

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

Diplomová práce

**Rybochovné a ekologické aspekty revitalizace rybníka
Návežný, k.ú. Branišov u Dubného**

Autor: Bc. Pavel Černý

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Hartman, CSc.

Studijní program a obor: Zootechnika – rybářství

Forma studia: Prezenční

Ročník: 2.

České Budějovice, 2011

Prohlašuji, že svoji diplomovou 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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, případně v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných FROV JU. Zveřejnění probíhá elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb., zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 5. května 2011

.....

Rád bych poděkoval Ing. Pavlu Hartmanovi, CSc., za cenné rady a odbornou pomoc při řešení diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti Lesy a rybníky města Českých Budějovic s.r.o. za poskytování informací k rybníku Návežný v k.ú. Branišov u Dubného

České Budějovice, květen 2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel ČERNÝ**
Osobní číslo: **V09N001P**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Rybářství**
Název tématu: **Rybochovné a ekologické aspekty revitalizace rybníka
Návežný , k.ú. Branišov u Dubného**
Zadávací katedra: **Ústav akvakultury**

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

Rybník Návežný (užívaný název Návesný) je významně devastovaný rybník zatížený rybníčním sedimentem, nefunkční obtokovou stokou a nevyhovujícím bezpečnostním přelivem.

Na základě rozhodnutí OOŽP Magistrátu města České Budějovice podle §106 zák. č. 254/2001 Sb. o vodách má být provedena revitalizace Návežného rybníka, spočívající v odtěžení sedimentu, ve stavbě nového bezpečnostního přelivu a obnově obtokové stoky. Rybník je situován na pozemcích p.č. 52, 661/2, 610 dle PK v k.ú. Branišov u Dubného. Podle projektu bude rybník v zimě r. 2009 - 2010 vypuštěn. S ohledem na změnu projektu mají být práce na odbahnění zahájeny v dubnu 2010.

Cílem diplomové práce bude zdokumentovat jednotlivé etapy revitalizace - odbahnění, stavbu bezpečnostního přelivu a obtokové stoky z pohledu hydrologických ukazatelů (plnění projektové dokumentace z titulu funkce stavebního dozoru). Následně po revitalizaci rybníka bude ověřen způsob "vládného rybníkářského hospodaření", rybník bude extenzivně rybochovně užíván. Budou porovnány hydrochemické vlastnosti rybníčního prostředí po revitalizaci se stejnými vlastnostmi v řadě předchozích let před revitalizací.

Rozsah grafických prací: **10 tabulek**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Vrána K., Beran J. 2008. Rybníky a účelové nádrže, 3.vyd., Česká technika - nakladatelství ČVUT, Praha, 150 s. ISBN: 978-80-01-04002-7.

Šálek J. 2001. Rybníky a účelové nádrže. 1. vyd., Vutium, Brno, 125 s. ISBN: 80-214-1806-0.

Vyhláška č. 257/2010 o používání sedimentů na zemědělské půdě


Zákon č. 334/1992 Sb. O ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů.

Manda M. 2008, Projektová dokumentace: Revitalizace rybníka Návežného

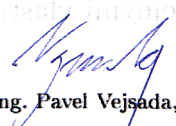
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Hartman, CSc.**
Ústav akvakultury

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2011**


prof. Ing. Otomar Linhart, DrSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
Zátiší 728/II
389 25 Vodňany (2)


Ing. Pavel Vejsada, Ph.D.
ředitel

Ve Vodňanech dne 14. ledna 2010

Obsah:

1 Úvod	2
2 Literární přehled.....	3
2.1 Příčiny zanášení rybníků.....	3
2.1.1 Břehová abraze	3
2.1.2 Vnitřní zanášení	4
2.1.3 Zanášení přítokem.....	5
2.2 Problematika sedimentů.....	7
2.3 Metody odstraňování sedimentů	13
2.4 Finanční podpora pro odbahnění rybníků	15
2.4.1 Ministerstvo životního prostředí	16
2.4.2. Ministerstvo zemědělství	18
2.4.2.1 Operační program rybníkářství 2007- 2013.....	18
2.4.2.2 Program 129 130.....	21
3 Metodika	24
3.1 Problematika rybníka Návežný - (Návesný Branišov)	24
3.2 Jednotlivé etapy revitalizace rybníka Návežný	25
4 Výsledky.....	30
5 Diskuze	37
6 Závěr	39
7 Seznam použité literatury a ostatních zdrojů	40
8 Přílohy	43
9 Abstrakt	50
10 Abstract.....	51

1 Úvod

V České republice je 51 800 ha vodní plochy rybníků což představuje objem 620 mil. m³. Z tohoto celkového množství je víc jak 1/3 rybníků zanesena sedimentem. Vlivem velkého množství sedimentů v rybnících dochází ke zmenšování retenční kapacity, která má za následek snížení ochrany před povodněmi, zhoršování podmínek chovu ryb ze zoohygienických hledisek.

Vlastní provedení odbahnění rybníka je velmi náročnou operací jak z pohledu administrace, tak z pohledu finančního zabezpečení.

Rovněž financování je velmi nákladné a návratnost je až za mnoho let. Proto je výhodné a často nezbytné využít finanční podpory na odbahnění rybníků ze státních fondů ve formě dotací. Existuje několik finančních podpor, které poskytují jednotlivá ministerstva. Finanční zdroje pro obnovu rybníčního fondu vytváří Ministerstvo zemědělství České republiky a Ministerstvo životního prostředí České republiky. Tato ministerstva mají své operační programy, které jsou zaměřeny na určitou problematiku celkové revitalizace rybníků. Z nich lze čerpat finanční prostředky na odbahnění rybníků, které potom musí splňovat určité podmínky.

Součástí investice je vyřešení několika dalších problémů, a to výběr dodavatele realizace projektu, způsob těžby daného sedimentu z kotliny rybníka a jeho následné uložení.

Na vytěžený sediment, v souladu s platnou legislativou o odpadech, se pohlíží jako na odpad až nebezpečný odpad. Pokud sediment splňuje limitní hodnoty podle vyhlášky č. 257/2009 Sb., která je dána zákonem o odpadech a ochraně půdního fondu, jedná se o zúrodnující substrát pro zemědělskou půdu. Sedimenty se do vodního prostředí dostávají většinou půdní erozí, a tím dochází ochuzování půd o organický substrát a živiny, které podporují úrodnost půd.

Cílem diplomové práce bylo zdokumentování jednotlivých etap revitalizace rybníka Návežný v katastrálním území Branišov u Dubného v okrese České Budějovice a vyhodnocení jednotlivých hydrologických ukazatelů a podmínek před začátkem revitalizace.

2 Literární přehled

2.1 Příčiny zanášení rybníků

Zanášení rybníků podle Vrány a Berana – 1997 je přirozený jev, který vzniká hned po vybudování nového rybníka. Hlavními příčinami zanášení nádrží jsou tři zdroje:

- Břehová abraze
- Vnitřní zanášení
- Zanášení přítokem

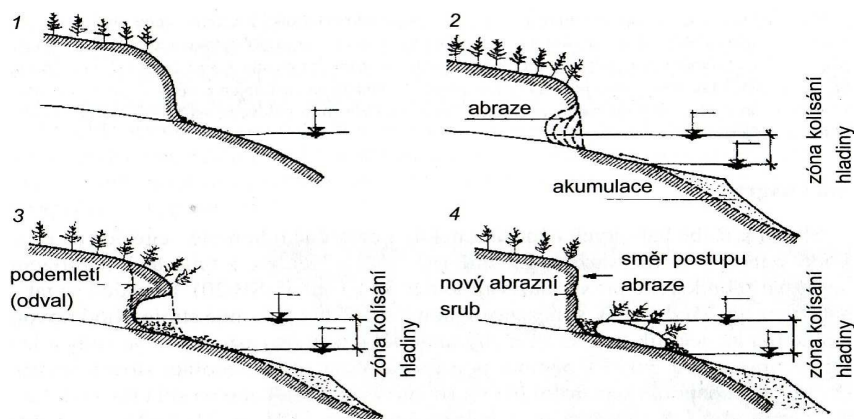
2.1.1 Břehová abraze

Břehová abraze je jev, způsobený zejména účinky vlnobití na břehovou linii. Postupným uvolňováním částí zeminy dochází k jejich posunu a poklesu do akumulčního prostoru nádrže (obr. č. 1).

Rychlost a rozsah abraze je závislý na sklonu břehů a jejich pokryvu. Účinky vlnovití jsou závislé na síle větru, záleží i na velikosti hladiny a její délce ve směru převládajících větrů. Touto erozí jsou nejvíce postiženy svahy s vyšším sklonem, kde může docházet i k větším sesuvům. U rybníků s kamenným tarasem je břehová abraze minimální. Oproti tomu svahy hlinité mají abrazi vyšší.

Ochrana proti této erozi je vytvoření kamenného tarasu namáhaného svahu, anebo vysázení keřových vrb (Vrána, Beran, 1997).

Obr. č. 1 : Postup abraze podle Abaffyho a Lukače – 1991 na okrajích recipientů, autoři nevyjímají ani rybník či rybníční kotlinu



2.1.2 Vnitřní zanášení

Je způsobeno činností autotrofních organismů a jejich produkcí rostlinné hmoty včetně fytoplanktonu. Dalším zdrojem je podle Pokorného – 2009 odumírání heterotrofních organismů s produkty jejich látkové výměny. Při nadbytku živin dochází k přemnožení sinic a řas. Ty mají kratší generační interval než vyšší rostliny, který trvá zhruba jeden týden. Po odumření se usazují ve formě jemného organického kalu, který se nazývá sapropel. Přírůstek tohoto sedimentu může být za jeden rok 1-2 cm, což je hodnota velmi významná (Vrána, Beran, 1997).

Opatření k ochraně před vnitřním zanášením podle Pokorného – 2009 spočívá v:

- Omezení růstu vodních rostlin, především sečením nebo použitím herbicidů
- Omezení nadměrného přísunu živin z okolních pozemků např. vybudováním obvodové stoky
- Řízenou skladbou ryb především využití polykulturních obsádek. Nejčastěji se vysazuje kapr 20 – 35 %, amur bílý 15 – 30 %, tolstolobik bílý 25 – 35 %, tolstolobik pestrý 15 – 25 %. Z dané obsádky lze získat za jedno produkční období 300 – 500 kg.ha⁻¹.

2.1.3 Zanášení přítokem

Tímto zdrojem jsou nejvíce ohroženy všechny průtočné nádrže. U neprůtočných nádrží, především u rybníků, k tomuto ohrožení dochází podle Vrány a Berana – 1997 minimálně, a to především při nesprávné manipulaci s rozdělovacím objektem nebo při povodních. Hlavním zdrojem zanášení je eroze ze zemědělských pozemků. V přítokové části se nejdříve usazují šterky a písky, někdy i předměty pevného komunálního odpadu. Ve středních částech nádrže jsou jemné písky a dále v hlubších místech jemné sedimenty a bahno (Pokorný, 2009).

Jak uvádí Vrána a Beran – 1997 splaveniny a plaveniny se stanou později v nádrži sedimentem a můžeme ho rozdělit na:

- Anorganický
- Organický
- Chemický

Anorganický sediment je tvořen od nejmenších jílovitých a prachových částic až po šterky a kameny, jak uvádí Vrána a Beran – 1997.

Organické sedimenty jsou především rostlinné zbytky ze zemědělských pozemků. Splaveniny do rybníční kotliny nevyjímá ani semena plevelů, která se vyznačují velkou životaschopností. Na zanášení organickými látkami se mohou podílet také rostlinné zbytky z lesních pozemků (jehličí, listí, lesní hrabanka), ale i podniky potravinářského a zpracovatelského průmyslu (Vrána, Beran, 1997).

Chemické látky jsou především zbytky průmyslových hnojiv, zbytky pesticidů či jiných ochranných prostředků používaných v zemědělském či lesním hospodářství, jak uvádí Pokorný – 2009.

Opatření, směřující k omezení vlivu tohoto zdroje znečištění je spojeno se všemi protierozními zásadami, které je možno realizovat v celém povodí, zejména na zemědělských pozemcích (Vrána, Beran, 1997).

Účinným opatřením proti vnosu sedimentů podle Pokorného – 2009 přítokem je budování lapačů smyvů a přednádrže (předzdrže) a proti plovoucím předmětům česla. U velkých nádrží se budují předzdrže a u malých nádrží se to řeší prohloubení přítoku, kde dochází k postupnému usazování sedimentů.

Jak uvádí Adámek a kol. – 2010 přednádrže byly původně stavěny jakožto sedimentační nádrže, u kterých byla později zjištěna dobrá schopnost snižovat obsah

fosforu ve vodě. Jedná se většinou o malé nádrže zařazené bezprostředně před hlavní nádrží se zdržením vody jen několik dní. Dochází k tomu cestou biochemické konverze rozpuštěného fosforu na fosfor partikulární a následným vysedimentováním.

Přísun sedimentu či průměrnou roční ztrátu půdy vlivem eroze, lze určit rovnicí dle Wischmeier – Smitha (Tlapák, Herynek, 2002)

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1})$$

kde

G – je průměrná roční ztráta půdy ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$),

R – faktor erozního účinku deště,

K – faktor náchylnosti půdy k erozi,

L – faktor délky svahu,

S – faktor sklonu svahu,

C – faktor ochranného vlivu vegetace,

P – faktor účinnosti protierozních opatření.

Z uvedeného vztahu je patrné, že negativní erozní činnost a tím i množství sedimentů vnikajících do nádrží, lze lidskou činností omezit ovlivněním faktorů L, C a P. Faktory R, K a S jsou prakticky neovlivnitelné.

L – faktor délky svahu lze ovlivnit morfologickou změnou svahu. Jedná se o tzv. rozložení svahu do teras pomocí mezí. Takto prodloužený - upravený svah má větší možnost vsakování a zdržení erozního účinku deště (faktor – R).

