>4</sub>	190	185	194	6,3

Graf č. 8. Jelec Tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval v šesti věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+, 5+, 6+ a 7+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 16. Doplnující údaje ke grafu č. 8..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	69	42	95	37,4
L <sub>2</sub>	134	125	145	10
L <sub>3</sub>	169	150	188	26,8
L <sub>4</sub>				
L <sub>5</sub>	276	276	276	
L <sub>6</sub>	299	299	299	
L <sub>7</sub>	338	338	338	

## 5.5 LOKALITA Č. 5 – Nad obcí Mýšenec – Blanice

Odlov byl proveden dne 5.7.2005 Lokalita se nachází na 12 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 25 m, průměrná šířka toku 10,5 m a hloubka 0,9 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 262,5 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny místy kameny, jinak písek se sedimenty.

Ve vodě bylo zjištěno 8,51 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 19,9 °C je 94,1 % nasycení vody kyslíkem. Reakce vody byla slabě zásaditá, byla zjištěna hodnota pH 7,89.

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 104 kusů ryb z 8 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 17.

Index diverzity H' byl 2,143 a index ekvitability E byl 0,714.

Tab. č. 17 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 5. – Nad obcí Mýšenec – Blanice.

Okoun říční	Jelec tloušť	Plotice obecná	Jelec proudník	Hrouzek obecný	Střevlička východ.	Mřenka mramoro.	Cejn velký
305	419	724	191	2095	38	38	267

Nejpočetněji zde byl zastoupen hrouzek obecný. Plotice obecná na druhém místě následovaná jelec tlouštěm. Na lokalitě byla ulovena další mřenka mramorovaná.

Na lokalitě č. 5. bylo uloveno 18 ks plotice obecné (u 18 ks bylo určováno věkové složení) a 11 ks jelce tlouště (u 11 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 18.

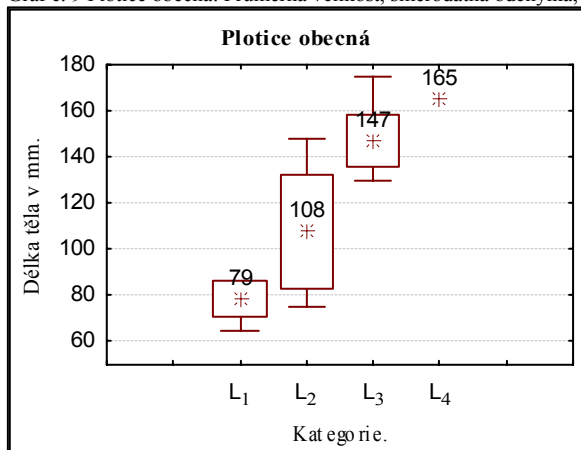
Tab. č. 18 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh \ kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	16,6	55,5	16,6	11,3			
Jelec tloušť	27,3	54,5	9,1	9,1			

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 29 vzorků. Graf č. 9 Plotice obecná a Graf č. 10 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu s 95 % pravděpodobností.



Graf č. 9 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

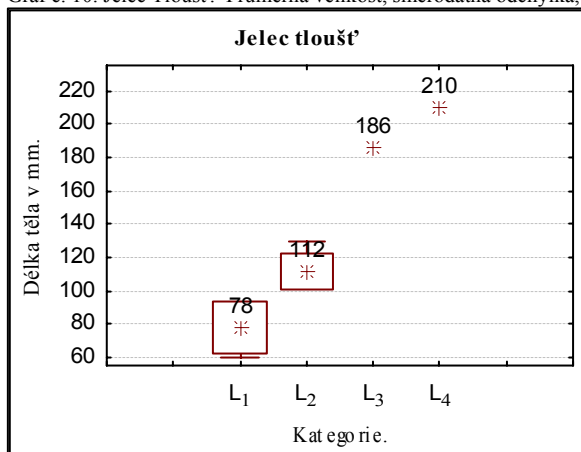


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala ve čtyřech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 4+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 19. Doplnující údaje ke grafu č. 9.

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	56	32	78	23
L <sub>2</sub>	103	96	121	6,7
L <sub>3</sub>	126	120	135	8,1
L <sub>4</sub>	168	158	178	14,1

Graf č. 10. Jelec tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval také ve čtyřech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 4+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 20. Doplnující údaje ke grafu č. 10.

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	78	60	88	15,3
L <sub>2</sub>	112	102	130	10,7
L <sub>3</sub>	186	186	186	
L <sub>4</sub>	210	210	210	

## 5.6 LOKALITA Č. 6 – Mýšenec u mostu – Blanice

Odlov byl proveden dne 5.7.2005 Lokalita se nachází na 11 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 25 m, průměrná šířka toku 11 m a hloubka 1 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 275 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny kameny většího i menšího průměru.

Ve vodě bylo zjištěno 9,07 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 21 °C je 102,6 % nasycení vody kyslíkem. Reakce vody byla slabě zásaditá, byla zjištěna hodnota pH 7.95.

