

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE



Návrh revitalizace evropsky významné lokality
– rybníka Malá Straka

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Bakalant: Ing. Radek Holcman

2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Holcman Radek

Aplikovaná ekologie pro bakaláře - kombinované Praha

Název práce

Návrh revitalizace evropsky významné lokality – rybníka Malá Straka

Anglický název

Revitalisation study of Site of Community Importance—Malá Straka pond

Cíle práce

Na základě biologického průzkumu lokality EVL Malá Straka navrhnout technické řešení revitalizace rybníka a stanovit podmínky realizace, které minimalizují negativní ovlivnění bioty rybníčního ekosystému, především pak předmětu ochrany evropsky významné lokality – kuňky ohnivé (*Bombina bombina*). Konkrétní cíle práce: 1. Biologický průzkum lokality a okolí se zaměřením na obojživelníky a zejména kuňku ohnivou. 2. Zhodnocení technického stavu vodního díla (tělesa hráze, technických prvků a míry zabahnění). 3. Návrh optimálního technického řešení revitalizace s ohledem na předmět ochrany, ostatních druhů a celý biotop. 4. Analýza možností financování realizace (především z dotačních programů).

Metodika

Biologický průzkum bude zaměřen zejména na obojživelníky (jejich přítomnost), zejména pak kuňku ohnivou (odhad početnosti). Bude provedeno nejméně 10 návštěv v terénu, v období od března do července 2011. Krom sledované lokality bude zmapován výskyt obojživelníků v jejím okolí (do vzdálenosti cca 1 km). Budou použity standardní metody studia včetně studia dostupných podkladů a spolupráce s příslušnými odborníky, což se týká celého rozsahu řešené problematiky.

Harmonogram zpracování

03–09/2011 – terénní práce, sběr dat

09–12/2011 – vyhodnocení terénních dat, studium podkladů, příprava BP

01–03/2012 – vyhotovení vlastní bakalářské práce

04/2012 – finální úpravy, tisk a odevzdání bakalářské práce

Rozsah textové části

cca 30 stran

Klíčová slova

Natura 2000, kuňka ohnivá, Bombina bombina, EVL, management

Doporučené zdroje informací

BARUŠ V. & OLIVA O. 1992: Fauna ČSFR. Obojživelníci – Amphibia. Academia, Praha.

HARTMAN P. a kol. 2005: Hydrobiologie. Informatorium, Praha.

HEYER W. R., DONNELLY M. A., MCDIARMID R. W., HAYEK L.-A. & FOSTER M. S. (eds) 1994: Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.

JUST T. (ed.) 2003: Revitalizace vodního prostředí. AOPK ČR, Praha.

JUST T., MATOUŠEK V., DUŠEK M., FISCHER D. & KARLÍK P. 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. AOPK ČR a MŽP ČR, Praha.

MIKÁTOVÁ B. & VLAŠÍN M. 2002: Ochrana obojživelníků. EkoCentrum, Brno.

Vedoucí práce

Vojar Jiří, Ing., Ph.D.

Konzultant práce

Ing. Vojtěch Havlíček (KVHEM ČZÚ Praha), Mgr. Vlastimil Peřina (AOPK ČR Pardubice)

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jiřího Vojara, Ph.D., a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Praze, dne 23. dubna 2012

.....

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval zejména panu Ing. Jiřímu Vojarovi, Ph.D. za vedení práce a cenné připomínky k textu.

Mé poděkování patří také zaměstnancům AOPK ČR KS Pardubice za poskytnuté materiály.

V Praze, dne 23. dubna 2012

.....

Abstrakt

Cílem práce bylo navrzení vhodného způsobu revitalizace rybníka Malá Straka (0,97 ha), který je součástí evropsky významné lokality soustavy Natura 2000, tak, aby vodní dílo bylo uvedeno do řádného technického stavu a zároveň byly minimalizovány možné negativní vlivy realizace na zdejší biotu, především na předmět ochrany kuňku obecnou (*Bombina bombina*). Návrh revitalizace byl zpracován na základě biologického průzkumu, vyhodnocení technického stavu vodního díla, parametrů vodního prostředí rybníka a způsobu hospodaření. Revitalizace předpokládá rekonstrukci tělesa hráze, vypustného zařízení, bezpečnostního přelivu, parciální odbahnění a výstavbu tůní. Vypouštění nádrže a stavební práce je nutné provést v mimovegetačním období. Je nutné eliminovat zásahy v litorální zóně a po dokončení nastavit šetrný způsob hospodaření. Realizace je z důvodu ekonomické náročnosti podmíněna získáním dotačních prostředků. Kvalitní projekty revitalizací, by měly být na lokalitách, jež jsou součástí soustavy Natura 2000 samozřejmostí, je proto nutné připravit pro vlastníky vhodné dotační programy k jejich plnohodnotnému zajištění a realizaci.

Klíčová slova: rybník, revitalizace, kuňka obecná, management, Natura 2000

Abstract

Revitalisation study of Site of Community Importance – Malá Straka Pond

The aim of this thesis was to design appropriate way of revitalisation of the Malá Straka Pond (0,97 hectare), which is a part of Site of Community Importance of Natura 2000 network, with the aim to put the pond construction into the legitimate technical condition and at the same time to minimize the impact on the pond biota, primarily on protected species Fire-bellied Toad (*Bombina bombina*). The study was based on biological reconnaissance, evaluation of the technical condition, water environment and water management. The revitalisation suggests a reconstruction of the dike and outfall facility and to build a new protective spillway as well as partial sediment removal and building up some pools. All of the above mentioned can not be done in a vegetation period and should not negatively affect the littoral zone. This capital-intensive project realisation requires financial subvention. High-grade revitalisation projects are required in the Natura 2000 network localities, so it is necessary to offer suitable financial subventions for proprietary.

Key words: pond, revitalisation, Fire-bellied Toad, management, Natura 2000

Obsah

OBSAH	4
1. ÚVOD	9
2. CÍLE PRÁCE	10
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
3.1 Soustava Natura 2000 a evropsky významné lokality.....	11
3.2 Obojživelníci – ohrožení a podmínky života v rybničním prostředí	14
3.3 Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	19
3.4 Malé vodní nádrže, rybníky, rybníkářství	20
3.5 Revitalizace malých vodních nádrží (rybníků) – základní zásady	24
4. METODIKA	28
4.1 Biologický průzkum lokality	28
4.2 Sledování vodního prostředí a hydrologických charakteristik.....	29
4.3 Zjištění a hodnocení technického stavu rybníka a jeho zařízení	30
5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ	31
5.1 EVL Malá Straka a okolí	31
5.2 Rybník Malá Straka.....	33
5.3 Rybník Velká Straka	35
5.4 Rybníky a vodní plochy v okolí.....	35
6. VÝSLEDKY PRÁCE	37
6.1 Výsledky biologického průzkumu s důrazem na obojživelníky.....	37
6.2 Sledování vodního prostředí, vyhodnocení hospodaření na rybníku.....	43
6.3 Technický stav rybníka, míra zabahnění, hydrotechnické posouzení.....	46
7. NÁVRH OPATŘENÍ	48
7.1 Administrativní a projektová příprava.....	48
7.2 Způsob provedení a opatření k minimalizaci vlivu na biotu ekosystému a předmět ochrany	48

7.3 Výpustné zařízení	50
7.4 Bezpečnostní přeliv	50
7.5 Oprava hráze.....	52
7.6 Úpravy ve zdrži.....	52
7.7 Management hospodaření.....	53
7.8 Financování realizace	55
8. DISKUSE	58
9. ZÁVĚR.....	65
10. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	68
PŘÍLOHY	75

1. Úvod

Rybníky jsou charakteristickým fenoménem české krajiny. Naprostá většina z nich vznikla před mnoha staletími, v podstatně menším rozsahu jsou ale zakládány i v dnešní době (ČÍTEK et al., 1998). Přestože se jedná o uměle vytvořené stavby lidskou činností, jsou, díky svému charakteru, chápány jako přirozená a nedílná součást přírody a krajiny (PECHAR, 2008). Samotná existence rybníků a rybníčních soustav sebou přináší nemalý celospolečenský význam. Za jejich nejdůležitější funkce lze považovat zadržování vody v krajině, pozitivní vliv na mikroklima, zmírňování povodňových průtoků, prostor k produkci ryb, obohacení krajiny o rozmanité stanoviště pro faunu a flóru, dočišťování povrchových vod, či funkci estetickou a krajinně harmonizační (ŠÁLEK, 2001; JUST et al., 2009). Požadavky na multifunkční využívání rybníků však mohou být v praxi zdrojem střetů zájmů.

Primárním účelem výstavby rybníků bylo především zajistit prostor pro produkci ryb. Jejich vybudováním také vznikl v krajině hodnotný biotop vhodný pro řadu dalších organismů vázaných na vodní prostředí a jeho okolí. Osídlení rybníčního ekosystému vyplynulo ze způsobu využívání rybníka (HARTMAN et al., 1998).

Rybníky, jako umělá vodní díla, tedy stavby, je nutné průběžně udržovat a opravovat, neboť postupem času dochází k jejich poškození, opotřebení či zazemnění a nevyhovují tak platným legislativním či technickým normám (VRÁNA, BERAN, 1998). Rekonstrukce rybníka však logicky představuje razantní zásah i do rybníční biocenózy. Za dobu své existence se rybník často stává unikátním stanovištěm rostlin či živočichů chráněných podle národních či mezinárodních předpisů. V takovém případě je nutné v procesech rekonstrukce, revitalizace či běžné údržby rybníků postupovat s nutným přihlédnutím na zachování všech jeho funkcí a současně minimalizovat negativní vliv zásahů na organismy a jejich biotopy (JUST et al., 2009). Tento přístup však klade v rámci realizace vyšší nároky ve směrech administrativních, technických, organizačních a především finančních (PERSSON, WITTGREN, 2003).

Tato práce je příspěvkem v potřebě kvalitních způsobů revitalizací rybníků v ČR, zejména těch, které jsou součástí soustavy Natura 2000 v ČR z důvodu ochrany obojživelníků.

2. Cíle práce

Cílem této práce je na modelovém příkladu rybníka Malá Straka, který je součástí evropsky významné lokality (EVL) Malá Straka soustavy Natura 2000, stanovit konkrétní postupy vedoucí k nápravě nevyhovujícího technického stavu vodního díla (rybníka), tak aby byly v plném rozsahu zachovány jeho funkce vodohospodářské i ekologické. Práce stanovuje postupy, které jsou nutným předpokladem v procesu revitalizace takového rybníka, tedy poznáním komplexu technických, hydrologických a ekologických aspektů vodního díla a vodního prostředí a určením jeho významu v lokalitě. Na základě toho jsou navržena opatření, které uvedou vodní dílo do řádného technického stavu a zároveň minimalizují možné negativní vlivy realizace na zdejší biotu, především zdejší předmět ochrany EVL – kuňku obecnou (*Bombina bombina*). Práce se rovněž zabývá možnostmi financování navržených úprav a zásahů, stanovením následného managementu v lokalitě a možnostmi ekonomického zajištění udržení optimálního stavu.

3. Literární rešerše

Literární rešerše syntetizuje základní informace v oblastech, kterých se tato bakalářská práce svou podstatou dotýká. Zaměřena je proto na problematiku utváření, význam a funkce soustavy Natura 2000, především pak na procesy vyhlášení a ochrany EVL v ČR. Středem zájmu práce je rybník Malá Straka, který se stal součástí EVL z důvodu výskytu kuňky obecné, tedy druhu, jehož ochrana vyžaduje v rámci evropského společenství vyhlášení zvláštních oblastí ochrany. V procesech plánování revitalizace tohoto specifického biotopu je nutné vycházet ze zásadních poznatků v oblasti využívání vodních nádrží – rybníků, postupů jejich výstavby a rekonstrukcí a ekologických nároků organismů rybníčního prostředí, v tomto případě zejména obojživelníků.

3.1 Soustava Natura 2000 a evropsky významné lokality

Natura 2000

V posledních několika desetiletích došlo v Evropě k výraznému poklesu biodiverzity (EEA, 2006). Negativním působením lidské populace jsou výrazně ovlivňovány jak stanoviště druhů, tak druhy samotné. Za nejvýraznější vlivy je považována přímá destrukce stanovišť, fragmentace krajiny, změna abiotických podmínek či introdukce nepůvodních druhů (THUILLER et al., 2005; MAIORANO et al., 2008; SAX, GAINES, 2008). Za účelem snížení tohoto vlivu byl v Evropské Unii (EU) iniciován nadnárodní přístup ochrany vyplývající z naplňování klíčových právních předpisů EU v oblasti ochrany přírody – Směrnice 79/409/EHS, o ochraně volně žijících ptáků (Směrnice o ptácích) a Směrnice 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (Směrnice o stanovištích). Tyto Směrnice představují základní kameny konceptu soustavy Natura 2000. Jejím cílem je ochrana biodiverzity prostřednictvím řady opatření, z nichž nejpodstatnější je vytváření ptačích oblastí (SPAs - Special Protection Areas) a evropsky významných lokalit (SCI – Sites of Community Importance) pro ohrožené typy stanovišť a ohrožené druhy rostlin a živočichů (WÄTZOLD, SCHWERDTNER, 2005; GASTON et al., 2008). Ptačí oblasti jsou vymezovány pro ptačí druhy uvedené v příloze I Směrnice o ptácích a dále pro pravidelně se vyskytující stěhovavé druhy. EVL jsou vymezovány pro typy evropských stanovišť z přílohy I a pro druhy rostlin

a živočichů (kromě ptáků) z přílohy II Směrnice o stanovištích (HUMMEL et al., 2010).

V české legislativě je Natura 2000 definována dle ust. §3 odst. 1 písm. r) zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen „zákon“) jako celistvá evropská soustava území se stanoveným stupněm ochrany, která umožňuje zachovat typy evropských stanovišť a stanoviště evropsky významných druhů v jejich přirozeném areálu rozšíření ve stavu příznivém z hlediska ochrany nebo popřípadě umožní tento stav obnovit. Na území České republiky je Natura 2000 tvořena vymezenými ptačími oblastmi (PO) a vyhlášenými evropsky významnými lokalitami (EVL).

Aby celá soustava plnila svou funkci, tj. zachování a případně zlepšování PO, EVL, typů přírodních stanovišť a evropsky významných druhů, je třeba o všechny evropsky významné fenomény vhodným způsobem pečovat (MARHOUL, TUROŇOVÁ, 2008).

Evropsky významné lokality

EVL jsou vytvářeny pro ochranu typů evropsky významných přírodních stanovišť či evropsky významných druhů (s výjimkou ptáků). V České republice zajišťovala přípravu odborného návrhu EVL Agentura ochrany přírody a krajiny od roku 1999. Jejich seznam, tzv. národní seznam, podléhá schválení Evropské komise. Zveřejněním návrhu národního seznamu EVL ve Sbírce zákonů začínají být účinná některá ustanovení zákona. Jedná se především o předběžnou ochranu EVL nebo jejich částí, které leží mimo stávající zvláště chráněná území. Dále povinnost sledovat stav EVL a povinnost hodnotit důsledky koncepcí a záměrů, které by samostatně, nebo ve spojení s jinými, mohly významně ovlivnit území EVL (STEJSKAL, 2006).

Ochrana EVL je vícestupňová, závisí jednak na tom, v které fázi navrhování se daná EVL nachází, jednak na tom, zda postačuje základní ochrana, či zda je žádoucí vyhlásit zvláště chráněné území, nebo zajistit smluvní ochranu. Lokality zařazené do národního seznamu jsou chráněny tzv. předběžnou ochranou. Tyto lokality je zakázáno poškozovat, za poškozování se přitom nepovažuje běžné hospodaření. Výjimku ze zákazu lze udělit pouze z naléhavého důvodu převažujícího veřejného

zájmu. Zároveň je již nutné provádět posouzení vlivů koncepcí či záměrů, které by mohly negativně ovlivnit příznivý stav nebo celistvost lokality dle § 45h a § 45i zákona. Předběžná ochrana lokalit zaniká zařazením EVL do evropského seznamu nebo naopak jejím nezařazením do evropského seznamu. Jakmile je lokalita zařazena do evropského seznamu, začíná pro ni platit základní ochrana dle § 45c zákona. To znamená, že je EVL chráněna před poškozováním a ničením, může být využívána pouze tak, aby nedošlo k závažnému nebo nevratnému poškození evropsky významných druhů a evropských stanovišť, pro něž byla lokalita vyhlášena. Zároveň nesmí být narušena jejich celistvost. Základní ochrana se vztahuje pouze na ty EVL z evropského seznamu, jež nejsou chráněny smluvně nebo formou zvláště chráněného území, v tom případě zde platí základní podmínky ochrany zvláště chráněného území nebo jeho ochranného pásma (HUMMEL et al., 2010).

Stanoviště druhů v EVL se nacházejí z velké části na nestátních pozemcích, což může způsobovat problémy při uplatňování nezbytných managementových opatření. Před realizací těchto opatření je nutné vyřešit jejich finanční zajištění a případně náhradu vzniklé újmy. Při přípravě plánu péče či realizaci opatření v něm uvedených je rovněž nutné vyřešit případné rozpory mezi různými veřejnými zájmy a požadavky ochrany přírody a povinnostmi vlastníků podle jiných právních předpisů. Cílem je nalezení vhodného kompromisu mezi nároky daných předmětů ochrany v EVL a ekonomickými zájmy vlastníků, správců a nájemců dotčených pozemků. Péče o ohrožené druhy není záležitostí jen orgánů a organizací ochrany přírody, ale významně se na ní podílejí i subjekty hospodařící v krajině. Spoluúčast vlastníků, uživatelů a správců pozemků v EVL při tvorbě plánů péče a zajištění dostatku odborných informací (např. o výskytu druhů) lze považovat za základ pro nastavení vhodného managementu na jednotlivých lokalitách. Zachování lokalit a populací druhů v příznivém stavu není možné bez vzájemné spolupráce a dohody všech zainteresovaných stran (MARHOUL, TUROŇOVÁ, 2008).

3.2 Obojživelníci – ohrožení a podmínky života v rybničním prostředí

Obojživelníci jsou skupinou živočichů s vysokou mírou ohrožení jednotlivých druhů vyhynutím (STUART et al., 2004). V posledních desetiletích je po celém světě zaznamenán výrazný pokles početních stavů včetně vymírání jednotlivých druhů. Jejich úbytek je zapříčiněn jejich zjevnou zranitelností (BAILLIE et al., 2004) a komplexem příčin, zejména destrukcí vhodných biotopů a fragmentací krajiny (ALFORD, RICHARDS, 1999; CARR, FAHRING, 2001), negativním vlivem dopravy (FAHRING et al., 1995), kontaminací prostředí (BEJA, ALCAZAR, 2003), klimatickou změnou či rozšiřováním infekčních chorob (KIESECKER et al., 2001; STUART et al., 2004). Přesná kvantifikace procesu úbytku populací je však obtížná (HOULAHAN et al., 2000). Potřeba ochrany obojživelníků není veřejností vnímána tak silně jako např. ochrana ptáků nebo savců, nedoceněn je rovněž jejich nesporný ekonomický i kulturní význam (COHEN, 2001).

Na území ČR je evidován výskyt 21 druhů obojživelníků (TEMPLE, COX, 2009). V tuzemském červeném seznamu je uvedeno v různém stupni ohrožení všech 21 našich obojživelníků (ZAVADIL, MORAVEC, 2003). Tento stav nekoresponduje s českou legislativou v rámci přílohy III vyhlášky č. 395/1992 Sb., která mezi zvláště chráněné druhy řadí pouze 19 druhů (ZAVADIL et al., 2005). Seznam druhů žijících v ČR a kategorie jejich ohrožení uvádí příloha č. 12.

Většina obojživelníků má úzce specializované nároky na vybrané faktory několika specifických typů prostředí. Životní nároky larev se podstatně liší od nároků dospělců. Všechny naše druhy jsou značně závislé na vodním prostředí. Někteří pouze v období rozmnožování, jiní po celý život. Kvalitu stanoviště pro obojživelníky určuje řada faktorů, především vodní režim nádrže a jakost vody, množství a typ vodní vegetace a typ okolního terestriálního prostředí, přítomnost predátorů a potravních konkurentů či perioda, charakteristika a rozsah přírodních a lidských disturbancí (WELLS, 2007; ZAVADIL et al., 2011). Obojživelníci, tak jako řada dalších organismů, vyžadují prostředí proměnlivé v prostoru i v čase, nikoli jeho časovou a prostorovou neměnnost. Disturbance, které jsou zdrojem proměnlivosti, jsou důležité a nezáleží, zda se jedná o vlivy přírodní nebo lidské (ZAVADIL et al., 2011).

Nejčastějšími lokalitami výskytu obojživelníků v ČR jsou rybníky. Dispoziční parametry tohoto vodního prostředí, jeho využívání a kvalita vody představují tedy rozhodující faktory. Procesy, které mohou kvalitu vody ovlivnit jsou jak přírodního charakteru, tak výsledkem lidské činnosti. Vhodnost vodního prostředí pro obojživelníky lze posuzovat pomocí hydrochemických rozborů, ale i nepřímo pomocí stavu rostlinného a živočišného společenstva v lokalitě. Především pestrá společenstva bezobratlých poukazují na příhodnou vodní plochu pro obojživelníky (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002; ZAVADIL et al, 2011).