Faktory L a C příznivě ovlivňuje trvalý travní porost, který zabezpečuje zpevnění půdy svým kořenovým systémem. Oproti tomu polní kultury, které nepokrývají povrch půdy významnou část vegetačního období, snadno podléhají erozi (kukuřice, brambory a další okopaniny).

Přirozenou ochranou rybníční kotliny je vytvoření trvalého travního porostu po obvodu rybníka. Zde dochází k zadržení významné části půdní eroze při nevhodných agrotechnických postupech v povodí rybníka (Gergel a kol., 1995).

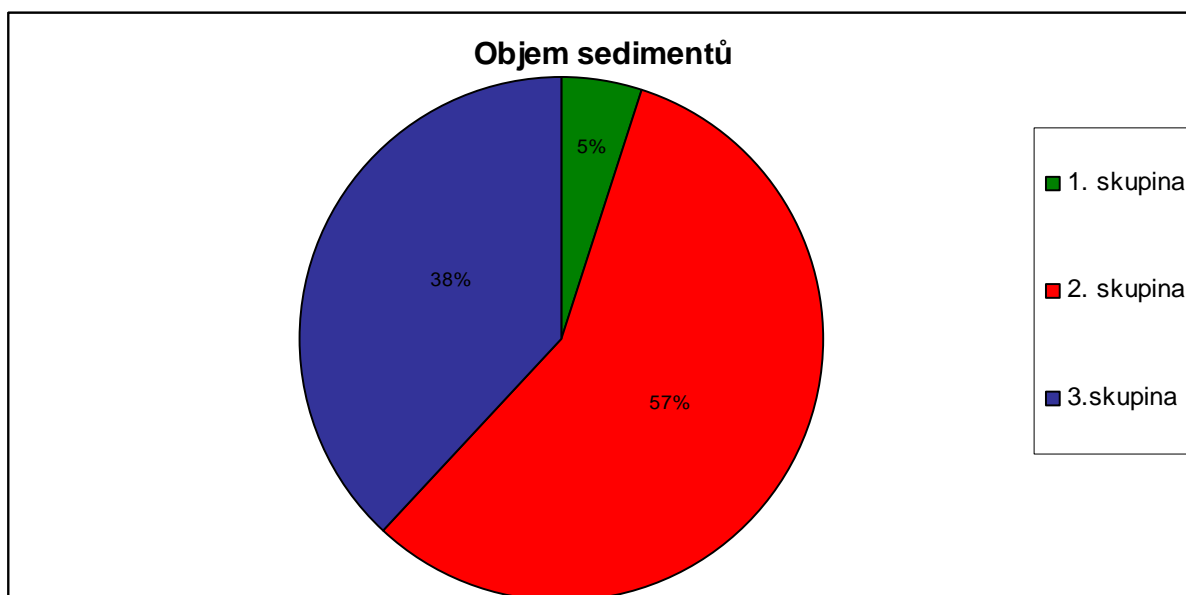
2.2 Problematika sedimentů

Důsledkem ukládání sedimentů dochází k postupnému omezování až likvidaci základních vodohospodářských, biologických a ekologických funkcí vodních nádrží a toků. Podle Národního strategického plánu pro oblast rybářství 2007 – 2013 je celková retenční kapacita rybníků ČR 620 mil. m³. Z toho je v rybnících zaneseno sedimenty 197 mil. m³ objemu a 5 mil. m³ v drobných vodních tocích a závlahových kanálech (Gergel a kol., 1995). V letech 1962 – 1992 byl, podle Vrány a Berana – 2002, roční přírůstek sedimentů 359 tis. m³. V současné době uvádí Benešová – 2007, že dochází k uložení 1 – 2 mil. m³ sedimentů za rok. Množství sedimentů značně zmenšují objem akumulace vody a snižují i míru ochrany krajiny před povodněmi.

Podle mocnosti usazeného sedimentu v nádržích, byly stanoveny tři skupiny naléhavosti potřeby odtěžení. Podle Benešové – 2007 do první skupiny patří nádrže, u kterých nepředstavuje mocnost sedimentu víc jak 20 cm. Tyto nádrže prozatím nepředstavují významný problém. Do druhé skupiny patří nádrže, které mají mocnost sedimentu 20 – 40 cm. Nutnost odtěžení se pohybuje v období příštích 7 – 15 letech. Třetí skupina je velmi významná a vyžaduje okamžité odbahnění. Nános sedimentů zde přesahuje mocnost víc jak 40 cm (Benešová, 2007).

Množství sedimentů v jednotlivých skupinách je uvedeno v grafu číslo 1.

Graf č. 1: Objem sedimentů v nádržích dle jednotlivých skupin (Benešová, 2007)

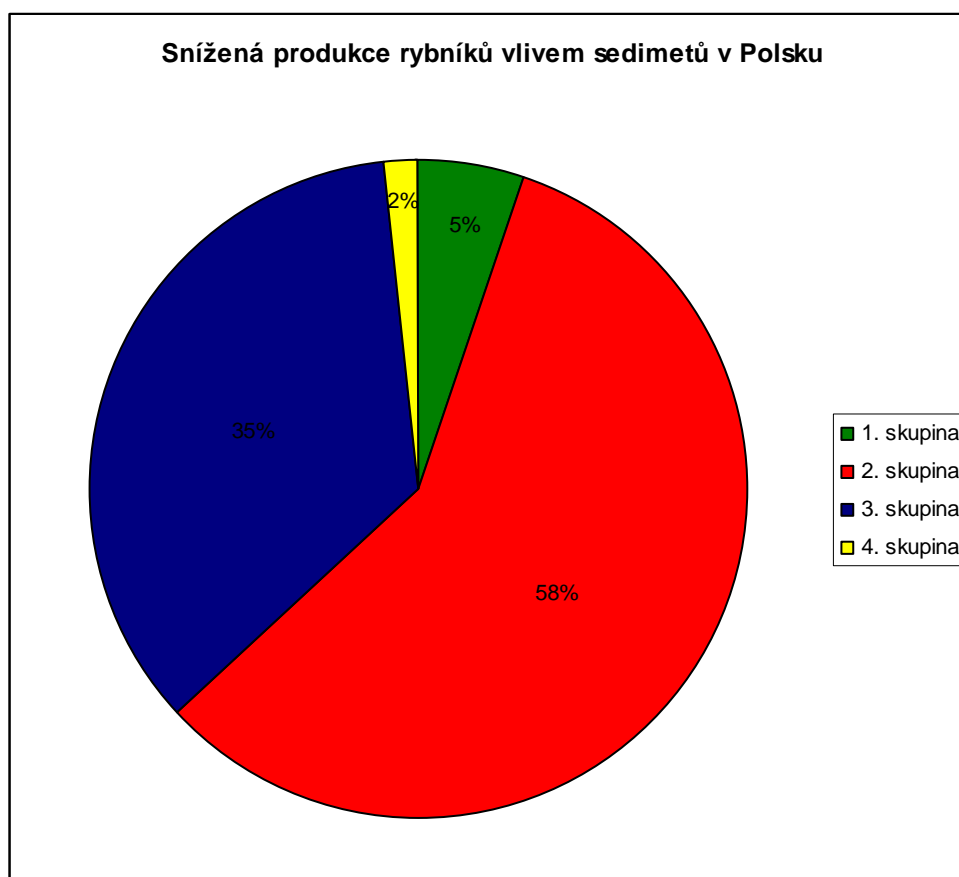


Jak uvádějí Guziur a kol. - 2003 v Polské republice mají nejvíce zanesené rybníky druhé skupiny a to 61,8 % z celkové rozlohy rybníků v Polsku (viz. Tab. č. 1 a Graf č. 2).

Tab. č. 1: Snížená produkce rybníků vlivem sedimentů v Polsku (Guziur a kol., 2003)

Snížená produkce rybníka v %	Zatížení rybníků z celkové rozlohy v %
1. skupina (málo zabahnělé)	5,7
2. skupina (středně zabahnělé)	61,8
3. skupina (silně zabahnělé)	30,9
4. skupina (nezabahnělé)	1,7

Graf č. 2: Snížená produkce rybníků vlivem sedimentů v Polsku (Guziur a kol., 2003)



V první polovině 20. století byly sedimenty považovány za materiál hodnotný a jejich využití na zemědělský půdní fond bylo zcela běžné. Dnes, podle Benešové – 2007, jsou vytěžené rybníční sedimenty řazeny mezi odpad. O jejich využití pro zemědělské účely rozhodují odbory oboru životního prostředí dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech.

Pokud kvalita vytěženého sedimentu bude vyhovovat požadavkům uvedeným v příloze č. 9 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech (viz. Tab. č. 2), tak na vytěžený sedimenty z rybníků, vodních nádrží a vodních toků již není třeba pohlížet jako na odpad.

Přímé použití sedimentů na zemědělském půdním fondu se řídí podle zvláštních právních předpisů zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a ustanoveními vyhlášky číslo 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě. Rozhodujícími parametry pro využití je kontaminace rybníčních sedimentů ve vztahu k rizikovým prvkům a látkám kontaminace půdy (viz. Tab. č. 2), na kterou se sediment ukládá.

Tab. č. 2: Limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu v mg.kg-1 sušiny a limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v půdě, na kterou má být sediment použit, v mg.kg-1 sušiny (vyhláška číslo 257/2009 Sb.)

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota v sedimentu	Limitní hodnota v půdě (běžné půdy)	Limitní hodnota v půdě (lehké půdy)
As	mg.kg-1 sušiny	30	20	15
Be	mg.kg-1 sušiny	5	2	1,5
Cd	mg.kg-1 sušiny	1	0,5	0,4
Co	mg.kg-1 sušiny	30	30	20
Cr	mg.kg-1 sušiny	200	90	55
Cu	mg.kg-1 sušiny	100	60	45
Hg ¹⁾	mg.kg-1 sušiny	0,8	0,3	0,3
Ni	mg.kg-1 sušiny	80	50	45
Pb	mg.kg-1 sušiny	100	60	55
V	mg.kg-1 sušiny	180	130	120
Zn	mg.kg-1 sušiny	300	120	105
BTEX ²⁾	mg.kg-1 sušiny	0,4	-	-
PAU ³⁾	mg.kg-1 sušiny	6	-	-
PCB ⁴⁾	mg.kg-1 sušiny	0,2	-	-
uhlovodíky C10-C40	mg.kg-1 sušiny	300	-	-
DDT	mg.kg-1 sušiny	0,1	-	-

1) Obsah Hg se stanoví jako celkový obsah; obsahy ostatních prvků, tj. As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, V, Zn se stanoví extrakcí lučavkou královskou.

2) BTEX - suma benzenu, toluenu, ethylbenzenu a xylenů.

3) PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky (suma antracenu, benzo(a) antracenu, benzo(b) fluoranthenu, benzo(k) fluoranthenu, benzo(a) pyrenu, benzo(ghi) perylenu, fenantrenu, fluoranthenu, chryseny, indeno(1,2,3-cd) pyrenu, naftalenu a pyrenu).

4) PCB - polychlorované bifenyly (suma kongenerů č. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180).

Pokud rybníční sedimenty splňují limitní hodnoty rizikových látek a tyto hodnoty splňuje i půda (viz. Tab. č. 2), na které dojde k uložení vytěžených sedimentů, je dále nutné postupovat podle vyhlášky číslo 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě. Dle § 3 této vyhlášky nesmí dojít ke zhoršení fyzikálních, chemických nebo biologických vlastností půdy, na kterou jsou vytěžené sedimenty použity. Obsah skeletu o velikosti 2 – 4 mm nesmí překročit 30 % a skelet nad 4 mm maximálně do 2 % limitní hodnoty. Maximální aplikační dávka sedimentu je uvedena v tabulce číslo 3. s tím, že bude odvodněný a jeho použití nezhorší vodní režim půdy.

Tab. č. 3. : Maximální aplikační dávka sedimentu na 1 ha zemědělské půdy v tunách sušiny (vyhláška číslo 257/2009 Sb.)

Textura půdy	píščitohlinitá	hlinitá	jílovitohlinitá	jílovitá
Běžné půdy	600	750	450	300
Lehké půdy	450	600	750	750

Stanovená dávka sedimentu je na pozemek používána v jedné agrotechnické operaci a v souvislém časovém období za příznivých fyzikálních a vlhkostních podmínek. Aplikace se provádí rovnoměrně po ploše pozemku v maximální výšce do 10 cm použitého sedimentu. Pokud je hloubka orničního profilu menší než 30 cm, musí být dodržen poměr použitého sedimentu k ornici 1 : 3. Hloubka ornice se hodnotí podle pátého číselného znaku bonitovaných půd ekologických jednotek. Sediment musí být do deseti dnů po rovnoměrném rozprostření zapraven do půdy a doba od poslední aplikace sedimentu na daný pozemek musí být delší víc jak deset let.

Podle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu § 3 odstavce 6 a 7 je použití sedimentů z rybníků, vodních nádrží a vodních toků možné na pozemcích náležejících do zemědělského půdního fondu, a to pouze na druh pozemku orná půda a trvalý travní porost při jeho obnově, se souhlasem orgánu ochrany zemědělského půdního fondu a při dodržení podmínek a postupů stanovených zákonem o hnojivech (zákon číslo 156/1998 Sb., o hnojivech). Souhlas udělí orgán ochrany přírody, jestliže sedimenty splňují požadavky na jejich kvalitativní vlastnosti stanovené zvláštním právním předpisem a nebudou-li použitím sedimentů na pozemky poškozeny příznivé fyzikální, biologické a chemické vlastnosti půdy.

Pokud použije sedimenty na pozemky osoba odlišná od vlastníka nebo nájemce pozemku, musí mít písemný souhlas vlastníka nebo nájemce pozemku.

