

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B 4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vliv hospodářských zásahů na stabilitu ekosystému
Národní přírodní rezervace Řežabinec

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lubomír Bodlák

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

2. dubna 2012

.....

Pavel Šrámek

Děkuji vedoucímu bakalářské práce ing. Lubomírovi Bodlákovi za zadání tématu bakalářské práce a za cenné rady a připomínky při sestavování práce.

Poděkování patří pracovníkům Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, střediska České Budějovice a pracovníkům Prácheňského muzea v Písku za konzultace a poskytnutí odborné literatury, vedení Školního rybářství Protivín za poskytnutí odborné literatury a údajů z provozní evidence. Dále bych chtěl poděkovat ing. Zoubkovi za technickou pomoc při odběrech vzorků.

Souhrn

Název bakalářské práce:

Vliv hospodářských zásahů na stabilitu ekosystému Národní přírodní rezervace Řežabinec.

Autor: Pavel Šrámek

Vedoucí bakalářské práce: ing. Lubomír Bodlák

Klíčová slova:

přírodní rezervace, ekosystém, hospodářské zásahy, biotop, biomasa, rybník, voda, plankton, vegetace, ryby.

V první části práce je charakterizována Národní přírodní rezervace Řežabinec z hlediska jejího historického vývoje a vzniku. Jsou zde zmíněny metody, způsoby a systém ochrany lokality. V práci je popsán způsob rybářského hospodaření v obdobích platnosti jednotlivých plánů péče. Ekosystém je posuzován na základě méně dostupných literárních údajů.

Ve vlastní práci se zaměřuji na sledování chemismu vody a stavu oživení nádrže a to především z hlediska vývoje biomasy a druhového zastoupení zooplanktonu v průběhu jednoho vegetačního období. Okrajově se věnuji též rybím obsádkám, ponořené a litorální vegetaci a výskytu vodního ptactva.

V práci je prokázána závislost velikosti rybí obsádky na četnosti a druhovém zastoupení zooplanktonu a pozitivní vliv nižších obsádek na rozvoj a stabilitu celého ekosystému.

Abstract

The name of bachelor work:

The influence of agriculture intervent on the ecosystem stability of the National Nature Reservation Řežabinec.

Author: Pavel Šrámek

Work guide: ing. Lubomír Bodlák

Key words:

National nature reservation, ecosystem, agricultural intervent, biotope, biomass, pond, water, plankton, vegetation, fish

The work is oriented towards the protection of the National Nature Reservation Řežabinec from the viewpoint of its historical development and creation.

There are mentioned methods, causes and its protection. In the thesis is described the way of fishery during its valid from to care plans. I have had considered the ecosystem on the basis of available literature dates.

The practical part of the work is aimed on the observation of water chemistry and the revival state of the pond primarily from the viewpoint of biomass development and generic representation of zooplankton during one growing season. Partially, I aim myself on fish stock, submerged and littoral vegetation and the occurrence of water fowl.

In the work is proved relation volume of fish stock on the abundance and species representation of zooplankton and positive influence of lower fish stock on the development and stability of the whole ecosystem.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Managament chráněných území.....	11
2.1	System ochrany přírody v ČR.....	11
2.2	Plán péče o zvláště chráněná území.....	13
3	Národní přírodní rezervace Řežabinec a Řežabinecké tůně.....	15
3.1	Popis a charakteristika území.....	15
3.2	Vznik národní přírodní rezervace.....	16
3.3	Předmět a cíle ochrany území.....	17
3.4	Turismus a osvětová činnost.....	19
4	System hospodaření v NPR Řežabinec a Řežabinecké tůně.....	21
4.1	Rybářské hospodaření.....	21
4.1.1	Legislativní podmínky rybářského hospodaření.....	21
4.1.2	Historie a současnost rybářského hospodaření.....	24
4.1.3	Nejdůležitější hospodářské zásahy na rybnících.....	28
5	Materiál a metodika.....	33
5.1	Použité údaje a zdroje informací.....	33
5.2	Metodika odběru vzorků vody.....	33
5.3	Metodika odběru vzorků zooplanktonu.....	34
5.4	Mnou používaná aktuální metodika odběru a vyšetřování zooplanktonu.....	35
6	Zjištěné výsledky.....	38
7	Diskuse.....	45
8	Závěr.....	53
9	Přehled použité literatury.....	55
10	Přílohy.....	58

1 Úvod

Smyslem a cílem ochrany přírody a krajiny je zachování přírodního dědictví. O ryze přírodním vývoji však již v dnešní době nelze prakticky hovořit. Příroda vždy bude ve větší či menší míře ovlivňována lidskou činností. Proces poznání míry ovlivňování přírody člověkem prošel dlouhým vývojem.

První informace o ochraně přírody pocházejí již ze středověku. Snahou bylo pokusit se vědecky zdůvodnit ochranu krajiny a její rozmanitost. Ochrana však byla zuřována hlavně na ochranu osobního vlastnictví a majetku. Vznikající legislativa se orientovala například na ochranu proti pytláctví. Byly vytvořeny právní normy k ochraně lesů, lesních a vodních živočichů, lovených jako zvěř a ryby. První dochované právní normy pochází ze 12. – 14. století. Prvky ochrany přírody existují například již v návrhu císaře Karla IV., který obsahoval propracovaný systém feudální správy lesů a stanovil přísné tresty při jeho porušení. Pro odpor šlechty však návrh nikdy nenabyl platnosti.

Na počátku 19. století byly zaznamenávány jednotlivé cílevědomé snahy o ochranu určitých částí území a přírodních zajímavostí. Podílela se na tom především progresivně smýšlející část šlechty. Například Jiří Augustin Languel-Buquoy na svém panství v Nových Hradech zřídil první chráněné území v Čechách - Žofínský prales. Stalo se to v srpnu 1838. Ještě téhož roku vyhlásil další chráněné území - Hojnou vodu. Zajímavostí je, že obě tato chráněná území existují v podstatě dodnes. Žofínský prales se uchoval jako přírodní rezervace a Hojná voda jako národní přírodní památka.

Počátkem 20. století byly postupně zřizovány jednotlivé přírodní rezervace. Současně s tím vznikaly snahy o vytvoření potřebné legislativy. Samostatný zákon o ochraně přírody se podařilo prosadit až v roce 1956 (zákon č. 40/1956 Sb. o státní ochraně přírody). Tento zákon byl velice významný pro celkovou koncepci ochrany přírody v Československé republice a pro další vývoj legislativy.

I přes existenci výše zmíněného zákona však socialistický stát dával přednost hospodářským zájmům před ochranou přírody. S překotným rozvojem průmyslu v určitých lokalitách republiky (severočeský a severomoravský kraj) a se zvyšující se těžbou uhlí a jiných nerostů se prudce zvyšovala míra znečištění na většině území

ČSSR. Tím docházelo k devastaci krajiny a ke zhoršení stavu ovzduší. Období kolektivizace vesnice, rozorávání mezí a zcelování pozemků do velkých lánů negativně poznamenalo ráz krajiny. Zmizely přirozené úkryty pro živé organismy. Všechny tyto skutečnosti způsobily úbytek četnosti živočišných druhů v přírodě. Docházelo také ke znečišťování řek, rybníků i údolních nádrží. Tyto negativní aspekty se zákonitě promítaly i do stavu přírody v chráněných územích. Ochránci přírody si začínali uvědomovat, že bude nutno chránit přírodu jako celek a nikoliv pouze ve vybraných územích.

V roce 1989 prošla společnost zásadními společenskými, hospodářskými a politickými změnami. Bylo zřízeno samostatné ministerstvo životního prostředí, které začalo pracovat na vytvoření nové koncepční legislativy na ochranu přírodního bohatství. Byly vydány zákony o ochraně přírody, o vodách, o odpadech a pod. Zvýšil se tlak na ochranu ovzduší. Veškeré hlavní zdroje znečištění (velké průmyslové podniky a tepelné elektrárny) musely zavést systém odsíření produkovaných zplodin, čímž se ulevilo ovzduší především v severní části republiky. Nové moderní technologie a technologické linky se vyznačovaly nižší energetickou náročností, což znamenalo opět pozitivní signál pro přírodu.

Demokratizační procesy, ale především necitlivá aplikace technologií a systémů používaných v některých ekonomicky vyspělých zemích na naše podmínky s sebou přinesla nový okruh problémů. Tím byla především bouřlivá expanze příměstských nákupních komplexů, satelitních sídlišť, rozsáhlých průmyslových zón a ostatních velkých areálů, které se zpravidla budovaly tzv. na "zelené louce". Zábory rozsáhlých ploch zemědělské i nezemědělské půdy pro účely výstavby způsobily devastaci, či dokonce zničení celé řady ekologicky cenných biotopů.

V roce 1992 byl přijat dosud platný zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Jedná se o moderní zákon, který preferuje především zásady prevence, udržitelného využívání přírodních zdrojů a integrované ochrany. Dosud zastávaný konzervační přístup k ochraně přírodního prostředí je v něm nahrazován aktivním přístupem za účasti jak státu tak soukromých osob, většinou vlastníků pozemků či nevládních ekologických sdružení. Postupně byla vydána celá řada dalších právních norem s přímým vztahem k ochraně přírody.

Z výše uvedeného vyplývá, že lidstvo si stále více uvědomuje, že je nutno přírodu cílevědomě a koncepčně ochraňovat. Vytváří se propracovaný systém ochrany

jednotlivých územních celků i drobných, vzácných a ojedinělých lokalit. Potřebná legislativa se řeší na úrovni jednotlivých států nebo i kontinentů. Jako příklad lze uvést soustavu chráněných území evropského významu Natura 2000. Lidé se začínají zabývat vytvořením systému opatření vedoucích k udržení biodiverzity jednotlivých území. Příkladem je i lokalita, kterou se zabývám ve své práci, tedy Národní přírodní rezervace Řežabinec a Řežabinecké tůně.

Cílem mé práce bylo pokusit se posoudit vliv hospodářských zásahů na ekosystém Národní přírodní rezervace Řežabinec. Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně rozsáhlé téma, tak jsem se, po dohodě s vedoucím mé bakalářské práce, rozhodl věnovat pouze té oblasti, která nejvíce ovlivňuje ekosystém rezervace, tj. rybářskému hospodaření. Ostatní oblasti ovlivňující ekosystém (např. zemědělské hospodaření, vodní režim a podobně) bych chtěl řešit při případném pokračování v diplomové práci.

2 Management chráněných území

V současné době se v řadě států světa, především Evropy, v plné míře prosadily a rozvinuly systémy ochrany přírody a krajiny. Vzhledem ke globálnímu ovlivňování všech ekosystémů např. emisemi oxidu síry a dusíku je rovněž u všech chráněných ekosystémů nutné provádět opatření k eliminaci důsledků těchto jevů. Vývoj pojetí péče je možno rozdělit na:

a) statické - datuje se přibližně od počátku minulého století kdy vznikly první přírodní památky a rezervace. Ochranný režim spočíval v zakonzervování stavu vyloučením hospodaření, ale i jakéhokoli zasahování - péče. Tento trend přežíval někde až do nedávné doby a znamenal v některých případech i zánik cenného ekosystému

b) dynamické - datuje se přibližně od padesátých let tohoto století. Radikální změny v obhospodařování velké části zemědělské i lesní půdy a na druhé straně upuštění od extenzivního hospodaření na špatně dostupných pozemcích měly za následek ústup řady typů ekosystémů. Začalo období aktivní péče o chráněná území formou účelového hospodaření (PETŘÍČEK et al. 1999)

TŘÍSKA (1964) dělí odborné zásahy v rezervacích na asanační a regulační.

- **asanační zásahy** jsou většinou jednorázové, ale zásadní a to buď do stanovištních poměrů (zavodnění, snížení hladiny apod.) nebo do složení porostu, nebo likvidace nežádoucích, např. invazních druhů

- **regulační zásahy** představují opakované, soustavné biotechnologické zásahy obvykle klasické, extenzivní obhospodařování

2.1 Systém ochrany přírody v ČR

Ústředním orgánem státní správy ochrany přírody je Ministerstvo životního prostředí ČR. Vyhláší chráněné krajinné oblasti a další chráněné útvary, systém a principy jejich ochrany a managementu. Veškerou odbornou péči o ně zabezpečuje prostřednictvím své odborné organizace - Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Ta má síť regionálních středisek v jednotlivých krajích.

Základní právní normou zajišťující ochranu přírody v ČR je zákon č. 114/1992 Sb.

Účelem zákona je za účasti příslušných krajů, obcí, vlastníků a správců pozemků přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji a vytvořit v souladu s právem Evropských společenství v České republice soustavu Natura 2000. Přitom je nutno zohlednit hospodářské, sociální a kulturní potřeby obyvatel a regionální a místní poměry.

Zákon rozděluje zvláště chráněná území na:

a) národní park je rozsáhlé území, jedinečné v národním či mezinárodním měřítku, jehož značnou část zaujímají přirozené nebo lidskou činností málo ovlivněné ekosystémy, v nichž rostliny, živočichové a neživá příroda mají mimořádný vědecký a výchovný význam. V České republice jsou vyhlášeny 4 národní parky: Krkonošský národní park, Národní park Podyjí, Národní park a chráněná krajinná oblast Šumava a Národní park České Švýcarsko

b) chráněná krajinná oblast je rozsáhlé území s harmonicky utvářenou krajinou, s významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, případně s dochovanými památkami historického osídlení. Chráněné krajinné oblasti jsou rozděleny na čtyři zóny. V jižních Čechách se nachází 3 chráněné krajinné oblasti: Šumava, Třeboňsko a Blanský les

c) národní přírodní rezervace je menší území mimořádných přírodních hodnot, kde jsou na přirozený reliéf s typickou geologickou stavbou vázány ekosystémy významné a jedinečné v národním či mezinárodním měřítku. V jižních Čechách je chráněno 12 lokalit jako národní přírodní rezervace

d) přírodní rezervace je menší území soustředěných přírodních hodnot se zastoupením ekosystémů typických a významných pro příslušnou geografickou oblast. V jižních Čechách se nachází 96 takových lokalit

e) národní přírodní památka je přírodní útvar menší rozlohy, naleziště nerostů nebo vzácných či ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů s národním či mezinárodním ekologickým, vědeckým nebo estetickým významem. Tento útvar mnohdy vedle přírody formoval svojí činností i člověk. V jižních Čechách se nachází 10 takovýchto území

f) přírodní památka je přírodní útvar menší rozlohy, naleziště nerostů nebo vzácných či ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů s regionálním ekologickým,

vědeckým nebo estetickým významem. Tento útvar mnohdy vedle přírody formoval svojí činností i člověk. V jižních Čechách se nachází 179 těchto území (ALBRECHT et al. 2003).