Charakteristiky rybníčního prostředí vhodného pro obojživelníky

Mezi důležitá kritéria vhodnosti vodního prostředí pro obojživelníky patří oslunění lokality, teplota ovzduší a teplota vody. Některé druhy preferují teplejší vody, jiné naopak studenější. Pro většinu našich druhů je důležité, aby místo, kde se zdržují larvy, bylo osluněné (LOSOS et al., 1985). Pro vodní skokany, rosničku, ropuchu zelenou i krátkonohou a kuňku obecnou je oslunění nezbytné (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Zastínění nádrže snižuje teplotu vody, snižuje obsah kyslíku ve vodě, zpomaluje rozvoj perifytonu a tedy redukuje potravní zdroje (SKELLY et al., 2002). Nároky na hloubku vody jsou u většiny druhů přísně dodržovaným kritériem. Kolísání hladiny v období rozmnožování ničí snůšky (SEMLITSCH et al., 1996). Většina druhů si při rozmnožování vybírá nebo alespoň toleruje hloubky v rozmezí 20–50 cm. Mělké vody upřednostňují kuňky žlutobřiché (*Bombina variegata*) (do 15 cm), ropuchy krátkonohé (*Epidalea calamita*) (10–30 cm) a ropuchy zelené (*Pseudepidalea viridis*) (15–50 cm). Při výskytu ponořené vegetace se obě naše kuňky rozmnožují i v nádržích s hloubkou 30–50 cm i více. V mělké vodě se mohou rozmnožovat i čolci obecní, čolci horší, skokani hnědí, ropuchy obecné, avšak preferují spíše trvalé nádrže s větším sloupcem vody (40–60 cm). Hlubší vodu vyhledává i čolek velký (*Triturus cristatus*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*), skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) (40–80 cm i více) a blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) (40–100 cm) (FRÖHLICH et al., 1987). Důležitou roli hraje rovněž sklon břehů nádrže. Sklon větší jak 45° není vhodný, neboť omezuje rozvoj litorální vegetace. Umělé nádrže se sklonem 90° jsou zcela nevhodné (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). OERTLI et al. (2002) ve své práci hodnotí vliv velikosti nádrže na druhové bohatství organismů se závěrem, že velikost nádrže s výjimkou pestrosti vážek nehrála roli v druhovém bohatství většiny druhů, především pak obojživelníků

a brouků. Dále uvádí, že více menších nádrží je osídleno více druhy než jedna větší nádrž stejné rozlohy. Konstatuje však také, že větší nádrže obsahovaly druhy, které v menších nádržích chyběly. Velmi důležitou roli hraje vhodná vodní vegetace. Poskytuje úkryt larvám i dospělcům a místa pro snůšky (EGAN, PATON, 2004).

Raná vývojová stádia našich obojživelníků jsou vždy vázána na vodu, proto hodnota pH je často limitujícím faktorem jejich výskytu. Nízké hodnoty pH negativně ovlivňují reprodukci, líhnutí, vývoj embryí, růst a přežití (HORNE, DUNSON, 1994). Jak uvádí PIERCE, HARVEY (1987) existuje značná variabilita tolerance k pH mezi druhy i uvnitř jednoho druhu. Na základě letálních a kritických koncentrací, které uvádějí, lze obecně konstatovat, že hodnoty pH pod 4,0 jsou pro obojživelníky nevhodné. Chemické preparáty využívané v zemědělství se samostatně nebo ve spojení s dalšími vlivy výrazně podílejí na úbytku obojživelníků (RELYEA, MILLS, 2001). Obojživelníci žijící ve vodních plochách v povodí zemědělsky obhospodařovaných polí mohou být vystaveni vysoké koncentraci agrochemikálií. Splachy nutrientů způsobují eutrofizaci vody spojenou s výkyvy obsahu rozpuštěného kyslíku s následkem úhynu aerobních vodních organismů (MITSCH, GOSSELINK, 2000). Přestože jsou obojživelníci schopni hradit nedostatek kyslíku ze vzduchu (SVOBODOVÁ et al., 1987) snižuje tento stav jejich pohybovou a potravní aktivitu, redukuje růst a vývoj larev a snižuje procento přežití (MARCO, BLAUSTEIN, 1999). Tam, kde jsou využívány pesticidy a fertilizátory rovněž roste počet malformovaných jedinců (OUELLET et al., 1997). Těžké kovy se akumulují v sedimentech nádrží i v nich žijících organismech. Jejich rozpustnost se zvyšuje v kyselém prostředí (HARTMAN et al., 1998). Jejich přítomnost snižuje schopnost líhnutí larev, redukuje růst, zvyšuje výskyt deformací (SVOBODOVÁ, 1987). Ropné produkty, PCB, PAU se ve vodním prostředí pomalu odbourávají, rovněž se kumulují v sedimentu a přecházejí do potravního řetězce (HANEL, LUSK, 2005).

Velikost a druhové složení rybích obsádek v chovných rybnících a jejich vliv na batrachofaunu představuje pochopitelný střet zájmů mezi rybáři a ochranou přírody. Larvy obojživelníků jsou extrémně zranitelné predátory a to jak obratlovci, tak bezobratlími. Diverzita vodních obojživelníků je značně redukována v prostředí s výskytem dravých ryb (ALFORD, RICHARDS, 1999). Za zásadní přímé predátory lze považovat dravé ryby (štika, okouna, sumec). Kaprovité ryby pak v omezené

míře (HECNAR, M'CLOSKEY, 1996). Vliv hlavní chované ryby v ČR, tedy kapra obecného, na obojživelníky je závislý na jeho stáří, velikosti a hustotě obsádky. Obsádky kapřího plůdku a lehké kapří násady, které jsou neschopné predace a výraznější změny prostředí nepředstavují zásadní problém v procesu reprodukce obojživelníků. Především vysoké obsádky těžších ryb mohou negativně ovlivnit úspěšné přežití obojživelníků (KLOSKOWSKI, 2009; KLOSKOWSKI, 2010). Jestliže jsou dostupné refugia v litorální zóně rybníku, mohou pulci dravcům odrůstat (HEYER et al., 1975; ZAVADIL et al., 2011). Negativní vliv ryb je rovněž redukován některými přirozenými biologickými mechanismy, např. nechutností larev ropuchy obecné (HECNAR, M'CLOSKEY, 1996; KLOSKOWSKI, 2009).

***Základní nároky na stanoviště vybraných druhů obojživelníků:
(druhů zaznamenaných v rybníku Malá Straka)***

Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) – je druh vyskytující se na celém území ČR (NEČAS et al., 1997). Nejhojnější výskyt je v nižších nadmořských výškách od 200 až do 800 m n. m. (BARUŠ, OLIVA et al., 1992; MORAVEC, 1994). Od poloviny března, ve vyšších polohách později, se druh vyskytuje v nejrůznějších vodních nádržích, lomech, pískovnách, tůních, ale i kalužích. Vyhýbá se větším rybníkům. Samice klade vejčička do záhybů na listech vegetace, vzácněji na jiné předměty na dně. Samci i samice po páření zůstávají delší dobu ve vodě a následně přejdou k suchozemskému způsobu života. Přezimuje převážně v úkrytech na souši (BARUŠ, OLIVA et al., 1992; SCHMIDTLER, FRANZEN, 2004).

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) – vyskytuje se na území celé ČR. Jedná se o suchozemský druh preferující stín a vlhko a obývajících různé typy krajiny od nížin do hor. Ropucha zimuje výhradně na souši v zemních úkrytech. Ve vodě se vyskytuje jen v době páření. Probouzí se v březnu až dubnu a krátce nato se páří (BARUŠ, OLIVA et al., 1992). Vejčička namotává na rostliny nebo je klade i volně na dno, vždy však v litorálním pásmu (DIESENER, REICHHOLF, 1997).

Rosnička zelená (*Hyla arborea*) – vyskytuje se téměř na celém našem území od nížin do 750 m n. m., optimálně do 500 m n. m. (MORAVEC, 1994). Vyhledává vlhčí krajinu podél vodních toků a rybníční oblasti. Rozmnožuje se v rybnících, zatopených lomech, pískovnách, starých ramenech řek, lučních tůních. V suchozemské fázi života žije na stromech (SCHNEIDER, GROSSE, 2009). Páří se

v dubnu a květnu, ojediněle i v červnu. Vyžaduje stanoviště s vysokým slunečním osvitem. K rozmnožování vyžaduje velmi mělký litorál s prohrátou vodou a s vodními rostlinami (MORAVEC, 1994). Samice klade vajíčka obvykle do velmi měkkého litorálu v podobě malých kulovitých shluků, které klade postupně. Vajíčka klade zpravidla v hloubce do 20 cm (ZWACH, 2009).

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) – je suchozemským druhem, žije v mokřadních stanovištích otevřených i zalesněných. Druh původně na území celého státu, výrazně však ubývá v nížinách a nelesním prostředí (ZAVADIL et al., 2011). Ve vodě se zdržuje v době páření. Vyskytuje na prameništích, vrchovištích a podmáčených loukách stejně jako na sušších lokalitách, lesostepích a v lesích. Rozmnožuje se v malých tůních, v rybnících i jejich soustavách, v požárních nádržích stejně jako v periodických kalužích. Zimuje na souši i ve vodě, a to jak vodě tekoucí, tak i stojaté (BARUŠ, OLIVA et al., 1992). Probouzí se v březnu až dubnu a krátce nato se páří. Samice kladou snůšky hromadně do velkých shluků obvykle do litorálního pásma a nepřichycují je k vodní vegetaci (ZWACH, 2009; ZAVADIL et al., 2011).

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) – druh obývá území od nížin do 650 m n. m., výjimečně do 820 m n. m. Jedná se o suchozemský druh nenáročný na vodní i suchozemské stanoviště. Vhodné prostředí tvoří světlé listnaté lesíky, keřové porosty, toleruje i smíšené a jehličnaté lesy (ZAVADIL et al., 2011). Rozmnožuje se v malých tůních, rybnících a jejich soustavách, v lomech i periodických kalužích. Samice uchycují poměrně malé kulovité shluky vajíček obvykle k vodním rostlinám. Skokan štíhlý zimuje ve stojaté vodě i na souši. Probouzí se v únoru až březnu a téměř ihned se páří, často již pod ledem (BARUŠ, OLIVA et al., 1992; ZAVADIL, 1997).

Skokan zelený (*Pelophylax esculentus*) – jedná o se hybridogenního křížence skokana krátkonohého (*Pelophylax lessonae*) a skokana skřehotavého. Celoročně žije ve vodě nebo v její blízkosti. Vyskytuje se převážně v nížinách, ale vystupuje i do poloh nad 700 m n. m. Obývá malé tůně a rybníčky, stejně tak velké rybníky a jejich soustavy (ZAVADIL et al., 2011). Zimuje ve vodě, ale i na souši. Na jaře vylézá v dubnu, ale páří se až od května do června. Snůšky klade do litorálu na dno i na vnořené rostliny v hloubce 30 až 85 cm (BARUŠ, OLIVA et al., 1992; ZWACH, 2009).

3.3 Kuňka obecná (*Bombina bombina*)

Kuňka obecná patří mezi druhy zařazené do přílohy II Směrnice o stanovištích, tedy mezi druhy živočichů a rostlin v zájmu společnosti, jejichž ochrana vyžaduje vyhlášení zvláštních oblastí ochrany. Z důvodu, že je kuňka obecná předmětem ochrany zájmového území, kterým se zabývá tato práce, je tomuto druhu věnován rozsáhlejší prostor.

Kuňka obecná, dříve označována jako kuňka ohnivá, je druh žáby z čeledi kuňkovitých (Bombinatoridae) dorůstající velikosti 4–5,5 cm, dožívající se 12–15 let, vyskytující se v České republice především v nižších polohách do 500 m n. m., kdy výskyt nad 300 m n. m. je jen ostrůvkovitý. Hojněji je tedy zastoupena v jižních, středních a východních Čechách, na Moravě v Poodří a v Podyjí (MORAVEC, 1994). Jedná se o druh silně vázaný na vodní prostředí. Obývá jak velké rybníky a rybníční soustavy, tak malé návesní rybníky, mokřady a luční a lesní tůně. Preferuje teplé stojaté vody s vyvinutou pobřežní vegetací. Litorální porosty využívá k úkrytu a ke kladení snůšek (NÖLLERT, NÖLLERT, 1992; GÜNTHER, 1996). Často obývá i mělké, periodicky zaplněné deprese a kaluže (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Základní zbarvení hřbetu je šedohnědé, hnědé až hnědočerné občas zeleně skvrnitě. Druh má silnou bradavičnatou kůži s oválnými rohovinovými výrůstky a pestře zbarvené břicho, které tvoří žluté, oranžové až červené skvrny na tmavém podkladu. Skvrny pokrývají méně než 50% břicha. Hrdelní rezonátory jsou párové a vnitřní. Oko je vystouplé (BARUŠ, OLIVA et al., 1992). Kuňka obecná zimuje na souši v podmáčeném území většinou v děrách a štěrbinách (GÜNTHER, 1996). Druh žije samotářsky, pouze v období páření vyhledává jedince opačného pohlaví. Z jara je výhradně denním druhem, později v závislosti na počasí prodlužuje svoji aktivitu do nočních hodin. Teritoriální chování samců je výrazné, avšak teritoria jsou poměrně malá (ZWACH, 2009). Samci mají silný hlasový projev, znějící jako pomalé „ú“, kterým vymezují své teritorium a oznamují svoji pozici. Kuňka obecná volá pomaleji než kuňka žlutobřichá. Jednotlivé zvuky vydává v intervalu 1,5–4 sekund (DIESENER, REICHHOLF, 1997). Jarní tahy kuňky obecné jsou krátké, běžně dosahují pouze několika málo desítek, výjimečně stovek metrů (ZWACH, 2009). Vzdálenost jarní migrace obojživelníků sledovali KOVÁŘ et al. (2009), kdy vyhodnotili kuňku obecnou jako druh s nejkratší migrační vzdáleností. Páření začíná krátce po zimování, nejčastěji v polovině března a končí v červnu, někdy až

v červenci (NÖLLERT, NÖLLERT, 1992). Snůšky jsou malé (4–6 cm) s poměrně velkým zárodkem (1,6–2,6 mm). Samice přichycuje své snůšky na vodní byliny nebo pevné předměty nepříliš hluboko pod hladinu, nejčastěji 4–6 cm. Snůšky se po rozplavání pulců, obvykle do 7 až 12 dnů, zcela rozpadnou (ZWACH, 2009). Rozmnožovací aktivitu vyvolávají zvýšené srážky. Larvy se vyvíjejí rychleji než u ostatních obojživelníků, mohou i přezimovat. Pulci jsou velmi odolní vůči organickému znečištění vody (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Základní zbarvení pulců je světle béžové, hnědošedé až šedé. K metamorfóze dochází ve 3. až 4. měsíci, kdy pulci dosahují délky do 4,5 cm. Metamorfovaní jedinci jsou velcí jen 0,6–1,6 cm. Pohlavní dospělosti dosahují zpravidla ve 3. roce života. V potravě jsou ve větší míře než u ostatních druhů našich žab obsaženi živočichové žijící pod hladinou, především komáři larvy a kukly (BARUŠ, OLIVA et al., 1992).

3.4 Malé vodní nádrže, rybníky, rybníkářství

Rybníky a mělké vodní nádrže patří v České republice k nejčastějším lokalitám stojatých vod a jsou významnou složkou hydrologických systémů mnoha oblastí. Rybníky jsou stavbou vytvořenou lidskou činností a nejstarší zmínky o jejich zakládání jsou datovány do 11. století. Počet a celková plocha rybníků v Čechách se v minulosti výrazně měnily. Odhaduje se, že koncem 14. století činila výměra rybníků 75 tis. ha (ČÍTEK et al., 1998), v 16. století 180 tis. ha (ANDRESKA, 1987). V současné době je v ČR evidováno 24 tis. rybníků o celkové rozloze 52 tis. ha (MZe ČR, 2011). Rybníky jsou účelové, uměle vytvořené vodní útvary, které slouží především k chovu a produkci ryb, mohou však sloužit také jako systémy dočišťování povrchových vod či sedimentační nádrže, tlumí povodňové průtoky či slouží k rekreaci (POKORNÝ, HAUSER, 2002; ŠÁLEK, TLAPÁK, 2011). Rybníky jsou současně stanovištěm mnoha rostlin a živočichů. Díky svým přírodním hodnotám patří rybníky ze zákona k významným krajinným prvkům (PECHAR, 2008).

Rybník je definován zákonem č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, v platném znění jako vodní dílo, které je vodní nádrží určenou především k chovu ryb, ve kterém lze regulovat hladinu, včetně možnosti jeho vypuštění a slovení. Rybník je dle tohoto zákona tvořen hrází, nádrží a dalšími technickými zařízeními. Dle ust. §55 zákona

č. 254/2001 Sb., vodní zákon, v platném znění, je vodní dílo stavbou. Ust. §59 stanovuje povinnosti vlastníka vodního díla, mezi které mimo jiné patří:

- dodržovat podmínky a povinnosti, za kterých bylo vodní dílo povoleno a uvedeno do provozu, zejména dodržovat provozní řád a manipulační řád
- udržovat vodní dílo v řádném stavu tak, aby nedocházelo k ohrožování bezpečnosti osob, majetku a jiných chráněných zájmů
- provádět na vlastní náklad u vodního díla technickobezpečnostní dohled

Výčet povinností vlastníků vodních děl v ustanovení vodního zákona není konečný, vlastník má nadto ještě obecné povinnosti jako vlastník stavby stanovené stavebním zákonem (HORÁČEK et al., 2011).

Současný nepříliš uspokojivý technický stav prakticky všech malých vodních nádrží v České republice je výsledkem dlouhodobého nezájmu o jejich údržbu a nízké míry finančních prostředků vkládaných v minulosti jak do údržby, tak do investic, ale i do prevence negativních vlivů. Nevyhovující stav vykazují hrázová tělesa, technická zařízení i zdrže (VRÁNA, BERAN, 1998). Nádrž vzdouvající vodu musí být vybavena vhodným funkčním manipulačním zařízením, aby bylo možné zajistit požadované funkce vodního díla za běžného provozu i za zvláštních podmínek. U malých vodních nádrží (rybníků) toto příslušenství tvoří spodní výpust a bezpečnostní přeliv. Funkcí bezpečnostního přelivu je neškodné provedení povodňových průtoků profilem vodního díla, jeho kapacita má úzký vztah k riziku porušení vzdouvací stavby (BROŽA, SATRAPA, 2007).

Naprostá většina rybníků v ČR má průměrnou hloubku menší jak 1,5 m. Celá vodní vrstva je tak neustále zásobována živinami ze dna, což umožňuje intenzivní koloběh živin. Celé rybníky tak mají charakter podobný litorálu jezer, nevytváří se v nich typický profundál, plankton se podobá více litorálnímu než pelagiálnímu planktonu jezer. Rybníky se zpravidla vypouštějí v intervalech nejvýše několika let a poté zůstávají kratší nebo delší dobu bez vody. To značně ovlivňuje spektrum zde se vyskytujících druhů. Koloběh živin zde není dokonale uzavřený a rybníční biocenóza je ve větší míře závislá na vlivu okolí. Obsádku zpravidla tvoří několik málo druhů ryb, zpravidla stejného stáří. Její biomasa od vysazení pravidelně narůstá, čímž se zvyšuje tlak na organismy vodního prostředí. Druhové spektrum biocenóz rybníka je

velmi široké, ve většině rybníků je však ve srovnání s přirozenými biotopy zúžené (HARTMAN et al., 1998).

Biologické principy vodního prostředí rybníků jsou využívány k cílevědomé produkci ryb. Tato činnost se nazývá rybníkářstvím (ČÍTEK et al., 1998). Přirozená produkce ryb v nejteplejších rybnících se pohybuje kolem 200–400 kg/ha i více, v chladných oblastech i méně než 50 kg/ha (PŘIKRYL et al., 2008). Základním potravním zdrojem pro filtrátory (zooplankton, mlže, larvy některých pakomárů, tolstolobika bílého ad.) je fytoplankton, bakterioplankton a detrit. Zooplankton a zoobentos je posléze potravou pro většinu ryb. Na konci potravních řetězců pak stojí dravé ryby. Vyšší produkci lze na rybníku docílit příkrmováním nebo krmením rybí obsádky a podporou tvorby přirozené potravy hnojením (SUKOP, 1998; PIVNIČKA, 2004). Obsádky rybníků jsou voleny tak, aby si druhy ryb potravně nekonkurovaly. Jako hlavní ryba v ČR je téměř výlučně chován kapr obecný (*Cyprinus carpio*), často s násadou lína (*Tinca tinca*) a dravých druhů ryb, především štiky (*Esox lucius*), candáta (*Sander lucioperca*), sumce (*Silurus glanis*) ad. V těchto polykulturních obsádkách hrají důležitou roli i fytofágní druhy jako amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*) živící se makrofyty a tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*) a tolstolobec pestrý (*Arisichthys nobilis*) živící se i fytoplanktonem (PIVNIČKA, 2004). Ve vhodných rybnících lze odchovávat i některé reofilní druhy ryb (HANEL, LUSK, 2005).