Žádost o souhlas s použitím sedimentů z rybníků, vodních nádrží a vodních toků obsahuje kromě náležitostí podle správního řádu:

- a) identifikační údaje pozemků, na kterých mají být sedimenty použity, podle katastru nemovitostí, a uvedení celkového množství sedimentů, které má na nich být použito,
- b) souhlas vlastníka nebo nájemce pozemků, na kterých mají být sedimenty použity,
- c) údaje o kvalitě sedimentů v rozsahu stanoveném zvláštním právním předpisem,
- d) údaj o původu sedimentů,
- e) informace o způsobu vzorkování půd a sedimentů a o technologickém zpracování sedimentu před použitím,
- f) údaje o kvalitě půdy, na kterou mají být sedimenty použity, v rozsahu stanoveném zvláštním právním předpisem,
- g) potvrzení laboratoře o odběru a hodnocení vzorků sedimentu a půdy, na kterou mají být sedimenty použity, s uvedením akreditace pro dané hodnocení.

2.3 Metody odstraňování sedimentů

V současné době, podle autorů Vrány a Barana – 1997, rozlišujeme tři základní metody odstraňování sedimentů:

- Suchou cestou
- Mokrou cestou
- Kombinovanou cestou

V dřívějších dobách byl nejčastější metoda odbahnění tzv. karbování. Jde o způsob čištění loviště a stok, vyplavováním bahna pomocí proudu přitékající vody. Vířením (karbováním) sedimentů za pomoci hrabel a lopat docházelo k jejich uvolňování a splavování do spodních rybníků (Pokorný, 2009). Současná legislativa však tuto jednoduchou metodu čištění neumožňuje.

Suchou cestou

Tato metoda je u nás nejrozšířenější. Jedná se o vypuštění rybníka a následné vysušení bahna, pomocí vystokování dna. Částečně vyschlý sediment se staví do tzv. figur (viz. Příloha č. 1), kde dochází k jeho vyschnutí. Tato operace se provádí pomocí dozérů (viz. Příloha č. 2) a lanových bagrů (viz. Příloha č. 3) (Pokorný, 2009).

Po vyschnutí dochází k vyvážení sedimentů z tzv. figur na místo určené skládky, kde dochází k jeho zpracování. Pokud se jedná o zemědělskou a to především na ornou půdu, je dle platné legislativy vyžadováno rovnoměrné rozvrstvení sedimentu na ornici do prooratelné hloubky. Pokud nedovoluje konzistence sedimentu rozprostření na ornou půdu bezprostředně po odtěžení, ukládá se sediment v místě budoucího použití do tzv. mezideponií, ve kterých zůstává obvykle několik týdnů až 6 měsíců za účelem snížení podílu vody a zabezpečení fyzikálních vlastností sedimentu k dokonalému rozvrstvení – podle projektu pro „Revitalizaci rybníka Návežný“.

Mokrou cestou

Je metoda založena na odstraňování sedimentů „na plné vodě“ pomocí plovoucího sacího bagru. U nás tato metoda není příliš známa, oproti tomu v USA a ve státech s plavebními kanály (země Beneluxu), je velmi často využívána (Vojtěch, 1997).

Sací bagr pracuje na principu kalového čerpadla, které pomocí rozdrůzovacích nástrojů – půdní frézy těžší sedimenty sáním ze dna nádrže. Vytěžený materiál obsahuje často až 95 % vody a přepravuje se pomocí potrubí na vzdálenost několika stovek metrů (Pokorný, 2009). Daný sediment se může ukládat do vytvořených lagun u rybníka, anebo rovnou rovnoměrně rozprostírat na zemědělskou půdu. (Vrána, Beran, 1997).

Jak uvádí Adámek a kol. – 2010, odsávání je obvykle levnější než vyhrnování, pokud je plocha nádrže větší než několik ha a objem sedimentu větší než 10 000 m³, aby se vyplatil transport a nasazení bagru. Ve srovnání s jinými ozdravnými zásahy omezujícími vnitřní zdroj živin v nádrži je ovšem technicky, finančně i časově náročnější (Adámek a kol., 2010).

Kombinovanou cestou

Je to spojení obou předchozích metod. Sacími bagry se nedostaneme do míst, kde je hustá vegetace tvrdého porostu. Ani po vysečení, vlivem silného prokořenění, nelze toto bahno vytěžit odsátím. Proto je vhodné na okraje využít bagry a buldozery, které tyto okraje vytěží snadno a na volnou vodu využít sací bagry. Tímto způsobem stačí pouze snížit hladinu vody, aby mohly být odtěženy okraje nádrže (Vrána, Beran, 1997).

2.4 Finanční podpora pro odbahnění rybníků

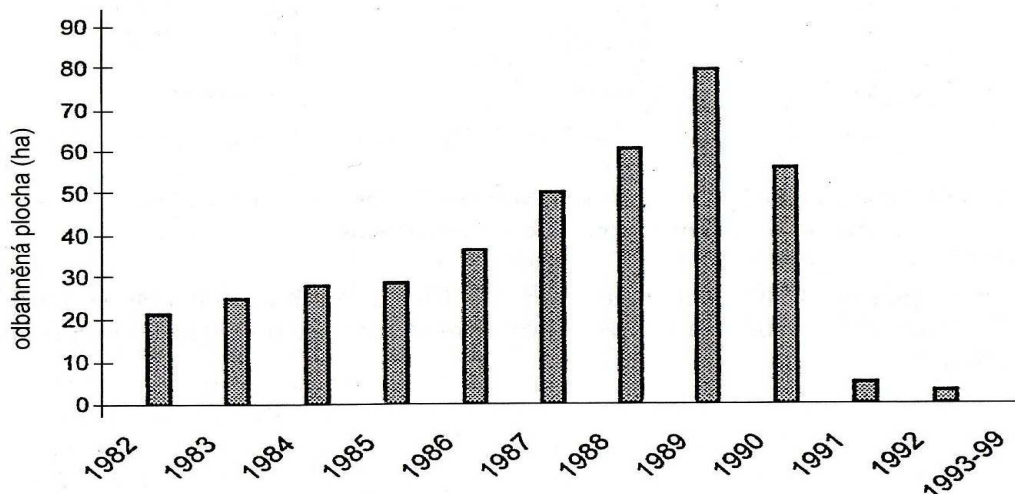
Vývoj odbahňování od roku 1982 měl tendenci každoročního zvyšování, ale po roce 1989 se tento trend rozčlenil do dvou resortů (MZe ČR a MŽP ČR) (obr. č. 2) a docházelo k zabezpečování finančních prostředků na odbahnění rybníků z různých zdrojů včetně nadnárodních prostředků (Gergel a kol., 2005). Vzhledem k „alokaci“ finančních prostředků pro jednotlivé Operační programy obou ministerstev do období 2007-2013 lze s obtížemi porovnat objem vytěžených sedimentů v uplynulých letech, ale lze předpokládat, že pokračuje v nastaveném rozsahu osmdesátých až devadesátých let podle informace na MZe ČR.

Vývoj stoupajícího odbahňování do roku 1990 byl zabezpečován převážně tím, že docházelo pouze k vyhrnování sedimentů do okrajů rybníků. Sedimenty byly ukládány v deponiích katastru rybníka nebo na blízkých pozemcích, kde docházelo k opětovnému splavování do rybníční kotliny. Jen část sedimentů s vyšším podílem organické hmoty byla selektivně těžena pro účely zapracování do zemědělské půdy.

V současné době je podmínkou odbahnění přesun sedimentů a jejich uložení ve vyšší části povodí rybníka na zemědělskou půdu se zaoráním, což je výrazně nákladnější.

Finanční podpory pro revitalizace a odbahňování rybníků jsou ve formě dotací. Dotační tituly zabezpečuje Ministerstvo zemědělství České republiky a Ministerstvo životního prostředí České republiky podle jednotlivých operačních programů. Návratnost odbahňování rybníků by byla bez finanční podpory daleká.

Obr. č. 2: Vývoj odbahňování rybníků v letech 1982 – 1999 (Gergel a kol., 2005)



2.4.1 Ministerstvo životního prostředí

Operační program Životní prostředí (online⁴, 2011), který připravil Státní fond životního prostředí a Ministerstvo životního prostředí České republiky ve spolupráci s EU, nabízí v letech 2007 – 2013 z evropských fondů přes 5 miliard Euro. Cílem tohoto programu je ochrana a zlepšování kvality životního prostředí. České republice přináší prostředky na podporu konkrétních projektů v 8 oblastech:

1. Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní
2. Zlepšení kvality ovzduší a snižování emisí
3. Udržitelné využívání zdrojů energie
4. Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží
5. Omezování průmyslového znečištění a snižování environmentálních rizik
6. Zlepšování stavu přírody a krajiny
7. Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu
8. Technická pomoc

Pro odbahnění rybníků je nejdůležitější oblast podpory 6.4. – Optimalizace vodního režimu krajiny. Na tento program je z celkového rozpočtu vyčleněno 225 milionu Eur. Dotaci lze získat na realizaci opatření příznivých z hlediska krajinné a ekosystémové diverzity vedoucí ke zvyšování retenční schopnosti krajiny, ochraně a obnově přirozených odtokových poměrů a k omezování vzniku rizikových situací, zejména povodní. Lze ji využít například na:

- obnovu a tvorbu mokřadů, tůní, obnova pramenišť, obnovu zaniklých říčních ramen;
- podporu rozlivů v nivách;
- **rekonstrukce a výstavby rybníků a odbahňování rybníků;**
- výstavby poldrů do objemu 50 000 m³.

nebo na opatření k ochraně proti vodní a větrné erozi a k omezování negativních důsledků povrchového odtoku vody například na:

- obnovu a tvorbu větrolamů;
- obnovu a tvorbu mezí, zasakovacích pásů a průlehů.

Příjemcem dotace může být

Příjemce dotace mohou být fyzické osoby, které nepodnikají, obce, města a kraje. Mezi další skupinu se řadí státní organizace, organizační složky ČR, příspěvkové organizace a Lesy ČR. Poslední skupinou jsou občanská sdružení a obecně prospěšné společnosti.

Žádosti se podávají pomocí elektronického účtu a jsou hodnoceny na základě bodovací stupnice (online⁵, 2011).

Výše dotace a způsobilost výdajů

Implementační dokument (online⁴, 2011) udává, že způsobilé výdaje, jsou takové výdaje, na které lze čerpat dotaci tak, aby se zajistila maximální finanční úspora investora. Pro všechny příjemce podpory je **maximální výše dotace do 85 %** ze způsobilých výdajů, mezi které patří:

- výdaje na přípravu projektu (max. 7% z investičních výdajů);
- projektová dokumentace pro uzemní řízení, stavební povolení, zadávací dokumentace, dokumentace pro provádění stavby, dokumentace skutečného provedení stavby;
- další podkladové studie a analýzy (hydrogeologický průzkum, geodetické zaměření, rozbory sedimentu, apod.);
- zpracování žádosti o dotaci;
- technický a autorský dozor (max. 4 % z investičních výdajů);
- nákup pozemků s výjimkou budování a obnovy retenčních nádrží a realizace;
- protierozních opatření (max. 10 % z investičních výdajů);
- přímé realizační výdaje souvisejících s projektem;

- zřízení staveniště (max. 3 % z celkových způsobilých výdajů);
- poplatky za pronájem lokalit určených k uložení sedimentu.

Podmínky a plnění po odbahnění (online⁴, 2011)

Po dokončení odbahnění se rybník napustí a po dobu 2 let musí být bez obsádky. Po 2 letech se rybník může nasadit obsádkou ryb, která bude limitována na základě posouzení Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR. Takto nastavené podmínky budou po dobu 20 let dodržovány a kontrolovány.

2.4.2. Ministerstvo zemědělství

Nejvýznamnější programy, které nabízí MZe ČR, jsou Operační program Rybářství a program 129 130.

2.4.2.1 Operační program rybářství 2007- 2013

Hlavním cílem OP Rybářství je posílení konkurenceschopnosti domácích produkčních a zpracovatelských podniků v sektoru rybářství. Zejména posílení malých a středních podniků. Je financován Evropským rybářským fondem ze 75 % a Ministerstvem zemědělství z 25 %. OP Rybářství se dělí do pěti prioritních os:

1. opatření k přizpůsobení rybářského loďstva Společenství
2. akvakultura, vnitrozemský rybolov, zpracování produktů rybolovu a akvakultury a jejich uvádění na trh
3. opatření společného zájmu
4. udržitelný rozvoj rybolovných oblastí
5. technická pomoc

Žadatelé mohou žádat o spolufinancování například výstavby a modernizace rybníků a dalších rybochovných zařízení, odbahněování rybníků, investice do rybářských farem, modernizace zpracovatelských kapacit, apod. Na odbahnění rybníka je zaměřena prioritní osa 2.1 Opatření pro produktivní investice do akvakultury.

Žadatelé, kteří obhospodařují celkovou vodní plochu menší než 20 ha, mohou žádat podporu na odbahnění rybníka nebo rybníční soustavy neomezené velikosti. U žadatelů s celkovou vodní plochou nad 20 ha mohou odbahnit pouze rybník nebo rybníční soustavu do 1 ha nebo odbahnění lovišť u rybníků nad 30 ha. Celkový rozpočet OP Rybářství je 36,1 mil. Euro (online¹, 2011).

Obecné podmínky pro poskytnutí dotace

Poskytnutí dotace vyřizuje řídicí orgán OP Rybářství na základě žádosti o dotaci a žádosti o platbu, která je předložena žadatelem na příslušném regionální odboru Státního zemědělského intervenčního fondu podle místa realizace projektu (viz příloha č 4.). Po podpisu rozhodnutí o poskytnutí dotace je žadatel povinen do 6-ti měsíců zahájit realizaci.

Žadatel si zabezpečuje financování realizace projektu nejprve z vlastních zdrojů a až po dokončení dochází ke zpětnému proplácení. Na poskytnutí dotace není právní nárok.

Příjemce dotace může být fyzická nebo právnická osoba, jejíž příjmy pocházejí z akvakultury provozované vlastním jménem, na vlastní odpovědnost a riziko nebo malé a střední podniky.

Žadatel při podání žádosti musí prokázat bezdlužnost, a že není v žádné formě likvidace a v posledních 3 letech na něj nebylo uvaleno konkurzní řízení. Při realizaci projektu musí být zajištěna ochrana životního prostředí a zajištění informačního a propagačního opatření.