Kategorie	Počet	Rozloha (ha)
Národní park	1	33 781
Chráněná krajinná oblast	3	185 715
Národní přírodní rezervace	12	3 146
Národní přírodní park	10	463
Přírodní rezervace	96	4 648
Přírodní památka	179	5 076
Přírodní park	13	94 047
Ptačí oblast	7	148 634

Tab. č. 1: Přehled chráněných území v Jižních Čechách v roce 2004

Zdroj: Ústřední seznam ochrany přírody

Dalším důležitým právním dokumentem je vyhláška ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., která hovoří, kromě jiného, o plánu péče o vybraná zvláště chráněná území.

2.2 Plán péče o zvláště chráněná území

Je to specifický dokument pro řízení vývoje přírodních poměrů ve zvláště chráněném území. Zpracovává se zpravidla na období deseti let. V případě potřeby se ke schválenému plánu péče zpracovávají dodatky. Vypracovávají se tehdy, jestliže je některý z bodů schváleného plánu nutné dodatečně doplnit o nově zjištěné skutečnosti nebo pokud se vyskytne potřeba provést v území zásah, který nebylo možné v době zpracovávání a schvalování plánu péče předvídat.

Zpracování návrhu plánu péče zajišťuje příslušný orgán ochrany přírody prostřednictvím fyzické či právnické osoby, která má pro tuto činnost kvalifikační předpoklady.

Plán péče musí orgán ochrany přírody před jeho schválením projednat s vlastníky a nájemci dotčených pozemků a příslušnými orgány státní správy.

U nově vyhlášených zvláště chráněných území je plán péče součástí podkladů pro jejich vyhlášení.

Každý zásah provedený v rámci uskutečňování plánu péče musí být odborně zdokumentován a evidován. Orgán ochrany přírody, který zásah provedl, případně zadal, je povinen zajistit odborné sledování změn zásahem vyvolaných. Provedené zásahy i výsledky sledování se shromažďují a evidují v určené dokumentaci (PETŘÍČEK et al. 1999).

3 Národní přírodní rezervace Řežabinec a Řežabinecké tůně

3.1 Popis a charakteristika území

Území se nachází severozápadně od Ražic a skládá se z rybníku, okolních luk a menších nádrží. Chráněné území leží 10 km jihozápadně od města Písek. Na jižní hranici je území ohraničeno železniční tratí. Západní hranice je ohraničena pozemní komunikací Ražice - Kestřany. V severozápadní a severovýchodní části se nachází dva kopce. Svahy kopců pokrývají sušší louky a drobné borové porosty. Údolím mezi kopci odtéká z Řežabince na sever Řežabinecký potok, který se vlévá do řeky Otavy. Směrem severovýchodním až východním je lokalita ohraničena třemi remízky a po většinu roku vlhkými loukami. Kolem rybníka jsou louky, ale také orná půda. Splachy z polí společně s chovem ryb přispívají ke hromadění živin v rybníce. Zvýšený obsah živin následně způsobuje změny ve složení druhů, protože druhy zvyklé na chudá prostředí většinou vymírají.

Oblast národní přírodní rezervace je i významnou archeologickou lokalitou, jelikož se zde nacházelo lidské osídlení od paleolitu po mezolit. Lidé zde žili na mírném pahorku *Pikárna*, který se dříve tyčil nad řekou Otavou. Tahy lososů a blízkost bažin přitahujících větší savce zaručovaly dostatek potravy pro rozsáhlé lidské sídliště. Zbytky tohoto osídlení byly odkryty v roce 1936 strakonickým archeologem Bedřichem Dubským. Ten při svých vykopávkách objevil zbytky pazourkové dílny a různé nástroje. Nicméně eroze způsobila posunutí říčního koryta Otavy, která tak už neprotéká přímo kolem pahorku, ale o něco severněji. Na místě bývalého říčního koryta zůstala rozsáhlá slatina (ALBRECHT et al. 2003).

V této slatině byl v roce 1530 na popud pána hradu Zvíkov Kryštofa ze Švamberka vybudován rybník Řežabinec. Vzhledem k tomu, že se svahy rybníka svažují jen pozvolna, panují zde ideální podmínky pro zarůstání rostlinami, hlavně rákosem. Na přelomu 20. století docházelo na lokalitě k těžbě přírodních štukových písků, načež následně vznikly mělké deprese, které se začaly zaplňovat spodní vodou z rybníka. Původně sloužily jako vhodná lokalita pro teplomilné a píscomilné druhy. Následně začaly postupně zarůstat nálety dřevin, což umožnilo vytvořit bohatou mozaiku různých typů prostředí vhodných pro četné druhy obojživelníků a ptactva. Od roku 1953 hospodaří na rybníce Školní rybářství Vodňany (později přejmenováno na

Školní rybníkářství Protivín). V 70. a 80. letech 20. století probíhal na rybníce intenzivní chov ryb, kvůli kterému došlo ke zvýšení vodní hladiny. Změna výšky hladiny snížila pokrytí litorálních porostů (hlavně rákosu, vysoké ostřice a přesličky říční) z dřívějších 40 % na dnešních 15 %. Tůň byla v roce 1985 vyhlášena jako chráněný přírodní útvar o celkové velikosti 6,2 ha vzhledem k druhové rozmanitosti. Od roku 1992 je regulována vodní hladina a oproti 80. letům 20. století byla snížena přibližně o 30 cm. Následně docházelo k poklesu rybářského využití lokality. Snížení vodní hladiny a omezení chovu ryb se projevilo na stabilizování litorálních porostů a v některých případech (např. u rákosu) dochází dokonce k postupnému rozšiřování (ALBRECHT et al. 2003).

Celková výměra NPR činí 110,67 ha. Řežabinecké tůň zaujímají výměru pouze 6,13 ha. Převážnou většinu území rezervace tedy tvoří plocha rybníka, který je největším rybníkem na Písecku (obr. č. 1).



Obr. č. 1: Rybník Řežabinec

3.2 Vznik národní přírodní rezervace

Jednání o založení státní přírodní rezervace (SPR) začala v roce 1947. V následujícím roce 1948 byla SPR schválena. Vyhlášena byla dne 19. 11. 1949 vyhláškou MŠVÚ číslo 171.659/49-IV/I. Následně pak byla přehlášena výnosem NK ČSR čj. 14.200/88 ze dne 29. 11. 1988.

Druhá lokalita - Řežabinecké tůň byly vyhlášeny v roce 1985 a to vyhláškou ONV Písek ze dne 4. 12. 1985.

V roce 1992 byly obě lokality sloučeny a to vyhláškou MŽP ČR číslo 395/1992 Sb. a přejmenovány na Řežabinec - Řežabinecké tůně a oblast byla zařazena do kategorie Národní přírodní rezervace.

Další mezník ve vývoji lokality představuje rok 2004, kdy zde byla vyhlášena "ptačí oblast" zařazená do evropské soustavy chráněných území NATURA 2000. Důvodem bylo zajištění ochrany husy velké, která se zde shromažďuje v období od června do října.

3.3 Předmět a cíle ochrany území

Důvodem ochrany je výskyt cenných pobřežních společenstev, která poskytují vhodné hnízdiště pro mnoho druhů ptactva a slouží pro rozmnožování dalších živočišných druhů. V rámci ochrany je chráněn jak Řežabinecký rybník a přilehlé tůně, tak i významná archeologická lokalita na vrchu *Pikárna*.

Nejvýznamnějším biotopem je k počátku 21. století rákosový porost, který je svým rozsahem unikátní v celé oblasti jižních Čech. Před intenzivním hospodářským využitím v 70. a 80. letech 20. století pokrýval litorální porost okolo 40 % rozlohy rybníka.



Obr. č. 2: Rozsáhlé porosty rákosu

V současnosti je nejvýznamnějším porostem v rezervaci také litorální porost rákosu a ostřice vyvýšené. Tento porost se zachoval převážně v jihozápadní části rybníka (obr. č. 2). Přilehlé tůně jsou v nyní z větší části zanesené sedimenty a zarostlé (obr.

č. 3). Místa s nižší vlhkostí jsou porostlá vzrostlými nálety břízy, osiky, olše, dubu a borovice (ALBRECHT et al. 2003).



Obr. č. 3: Řežabinecké tůň

Vlivem kyselého chemismu půdy se na lokalitě vyskytují druhy bezobratlých živočichů charakteristické pro mokřady chudé na živiny. Nachází se zde například střevlíci, drabčící a sarančata. Rezervace je jedinou lokalitou v České republice, kde se vyskytuje vzácná parazitická moucha *Trimerina microchaeta*.

Na území tůň se vyskytuje celkem 11 druhů obojživelníků z celkových 20 druhů, které obývají Českou republiku. Z obojživelníků zde žijí dva druhy čolků, čolek obecný a čolek velký a 9 druhů žab, např. skokan zelený, skokan hnědý, kuňka obecná, ropucha obecná a jiné. Z plazů se na území celé rezervace vyskytují ještěrky a užovka obojková.

V letech 1990 až 1999 probíhala v rezervaci řada pozorování ptactva. Různé literární prameny uvádí odlišná množství a druhové zastoupení ptactva. Většinou se shodují na množství okolo 160 až 170 druhů ptáků. Vyskytují se zde hejna kachen a hus a početné kolonie racků (obr. č. 4). Z ostatních druhů je možno uvést kormorána velkého, volavku velkou, jednotlivé druhy chřástalů, rákosníků, bukáčka, křepelky, potápky a další druhy.

Na plochých ostrůvcích pravidelně hnízdí v počtu až 5000 párů racek chechtavý. Jedná se tak o nejpočetnější hnízdící druh v lokalitě. Jeho přítomnost byla taktéž důvodem k vyhlášení rezervace v roce 1949. Současně tak vznikla největší racčí kolonie na území jižních Čech. Pro husu velkou je Řežabinec západní hranicí jejího

výskytu v Česku. Vyjma husy velké se zde v červnu shromažďuje až 300 jedinců kopřivky obecné, která zde také hnízdí v počtu 20 až 40 párů (PECL 1978).



Obr. č. 4: Vodní ptactvo na hladině rybníka

Na území rezervace žije trvale okolo 30 druhů savců a další druhy do lokality migrují za potravou. Z šelem se zde trvale vyskytuje liška obecná, lasice kolčava a kuna lesní. Z hmyzožravců pak rejsek obecný, krtek obecný a ježci. Nejčastěji se vyskytující hlodavci jsou ondatra pižmová, veverka obecná a hraboš polní. Dále se zde vyskytuje zajíc polní. Za potravou sem přichází srnec obecný a prase divoké. Na území rezervace se dá příležitostně zahlédnout také vydra říční a to převážně v zimních měsících, kdy přes lokalitu prochází.

Jediným důvodem ochrany ptačí oblasti je využívání lokality Řežabince husou velkou jako shromaždiště v době mezi červencem a říjnem. Odhaduje se, že se sem slétává jeden až dva tisíce jedinců (ALBRECHT et al. 2003).

3.4 Turismus a osvětová činnost

Okolo celé rezervace vede 3 km dlouhá naučná stezka s 12 informačními tabulemi rozmístěnými okolo veřejné cesty, která směřuje od nádraží v Ražicích kolem železniční trati (ohraničující jižní část rezervace) směrem k rybářské baště, dále okolo východního okraje rybníka k rybníční hrázi, přes vrch Pikárna. Zde se cesta napojuje na turistickou značku spojující Putim a Sudoměřské rybníky. Ve východní části rybníka je umístěna dřevěná pozorovací věž, která byla společně s naučnou stezkou vybudována Prácheňským muzeem v Písku (PECL 2003). Věž je z části

volně přístupná návštěvníkům (obr. č. 5). Na severní hranici chráněného území po hrázi rybníka Řežabinec prochází zelená turistická značka vedoucí z Putimi k památníku Žižkova mohyla. Na území rezervace je dovoleno se pohybovat pouze po vyznačených stezkách a na přilehlém travnatém porostu. Platí zde zákaz sběru hub, táboření a rybolovu (ALBRECHT a PYKAL 1997).



Obr. č. 5: Pozorovací věž

Rezervace byla roky jedinou chráněnou ornitologickou lokalitou v okrese Písek. Proto se na ni zaměřovala pozornost ornitologů z Písecka. Do roku 1977 zde probíhaly nepravidelná pozorování a odchyty divokého ptactva, od tohoto roku začalo pravidelné pozorování s odchytom a kroužkováním ptactva. Od roku 1982 přibýlo pravidelné sčítání ptactva jednou za měsíc. I přes to, že je na území zakázáno táboření, mají ornitologové výjimku v rámci akce „Acrocephalus“, kdy je kousek od břehu rybníka na konci července a začátku srpna vystavěn tábor. V jeho průběhu jsou ptáci chytáni do sítí, aby mohli být okroužkováni a následně opětovně vypuštěni do volné přírody. K roku 2011 proběhl již 35. ročník akce, kdy se během této doby podařilo okroužkovat přes 30 000 jedinců z více než 100 druhů (ŠEBESTIÁN 2011).