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 254 kusů ryb z 8 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 21.

Index diverzity H' byl 2,092 a index ekvitability E byl 0,697.

Tab. č. 21 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 6. – Mýšenec u mostu – Blanice.

Jelec tloušť	Plotice obecná	Okoun říční	Hrouzek obecný	Lín obecný	Jelec proudník	Ouklej obecná	Úhoř říční
3886	3581	648	1333	76	305	267	76

Nejpočetněji zde byl zastoupen jelec tloušť. Plotice obecná byla na druhém místě. Hojně se zde vyskytoval také hrouzek obecný, který byl třetí nejpočetnější.

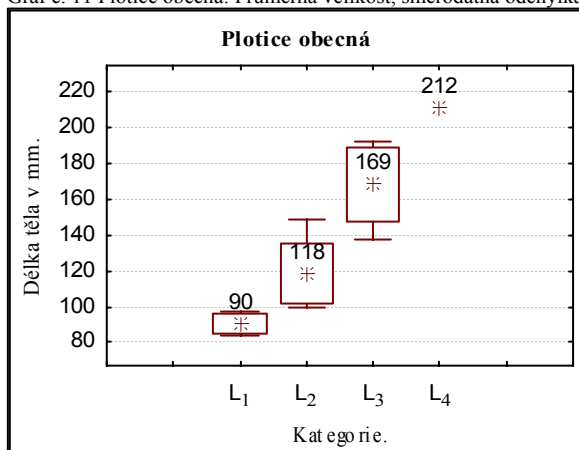
Na lokalitě č. 6. bylo uloveno 90 ks plotice obecné (u 30 ks bylo určováno věkové složení) a 98 ks jelce tlouště (u 30 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 22.

Tab. č. 22 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh \ kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	16,7	40	40	3,3			
Jelec tloušť	31	41,4	27,6				

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 60 vzorků. Graf č. 11 Plotice obecná a Graf č. 12 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu s 95 % pravděpodobností.

Graf č. 11 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

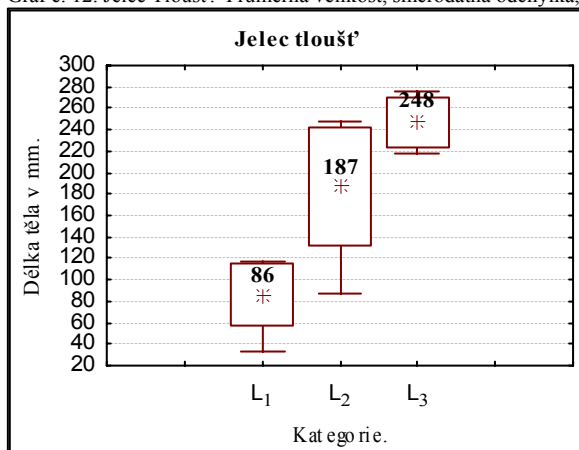


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala ve čtyřech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 4+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 23. Doplnující údaje ke grafu č. 11..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	90	84	97	5,6
L <sub>2</sub>	118	100	149	16,7
L <sub>3</sub>	169	138	192	20,8
L <sub>4</sub>	212	212	212	

Graf č. 12. Jelec tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval také ve třech věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+ a 3+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 24. Doplnující údaje ke grafu č. 12..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	86	33	117	29,3
L <sub>2</sub>	187	87	248	55,3
L <sub>3</sub>	248	218	275	23,2

## 5.7 LOKALITA Č. 7 – Pod obcí Maletice – Blanice

Odlov byl proveden dne 29. 6. 2005 Lokalita se nachází na 9 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 35 m, průměrná šířka toku 11 m a hloubka 1,2 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 385 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny písčítým nánosem se štěrskem a sedimenty. Místy kameny, který tvořili stupně a tišiny.

Ve vodě bylo zjištěno 7,85 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 20,6 °C je 88,1 % nasycení vody kyslíkem. Reakce vody byla zásaditá , byla zjištěna hodnota pH 8.5 .

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 245 kusů ryb z 13 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 25.

Index diverzity H' byl 2,699 a index ekvitability E byl 0,708.

Tab. č.25 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 7. – Pod obcí Maletice – Blanice.

Hrouzek obecný	<b>Jelec tloušť</b>	<b>Plotice obecná</b>	Střevlička východ.	Jelec proudník	Mník jednovou.	Mřenka mramoro.
1640	1240	3640	480	200	80	120
Okoun obecný	Parma obecná	Štika obecná	Úhoř říční	Střevle potoční	Ouklej obecná	Lin obecný
2280	40	200	480	80	80	40

Nejpočetněji zde byla zastoupená plotice obecná. Zatím co jelec tloušť byl třetí v pořadí. Na lokalitě se vyskytoval také mník jednovousý.