Hodnocení jakosti vod a stavu rybníčního prostředí je možné pomocí řady fyzikálně-chemických i biologických ukazatelů. Mezi zcela základní patří teplota vody, pH, obsah rozpuštěného kyslíku, stupeň trofie či stav planktonních společenstev a vodní vegetace. Tyto parametry jsou silně závislé na mnoha vnějších i vnitřních faktorech. Navzájem se ovlivňují, často výrazně kolísají během roku i během jednoho dne, dochází k jejich vertikální stratifikaci (HARTMAN et al., 1998; PITTER, 2009; ŘÍHOVÁ-AMBROŽOVÁ, 2009). Jakost vody není možné postihnout jen na základě omezeného počtu sledování a je nezbytné provádět dlouhodobý monitoring, a to jak po horizontále, tak zejména po vertikále. Údaje o chemickém složení stojatých vod je nutné vyhodnocovat vždy v souvislosti s časovou a místní specifikací odběru (PITTER, 2009).

V rybnících s nízkou intenzitou hospodaření vykazují společenstva litorální makrovegetace značně podobné rysy vývoje jako v mělkých jezerech. V intenzivně obhospodařovaných rybnících probíhá specifický vývoj určitých typů vegetace v závislosti na hospodářských zásazích. Vyplňování nádrže biomasou společenstev vodních rostlin, včetně pleustontů a listů dřevin nazýváme zanášením. Toto zazenňování je relativně dlouhodobým procesem, probíhající celou hierarchní sérií makrofytních společenstev až po společenstva křovin a dřevin, které tento proces završují. Toto tzv. stárnutí rybníčních nádrží je zpomalováno vypouštěním a zejména pak zimováním a letněním (HEJNÝ et al., 2000). Rozsáhlejší porosty vodních rostlin nebo vrstvy pokrývající vodní hladinu významně ovlivňují hydrochemický režim vodního prostředí. Výrazně ovlivňují obsah kyslíku, oxidu uhličitého, kyselinovou kapacitu a hodnoty pH ve vodě. Tyto porosty mohou za intenzivního slunečního svitu vyvolat škodlivé přesycení vody kyslíkem a vysoké hodnoty pH. Při náhlém odumření a rozkladu vodních rostlin nastává ve vodě velký úbytek kyslíku a hromadí se sulfan a amoniak, mohou vznikat podmínky pro propuknutí botulismu. Zastiňují vodu a potlačují rozvoj užitečných rostlin a přirozené potravy, ucpávají odtoková síta a okyselují prostředí (MITCHELL, 1978; HARTMAN et al., 1998; ADÁMEK et al., 2010). Nadměrné plochy tvrdých i měkkých porostů vyšších cévnatých rostlin odčerpávají živiny, ztěžují rybám využívat potravou bohaté mělčiny, zvyšují výpar vody. Jejich odstraňování je možné vysekáváním, tlumením nasazením fytofágních druhů ryb či chemickými prostředky (PIVNIČKA, 2004). Nežádoucí přemnožení invazních druhů rostlin je možné tlumit i ve zvláště chráněných územích optimalizací rybí obsádky (PŘIKRYL et al., 2004) např. sezónním zvýšením tlaku rybí obsádky nasazením těžší obsádky kapra nebo vysazením amura bílého (HÁKOVÁ et al., 2004).

Začleněním rybníků do krajiny byly vytvořeny vhodné podmínky pro celou řadu organismů. Pozvolné břehy nádrží a tůň s postupným uplatněním submerzní a emerzní vegetace jsou vhodným stanovištěm pro bezobratlé, především larvy a dospělce vážek (HANEL, ZELENÝ, 2000). Rybníky představují po staletí výhodné hnízdní lokality pro většinu našich druhů vodních ptáků. Nezbytné obhospodařování rybníků však na mnohé druhy může působit negativně. V tomto směru je nutné nalézt vhodný kompromisní management, který by umožňoval komerční využití a zároveň minimalizoval negativní dopady (MUSIL, 2000). Negativně může působit i

přirozená sukcese na biotopech, projevující se úbytkem vhodných pobřežních rostlinných druhů (HANEL, ZELENÝ, 2000).

3.5 Revitalizace malých vodních nádrží (rybníků) – základní zásady

Revitalizacemi v širším smyslu se rozumějí takové zásahy, které se snaží posílit přírodní a krajinné hodnoty a současně příznivé vodohospodářské funkce vodního prostředí. Nejdůležitější efekty, které mohou revitalizace přinášet jsou zadržování vody v krajině, vyrovnávání odtokových poměrů, tlumení průběhu velkých vod, obnova a zkvalitňování vodních, mokřadních a navazujících biotopů a zlepšování kvality vody. Revitalizacemi ve vodním hospodářství se rozumí jednak postupy napravující nepatřičné zásahy a úpravy především vodních toků a niv, obnova či vytváření tůní, obnova starých říčních ramen a tůní, či obnova, rekonstrukce nebo výstavba malých vodních nádrží (JUST et al., 2003). Revitalizace malých vodních nádrží je činnost, kterou se obnovují narušené, popř. změněné základní ekologické funkce malých vodních nádrží. Hlavní zásady revitalizace malých vodních nádrží v ČR uvádí ČSN 75 2410. Jako základní revitalizační opatření uvádí odstraňování sedimentů, úpravu dna nádrže, úpravu litorální zóny, včetně břehových porostů, úpravu břehové linie, vytvoření infiltračních pásů včetně ozelenění a zapojení malých vodních nádrží do přírodního ekosystému (VRÁNA, BERAN, 1998). Návrh rekonstrukce nádrže vyžaduje multidisciplinární přístup a znalosti především biologických a ekologických věd, hydrochemie, krajinné architektury, hydrologie a hydrauliky (PERSSON, WITTGREN, 2003).

Ekologické zásady revitalizace nádrží

Jakýkoli zásah do přírodního prostředí může mít na populace mnoha chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů velmi zásadní vliv, jak pozitivní, tak i negativní, a proto je nutné před uskutečněním každé revitalizační akce provést adekvátní biologické posouzení. Závěry tohoto posouzení jsou pak jedním ze základních podkladů při navrhování a posuzování celé akce, při vytváření konečné podoby díla a při stanovování termínů a postupů realizace. Rozsah posouzení má být odvislý od toho jak je lokalita cenná. Posouzení výskytu obojživelníků je optimální provádět v období rozmnožování, tj. od počátku března. Obdobně tak je nutné volit termín i pro ornitologický průzkum. Pro botanický průzkum je optimální návštěva

lokality koncem května nebo během června a potom opakovaně dle potřeby. Předmětem přírodovědeckého posouzení by neměl být pouze výskyt druhů organismů, ale i vyhodnocení stavu jednotlivých typů biotopů. Podstatné je, co na lokalitě a jejím okolí je z hlediska ochrany přírody cenné, zda a jak to může být projektem ohroženo a jak má být postupováno, aby škody na přírodě obecně byly co nejmenší a naopak dosažené příznivé efekty co nejlepší (JUST et al., 2005).

Zásady na ochranu obojživelníků

Základem pro návrh revitalizace nádrže z pohledu ochrany obojživelníků je podrobný batrachologický průzkum lokality zpracovaný s dostatečným předstihem (FISCHER, 2009). Průběh a způsob prací se poté musí přizpůsobit nárokům zjištěného druhového spektra obojživelníků. Velký důraz je nutno klást na správný harmonogram prací, vhodné morfologického utváření nádrže a litorálu a na následný management (WELLS, 2007). Závažným negativním vlivem je nevhodný termín vypouštění nádrže, který nesmí zasáhnout období rozmnožování a období zimování (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Konkrétní perioda rozmnožování závisí na druhovém složení, průběhu počasí v daném roce, charakteru nádrže, místních podmínkách ad. Období zimování je důležité především u druhů zimujících ve vodě na místech rozmnožování (např. skokan skřehotavý, částečně skokan štíhlý, skokan zelený, čolek velký, v menších počtech pak všechny naše druhy čolků). V závislosti na místních podmínkách a aktuálním průběhu počasí nastupuje hibernace obojživelníků již během října (VOJAR, 2007). Pro ochranu obojživelníků při odbahňování nádrží, které slouží k zimování, postačí v případě existence vhodného náhradního biotopu v blízkosti vypustit odbahňovanou nádrž před začátkem zimování obojživelníků. Ti jsou pak nuceni toto náhradní stanoviště vyhledat. Náhradní biotop lze rovněž před vypuštěním nově vytvořit. Při zásazích, které není možné uskutečnit do počátku reprodukčního období, je nutné zamezit obojživelníkům přístup do upravované nádrže pomocí dočasných bariér, případně směřovat jejich tah na jiné vhodné stanoviště nebo provést transfer. Při absenci náhradní lokality je možné částečné napuštění nádrže nebo vytvoření tůní v okrajových částech nádrže či satelitních tůní v jejím okolí (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002; VOJAR, 2007).

Morfologie nádrže a litorálního pásma

Odbahňování a obnova vodních ploch prodlužují existenci a funkce nádrží. Šetrně provedené odbahnění snižuje jejich úživnost, mění strukturu litorálních porostů a iniciuje nárůst druhové diverzity i početnosti populací rostlin a živočichů. Nesprávně provedené zásahy mívají negativní dopady na vodní a na vodním prostředí závislé organismy včetně obojživelníků. Nově vzniklá nebo rekonstruovaná nádrž vhodná pro obojživelníky musí zachovat nebo vytvořit adekvátní stanoviště, přístup do okolního terestrického prostředí, spojení s okolními populacemi a zabezpečit odpovídající kvalitu vody (PETRANKA et al., 2007). Takovou nádrž dokáží obojživelníci velmi rychle obsadit (ALMHAGEN, 2007). Univerzální vhodné vlastnosti nádrží vyhovující všem obojživelníkům neexistují, a tak podobu vodních ploch by měl určovat výběr druhu, popřípadě druhů, které tímto chceme podpořit. Znalosti stanovištních nároků jednotlivých druhů jsou tedy pro jejich ochranu klíčové (VOJAR, 2007). MUSIL (2000) uvádí nevhodné postupy využívané k rekonstrukci rybníků v 50–90. letech 20. století, kdy docházelo k celkové likvidaci litorálních porostů a prohlubování litorálních zón nebo k ukládání sedimentů ve formě valů v okrajových partiích rybníka. Dnes jsou opatření k zachování, případně vytvoření podmínek pro vznik kvalitního a dostatečně rozsáhlého litorálního pásma považována za zásadní (ZAVADIL et al., 2011). Za optimální lze považovat plochu sublitorálu 20–25 % výměry nádrže a jeho sklon alespoň 1 : 10, a to až do hloubky 60–80 cm. Pro plynulý přechod na souš je nepřípustné vyhrnutí sedimentů do okrajových partií nádrže. Litorál by měl být rovněž dostatečně osluněn. Litorál bez zásahu je vhodné ponechat u biologicky kvalitních porostů nádrží s nízkým stupněm zazemnění. Rekonstrukci litorálu lze doporučit u biologicky nekvalitních nebo silně zatemněných nádrží. V tomto případě je však nutné po dobu obnovy litorálních porostů adekvátně omezit chov ryb. Pokud toto není možné, je třeba v okolí vybudovat satelitní tůň nebo rybám nepřístupné laguny (VOJAR, 2007; ZAVADIL et al., 2011). Prohlubování okrajů rybníka je z dlouhodobého hlediska potřebné, jinak dochází k zazemnění mělčin. Doporučuje se však ponechat 10–30% původního mělkého litorálního pásu pro zachování druhů rostlin, bezobratlých i k hnízdění ptáků (HÁKOVÁ et al., 2004).

Sediment a jeho odstraňování

Akumulace sedimentu v nádržích zhoršuje kvalitu dna a může negativně ovlivnit kvalitu vody (STEEBY et al., 2001). Vrstva anaerobního sedimentu bohatého na organické látky působí jako nekontrolovatelný vnitřní zdroj nutrientů a způsobuje zarůstání nádrže, proto je nutné jej dle možností odstraňovat (POKORNÝ, HAUSER, 2002). Častá komplikace při použití vytěžených sedimentů je jejich zatížení rizikovými prvky a rizikovými látkami (ČERMÁK et al., 2006). Tyto látky jsou v přírodním prostředí přítomny v malých koncentracích, ale následně se akumulují, bez možnosti odbourání přírodními procesy. Při využití rybníčních sedimentů pro aplikaci na zemědělský pozemek se musí sledovat obsah rizikových látek, který je limitním ukazatelem pro jejich využití (GERGEL, 1995).

Tůň a laguny

Drobné vodní plochy a tůň patří v rámci revitalizačních postupů mezi nejjednodušší a ekologicky nejefektivnější typy opatření. Tůň v blízkosti rybníků nebo rybníčních soustav nebo laguny v litorální zóně nahrazují rybníční biotopy bez nežádoucího vlivu rybí obsádky (PŘIKRYL et al., 2004). Tyto tůň jsou velmi rychle oživeny rostlinnými společenstvy a pro litorální pásmo typickými živočichy. Pomocí nich lze rozčlenit a zpestřit plochy zazemněných rybníků. Důležité je, aby tůň byly po většinu dne osluněné. Životnost takovýchto tůní je však z důvodu procesů zazemňování relativně nízká, proto je žádoucí budovat plošně i objemově rozsáhlejší opatření. Tvar tůní by měl působit přirozeně, příčný profil je vhodné členit na partie s různou hloubkou, sklony břehu pak tvarovat mírné s pozvolným přechodem do okolního prostředí (HLAVÁČ, JERMLOVÁ, 2005).

4. Metodika

Postup prací zahrnoval studium literárních pramenů, vlastní terénní průzkum, studium dokumentů o lokalitě a hospodaření v lokalitě a studium dokumentů a rozhodnutí správních orgánů.

4.1 Biologický průzkum lokality

Biologický průzkum EVL Malá Straka probíhal od března do srpna roku 2011 minimálně ve 14ti denních intervalech. Celkem bylo provedeno 19 návštěv. Průzkum byl zaměřen především na výskyt obojživelníků v rybníku Malá Straka. Jejich výskyt byl rovněž sledován v dočasných a trvalých vodních plochách v okolí do cca jednoho kilometru, zejména pak v rybníku Velká Straka, kde byla z pohledu batrachofauny předpokládána značná vzájemná propojenost. Pro průzkum nebyla vydána výjimka z ochranných podmínek zvláště chráněných živočichů, proto kvantifikace a determinace batrachofauny byla prováděna výhradně následujícími metodami:

- 1) Visuelní sledování – pozorování a sčítání snůšek, pozorování a sčítání larev a pulců, pozorování a sčítání adultních jedinců. Metoda VES (Visual Encounter Surveys) dle CRUMP, SCOTT (1994). Obchůzka po břehové linii kolem rybníka po dobu 30 min. v denní i noční dobu s lampou.
- 2) Odposlech hlasových projevů samců metodou CS (Call Surveys) dle HEYER et al. (1994) na kontrolních stanovištích po dobu 5 min.

V rámci biologického průzkumu byl ve stejném období v lokalitě EVL monitorován výskyt a vývoj rostlinných společenstev a výskyt volně žijících ptáků. Průzkumné práce na lokalitě byly prováděny především pochůzkou se záznamy na místě nebo fotodokumentací s následným vyhodnocením. Podrobněji byla sledována fytocenóza vázaná na vodní prostředí rybníka Malá Straka a na navazující mokřadní území a lužní lesy. Z důvodu známého výskytu cenných společenstev vážek byl rovněž kladen důraz na sledování výskytu této skupiny pouhým pozorováním (HANEL, ZELENÝ, 2000).

4.2 Sledování vodního prostředí a hydrologických charakteristik

Hydrologické parametry lokality

Základní hydrologické parametry lokality byly převzaty z dostupných údajů Českého hydrometeorologického ústavu nebo stanoveny výpočtem pro profil v místě tělesa hráze rybníka Malá Straka. Stanovení plochy povodí ke zvolenému profilu bylo provedeno výpočtem v GIS programu Janitor 2.5.1. pomocí hydrologických map ČÚZK M 1 : 10 000. Hodnoty N-letých (Q_N) a M-denních (Q_m) průtoků byly převzaty z platného manipulačního řádu.

Hydrochemické a biologické parametry vodního prostředí

Při pravidelných návštěvách lokality byly hodnoceny fyzikálně-chemické parametry přítokové vody do rybníka Malá Straka, akumulované vody v rybníku Malá Straka a akumulované vody v sousedním rybníku Velká Straka. Zaznamenáván byl rovněž aktuální hydrologický stav na rybnících, tzn. velikost přítoku do rybníka a odtoku z rybníka v l/s, úroveň hladiny akumulované vody v rybníku vztažená k hladině zásobního prostoru. Z fyzikálně-chemických parametrů byly na místě stanoveny barva vody, průhlednost vody, hodnota obsahu rozpuštěného kyslíku (O_2) v mg/l, procento nasycení, pH a teplota vody v °C. V případě výrazné teplotní stratifikace nebo stratifikace obsahu rozpuštěného kyslíku byly pro popis tohoto stavu stanoveny hodnoty těchto ukazatelů v povrchové vrstvě a nade dnem nádrže. Pro měření byly využity kalibrované přístroje oximetr WTW Oxi 3310 se sondou WTW Oxical®-SL, pH-Metr GRYF 259 se sondou GRYF PCL 221, konduktometr Voltcraft® WA-100 ATC. Průhlednost a barva vody byla stanovena pomocí Secchiho desky.

Ostatní parametry vodního prostředí byly stanoveny laboratorně z odebraných vzorků vod při dodržení pravidel pro vzorkování povrchových vod. Sledovány byly tyto hydrochemické parametry: konduktivita v μS , obsah amonných iontů $N-NH_4^+$ v mg/l, celkový fosfor P_C v mg/l, chemická spotřeba kyslíku manganistanem $CHSK_{Mn}$ v mg/l, kyselinová neutralizační kapacita $KNK_{4,5}$. Hodnoty P_C byla stanovena v měsíčních intervalech. Stanovení bylo provedeno laboratorně dle standardních ČSN ISO norem.

Z biologických parametrů bylo sledováno především kvalitativní a kvantitativní zastoupení zooplanktonních společenstev. K jejich odběru byla využita planktonní

síť o velikosti ok 80 μm . Kvantita zooplanktonních společenstev byla určována visuelně nad Secciho deskou dle provozního rybářského hodnocení. Druhové složení planktonu bylo determinováno mikroskopováním s využitím laboratorního mikroskopu BRESSER TRM-301 při 40x–100x násobném zvětšení a trinokulární lupy ADVANCE ICD při 10x–80x násobném zvětšení.

U rybníka Malá Straka byla sledována pokryvnost vodní plochy vodními rostlinami, udávaná v procentech k vodní ploše při hladině aktuálního nadržení.

4.3 Zjištění a hodnocení technického stavu rybníka a jeho zařízení

Hodnocení technického stavu rybníka bylo provedeno hodnocením jeho jednotlivých součástí – tělesa hráze, zdrže, výpustného zařízení a bezpečnostního přelivu. Výchozím předpokladem bylo plnění požadavků vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly v platném znění a Metodického pokynu Ministerstva zemědělství ČR k provádění technickobezpečnostního dohledu na hrázích malých vodních nádrží IV.kategorie. Sledování plně napuštěného rybníka bylo zaměřeno na zjištění průsaků tělesa hráze, těsnosti a funkce výpustného zařízení a bezpečnostního přelivu za normálních i zvýšených vodních stavů. Předpokladem pro kompletní posouzení technického stavu jednotlivých součástí rybníka bylo jeho plné vypuštění a visuelní posouzení návodní strany tělesa hráze a výpustného zařízení. Rybníka byl zcela vypuštěn k 18.10.2011. Následně proběhlo geodetické zaměření rybníka v soustavě S-JTSK a Bpv pomocí nivelační soustavy SOUTH NL-20, dálkoměru a pásma a určení mocnosti sedimentu pomocí vpichových sond v rastru 10 x 10 m. Tato polohopisná data byla podkladem pro zpracování technických návrhů v program CAD a výpočtu mocnosti a kubatury rybníčního sedimentu.

K posouzení kvality rybníčního sedimentu k jeho možnému uložení na zemědělské pozemky byly odebrány vzorky rybníčního sedimentu a proveden jeho rozbor dle platné vyhlášky č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě. Rozbor provedla laboratoř EKO-LAB Žamberk spol. s.r.o. a Laboratoř Morava s.r.o.