4 Systém hospodaření v NPR Řežabinec a Řežabinecké tůň

4.1 Rybářské hospodaření

4.1.1 Legislativní podmínky rybářského hospodaření

a) Nájemní smlouva mezi AOPK a Školním rybářstvím Protivín

Na rybníce Řežabinec hospodaří Školní rybářství Protivín na základě nájemní smlouvy uzavřené mezi agenturou ochrany přírody a krajiny a rybářskou firmou. Ve smlouvě jsou zakotveny základní podmínky a způsoby rybářského hospodaření.

Mezi nejdůležitější z nich patří:

- dodržování stanovené skladby rybí obsádky
- hospodaření v souladu s ochrannými podmínkami vyplývajícími z právní normy o zřízení NPR a podmínkami uvedenými v plánu péče
- provádění údržby a běžných oprav
- zabezpečení technicko-bezpečnostního dohledu na rybníce

b) Povolení k nakládání s vodami

Vydává se dle zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a to především k jinému užívání povrchových vod spočívajícímu v jejich akumulaci za účelem polointenzifikačního chovu ryb. Uděluje se na dobu trvání vodohospodářského díla. Bylo vydáno referátem životního prostředí v Písku.

Základní podmínkou povolení je, že vodohospodářské dílo bude udržováno v řádném a provozuschopném stavu. Při běžné manipulaci s vodou nesmí docházet ke škodám na vodním toku pod vypouštěcím zařízením. Nejméně čtyřikrát ročně se musí provádět rozbory vody odtékající z rybníka a sledovat stanovené ukazatele. Před zahájením vypouštění rybníka musí být tento záměr vždy oznámen správci Řežabineckého potoka

c) Výjimka pro použití závadných látek

Vydává se v souladu s paragrafem 107 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách. Stanovuje rozsah a způsoby aplikace krmiv, hnojiv a chemických prostředků do vody. Uděluje

se vždy na dobu určitou. Uděluje ji odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví Krajského úřadu - Jihočeského kraje.

Pro rybník Řežabinec platí následující:

- je možno přikrmovat především obilovinami a v menší míře krmnou směsí
- medikovaná krmiva lze používat jen na doporučení veterinárního lékaře
- hnojiva nelze používat, s výjimkou regulační dávky superfosfátu, při zhoršených kyslíkových poměrech
- chemické prostředky lze použít jen v případě projednání s příslušným orgánem životního prostředí a s AOPK ČR

d) plán péče

Současný plán péče je vypracován na období let 2008 až 2017. Zahrnuje péči o rybník a okolní pozemky - litorální porosty, vlhké louky, rašelinný lesík, tůň, porosty na hrázi a v okolí rybníka. Vzhledem k rozsahu jednotlivých opatření se v další části zabývám pouze péčí o rybník

Péče o rybník

Návrh opatření vychází ze zásad rybářského hospodaření, které byly formulovány ve Studii rybářského hospodaření NPR Řežabinec (FAINA a PŘIKRYL 1996) a zkušeností s průběhem vývoje ekosystému rybníka v průběhu platnosti minulého plánu péče. Mezi nejdůležitější ustanovení plánu patří následující:

- a) úroveň vodní hladiny bude udržována na kótě 371,42 m n. m. (hladina normálního nadržení). Minimálně jedenkrát, maximálně dvakrát za období, pro něž je zpracován plán péče, bude snížena hladina proti normálu o 30 cm - tj. na 371,12 m. n. m. nejméně do poloviny července (částečné letnění). Protože byly v rámci odbahnění rybníka opevněny a dobudovány ostrůvky v racčí kolonii v západní zátocce, je nutné sledovat, zda nedochází k jejich posunu v souvislosti s odbahněním. V případě, že bude docházet k jejich přeplavování nebo rozplavování, bude nutné upravit výši hospodářské hladiny
- b) při nasazování rybníka platí, že iniciální hmotnost obsádky kapra bude stanovena tak, aby nedocházelo k poškození ekosystému rybníka. Do roku 2006 platil limit nasazení kapří obsádky průměrně 10 tun, v jednotlivých letech mohla kolísat v

rozmezí 8 - 12 tun. Protože na rybníce není od roku 2006 povoleno příkrmování (není udělena výjimka vlády dle § 43 zákona na použití intenzivních technologií - hnojení a krmení ryb) a zastavení příkrmování v roce 2006 vedlo mimo jiné ke snížení výlovku o cca 50 % (ze 40 na 20 tun), bude nutné snížit pro další roky iniciační úroveň kapří obsádky na max. 50 kg/ha, což je max. 4 – 4,5 tuny na celý rybník. Kusová hmotnost násady bude minimálně 400 gramů.

Přesná výše obsádky na daný rok bude určována podle stavu a vývoje rybničního ekosystému. Z důvodu iniciování obnovy porostů ponořené a plovoucí vegetace je pro vegetační sezónu roku 2008 navrženo ponechat rybník na normální hladině bez kapří obsádky. Bude nasazena pouze alternativní obsádka (dravé ryby a lín).

Pro další roky je navrženo, že bude nasazována buď alternativní obsádka bez kapra či kapří obsádka o výši max. 50 kg/ha s případným doplněním jiných druhů ryb.

Rybník bude pak podle potřeb možné lovit každoročně či 1 x za 2 roky (počítá se s opakovaným nasazením na dvě horka a to v prvním roce vždy s vyloučením obsádky kapra. Ten bude prisazen až ve druhém roce). Složení a výše obsádky by pak byla každoročně upřesňována podle stavu regenerace porostů. Při rozvoji nežádoucích druhů vegetace by zůstala zachována možnost nasazení tzv. meliorační obsádky kapra na 1 rok

c) chov tolstolobika a dalších nepůvodních druhů je vyloučen, podmínkou chovu amura bílého je výslovný požadavek orgánu ochrany přírody

d) při nepříznivém vývoji ekosystému (prožrání zooplanktonu až na drobný zooplankton) je nutné provést letní odlovy

e) v hnízdním období (duben - červen) není přípustná manipulace s vodní hladinou (směrem nahoru) z důvodu hnízdění vodního ptactva

f) použití chemických prostředků k optimalizaci hospodaření není přípustné. Hnojení rybníka není přípustné (s výjimkou regulační dávky superfosfátu max. 1 kg/1 ha vodní plochy při zhoršených kyslíkových poměrech). Krmení není přípustné, výjimkou je možnost příkrmování pro případ letních odlovů

g) výlovy budou probíhat v poslední dekádě měsíce října nebo v listopadu. Rybník bude ihned znovu napouštěn

h) pro podporu hnízdění rybáků a dalších druhů vázaných na obnažené šterkové plochy byly v rámci odbahnění vybudovány 2 písečné ostrůvky opevněné dřevěnou palisádou. Po zhodnocení jejich funkčnosti budou případně dosypány další vrstvou vhodného materiálu a udržovány bez porostů vegetace. Tato údržba bude prováděna vždy v zimním období (BUREŠ et al. 2007)

4.1.2 Historie a současnost rybářského hospodaření

Vývoj od vyhlášení SPR do roku 1970

Počáteční stav rezervace byl poměrně příznivý, a to ve výskytu všech sledovaných rašelinistních druhů. V této době nebyly hospodářské zásahy tak intenzivní.

V padesátých letech začali někteří pracovníci zabývající se sledováním lokality upozorňovat na nevhodné vysoušení mokřadních stanovišť následkem manipulace s vodní hladinou směrem dolů. V lokalitě došlo k několika požárům, které měly neblahý vliv na porosty.

Hlavním cílem této doby bylo úspěšné hospodaření bez ohledu na krajinu při zachování její ekologické stability. Hnojilo a vápnilo se ve velkém a tím byla usnadněna sukcese rákosu podél břehů rybníka, který se rozšířil do rašelinných částí pobřeží. ŠRÁMEK - HUŠEK et al. 1952 ve své druhé verzi návrhu „hydrobiologické rezervace“ doporučují zákaz hnojení minerálními a organickými hnojivy. Jejich návrhy však nebyly akceptovány. Vápno ve vodě je vyrovnáváno kyselými látkami z rašeliny, což může mít za následek kolísání hladiny pH. Podporuje také růst rákosu a zmenšování plochy vodní hladiny. Když nebylo vyhověno zákazu vápnění, autoři se rozhodli alespoň doporučit částečné vysekávání rákosu. Na konci padesátých let byl stav lokality charakterizován výrazně zvýšeným hnojením a sukcesí zarůstání pobřeží včetně rašelinných biotopů.

Období 1970 – 1992

V tomto období se na rybníce velice intenzivně rybářsky hospodařilo. Cílem bylo dosažení co nejvyšší produkce ryb. S tím bylo spojeno i provedení nutných hospodářských zásahů. Literatura uvádí, že byla zvýšena vodní hladina (cca o 30 cm) a podstatně zvýšena rybí obsádka, což bylo spojeno s vysokým přísunem živin do rybníka (aplikace kejdy, hnojiv, krmiva). Zvýšení hladiny vody spolu se snížením

průhlednosti a destruktivní činnosti rybích obsádek vedlo k rychlému ústupu litorálních porostů.

Rybník je v tomto období intenzivně zabahňován v neúnosném rozsahu, jak z hlediska hospodářských účelů, tak i potřeb ochranného režimu (HEJNÝ et al. 1981). Vysoká vodní hladina prospívala rackům a napomáhala jejich rozvoji. Docházelo ke stálému nárůstu počtů hnízdících ptáků. V roce 1970 rackové hnízdili pouze v úzkém pruhu podél volné hladiny na severozápadním břehu. V roce 1975 již hnízdní kolonie zaujímal prakticky celý obvod rybníka v širokém pásu od volné hladiny až po zamokřené louky. Výjimku tvořily pouze husté rákosové porosty. V roce 1972 hnízdilo na vodní nádrži 1 000 kusů a v roce 1975 několik desítek tisíc. Nadměrná populace racků negativně přispívala k přísunu živin do vody i do pobřežních porostů (PECL et al. 1978).

Od roku 1990 se po změně politických podmínek změnil i přístup zemědělců k využívání chemických hnojiv. Došlo k silnému omezení hnojení pozemků. S intenzifikací chovu kapra souvisí i snaha o rychlé napouštění rybníka po výlovu a jeho napuštění na maximální hladinu. Obsádky byly až do počátku 90. let vysoké, výlov se pohyboval kolem 100 – 120 tun. V roce 1986 probíhalo letnění rybníka, při kterém došlo k mineralizaci živin ve dně, takže po jeho opětovém napuštění se značně zvýšila úživnost rybníka. Od roku 1992 bylo hospodaření převedeno na jednoletý cyklus, ukončilo se hnojení rybníka statkovými i syntetickými hnojivy a zároveň se hladina rybníka vrátila na normovaný stav. Předchozí zvýšení hladiny o 20 cm bylo neregulérní, důvodem byla možnost vysoké obsádky (PECHAROVÁ 1993).

Období 1993 – 1997

V roce 1993 byl vydán první pětiletý Plán péče pro roky 1993 – 1997. Toto období bylo výrazně ovlivněno opatřeními plánu. Jednalo se zejména o udržení normované výšky hladiny rybníka na úrovni 371,28 m. Na této úrovni měla být hladina po tři roky tj. do roku 1995, poté měl být podrobně vyhodnocen stav regenerace litorálních porostů a počet populací vodní avifauny a na základě toho aktuálně stanovena optimální výška hladiny. Maximální hmotnost obsádky byla stanovena na jednáních vždy v září předchozího roku podle aktuálního zjištěného stavu ekosystému rybníka, přičemž cílový optimální stav byl 36 tisíc kusů K_2 (o maximální kusové hmotnosti 400 g) pro celý rybník (tj. celková hmotnost 14 000 kg na rybník). Obsádka dalších

vysazovaných druhů ryb nesměla překročit 10 % početnosti ani hmotnosti obsádky kapra. Z důvodu ochrany litorálních porostů bylo nutno úplně vyloučit přísazování amura bílého (ALBRECHT a PYKAL 1993).

Závislost početnosti vodních ptáků na složení a hmotnosti rybí obsádky byla sledována na rybníce Řežabinec RNDr. Peclm v letech 1984 – 1997 (PECL 1997). Na základě těchto zjištění bylo rozhodnuto, že Agentura ochrany přírody a krajiny v Českých Budějovicích bude zpracovávat plány péče na desetiletá období. Podle nich pak Školní rybářství Protivín bude do rybníka nasazovat určené druhy a počty ryb tak, aby chov ryb rezervaci neničil, ale naopak napomáhal přirozené obnově porostů vodních rostlin a zachování pestrého společenstva vodních organismů.

Rybník nebyl hnojen statkovými ani průmyslovými hnojivy. Použití pesticidů na rybníce bylo zcela nepřijatelné. Nadměrně vysoká rybí obsádka byla od roku 1993 snižována až téměř o polovinu. Výlov se však snížil jenom zhruba o 20 %. Rybník byl obděláván jako jednohorkový s výlovem v poslední dekádě října (ALBRECHT a PYKAL 1997).

FAINA a PŘIKRYL 2000 ve své práci popisují, že postupným snížením rybích obsádek se podařilo snížit predanční a degradační vliv obsádky. Došlo ke zlepšení velikostní struktury zooplanktonu ve prospěch středních a velkých druhů (tj. rozšířila se nabídka větších vodních bezobratlých živočichů). V roce 1997 bylo možno zaznamenat obrovský počet rojících se pakomárů a zvýšené množství nerozpuštěných látek ve vodě, což mělo za následek nástup obnovy rákosu.

Rozsah litorálních porostů zůstal bez podstatných změn. Tak velký úbytek, jaký se projevil v 80. letech, se již neopakoval, ale k rozsáhlejší regeneraci nedošlo. V plánu péče byl návrh opatření jednorázových zásahů a pravidelných zásahů na regeneraci litorálních porostů rákosu. V letech 1993 – 1997 bylo prováděno postupné zimní kosení rákosu. Celkově bylo pokoseno asi 5,5 ha litorálních porostů v jižní a severovýchodní části rybníka (tj. asi polovina celkové plochy litorálních rákosů). Dále bylo doporučeno provádět etapovité oplocování vybraných úseků rákosu jako ochrana před kapry a labutěmi (HOCHMALOVÁ 2002).