Pro vypisování veřejných zakázek musí být dodržena základní pravidla a veškeré dokumentace, které jsou spojeny s projektem a musí být uchována na dobu 10 let.

Žádosti se podávají na každý projekt samostatně v řádném termínu, který je vyhlášen ministrem zemědělství ČR minimálně 4 týdny předem. Veškeré přijaté žádosti jsou hodnoceny body na základě bodové stupnice OP Rybářství.

O rozhodnutí a schválení žádosti rozhoduje řídicí orgán OP Rybářství a vydá písemné rozhodnutí, které je doručeno žadateli.

Veškeré podmínky pro poskytnutí dotace určují pravidla, která vydává Ministerstvo zemědělství České republiky (online², 2011).

Výše dotace a způsobilost výdajů

Dotace je přímá a nevratná. Výše dotace se rozlišuje, zda je pro fyzické nebo právnické osoby, které spadají do definice malých a středních podniků - pak je poskytována do 60 % způsobilých výdajů. Pro podniky, které nespadají do definice malých a středních podniků a mají menší počet zaměstnanců než 750 nebo roční obrat nižší než 200 milionů EUR, je poskytována dotace do 30 % způsobilých výdajů.

Minimální výše způsobilých výdajů pro poskytnutí dotace je 25 000 Kč a maximální 30 milionů Kč na jeden projekt (online¹, 2011).

Podmínky a plnění po odbahnění

Podmínky, které je nutno dodržovat po vybudování, jsou uvedeny v pravidlech (online², 2011), mezi které patří:

- lhůta vázanosti projektu na účel je 5 let od data podpisu Rozhodnutí;
- příjemce dotace zajistí vykazování údajů potřebných pro monitoring projektu po jeho realizaci po dobu 5 let;
- příjemce dotace nemůže prodat ani pronajmout projekt bez souhlasu SZIF po dobu 5 let;
- žadatel dotace je povinen umožnit vstup pověřeným osobám ke kontrole plnění podmínek;
- kontrola ze strany SZIF může být prováděna ode dne zaregistrování žádosti po dobu 5 let;
- žadatel musí respektovat opatření, které byly zjištěny při kontrolách a do stanoveného termínu odstranit nedostatky;

2.4.2.2 Program 129 130

Cílem programu 129 130 je obnova, odbahnění a rekonstrukce rybníků a výstavba vodních nádrží. Posílit protipovodňovou funkci rybníků a zvýšit jejich bezpečnost. Na výstavbu rybníků nebo rybníčních soustav jsou zaměřeny části 2 A „Podpora prevence před povodněmi“ a 2 C „Podpora obnovy, odbahnění a rekonstrukce rybníků a zřizování vodních děl k ochraně před povodněmi a suchem“.

Část 2 A je zařazena do programu 129 120 „Podpora prevence před povodněmi“. Tento program je pouze pro Lesy České republiky, státní podniky a Povodí určené Ministerstvem zemědělství. Tento program se zaměřuje na výstavbu, obnovu a rekonstrukce vodních nádrží. Zvyšování průtočnosti koryt a bezpečnosti vodních děl, které slouží k ochraně před povodněmi (online³, 2011).

Pro rybářskou praxi je zaměřena část 2 C programu 129 130, jejíž předměty podpory jsou:

- a) obnova a rekonstrukce rybníků a vodních nádrží, včetně jejich hrází a funkčních objektů, za účelem obnovy jejich základních funkcí, zlepšení bezpečnosti jejich provozu (zejména za povodňových situací), zlepšení vodohospodářských a mimoprodukčních funkcí s důrazem na posílení jejich retenčních schopností
- b) odbahnění nejvíce zanesených rybníků (nános sedimentů víc jak 40 cm)**
- c) výstavba vodních nádrží k ochraně před povodněmi a suchem

Poskytnutí dotace (online³, 2011)

Dotace je poskytnuta na obnovu a rekonstrukci rybníků a vodních nádrží, včetně jejich hrází a funkčních objektů, kdy jejich základní parametry nejsou v souladu s normami. Tím dochází ohrožení bezpečnosti vodního díla nebo je významně omezena jejich vodohospodářská funkce.

Celkové odbahnění rybníků a vodních nádrží o katastrální výměře 1 až 30 ha (a to i v případě, kdy rybník nebo nádrž této katastrální výměry dosáhne realizací navrhovaného opatření) lze provádět na základě, že vrstva sedimentu převyšuje průměrnou výšku 40 cm.

Cílem této podpory je zlepšení bezpečnosti provozu rybníků, vodních nádrží, zabezpečení vhodných podmínek pro druhovou rozmanitost a ochranu před povodněmi.

Pro získání této finanční podpory musí být doložena evidence o rybářském hospodaření na více jak 20 ha vodní plochy. K tomu ještě návrh manipulačního a provozního řádu s rozčleněním prostoru rybníka.

Podmínky pro přiznání podpory (online³, 2011)

V rybníku nebo vodní nádrži musí být vyčleněn retenční prostor o velikosti minimálně 10 % z celkové prostoru rybníka nebo vodní nádrže. Jak uvádí Cablík – 1965, retenční prostor leží mezi hospodářskou hladinou = normálem a nejvyšší vzdutou hladinou (maximální povolenou hladinou). Podle Pokorného – 2009, čím větší bude retenční prostor, tím bude transformace povodňové vlny větší a povodňová vlna menší.

Při plnění realizace projektu musí být prokázáno, že bezpečnostní přeliv rybníka nebo vodní nádrže je schopen převést průtok odpovídající minimálně Q_{100} nebo vyšší v souladu s platnými přepisy.

Po dokončení odbahnění musí být znovu doloženo výškopisné a polohopisné zaměření dna rybníka nebo vodní nádrže a vypočteno skutečné množství vytěženého sedimentu.

Příjemcem dotace může být (online³, 2011)

Žadatel, který podniká v zemědělské prvovýrobě, provozující chov a lov ryb na rybníku nebo vodním díle, jehož vodní plocha je větší víc jak 20 ha. Dalšími subjekty mohou být Vysoké školy se zaměřením na rybářství, školní rybářství Protivín, ČRS a MRS provozují chov a lov ryb na rybníku nebo vodních nádržích.

Základní náležitosti žádosti (online³, 2011)

Při podání žádosti je důležité doložit úředně ověřenou kopii uvádějící chov ryb a doklad evidence o hospodaření na více jak 20 ha vodních ploch. Stanovisko správce vodního toku pod vodním dílem a místně příslušného vodoprávního úřadu.

Dalším důležitým dokumentem je výškopisné a polohopisné zaměření dna rybníka nebo vodní nádrže před započítáním těžby sedimentů. Stanovení průměrné výšky sedimentů a odhad kubatury se stanovuje podélným a příčným řezem ve vzdálenosti maximálně 40 metrů.

Výše dotace

Úhrada výdajů na odbahnění (tj. odtěžení sedimentu včetně prací na odvodnění sedimentu, naložení sedimentu a jeho doprava na úložiště) se poskytuje maximálně do výše 210,- Kč na 1 m³ vytěženého sedimentu. Do tohoto limitu se nezapočítávají výdaje na rozprostření na zemědělský půdní fond (online³, 2011).

3 Metodika

3.1 Problematika rybníka Návežný - (Návesný Branišov)

Rybník Návežný leží mezi obcemi Branišov a Haklovy Dvory v katastrálním území Branišov u Dubného v okrese České Budějovice (viz. Příloha č. 5).

Vlivem umístění docházelo k postupnému zanášení způsobené půdní erozí ze zemědělských pozemků a erozí z vlastního toku. V rybníku docházelo ke značnému zanášení od přítoku, které směřovalo až k hrázi. Okolní břehové partie zarůstaly měkkými vodními porosty a vrbovým náletem.

V 60. a 70. letech byla kotlina rybníka necitlivě vyhrnuta, ale také současně devastována neúměrným zatížením způsobeným chovem bílých kachen. Tehdejší vyhrnutí zapříčinilo úplnou likvidaci obtokové stoky až na méně znatelné partie v původním terénu. Tím docházelo k neúnosnému zanášení rybníční kotliny Návežného z výše ležícího povodí především z rybníka Branišovský velký, kde byl rovněž provozován výkrm bílých kachen. To bylo hlavní příčinou ohrožení jak samotného biotopu rybníka, tak posléze i rybníčních zařízení při n-letých průtocích.

Rybníční kotlina byla zatížena bahenním anaerobním sedimentem o objemu nejméně 7 300 m³, který nejenom zmenšoval retenční prostor rybníka, ale v důsledku rozkladných procesů bez přístupu kyslíku docházelo k významnému kolísání kyslíku, překračování hodnot BSK₅ a CHSK_{Cr}. Z těchto důvodů byl ekosystém rybníka významně negativně ovlivněn tak, že nevytvářel vhodné podmínky pro jeho odpovídající druhové osídlení.

Cílem revitalizace rybníka Návežný bylo odtěžení sedimentů ze dna rybníka a jeho zapravení do zemědělské půdy. Obnova staré zaniklé obtokové stoky s vybudováním nového rozdělovacího objektu na této stoce. Pro zvýšení ochrany před povodněmi má být vybudován nový bezpečnostní přeliv pro bezpečné převedení stoleté vody. Navíc projekt přinese zlepšení litorálního pásma. V severní části rybníka bude zachován stávající ekosystém skupiny ostrůvku. Nebude se zde provádět odtěžení sedimentů a dojde ke zkulturnění dřevin na ostrůvcích. Provede se prořezávka porostu, odstranění odumírajících částí stromů a vyčistí se povrchy ostrůvků s cílem přirozené sukcese litorálních porostů a zpevňující vegetace (viz. Příloha č. 10).

3.2 Jednotlivé etapy revitalizace rybníka Návežný

Odbahnění

Odtěžení sedimentů má být prováděno suchou metodou, a to pomocí bagrů a dozerů, které budou sedimenty přibližovat ke břehu a odtud se budou nakládat na dopravní prostředky a převážet na přilehlé zemědělské pozemky. Zde bude sediment odvodněn a zbaven dřevitých částí (větví a kořenů). Po odvodnění v mezideponiích bude sediment rovnoměrně rozvrstven na zemědělskou půdu o rozloze 7,3 ha ve vrstvě 10 cm a následně do 10 dnů zaorán. Tato rozloha byla stanovena na základě vyhlášky číslo 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě.

Při provádění těžby sedimentů bude zachována 10 cm silná vrstva stávajícího sedimentu, která bude sloužit jako základ pro pokračující ekosystém.

Obnovení obtokové stoky s rozdělovacím objektem

Jak bylo výše uvedeno, původní obtoková stoka byla necitlivým vyhrnováním okrajků zničena, jejíž torza jsou ještě dnes patrná (viz. Příloha č. 6). Projekt zahrnuje nové vybudování obtokové stoky v katastru rybníka (viz. Příloha č. 7), která bude mít na začátku rozdělovací objekt (viz. Příloha č. 8). Ten bude sloužit k regulaci průtoku vody do rybníka nebo s odklonem vod do obtokové stoky. Hlavní funkcí bude odklonění nežádoucích zátěží z okolních pozemků při přívalových deštích a bezpečného převedení mimo kotlinu rybníka. Obtoková stoka vyústí u bezpečnostního přelivu a odtud je voda odváděna společnou stokou do odpadní stoky pod rybníkem. Celková délka obtokové stoky je naplánována v délce 311 m.

Bezpečnostní přeliv

Bezpečnostní přeliv bude sloužit k bezpečnému převedení Q_{100} vod. Tento přeliv je konstrukčně dimenzován na stoletou vodu, což umožňuje bezpečné převedení průtoku $4,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Návodní strana bezpečnostního přelivu je tvořena pozvolným šterkovým pohozením, který zajišťuje stabilitu před rozrušením (viz. Příloha č. 9).

Zkulturnění břehových porostů a stávajících ostrůvků

Během revitalizace dojde k pokácení několika náletových dřevin. Ze stávajících ostrůvků budou odstraněny odumírající části stromu a vyčištěny od nepřírodních materiálů.

Odběr sedimentů

Správné odebrání vzorku je velmi důležité pro následnou analýzu. Pro odběry vzorků jsou standardně používány různé druhy odběrových zařízení. Přesný typ se volí podle druhu lokality, hloubky odběru a objemu vzorku.

Podle § 4 vyhlášky 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě se odebrané vzorky zasílají do akreditovaných laboratoří nebo jiných odborných pracovišť, které mají posouzený systém kvality podle určené normy (ČSN EN ISO/IEC 17025) pro stanovené ukazatele.

V daném případě vzorky bahenního sedimentu byly odebrány akreditovanou osobou Doc. Ing. Jiřím Gergelem, CSc. Odběr se prováděl pomocí odběrového válce z různých míst a profilů rybníční kotliny rybníka Návežný, ze všech vzorků se vytvořil jeden směsný vzorek.

Podle Metodického pokynu č. 14/OHP – sledování rybníčních a říčních sedimentů by měl být směsný vzorek o hmotnosti 1 – 1,5 kg, který vznikne nejméně z 5 dílčích vzorků.

Směsný vzorek byl předán do akreditované laboratoře **Aneclab** s.r.o. Dolní 2370 04 České Budějovice, kde došlo jeho analýzám a posléze vyhodnocení Doc. Ing. Jiřím Gergelem, CSc., které je uvedeno v kapitole výsledky.

Stanovování fyzikálních a chemických parametrů před odbahněním – pro rybářské účely

Na rybníku Návežný se provádělo minimálně jednou za měsíc terénní stanovení základních parametrů rybníčním hospodářem společnosti Lesy a rybníky města České Budějovice. Tyto hodnoty byly zapisovány do tzv. karty rybníka, které jsou uchovávány. Zjištěné hodnoty byly vyhodnoceny a při následných zoohygienických a chovatelských zásazích bylo přihlíženo k naměřeným parametrům.