5. Charakteristika studijního území

5.1 EVL Malá Straka a okolí

EVL Malá Straka CZ0533002 se nalézá v Pardubickém kraji, okrese Chrudim v lesním celku mezi obcemi Žumberk a Smrček, v katastrálním území Žumberk u Chrudimi (příloha č. 1).

Historie vzniku EVL Malá Straka

Lokalita byla navržena na základě požadavků Evropské komise k doplnění do národního seznamu EVL z důvodu ochrany kuňky obecné. Návrh projednávalo ředitelství AOPK ČR a jednání s vlastníky a dotčenými obcemi probíhalo v roce 2007. Dne 5.10.2009 schválila vláda ČR novelu nařízení vlády 132/2005 Sb., kterou se stanoví národní seznam EVL. Nový národní seznam nabyl účinnosti 3.11.2009 (nařízením vlády 371/2009 Sb.). Tímto okamžikem se stala lokalita EVL. Následně dne 10.1.2011 schválila Evropská komise aktualizovaný evropský seznam lokalit. Samostatné vyhlášení EVL v kategorii zvláště chráněného území je v kompetenci Krajského úřadu Pardubického kraje. Navržená kategorie ochrany je přírodní památka (AOPK ČR, 2011a).

Geologie a pedologie

Geologický podklad tvoří holocenní fluvialní nečleněné sedimenty (hlína, písek, štěrk). Území je součástí České tabule, Východočeské tabule, Svitavské pahorkatiny, Chrudimské tabule, Štěpánovské stupňoviny. Pedologicky zahrnuje kambizemě modální, eubazické až mesobazické, z pevných a zpevněných hornin (lokálně z nezpevněných sedimentů) (AOPK ČR, 2012).

Stanoviště

Mapování biotopů na lokalitě probíhalo v roce 2005, částečně již v roce 2001 (příloha č. 2). Pravidelná aktualizace vrstvy biotopů bude provedena v příštích letech (pro pravidelné 6ti-leté podávání zprávy EK). Celková rozloha lokality je 3,6022 ha z toho 1,9348 ha (53,71 %) představují prioritní naturové biotopy, 0,376 ha (10,43 %) neprioritní naturové biotopy, 0,0678 ha (1,88 %) ostatní přírodní biotopy a 1,2237 ha (33,97 %) X biotopy (AOPK ČR, 2012).

Hydrologie

EVL Malá Straka protéká bezejmenný levostranný přítok vodního toku Bítovanka, číslo hydrologického pořadí 1-03-03-097. Vodní tok Bítovanka je dále pravostranným přítokem významného vodního toku Ležák. Součástí EVL je rybník Malá Straka o výměře vodní plochy 0,97 ha. Severně od rybníka Malá Straka ve vzdálenosti 85,0 m na severní hranici EVL leží rybník Velká Straka o katastrální výměře 4,023 ha a vodní ploše 3,50 ha, který je protékán vodním tokem Bítovanka i jeho levostranným přítokem. Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P_a) je 662 mm. Klimatická oblast MT 10 – mírně teplá oblast.

Základní hydrologické informace v profilu hráze rybníka Malá Straka:

N – leté průtoky (Q_N) v m³/s

Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
0,23	0,40	0,75	1,10	1,50	2,20	2,90

M – denní průtoky (Q_M) v l/s

Q_{30d}	Q_{60d}	Q_{90d}	Q_{120d}	Q_{150d}	Q_{180d}	Q_{210d}
21,1	13,2	9,2	7,0	6,0	4,8	4,1
Q_{240d}	Q_{270d}	Q_{300d}	Q_{330d}	Q_{355d}	Q_{364d}	
3,3	2,7	2,3	1,5	0,2	0,06	

Okolní prostředí

Rybníky Velká Straka a Malá Straka jsou součástí registrovaného významného krajinného prvku „Rybníky u Žumberku“ o rozloze 3,8036 ha (kód AOPK 01019) vyhlášeného z důvodu výskytu význačné květeny, především ostřic, rákosin či kosatce žlutého (*Iris pseudacorus*). Nedaleký rybník Popluž je součástí registrovaného významného krajinného prvku „Rybník u Žumberka“ o rozloze 2,2526 ha (kód AOPK 01029) společně s nedalekou dubohabřinou. Jedná se o cennou botanickou lokalitu, kde se vyskytuje běložárka větevnatá (*Anthericum ramosum*), tolita lékařská (*Vincetoxicum hirundinaria*), hvozdík kartouzek (*Dianthus carthusianorum*) či kosatec sibiřský (*Iris sibirica*). Lesní porost EVL Malá Straka vytváří v okolí vodního toku lužní les tvořený převážně olšemi lepkavými (*Alnus glutinosa*), topoly černými (*Populus nigra*), jasany ztepilými (*Fraxinus excelsior*), duby zimními (*Quercus petraea*), buky lesními (*Fagus sylvatica*), a habry obecnými (*Carpinus betulus*). Lokalitu obklopuje hospodářský les tvořen porostní směsí smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*), který spravují Lesy ČR s.p., lesní závod Nasavrky.

Monitoring lokality

Lokalita je od roku 2001 dlouhodobě systematicky sledována pracovníky AOPK ČR i dalšími zoology. Prováděné průzkumy se zaměřují především na skupinu obojživelníků (viz tabulka č. 1). V letním období roku 2004 a v roce 2005 proběhl na rybnících Malá a Velká Straka výzkum zaměřený na faunistiku obojživelníků. Byl zjišťován výskyt jednotlivých druhů a úspěšnost jejich rozmnožování. Orientačně byla sledována i početnost populací jednotlivých druhů. V roce 2009 a 2010 proběhlo na Malé i Velké Strace další extenzivní mapování obojživelníků a plazů. U všech pozorovaných druhů bylo zjištěno úspěšné rozmnožování (přítomnost larev a čerstvě metamorfovaných jedinců).

Tabulka č. 1: Výskyt obojživelníků na rybnících Malá a Velká Straka – výsledky průzkumů v letech 2004/2005 a 2009/2010 (AOPK ČR, 2011a):

Druh	EVL Malá Straka		rybník Velká Straka	
	2004,2005	2009,2010	2004,2005	2009,2010
Čolek obecný	desítky	desítky	jednotlivě	jednotlivě
Čolek horský	-	jednotlivě	-	-
Čolek velký	-	jednotlivě	-	-
Kuňka obecná	stovky	stovky	desítky	desítky
Ropucha obecná	stovky	stovky	desítky	desítky
Rosnička zelená	-	jednotlivě	-	-
Skokan hnědý	desítky	desítky	-	jednotlivě
Skokan ostronosý	-	jednotlivě	-	-
Skokan štíhlý	desítky	desítky	-	jednotlivě
Skokan zelený	desítky	desítky	desítky	desítky

5.2 Rybník Malá Straka

Rybník Malá Straka je historické vodní dílo, jehož vznik je dokladován před více jak 300 lety, o čemž svědčí zakres rybníka v Müllerově mapě Čech z roku 1720. Jedná se o lesní průtočný rybník na bezejmenném levostranném přítoku vodního toku Bítovanka, číslo hydrologického pořadí 1-03-03-097. Těleso hráze je čelní, délky 135,0 m, max.výšky 3,10 m, šířky v koruně 2,9–4,0 m. Návodní svah tělesa hráze je výrazně redukován dlouhodobým působením akumulované vody, sklon vzdušného svahu je 1 : 1,0–1,5. Po koruně hráze vede nezpevněná lesní cesta šířky 2,4 m. Těleso hráze bylo lemováno mohutnými duby. Jejich umístění, rozměry a náklon nad vodní hladinu byly již v roce 2005 posouzeny odborným subjektem TBD Vodní díla a.s. Praha jako rizikové a ohrožující stabilitu a bezpečnost vodního díla. V červnu

roku 2007 při extrémní větrné situaci došlo k vývratu několika statných dubů a značnému narušení tělesa hráze vyvrácením jejich kořenového systému. Další stromy byly vyvráceny při obdobné situaci nadcházející rok. Porost návodní strany tělesa hráze byl vyhodnocen jako vysoce rizikový z pohledu bezpečnosti vodního díla a bezpečnosti a zdraví osob pohybujících se na místní komunikaci vedoucí po koruně hráze a v roce 2008 došlo k odstranění všech dřevin rostoucích na návodním i návětrném svahu tělesa hráze. Mohutné kořeny, které nebylo možné při kácení odstranit, byly ponechány v hrázi a podléhají rozkladu (příloha č. 14).

Vypouštěcí zařízení tvoří otevřený dvoudlužový železobetonový požerák výšky 2,83 m umístěný v patě návodního svahu hráze. Vnější rozměry požeráku jsou 0,82 x 0,76 m, čelní stěna je hrazena dlužemi délky 0,45 m. Přístup pro manipulaci zajišťuje lávka délky 4,9 m šířky 0,4 m. Výpustné potrubí je tvořeno původní dřevěnou potrubou průměru 0,25 m o celkové délce 15,0 m, které ústí do nezpevněného vývaru pod vzdušní patou hráze. Dále navazuje otevřené koryto toku směrem do rybníka Velká Straka. Bezpečnostní přeliv rybníka tvoří jednoduchý čelní přeliv vnějších rozměrů 0,8 x 0,8 m, umístěný ve vzdálenosti 8,0 m od levého závazání hráze. Odpadní potrubí je tvořeno betonovým hrdlovým potrubím DN 300 v tělese hráze. Na výtok navazuje otevřené koryto, které se napojuje na odtok od spodní výpusti.

Vodohospodářské řešení rybníka je popsáno v platném povolení k nakládání s vodami:

Plocha při hospodářské hladině:	1,0 ha
Objem zadržené vody:	10 000 m ³
Kóta hospodářské hladiny (norm.nadržení):	40 cm pod vrchem bet.požeráku

Stavba rybníka Malá Straka je v současné době ve vlastnictví společnosti Rybářství Litomyšl s.r.o., která jej odkoupila od Pozemkového fondu ČR v druhé polovině roku 2008. Do této doby na rybníku hospodařil zbytkový státní podnik Státní rybářství s.p. Dle dochovaných dokumentů leží vodní dílo na pozemcích p.č. 340/1 a 341 k.ú. Smrček u Žumberku. Tato interpretace však neodpovídá skutečnosti a vodní dílo zasahuje i na okolní pozemky p.č. 339/1 a 340/2 ve vlastnictví Lesy ČR s.p. Tyto nejasné majetkové vztahy pozemků pod stavbou jsou v současné době v řešení.

5.3 Rybník Velká Straka

Rybník Velká Straka je historické vodní dílo. Jedná se o průtočný rybník napájený vodním tokem Bítovanka, číslo hydrologického pořadí 1-03-03-097. Do rybníka zaústíuje i odtok z výše ležícího rybníka Malá Straka. Plocha povodí je 2,66 km². Vodní dílo se nachází na pozemcích p.č. 345 a 346/2 k.ú.Smrček u Žumberku. Rybník tvoří mohutná čelní zemní sypaná hráz délky 286,0 m, výšky 3,8 m. Zatopená plocha při hladině zásobního prostoru 313,20 m n. m. Bpv je 3,5 ha, při délce vzdutí 187 m. Průtok Q_{100} je 8,25 m³/s.

Rybník má plošně rozsáhlé litorální pásmo porostlé hustou vegetací rákosu a orobince. Je využíván k polointenzivnímu chovu ryb. Využíváno je příkrmování obsádky zrninami. Aplikace jarní iniciační dávky chlévské mrvy nebyly v posledních letech uskutečňovány z důvodu vlivu organicky bohatého sedimentu. Obsádku každoročně tvoří kapří plůdek K_1 (do 3 tis. ks/ha) nebo kapří násada K_2 (do 1 tis. ks/ha), váčkový plůdek L_0 nebo plůdek lína L_1 , případně váčkový plůdek štiky \check{S}_0 . Produkce ryb se pohybuje v rozmezí 500–700 kg/ha.

Vodní dílo se vlivem nedostatečné údržby nachází ve velmi špatném technickém stavu. Poškozené je výpustné zařízení, těleso hráze se bortí, bezpečnostní přeliv není kapacitní, zdrž rybníka je zanesena sedimentem o průměrné výšce přes 0,3 m. V jižním cípu rybníka je od 2. světové války umístěna skládka vyhořelé munice. Litorální pásma podléhají procesům zazemňování. V roce 2012 proběhne rekonstrukce rybníka. Kompletně bude opraveno těleso hráze, vystavěno bude nové výpustné zařízení a kapacitní korunový bezpečnostní přeliv. Proběhne částečné odbahnění zdrže.

5.4 Rybníky a vodní plochy v okolí

Významné vodní plochy do vzdálenosti 3 km představuje několik rybníčních soustav. Jihovýchodním směrem je to havlovická rybníční soustava (rybníky Petráň, Hoříčka, Žďár), jihozápadním směrem libáňská rybníční soustava (rybníky Pařezný, Hluboký, Jezírko, Loučecký, Nový), severním směrem soustava bezejmenných rybníčků pro sportovní rybolov a přírodní památka rybník Farář. Z trvalých vodních

ploch v lokalitě se do vzdálenosti 1 kilometru od rybníka Malá Straka nalézají Poplužský rybník a malá bezejmenná vodní nádrž v obci Studená Voda.

Poplužský rybník o výměře vodní plochy 3,0 ha je lesní průtočný, rybochovný rybník společnosti Rybářství Litomyšl s.r.o. sloužící především k odchovu násady kapra a plůdku štiky. Leží na hlavním odvodňovacím zařízení, které je levostranným přítokem vodního toku Bítovanka, dle dat ČHMÚ je plocha povodí rybníka 1,58 km², průměrný dlouhodobý průtok 5,5 l/s. Nachází se ve vzdálenosti 730 m od rybníka Malá Straka, ve stejné nadmořské výšce. Rybník nemá téměř žádné litorální porosty a pozvolně klesající břehové partie.

Malá vodní **nádrž Studená Voda** o výměře vodní plochy 0,15 ha je lesní průtočná nádrž využívána Českým rybářským svazem, MO Zaječice. Jedná se o nebeskou vodní nádrž odtékající jako pravostranný přítok do vodního toku Bítovanka. Nachází se ve vzdálenosti 740 m od rybníka Malá Straka. Nádrž je poměrně hluboká s příkrými svahy bez litorálního pásma.

V okolí rybníka Malá Straka vzniká v průběhu roku celá řada různě velkých dočasných vodních ploch s různou dobou akumulace vod. Především se jedná o malé dočasné tůňky v lesních odvodňovacích kanálech a prohloubená místa v korytech jednotlivých přítoků vodního toku Bítovanka. Činností těžké lesní techniky v lokalitě náhodně vznikají vodou zatopené vyjeté koleje především v blízkosti lesních cest. Plnění těchto tůňek a prohlubnění je v průběhu roku závislé na četnosti a vydatnosti dešťových srážek.

6. Výsledky práce

6.1 Výsledky biologického průzkumu s důrazem na obojživelníky

Tabulka č. 2: Výskyt obojživelníků v EVL Malá Straka v roce 2011 v porovnání s předchozími průzkumy AOPK

Druh	EVL Malá Straka		
	2004, 2005*	2009, 2010*	2011
Čolek obecný	desítky	desítky	desítky
Čolek horský	-	jednotlivě	nezjištěn
Čolek velký	-	jednotlivě	nezjištěn
Kuňka obecná	stovky	stovky	stovky
Ropucha obecná	stovky	stovky	stovky
Rosnička zelená	-	jednotlivě	jednotlivě
Skokan hnědý	desítky	desítky	desítky
Skokan ostronosý	-	jednotlivě	nezjištěn
Skokan štíhlý	desítky	desítky	stovky
Skokan zelený	desítky	desítky	stovky

* AOPK ČR, 2011a

Obojživelníci – Malá Straka

První záznam o výskytu obojživelníků v lokalitě byl evidován na konci měsíce března po odtání ledové pokrývky rybníka. V této době již byly v rybníku stovky snůšek skokana štíhlého uchycených pod hladinou na vodních rostlinách (stéblech), a zároveň v tomto období byl zaznamenán výskyt a značná aktivita skokanů zelených, skokanů štíhlých a skokanů hnědých v litorálních partiích rybníka a ropuchy obecné po celé ploše rybníka. V průběhu měsíce dubna rybník výrazněji zarostl litorální makrovegetací. Ropuchy obecné rybník zcela opustily a přesídlily do sousedního rybníka Velká Straka. Nové příbřežní porosty se staly úkrytem pro kuňku obecnou v počtu stovek jedinců. V tomto prostoru byl zaznamenán ojedinělý výskyt rosničky zelené. Od května pokrýl téměř stoprocentně hladinu rybníka porost lakušníku vodního (*Batrachium aquatile*), který velmi ztížil visuelní mapování obojživelníků. Porost celoplošně zastínil hladinu rybníka a zapříčinil výraznou teplotní stratifikaci a stratifikaci obsahu rozpuštěného kyslíku. V této souvislosti došlo ke zřetelnému snížení počtu obojživelníků v rybníku Malá Straka a jejich výraznému početnímu nárůstu v sousedním rybníku Velká Straka. Tento stav trval až do poloviny července, kdy lakušník odkvetl, a ustoupil. Výjimku tvořili skokani zelení, kteří se v porostech lakušníku na hladině rybníka bouřlivě rozmnožovali. V červenci ustupující porost

poskytl dostatek úkrytů pro stovky pulců a semiadultů skokanů zelených. V červenci a srpnu byly pozorovány stovky pulců, semiadultů a starších jedinců skokanů zelených. V ojedinělých případech byl z břehových partií zaznamenán hlasový projev kuňky obecné. Kuňky byly spatřeny i ve vývařišti pod hrází rybníka, kde z důvodu dlouhodobého nulového průtoku stála silně organicky znečištěná voda. Kuňky se zde pravidelně zdržovaly kolektivně u hladiny dočasné tůňky v počtu do deseti jedinců. V srpnu byli v litorálním porostu pozorováni v počtu desítek jedinců mladí jedinci čolka obecného.

Obojživelníci - Velká Straka

Rybník Velká Straka se na jaře 2011 z důvodu nutných oprav na nefunkčním vypustném zařízení a průsaku hráze v místě požeráku začal po zimování napouštět značně opožděně. Vodní tok Bítovanka v tomto období trpěl nedostatkem vody, proto rybník plně natekl až v druhé polovině dubna. Rybník má celý svůj obvod výrazně zarostlý litorální vegetací rákosu a orobince, který skýtá dostatek úkrytů pro obojživelníky. Jejich monitoring zde proto spočíval převážně v odposlechu hlasových projevů.

Podél návodní strany hráze byly počátkem dubna tak jako na Malé Strace objeveny ojedinělé snůšky skokana štíhlého. Především ve východní části rybníka porostu rákosu byly zaznamenány desítky jedinců skokana zeleného. V měsíci dubnu došlo k přesunu všech ropuch obecných z rybníka Malá Straka do rybníka Velká Straka a zde v počtu stovek jedinců k jejich aktivnímu rozmnožování po celé ploše rybníka. Rákosiny se staly úkrytem i pro kuňku obecnou v počtu desítek jedinců. Spatřeny byly v přítokové jižní části rybníka a dle hlasových projevů většina obývala rozsáhlé litorální porosty ve východní části rybníka. V květnu byly v rybníku zaznamenány velká hejna pulců ropuchy obecné. Jejich počet v průběhu května výrazně poklesl. V tomto období bylo na rybník vysazeno 100 ks kachen divokých místním mysliveckým sdružením. V období, kdy v rybníku Malá Straka došlo k výraznému snížení počtu obojživelníků, byl na Velké Strace zaznamenán jejich značný nárůst. Spatřeny byly ropuchy obecné a skokani hnědí v různých vývojových stádiích, rovněž hlasové projevy kuněk obecných signalizovaly jejich signifikantní nárůst v litorálních porostech. V letním období byl zaznamenán pouze výskyt desítek

jedinců skokana zeleného a ojediněle skokana hnědého v podhrází. V porovnání s Malou Strakou byl jejich počet výrazně nižší.

Obojživelníci - okolní vodní plochy

Průzkum trvalých vodních ploch ve vzdálenosti do jednoho kilometru, tedy Poplužského rybníka a vodní nádrže Studená Voda potvrdil výskyt obojživelníků v těchto vodních nádržích, avšak v druhově i početně výrazně nižším zastoupení oproti Malé a Velké Strace. Na Poplužském rybníku byl zaznamenán výskyt především skokanů zelených, skokanů hnědých a ropuchy obecné. Výskyt byl vázán především na nesourodé ostrůvky porostu rákosu u hráze a na zamokřenou oblast bezpečnostního přelivu a jeho odtoku v pravostranném zavázání tělesa hráze. Na nádrži Studená Voda byl potvrzen výskyt pouze skokana zeleného.

V dočasných kalužích podél lesních lest a náhodných kolejí od lesní techniky byl zaznamenán výskyt pouze čerstvě metamorfovaných jedinců skokana zeleného. V síti koryt odvodňovacích kanálů a v toku mezi rybníky Malá Straka a Velká Straka, který byl po většinu vegetačního období bez stálého průtoku byli spatřeni dospělci, semiadulti a čerstvě metamorfovaní jedinci skokana zeleného, skokana hnědého a skokana štíhlého.