Období 1998 – 2007

Hospodaření na rybníce se řídilo Plánem péče na období 1998 – 2007 a nařízením vlády z roku 2004, kterým se vymezuje Ptačí oblast Řežabinec. Cílem všech

navrhovaných opatření byla obnova litorálních společenstev rákosu a vyšších ostřic jako hnízdního biotopu mnoha ptačích druhů, a to na úroveň jejich rozsahu na počátku 70. let. Dalším cílem bylo zajištění odpovídajících podmínek pro vodní avifaunu, především udržení nízké rybí obsádky a tím i snížení vyžíracího tlaku ryb, zlepšení podmínek pro letní shromažďování a podzimní průtah vodních ptáků v rezervaci. Jednou z nezbytných součástí návrhu opatření bylo dodržování oplocení části vnitřních okrajů litorálních porostů pletivovými oplůtky pro umožnění rychlejší regenerace rákosu.

Navrhovaná opatření vycházela ze zásad rybářského hospodaření, která jsou uvedena ve studii rybářského hospodaření NPR Řežabinec a byla zakomponována do podmínek nájemní smlouvy se Školním rybářstvím Protivín.

Po cíleném snížení rybí obsádky, vyloučení hnojení a snížení hladiny vody rybníka se projevily výrazné změny ve zlepšení průhlednosti vody a změny velikostní struktury zooplanktonu. To umožnilo obnovu rákosu na vnitřním okraji porostů. To vše se podařilo v rámci nově koncipovaného plánu péče o NPR, jehož cílem byla podpora vodního ptactva i obnova litorální vegetace a význačné flóry (PECHAROVÁ et al. 1998).

Velice zásadním pro toto období bylo rozhodnutí Agentury ochrany přírody a krajiny ČR v Praze o odbahnění dvou ze čtyř nejvíce zastíněných tůní. Bylo učiněno v roce 1998. Hlavním záměrem obnovy tůní bylo vytvoření funkčního biocentra lokálního významu.

Vzhledem ke složitosti zásahu byla nejprve vypracována studie a po jejím odsouhlasení také projekt akce s názvem „Obnova tůní v Národní přírodní rezervaci Řežabinec“. Odbahnění bylo provedeno podle této zpracované dokumentace a splnilo očekávané cíle.

Období 2008 - dosud

Hlavním cílem managementu ochrany přírody v tomto období je obnovení plošného rozsahu a pestrosti litorálních společenstev rákosu a vysokých ostřic jako hnízdního biotopu mnoha ohrožených ptačích druhů, a to optimálně na úroveň jejich rozsahu počátkem 70. let a zajištění odpovídajících podmínek pro vodní avifaunu (podpora rozvoje přirozené potravy - velkého zooplanktonu a bentosu).

Z důvodů existence ptačí oblasti je důležitým cílem rovněž zlepšit podmínky pro letní shromažďování a podzimní průtah vodních ptáků v rezervaci. To znamená zajistit dostatečný klid (zákaz lovu vodní pernaté zvěře), odpovídající trofické podmínky a zabránit výskytu botulismu snížením celkové trofie rybníka. Udržením nízkého vyžíracího tlaku rybí obsádky by měly být vytvořeny příznivé podmínky pro přežívání a rozmnožení spektra vodních bezobratlých živočichů a ponořené vegetace. Tyto organismy zároveň slouží jako potravní základna pro vodní ptactvo i obojživelníky (BUREŠ et al. 2007).

Vzhledem k odbahnění a snížení rybí obsádky lze očekávat rozvoj ponořené vegetace. Její rozvoj na úroveň přibližně roku 1970 je žádoucí. Pouze v případě překotného rozvoje, kdy souvislý zárost přesáhne 1/3 vodní plochy, bude pravděpodobně nutný radikálnější zásah spočívající v jejím částečném odstranění krátkodobým použitím tzv. meliorační obsádky. V případě, že bude hrozit kyslíkový deficit, bude nejlepším způsobem ponechání rybníka přes zimu vymrznout.

Je žádoucí každoročně do 30. 6. udržovat průhlednost vodního sloupce v hodnotě minimálně 50 cm u vypustného objektu (BUREŠ et al. 2007).

Prioritními zájmy ochrany v pořadí důležitosti jsou:

- zachování a obnova mokřadních společenstev v ekosystému rybníka, litorálních pásů a mokřadních lokalit na území NPR
- zachování možnosti hnízdění a tahové zastávky prioritních druhů ptáků a dalších vodních a mokřadních druhů ptáků včetně biotopů na něž jsou vázáni
- zachování krajinařsko - estetické hodnoty území

4.1.3 Nejdůležitější hospodářské zásahy na rybnících

a) příkrmování ryb

Jedná se o předkládání krmiv rybám za účelem dosažení přírůstku a tedy docílení požadované produkce ryb. Příkrmuje se hlavně kaprovité ryby. V rybničním chovu kapra se však využívá co nejvíce přirozená potrava rybníka, která se vhodně doplňuje předkládáním krmiv. Nejčastěji se aplikují obiloviny, které mají vysoký obsah glycidů a dobře kryjí energetické požadavky ryb. Bílkoviny obsažené v přirozené potravě jsou nejvíce využívány pro přírůstek ryb.

Obiloviny se rybám předkládají buď celé, neupravené, nebo částečně upravené (drcené, mačkané, šrotované). Takováto úprava zlepšuje využitelnost živin z krmiva v trávicím ústrojí ryb. Vzhledem k vyšší náročnosti technologie úprav se však upravené obiloviny využívají pouze pro mladší věkové kategorie ryb.

Intenzita a frekvence příkrmování závisí na množství ryb v rybníce, teplotě vody, obsahu kyslíku ve vodě a množství a druhovém zastoupení přirozené potravy. To se v průběhu roku mění. Proto je třeba stav přirozené potravy pravidelně kontrolovat

b) hnojení rybníků

Hnojením se dodávají chybějící biogenní prvky nutné pro rozvoj primární produkce rybníků. ČÍTEK et al. 1993 uvádí, že pro tvorbu produkce mají největší význam tyto biogenní prvky:

- fosfor. Je nutný pro stavbu kostry ryb, bílkovin a buněčných jader vodních organismů. Jeho přítomnost podporuje činnost nitrifikačních bakterií. Ve vodě ho většinou bývá dostatek
- dusík. Je součástí tělesných bílkovin všech vodních organismů. Většinou se vyskytuje ve vodním prostředí v dostatečném množství
- vápník. Má zásadní význam pro udržování neutrální až slabě zásadité reakce vody. Je potřebný k vývoji rostlin, tvoří součást těla vodních živočichů
- uhlík. Je důležitým stavebním prvkem rostlinných pletiv a to především ve formě oxidu uhličitého, který se do vody uvolňuje při rozkladu organických látek nebo při dýchání vodních organismů

Hnojení se provádí na základě chemického rozboru vody. Doplnuje se vždy pouze chybějící prvek. Používají se buď hnojiva statková (organická) nebo průmyslová (umělá). Statková hnojiva obsahují většinou všechny hlavní živiny ovšem jen v nízké koncentraci. Průmyslová hnojiva zpravidla obsahují jen jednu hlavní živinu avšak ve vysoké a známé koncentraci

c) vápnění rybníků

Má poměrně velký vliv na podmínky prostředí a zlepšení produkční schopnosti rybníků. Z vápenatých hnojiv se nejčastěji používá mletý vápenec a pálené vápno. Vápnit je možno na dno vypuštěných rybníků, na vodní hladinu, případně do přítoku. Dle účelu se rozlišují následující druhy vápnění:

- meliorační vápnění. Vápní se preventivně a to buď na jaře, nejpozději 3 týdny před nasazením ryb nebo na podzim
- hnojivé vápnění. Provádí se pouze v případě potřeby a to na základě chemického rozboru vody
- dezinfekční vápnění. Používá se k ničení choroboplodných zárodků nebo dezinfekci krmných míst. Vápní se nejčastěji páleným vápnem
- preventivní vápnění. Používá se v průběhu vegetace a to především proti plísňové nákaze žaber nebo jiným žaberním chorobám. Vždy se aplikuje pouze pálené vápno. V případě potřeby se opakuje v týdenních či dvoutýdenních intervalech

d) optimalizace rybnického prostředí

Jedná se o komplex opatření směřující k vyrovnání poměru živin na potřebnou úroveň a zlepšování fyzikálně chemických vlastností vody tak, aby se vytvořily co nejlepší podmínky pro dosažení požadované produkce ryb. Důležité je také stanovit optimální obsádku ryb.

Dobrá rybnická voda má dle ČÍTKA et al. 1993 vykazovat přibližně tyto fyzikální a chemické vlastnosti:

- teplotu vody během vegetačního období 18 - 24 °C. Nízká teplota je pod 18 °C, nebezpečně vysoká nad 26 °C
- průhlednost měřená Secchiho deskou 30 - 40 cm. Nebezpečná hodnota je pod 30 cm
- obsah rozpuštěného kyslíku 6 - 8 mg . l⁻¹ O₂. Nízká hodnota je pod 4 mg . l⁻¹ O₂
- reakci 7 - 8 pH s maximálním kolísáním mezi pH 6 - 9
- alkalitu 2 - 3 mmol, neměla by klesnout pod 0,5 mmol a překračovat 8 mmol
- obsah organického fosforu 0,2 - 0,3 mg . l⁻¹ P . Nízký obsah fosforu je pod 0,15 mg . l⁻¹ P
- obsah organického dusíku 0,5 - 2 mg . l⁻¹ N (z toho volný amoniak maximálně 0,3 mg . l⁻¹ N
- oxidovatelnost podle Kubela 15 -20 mg . l⁻¹ O₂

e) úprava rybníčního dna a prohlubování rybníčních okrajků

Rybníční dno ovlivňuje koloběh živin ve vodě a to především jeho povrchová vrstva tzv. aktivního bahna. Zde se usazují živiny a opět se pozvolna uvolňují do vody. Mezi nejdůležitější úpravy rybníčního dna patří stokování, odbahňování, plošné úpravy dna a prohlubování rybníčních okrajků (ČÍTEK et al. 1993).

Stokování zajišťuje dobré stahování vody do loviště při výlovu rybníka a rychlé vysušení dna při ponechání rybníka na sucho. Tím dochází k dobrému provzdušnění a ozdravení dna.

Plošné úpravy představují prohloubení a vyrovnávání dna, čímž opět zlepšují odtok vody z rybníka při jeho vypouštění. Ve vzniklých prohlubeninách častěji přežívají choroboplodné zárodky a zůstávají zde ryby při výlovu. Nadměrná vrstva sedimentů se odstraňuje vyvážáním. Buď jde o částečné odbahnění, kdy se vyváží bahno z loviště a hlubších částí rybníka nebo o celkové odbahnění. V tomto případě se přebytečný sediment odváží z téměř celé plochy rybníka. Tento meliorační zásah se nejčastěji realizuje v zimě, v menší míře pak v letním období.

Prohlubování rybníčních okrajků umožňuje vyrovnat katastrální výměru rybníka se zatopenou plochou, což je důležité pro dosažení co nejvyšší produkce ryb. Mělké rybníční okrajky rychle zarůstají tvrdými vodními porosty, které často zastiňují vodní hladinu, nadměrně odčerpávají živiny, vytváří příznivé prostředí pro různé zvířecí cizopasníky a původce nemocí a obtížného hmyzu (např. komáři) i pro člověka (ČÍTEK et al. 1993)

f) péče o rybníky v zimním období

Po zamrznutí se musí rybníky pravidelně kontrolovat. Jedná se hlavně o kontrolu přívodu vody do rybníků (musí vtékat pod led). Dále je potřeba sledovat chemismus vody, především pH a obsah rozpuštěného kyslíku. Jakmile začne docházet k poklesu kyslíku, musí se zřizovat prohlubně. Ty umožňují obohacování vody kyslíkem přímým stykem vody se vzduchem a unikání nežádoucích plynů z vody a vnikání světla do vody i tehdy, když je led pokryt silnější vrstvou sněhu. Přístup světla do vody je podmínkou umožnění fotosyntézy jako významného zdroje obohacování vody kyslíkem (ČÍTEK et al. 1993).

Prohlubně se prořezávají motorovou pilou. Veškerý led z prohlubní je nutno odstranit. Z bezpečnostního hlediska se pak prohlubně ze všech stran označují

vztyčením ledových ker. Kromě prohlubní se musí také obřezávat nebo obsekávat vypouštěcí zařízení, aby jej led nepoškodil.

Při dlouhotrvajícím zakrytí ledu sněhem se zřizují prosvětlovací pásy odhrnováním sněhu.

Hospodaření na rybníce Řežabinec se řídí plánem péče, který detailně rozebírám v kapitole 4.1. Převážná většina výše uvedených hospodářských zásahů je zde zcela zakázána nebo výrazně omezena. Zásadním kritériem je zajištění předmětu a cíle ochrany v NPR Řežabinec (kapitola 3.3).

5 Materiál a metodika

5.1 Použité údaje a zdroje informací

Od dubna 2011 do února 2012 jsem se zabýval shromažďováním materiálů a informací o lokalitě. Terénní pochůzky a odběry vzorků vody a zooplanktonu jsem prováděl v měsících květen až říjen 2011.

Materiál k vypracování bakalářské práce, především literární přehled, jsem shromažďoval formou studia literatury. Některé informace pochází i z ústního sdělení od odborníků, s nimiž jsem problematiku konzultoval. Vděčím za ně především RNDr. Šebestiánovi a RNDr. Fainovi.

Základní literaturou byl plán péče na období 1993-1997, 1998 - 2007, 2008 - 2017, manipulační řád rybníka Řežabince, učebnice rybářské školy a ostatní dokumenty legislativního a výrobního charakteru, které mi zapůjčilo vedení Školního rybářství Protivín.

Měl jsem k dispozici též produkční karty rybníka, výsledky rozborů vody prováděné školním rybářstvím v předchozím období a výsledky rozboru zooplanktonu v předchozím období.