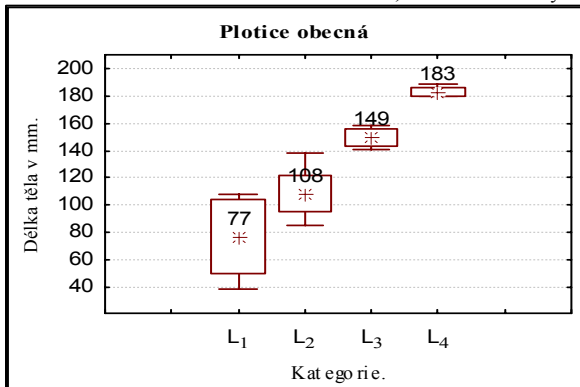
Na lokalitě č. 7. bylo uloveno 84 ks plotice obecné (u 30 ks bylo určováno věkové složení) a 28 ks jelce tlouště (u 28 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 26.

Tab. č. 26 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh \ kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	20	43,3	20	16,7			
Jelec tloušť	39,3	3,6	32,2	10,7	14,2		

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 58 vzorků. Graf č. 13 Plotice obecná a Graf č. 14 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu.

Graf č. 13 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

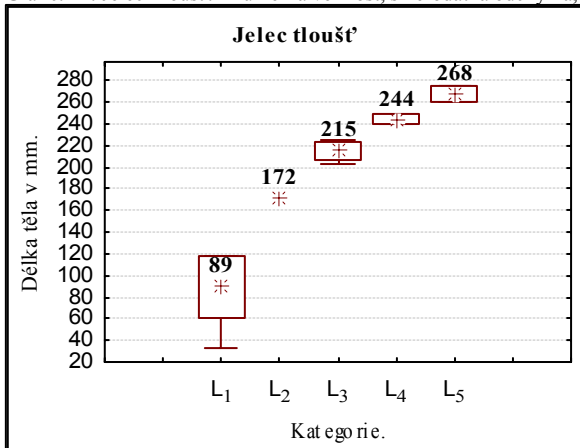


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala ve čtyřech kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+ a 4+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 27. Doplnující údaje ke grafu č. 13..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	77	39	108	16,9
L <sub>2</sub>	108	85	138	13,5
L <sub>3</sub>	149	141	159	6,1
L <sub>4</sub>	183	180	188	3,3

Graf č. 14. Jelec tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval v pěti věkových kategoriích. Staří bylo určeno jako 1+, 2+, 3+, 4+ a 5+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 28. Doplnující údaje ke grafu č. 14..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	89	33	118	28,1
L <sub>2</sub>	172	172	172	
L <sub>3</sub>	215	203	225	7,8
L <sub>4</sub>	244	240	248	4
L <sub>5</sub>	268	260	275	7,6

## 5.8 LOKALITA Č. 8 – Selibovská stoka – přítok Blanice

Odlov byl proveden dne 20. 7. 2004 Lokalita se nachází na 9 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 75 m, průměrná šířka toku 1 m a hloubka 0,3 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 75 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny písčným nánosem se štěrkem.

Ve vodě bylo zjištěno 6,92 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 21,4 °C je 78,9 % nasycení vody kyslíkem. Reakce vody byla slabě zásaditá, byla zjištěna hodnota pH 8,13.

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 137 kusů ryb z 10 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 29.

Index diverzity H' byl 2,611 a index ekvitability E byl 0,786.

Tab. č. 29 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 8. – Selibovská stoka – přítok Blanice.

Hrouzek obecný	Střevlička východ.	Jelec jesen	Jelec proudník	<b>Jelec tloušť</b>	Lín obecný	Okoun říční	Perlín ostrobří.	<b>Plotice obecná</b>	Štika obecná
978	178	3111	89	4623	267	178	1600	1423	1067

Nejpočetněji zde byl zastoupen jelec tloušť následovaný jelcem jesenem. Plotice obecná byla až čtvrtá v pořadí. Na lokalitě se také vykytoval lín obecný.

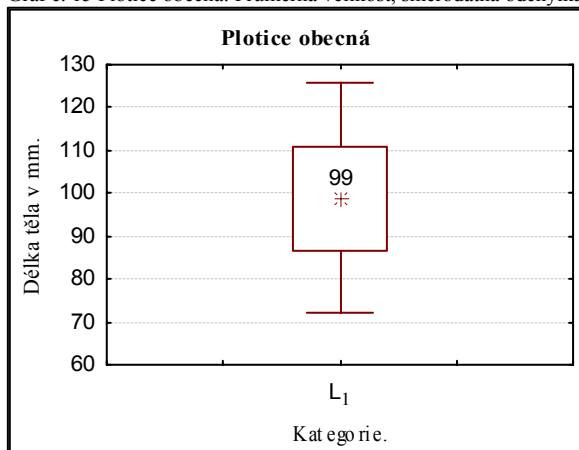
Na lokalitě č. 8. bylo uloveno 15 ks plotice obecné (u 15 ks bylo určováno věkové složení) a 47 ks jelce tlouště (u 30 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 30.