Zhodnocení batrachofauny lokality

Na základě provedeného průzkumu rybníka Malá a Velká Straka lze konstatovat, že se v lokalitě EVL Malá Straka a v blízkém okolí vyskytují silné, pravidelně reprodukcující se populace několika druhů obojživelníků (tabulka č. 2). Současný výskyt adultních jedinců, semiadultů a vyvíjejících se larev poukazuje na vysoce stabilní populace skokana zeleného, skokana hnědého, ropuchy obecné, kuňky obecné, skokana štíhlého a čolka obecného. V již podstatně menším počtu se zde vyskytují jedinci druhu rosnička zelená. Výskyt ostatních uváděných druhů z předešlých průzkumů tj. skokana ostronosého, čolka horského a čolka velkého nebyl potvrzen.

Dle zjištěného výskytu téměř shodného složení batrachofauny na rybníku Malá i Velká Straka a v závislosti na jejich vzájemné vzdálenosti lze usuzovat na velmi úzkou propojenost těchto dvou vodních prostředí. Sledování v sezóně 2011 poukázalo na možné přesuny podstatné části obojživelníků mezi rybníky v závislosti

na aktuálním stavu a vhodnosti vodního prostředí rybníka. Dočasné zhoršení životních podmínek v rybníku Malá Straka celoplošným zárůstem vodní makrovegetací se projevilo výrazným nárůstem počtu obojživelníků na rybníku Velká Straka a po odeznění nepříznivého stavu jejich opětovným návratem. Značný negativní vliv na snůšky i larvy obojživelníků v rybníku Malá Straka mělo kolísání hladiny v průběhu vegetačního období. Pokles hladiny byl v takovém rozsahu, že došlo k vystoupení a vyschnutí především mělkých partií ve východní části rybníka, kde byla zaznamenána nejvyšší koncentrace obojživelníků, jejich snůšek i vyvíjejících se larev. Negativně se na vývoj batrachofauny rovněž podílelo opožděné napuštění rybníka Velká Straka a vysazení početného hejna kachen divokých.

Kuňka obecná se hojně vyskytuje v obou rybnících. V jarním období čítaly její stavy v Malé Strace stovky jedinců. Její výskyt byl lokalizován převážně ve východních a jižních mělkých partiích rybníka s ostřicovými porosty. V počtu desítek jedinců byla pozorována v přítokové části rybníka Velká Straka. Její počty v tomto rybníku výrazně stouply v květnu a červnu, v suchém období, kdy došlo k poklesu hladiny v rybníku Malá Straka a rovněž k plošnému zastínění vodní plochy Malé Straky porostem lakušníku vodního. V této době byly na rybníku Velká Straka zaznamenány stovky jedinců v porostu rákosu východní a jižní části rybníka a ostrůvkovitě u hráze rybníka. Oba rybníky zahrnují dostatek ploch s pobřežní vegetací. Ideálnější porostní skladbu mají litorální pásma rybníka Malá Straka, která jsou však adekvátně k velikosti rybníka plošně nepříliš rozsáhlá. Teritorium kuňky obecné je však malé, proto se zde tento druh vyskytuje ve velkých počtech. Nenáročnost kuňky obecné na jakost vody jí umožňuje prosperovat i v rybníku Velká Straka, kde byly indikovány častější výkyvy v parametrech vodního prostředí poukazující na organické znečištění vody. Její hromadný výskyt byl rovněž zaznamenán v organicky silně znečištěné, dlouhodobě neprotékající tůni vývařiště pod rybníkem Malá Straka.

Ropucha obecná v jarním období nejprve obsadila vodní prostředí rybníka Malá Straka. Nedošlo zde k vytvoření párů a veškerí jedinci tohoto druhu pokračovali v migrační trase do sousedního rybníka Velká Straka, kde probíhalo v počtu stovek jedinců jejich rozmnožování. V tomto rybníku následně došlo k naklazení snůšek a rozplavání pulců ve velmi velkém množství. Záhy došlo k velké početní redukci, ke

kteře pravděpodobně přispělo i vysazení velkého množství kachen divokých. Metamorfovaní jedinci byli pozorováni již pouze v desítkách kusů.

Z výsledků pozorování lze usuzovat, že vhodnější prostředí pro **skokana štíhlého** zabezpečil ve sledované sezóně rybník Malá Straka. Rybník nebyl zimován, v zimě zůstal ponechán na plné vodě a na jaře tak poskytl okamžitě vhodné prostředí pro rané páření skokanů štíhlých. K jejich páření došlo již pod ledem a v době odkrytí volné hladiny byly již v rybníku nakladeny snůšky. Rovněž rozsah vhodných mělkých partií rybníka s pozůstatky loňských makrofyt byly ideálním místem pro uchycení snůšek. V rybníku Velká Straka, který se začal napouštět až z jara, byly snůšky skokana štíhlého rovněž objeveny, především v mělčině podél vzdušné strany hráze, avšak v menším množství. Lze předpokládat, že se jednalo o tzv. náhradní snůšky. Mladí, metamorfovaní jedinci byly v průběhu sezóny zaznamenáni v břehových porostech rybníka Malá Straka, ale především ve vlhkých místech navazujících lesních celků, často až ve vzdálenosti několika set metrů od vodních ploch.

Nejpočetnější populace v obou rybnících tvořil **skokan zelený** v počtu stovek jedinců. Pravidelně byl zaznamenán na návodní straně tělesa hráze a litorálních porostech obou rybníků ve všech věkových kategoriích. V květnu a v červnu při pokrytí vodní plochy rybníka Malá Straka lakušníkem probíhalo v tomto porostu jejich aktivní páření. Litorální porosty a ustupující submerzní vegetace byly v letních měsících plné pulců a larev v různém stupni metamorfózy.

Skokan hnědý byl pozorován v počtech do několika desítek jedinců v jarních měsících během rozmnožování v rybníku Malá Straka. Jeho snůšky však nebyly zaznamenány. Desítky dospělých jedinců i semiadultů byly zaznamenávány ve vlhkých partiích okolního lesního prostředí.

Fyto- a zoocenózy lokality Malá Straka

Rybník Malá Straka je malý lesní rybník s mělkými břehovými partiemi po celém svém obvodu. Tyto partie v průběhu vegetační sezóny zarůstají především porosty ostřic (*Carex* sp.), které vytváří ostřicové ostrůvky a dále porosty bahniček (*Eleocharis* sp.), sítin (*Juncus* sp.), přesličky (*Equisetum palustre*) a žabníku (*Alisma plantago-aquatica*). V západní břehové části rybníka se ostrůvkovitě vyskytuje

skřípinec jezerní (*Schoenoplectus lacustis*). Podél návodní strany tělesa hráze se výjimečně tvoří ostrůvky orobince (*Typha* sp.). Ve sledované sezóně prostor pelagiálu od května do července zarostl porostem lakušníku vodního, který vytvořil velmi husté porosty na 90% vodní plochy rybníka. V těchto porostech se mezernatě vyskytovalo rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*) a početně se navyšující halucha vodní (*Oenanthe aquatica*). V navazujícím jižním zamokřeném úseku lemovaném křovinnými vrbami byl v porostech ostřic zaznamenán kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), šišák vroubkovaný (*Scutellaria galericulata*), karbinec evropský (*Lycopus europaeus*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*).

Největší dynamika změn rostlinných společenstev proběhla na tělesech hrází jednotlivých rybníků. Hráz rybníka Malá Straka byla do roku 2008 stíněna vzrostlými duby, po jejich odkácení zde vznikl trvalý travní porost, který je pravidelně každoročně kosen. Rovněž zde dochází k uchycení náletů dřevin a obrůstání ponechaných kořenů. Nálety a výmladky jsou mechanicky odstraňovány. V travním pokryvu hráze převládají porosty srhy (*Dactylis* sp.), kostřavy (*Festuca* sp.), třtiny (*Calamagrostis* sp.) a nitrofilní společenstva s převahou kopřivy (*Urtica dioica*), svízelů (*Galium* sp.), netýkavek (*Impatiens* sp.). Seznam zaznamenaných druhů rostlin uvádí příloha č. 6.

Ve vodním prostředí rybníka Malá Straka byly v průběhu monitoringu hojně zaznamenány vyšší počty těchto druhů: bruslařka obecná (*Gerris lacustris*), znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*), klešťanka velká (*Corixa punctata*), potápník vroubený (*Dytiscus marginalis*), vodomil černý (*Hydrophilus piceus*), lovcík vodní (*Dolomedes fimbriatus*), jehlanka válcovitá (*Ranatra linearis*), velké množství larev vážek a chrostíků. Na rybníku Malá i Velká Straka byla zaznamenána bohatá společenstva vážek zahrnující: šídlo tmavé (*Anax parthenope*), šídélko páskované (*Coenagrion puella*), šídélko kroužkované (*Enallagma cyathigerum*), šídélko rudoočko (*Erythromma najas*), šídélko znamenáné (*Erythromma viridulum*), šídélko větší (*Ischnura elegans*), šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa*), vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*), motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*).

V lesní porostech okolo rybníka se v hojném počtu vyskytují sýkory (*Parus major*, *Parus caeruleus*, *Parus palustris*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*), brhlík lesní (*Sitta europaea*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), rehek zahradní

(*Phoenicurus phoenicurus*), čížek lesní (*Carduelis spinus*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*). Zaznamenán zde byl výskyt žluvy hajní (*Oriolus oriolus*) či káněte lesního (*Buteo buteo*). U obou rybníků byl zaznamenán aktivní lov volavky popelavé (*Ardea cinerea*). Na rybníku Velká Straka bylo vysazeno 100 ks kachen divokých (*Anas platyrhynchos*). Rybník Malou Straku dočasně obsadil pár labutí velkých (*Cygnus olor*), který se později přesunul na rybník Velká Straka, kde vyvedly potomstvo. Na rybníku Velká Straka byl zaznamenán konipas bílý (*Motacilla alba*) a ve zdejších rákosinách zahnízdilo několik rákosníku obecných (*Acrocephalus scirpaceus*) a pár motáka pochopa (*Circus aeruginosus*). Ze savců dle přímého pozorování nebo dle stop byly zaznamenány hryzec vodní (*Arvicola terrestris*), jezevec lesní (*Meles meles*), kuna lesní (*Martes martes*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), prase divoké (*Sus scrofa*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*). Zaznamenané projevy spárkaté zvěře v lesním porostu, litorálních porostech rybníků a značně rozryté dno vypouštěného rybníka svědčí o jejich zvýšeném počtu v lokalitě. Seznam zaznamenaných druhů živočichů uvádí příloha č. 6.

6.2 Sledování vodního prostředí, vyhodnocení hospodaření na rybníku

Na základě pravidelného podrobného monitoringu vodního prostředí rybníka Malá Straka (příloha č. 3, 4, 5) lze tento rybník zařadit do mezo- až eutrofní povrchové stojaté vody. Zdrojem vody je samostatný přítok z malého povodí, který v je v průběhu roku kolísavý a po velkou část vegetační sezóny téměř nulový. Kombinací několika faktorů – nízký přítok, netěsnost výpustného zařízení a bezpečnostního přelivu, výpar a vsak – dochází v průběhu vegetační sezóny k podstatnému kolísání hladiny. Poklesem hladiny dochází k odvodnění části litorálních pásem rybníka a obnažení dna především ve východní části zdrže. V těchto partiích dochází k mohutnému rozvoji mokřadní vegetace, která poklesem na dno tvoří mocnou světlou a vzduchu nepropustnou vrstvu, která podléhá anaerobnímu rozkladu. Vodní prostředí pod vrstvou tlející vegetace je zcela anoxické, plně nasycené sirovodíkem. V období květen až srpen pokryl hladinu rybníka kvetoucí porost lakušníku vodního. Vývoj plochy hladiny rybníka pokryté porostem lakušníku uvádí tabulka č. 3.

Tabulka č. 3: Vývoj plochy pokryvu hladiny r.Malá Straka lakušníkem vodním

Datum	Plocha pokrytí hladiny lakušníkem vodním (%)	Datum	Plocha pokrytí hladiny lakušníkem vodním (%)
10.4.2011	0	16.6.2011	90
14.4.2011	0	24.6.2011	80
19.4.2011	15	8.7.2011	30
5.5.2011	50	25.7.2011	15
16.5.2011	90	2.8.2011	15
31.5.2011	90	31.8.2011	0

Z důvodu zastínění hladiny a zamezení pronikání světla do hlubších vrstev vodního prostředí rybníka došlo k vytvoření výrazné teplotní stratifikace a stratifikace obsahu rozpuštěného kyslíku. V závislosti na intenzitě slunečního záření docházelo v průběhu dne v povrchové vrstvě ke kyslíkovému přesycení přesahující hodnotu 160%. V nevelké hloubce pod hladinou následovala skočná vrstva a ke dnu sahající mohutná vrstva hypoxie.

Dle do roku 2014 platné vydané výjimky z ust. §39 vodního zákona je možné rybník využívat k polointenzivnímu chovu ryb. Rybářské hospodaření na rybníku lze však dlouhodobě hodnotit jako extenzivní. Režim hospodaření je uživatelem dobrovolně upraven s ohledem na zvýšené zájmy ochrany přírody. Rybník je využíván jako plůdkový výtažník a výtažník, nasazován je početně a hmotnostně nízkou obsádkou především kapří násady kategorie K_1 nebo K_2 a doplňkově váčkovým plůdkem štiky (\check{S}_0) nebo generačními líný (L_{Gen}) s předpokladem vytřetí líného plůdku. Rybí obsádka je v průběhu vegetační sezóny příkrmována obilovinami ke snížení tlaku na přirozenou potravu a její zachování po celou vegetační sezónu. V rámci hospodaření je dle výjimky možné využít jarní startovací dávku chlévské mrvy k iniciaci biologických pochodů tvorby přirozené potravy. Tato možnost však není od roku 2008 využívána. Poslední výlov před sledovaným obdobím proběhl 14.9.2010, kdy byla slovena obsádka kapra a rybník byl ponechán na plné vodě ke komorování plůdku lína L_1 . Na jaře 2011 byla do rybníka přisazena lehká násada kapra K_2 a několik kusů generačních línů. V průběhu vegetační sezóny byla obsádka příkrmována obilovinami a obilným šrotem v celkovém množství 1100 kg. Žádná další aplikace látek nebyla prováděna. Výlov proběhl 18.10.2011, sloven byl kapr K_3 , generační lín L_{Gen} , dvouletá násada lína L_2 a v roce 2011 vytřetí líní plůdek L_1 (viz tabulka č. 4).

Tabulka č. 4: Obsádka rybníka Malá Straka a výlovek v letech 2011 a 2010

2011		Nasazeno			Výlovek			
Druh	Kategorie	Počet (ks)	Průměrná kusová hmotnost (kg)	Celková hmotnost (kg)	Kategorie	Počet (ks)	Průměrná kusová hmotnost (kg)	Celková hmotnost (kg)
Kapr obecný	K2	400	0,25	100	K3	390	1,1	429
Lín obecný	L1	5000	0,005	25	L2	3750	0,03	112,5
Lín obecný	Lgen	30	0,45	13,5	Lgen	20	0,50	10,0
Lín obecný					L1	20000	0,005	100
Celkem				138,5				651,5

2010		Nasazeno			Výlovek			
Druh	Kategorie	Počet (ks)	Průměrná kusová hmotnost (kg)	Celková hmotnost (kg)	Kategorie	Počet (ks)	Průměrná kusová hmotnost (kg)	Celková hmotnost (kg)
Kapr obecný	K2	400	0,15	60	K3	310	0,97	300,7
Lín obecný	Lgen	15	0,40	6,0	Lgen	10	0,50	5
Lín obecný					L1	5000	0,005	25
Celkem				66,0				330,7

Režim hospodaření a rybí obsádka v roce 2011 odpovídají rybářskému využívání rybníka v předchozích 5ti letech. Druhové složení, věková struktura a množství ryb je voleno tak, aby tlak rybí obsádky na rybníční ekosystém byl minimální. Tento fakt se však negativně projevuje postupujícími procesy zameňování a zarůstání rybníka. Nízká intenzita chovu se rovněž logicky odráží v ekonomice chovu a omezení jediného zdroje finančních prostředků, které mohou být využity k údržbě vodního díla. Druhové složení rybí obsádky koresponduje s nutnou odolností nasazených ryb vůči nevyrovnanému hydrochemickému režimu vodního prostředí, především v toleranci nízkých hodnot obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě. Nasazované mladé kategorie bentofágních druhů ryb potravně preferují zooplankton, později se zaměřují na bentos. Vhodným příkrmováním obsádky kapra obilovinami, je zajištěn rozumný přírůstek a zamezeno likvidaci zooplanktonických společenstev v druhé polovině vegetačního období. Přítomnost vodních porostů umožňuje přirozený výtěr fytofilního lína. V minulých letech vysazovaný váčkový plůdek štiky není v současných podmínkách schopen plně přežít. Amur bílý byl dle archivní dokumentace naposledy do rybníka nasazen v roce 2005.

6.3 Technický stav rybníka, míra zabahnění, hydrotechnické posouzení

Tvar tělesa hráze po celé své délce neodpovídá normovanému tvaru tělesa hráze malých vodních nádrží. Návodní svah tělesa hráze byl z důvodu chybějícího opevnění postupem času abrazi zcela rozrušen a v některých místech došlo k výraznému podemletí koruny hráze s patrnými sesuvy hmoty do zdrže rybníka. Po koruně hráze vede nezpevněná lesní cesta, její využívání těžkou lesní technikou způsobilo vznik výmolů a prohlubní a narušení nivelety koruny. Při kácení vzrostlých stromů na tělese hráze nedošlo k odstranění mohutných pařezů s rozsáhlými kořenovými systémy, které vlivem střídání sucha a zatopení podléhají rozkladu a vytvářejí v tělese hráze kaverny.

Výpustné zařízení rybníka tvořené dvojitým betonovým požerákem je výrazně poškozeno. Došlo k rozpadu celistvosti betonové konstrukce, porušení stability a narušení nepropustnosti zařízení. Navazující výpustné potrubí jeví známky netěsnosti z důvodu kontaktu s ponechaným kořenovým systémem bývalého vzrostlého dubu. Betonová konstrukce bezpečnostního přelivu je zřetelně narušená činností vody. Objekt je zanesen sedimentem a zeminou. V prostoru odpadního potrubí byly zaznamenány průsaky. Vývařiště pod výpustným zařízením ani pod odtokem od bezpečnostního přelivu není zpevněno. Dle níže uvedeného výpočtu je současný bezpečnostní přeliv tvořený potrubím DN 300 schopen převést pouze 0,22 m³/s, tedy hodnotu menší jak Q₁, což je hodnota naprosto nedostatečná. Při zvýšeném přítoku do rybníka dojde k naplnění retenčního prostoru rybníka a následně přeronu vody přes nejnižší místo hráze. Přetékající voda přes hráz pak způsobuje výrazné narušení tělesa hráze a nekontrolovatelný rozliv a škody na níže položených lesních pozemcích.

Výtok potrubím DN 300 v bezpečnostním přelivu při výšce vody 0,70 m (VRÁNA, BERAN, 1998):

$$Q = S \cdot v = S \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H}{1 + \sum \xi_i}} = 0,0706 \cdot 3,13 = 0,22 \text{ m}^3/\text{s}$$

kde: S – plocha průřezu výtokového potrubí (m²)

H – rozdíl hladiny v nádrži a odpadu od výpusti (m)

v – průřezová rychlost (m/s)

$\sum \xi_i$ - součet součinitelů místních ztrát a součinitele ztráty třením

Část zdrže rybníka podléhá procesům zazemňování. Děje se tak především ve východní části rybníka v pásmu, které se v průběhu vegetační sezony při poklesu stavu vody dostává nad hladinu a zarůstá hustým porostem makrofyt. Kolísání hladiny v tomto prostoru způsobuje pokles plovoucí vegetace na dno rybníka a její následné tlení. Mocnost dnového sedimentu je patrná z přílohy č. 7. Průměrná vrstva sedimentu vztažená k celé ploše rybníka je 17,7 cm. Největší množství sedimentu je uloženo v nejhlubších partiích rybníka, tedy v jeho střední části okolo loviště s výběžkem do západní části rybníka a ve směru všech přítoků do rybníka. Značná vrstva sedimentu je rovněž deponována v zazemněné východní části rybníka v prostoru husté litorální vegetace. Dnový sediment naopak téměř chybí na přechodu mezi litorálním pásmem a střední hlubokou částí rybníka, kde se objevuje šterkopískové dno.