Mezi základní parametry rybářské praxe patří obsah rozpuštěného kyslíku, teplota, průhlednost vody, pH, KNK_{4,5}, BSK₅ a CHSK_{Cr}.

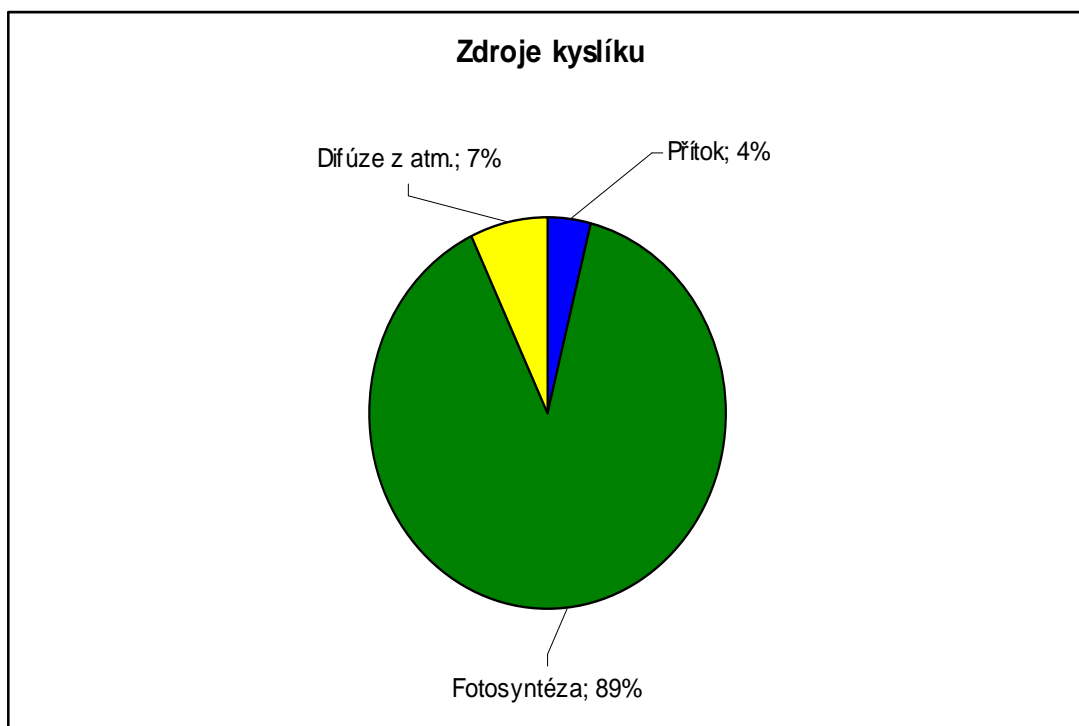
Rozpuštěný kyslík je vedle CO₂ nejvýznamnější plyn ve vodě. Jak uvádí Hartman a kol. - 1998, množství kyslíku ve vodě značně ovlivňuje většinu biochemických procesů a často bývá limitujícím faktorem pro zachování druhové biocenózy pro danou lokalitu. Množství rozpuštěného kyslíku ve vodě závisí na atmosférickém tlaku a především na teplotě vody (viz. Tab. č. 4). S rostoucí teplotou se ve vodě obsah kyslíku snižuje. Jak uvádí Hartman a kol. – 1998, zdrojem kyslíku ve vodě je fotosyntetická asimilace vodních rostlin, difúze z atmosféry a přítok (viz. Graf č. 3).

Stanovení kyslíku v praxi, jak uvádějí Hvízdal a Zachařová – 2001, se nejčastěji používá Winklerova titrační metoda nebo pomocí oximetrů. Pro doplnění je uveden rovnovážný obsah kyslíku při rozdílné teplotě a tlaku podle Hartmana a kol. – 1998.

Tab. č. 4: Rovnovážný obsah kyslíku (100 % nasycení) při rozdílné teplotě a tlaku (mg.l⁻¹) (Hartman a kol., 1998)

Teplota (°C)	0 m n. m.	500 m n. m.
0	14,65	13,81
4	13,13	12,32
10	11,27	10,7
15	10,03	9,41
20	9,02	8,78
25	8,18	7,7

Graf č. 3: Zdroje kyslíku v rybniční vodě v letním období (Hartman a kol. – 1998)



Teplota vody, podle Svobodové a kol. – 2003, je významným faktorem ovlivňující intenzitu metabolismu u ryb jakožto poikilotermních organismů. Teplota těla ryb je v podstatě shodná s teplotou vody. Optimální teplota pro metabolismus je u různých druhů ryb rozdílná. Např. pro kapra je uváděno teplotní rozmezí, při kterém probíhá intenzivní trávení a vstřebávání živin mezi 18 – 28 °C.

Nejčastěji se teplota stanovuje pomocí teploměru nebo oximetrů, kde měření bývá součástí přístroje.

Reakce vody (pH) je záporný dekadický logaritmus vodíkových iontů. Podle vládního nařízení č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod je uváděna hodnota 6 – 8,5, tedy neutrální reakce. Tento požadavek naše povrchové vody převážně splňují. Stanovení se provádí pomocí přenosných pH – metrů nebo kolorimetricky, jak uvádí Hartman a kol. - 1998.

Kyselinová neutralizační kapacita (KNK_{4,5}) – alkalita, uvádí Hartman a kol. - 1998, že život ve vodě a především stabilita produkce ryb úzce souvisí s neutralizační kapacitou vody. Ta je také závislá na neutralizační kapacitě rybniční půdy. Horáková a kol. – 1986 uvádí, že hodnota alkality u nás vlastně nepřímo informuje o množství rozpuštěného vápníku a hořčíku ve vodě. Tyto hodnoty spolurozhodují o hodnotě pH.

Velmi nízká hodnota alkality - pod $1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ způsobuje nebezpečí náhlého poklesu pH. Alkalita $1 - 2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ je nízká a je příčinou častého kolísání pH. Takové vody bývají obvykle oligotrofní a chudé na živiny. Při alkalitě $2 - 5 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$, pH nekolísá, protože je stabilizované vlivem uhličitanů a zdravotní stav ryb zpravidla není ohrožen (zpravidla jde o vody bohaté na živiny, eutrofní). Při alkalitě nad $5 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ se již pH téměř nemění, avšak tyto hodnoty se vyskytují jen zřídka. Stanovení se provádí titrací kyselinou chlorovodíkovou do pH 4,5 (Hartman a kol., 1998).

Biochemická spotřeba kyslíku (BSK₅) je definována jako množství kyslíku spotřebovaného mikroorganismy při biochemických pochodech na rozklad organických látek ve vodě při aerobních podmínkách. Hodnota BSK₅ se vyjadřuje v mg/l. Stanovení slouží k nepřímému stanovení organických látek, které podléhají biochemickému rozkladu při aerobních podmínkách. Protože organické látky jsou jednou z hlavních znečišťujících složek vody, patří BSK₅ mezi důležité ukazatele čistoty nebo znečištění vody a je důležitým ukazatelem kyslíkového režimu vod (Horáková a kol., 1986).

Stanovení se provádí z rozdílu obsahu rozpuštěného kyslíku před a po pětidenní inkubaci (v termostatu) původního nebo ředěného vzorku při teplotě $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Tento proces se provádí za nepřítomnosti vzduchu a světla. Výsledkem je zjištěné množství kyslíku spotřebovaného při aerobních biochemických procesech. Stanovený úbytek rozpuštěného kyslíku je úměrný obsahu rozložitelných organických látek ve vzorku vody (Hartman a kol., 1998).

Chemická spotřeba kyslíku je definována jako množství kyslíku, které se za přesně definovaných podmínek spotřebuje na oxidaci organických látek ve vodě silným oxidačním činidlem. Hodnota CHSK je tedy mírou celkového obsahu organických látek ve vodě a tím i důležitým ukazatelem organického znečištění vody. Hodnota CHSK je nedílnou součástí každého rozboru všech typů vod (Horáková a kol., 1986).

Stanovení je založeno na oxidaci organických látek dichromanem v prostředí kyseliny sírové za přítomnosti stříbrných a rtuťnatých iontů. Množství spotřebovaného dichromanu se zjistí titrací roztokem síranu diamono-železnatého na feroin (Horáková a kol., 1986).

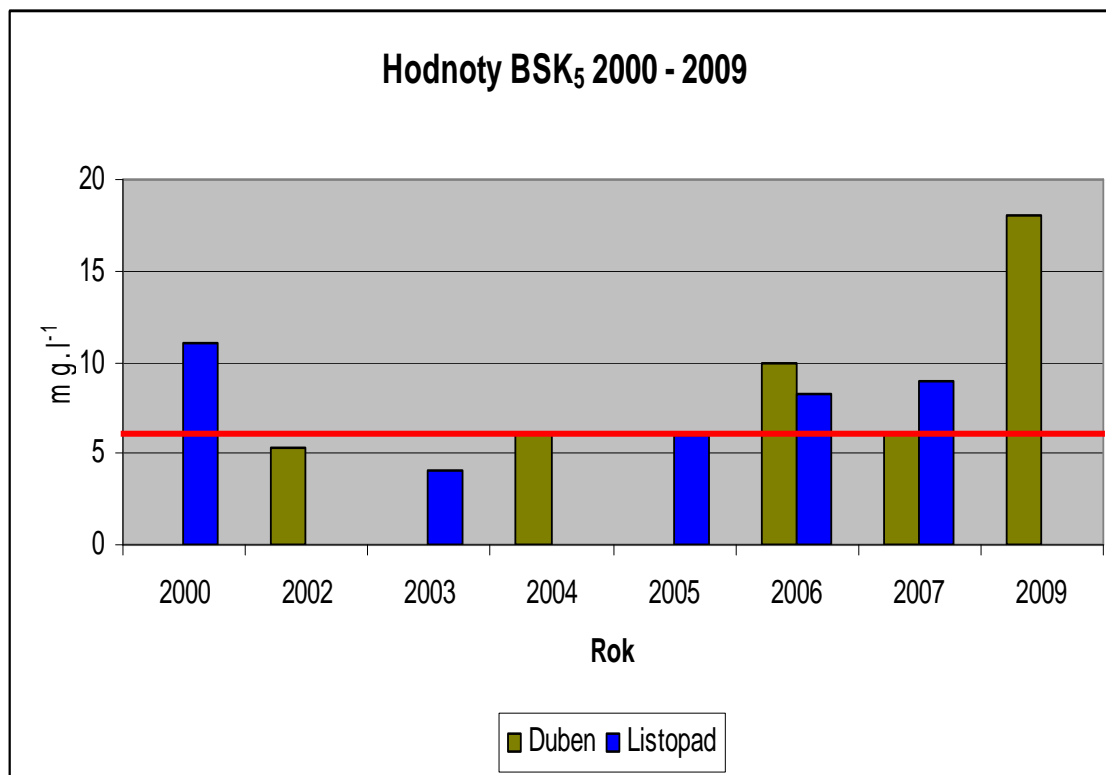
4 Výsledky

Rybniční kotlina rybníka Návežný byla silně zatížena bahenním anaerobním sedimentem, který měl objem 7 300 m³ nad rámec přirozeného zazemnění rybníka. Z těchto důvodů docházelo ke zmenšování retenční kapacity (viz. Graf č. 8), ale i k rozkladným procesům bez přítomnosti kyslíku, což má za následek významné kolísání obsahu kyslíku ve vodním prostředí. Podle vládního nařízení č. 61/2003 Sb. je limit BSK₅ 6 mg · l⁻¹. Jak vyplývá z grafu číslo 4. je zřejmé, že hodnoty často přesahovaly povolený limit.