Ostatní cenné poznatky jsem čerpal z odborných publikací o chráněných oblastech a Národní přírodní rezervaci Řežabinec, z vědeckých a výzkumných zpráv vztahujících se k chráněnému území. Dále jsem využíval i osobní konzultace s výše uvedenými a některými dalšími odborníky. Čerpal jsem i z internetových zdrojů.

Literaturu jsem si půjčoval především v knihovně Jihočeské univerzity, v knihovně AOPK ČR - středisko České Budějovice a od pracovníků Školního rybářství v Protivíně.

Samostatně jsem prováděl odběry vzorků vody a zooplanktonu ve sledovaném období.

5.2 Metodika odběru vzorků vody

Podle HARTMANA et al. 1998 se vzorky vody odebírají dvojitým způsobem:

a) reprezentativní (slévaný) vzorek z rybníka se odebírá pomocí lodě, která projíždí rybník po sinusoidě. Vlastní odběr se provádí tzv. sběrači různých konstrukcí z nichž nejpoužívanější je Friedingerův nebo Patalasův

b) bodový vzorek se odebírá obvykle u výpusti rybníka to většinou pod hladinou, popřípadě nade dnem. Tento vzorek poskytuje základní informaci o vlastnostech vody v daném místě. Nezobecňuje přesnou charakteristiku kvality vody v celé ploše rybníka. I přesto se však v současné praxi používá nejčastěji

Součástí odběru vzorků vody pro laboratorní vyšetření je okamžité stanovení hladiny kyslíku, teploty vody, průhlednosti a barvy vody na místě odběru. Jako vzorkovnice se používají většinou polyetylenové lahve o obsahu 2 l. Lahve se plní až po okraj a uzavírají se tak, aby v lahvi nevnikla vzduchová bublina. Vzorkovnice se označují nejčastěji štítky s čísly a názvem rybníka. Ty se pak přelepují širokou izolepou nebo se lahve přímo popisují vhodným vodě a otěru odolným popisovačem. O odběru vzorků se vede protokol, do kterého se zaznamenávají všechny důležité výše uvedené údaje.

Četnost odběru vzorků vody závisí na účelu k němuž je vzorkování určeno. Pro standardní posouzení postačuje odebrat vzorky čtyři krát za sezónu.

5.3 Metodika odběru vzorků zooplanktonu

Vzorky zooplanktonu se získávají několikerým protažením sloupce vody planktonní sítí upevněnou na šňůře nebo na tyči (využívá se nejčastěji u mělkých rybníků). Nejvhodnější velikost ok planktonní sítě je 80 μm . V nich se dostatečně kvantitativně zachytí i drobní vířníci. Odlovený plankton se přemístí do skleněných nebo polyetylenových lahviček o obsahu 100 - 500 ml. Plankton se vyhodnocuje a zpracovává jako živý nebo fixovaný.

a) živý zooplankton se zpracovává a vyhodnocuje v laboratoři bezprostředně po odběru. Je výhodnější převážet ho v lahvičkách o větším objemu (400 - 500ml). V laboratoři se planktonní organismy přelijí do kádinky nebo do ploché misky a poté se vybírají pinzetou nebo kapátkem a prohlíží pod mikroskopem v kapce vody na podložním sklíčku. Při vybírání planktonu se využívá tohoto efektu, že část jedinců se hromadí u hladiny a v osvětlené části. Proto se část nádoby také někdy zastiňuje. Některé druhy organismů se naopak koncentrují u dna.

Pokud nelze provést rozbor a vyhodnocení zooplanktonu ještě týž den, je možno na krátkou dobu uchovat vzorek v chladničce při teplotě okolo 4 °C. Citlivější druhy zooplanktonu však mohou uhynout

b) fixovaný zooplankton se vyhodnocuje a zpracovává v laboratoři v pozdějším období. V tomto případě se odebraný a zahuštěný zooplankton umísťuje do polyetylenových lahviček o objemu 100 ml a fixuje se nejčastěji 2 - 4 % roztokem formaldehydu. Lahvičky se doplňují vodou až po okraj. Takto fixované vzorky je možno uchovávat po dobu několika měsíců až několika let

Vzorkovnice se popisují buď lihovým fixem, který je vodě a otěru odolný, nebo štítkem. Vzhledem k jejich malé velikosti se popisují buď číslem, případně prvním písmenem názvu rybníka a datem odběru. Obdobně se označují vzorkovnice při použití štítku a následném přelepení širokou izolepou.

Nezbytnou součástí je také protokol o odběrech. V něm se uvádí všechny potřebné informace.

5.4 Mnou používaná aktuální metodika odběru a vyšetřování zooplanktonu

Vzhledem k určité variabilitě výše uvedené obecné metodiky odběru vzorků jednotlivými pracovišti, jsem použil ve své práci metodiku doporučenou PŘIKRYLEM 2010.

Odběry vzorků zooplanktonu jsem realizoval v období od května do října 2011. Rozhodl jsem se je odebírat v intervalu 1 krát za dva týdny. První vzorek byl odebrán dne 5. května 2011. Další vzorek byl z provozních důvodů odebrán až dne 2. června 2011. Pak jsem pokračoval již ve dvoutýdenních intervalech po celé vegetační období až do konce října.

Odběr zooplanktonu jsem prováděl vrhací planktonní sítí o průměru 20 cm a velikosti ok 80 µm. Byl prováděn u hráze v bezprostřední blízkosti výpusti (obr. č. 6). Udělal jsem 3 pětimetrové tahy sítí, čímž bylo protaženo 15 metrů vodního sloupce. Přepočtem jsem zjistil, že jsem přefiltroval 471 litrů rybníční vody.

Výpočet se provádí podle vzorce πr^2 krát $v = 3,14$ krát $0,01$ m krát 15 m = $0,471$ m³ = 471 litrů.

Takto získaný filtrát jsem vypustil z planktonní sítě do 100 ml polyetylenové vzorkovnice a doplnil vodou tak, aby po přidání fixačního roztoku (3% formaldehyd) byla vzorkovnice plná. Vzorkovnici jsem uložil do chladnice k pozdějšímu vyšetření. Veškeré odebrané vzorky jsem vyšetřoval najednou.



Obr. č. 6: Odběrové místo u výpusti rybníka

Vyšetření zooplanktonu

Biomasu jsem zjišťoval objemově tak, že jsem vzorek přelil do odměrného 100 ml válce a po usazení zooplanktonu jsem zjistil, jaký objem v ml zaujímá zooplankton ve vzorku.

Druhové zastoupení jsem zjišťoval pod mikroskopem při zvětšení 40 krát ve speciální počítací komůrce o objemu 1 ml, která je rozdělená na 12 pásem. Získané hodnoty jsem sečetl a vydělil počtem pásem a zjistil průměrný počet konkrétního zástupce v jedné komůrce. Tento postup jsem opakoval 3 krát (počítají se 3 komůrky) a vypočetl průměrnou hodnotu. Takto jsem postupoval u všech hlavních zástupců zooplanktonu. Průměrné počty jednotlivých zástupců jsem sečetl. Tento celkový počet představuje základ pro procentické vyjádření zastoupení jednotlivých druhů ve vzorku. Zjišťoval jsem tyto hlavní zástupce zooplanktonu:

- perloočky rodu *Daphnia*
- ostatní perloočky - *Cladocera*
- buchanky - *Cyclopidae*
- vířníky - *Rotatoria*

V tabulkách pak vyhodnocuji procentické zastoupení jednotlivých skupin organismů ve vzorku. To se však v praxi častěji vyjadřuje stupněm podle následující stupnice:

Stupeň (znak)	Procentické zastoupení ve vzorku
-	druh není přítomen
+	méně než 1 %
1	1 - 5 %
2	5 - 10 %
3	10 - 20 %
4	20 - 40 %
5	40 - 80 %
M	více než 80 %
A	přítomnost ve vzorku

Tab. č. 2: Vyjádření procentického zastoupení skupin organismů ve stupních

Zdroj: Studie rybářského hospodaření NPR Řežabinec

Rozhodl jsem se uvést obě klasifikace.

Při odběru vzorků vody jsem postupoval přesně podle metodiky uvedené v kapitole 4. 2. Prováděl jsem bodový odběr. Vzorky vody byly vyšetřovány v laboratoři ENKI Třeboň.

Odběry vzorků vody jsem prováděl nepravidelně, dle volné kapacity laboratoře, která prováděla jejich rozbor. Předpokládal jsem odběry 1 krát měsíčně, nakonec jsem však odebral vzorky vody pouze 3 krát a to ve dnech 2. 6., 28. 7. a 21. 9. Současně se vzorky vody jsem provedl i odběr vzorků zooplanktonu. Školní rybářství Protivín mi poskytlo výsledky jejich rozborů vzorků vody. Uvádím je v samostatné tabulce a zahrnuji do diskuse.

Při každém odběru jsem zároveň prováděl rychlé, provozní posouzení kvality vody v rybníce. Zjišťoval jsem teplotu vody, pH a obsah kyslíku. Pro tato měření jsem používal měřicí přístroj Gryf. Dále jsem hodnotil průhlednost vody a zbarvení vody. Průhlednost byla zjišťována Secchiho deskou a zbarvení jsem hodnotil subjektivně proti bílému podkladu Secchiho desky.

6 Zjištěné výsledky

Provozní posouzení kvality vody v rybníce

Při každém odběru vzorků zooplanktonu jsem také zjišťoval údaje pro provozní posouzení kvality vody. Naměřené hodnoty uvádím v tabulce č. 3.

Datum odběru	teplota vody	Obsah kyslíku v mg/l	pH vody	Průhlednost vody v cm	Zbarvení vody
5. 5.	15,9	6,9	7	190	HZ
2. 6.	18,8	6	7,2	160	HZ
15. 6.	20,1	5	7,4	150	HZ
30. 6.	21,2	4,8	7,2	155	HZ
14. 7.	23,6	5,9	8,2	110	HZ
28. 7.	24,2	4,6	8	100	ZH
14. 8.	22,4	5,1	8,4	80	ZH
29. 8.	21,3	7,3	8,2	75	ZH
8. 9.	20,5	7	8,1	70	ZH
14. 9.	17,3	5,6	8,3	80	HZ
21. 9.	16,8	7,2	8,2	85	HZ
28. 9.	15,6	8,5	8	100	HZ
15. 10.	13,5	6,9	7,6	70	HZ
29. 10.	9,2	6,8	7,5	100	Z

Tab. č. 3: Provozní posouzení kvality vody

Hodnocení kvality vody chemickým rozborem

Mnou odebírané vzorky vody jsem odeslal na vyšetření do laboratoře ENKI Třeboň.

I přes písemnou objednávku však došlo k tomu, že v jednom případě nebylo stanoveno CHSK-Cr a celkový fosfor nebyl stanoven ani u jednoho vzorku.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Podařilo se mi však získat výsledky rozborů vody prováděných školním rybářstvím.

Ty jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Dále mohu posoudit i stav sledovaných parametrů vody od roku 2007. Výsledky uvádím v příloze č. 1.

Datum odběru	Zjištěné hodnoty			
	NO3-N mg.l ⁻¹	CHSk-Cr mg.l ⁻¹	NH4-N mg.l ⁻¹	PO4-P mg.l ⁻¹
2.6.2011	0,02	62	0,04	0,03
28.7.2011	0,06	73	0,06	0,07
21.9.2011	0,07	-	0,22	0,02

Tab. č. 4: Výsledky rozborů vody prováděné laboratoří ENKI Třeboň

Datum odběru	Zjištěné hodnoty				
	NO3-N mg.l ⁻¹	BSK-5 mg.l ⁻¹	CHSK-Mn mg.l ⁻¹	NH4-N mg.l ⁻¹	P- celkový mg.l ⁻¹
10.5.2011	0,16	5,0	14,9	0,28	0,16
24.5.2011	0,24	5,9	15,3	0,26	0,19
12.7.2011	0,20	7,0	17,6	0,26	0,22
18.8.2011	0,21	9,2	20,1	0,31	0,25

Tab. č. 5: Výsledky rozborů vody Školního rybářství Protivín

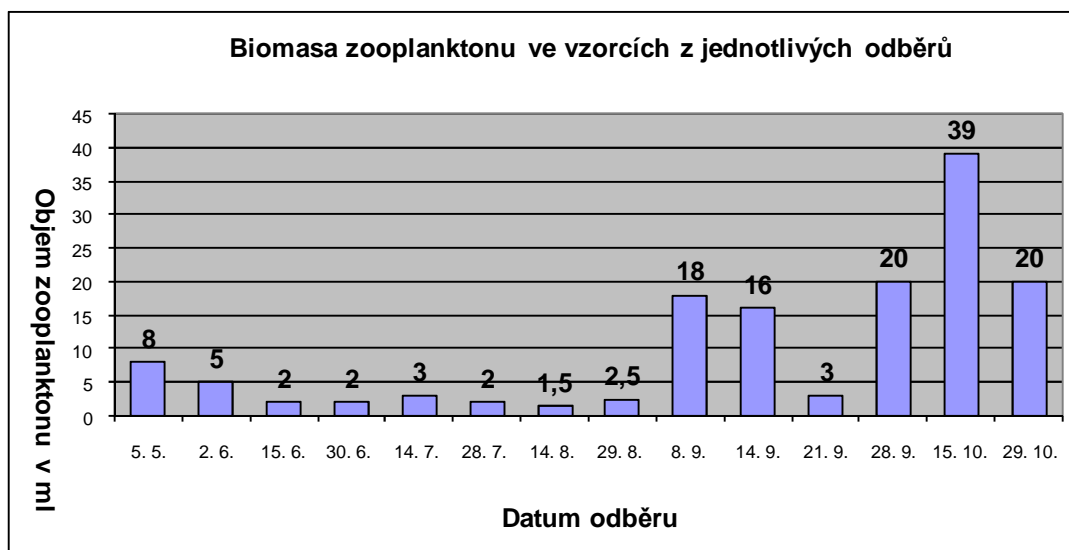
Vyšetření vzorků zooplanktonu

Objemové zastoupení biomasy zooplanktonu ve vzorku

Poskytuje komplexní obraz o vývoji biomasy v nádrži. Při jednotlivých odběrech jsem naměřil následující úrovně biomasy:

datum odběru	objem zooplanktonu v ml
5. 5.	8
2. 6.	5
15. 6.	2
30. 6.	2
14. 7.	3
28. 7.	2
14. 8.	1,5
29. 8.	2,5
8. 9.	18
14. 9.	16
21. 9.	3
28. 9.	20
15. 10.	39
29. 10.	20

Pro lepší přehlednost jsem dosažené výsledky vynesl do sloupcového grafu. V diskuzi pak vysvětluji dynamiku vývoje biomasy během vegetačního období.