Současné povolení k nakládání s vodami stanovuje hladinu zásobního prostoru na úroveň 40 cm pod vrch požeráku, tj. kótu 316,985 m n. m. Bpv. Při této kótě by došlo k zaplavení pozemků mimo zdrž a mimo geometrickým plánem určenou katastrální plochu rybníka a přepadu akumulované vody přes bezpečnostní přeliv s přepadovým paprskem 20 cm. Při stanovení standardní kóty hladiny zásobního prostoru na úroveň přepadové hrany bezpečnostního přelivu by tato činila 316,785 m n. m. Bpv. V průběhu vegetační sezony byla ve výpustném zařízení nastavena dlužová stěna na kótu 316,685 m n. m. Bpv. Zatopená plocha činila při této hladině 8 747 m² a objem zadržené vody 6 193 m³. Nejnižší stav vody v rybníku byl zaznamenán v červenci, kdy hladina poklesla o 20 cm. Zatopená plocha činila 6 613 m² a objem zadržené vody 4 655 m³. Příčinou úbytku vody v průběhu roku byla špatná hydrologická situace v povodí, kdy po většinu vegetační sezony byl přítok do rybníka prakticky nulový. Akumulovaná voda unikala především skrz narušené konstrukce výpustného zařízení a bezpečnostního přelivu a dále vlivem výparu z vodní hladiny. Obecně je v této lokalitě sledován pokles vydatnosti přítoku změnou hydrologických podmínek v povodí nad rybníkem. Lze rovněž usuzovat na zvýšení výparu z vodní hladiny jako výsledek odstranění vzrostlých stromů na hrázi rybníka stínících velkou část plochy rybníka.

7. Návrh opatření

7.1 Administrativní a projektová příprava

Z povolení nutných k provedení navrhovaných opatření je třeba získat následující: Rybník je ze zákona významný krajinný prvek, v tomto případě je součástí registrovaného významného krajinného prvku, proto se k navrženým zásahům musí závazným stanoviskem vyjádřit orgán ochrany přírody pověřeného obecního úřadu dle ust. §4 odst. 2 zákona. Orgán ochrany přírody Krajského úřadu musí stanoviskem posoudit vliv záměru na EVL dle ust. § 45i odst 1. zákona. Posuzuje zda tento záměr může mít samostatně nebo ve spojení s jinými záměry významný vliv na příznivý stav předmětu ochrany nebo celistvosti EVL. Krajský úřad je rovněž příslušný k udělení výjimek z ochranných podmínek zvláště chráněných rostlin a živočichů dle ust. §56 zákona a to k zásahu do jejich biotopu. Oprava hráze a odstranění sedimentu jsou údržbové práce ve smyslu ust. §104 stavebního zákona. Tyto práce je nutné ohlásit příslušnému vodoprávnímu úřadu. Výstavba nového výpustného zařízení a bezpečnostního přelivu je výstavbou vodních děl a je nutné získat stavební povolení dle ust. §15 vodního zákona. Projektová dokumentace na tyto práce musí být zpracována autorizovanou osobou. S výstavbou nových technických zařízení a změnou vodohospodářských parametrů rybníka bude spjata změna povolení k nakládání s vodami a manipulačního řádu.

7.2 Způsob provedení a opatření k minimalizaci vlivu na biotu ekosystému a předmět ochrany

Zásadním opatřením pro minimalizaci vlivu navrhovaných prací na rybníční ekosystém je volba správného termínu realizace. K provedení předpokládaných prací je nutné využít období vegetačního klidu. Rybník je nutné na podzim vypustit a slovit, a to nejpozději do poloviny října, aby v něm nedošlo k zazimování obojživelníků v sedimentu. Náhradním stanovištěm pro obojživelníky se s velkou pravděpodobností stane rybník Velká Straka, proto je nutné jej v tomto období ponechat napuštěný. Velikost rybníka Malá Straka a rozsah navrhovaných revitalizačních opatření dovoluje provést stavební a údržbové práce v průběhu 2-3 měsíců, tedy v dostatečném předstihu tak, aby bylo možné rybník opětovně postupně napustit a zajistit stabilní vodní prostředí pro jarní rozmnožování obojživelníků.

V rámci realizace je třeba postupovat tak, aby nedošlo k zásadním negativním zásahům do okolních terestrických stanovišť, do litorálního pásma zdrže a zdejších porostů např. přejezdem těžké techniky. Sediment k odstranění je nutné přihnout k hrázi a poté jej nakládat přímo na vozidla na hrázi. Jedná se o náročnější opatření, jež vzhledem k objemu těžného sedimentu lze provést. Navíc nebude nutné vytvářet zpevněné sjezdy do prostoru zdrže, které by musely být vytvořeny právě v prostoru litorálního pásma. Veškerý sediment určený k odstranění bude odvezen a uložen na ZPF, žádný sediment nebude ukládán v prostoru zdrže rybníka, litorálním pásmu nebo v okolí. Během realizace musí být zabráněno úniku pohonných hmot nebo olejů z mechanizace do prostoru zdrže. Využívány mohou být pouze mechanismy v řádném technickém stavu vybaveny biologicky odbouratelnými mazivy a oleji.

V rámci opravy tělesa hráze dojde k vybudování nového návodního svahu. Navržený sklon tohoto svahu 1 : 3,0 sebou přinese další pozitivum pro rybníční ekosystém a zde žijící organismy. Vytvořením postupně klesajícího návodního svahu s hloubkou vody 0–1 m, jehož kamenné opevnění bude překryto ornici, dojde k vytvoření pruhu litorálního pásma, které následně zaroste specifickým litorálním porostem. Ten nově poskytne vhodné stanoviště organismům vázaným na tyto porosty a především dostatek úkrytů pro obojživelníky v této části rybníka. Zmíněnou opravou zároveň dojde k odstranění migrační bariéry obojživelníků směrem k rybníku Velká Straka. Veškeré zamýšlené kamenné opevnění bude provedeno pouze z přírodního lomového kamene.

I přes to, že východní část rybníka tvoří relativně zazemněné litorální pásmo, z důvodu jejího významu pro místní biocenózu nebude tento prostor celkově prohlubován, což by znamenalo likvidaci těchto hodnotných porostů. V této části dojde k vybudování 2 tůní, které zde zajistí stabilní vodní prostředí i v případě poklesu hladiny a okolní hustý porost zabráni pronikání ryb do těchto míst a vyloučení jejich vlivu na snůšky a vyvíjející se larvy obojživelníků.

Parametry navržených technických prvků umožňují lépe využít akumulační schopnost nádrže. Lze tak zachytit větší množství vody v jarním období, které bude sloužit jako zásoba pro sušší letní období. Nepropustnost konstrukce výpustného zařízení zabráni úniku vody v průběhu roku. Navržený bezpečnostní přeliv primárně

zabezpečí převedení navrhovaného průtoku přes vodní dílo bez negativního vlivu na těleso hráze, rovněž však zabezpečí minimální kolísání hladiny. Doposud docházelo při zvýšených průtocích k plnění nádrže po korunu hráze, tedy téměř o 0,5 m a následně k přerону přes hráz a pomalému prázdnění nádrže prostřednictvím výpustného zařízení. Nově navržený bezpečnostní přeliv umožní okamžitě převést vysoké průtoky až do Q_{100} .

7.3 Výpustné zařízení

Stávající stav požeráku a výpustného potrubí neumožňuje provést efektivní opravu, proto je nutné zařízení spodní výpusti zcela odstranit a vystavět nové. Tento postup předpokládá provést otevření tělesa hráze a nahrazení stávajícího výpustného potrubí a požeráku. Účelem navržené opravy je především zajistit bezproblémovou a bezpečnou manipulaci s vodou a zabránění úniku akumulované vody v průběhu roku. Parametry nového výpustného zařízení lze volit shodně se současným (příloha č. 9). Nový betonový požerák bude mít rozměry 2,85 x 0,80 x 0,80 m a tloušťku stěn 0,20 m. Bude opatřen dvěma drážkami z ocelového profilu pro osazení dluží tloušťky 4,0 cm a shora bude uzavřen poklopem z ocelového žebrovaného plechu tloušťky 4,0 mm s možností uzamčení. Výpustné potrubí budou tvořit roury z PVC DN 300 celkové délky 15,0 m při dodržení stávající nivelety vtoku i výtoku. Pro přístup na požerák bude zřízena ocelová lávka šířky 0,7 m a délky 5,0 m s oboustranným zábradlím. Nová lávka bude pevně uchycena k požeráku ocelovými úchyty a pod korunou hráze do kamenobetonového bloku.

7.4 Bezpečnostní přeliv

Současný nekapacitní bezpečnostní přeliv neplní roli ochrany vodního díla před zvýšeným průtokem, navíc netěsností své konstrukce způsobuje pokles hladiny akumulované vody v průběhu roku. Řešením je jeho komplexní přestavba a zkapacitnění přelivu k převedení návrhové povodně Q_{100} (příloha č. 10). Umístění nového přelivu je vhodné v místě původního přelivu z důvodu, že se jedná o nejnižší místo tělesa hráze a z důvodu zachování stálosti vodního režimu níže ležícího lesního území EVL. Koncepce nového bezpečnostního přelivu, který převede návrhový průtok $Q_{100} = 2,9 \text{ m}^3/\text{s}$ však z důvodu technické i finanční náročnosti nemůže být

řešena jako trubní propustek v hrázovém tělese, ale je nutné jej nahradit přelivem korunovým. Toto řešení však bude ovlivněno existencí lesní cesty vedoucí po koruně hráze, jejíž další využívání klade zvýšené nároky na odolnost konstrukce k přejezdu těžké techniky a na sjezdové a nájezdové úhly, které proto budou velmi pozvolné ve sklonu 1 : 6,0. Konstrukce bezpečnostního přelivu nesmí vytvářet ovladatelný retenční prostor. Nejnižší kóta přelivné hrany bezpečnostního přelivu musí odpovídat kótě hladiny zásobního prostoru, tj. 316,785 m n. m. Bpv z důvodu zabránění kolísání hladiny v průběhu roku. Převýšení přelivné hrany od koruny hráze v tomto místě je 0,60 m. Při převodu Q_{100} je nutné zabezpečit alespoň 0,2 m rozdíl mezi korunou hráze v nejnižším místě hráze a maximální hladinou. Maximální přepadový paprsek je proto 0,4 m. Tvar bezpečnostního přelivu bude obráceně lichoběžníkový, délka přelivné hrany vychází z následujícího výpočtu (VRÁNA. BERAN, 1998):

$$b = b_1 + 2 \cdot b_2 \quad Q = Q_1 + 2 \cdot Q_2$$

kde: b – přelivná hrana (m); (b_1 – střední část, b_2 – nájezdová/sjezdová část)

Q – celkový převedený průtok (m^3/s); (Q_1 -střední část, Q_2 – šikmá část)

Průtok v šikmých částech sklonu 1 : 6,0, střední výšky 0,2 m:

$$b_2 = 0,4 \cdot 6 = 2,4m$$

$$Q_2 = b_2 \cdot m \cdot h^{1,5} \cdot \sqrt{2g} = 2,4 \cdot 0,41 \cdot 0,2^{1,5} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} = 0,390 \text{ m}^3/s$$

Průtok ve střední části, výšky přepadového paprsku 0,4 m:

$$Q_1 = Q - 2 \cdot Q_2 = 2,9 - 2 \cdot 0,390 = 2,12 \text{ m}^3/s$$

$$b_1 = \frac{Q_1}{m \cdot h^{1,5} \cdot \sqrt{2g}} = \frac{2,12}{0,41 \cdot 0,4^{1,5} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} = 4,617 \text{ m}$$

$$\text{Celková délka BP: } l = 2 \cdot (0,60 \cdot 6) + 4,617 = 11,817 \text{ m}$$

$$\text{Max hladina při } Q_{100} = 317,185 \text{ m n. m. Bpv}$$

Bezpečnostní přeliv budou tvořit betonové přelivné prahy šířky 0,5 m. Prostor nátoku i dopadiště bude hutněn vhodnou zeminou a opevněn kamenným záhozem vhodným lomovým kamenem hmotnosti 50–200 kg v tloušťce vrstvy 0,3–0,5 m. Odpad od bezpečnostního přelivu se napojí na koryto vodního toku pod rybníkem. Konkávní oblouk odpadu bude opevněn vhodně umístěnými kameny hmotnosti cca 200 kg.

7.5 Oprava hráze

Stávající hráz je v současné době výrazně poškozena. Značné riziko v dalším rozrušování tělesa hráze představuje především chybějící návodní svah a jeho opevnění a značně podemletá koruna tělesa hráze. Nevyrovnaná niveleta koruny hráze komplikuje využívání zdejší komunikace. V rámci rekonstrukce je nutné na celém tělese hráze nejdříve provést očištění od veškerých humózních vrstev v průměrné tloušťce vrstvy 0,3 m a současně odstranit pařezy a rozhodující části kořenů dřevin. Těmito zásahy bude těleso hráze připraveno na urovnání hutněnými násypy do lichoběžníkového tvaru se sklonem návodního svahu 1 : 3,0 s využitím vhodného materiálu ze zemníku ve zdrži rybníka. Vzdušný svah bude ponechán bez zásahu a zachován v původním sklonu 1 : 2,0. Korunu hráze je třeba urovnat a v celé délce provést opravu pojízdné vrstvy z drceného kameniva frakce 8–60 mm v tloušťce 0,15 m a šířce 2,5 m. Po dokončení hutněných násypů bude zpětně provedeno ohumusování tělesa hráze vhodnou zeminou z původní skrývky. Návodní svah je třeba v celé délce opevnit pohozelem z netříděného lomového kamene v tloušťce 0,25 m až do kóty maximální hladiny, tj. 317,185 m n. m. Bpv a překrýt orníci. Hráz lze oset speciální travní směsí.

7.6 Úpravy ve zdrži

Stanovení mocnosti dnového sedimentu ukázalo, že rybník není celoplošně zvýšeně zabahněn. Průměrná vrstva sedimentu je 17,7 cm. Nadměrné množství sedimentu je pouze ve střední, nejhlubší partii rybníka, kde sediment dosahuje místy mocnosti 40–60 cm a obdobně ve východní části litorálního pásma, která podléhá procesům zazemňování.

Vrstvu sedimentu nacházející se ve střední části rybníka, v blízkosti výpustného zařízení, v lovišti a v trase vodního toku je vhodné odstranit a zabránit tak při vypouštění rybníka odplavování a přesunu sedimentu do níže ležícího koryta vodního toku a rybníka Velká Straka. Předpokladem rovněž je, že se jeho odstraněním sníží pokrytí vodní plochy lakušníkem vodním v následujících letech, z důvodu odstranění oddenků a na živiny bohatého substrátu. Rovněž organicky bohatý sediment, usazený v severním cípu východní části rybníka je nutné odstranit. Tento materiál není vhodný pro využití v opravě tělesa hráze, a proto je nutné jej

odvézt mimo vodní dílo. Chemickým rozbohem dnového sedimentu dle vyhlášky č. 257/2009 Sb., nebyl zjištěn zvýšený obsah těžkých kovů, ani organických polutantů (viz příloha č. 11), proto lze tento sediment využít na zemědělské půdě. Plocha rybníka, kde dojde k odstranění sedimentu, představuje 2 315 m² (viz příloha č. 8), objem vytěženého sedimentu bude přibližně 580 m³. Při dodržení podmínek ochrany ZPF bude sediment rozprostřen na zemědělské pozemky ve vrstvě do 0,1 m na rozloze 0,6 ha.

Rozsah zdrže rybníka je striktně dán místními podmínkami a není možné nádrž tvarově měnit nebo rozšiřovat. Východní, zazemněná část rybníka s porostem společenstva vysokých ostřic tvoří hodnotné stanoviště místních organismů, především obojživelníků, vážek a vodních brouků, proto je nutné ji ve větší míře zachovat. Plošně tato část zabírá 1 250 m², což je 12,8% vodní plochy rybníka. Dojde pouze k vyčištění severního cípu východní části rybníka, který je výrazně zabahněn a bez vyvinutého litorálního porostu. Tento prostor lze obohatit vytvořením několika mělkých tůň propojených s vodním prostředím rybníka, avšak oddělené tzv. "dvojitým litorálem", kdy sem bude zamezeno pronikání ryb a zachování hlubšího vodního prostředí v době poklesu hladiny. Dojde tak k rozšíření spektra specifických stanovišť. Plocha každé tůně bude cca 70 m² a hloubka 0,6 m, sklon svahů tůně bude minimálně 1 : 3, z jižní strany 1 : 8 (viz příloha č. 8).

7.7 Management hospodaření

Hospodaření s vodou

Základem k uchování vysoké hodnoty ekosystému rybníka Malá Straka je především správné hospodaření s vodou v průběhu roku. Tedy termíny napouštění a vypouštění rybníka a manipulace s hladinou v průběhu vegetační sezóny. Je nutné, aby rybník byl v období rozmnožování vyskytujících se druhů obojživelníků napuštěn, a aby posléze v období 1.3.–31.8. nedocházelo k zásadnějšímu kolísání hladiny. Výlov rybníka za účelem slovení rybí obsádky by proto měl probíhat především v podzimních měsících a po výlovu by měl být rybník ihned zastaven. V případě plánovaného zimování rybníka je nutné výlov provést nejpozději do 15. října, aby nedošlo k zazimování ve vodě zimujících druhů obojživelníků, a ti byly nuceni vyhledat jinou vhodnou lokalitu. Tou se s největší pravděpodobností stane sousední

rybník Velká Straka, který by proto měl zůstat v takovém roce napouštěn. S napouštěním rybníka Malá Straka je pak třeba začít již na konci zimy a zachytit tak zvýšené průtoky z tajícího sněhu. Problém s postupnou ztrátou vody v průběhu roku je nutno řešit opravou technických prvků vodního díla, správnou manipulací, a plným využitím akumulační schopnosti rybníka, tedy dlužením výpustného zařízení na kótu 316,785 m n. m. Bpv.

Rybářské hospodaření

Z pohledu rybářského hospodaření je vhodné nadále pokračovat v zavedeném extenzivním využívání rybníka. Rybník nasazovat mladými a lehkými kategoriemi kapra K_1 nebo K_2 v množství do 500 ks K_2 /ha v polykulturní obsádce s línem L_1 , nebo s vysazením generačních línů s předpokladem vytření líního plůdku. Při zlepšení kyslíkových parametrů vodního prostředí lze vysadit váčkový plůdek štiky \mathring{S}_0 . Starší věkové kategorie dravých ryb z důvodu jejich možné predace larev obojživelníků však nesmí být vysazovány. Velkou pozornost je nutné při nasazování rybníka věnovat druhové čistotě obsádek. Obsádka k vysazení nesmí v žádném případě obsahovat jedince druhu střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), která by se zde stala dominujícím druhem se silným tlakem na rybniční ekosystém, přímým potravním konkurentem ryb i larev obojživelníků a způsoby její eliminace by vedly k dalším negativním zásahům do rybničního ekosystému a okolí. Velmi rychle by došlo k jejímu rozšíření do níže položeného rybníka i do přítokové oblasti a tlumení jejího výskytu by bylo možné pouze systematickým zimováním rybníků, vápněním a vysazováním dravých druhů ryb, tedy zásahy se značným negativním vlivem na místní batrachofaunu.

Případný problém zvýšeného zarůstání rybníka makrofyty je možné ve výjimečných případech řešit dočasnou biomeliorační obsádkou amura bílého alespoň v kategorii Ab_2 nebo těžším kaprem K_3 s jeho odlovem na plné vodě v druhé polovině vegetační sezóny. Výhodněji se zde jeví použití amura, neboť tento fytofágní druh se primárně zaměřuje na měkké porosty a nehrozí jeho vytření v rybníku. Vliv kapra na omezení makrofyt je nepřímý a to jejich mechanickým narušováním a zvyšováním zákalu vody. Příkrmování obsádky kapra obilovinami je však z pohledu zachování vhodného společenstva zooplanktonu v průběhu celé vegetační sezóny nutné. Toto

opatření výrazně sníží tlak rybí obsádky na rybniční ekosystém. Využívání hnojiv je v tomto režimu hospodaření bezpředmětné. Chov kachen je nepřipustný.

Údržba vegetace

Ošetřování hrázového tělesa před zarůstáním vegetací a nálety není možné provádět chemickou cestou, ale pouze mechanicky. Nadměrnou biomasu vodních makrofyt je vhodné primárně eliminovat rovněž mechanicky případně využít biomeliorační obsádku ryb.

7.8 Financování realizace

Rozpočet navržené revitalizace rybníka Malá Straka uvádí tabulka č. 5.

Tabulka č. 5: Rozpočet akce a jednotlivých stavebních objektů

Stavební objekt	Rozpočtová cena
	tis. Kč bez DPH
SO 01 - Oprava tělesa hráze	350
SO 02 - Rekonstrukce výpustného zařízení	220
SO 03 - Rekonstrukce bezpečnostního přelivu	150
SO 04 – Částečné odbahnění a práce ve zdrži	110
CELKEM	830

Rybník Malá Straka je v soukromém vlastnictví právnické osoby. K zajištění rozumné ekonomické bilance využívání tohoto majetku je nutné vytvářet finanční prostředky minimálně k povinné údržbě vodního díla, která vyplývá z legislativních předpisů. Jediným zdrojem financí, který toto vodní dílo umožňuje generovat, jsou finanční prostředky z prodeje vyprodukovaných ryb. Respektování zavedeného extenzivního způsobu hospodaření umožňuje produkci přibližně 250–500 kg ryb ročně. Finanční bilanci chovu roku 2011 uvádí tabulka č. 6.