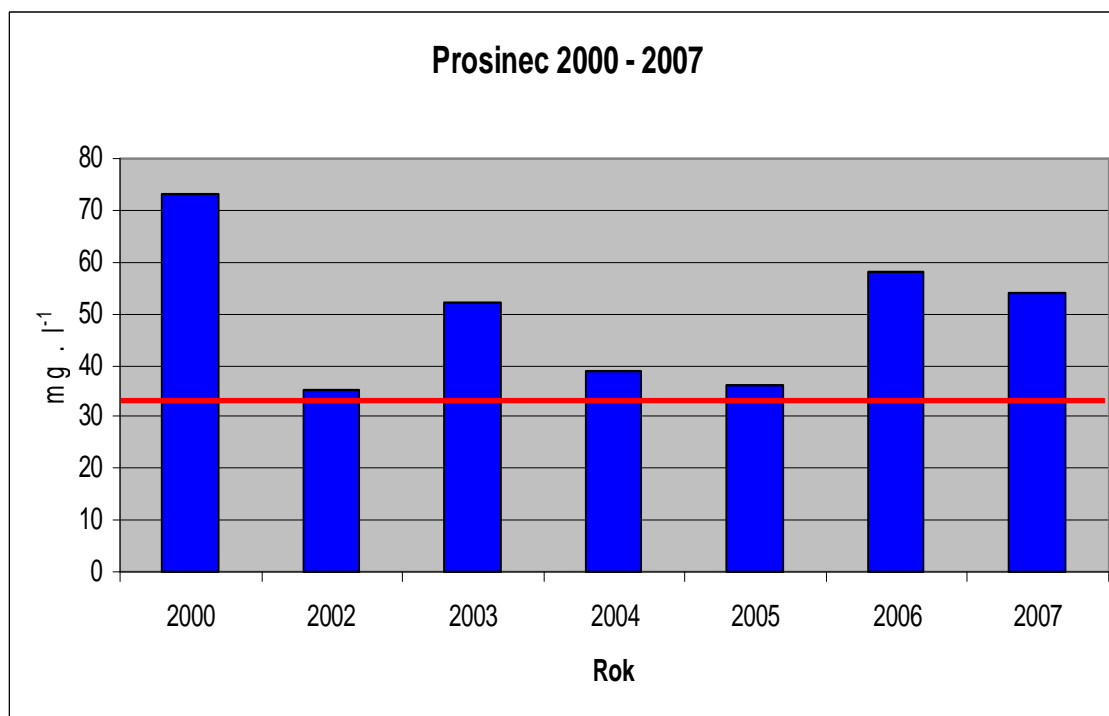
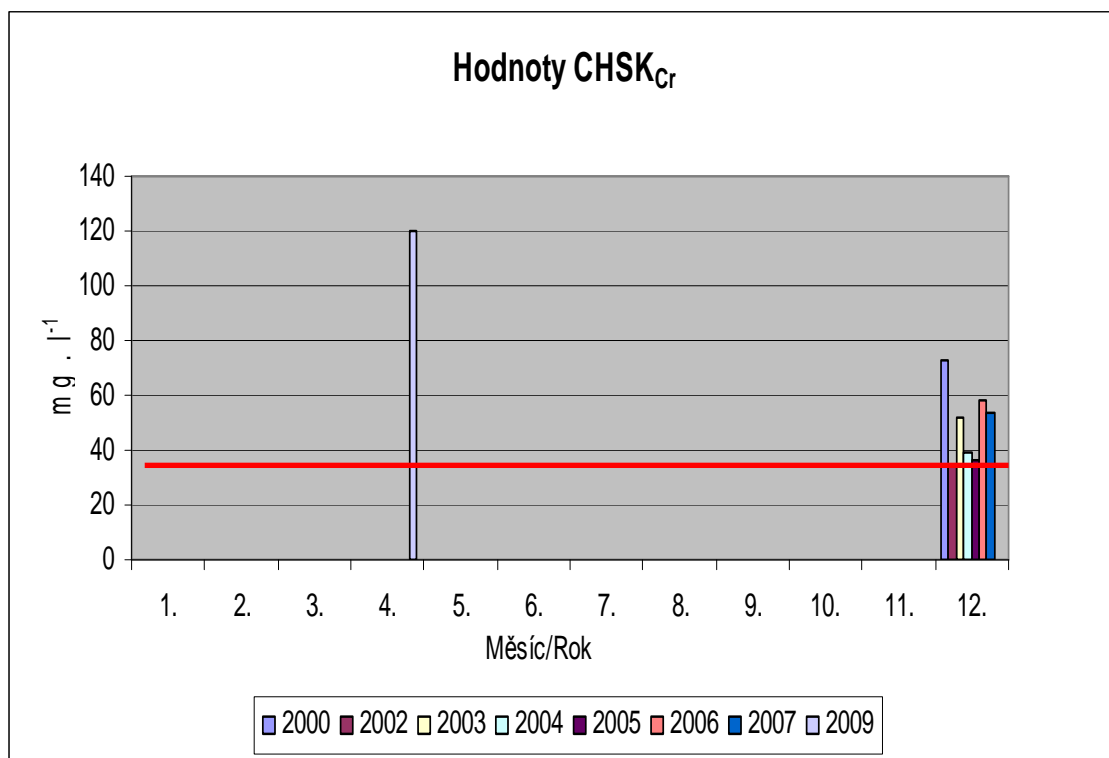
Chemická spotřeba kyslíku dvojjchromanem draselným (CHSK_{Cr}) podle vládního nařízení č. 61/2003 Sb. je 35 mg CHSK_{Cr} · l⁻¹. Z grafu číslo 5. je zřetelné, že tyto hodnoty jsou značně překračovány. Pouze jednou za sledované období 2000 – 2009, byl rybník v horní hranici limitu, a to 35 mg CHSK_{Cr} · l⁻¹. Oproti tomu v roce 2009 došlo k několikanásobnému překročení daného limitu, který měl hodnotu 120 mg CHSK_{Cr} · l⁻¹.

Vlivem odbahnění by mělo být docíleno zlepšení hodnot BSK₅ a CHSK_{Cr} a tím ke zlepšení životních podmínek pro odpovídající biocenózu.

Graf č. 4: Hodnoty BSK₅ na rybníku Návežný 2000 - 2009



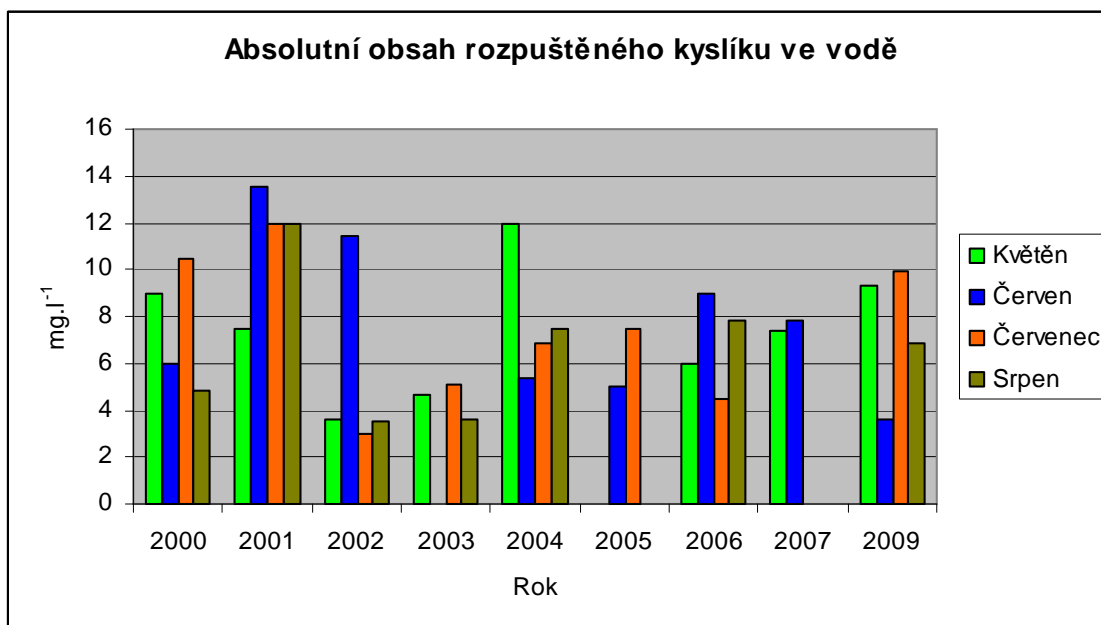
Graf č. 5 : Hodnoty CHSK_{Cr} na rybníku Návežný 2000 – 2009



Obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě je velmi důležitý pro zachování základních životních funkcí vodních organismů. Jeho deficit způsobuje poruchy rybničního ekosystému.

Optimální hodnota rozpuštěného kyslíku ve vodě pro kaprovité ryby se pohybuje v rozmezí 6 – 8 mg . l⁻¹ (Svobodová a kol., 2003). Podle grafu č. 6. je zřetelné, že za sledované období 2000 – 2009 docházelo často ke zhoršení optimálních životních podmínek.

Graf č. 6: Obsah rozpuštěného kyslíku rybník Návežný 2000 - 2009



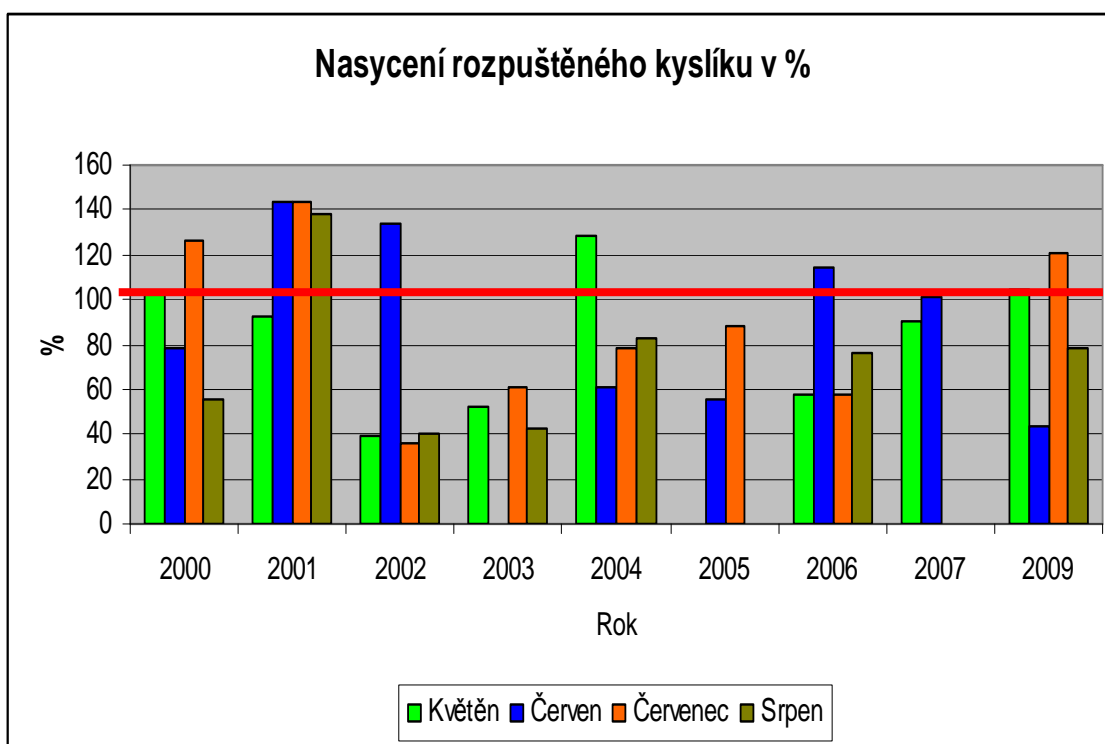
Obsah plynů, součastně i kyslíku je nepřímá a nelineárně závislá na teplotě vody. Při stoupající teplotě klesá absolutní obsah rozpuštěného kyslíku (viz. Tab. č. 4) (Hartman a kol., 1998).

Optimální hodnoty, jak uvádí Pokorný a kol. – 2004, v době vegetace a příjmu potravy by měl dosahovat normálního nasycení (100%). Jen krátkodobě lze tolerovat pro kaprovité ryby hodnoty kolem 55 %. Procentické nasycení vody kyslíkem na rybníku Návežný je znázorněno v grafu číslo 7. Je zřetelné, že i zde nejsou dosahovány optimální hodnoty pro kaprovité ryby.

Tab. č. 4: Rovnovážný obsah kyslíku (100 % nasycení) při rozdílné teplotě (mg . l⁻¹)

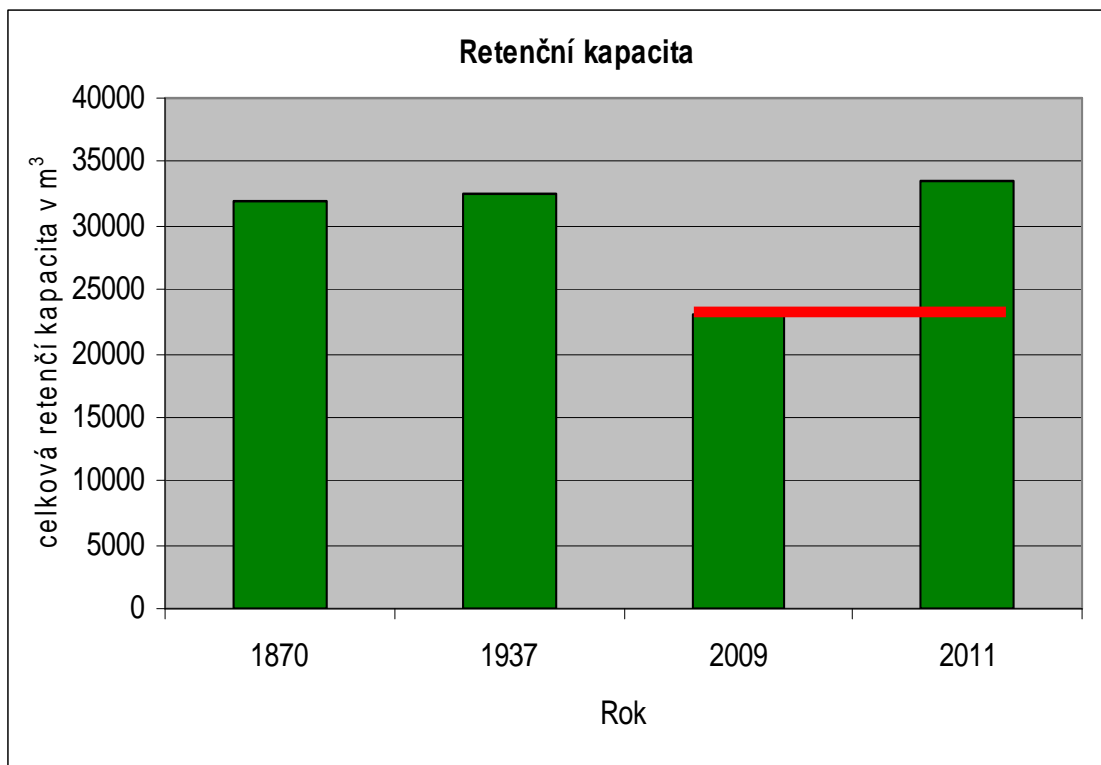
Teplota (°C)	Rozpuštěný kyslík (mg . l ⁻¹)
0	14,65
4	13,13
10	11,27
15	10,03
20	9,02
25	8,18

Graf č. 7: Nasycení vody rozpuštěným kyslíkem rybník Návežný 2000 – 2009



Z grafu je viditelné, že za sledované období 2000 – 2009 rybník Návežný nedosahoval optimální podmínky pro danou obsádku ryb. Často docházelo i k velmi nízkým hodnotám obsahu kyslíku měřeného většinou kolem poledne až v odpoledních hodinách (podle programu kontrolních odlovů) až na hranici deficitu zejména v letech 2002, 2003, 2006, které nepříznivě působily na diverzitu a celkový stav biocenózy v dané lokalitě.