Tab. č. 30 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh \ kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	100						
Jelec tloušť	96,7	3,3					

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 45 vzorků. Graf č. 15 Plotice obecná a Graf č. 16 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu s 95 % pravděpodobností.

Graf č. 15 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

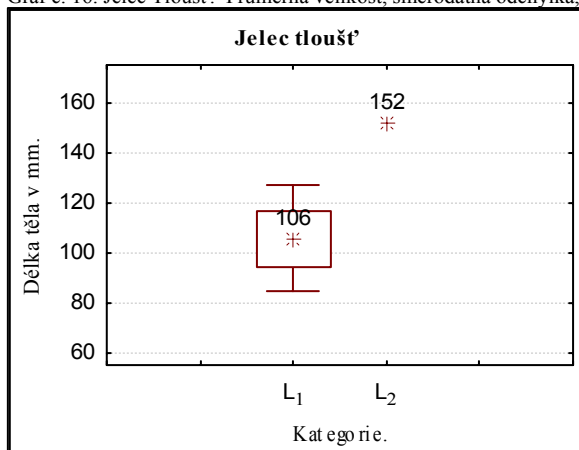


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala v jedné věkové kategorii. Stáří bylo určeno jako 1+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 31. Doplnující údaje ke grafu č. 15.

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	99	72	126	12,2

Graf č. 16. Jelec tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval ve dvou věkových kategoriích. Stáří bylo určeno jako 1+ a 2+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 32. Doplnující údaje ke grafu č. 16.

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	106	85	127	11,3
L <sub>2</sub>	152	152	152	

## 5.9 LOKALITA Č. 9 – Žďárská stoka – přítok Blanice

Odlov byl proveden dne 17.8.2004 Lokalita se nachází na 11 říčním kilometru řeky Blanice. Délka prolovovaného úseku byla 75 m, průměrná šířka toku 1,2 m a hloubka 0,2 m. Celková plocha prolovovaného úseku byla 90 m<sup>2</sup>. Koryto bylo napřímené. Dnové sedimenty byly tvořeny písčítým nánosem se štěrkem.

Ve vodě bylo zjištěno 6,67 mg.l<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>, což při dané teplotě 23 °C je 78,5 % nasycení vody kyslíkem. Reakce vody byla slabě zásaditá, byla zjištěna hodnota pH 8,09 .

Ve zkoumaném úseku bylo uloveno 138 kusů ryb z 8 druhů ryb. Abundanci jednotlivých druhů v ks/ha uvádí Tab. č. 33.

Index diverzity H' byl 2,310 a index ekvitability E byl 0,770.

Tab. č. 33 Abundance ulovených druhů přepočtená na ha vodní plochy v lokalitě č. 9. – Žďárská stoka – přítok Blanice.

Hrouzek obecný	Střevlička východ.	<b>Jelec tloušť</b>	Lín obecný	Okoun říční	Perlín ostrobři.	<b>Plotice obecná</b>	Štika obecná
6333	111	3999	2888	222	334	2444	889

Nejpočetněji zde byl zastoupen hrouzek obecný, následovaný jelcem tlouštěm. Plotice obecná byl až čtvrtá v pořadí. Na lokalitě se vyskytovalo větší množství lína obecného, nejspíše uniklí z rybníka.

Na lokalitě č. 9. bylo uloveno 21 ks plotice obecné (u 15 ks bylo určováno věkové složení) a 31 ks jelce tlouště (u 26 ks bylo určováno věkové složení). Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií je uvedeno v tabulce č. 34.

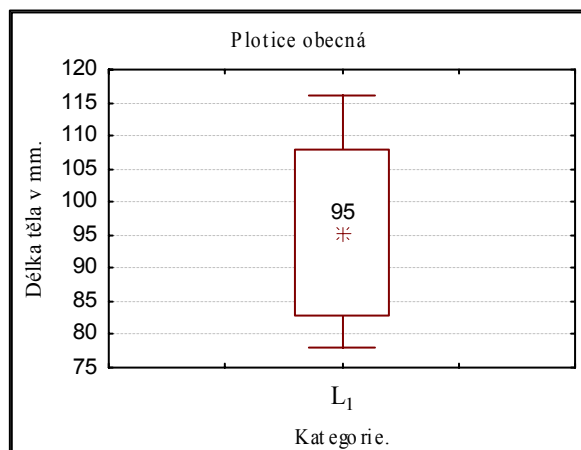
Tab. č. 34 Procentuální zastoupení jednotlivých věkových kategorií.

druh \ kateg.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Plotice obecná	100						
Jelec tloušť	100						

Na této lokalitě bylo odebráno a prozkoumáno 41 vzorků. Graf č. 17 Plotice obecná a Graf č. 18 Jelec tloušť znázorňuje průměrnou velikost, směrodatnou odchylku, maximální a minimální hodnotu.