Na základě výsledků chovu ryb z minulých let lze konstatovat, že rybník je za předpokladu úspěšného odchovu schopen maximálně generovat zisk v rozmezí 5–10 tisíc korun ročně. To však za předpokladu, že jej spravuje zavedená rybářská společnost, která je schopna zajistit násadu ryb z vlastního chovu, odběr vylovených ryb k dalšímu odchovu, potřebnou techniku k výlovu a velkoobchodní cenu obilovin.

Objem finančních prostředků lze využít k jednodušším opravám, běžné údržbě hrázového tělesa, pročišťování koryt, údržbě technických prvků. Většinu těchto prací je schopen realizovat vlastník svépomocí. Generální opravu stavu, který vznikl desetiletím zanedbané údržby, lze zafinancovat investováním prostředků vlastníka získaných z chovu ryb v jiných rybnících nebo využitím státních dotací nebo kombinací těchto zdrojů. Hradit opravu rybníka pouze z vlastních zdrojů by bylo pro vlastníka naprosto neekonomické, neboť návratnost takto vložených prostředků je minimálně několik desetiletí. V tomto období bude vodní dílo vyžadovat již další rekonstrukci. Z tohoto pohledu by bylo vhodnější rybník neprovozovat a vodní dílo zrušit. Prodej rybníka v tomto stavu je nereálný.

Tabulka č. 6: Finanční bilance chovu ryb v roce 2011

	Položka	Množství	Cena	Celkem	Poznámka
		kg	Kč/Kg	Kč	
Výnosy	Kapr K3	429	50	21 450	tržní cena, případně další chov
	Lín L2	112	35	3 920	vnitropodn.ceny, nutný další odchov
	Lín L1	100	35	3 500	vnitropodn.ceny, nutný další odchov
	CELKEM			28 870	
Náklady	Násada - Kapr K2	100	60	6 000	vlastní produkce, vnitropodn.náklady
	Násada – Lín L1	25	35	875	vlastní produkce, vnitropodn.náklady
	Krmení - obiloviny	1100	4,0	4 400	
	Výlov	1		5 000	6 lidí, 4 hodiny, nakladač, odvoz ryb
	PHM, kontrola, režie baštýře,rozborý vody			3 000	min. 10 návštěv ročně
	CELKEM			19 275	
Zisk/Ztráta	CELKEM			9 595	

K opravám rybníků lze v současné době využít dotačních titulů v gesci Ministerstva zemědělství ČR nebo Ministerstva životního prostředí ČR. Základní přehled dotačních titulů pro tento účel uvádí příloha č. 13. Využití dotačních finančních prostředků pro toto specifické vodní dílo bude obtížné. Dotační titul MZe ČR 129 130 neumožní odbahnění nádrže, neboť rybník nespĺňuje podmínku rozlohy min 1 ha a průměrná vrstva sedimentu je nižší jak 40 cm. Navíc projekt podléhá posouzení strategického experta, který preferuje projekty především s retenčním a protipovodňovým efektem. V případě rybníka Malá Straka je tento efekt minimální.

Obdobný problém vylučuje užití i titulu MZe 129 120, který navíc mohou využívat pouze správci toků. Možnost využití Operačního programu rybníkářství, který je zaměřen na posilování produkčních funkcí rybníka je v tomto případě nepravděpodobná. Nejvhodnější dotační titul, který je přímo na takovéto případy konstruován a velmi často v obdobných případech využíván představuje oblast 6.2. a 6.4. Operačního programu životního prostředí. Zásadním problémem je zde však omezené spektrum možných žadatelů a vyloučení možnosti žádat o podporu jako podnikající právnická osoba, která je v tomto případě vlastníkem a uživatelem vodního díla.

8. Diskuse

Rybník Malá Straka je historický rybník, u kterého vlivem řady desetiletí zanedbané údržby došlo k narušení technického stavu. Takovýto stav v ČR vykazuje většina vodních nádrží (VRÁNA, BERAN, 1998). K tomu, aby mohl rybník nadále bezpečně sloužit svému účelu, je nutné provést jeho opravu. Zákony ČR stanovují povinnost vlastníka vodního díla (rybníka) udržovat vodní dílo v řádném stavu tak, aby nedocházelo k ohrožování bezpečnosti osob, majetku a jiných chráněných zájmů. Revitalizací malých vodních nádrží se rozumí činnost, kterou se obnovují narušené vodní nádrže a jejich funkce (VRÁNA, BERAN, 1998). Při jejich realizaci je nutné vyřešit případné rozpory mezi různými veřejnými zájmy, požadavky ochrany přírody a povinnostmi vlastníků podle jiných právních předpisů (MARHOUL, TUROŇOVÁ, 2008).

Posouzení technického stavu jednotlivých součástí rybníka Malá Straka v roce 2011, vyhodnocení přímého sledování a studia archivní dokumentace hydrologických pozorování a hydrochemického monitoringu, zhodnocení stavu stanovišť a vodní vegetace ukázalo potřebu komplexní revitalizace této malé vodní nádrže.

Samotná existence rybníka Malá Straka, jeho umístění, rozsah a charakteristické extenzivní rybářské využívání dalo vzniknout specifickému biotopu. Kvalitativní a kvantitativní složení rybníční biocenózy je určováno intenzitou a způsobem rybářského hospodaření (HARTMAN et al., 1998). Z důvodu dlouhodobého výskytu hodnotné biocenózy, širokého spektra obojživelníků, zejména stabilní populace kuňky obecné se rybník stal součástí EVL. Vzhledem k zvýšeným zájmům ochrany přírody je zde uplatňován extenzivní chov ryb. MARHOUL, TUROŇOVÁ (2008) považují za nutné nalezení vhodného kompromisu mezi nároky daných předmětů ochrany v EVL a ekonomickými zájmy vlastníků, správců a nájemců dotčených pozemků. Extenzivní využívání rybníka však přímo snižuje možný hospodářský výsledek a tedy tvorbu finančních prostředků (VRÁNA, BERAN, 1998). Při očekávání mimoekonomických funkcí od malých vodních nádrží je nutné jejich spolufinancování ze strany státu, neboť hlavní podíl vynaložených finančních prostředků na jejich údržbu jde k tíži vlastníků nádrží. Takovýto způsob chovu umožňuje krýt nejvýše náklady na běžnou údržbu, nikoliv na rekonstrukce, generální opravy či odbahnění nádrže (VRÁNA, BERAN, 1998).

Základním krokem při plánování revitalizačních opatření je provedení biologického průzkumu (JUST 2005; JUST, 2009). Z důvodu, že rybník Malá Straka je součástí EVL, kde předmětem ochrany je kuňka obecná bylo nutné prováděný průzkum zaměřit především na místní batrachofaunu (VOJAR, 2007). Období monitoringu a rozsah monitorovaného území byl stanoven na základě ekologických nároků (MORAVEC, 1994; ZWACH, 2009; ZAVADIL et al., 2011) a migračních vzdáleností (KOVÁŘ et al., 2009) jednotlivých druhů obojživelníků. Metoda monitoringu byla volena dle možnosti dle standardních monitorovacích metod (CRUMP, SCOTT, 1994; HEYER et al., 1994). Jako zásadní negativní vliv způsobující pokles početnosti obojživelníků uvádí ALFORD, RICHARDS (1999) zánik vhodných biotopů a změny v krajině, proto bylo cílem návrhu revitalizace vodní nádrže současně splnit požadavky obojživelníků na kvalitu stanoviště, především zajistit vhodnou morfologii a režim vodní nádrže, jakost vody, množství a typ vodní vegetace a nastavení vhodného managementu (WELLS, 2007; ZAVADIL et al., 2011).

Z provedeného biologického průzkumu zaměřeného na obojživelníky v roce 2011 vyplynulo, že spektrum a početnost druhů obojživelníků v lokalitě EVL Malá Straka plně koresponduje se závěry předešlých zde provedených průzkumů AOPK ČR v letech 2001–2010. Společenstva dlouhodobě vykazují stabilní početní stavy. Uváděné druhy, které nebyly v roce 2011 zaznamenány, nemusely být zachyceny vybranou neinvazivní metodou monitoringu a z důvodu nadměrného rozvoje vodní vegetace. Jak uvádí VOJAR (2007), zejména ověření výskytu ocasatých obojživelníků je visuelní metodou v nádržích s rozvinutou vegetací značně problematické.

Vyhodnocen byl současný stav lokality a její vhodnost pro obojživelníky. Hydrologické poměry lokality lze hodnotit jako nestálé, převládá období s nedostatečným přítokem. Tento fakt negativně ovlivňuje úspěšnost rozmnožování obojživelníků, např. vyschnutím snůšek (SEMLITSCH et al., 1996; VOJAR, 2007) a přispívá k výraznějšímu zarůstání zdrže makrofyty (HEJNÝ et al., 2000). S menší intenzitou se vyskytují zvýšené vodní stavy, které však současné technické prvky rybníka nedokáží bezpečně vodním dílem převést, a dochází k přelití vody přes hráz, dalšímu poškození tělesa hráze a zanášení zdrže sedimentem. VRÁNA, BERAN

(1998) uvádí jako nejčastější technické problémy vodních nádrží nevyhovující stav hrází a funkčních objektů a nekapacitní přelivy pro průchod návrhové povodně. Z hlediska funkce vodního ekosystému je důležitý požadavek na kvalitu vody (HARTMAN et al., 1998). Na základě provedených hydrochemických rozborů, lze vodní prostředí rybníka ve sledovaných parametrech dle SVOBODOVÉ et al. (1987), MIKÁTOVÉ, VLAŠÍNA (2002) hodnotit jako vhodné pro život a reprodukci obojživelníků. Problémy způsobuje plošný rozvoj vodních makrofyt, především lakušníku vodního stínícího svými natantními listy vodní hladinu a způsobující nepřirozenou vertikální stratifikaci a značné diurnální změny v chemismu vody (PITTER, 2009; ADÁMEK et al., 2010). Ověřeny byly hypoxické až anoxické stavy i v mělkých partiích rybníka, což v takto hlubokých nádržích není dle PITTEA (2009) obvyklé. Teplotní gradient a kyslíkové poměry v období letní stagnace jsou výrazně ovlivněny intenzitou fotosyntetické asimilace vodních rostlin (HARTMAN et al., 1998; ADÁMEK et al., 2010) a dostupností světla mírou stínění vodní hladiny (HEJNÝ et al., 2000). Tyto stavy ohrožují život všech hydrobiontů (HARTMAN et al., 1998).

Rybářské obhospodařování rybníka Malá Straka je velmi šetrné, extenzivního charakteru, zaměřeno na odchov kapřího plůdku a násady, tedy kategorií bez výrazného vlivu na obojživelníky (KLOSKOWSKI, 2009). Důkazem vhodnosti režimu hospodaření je trvalá stabilita cenných populací obojživelníků, vodních brouků, vážek a rostlin. Hospodaření v posledních 5ti letech doznalo změn v další redukci početnosti obsádek a vyloučení některých hospodářských zásahů, např. aplikace hnojiv. Snižování obsádky a její nižší tlak na rybníční prostředí se však negativně projevuje nadměrným zarůstáním makrofyty a procesy zazemňování. Rovněž ekonomika chovu je tak nižší. Odpovídá to tvrzení PŘIKRYLA (2008), že dlouhodobě udržitelný stav rybníčních ekosystémů je existenčně závislý na zachování přiměřených hospodářských aktivit na rybnících.

Návrh revitalizace, její realizace a následný management vychází z komplexního posouzení zjištěného stavu lokality, hydrologické a hydrochemické situace, technických požadavků na stavby malých vodních nádrží, ekologických požadavků cenných druhů, platných legislativních norem a ekonomické bilance (PERSSON, WITTGREN, 2003). Záměrem navržené realizace je především zachování existence

vodního díla, jeho provozu a tím i existence stanoviště kuňky obecné. Ochrana stanovišť je v druhové ochraně naprosto zásadní věc (ALFORD, RICHARDS, 1999).

Oprava tělesa hráze, výpustného zařízení a bezpečnostního přelivu je navržena tak, aby stavby plnily platné legislativní a technické normy a umožnily zabezpečit stálý vodní režim. Plné využití zásobního prostoru rybníka a nové technické prvky zabrání únikům vody a výraznějšímu kolísání hladiny během vegetace (VRÁNA, BERAN, 1998; ŠÁLEK, TLAPÁK, 2011). Kapacita bezpečnostního přelivu ochrání těleso hráze před návrhovou povodní Q_{100} . V rámci opatření nedojde k zásahům, které by podstatně změnily současné optimální morfologické utváření zdrže. Velkou část zdrže tvoří mělké litorální partie s pozvolným klesáním dna. V těchto prostorách se vyvíjí litorální porosty především vysokých ostřic. Partie s různými hloubkami tak umožňují nalézt vhodné stanoviště pro všechny místní obojživelníky. Většina druhů si pro rozmnožování vybírá nebo toleruje hloubku vody v rozmezí 20-50 cm (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Navíc jsou tyto partie rybníka velmi dobře osluněny a to i přesto, že se jedná o lesní rybník. Oslunění je pro většinu obojživelníků nezbytné (LOSOS et al., 1985; SKELLY et al., 2002). Litorální pásmo bude dotčeno pouze minimálně a to odstraněním organicky bohatého sedimentu v severním cípu východní části rybníka, kde nejsou vytvořeny litorální porosty, a kde dno rybníka vystupuje téměř nad hladinu vody. Východní část rybníka, která je porostlá společenstvy vysokých ostřic, bude v rámci opatření ponechána bez zásahu. Velká část zjištěných druhů rostlin i živočichů byla zaznamenána právě v tomto prostoru. Jedná se o velmi cennou část rybníka. Základním požadavkem při odstranění sedimentu ze stávajících nádrží je ponechat stávající kvalitní litorály zcela bez zásahu (VOJAR, 2007; JUST, 2009). Veškerý sediment, který je předmětem navrženého parciálního odbahnění je deponován ve střední, nejhlubší části rybníka. Jedná se o organicky bohatý sediment erozního původu, který byl do vodního díla dopraven přítokem. Odstranění této bohaté zásoby živin se pozitivně projeví ve snížení trofie vodního prostředí v následujících letech (POKORNÝ, HAUSER, 2002). Dle JUSTA (2009) je nepřípustné ukládat vytěžený sediment uvnitř zdrže nebo ho vyhrnovat do litorálního pásma či okolí zdrže. Za optimální řešení považuje jeho využití na zemědělské půdě. Jak uvádí GERGEL (1995) a ČERMÁK et al. (2006), aby mohl být vytěžený sediment uložen na ZPF je nutné, aby splňoval limitní hodnoty obsahu těžkých kovů a organických polutantů dle platné legislativy. Rozbor

sedimentu z rybníka Malá Straka této normě vyhovuje. Sediment je proto možné uložit na ZPF dle podmínek platné vyhlášky.

Termín realizace revitalizačních opatření je navržen tak, aby byly minimalizovány negativní vlivy na místní batrachofaunu i ostatní organismy. Práce budou prováděny v mimovegetačním období. Vypuštění nádrže je nutné provést v období 1.9. –15.10., tedy mimo období rozmnožování nebo zimování. Je zcela nepřípustné vypouštění nádrže v období rozmnožování nebo zimování (VOJAR, 2007). MARHOUL, TUROŇOVÁ (2008) považují za vhodný termín od konce září, MIKÁTOVA, VLAŠÍN (2002) pak od poloviny srpna do konce září. Začátek hibernace obojživelníků se liší v závislosti na klimatických podmínkách (VOJAR, 2007). Absence vhodného zimoviště nutí obojživelníky vyhledat náhradní biotop. Zde jako náhradní biotop poslouží sousední rybník Velká Straka, který proto musí zůstat v období realizace napuštěn. Navržené práce budou provedeny během 2–3 měsíců a rybník Malá Straka bude možné opětovně začít napouštět.

V rámci posílení rozmanitosti stanovišť je navrženo ve východní části mezi porosty vysokých ostřic vybudování dvou menších tůní. Toto finančně nenáročně opatření posílí různorodost prostředí a podpoří druhovou diverzitu (PŘIKRYL et al., 2004). Tento prvek zajistí lepší ochranu proti negativnímu působení vnitřních i vnějších vlivů. Význam těchto tůní bude v částečném prohloubení vyvýšených partií ve východní části rybníka, diverzifikace vodních poměrů, zabránění plné ztráty vody z této partie v případě poklesu hladiny. Tůně budou ze všech stran obklopeny hustými porosty ostřic, budou tak odděleny od zbylého vodního prostoru rybníka, dojde k zamezení pronikání ryb do jejich prostoru a umožní nerušený vývoj obojživelníků (HLAVÁČ, JERMLOVÁ, 2005; VOJAR, 2007). Tzv. dvojitý litorál je z přírodovědeckého hlediska významné obohacení revitalizační nádrže, není běžně přístupný rybám, což je příznivé pro další živočichy (JUST, 2009).

Nezbytným krokem k posílení revitalizačního efektu je nastavení vhodného managementu hospodaření a to jak ve vodním prostředí, tak v navazujícím terestrickém prostředí (MARHOUL, TUROŇOVÁ, 2008). Navržená pravidla zajistí stabilní vodní režim rybníka i sousedních vodních ploch a vhodné rybářské využívání. Jak uvádí VOJAR (2007) míra vlivu vypouštění rybníka na obojživelníky se v první řadě odvíjí od jeho termínu, rychlosti a frekvence. Navržené podzimní

vypouštění je z pohledu rozmnožování obojživelníků nejméně rizikové. Nutné je však zajistit včasné opětovné napuštění (VOJAR, 2007). Výsledky monitoringu v letech 2001–2011 ukazují dlouhodobě stálý stav populací obojživelníků. To poukazuje na vhodnost dosavadního režimu hospodaření, proto je navrženo v tomto režimu pokračovat, neboť zajistí částečný finanční zdroj k samotnému provozování vodního díla. Obsádky lehkých kategorií kapra v polokulturní obsádce s línem se projevují nízkým tlakem na rybniční ekosystém a vyskytující se obojživelníky. KLOSKOWSKI (2009) uvádí, že početnost a úspěch reprodukce obojživelníků se neliší mezi rybníky bez rybí obsádky a s obsádkou mladých kategorií kapra. Navíc zachováním litorálního prostoru s makrofyty poskytne vývojovým stádiím obojživelníků vhodná refugia před vlivem obsádky (HEYER et al., 1975; ZAVADIL et al., 2011). Dravé ryby, které výrazně ovlivňují úspěch přežití obojživelníků (HECNAR, M'CLOSKEY, 1996) jsou z obsádky vyloučeny, okrajově je lze vysadit pouze jako váčkový plůdek. Využití fytofágních druhů ryb je nutné pečlivě zvážit a to především jako výjimečnou dočasnou biomeliorační obsádku k odstranění nadměrné vegetace měkkých porostů (HANEL, LUSK, 2005). Jak uvádí HARTMAN et al. (1998) někdy mohou být i tzv. užitečné vodní rostliny při nadměrném výskytu obtížné a musíme je omezovat. Problémem využití býložravých ryb je, že tyto ryby požírají zároveň vajíčka obojživelníků umístěná na vodních rostlinách (MARHOUL, TUROŇOVÁ, 2008).

Zásadní problém pro uskutečnění navržené revitalizace představuje zajištění zdroje finančních prostředků k jejímu provedení. Práce předkládá orientační vyhodnocení ekonomiky chovu v rybníku Malá Straka, a předpokládaný rozpočet revitalizačních opatření, ze kterých vyplývá neekonomičnost financování akce z vlastních zdrojů soukromého subjektu. VRÁNA, BERAN (1998) potvrzují, že tímto způsobem chovu nelze vytvořit finanční prostředky k zásadnější rekonstrukci, generální opravě nebo odbahnění rybníka. Lze je využít pouze k běžné údržbě. Pokud má toto vodní dílo nadále existovat a vytvářet hodnotné stanoviště předmětu ochrany EVL a dalším druhům rostlin a živočichů je nutné využít kofinancování ze státních nebo evropských finančních prostředků. V současné době existuje celá řada dotačních titulů v gesci Ministerstva zemědělství ČR nebo Ministerstva životního prostředí ČR (JUST, 2009). Jejich využití však komplikuje buď odlišné cílení jednotlivých dotačních titulů, specifické podmínky k jejich získání, vyloučení podnikajících

subjektů z spektra možných žadatelů o dotaci nebo požadovaný vysoký podíl vlastních zdrojů.