Graf č. 8: Vývoj retenční kapacity rybníka Návežný 1870 - 2011



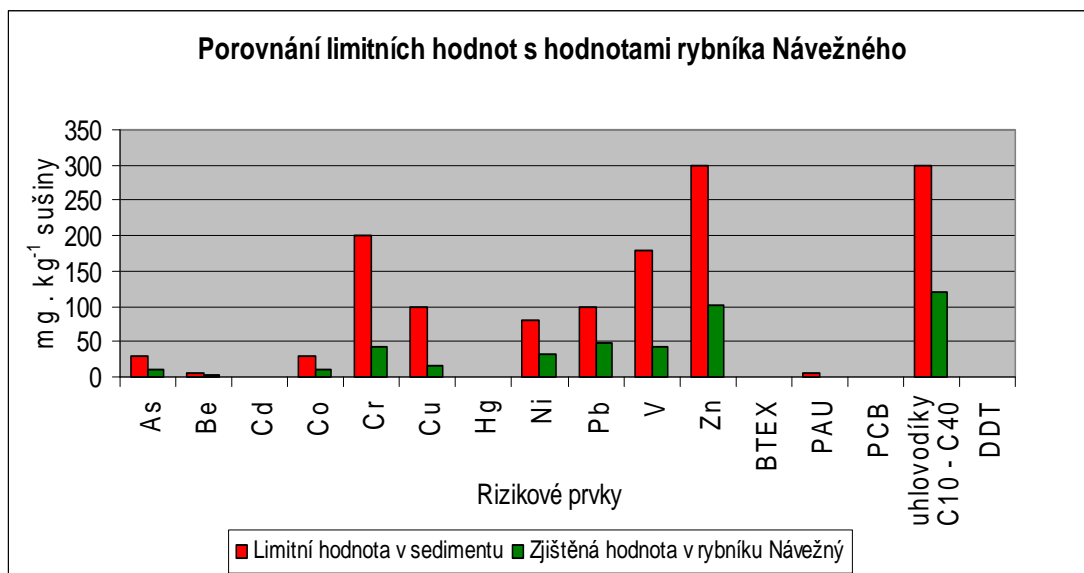
Podle dochovaných záznamů v archivech z roku 1870 byla celková retenční kapacita rybníka Návežný v 70 letech 19. století cca 32 000 m³. V roce 1937 došlo k osazení – instalaci nového výpustního zařízení a potrubí a rybník byl nově zaměřen. Vlivem nového zaměření se objem rybníka mírně zvýšil o 560 m³. Oproti tomu došlo v rozmezí roku 1937 – 2009 postupnému zabahňování, které způsobilo pokles objemu o 7 300 m³. Po odbahnění byla vrácena rybníku původní akumulací – objem, kapacita rybníka **z let minulého a předminulého století**. Vlivem odbahnění byla zlepšena samočisticí schopnost zadržené vody a snížena možnost vzniku kyslíkových deficitů a byly významně vyloučeny dopady povodňových situací a zanášení rybníka.

Vytěžený sediment splňoval předepsané limitní hodnoty rizikových látek obsažené v sedimentu podle vyhlášky č. 257/2009 Sb., a proto mohl být využit na zemědělský půdní fond podle zvláštních právních předpisů zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Výsledky rozborů rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu jsou uvedeny v tabulce číslo 5. a graficky znázorněny v grafu číslo 9.

Tab. č. 5: Limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu v mg.kg-1 sušiny podle vyhlášky č. 257/2009 Sb., a ve vytěženém sedimentu rybníka Návežný (Protokol akreditované laboratoře – ANECLAB)

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota v sedimentu	Zjištěná hodnota rybníka Návežný
As	mg.kg-1 sušiny	30	9,4
Be	mg.kg-1 sušiny	5	2,3
Cd	mg.kg-1 sušiny	1	0,92
Co	mg.kg-1 sušiny	30	11,6
Cr	mg.kg-1 sušiny	200	43,6
Cu	mg.kg-1 sušiny	100	16
Hg	mg.kg-1 sušiny	0,8	0,118
Ni	mg.kg-1 sušiny	80	32,7
Pb	mg.kg-1 sušiny	100	47
V	mg.kg-1 sušiny	180	41,7
Zn	mg.kg-1 sušiny	300	102
BTEX	mg.kg-1 sušiny	0,4	0,25
PAU	mg.kg-1 sušiny	6	0,36
PCB	mg.kg-1 sušiny	0,2	0,1
Uhlovodíky C10-C40	mg.kg-1 sušiny	300	120
DDT	mg.kg-1 sušiny	0,1	0,03

Graf č. 9: Limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu v mg.kg-1 sušiny podle vyhlášky č. 257/2009 Sb., a ve vytěženém sedimentu rybníka Návežný (Protokol akreditované laboratoře – ANECLAB)



Z grafu je viditelné, že limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu podle vyhlášky č. 257/2009 Sb., v porovnání se zjištěnými hodnotami v sedimentech rybníka Návežný jsou velmi nízké. Gergel a kol. – 2005 zkoumali obsah rizikových prvků téměř u 600 rybníků v porovnání s touto vyhláškou. Výsledkem bylo zjištění, že z 12 sledovaných prvků byl zinek a měď nejvíce překračovanými hodnotami. Zde je vidět, že hodnota zinku a mědi je na 1/3 z povolené limitní hodnoty.

Rybníky, které nejsou ovlivňovány antropogenní činností, nejsou zdaleka natolik zatíženy škodlivými látkami ani obávanými těžkými kovy. Proto lze vesměs usuzovat, že na vytěžený sediment nemusíme pohlížet jako na nebezpečný odpad, ale jako na bohatý zdroj živin pro zúrodnění zemědělské půdy.

5 Diskuze

Důsledkem ukládání sedimentů v rybnících dochází k postupnému omezování až likvidaci základních vodohospodářských, biologických a ekologických funkcí vodních nádrží a toků. Celková retenční kapacita ČR je 620 mil. m³ podle Národního strategického plánu pro oblast rybářství 2007 – 2013, zveřejněno roku 2007 a z toho je v rybnících 197 mil. m³ zaneseno sedimenty a 5 mil. m³ sedimentů je v drobných vodních tocích a závlahových kanálech (Gergel, 1995).

Z ekonomického hlediska je nutné konstatovat, že náklady na odstranění sedimentů ze dna nádrže mohou představovat neřešitelnou finanční zátěž pro vlastníka či nájemce rybníka, který sám o sobě není původcem zanášení rybníků. Náklady na odtěžení (odbahnění) 1 m³ sedimentu se pohybují v rozmezí 250 – 300 Kč/ m³ a odbahnění 1 ha rybníka představuje částku cca 1 mil. Kč. Vzhledem k dlouhodobé návratnosti investice – respektive opravy z pohledu stavebního řádu je vhodné využít některých finančních podpor ve formě dotací.

V České republice jsou k dispozici pro možné odbahnění či revitalizaci rybníků tři základní finanční podpory. Z Ministerstva životního prostředí České republiky je možné využít program 6.4 Optimalizace vodního režimu krajiny. Tento program zajišťuje finanční podporu pro fyzické osoby, které nepodnikají. Výše finanční podpory může dosahovat až 85 % z celkových nákladů. Výhodou této podpory je průběžné proplácení na základě doložených faktur. Nevýhodou tohoto programu je, že se po dobu 2 let nesmí nasazovat rybí obsádkou a dalších 20 let je tento projekt pod dohledem Agentury ochrany přírody a krajiny, která ovlivňuje množství a hustotu dané obsádky (online⁴,2011).

Oproti tomu Ministerstvo zemědělství ČR nabízí 2 programy. Prvním programem je OP Rybářství, který je spolufinancovaný Evropskou unií. OP Rybářství poskytuje finanční podporu do 60 % z celkových nákladů projektu. Podpora je o něco nižší než je tomu u OP Životního prostředí a k proplácení dochází až po dokončení realizace projektu. Výhodou je po dokončení realizace nasazení rybníka a následná produkce (online⁴, 2011).

Druhá podpora je program 129 130. Je určen pro podnikatele, který obhospodařují vodní plochu nad 20 ha. Program poskytuje fixní sazbu na odtěžený sediment, a to 210 Kč/m³ (online⁵, 2011).

Pro rybník Návežný byla použita finanční podpora z operačního programu Ministerstva životního prostředí České republiky, formou revitalizace rybníka, jež spočívá v rozsáhlejší zásahu do významného krajinného prvku, kterým je podle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody právě rybník.

Vlivem umístění rybníka docházelo v minulosti k jeho postupnému zanášení. To způsobovalo zmenšení jeho akumulčního objemu a s tím i retenční kapacity ve smyslu snižování ochrany okolí před povodněmi. Velké množství sedimentů zapříčinilo nevhodné podmínky pro danou biocenózu a problém dodržení a zabezpečení základních zoohygienických zásad pro chov ryb.

Ve výsledcích je znázorněna kyslíková bilance za jednotlivé období a je zřetelné, že v několika případech rybník nedokázal poskytnout optimální podmínky pro danou obsádku ryb. Vlivem velkého množství sedimentů docházelo k anaerobním procesům, které způsobovaly značné kolísání rozpuštěného kyslíku ve vodě. Rovněž obsah organických látek překračoval v řadě případů povolené limity Vládním nařízením č. 61/2003 Sb.

Vytěžené sedimenty splňovaly limitní hodnoty rizikových prvků podle vyhlášky č. 257/2009 Sb., a proto byly použity na zemědělskou půdu, kde došlo k jejich rovnoměrnému rozvrstvení a zapravení do ornice.

6 Závěr

Cílem revitalizace rybníka Návežný bylo odtěžení sedimentů ze dna rybníka, obnova staré zaniklé stoky a vybudování bezpečnostního přelivu. Přínosem revitalizace bylo:

- Zajištěno odtěžení 7 300 m³ bahenních sedimentů a tím došlo ke zvýšení akumulačního objemu rybníku na původní hodnoty z první poloviny minulého století (r. 1937) a dokonce i druhé poloviny předminulého století (r. 1870).
- V souladu s projektem zabezpečení 10 % retenčního prostoru, který slouží k ochraně před povodněmi, byl postaven bezpečnostní přeliv a obnoven práh normální hladiny rybníka.
- Zlepšení životních podmínek pro danou biocenózu. Vlivem odtěžení sedimentů byly minimalizovány anaerobní procesy a tím bylo zabráněno zhoršování kyslíkových deficitů.
- Obnova obtokové stoky, která zajistila zvýšení ochrany před zanášením sedimentů, hlavně v době při přívalových deštích vlivem eroze z okolních pozemků, protože obtoková stoka převede vodu mimo kotlinu rybníka.
- Obtoková stoka ochrání rybník Návežný odkloněním vody z výše ležících rybníků při provádění lovení a umožní lepší manipulaci s vodou během výlovů rybníků v povodí.
- Bezpečnostní přeliv byl dimenzován na průtok Q_{100} a tím zabezpečí ochranu rybníka před povodněmi a nebezpečím přelití hráze, které zde bývalo velmi častým rizikem a následné možnosti protržení hráze.
- V severní části rybníka byl zachován stávající ekosystém ostrůvků, které byly vyčištěny a revitalizovány. Ostrůvky doplňují estetický vzhled rybníka a zajišťují optimální životní podmínky pro danou biocenózu. Byla zde zachována původní biodiverzita rybníka Návežný, který je tak jako ostatní rybníky podle zákona č. 114/1992 Sb., významným krajinným prvkem, zejména s ohledem na bohatou faunu obojživelníků, plazů a avifaunu.
- Sedimenty splňovaly limitní hodnoty rizikových prvků podle vyhlášky č. 257/2009 Sb., a proto mohly být využity na zemědělskou půdu. Na zemědělské půdě byly uloženy a posléze rovnoměrně rozvrstveny do vrstvy 10 cm. Po rozvrstvení došlo k zaorání a tím ke zvýšení úrodnosti dané lokality.

7 Seznam použité literatury a ostatních zdrojů

Abaffy, D., Lukáč, M. 1991: *Priehrady a nádrže na Slovensku*. ALFA Bratislava

Adámek, Z. a kol. 2010: *Aplikovaná hydrobiologie*. FROV České Budějovice

Benešová, J. 2007: *Okolnosti a souvislosti zemědělského využití rybníčního sedimentu*.

Cablík, J. 1960: *Základy stavby rybníků a hospodářských nádrží*. SZN Praha

Gergel, J. 1995: *Úloha malých vodních nádrží v zemědělské krajině*. ÚVMOP Praha

Gergel, J. a kol. 2005: *Rybníční sedimenty*. Agentura Ekostar Plzeň

Guziur, J. a kol. 2003: *Rybarstwo stawowe*. Oficína Wydawnicza Hoża

Hartman, P. a kol. 1998: *Hydrobiologie*. Informatorium Praha

Horáková, M. a kol. 1986: *Chemické a fyzikální metody analýzy vod*.

Hvízďal, J., Zachařová, J. 2001: *Systém provozu monitoringu – ZVHS, metodické zásady*. Brno

Pokorný, J. a kol. 2004: *Velký encyklopedický rybářský slovník*. Fraus Plzeň

Pokorný, J. 2009: *Vodní hospodářství*. Informatorium Praha

Svobodová, Z. a kol. 2003: *Veterinární toxikologie*. Brno

Tlapák, V., Herynek, J. 2002: *Malé vodní nádrže*. MZLU Brno.

Vojtěch, V. 1997: *Metodická příručka pro obnovu a odbahňování rybníků a předzdrží*. Praha

Vrána, K., Beran, J. 2002: *Rybníky a účelové nádrže*. ČVUT Praha

Ostatní zdroje:

Ministerstvo zemědělství, 2007: *Národního strategického plánu pro oblast rybářství 2007 – 2013.*

Manda, M. 2008: *Projektová dokumentace: Revitalizace Rybníka – Návežného.*

[¹] *Ministerstvo zemědělství : Operační program Rybářství 2007-2013* [online]. 2011 [cit. 2011-01-15]. Dostupný z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/operacni-program-rybarstvi-na-obdobi/>>.

[²] *Ministerstvo zemědělství : Pravidla, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotace na projekty opatření 2.1 a 2.4.* [online]. 2011 [cit. 2011-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/operacni-program-rybarstvi-na-obdobi/opatreni-osy-ii/>>.