Graf č. 17 Plotice obecná: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.

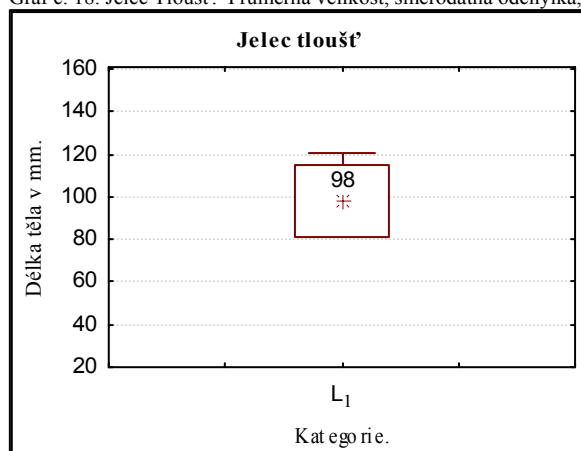


Na této lokalitě se plotice obecná vyskytovala v jedné věkové kategorii. Stáří bylo určeno jako 1+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 35. Doplnující údaje ke grafu č. 15..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	95	78	116	12,5

Graf č. 18. Jelec tloušť: Průměrná velikost, směrodatná odchylka, max. a min.



Jelec tloušť se vyskytoval v jedné věkové kategorii. Stáří bylo určeno jako 1+. Tabulka uvádí směrodatnou odchylku jakož to krabici, max. a min. hodnotu jakož to svorku.

Tabulka č. 36. Doplnující údaje ke grafu č. 16..

	Průměr	Min.	Max.	Sm.Od.
L <sub>1</sub>	98	31	121	16,5

## 6 DISKUZE

Fyzikálně-chemické parametry nevykazovali extrémní hodnoty. Hodnoty nasycení vody kyslíkem se na všech lokalitách pohybovaly převážně v rozmezí 80–90 %. Obsah  $O_2$  se pohyboval od  $6,67 \text{ mg.l}^{-1}$  do  $9,07 \text{ mg.l}^{-1}$ , což při teplotách od do stupně C je 78,5 % až 102,6 % nasycení vody kyslíkem.

Hodnota pH nebyla zjišťována na všech lokalitách. Reakce vody se pohybovala v zásaditých podmínkách v hodnotách od 7,89 do 8,5.

Z hlediska druhové pestrosti a vyrovnanosti rybího společenstva se lokality od sebe nějak výrazně nelišily. Nejvyšší hodnota indexu  $H' = 2,97$  byla zjištěna na lokalitě č. 1 a opak extrému  $H' = 1,77$  na lokalitě č.4. Současně indexu  $E = 1,61$  byly zjištěny na lokalitě č.2 a hodnota 0,69 na lokalitě č.6. Spurný (2000) uvádí na dolním úseku řeky Bečvy podstatě stejné hodnoty rozmanitosti a vyrovnanosti jako já. Tím lze usuzovat o podobnosti dolního úseku řeky Bečvy a Blanice.

Z celkové hlediska byla plotice obecná nejčastěji ve vzorku zastoupena kategorií označená jako  $L_1$  ve stáří 1+. Největší podíl na tom má fakt, že na lokalitách č. 8 a č. 9 se vyskytovala v této věkové kategorii. Plotice obecná se na jedné lokalitě vyskytovala maximálně ve 4 věkových kategoriích do označení  $L_4$ . Pivnička (1982) uvádí v Klíčavské nádrži nejčastěji zastoupenou kategorií označenou jako  $L_1$ .

Jelec tloušť se z celkového hlediska vyskytoval nejčastěji v kategorii označené jako  $L_1$  a  $L_2$  ve stáří 1+ a 2+. Na jedné lokalitě se Jelec tloušť vyskytoval maximálně v 6 věkových kategoriích. Hanel (1982) uvádí na Klíčavské nádrži také nejstaršího odloveného jelce tlouště ve stáří 7+.

Obecně vzato se jelec tloušť na většině lokalitách vyskytoval v širším věkovém spektru než plotice obecná. Výjimku tvoří lokalita č. 6, kde byla plotice obecná zastoupena 4 věkovými kategoriemi a jelec tloušť 3 věkovými kategoriemi.

Nejintenzivnější růst první věkové kategorie jelce tlouště byl naměřen v lokalitě č. 8 – Selibovská stoka – přítok Blanice, oproti tomu jelec tloušť vykazoval nejnižší přírůstek v lokalitě č. 4 – Milenovice pod hřištěm – Blanice. Domnívám se, že intenzitu růstu výrazně ovlivňuje organické znečištění vody, protože lokalita č.8 je přepadová stoka z rybníka, který je intenzivně obhospodařovaný a nasazený polykulturní obsádkou kapra. Plotice obecná nejintenzivněji rostla na lokalitě č. 2 – Loucký mlýn – Blanice. Naopak nejpomaleji jelec tloušť rostl na lokalitě č. 4 – Milenovice pod hřištěm – Blanice a plotice obecná na lokalitě č.5 – Nad obcí Mýšenec – Blanice. Domnívám se, že je to způsobeno silou proudu, protože tyto dvě

lokality jsou více lotické než ostatní, kde není, tak silné působení proudu na ryby a ostatní živočichy.