Obr. č. 8: Biomasa zooplanktonu ve vzorcích z jednotlivých odběrů

Druhové zastoupení zooplanktonu

Plankton byl odebrán a vyšetřen celkem 15 krát v průběhu celé vegetace. Jedno vyšetření bylo provedeno na volné hladině z lodě (cca ve středu rybníka). Ostatní na stejném místě a to u výpusti. Výsledky jednotlivých odběrů jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Datum odběru: 5.5.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	32	28	36	32,0	8,8%	2
ostatní perloočky	84	80	82	82,0	22,4%	4
buchanky	101	85	93	93,0	25,4%	4
vířníci	164	147	165	158,7	43,4%	5

Datum odběru: 2.6.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	18	14	16	16,0	4,8%	1
ostatní perloočky	34	29	32	31,7	9,4%	2
buchanky	162	160	147	156,3	46,5%	5
vířníci	118	148	130	132,0	39,3%	4

Datum odběru: 15.6.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	29	37	22	29,3	7,3%	2
ostatní perloočky	125	92	87	101,3	25,2%	4
buchanky	102	90	98	96,7	24,0%	4
vířníci	160	192	173	175,0	43,5%	5

Datum odběru: 30.6.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	25	31	35	30,3	8,2%	2
ostatní perloočky	64	50	42	52,0	14,1%	3
buchanky	104	120	92	105,3	28,5%	4
vířníci	205	175	167	182,3	49,3%	5

Datum odběru: 14.7.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	8	14	8	10,0	2,8%	1
ostatní perloočky	204	218	199	207,0	60,2%	5
buchanky	106	112	110	109,3	30,3%	4
vířníci	26	29	17	24,0	6,7%	2

Datum odběru: 28.7.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	12	8	11	10,3	2,4%	1
ostatní perloočky	48	66	51	55,0	12,7%	3
buchanky	272	239	283	264,7	60,9%	5
vířníci	95	98	120	104,3	24,0%	4

Datum odběru: 28.7.2011 - střed rybníka						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	199	246	155	200,0	61,2%	5
ostatní perloočky	52	49	44	48,0	14,7%	3
buchanky	21	26	29	25,3	7,8%	2
vířníci	52	51	57	53,3	16,3%	3

Datum odběru: 14.8.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	22	18	24	21,3	7,1%	2
ostatní perloočky	179	155	181	171,7	56,0%	5
buchanky	55	47	67	56,3	18,8%	3
vířníci	68	44	51	54,3	18,1%	3

Datum odběru: 29.8.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	26	16	23	21,7	6,0%	2
ostatní perloočky	200	228	251	226,3	63,2%	5
buchanky	57	50	50	52,3	14,6%	3
vířníci	66	56	52	58,0	16,2%	3

Datum odběru: 8.9.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	48	43	48	46,3	11,6%	3
ostatní perloočky	93	148	74	105,0	26,2%	4
buchanky	62	46	44	50,7	12,7%	3
vířníci	153	216	226	198,3	49,5%	5

Datum odběru: 14.9.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	200	173	221	198,0	70,0%	5
ostatní perloočky	48	52	42	47,3	16,7%	3
buchanky	21	23	31	25,0	8,8%	2
vířníci	15	8	14	12,3	4,4%	1

Datum odběru: 21.9.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	0	0	0	0,0	0,0%	-
ostatní perloočky	89	111	110	103,3	33,3%	4
buchanky	54	45	43	47,3	15,2%	3
vířníci	162	146	172	160,0	51,5%	5

Datum odběru: 28.9.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	241	166	193	200,0	88,2%	M
ostatní perloočky	0	0	0	0,0	0,0%	-
buchanky	27	21	32	26,7	11,8%	3
vířníci	0	0	0	0,0	0,0%	-

Datum odběru: 15.10.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	196	216	213	208,3	76,4%	5
ostatní perloočky	0	0	0	0,0	0,0%	-
buchanky	69	72	52	64,3	23,6%	4
vířníci	0	0	0	0,0	0,0%	-

Datum odběru: 29.10.2011						
Druh (skupina) zooplanktonu	Četnost v komůrce			Průměrná hodnota	Procentické zastoupení	Stupeň
	1.	2.	3.			
perloočky r. Daphnia	222	190	180	197,3	65,3%	5
ostatní perloočky	7	10	10	9,0	3,0%	1
buchanky	58	82	75	71,7	23,7%	4
vířníci	27	21	25	24,3	8,0%	2

Tab. č. 6: Druhové zastoupení zooplanktonu v jednotlivých vzorcích

Výsledky mých zjištění pro lepší přehlednost sumarizuji a uvádím v samostatném přehledu. Dále v něm hodnotím i velikost zooplanktonu při jednotlivých odběrech, což je důležitý provozní ukazatel charakterizující aktuální stav oživení nádrže.

Celkový přehled četnosti zooplanktonu a jeho velikosti uvádí tabulka č. 7.

Druh zooplanktonu	Datum odběru						
	5. 5.	2. 6.	15. 6.	30. 6.	14. 7.	28. 7.	14. 8.
perloočky r. Daphnia	2	1	2	2	1	1	2
ostatní perloočky	4	2	4	3	5	3	5
buchanky	4	5	4	4	4	5	3
vířníci	5	4	5	5	2	4	3
velikost zooplanktonu	hrubý	střední	drobný	střední	drobný	drobný	střední

Druh zooplanktonu	Datum odběru						
	29. 8.	8. 9.	14. 9.	21. 9.	28. 9.	15. 10.	29. 10.
perloočky r. Daphnia	2	3	5	-	5	5	5
ostatní perloočky	5	4	3	4	-	-	1
buchanky	3	3	2	3	3	4	4
vířníci	3	5	1	5	-	-	2
velikost zooplanktonu	střední	střední	hrubý	drobný	hrubý	hrubý	hrubý

Tab. č. 7: Četnost zooplanktonu a jeho velikost

7 Diskuse

Fyzikálně chemické vlastnosti vody

Výrazně ovlivňují pochody v rybničním ekosystému. Úroveň jednotlivých parametrů poukazuje na právě probíhající procesy ve vodním prostředí. Mnou zjištěné výsledky (respektive výsledky zjištěné rozбором v laboratoři ENKI a smluvní laboratoři školního rybářství) porovnávám s imisními standardy ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod (příloha č. 3 k nařízení vlády č. 61/2003 Sb.) s výsledky výzkumných studií prováděných na Řežabinci a s učebnicovými údaji.

Porovnáním výsledků rozborů vody laboratoře ENKI a laboratoře, která provádí rozboru školnímu rybářství lze konstatovat, že hodnoty parametrů $\text{NO}_3\text{-N}$ a $\text{NH}_4\text{-N}$ jsou u laboratoře ENKI velice nízké, až nepravděpodobné. Při konzultaci s pracovníky laboratoře VÚRH Vodňany jsem zjistil, že pravděpodobnou příčinou by mohla být delší časová prodleva mezi odběrem a vlastním vyšetřením vzorku vody. Pracovníci školního rybářství mi sdělili, že vzorek vody bezprostředně po odběru (ještě týž den) odvezou do laboratoře a ten je ihned vyšetřen. Proto lze tyto výsledky považovat za věrohodnější. Úroveň $\text{NO}_3\text{-N}$ v těchto vzorcích se pohybovala v rozmezí 0,16 - 0,24 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Srovnáním s limitem je možno konstatovat, že se jedná o velice přijatelné hodnoty. Hladina $\text{NH}_4\text{-N}$ se pohybovala v rozpětí 0,26-0,31 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Tyto hodnoty jsou mírně zvýšené oproti průměru dosahovaném v produkčních rybnících.

Teplota vody je ovlivňována především počasím a intenzitou slunečního záření. Mnou naměřené hodnoty se pohybují v rozmezí od 9,2 °C na konci října do 24,2 °C (naměřeno 28. 7.). Pokud zúžím tyto hodnoty pouze na teplou část vegetačního období, tj. od poloviny června do počátku září, pak jsou výkyvy minimální - od 21,1 °C do 24,2 °C což lze považovat téměř za optimální. Učebnicové údaje hovoří o optimálních hodnotách průběhu teplot pro kaprovité ryby během vegetačního období v rozmezí od 18 do 25 °C. Standard uvádí, že teplota vody nesmí překročit v letním období 25 °C.

Reakce vody pH. HARTMAN 1998 uvádí, že optimální reakce vody pro rybniční chovy se má pohybovat v rozpětí od 5,5 do 9,5. Standard pro povrchové vody tuto hranici mírně zužuje. Je stanoven na úroveň pH 6 - 8. Mnou naměřené hodnoty se

pohybovaly v rozpětí od 7,0 do 8,4. V porovnání se standardem lze tedy tuto úroveň hodnotit jako mírně zvýšenou po celé vegetační období. FAINA a PŘIKRYL 1996 naměřili hodnotu pH na rybníce Řežabinec v průběhu vegetace v roce 1994 v rozpětí od 8,16 do 8,65, v roce 1995 od 7,95 do 8,87 a v roce 1996 od 7,4 do 8,51. Tyto hodnoty jsou srovnatelné s mými údaji. Mírně zvýšená úroveň pH je způsobena asimilační aktivitou vodního rostlinstva během vegetačního období.

Obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě má zásadní význam pro průběh všech životních pochodů ve vodním prostředí. Koncentrace kyslíku ve vodě bezprostředně souvisí s teplotou vody. ČÍTEK 1993 uvádí, že při teplotě vody 20 °C a normálním atmosférickém tlaku se při 100 % nasycení nachází ve vodě 9,02 mg · l⁻¹ kyslíku. Standard stanovuje v povrchových vodách úroveň kyslíku nad 6 mg · l⁻¹. V rybníčních chovech se však obvykle pohybuje hladina rozpuštěného kyslíku v rozpětí 5 - 9 mg · l⁻¹ O₂ (HARTMAN et al. 1998). Mnou naměřené hodnoty se pohybovaly v rozpětí od 4,6 do 8,5 mg · l⁻¹. Pouze dvě hodnoty (měření dne 30. 6. a 28. 7.) poklesly pod úroveň obvyklou v rybníčních chovech. Nejedná se však o velké snížení. Obdobná zjištění uvádí ve své práci i PECHAROVÁ 1994.

Lze tedy konstatovat, že kyslíkové poměry na rybníce Řežabinec v roce 2011 je možno považovat za odpovídající.

Průhlednost vody byla poměrně vysoká. Naměřené hodnoty se pohybovaly v rozpětí od 70 do 190 cm. Norma pro rybníční chovy uvádí rozpětí od 30 do 50 cm v průběhu vegetačního období. Mnou naměřené hodnoty potvrzuje sledování FAINY 2008, který uvádí na Řežabinci hodnoty průhlednosti okolo 160 cm. FAINA a PŘIKRYL 1996 dokonce uvádí průhlednost vody v květnu na úrovni 200 cm. Jedná se však o ojedinělé zjištění. V dalších měsících popisují hodnoty nižší.

Vysoká průhlednost vody signalizuje, že je v rybníce nízká obsádka kapra a tím i nízký vyžírací tlak ryb. Je nastolen nevyvážený poměr rozvoje zooplanktonu a četnosti rybí obsádky. Vysoká průhlednost vody především na počátku vegetace svědčí o vyšším zastoupení velkých perlooček rodu Daphnia, které pak svojí filtrační schopností potlačují rozvoj drobnějších forem zooplanktonu a fytoplanktonu. Zvýšená průhlednost vody má pozitivní vliv na rozvoj ponořených a litorálních porostů, což je na rybníce Řežabinec považováno za žádoucí. I nejnižší zaznamenaná

průhlednost vody (70 cm) v měsíci září byla ještě výrazně větší než obvykle bývá na rybnících s polointenzivním chovem ryb.

Zbarvení vody bývá zpravidla v rybnících způsobeno rozvojem sinic a řas, které jsou rovnoměrně rozptýlené ve vodním sloupci a tím dávají vodě příznačné zbarvení. Částečně může zbarvení vody ovlivňovat i podloží. Je to subjektivní údaj, který může také do určité míry ovlivnit konkrétní pozorovatel svými schopnostmi více či méně rozlišovat barevné odstíny. Mnou zjištěné zbarvení se pohybovalo od zelené přes hnědozelenou po zelenohnědou. Největší četnost představoval barevný odstín hnědozelený. HARTMAN 1998 uvádí škálu zbarvení rybníční vody v rozmezí od zelené po hnědavou a jako mezistupně též hnědozelenou a zelenohnědou. Mnou zjištěné barevné odstíny je možno považovat za obvyklé.