[³] *Ministerstvo zemědělství : Závazná pravidla poskytování finančních prostředků v oblasti vod v roce 2010 a způsobu kontroly jejich užití* [online]. 2011 [cit. 2010-03-16]. Dostupný z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/>>.

[⁴] *Ministerstvo životního prostředí : Implementační dokument* [online]. 2011 [cit. 2010-01-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.opzp.cz/ke-stazeni/392/9660/detail/implementacni-dokument/>>.

[⁵] *Ministerstvo životního prostředí : Příručka pro žadatele* [online]. 2011 [cit. 2010-01-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.opzp.cz/ke-stazeni/392/3290/detail/prirucka-pro-zadatele-o-dotace-z-opzp/>>.

Zákony, vyhlášky

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.

Vyhláška č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě.

Vládního nařízení č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod.

8 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1 : Stavění sedimentu do figur

Příloha č. 2 : Přibližování sedimentů pomocí dozerů,

Příloha č. 3 : Lanový bagr

Příloha č. 4 : Mapa regionálních odborů Státního zemědělského intervenčního fondu

Příloha č. 5 : Situační umístění a detail rybníka Návežný

Příloha č. 6 : Zdevastovaná obtoková stoka

Příloha č. 7 : Obtoková stoka po revitalizaci

Příloha č. 8 : Rozdělovací objekt na obtokové stoce

Příloha č. 9: Bezpečnostní přeliv

Příloha č. 10: Situační schéma rybníka Návežný

Příloha č. 1: Stavění sedimentu do figur



Příloha č. 2: Přibližování sedimentů pomocí dozerů



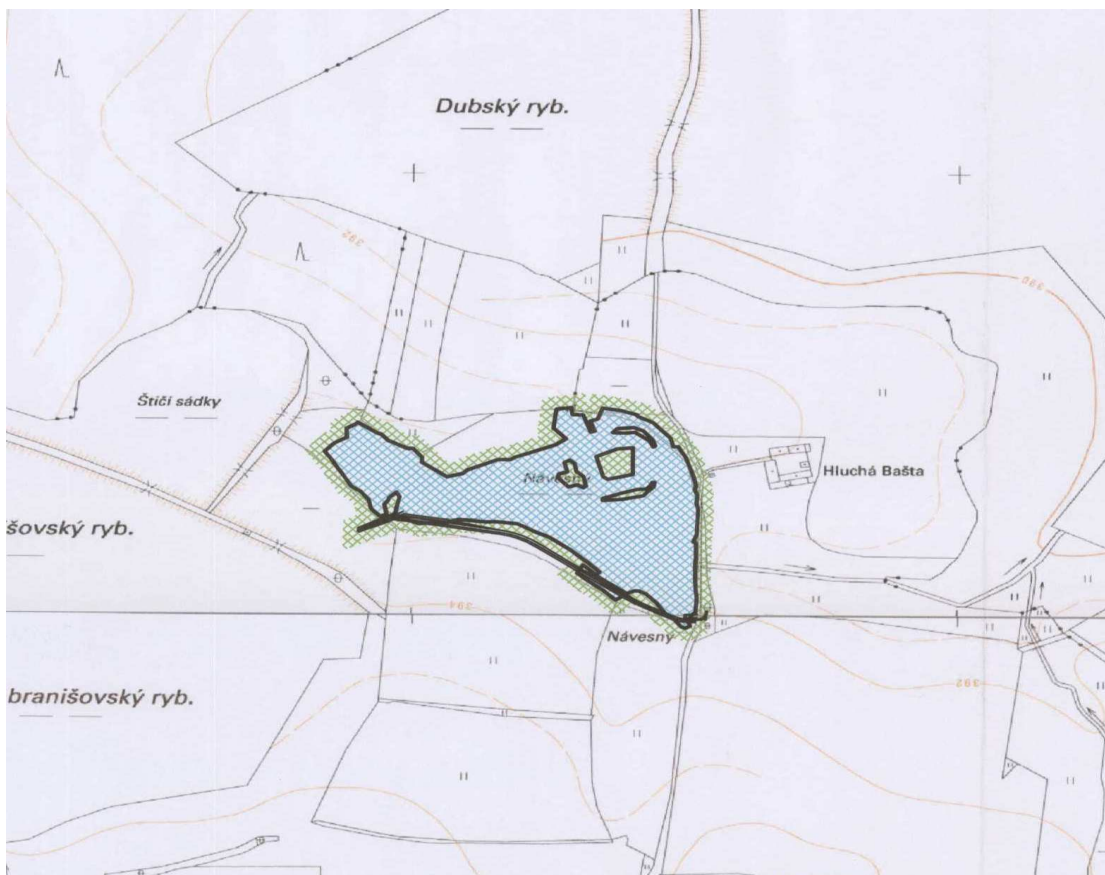
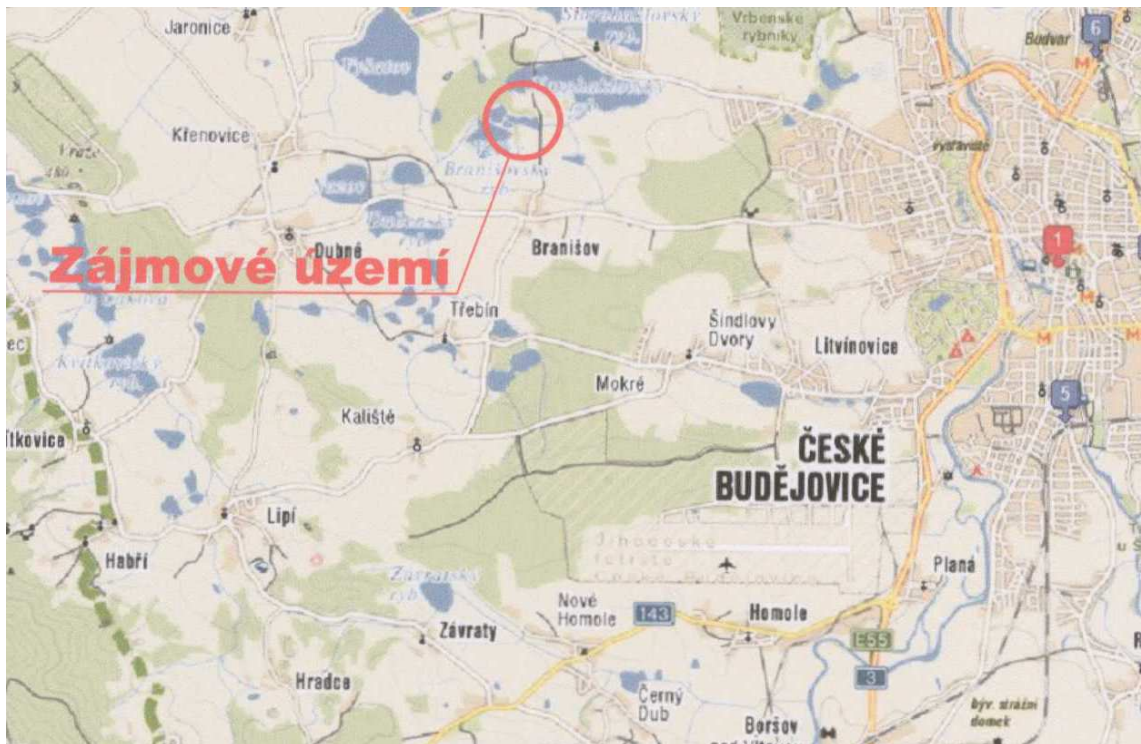
Příloha č. 3: Lanový bagr



Příloha č. 4: Mapa regionálních odborů Státního zemědělského intervenčního fondu



Příloha č. 5: Situační umístění a detail rybníka Návežný



Příloha č. 6: Zdevastovaná obtoková stoka



Příloha č. 7: Obtoková stoka po revitalizaci



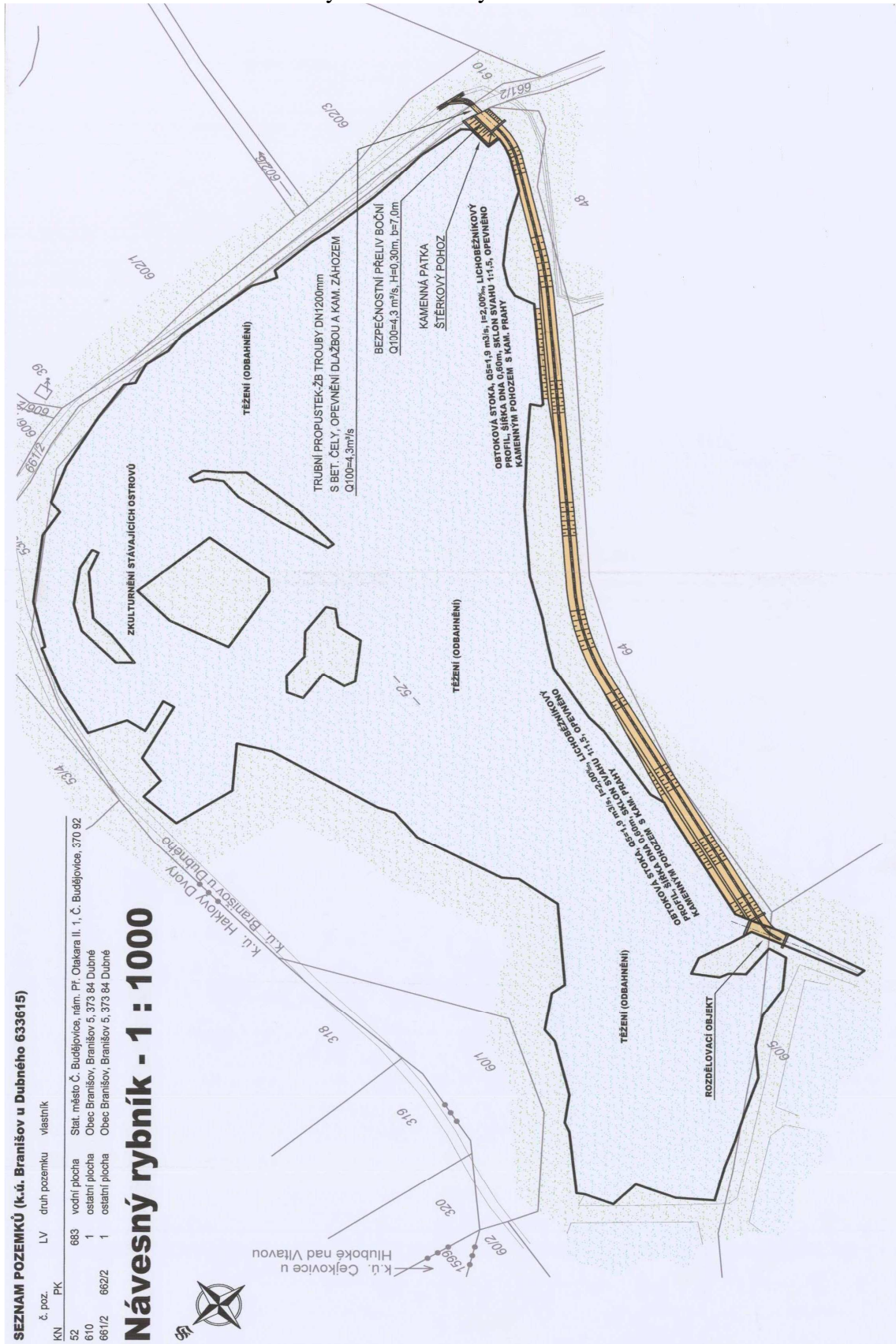
Příloha č. 8: Rozdělovací objekt na obtokové stoce



Příloha č. 9: Bezpečnostní přeliv



Příloha č. 10: Situační schéma rybníka Návežný



Zdroj: (Manda, 2009)

9 Abstrakt

Rybochovné a ekologické aspekty revitalizace rybníka Návežný, k.ú. Branišov u Dubného

Cílem diplomové práce bylo zdokumentování jednotlivých etap revitalizace rybníka Návežný – „Návesný“ v k.ú. Branišov. K revitalizaci byl využit Operační program životního prostředí, prioritní osa 6.4. - Optimalizace vodního režimu krajiny. Z hydrologických ukazatelů bylo sledováno odbahnění rybníka, obnova bezpečnostního přelivu a obtokové stoky.

V rámci revitalizace došlo ke zvýšení akumulačního objemu a s tím i retenční schopnosti rybníka pomocí vytěžení rybničního sedimentu a tím se následně zvýšila ochrana před povodněmi. Další významnou součástí revitalizace je obnova staré zaniklé obtokové stoky a vybudování bezpečnostního přelivu na stoletou vodu.

Odbahnění rybníků je důležité provádět z důvodu zoohygieny rybničního prostředí, druhové rozmanitosti rybničního ekosystému, zachování produkční schopnosti rybníka a ochrany před povodněmi. Vzhledem k dlouhodobé návratnosti investice je vhodné využít finanční podporu ve formě dotace. Pro hodnocení nejvýhodnější dotace byly metodicky porovnávány tři dotační tituly.

Klíčová slova: rybník, revitalizace, odbahnění, retenční kapacita, dotace

10 Abstract

Piscicultural and Environmental Aspects of the Revitalization of the Návežný Pond

The aim of this thesis was to document the various stages of restoration Návežný Pond – „Návesný“ in the cadastral Branišov. The revitalization was used Operating Environment Programme, Priority Axis 6.4. - Optimization of the landscape. The hydrological parameters were monitored pond dredging, restoration of security overflow and bypass sewer.

The revitalization was to increase the retention capacity of the pond using pond sediment extraction and subsequently by increased flood protection. Another important part of the revitalization is to restore the old defunct sewer bypass construction and safety overflow for the flood.

Dredging is important to perform due to animal hygiene pond environment, biodiversity ecosystem pond, retention pond production capability and protection against floods. Due to the long-term return on investment is appropriate to use financial aid as grants. For the evaluation of most subsidies have been compared three grant degrees.

Key words: lake, restoration, dredging, water retention capacity, grant