Následující tabulka uvádí průměrnou celkovou velikost jednotlivých kategorií k porovnání.

Tab. č. 37 Průměrná velikost: Blanice 9–25 říční kilometr.

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
<b>Plotice obecná</b>	84	114	152	183			
<b>Jelec tloušť</b>	86	152	203	225	294	299	338

Pro srovnání intenzity růstu plotice a tlouště přikládám průměrné velikosti jednotlivých ročníků ryb naměřených Pivničkou a Hanelem. Tabulka č. 38 udává průměrnou velikost věkových kategorií na různých lokalitách v ČR.

Tab. č. 38 Průměrná velikost: Lokality v ČR.

			L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
<b>Plotice obecná</b>	<b>Autor</b>	<b>Lokalita</b>							
	Pivnička (1982)	Klíčava	57	121	157	174	192		
	Pivnička (nepubl.)	rybník Habr	65	140	201	243	261		
<b>Jelec tloušť</b>									
	Hanel (1982)	Klíčava u.n.	55	125	181	216	242	265	283
	Hanel (1982)	Berounka	41	82	120	155	181	213	235

Při porovnávání lokalit lze usuzovat o podobnosti. Rozdíly, které vznikají u vyšších věkových kategorií lze přisuzovat nedostatečnému počtu zastoupených jedinců ve zkoumaném vzorku.

## 7 ZÁVĚR

Terénními průzkumy a odlovy elektrickým agregátem bylo zjištěno, že povodí střední a dolní Blanice prodělalo značné zásahy a přírodní charakter toku se v této části nevyskytuje. Na řece Blanici a dvou přítocích z rybochovných nádrží, mezi 9 až 25 říčním kilometrem bylo provedeno 9 elektolovů, při kterých bylo zjištěna přítomnost 20 druhů ryb.

Z hlediska celkové početnosti zde byla nejpočetněji zastoupená plotice obecná (*Rutilus rutilus*) 3067 kusy na ha. Druhým v pořadí byl také podle očekávání jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*) 1918 kusy na ha, ale těsně následovaný hrouzkem obecným (*Gobio gobio*) počtem 1784 kusy na ha. Další významně zastoupenou rybou byl okoun říční (*Perca fluviatilis*), kterého už byla přibližně jen polovina oproti dvěma předcházejícím. Dále bych upozornil na výskyt mníka jednovousého (*Lota lota*) nejspíše uniklého z pokusnictví VURH Vodňany, který se vyskytoval na 2 lokalitách a mřenky mramorované (*Noemacheilus barbatulus*), která se vyskytovala na 3 lokalitách.

Celkem u 433 ks ryb byly odebrány šupiny a určen věk. Z toho bylo 228 plotic obecných a 205 jelců tloušťů. Hodnoty mnou zjištěné nevykazovaly žádné výkyvy a byly srovnatelné s jinými lokalitami v ČR.

Pro hodnocení vývoje biologické rovnováhy dolního úseku řeky Blanice bude i nadále potřeba kontrolovat věkové složení v určitých intervalech a porovnávat s výsledky zjištěnými v roce 2004/05. Jako vhodný způsob odběru vzorků se osvědčil elektrolov a následný určování věku podle skleritů na šupinách, který by bylo vhodné doplnit analýzou potravní skladby a jejího množství. Případné zásahy do toku je nutné předem důkladně uvážit a dále je potřeba omezit veškeré možné zdroje znečištění vody.

V průběhu zpracování této práce jsem využil mnoho vědomostí a zkušeností, které jsem získal během studia. Na výsledky a podmínky které jsem v práci uvedl, lze navázat např. při sledování vývoje ichtyofauny v povodí střední a dolní řeky Blanice.