Stanovení dusičnanů $\text{NO}_3\text{-N}$. Výsledky získané z jednotlivých laboratoří se výrazně lišily. Z laboratoře ENKI Třeboň se pohybovaly hodnoty koncentrace dusičnanů na úrovni od 0,02 do 0,07 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Druhá laboratoř vykazovala výsledky téměř o 1 řád vyšší tj. na úrovni 0,16 až 0,24 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Tyto výsledky odpovídají zjištěním FAINY a PŘIKRYLA 1996, kteří uvádí hodnoty naměřené na Řežabinci v roce 1994 v rozmezí 0,20 až 0,34 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Obvyklá úroveň dusičnanů v rybníční vodě se dle HARTMANA et al. 1998 pohybuje na průměrné hodnotě okolo 0,24 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Standard pro povrchové vody hovoří o hodnotě 7 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. FAINA 2009 ve své práci konstatuje, že silně podlimitní hodnoty jsou v neprůtočných rybnících normálním jevem. Stejně informace uvádí ADÁMEK et al. 2010. Z těchto zjištění lze vyvodit závěr, že obsah dusičnanů v rybníční vodě je v současné době na optimální úrovni. Při porovnání výsledků rozborů vody školního rybářství za posledních 5 let (rok 2007 až 2011) byla překročena úroveň dusičnanů nad 1 mg pouze třikrát a to vždy jednou v letech 2007 až 2009. To svědčí o určité rozkolísanosti hodnot po odbahnění. Ke krátkodobému zvýšení úrovně dusičnanů může docházet také po silných deštích, kdy jsou dusičnany přiváděny do rybníka splachy z povodí. Od roku 2010 jsou údaje již stabilizované.

Stanovení amoniakálního dusíku $\text{NH}_4\text{-N}$. Amoniak ve vázané formě (NH_4) je ve vodě pro ryby i ostatní vodní organismy v podstatě neškodný. HARTMAN et al. 1998 uvádí, že při vyšším pH než 8,3 se vytváří hydrát amoniaku označovaný také jako volný (toxický) amoniak, který je pro ryby nervovým jedem. Standard amoniakálního dusíku v povrchových vodách činí 0,5 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Mnou zjištěné

hodnoty se pohybovaly u první laboratoře v rozpětí 0,04 až 0,22 mg · l⁻¹ a u druhé laboratoře v rozpětí 0,26 do 0,31 mg · l⁻¹. Úroveň zjištěná ve druhé laboratoři v podstatě koresponduje se zjištěním FAINY z roku 2009. Vyšší hodnoty amoniakálního dusíku mohou být způsobeny masivnějším rozvojem daphniového zooplanktonu, kdy vlivem jejich metabolické činnosti a malým odběrem živin ze strany primárních producentů dochází ke zvýšení úrovně amoniaku ve vodě. Někdy až na koncentrace vysoce přesahující limit. V mém případě se tento jev nepotvrdil i přesto, že v rybníce bylo v určitém období dostatek daphniového zooplanktonu.

Stanovení fosforečnanového fosforu PO₄-P bylo prováděno pouze laboratoří ENKI Třeboň. Pro fosfáty není v současné době stanoven limit ve standardech přípustného znečištění povrchových vod. Naměřené hodnoty se pohybují v rozmezí 0,02 - 0,07 mg l⁻¹. FAINA a PŘIKRYL 1996 zjistili v roce 1994 na Řežabinci hodnoty v rozmezí 0,85 - 1,38 mg · l⁻¹. Tyto diametrálně odlišné údaje lze vysvětlit tím, že odbahněním rybníka došlo k odčerpání velkého množství volných fosfátů, čímž klesla jejich hodnota na mnou zjištěnou úroveň. Lze to hodnotit jako pozitivní trend.

Stanovení celkového fosforu bylo provedeno pouze jednou laboratoří. Dosažené hodnoty kolísaly v rozpětí od 0,16 až 0,25 mg · l⁻¹. ČÍTEK 1993 uvádí optimální úroveň celkového fosforu 0,2 - 0,3 mg · l⁻¹. Pokud poklesne úroveň celkového fosforu pod 0,2 mg · l⁻¹, doporučuje přihnojovat. Tato informace je však v rozporu s nařízením vlády, které uvádí limit celkového fosforu 0,15 mg · l⁻¹. V případě rybníka Řežabince je úroveň celkového fosforu velice pečlivě sledovaným ukazatelem. V letech 1994 - 1996 naměřil FAINA a PŘIKRYL 1996 hodnoty v rozmezí od 0,7 do 2,2. Autoři ve své práci uvádí že tento stav je typický pro silně hypertrofní nádrže. Rybník byl v letech 2004 až 2007 odbahněn, čímž došlo k významnému odčerpání zásob fosforu z nádrže. Současný stav úrovně celkového fosforu je tedy považován za uspokojivý. Výsledky rozborů vody školního rybářství v letech 2007 až 2011 potvrzují stabilní úroveň hodnot celkového fosforu. Pouze ve dvou případech byly zjištěny hodnoty fosforu těsně nad 0,4 mg · l⁻¹. Ostatní údaje v podstatě odpovídají mým zjištěným hodnotám. To znamená, že podle klasifikace HARTMANA et al. 1998 lze již rybník řadit mezi slabě hypertrofní.

Biochemická spotřeba kyslíku (BSK₅) představuje množství kyslíku spotřebovaného mikroorganismy pro rozklad organických látek v aerobních

podmínkách. Spotřebované množství kyslíku je úměrné množství rozložitelných látek. Mnou naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 5,0 do 9,2 mg . l⁻¹. To potvrzuje, že překročení limitu je běžné i v rybnících s extenzivním chovem ryb. Limit činí 6 mg . l⁻¹. FAINA a PŘIKRYL 1996 uvádí v Řežabinci hodnoty i výrazně vyšší a to až na úrovni 19 mg . l⁻¹. HARTMAN et al. 1998 uvádí, že tento ukazatel není v rybníčních podmínkách za určitých okolností zcela objektivním měřítkem obsahu organických látek v rybníkářství, protože zahrnuje živé organismy, které jsou součástí rybníční biocenózy. Mnou zjištěné hodnoty jsou ve dvou případech také nadlimitní. Předpokládám, že budou souviset s nižší úrovní zooplanktonu v období odběru vzorků.

Chemická spotřeba kyslíku manganistanem CHSK-Mn. Je důležitým ukazatelem organického zatížení vody. HARTMAN et al. 1998 považuje za normální oxidovatelnost v rozmezí 20 - 30 mg . l⁻¹ O₂. V mimovegetačním období má být oxidovatelnost do 15 mg . l⁻¹ O₂. Limit byl stanoven na 20 mg. Moje výsledky se pohybovaly v rozpětí od 14,9 - 20,1. Pouze v jednom případě byl tedy nepatrně překročen limit. Ve srovnání s doporučením HARTMANA et al. 1998 vychází rybník Řežabinec velice příznivě. Má to zřejmě opět souvislost se zvýšenou průhledností vody a tudíž nižší biomasou drobného zooplanktonu. Mnou naměřené hodnoty se shodují i s údaji školního rybářství za posledních 5 let. Pouze v jednom případě v roce 2007 byla naměřena hodnota 26,9 mg . l⁻¹.

Chemická spotřeba kyslíku chromanem CHSK- Cr je opět ukazatelem organického zatížení vody. Limit je stanoven na 35 mg . l⁻¹. FAINA a PŘIKRYL 1996 naměřili v roce 1994 hodnoty v rozmezí 144 - 170 mg . l⁻¹. V té době byl rybník nasazen obsádkou kapra a dno značně zatíženo sedimenty. Moje zjištění byla podstatně nižší. Hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 62 - 73 mg . l⁻¹. V době měření byl rybník bez obsádky kapra a po provedeném celkovém odbahnění. Mnou zjištěné hodnoty pravděpodobně svědčí o odčerpání organické hmoty a huminových kyselin ze sedimentu odbahněním rybníka. I přesto však došlo téměř ke dvojnásobnému překročení stanoveného limitu.

Vyšetření vzorků zooplanktonu, oživení nádrže

Biomasa zooplanktonu v odebraných vzorcích

POKORNÝ et al. 2004 uvádí, že biomasa je hmota rostlin, živočichů nebo ryb na určité ploše nebo v prostoru - objemu. Vyjadřuje se nejčastěji v hmotnostních nebo objemových jednotkách.

Graf uvedený ve výsledkové části práce dokumentuje průběh vývoje biomasy v rybníce. Ta je dána především množstvím zooplanktonu a sinic (sít'ový fytoplankton). Obecně platí vztah, že biomasa narůstá s vývojem zooplanktonu a sinic. Z grafu je patrné, že v letních měsících je vývoj biomasy zooplanktonu důsledkem vyžíracího tlaku obsádky pomalejší. To vyplývá i ze zjištění FAINY 2009, který posuzoval stav rybníka Řežabince v letech 2008 a 2009. Počáteční vyšší jarní hodnoty (5. 5. a 2. 6.) jsou pravděpodobně ovlivněny přítomností velkého daphniového zooplanktonu. Od září došlo k výraznému vzestupu biomasy, která se udržela až do konce sledovaného období. Nárůst biomasy daphnií je způsoben rozkladnými procesy vodního květu sinic, případně zbytků biomasy ponořené vodní vegetace (FAINA 2009). Kromě toho lze předpokládat, že se i snížil predanční tlak drobných planktonofágních ryb na zooplankton a to zřejmě v důsledku potravní aktivity vzrostlejších dravých ryb, které byly do rybníka na jaře vysazeny ve formě plůdku a generačních ryb. Výjimku představoval pouze odběr dne 21. 9. Zde došlo pravděpodobně k tomu, že se ryby důsledkem predace vodního ptactva shromáždily na jednom místě a důkladně zde prožraly plankton, čímž došlo k výraznému úbytku biomasy i velikosti zooplanktonu.

Vývoj skladby zooplanktonu

Z výsledků je zřejmé, že velké perloočky rodu *Daphnia* se vyvíjely tak, že na počátku byla četnost vyšší a zooplankton byl hrubý. Až do konce měsíce srpna se tato skupina udržovala na nižší úrovni. Od září pak nastal masivní rozvoj daphnií, který trval až do konce sledovaného období. Výjimku představuje pouze odběr 21. 9. Z nevysvětlitelných příčin v něm daphnie nebyly žádné. Ostatní skupiny zooplanktonu se vyvíjely vždy v závislosti na velkých perloočkách. Výsledky ukázaly, že při nižší četnosti velkých perlooček byla četnost ostatních skupin vyšší a naopak. Dokonce u posledních 3 odběrů byla četnost některých skupin i nulová. Velikostní vývoj zooplanktonu probíhal obdobným způsobem. Při prvním odběru

dne 5. 5. byl plankton ještě hrubý. Od následujícího odběru pak přecházel přes střední velikosti na drobný, poté (od srpna až do poloviny září) byl plankton opět střední a od poloviny září do konce sledovaného období hrubý.

FAINA a PŘIKRYL 1996 popisují, že v letech 1993 až 1996 se na rybníce postupně měnila velikostní struktura zooplanktonu a to z drobných forem na střední a velké druhy. FAINA 2009 uvádí, že v roce 2008 se vyvíjel stav zooplanktonu velice slibně. Ještě v červnu zde totiž výrazně dominovaly daphnie (až 80 % zastoupení).

Docházelo k rozkladu vláknitých řas a k vyžrávání porostů šejdračky bahenní (*Zannichellia palustris*). V srpnu pak došlo k rozkladu těchto porostů a k masovému rozvoji vodního květu sinic.

Rybník byl totiž v roce 2008 stejně jako v roce 2011 nasazen pouze dravou rybou (štika, candát) a línem. Proto mohou výše uvedené skutečnosti využít ve srovnávací diskusi. Na rozdíl od zjištění FAINY 2009 však v roce 2011 došlo k masovému vývoji velkých daphnií až v září, což bylo zřejmě způsobeno činností dravých ryb, která byla větší než v roce 2008.

V červnu jsem při rozborech pozoroval síťový fytoplankton a v rybníce začínaly vyrůstat ponořené rostliny, především šejdračka bahenní. Ve vodě se nacházelo minimum fytoplanktonu. V červnu však začal nastupovat rozvoj vodního květu, který se udržel až do srpna. V září se již začal rozkládat a proto došlo k výraznému zvětšení biomasy zooplanktonu.

Zajímavá situace nastala i při odběru vzorků dne 28. 7. Měl jsem možnost společně s jedním pracovníkem školního rybářství provádět odběr zooplanktonu z loďky na ploše rybníka. Na rozdíl od standardně odebraného vzorku, jsem zde zjistil diametrálně odlišné zastoupení perlooček rodu *Daphnia*, a to sice až na stupni 5. Naproti tomu drobnější formy planktonu (buchanky a vířníci) byly potlačeny. Bylo to pravděpodobně způsobeno tím, že se zde vyskytoval nízký predační tlak ryb a proto velké perloočky mohly dominovat. Na hladině se pohybovalo hodně vodního ptactva, proto se ryby stáhly do nejhlubších partií rybníka k výpusti, kde jsem zjistil výsledky jiné.

Oživení nádrže

Dle schváleného plánu péče zůstal v roce 2011 rybník zcela bez obsádky kapra. Vysazeny byly pouze vedlejší ryby v následujícím množství:

lín násadní - 3 000 ks, štika násadní - 4 000 ks a candát rychlený - 6 000 ks. Dále bylo vysazeno 58 kusů generačních candátů, kteří se zde zřejmě vytřeli.

Kapr bude přisazen až na jaře v roce 2012 a na podzim téhož roku bude rybník sloven. Nastala tak situace z hlediska chovatelského nenormální. Rybník byl značně podsazen a ryby nemohly působit jako přirozený regulátor rozvoje zooplanktonu. Tento stav však již nastal i v roce 2008.

Z důvodu velice dobré potravní nabídky pro vodní ptactvo, kterou představovaly porosty šejdračky a organismy na ní vázané, především larvy pakomárů, se na hladině téměř po celý rok vyskytovala hejna kachen a potápek. Dále jsem zde viděl i hejna racků, roháče, kormorány a husy. FAINA 2009 popisuje v roce 2008 obdobnou situaci, kdy uvádí, že husy a labutě spásaly celé rostliny šejdračky. Společně s nimi zde byla i menší hejna poláků. V pozdějším období se ptáci zaměřili na konzumaci zoobentosu.