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Berg L. S., 1948–1949: Ryby přesných vod SSSR i sopredelnych stran. Izd. AN SSSR, Moskva. Č. 1, 1948, 466 pp., 281 obr.; č. 2 (Opredeliteli po faune SSSR), 1949, pp. 469–925, obr. 288-674; č. 3, 1949, pp. 929–1381, obr. 675–946, 1 mapa.
- Baruš, V., a Oliva, O., 1995: Mihulovci a ryby I. Nakl. A. v. Č. r.: 623 s.
- Baruš, V., a Oliva, O., 1995: Mihulovci a ryby II. Nakl. A. v. Č. r.: 698 s.
- Čihař J., 1976: Vliv povodně na ichtyofaunu potoka Mnichovky u Senohrab. Čas. Nár. muz., odd. přírodověd., 145: 223 – 227.
- Čihař J., 1983: O rybách a rybaření. Praha, Nakl. Práce, 251 pp.
- ČRS 2006: Kompletní rozbor hospodaření a rybolovu za rok 2005. 194 s.
- Dobíhal R. et Blažka P., 1974: Výzkum přípustných hodnot dlouhodobého deficitu rozpouštěného kyslíku v tocích ve vztahu k rybím pásmům. Závěrečná zpráva P 16–331–064–03g, Praha, 70pp. (nepubl.)
- Frič A., 1908: České ryby a jejich cizopasnici. 2. vyd. vl. Nákladem (komise F. Řivnáč), Praha, 78 pp., 111 obr.
- Hanel L., 1982: Note on the length growth of the chub (*Leuciscus cephalus*, Pisces, Cyprinidae) in the reservoir Klíčava and the River Berounka. Věst. Čs. Společ. Zool., 46: 241–256.
- Holčík J., 1966b: Vývoj a formovanie ichtyofauny v Oravském priehrade. Biol. Práce SAV, Bratislava, 12 (1): 5–75.
- Holčík J. (ed.), 1989b: The freshwater fishes of Europe. Vol. 1, Part II, General introduction to fishes, Acipenseriformes. Aula – Verlag, Wiesbaden, 469 pp.
- Holčík J. et Hruška V., 1966: On the spawning substrate of the roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) and bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) and notes ecological characteristics of some European fishes. Věst. čs. Společ. zool., 30 (1): 22–29.
- Holčík J. et Skořepa V., 1971: Revision of the roach, *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), with regard to its subspecies. Annot. Zool. Bot., Bratislava, 64: 1–60.
- Linnaeus C., 1758: Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I, Ed. decima, reformata L. Salvii, Holmiae, 823 pp.; Ed. XII., 532 pp.
- Losos, B., Gulička, J., Lellák, J., Pelikán, J., 1984: Ekologie živočichů. SPN Praha: 316 s.
- Oliva O., 1952e: A revision of the cyprinid fishes of Czechoslovakia with regard to their secondary sexual characters. Bull. Int. Acad. tch'equé des Sci., 53 (1): 1–61.

Pivnička K., 1982: Long–termed study of fish populations in the Klíčava reservoir. Acta Sci. Nat. Brno, 16: 1–46.

Pivnička K., 1981: Ekologie ryb. Odhady základních parametrů charakterizující rybí populace. SPN Praha: s. 99–125, 150–151.

Pivnička K., 2002: Aplikovaná ekologie. Dlouhodobá udržitelnost rybářské, zemědělské a lesnické produkce. UK Praha: s. 22–35.

Říha, J., 1986: Lov ryb elektřinou. ČRS a Naše vojsko, Praha: 192 s.

Seber, F., Le Crena, E. D., 1967: Estimating population parameters from large catches relative to the population, J. Animal Ekology: s. 631–643.

Shannon, C. E., Weaver, W., 1963: The mathematical Theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana.

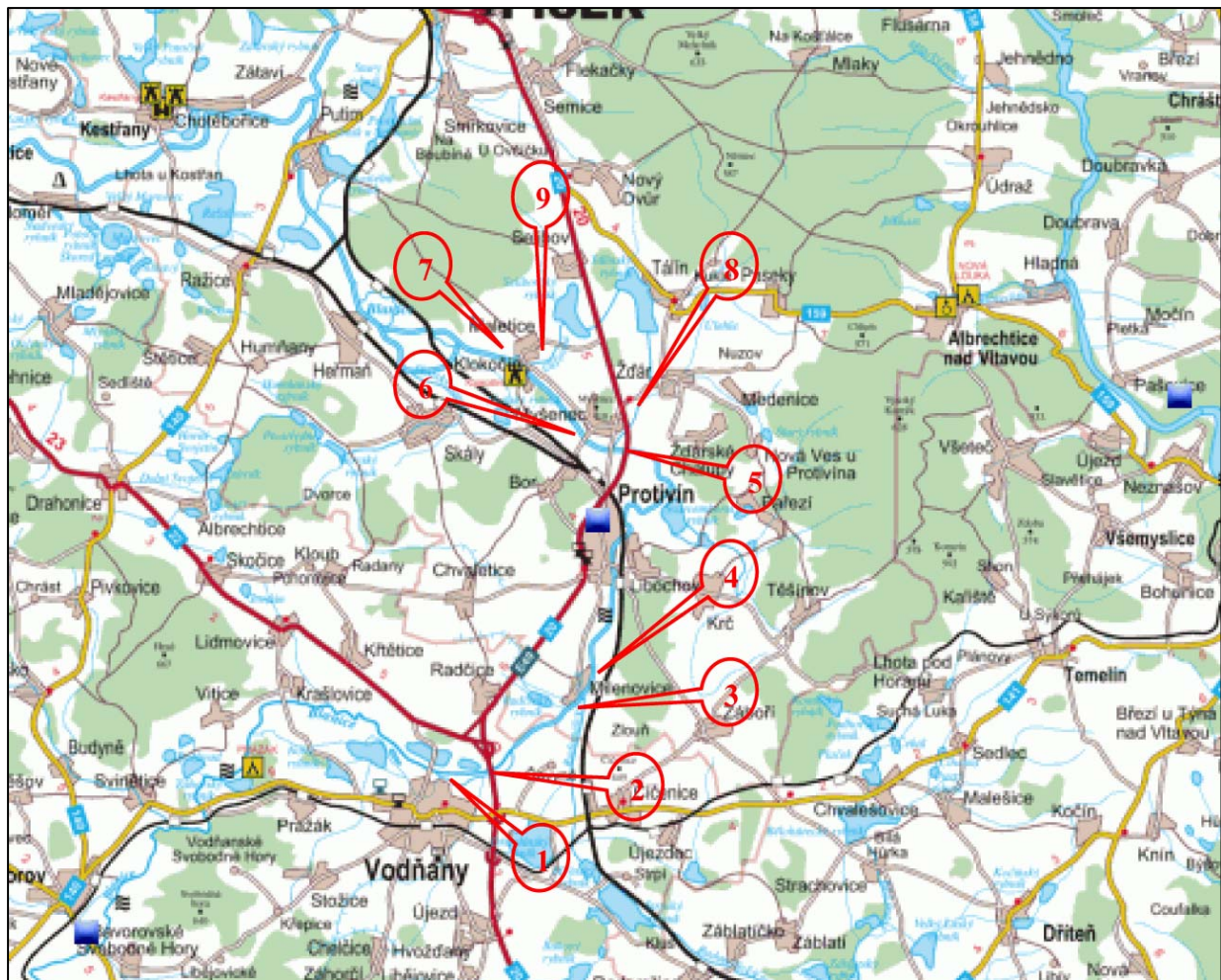
Sheldon, A. L., 1969: Equitability indicie: Dependence on the species count. Ekology 50: 466–467 s.