Vývoj vodní vegetace

Sledoval jsem ji při odběrech vzorků a to pouze okrajově a subjektivně. Již při prvním odběru v květnu jsem pozoroval masový rozvoj vláknitých řas. Došlo k němu vlivem vysoké průhlednosti vody způsobené činností hrubého daphniového zooplanktonu. Později jsem kromě výše popsaného rozvoje porostů šejdračky bahenní zaznamenal rozvoj mladých porostů rákosu v litorální partii rybníka v lokalitě u pozorovací ornitologické věže. Připisuji to skutečností, že v rybníce bylo poměrně velké množství živin, které z důvodu rozvoje velkých forem zooplanktonu nemohl využít fytoplankton a proto byly výrazněji využity rostlinami. Rákos však z větší části využívá živiny ze dna. Zjištění FAINY 2009 však potvrzují pouze rozvoj vláknitých řas a šejdračky bahenní. Rozvoj ostatních druhů makrovegetace nepozoroval.

Moje zjištění jsou signálem reálného nebezpečí možnosti přemnožení tvrdých vodních porostů na nežádoucí úroveň. Mohlo by k ní dojít v případě, že v rybníce bude velké množství volných živin. K tomu může dojít při neúměrně nízké obsádce ryb a velké průhlednosti vody, kdy se nevytvoří dostatek fytoplanktonu, který by mohl živiny využít. Ty pak návazně přechází přes zooplankton do ryb a jsou tím z rybníka odčerpávány. Bude tedy nutno zaměřit úsilí na stanovení opravdu optimální obsádky ryb v rybníce.

8 Závěr

Ekosystém národní přírodní rezervace je velice složitý funkční celek. Jeho jednotlivé složky se navzájem ovlivňují. Aby mohl správně fungovat a vyvíjet se, musí být tyto složky současně v rovnováze. Zásahy lidské civilizace ho značným způsobem narušují a vyvádí z jeho rovnováhy. Příkladem může být poměrně intenzivní rybářské obhospodařování této lokality v 70. a 80. letech. Vlivem vysokých obsádek kapra zde docházelo ke značnému zatížení vodního ekosystému. Vysoké dávky hnojiv a krmiv aplikovaných do rybníka lokalitě také neprospívaly. I okolní zemědělské pozemky byly poměrně intenzivně obhospodařovány a hnojeny. Při silných deštích se splachy minerálních hnojiv dostávaly do rybníka. Všechny tyto zásahy měly za následek ústup litorální vegetace v rybníce a tím pádem i pokles avifauny. V 90. letech byla zahájena řízená ochrana této lokality s cílem dosažení vyváženosti jednotlivých složek ekosystému. Tento proces však trvá již dvě desítky let a přesto nelze konstatovat, že by byl docílen plně uspokojivý stav. K výraznému zlepšení však bezesporu došlo.

V současné době se na okolních zemědělsky obhospodařovaných pozemcích téměř nehnojí. Hnojiva nejsou aplikována ani do nádrže. Přesto však je rybník stále dosti hypertrofní. Výzkumné práce prováděné na rybníce v předchozím období prokázaly, že rybářské hospodaření značně ovlivňuje vyváženost vodního ekosystému.

Ve své práci jsem se zaměřil na posouzení ekosystému podle dostupných literárních údajů a dále na monitoring oživení rybníka v průběhu vegetace a sledování kvality vody. Všiml jsem si též vodního ptactva a porostů makrovegetace. I přes velice krátký časový úsek - období 1 roku (jedné vegetace) jsou však v mých výsledcích zřejmé určité zákonitosti ve vývoji zooplanktonu ve vztahu k četnosti a druhovému zastoupení obsádky. Při nižší obsádce dochází k menšímu prožrání zooplanktonu a tudíž k jeho pozitivnímu vývoji. To má za následek ovlivnění stability vodního ekosystému a současně pozitivně působí na rozvoj zoobentosu. Tím dochází ke zvyšování potravní nabídky pro vodní ptactvo v lokalitě a i ryby v rybníce. Při dostatečné potravní nabídce se zvyšuje i reprodukční potenciál ptactva a tím i lepší oživení této ptačí rezervace. Optimální rybí obsádka a vyvážený vodní ekosystém podporuje rozvoj makrofyt v litorální partii rybníka, což opět příznivě působí na vývoj ptačích populací.

Moje zjištění potvrzují názory odborníků, že skutečně optimalizovaná rybí obsádka a citlivé hospodářské zásahy přispívají ke zlepšení celého ekosystému. Považuji za účelné v těchto sledováních pokračovat a postupně nalézat cestu k docílení požadovaného stavu. Vždyť snaha o zachování a zlepšování tohoto významného a druhově pestrého ekosystému by měla být zájmem nás všech.

9 Přehled použité literatury

Seznam tištěných zdrojů:

- ADÁMEK, Z., HELEŠIC, J., MARŠÁLEK, B., RULÍK, M.: Apliková hydrobiologie, Vodňany, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, fakulta rybářství a ochrany vod. 2010. 350 s. ISBN 978-80-87437-09-4
- ALBRECHT, J. a kolektiv: Českobudějovicko – chráněná území ČR VIII., AOPK, 2003. 806 s. ISBN 80-86064-65-4
- ALBRECHT, J., PYKAL, J.: Plán péče národní přírodní rezervace Řežabinec – Řežabinecké tůně. AOPK ČR, středisko České Budějovice, 1993
- ALBRECHT, J., PYKAL, J.: Plán péče národní přírodní rezervace Řežabinec – Řežabinecké tůně. AOPK ČR, středisko České Budějovice, 1997
- BUREŠ, J., PYKAL, J., ALBRECHT, J.: Plán péče o zvláště chráněná území na období let 2008 - 2017 - NPR Řežabinec a Řežabinecké tůně. Třeboň, Správa CHKO Třeboňsko 2007. 34s.
- ČÍTEK, J., KRUPAUER, V., KUBŮ, F.: Rybníkářství. Praha, Informatorium 1993. 281 s. ISBN 80-85427-41-9
- FAINA, R.: Zpráva o hydrobiologickém průzkumu rybníka Řežabinec - NP Řežabinec v roce 2008. ENKI Třeboň, 2008. 4 s
- FAINA, R.: Zpráva o hydrochemickém a hydrobiologickém průzkumu na rybníku Řežabinec - NPR Řežabinec v roce 2009. ENKI Třeboň, 2009. 3 s
- FAINA, R., PŘIKRYL, I.: Studie rybářského hospodaření NPK Řežabinec za roky 1995 – 1996. VÚRH JÚ Vodňany, 1996
- FAINA, R., PŘIKRYL, I.: Vyhodnocení vlivu rybářského hospodaření na stav ekosystému v NPR Řežabinec – Řežabinecké tůně, Třeboň: ENKI o.p. s., 2000.
- FORMAN, R.T.T., GORDON, M.: Krajinná ekologie. Praha: Academia, 1993. 583 s. ISBN 80-200-0464-5.
- HARTMAN, P., PŘIKRYL, I., ŠTĚDRONSKÝ, E.: Hydrobiologie. Praha, Informatorium 1998. 315 s.
- HEJNÝ, S., HUSÁK, Š., KUČERA, S.: Řežabinec. Unpubulished, 1981.

- HOCHMALOVÁ, P.: Současná problematika NPR Řežabinec. Závěrečná práce, 2002. 45 s.
- PECL, K.: Ornitologický výzkum státní přírodní rezervace NPR Řežabinec u Ražic. Okres Písek, v letech 1976 – 1984. Závěrečná postgraduální práce, dep. Př. F. UK Praha, 1984. 183 s.
- PECL, K.: Sborník ornitologických prací z Jižních Čech. České Budějovice, 1978.
- PECL, K.: Početnost vodních ptáků v NPR Řežabinec, Řežabinecké tůň v letech 1984 -1997. V souvislosti s rybářským hospodařením. Nepublikováno. Strojopis dep. In Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha. 44 s.
- PECL, K.: Informační tabule podél turistické stezky na území NPR Řežabinec – Řežabinecké tůň, 2003
- PECHAROVÁ, E.: Kritický stav rybníčního ekosystému Řežabinec – chráněného území nadnárodního významu a možná východiska jeho obnovy. Sborník JUZF České Budějovice, řada fyto technická, 1/XII., 1995.
- PECHAROVÁ, E.: Současný stav Národní přírodní rezervace Řežabinec u Ražic (návrh ochranného režimu). ZF JU České Budějovice. 1993. 49 s.
- PECHAROVÁ, E.: Vegetace makrofyt NPR Řežabinec. Kandidátská disertační práce. JU ZF České Budějovice, BÚ AV ČR, ms., 1994
- PECHAROVÁ, E., HEJNÝ, S., WOTAVOVÁ, K.: Flóra a vegetace NPR Řežabinec – vývoj v posledních padesáti letech (souhrn). České Budějovice, 1998.
- PETŘÍČEK, V.: Péče o chráněná území, Praha. 1999. 451 s. ISBN 80-86064-42-5
- PITTER, P.: Hydrochemie. Praha. Vydavatelství VŠCHT Praha. 2009. 579 s. ISBN 978-80-7080-701-9
- POKORNÝ, J., LUCKÝ, Z., LUSK, S., POHUNEK, M., JURÁK, M., ŠTĚDRONSKÝ, E., PRÁŠIL, O.: Velký encyklopedický rybářský slovník, Plzeň, Fraus, 2000. 649 s, ISBN 80-7238-117-2
- PRÁCHEŇSKÉ MUZEUM PÍSEK – Zpráva o činnosti za rok 1999. IRES Písek, 2000. 64 s. ISBN 80-86193-03-9
- PRÁCHEŇSKÉ MUZEUM PÍSEK – Zpráva o činnosti za rok 2003. IRES Písek, 2004. 62 s. ISBN 80-86193-09-8

PŘIKRYL, I.: Určování hlavních druhů rybníčního zooplanktonu a jeho indikační význam, ENKI Třeboň. 2010. 12s.

SKLENIČKA, P.: Základy krajinného plánování. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. 321 s. ISBN 80-903206-1-9.

ŠRÁMEK – HUŠEK, R., LHOTSKÝ, O., RŮŽIČKA, J.: Návrh na zřízení hydrobiologické rezervace na rybníce Řežabinec u Ražic v jižních Čechách. Praha, 1952.

TŘÍSKA, J.: Odborná péče o chráněná území (referát pro celostátní seminář pracovníků státní ochrany přírody pořádaný ve dnech 19. - 22. 5. 1964 v Chebu), 1964. 16 s.

VALÍČKOVÁ, A.: Chráněná území jižních Čech a jejich funkce v životě regionu: modelová území NPR Řežabinec - Řežabinecké tůně, Vysoká škola regionálních studií, České Budějovice, 2007. 81 s.

Vyhláška MŽP ČR č. 395/1992 Sb. Ze dne 11. června 1992, 2212 – 2246

Zákon ČNR č. 114/1992 Sb. Ze dne 1. června 1992, O ochraně přírody a krajiny

Seznam elektronických zdrojů:

http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%98e%C5%BEabinec_a_%C5%98e%C5%BEabin eck%C3%A9_t%C5%AFn%C4%9B

http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=NPR_rezabinec_cz

<http://www.enki.cz/index.php?l=cz&p=38&r=0>

10 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Výsledky rozborů vody Školního rybářství Protivín v letech 2007 - 2011

Příloha č. 2: Letecký snímek Národní přírodní rezervace Řežabinec a Řežabinecké tůně

Příloha č. 1: Výsledky rozborů vody Školního rybníka Protivín v letech 2007 - 2011

Rok 2007	Zjištěné hodnoty				
Datum odběru	NO3-N mg.l⁻¹	BSK-5 mg.l⁻¹	CHSK-Mn mg.l⁻¹	NH4-N mg.l⁻¹	P- celkový mg.l⁻¹
19. 3.	0,44	4,0	15,0	0,20	0,052
5. 6.	0,16	11,0	26,9	0,84	0,261
28. 8.	1,02	8,0	13,8	0,18	0,171
19. 9.	0,65	9,0	13,2	0,34	0,302

Rok 2008	Zjištěné hodnoty				
Datum odběru	NO3-N mg.l⁻¹	BSK-5 mg.l⁻¹	CHSK-Mn mg.l⁻¹	NH4-N mg.l⁻¹	P- celkový mg.l⁻¹
1. 4.	1,62	4,0	7,7	0,08	0,085
21. 5.	0,66	5,0	10,9	0,15	0,36
30. 7.	0,21	23,0	25	0,37	0,42
15. 9.	0,76	7,7	16,9	1,44	0,27

Rok 2009	Zjištěné hodnoty				
Datum odběru	NO3-N mg.l⁻¹	BSK-5 mg.l⁻¹	CHSK-Mn mg.l⁻¹	NH4-N mg.l⁻¹	P- celkový mg.l⁻¹
20. 4.	1,8	3,0	7,4	0,05	0,06
18. 5.	0,38	4,2	16	0,92	0,21
10. 8.	0,12	13,0	18,5	0,23	0,41
14. 9.	0,38	10,7	21,2	0,19	0,39

Rok 2010	Zjištěné hodnoty				
Datum odběru	NO3-N mg.l⁻¹	BSK-5 mg.l⁻¹	CHSK-Mn mg.l⁻¹	NH4-N mg.l⁻¹	P- celkový mg.l⁻¹
4. 5.	0,25	4,0	14,8	0,20	0,12
18. 5.	0,09	4,0	16,8	0,16	0,1
19. 7.	0,20	7,9	24,3	0,4	0,33
7. 9.	0,22	7,9	17,8	0,32	0,23

Rok 2011	Zjištěné hodnoty				
Datum odběru	NO3-N mg.l⁻¹	BSK-5 mg.l⁻¹	CHSK-Mn mg.l⁻¹	NH4-N mg.l⁻¹	P- celkový mg.l⁻¹
10. 5.	0,16	5,0	14,9	0,28	0,16
24. 5.	0,24	4,9	15,3	0,26	0,19
12. 7.	0,20	7,0	17,6	0,26	0,22
17. 8.	0,21	9,2	20,1	0,31	0,25

Příloha č. 2: Letecký snímek Národní přírodní rezervace Řežabinec a Řežabinecké tůně



Zdroj: Nahlížení do katastru nemovitostí

<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=2749749307&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>