Spurný, P., 2000: Ichtyologie (obecná část). MZLU v Brně: 138 s.

Šusta J., 1888: Die Ernährung des Karpfens und Steiner Teichgenossen. Stettin, 251 pp.

## 9 PŘÍLOHY

Obr. č. 1: Mapa středního a dolního toku řeky Blanice s vyznačenými lokalitami odlovu.



Obr. č. 2: Typický úsek středního toku řeky Blanice.

**Obr. č 3:** Lokalita č. 1 – Vodňany pokusnictví u lávky – Blanice.



**Obr. č. 4:** Příčná překážka na toku zabraňující úniku ryb proti proudu při odlovu.





**Obr. č. 5:** Místo pro odběr šupin k lepidologické analýze.



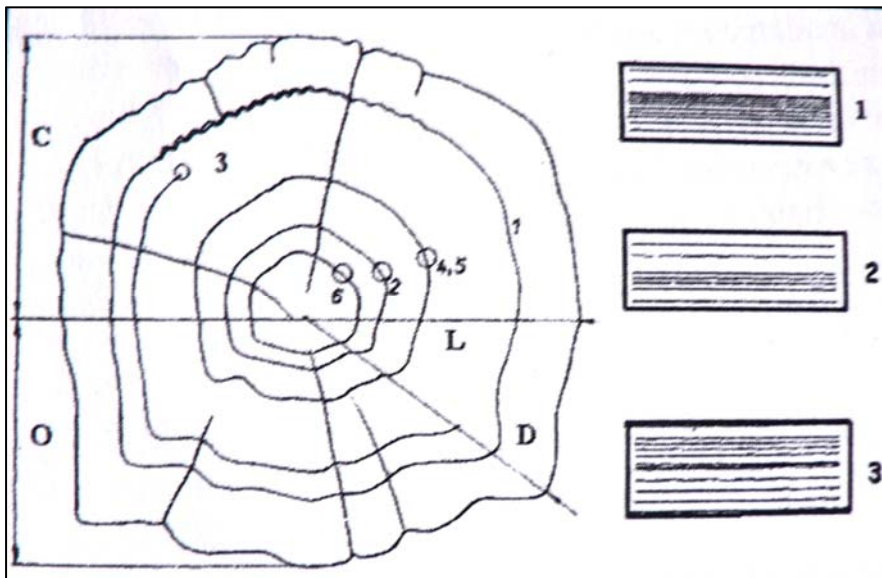
**Obr. č. 6:** Odběr šupin z plotice obecné.



**Obr. č. 7:** Odebraný vzorek šupiny jelce tlouště s popisem.



**Obr. č. 8:** Schéma šupiny plotice obecné.



- C – kaudální, O – orální, L – laterální a D – diagonální poloměr šupiny.
  - 1 – pravý (druhý anulus), 2 – pravý (první anulus), 3 – 6 – nepravé, falešné anuly.
  - Vpravo – uspořádání skleritů.
- Pivnička (2002).