9. Závěr

- Rybník Malá Straka je lokalitou s dlouhodobě prosperujícími populacemi obojživelníků. Předmět ochrany EVL kuňka obecná se zde vyskytuje v počtu stovek jedinců. Jedná se o batrachologicky cennou lokalitu, o kterou je nutné vhodně pečovat.
- Rybník je v nevyhovujícím technickém stavu, který může způsobit vlastníkově problémy pro neplnění legislativních předpisů. Rybník rovněž podléhá procesům zazemňování a nadměrnému zarůstání měkkými makrofyty. Pro jeho další provozování je potřebné provést revitalizaci tohoto vodního díla.
- Na základě posouzení technického stavu byl zpracován návrh revitalizace, který zahrnuje opravu hráze a technických zařízení, úpravy ve zdrži rybníka a opatření pro posílení ekologické hodnoty rybníka. Rozsah provedených opatření bude závislý na finančních možnostech vlastníka a možnostech čerpání dotací či finančních příspěvků. Návrh technického řešení předpokládá:
 - Vytvoření chybějícího návodního svahu tělesa hráze se sklonem 1:3, jeho opevnění a ohumusování. Urovnání nivelety koruny hráze.
 - Odstranění současné a výstavbu nové spodní výpusti pro řádnou manipulaci z vodní hladinou.
 - Výstavbu kapacitního korunového bezpečnostního přelivu pro převod návrhové povodně Q_{100} . Přeliv celkové délky 11,8 m bude přejezdny při sklonu nájezdových úhlů 1 : 6.
 - Odstranění organicky bohatého dnového sedimentu ze střední části rybníka a prohloubení zazemněného severního cípu východní části rybníka v celkovém rozsahu 0,23 ha o objemu těženého sedimentu 580 m³.
 - Využití zásobního prostoru zdrže na kótě hladiny 316,785 m n. m. Bpv.
- Minimalizace negativních dopadů na biocenózu rybníka bude při realizaci zajištěna správným harmonogramem příprav a samotných prací a jejich vhodným technickým provedením na základě výsledků biologického průzkumu.
 - Pro zabránění zazimování obojživelníků v rybníku Malá Straka bude rybník vypuštěn ve vhodném období, nejlépe v průběhu měsíce září. Zároveň bude upraven režim sousedního rybníka Velká Straka, tak aby posloužil jako náhradní stanoviště.

- Veškeré práce budou probíhat v mimovegetačním období říjen-únor. Rybník bude v termínu do konce února zastaven a napuštěn.
- Biologicky hodnotná část litorální zóny s vyvinutou vegetací vysokých ostřic ve východní části zdrže představující 12% plochy zdrže bude ponechána bez zásahu.
- Prostor litorální zóny bude dále zpestřen výstavbou dvou tůní, každé o ploše 70 m².
- Břehové partie rybníka nebudou nikterak prohlubovány. Odstraňovaný sediment nebude ukládán ve zdrži ani v blízkém okolí, ale dojde k jeho odvezení na zemědělské pozemky. Vlastnosti sedimentu splňují zákonné normy pro jeho uložení na ZPF.
- Udržování optimálního stavu po provedené revitalizaci prostřednictvím vhodného managementu lokality, zahrnující:
 - Optimální rybářské obhospodařování, odchov plůdku nebo lehké násady kapra v polykultuře s línem. Vyloučení odchovu dravých ryb, pouze jejich váčkového plůdku. Přikrmování obsádky kapra obilovinami. Vyloučení hnojení. Zabránění vniku nežádoucích a plevelných druhů ryb.
 - Provádění pravidelné údržby technických zařízení, která umožní dlouhodobější využívání díla bez zásadní finančně náročné rekonstrukce.
 - Opatření k redukci nadměrného zarůstání rybníka měkkými makrofyty, způsobujícího fyzikálně-chemickou destabilizaci vodního prostředí optimalizací obsádky a dočasnou biomeliorační obsádkou amura bílého.
 - Režim hospodaření s vodou zahrnující převážně podzimní výlovy a opatření k zabránění kolísání hladiny během vegetačního období.
 - Systém komplexního hospodaření s vodou v rybniční soustavě a blízkých vodních plochách tak, aby nedocházelo k vypouštění nádrží ve stejném období.
 - Součinnost s odpovídajícím hospodařením v navazujících lesních terestrických celcích.
 - Začlenění navrženého režimu hospodaření do plánu péče přírodní památky případně v rámci smluvní ochrany s vlastníkem.

- Obecné závěry:
 - Úroveň hospodaření na rybníku musí umožnit získat finanční prostředky na údržbu vodního díla. Snížení úrovně hospodaření, např. z ohledu na zvýšené zájmy ochrany přírody, snižuje i finanční prostředky k péči o vodní dílo a ovlivňuje jeho životnost. Je nutné nahradit tyto prostředky z jiných zdrojů, např. formou dotací, příspěvků nebo výnosy za mimoprodukční funkce rybníků.
 - Současné zásadní dotační programy neumožňují čerpání podpor soukromě podnikajícím subjektům v případech, kdy nejsou sledovány protipovodňové nebo produkční přínosy rekonstrukce rybníků. Oprava rybníka pouze z vlastních zdrojů vlastníka je ekonomicky neúnosná a tento stav může vést k zastavení využívání rybníka a ohrožení celé rybníční biocenózy. V tomto směru je nutná úprava podmínek čerpání dotačních prostředků.

10. Přehled literatury a použitých zdrojů

ADÁMEK, Z., HELEŠIC, J., MARŠÁLEK, B., RULÍK, M., 2010: Aplikovaná hydrobiologie. JU v Českých Budějovicích. FROV, 350s.

ALFORD, R.A., RICHARDS, S.J., 1999: Global amphibian declines: A problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30: 133–165.

ALMHAGEN, J., 2007: Anuran colonization of newly constructed ponds: The importance of time and distance to source populations. Master thesis in Applied Ecology: 30 ECTS. University of Halmstad, School of Business and Engineering, Halmstad.

ANDRESKA, J., 1987: Rybářství a jeho tradice. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 205s.

AOPK ČR, 2011a: Informace o EVL Malá Straka – vyjádření ze dne 6.5.2011. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Nepublikováno.

AOPK ČR, 2011b: Finanční nástroje péče o přírodu a krajinu. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 40s.

AOPK ČR, 2012: Natura 2000 [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR [citováno 1.2.2012]. Dostupné z WWW: <www.nature.cz>

BAILLIE, J.E.M., HILTON-TAYLOR, C., STUART, S.N., 2004: IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

BARUŠ, V., KRÁL, B., OLIVA, O., OPATRŇY, E., REHÁK, I., ROČEK, Z., ROTH, P., ŠPINAR, Z., VOJTKOVÁ, L., 1992: Obojživelníci. Academia, Praha, 338s.

BEJA, P., ALCAZAR, R., 2003: Conservation of Mediterranean temporary ponds under agricultural intensification: an evaluation using amphibians. *Biological Conservation*, 114: 317–326.

BROŽA, V., SATRAPA, L., 2007: Hydrotechnické stavby 1. Nakladatelství ČVUT, Praha, 170s.

CARR, L.W., FAHRING, L., 2001: Effect of road traffic on two amphibian species of different vagility. *Conservation Biology* 15(4): 1071–1078.

COHEN, M.M., 2001: Frog decline, frog malformations, and a comparison of frog and human health. *Am. J. Med. Genet.*, 104: 101–109.

CRUMP, M.L., SCOTT, N.J., 1994: Visual encounter surveys. In: HEYER, W.R., DONNELLY, M.A., MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.C., FOSTER, M.S. (eds), 1994: *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington: 84–92.

- ČERMÁK, P., BERÁNEK, K., MITAS, V., 2006: Aktuální situace v řešení problematiky v nakládání s rybníčními a říčními sedimenty v zemědělské praxi. Sborník referátů. Problematika nakládání se sedimenty II. Seč, Ústupky EMPLA: 11–14.
- ČÍTEK, J., KRUPAUER, V., KUBŮ, F., 1998: Rybníkářství. Informatorium, Praha, 306s.
- DIESENER, G., REICHHOLF, J., 1997: Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha, 288s.
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY), 2006: Progress towards halting the loss of biodiversity by 2010. EEA report 5/2006. Luxembourg.
- EGAN, R.S., PATON, P.W.C., 2004: Within-pond parameters affecting oviposition by wood frogs and salamanders. Wetlands 24: 1–13.
- FAHRING, L., PEDLAR, J.H., POPE, S.E., TAYLOR, P.D., WEGNER, J.F., 1995: Effect of road traffic on amphibian density. Biological Conservation 11: 1000-1009.
- FISCHER, D., 2009: Metodika provádění batrachologického průzkumu v EVL a MZCHÚ. Metodika AOPK ČR, Praha.
- FRÖHLICH, G., OERTNER, J., VOGEL, S., 1987: Schütz Lurche und Kriechtiere. Deutscher Landwirtschafts Vlg. Berlin, 324s.
- GASTON, K.J., JACKSON, S.F., NAGY, A., CANTÚ-SALAZAR, L., JOHNSON, M., 2008: Protected areas in Europe. Principle and practice. Annals of New York Academy of Science, 1134: 97–119.
- GERGEL, J., 1995: Metodika 18/1995: Těžba a využití sedimentů z malých vodních nádrží, 1. vydání, Praha.
- GÜNTHER, R., 1996: Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Fischer-Verlag, Jena: 215-232.
- HÁKOVÁ, A., KLAUDISOVÁ, A., SÁDLO, J. (eds.), 2004: Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 75.
- HANEL, L., LUSK, S., 2005: Ryby a mihule České republiky, rozšíření a ochrana. ZO ČSOP Vlašim, Vlašim, 448s.
- HANEL, L., ZELENÝ, K., 2000: Vážky (Odonata): výzkum a ochrana. ZO ČSOP Vlašim, Vlašim, 240s.
- HARTMAN, P., PŘIKRYL, I., ŠTĚDRONSKÝ, E., 1998: Hydrobiologie. Informatorium, Praha, 335s.

HECNAR, S.J., M'CLOSKEY, R.T., 1996: The effect of predatory fish on amphibian species richness and distribution. *Biological Conservation* 79 (1997): 123–131.

HEJNÝ, S., POKORNÝ, J., KVĚT, J., HUSÁK, Š., PECHAROVÁ, E., 2000: *Rostliny vod a pobřeží*. East West Publishing Company, Praha, 118s.

HEYER, W.R., MCDIARMID, R.W., WEIGMANN, D.L., 1975: Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. *Biotropica*, 7: 100–111.

HEYER, W., DONNELLY, M.A., MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.C., FOSTER, M.S., 1994: *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.

HLAVÁČ, V., JERMLOVÁ, B., 2005: Tůňe a umělé drobné vodní plochy v regionu Vysočina. *Ochrana přírody*, 60: 276–278.

HORÁČEK, Z., KRÁL, M., STRNAD, Z., VYTEJČKOVÁ, V., 2011: *Vodní zákon č.254/2001 Sb. v úplném znění s komentářem*. Sondy, Praha, 423s.

HORNE, M.T., DUNSON, W.A., 1994: The interactive effects of low pH, toxic metals, and DOC on a simulated temporary pond community. *Environmental Pollution*, 89: 155–161.

HOULAHAN, J.E., FINDLAY, C.S., SCHMIDT, B.R., MEYERS, A.H., KUZMIN, S., 2000: Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752–755.

HUMMEL, J., PATRIK, M., KRAVČÍKOVÁ, J., POKORNÝ, J., 2010: *Natura 2000 a účast ve správních řízeních*. Arnika a Daphne ČR, 172s.

JUST, T., ŠÁMAL, V., DUŠEK, M., FISCHER, D., KARLÍK, P., PYKAL, J., 2003: *Revitalizace vodního prostředí*. AOPK ČR, Praha, 144s.

JUST, T., MATOUŠEK, V., DUŠEK, M., FISHER, D., KARLÍK, P., 2005: *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. AOPK ČR a MŽP ČR, Praha, 359s.

JUST, T., MORAVEC, P., ŠÁMAL, V., FRANKOVÁ, L., 2009: *Obnova rybníků – obnova malých vodních nádrží jako významných krajinných prvků*. AOPK ČR, Praha, 28s.

KIESECKER, J.M., BLAUSTEIN, A.R., BELDEN, L.K., 2001: Complex causes of amphibian population declines. *Nature* 410: 681–684.

KLOSKOWSKI, J., 2009: Size-structured effect of common carp on reproduction of pond-breeding amphibians. *Hydrobiologia*, 635: 205–213.

- KLOSKOWSKI, J., 2010: Fish farm as amphibian habitats: factors affecting amphibian species richness and community structure at carp ponds in Poland. *Environmental Conservation*, 37: 187–194.
- KOVAR, R., BRABEC, M., VITA, R., BOCEK, R., 2009: Spring migration distance of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia* 30: 367–378.
- LOSOS, B., GULIČKA, J., LELLÁK J., PELIKÁN, J., 1985: *Ekologie živočichů*. Státní pedagogické nakladatelství, n.p., Praha, 316s.
- MAIORANO, L., FALCUCCI, A., BOITANI, L., 2008: Size-dependent resistance of protected areas to land-use change. *Proceedings of Royal Society B*, 275: 1297–1304.
- MARCO, A., BLAUSTEIN, A.R., 1999: The effect of nitrite on behavior and metamorphosis in cascades frogs (*Rana cascadae*). *Environ. Toxicol. Chem.*, 18: 2836–2839.
- MARHOUL P., TUROŇOVÁ, D., 2008: *Zásady managementu stanovišť druhů v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000*. AOPK ČR, Praha, 163s.
- MIKÁTOVÁ, B., VLAŠÍN, M., 2002: *Ochrana obojživelníků*. EkoCentrum, Brno, 137s.
- MITCHELL, D.S., 1978: *Aquatic weeds in australian waters*. Australian Government Publishing Service, Canberra, 189s.
- MITSCH, W.J., GOSELINK, J.G., 2000: *Wetlands*, third ed. Wiley, New York.
- MORAVEC, J., 1994: *Atlas rozšíření obojživelníků v České republice*. Národní muzeum Praha, 116s.
- MUSIL, P., 2000: *Rybníky a jejich obhospodařování*. *Sylvia*, 2000 36/1: 74–80.
- MZe ČR, 2011: *Situační a výhledová zpráva – ryby*. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha. 45s.
- NEČAS, P., MODRÝ, D., ZAVADIL, V., 1997: *Czech recent and fossil amphibians and reptiles. An atlas and field guide*. Chimaira, Frankfurt am Main, 94s.
- NÖLLERT, A., NÖLLERT, C., 1992: *Die Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz*. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- OERTLI, B., JOYE, D.A., CASTELLA, E., JUGE, R., CAMBIN, D., LACHAVANNE, J.B., 2002: Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological Conservation* 104: 59–70.
- OULLET, M., BONIN, J., RODRIGUE, J., DESGRANGES, J.L., LAIR, S., 1997: Hindlimb deformities (ectromelia, ectrodactyly) in free-living anurans from agricultural habitats. *Journal of Wildlife Diseases* 33: 95–104.

PECHAR, L., 2008: Rybníční ekosystémy – eutrofizace a ekologická stabilita. Sborník konference – Mokřady a voda v krajině, Třeboň: 62–64.

PERSSON, J., WITTGREN, H.B., 2003: How hydrological and hydraulic conditions affect performance of ponds. *Ecological Engineering* 21: 259–269.

PETRANKA, J.W., HARP, E.M., HOLBROOK, C.T., HAMEL, J.A., 2007: Long-term persistence of amphibian population in a restored wetland complex. *Biological Conservation* 138: 371–380.

PIERCE, B.A., HARVEY, J.M., 1987: Geographic variation in acid tolerance of Connecticut wood frog. *Copeia* 1987: 94–105.

PITTER, P., 2009: Hydrochemie. 4. aktualizované vydání. VŠCHT v Praze, Praha, 592s.

PIVNIČKA, K., 2004: Aplikovaná ekologie. Dlouhodobá udržitelnost rybářské, zemědělské a lesnické produkce. Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, Praha, 185s.

POKORNÝ, J., HAUSER, V., 2002: The restoration of fish ponds in agricultural landscapes. *Ecological Engineering* 18: 555–574.

PŘIKRYL, I., FAINA, R., DUŠEK, M., 2004: Obnova rybníčních ekosystémů v České republice a jejich správný management. ENKI o.p.s., Třeboň, 16s.

PŘIKRYL, I., 2008: Vlastnosti a význam různých typů rybníků v tvorbě a ochraně přírody. Informační centrum mokřady a voda v krajině, Seminář ENKI o.p.s., Třeboň

PŘIKRYL, I., ADÁMEK, Z., FAINA, R., HARTMAN, P., KOZÁK, P., LINHART, O., MÁCHOVÁ, J., 2008: Metodika OP Rybářství 2.2.: Hospodaření na rybnících s režimem zlepšujícím kvalitu vodního prostředí. Jihočeská univerzita v Č.Budějovicích, VÚRH Vodňany, 36s.

RELYEA, R.A., MILLS, N., 2001: Predator – induced stress makes the pesticide carbaryl more deadly to gray treefrog tadpoles (*Hyla versicolor*). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98: 2491–2496.

ŘÍHOVÁ-AMBROŽOVÁ, J., 2009: Aplikovaná a technická hydrobiologie. VŠCHT v Praze, Praha, 226s.

SAX, D.F., GAINES, S.D., 2008: Species invasion and extinction: The future of native biodiversity on islands. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 105: 11490–11497.

SEMLITSCH, R.D., SCOTT, D.E., PECHMANN, J.H.K., GIBBONS, J.W., 1996: Structure and dynamics of an amphibian community: evidence from a 16-year study of a natural pond. In: CODY, M.L., SMALLWOOD, J. (eds.): Long-term studies of vertebrate communities. Academic Press, San Diego, CA, USA: 217–248.

SCHNEIDER, H., GROSSE, W.R., 2009: *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) – Europaischer Laubfrosch. In: GROSSENBACHER, K. (ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 5/II, Froschlurche (Anura) II (Hylidae, Bofunidae). AULA Verlag, Wiebelsheim: 5–83.

SKELLY, D.K., FREIDENBURG, L.K., KIESECKER, J.M., 2002: Forest canopy and the performance of larval amphibians. *Ecology* 83: 983–992.

SMIDTLER, J.F., FRANZEN, M., 2004: *Triturus vulgaris* – Teichmolch. In: THIESMEIER, B., GROSSENBACHER, K. (eds.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 4/IIB, Schwanzlurche (Urodela) IIB, Salamandridae III: *Triturus* 2, *Salamandra*. AULA Verlag, Wiebelsheim: 847–968.

STEEBY, J., KINGSBURY, S., TUCKER, C., HARGREAVES, J., 2001: Sediment accumulation in channel catfish production ponds. *Global Aquac. Advocate* 4: 54–56.

STEJSKAL, V., 2006: Úvod do právní úpravy ochrany přírody a péče o biologickou rozmanitost. Linde Praha, Praha, 591s.

STUART, S.N., CHANSON, J.S., COX, N.A., YOUNG, B.E., RODRIGUES, A.S.L., FISCHMAN, D.L., WALLER, R.W., 2004: Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306: 1783–1876.

SUKOP, I., 1998: Aplikovaná hydrobiologie. MZLU v Brně, Brno, 143s.

SVOBODOVÁ, Z.(ed.), 1987: Toxikologie vodních živočichů. MZVŽ ČSR, ČRS, Praha.

ŠÁLEK, J., 2001: Rybníky a účelové nádrže. Nakladatelství VUTIUM, Brno, 125s.

ŠÁLEK, J., TLAPÁK, V., 2011: Ekologická a vodohospodářská funkce malých vodních nádrží v lesním prostředí. *Vodní hospodářství* 1: 39–43.

TEMPLE, H.J., COX, N.A., 2009: European Red List of Amphibians. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 33s.

THUILLER, W., LAVOREL, S., ARAÚJO, M.B., SYKES, M.T., PRENTICE, I.L., 2005: Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA*, 102: 8245–8250.

VOJAR, J., 2007: Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č.1 Českého svazu ochránců přírody. ZO ČSOP Hasina Louny, 155s.

VRÁNA, K., BERAN, J., 1998: Rybníky a účelové nádrže. Vydavatelství ČVUT, Praha, 146s.

WÄTZOLD, F., SCHWERDTNER, K., 2005: Why being wasteful when preserving a valuable resource? A review article on the cost-effectiveness of European biodiversity policy. *Biological Conservation*, 123: 227–338.

WELLS, K.D., 2007: *The Ecology and Behavior of Amphibians*. The University of Chicago Press, Chicago.

ZAVADIL, V., 1997: Zur Verbreitung, Biologie und zum Status des *Rana dalmatina* in der Tschechischen Republik mit Ammerkungen zur Bionomie aus der Slowakei. *Rana*, Sonderheft, Rangsdort, 2:45–58.

ZAVADIL, V., MORAVEC, J., 2003: Červený seznam obojživelníků a plazů České republiky. In: PLESNÍK, J., HANZAL, V., BREJŠKOVÁ, L. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České Republiky, Obratlovci. *Příroda*, 22: 83–93.

ZAVADIL, V., ROZÍNEK, R., KEROUŠ, K., 2005: Hodnocení a sledování změn obojživelníků. In Vackář D.(ed.): *Ukazatele změn biodiverzity*. Academia, Praha, 224–235.

ZAVADIL, V., SÁDLO, J., VOJAR, J. (eds.), 2011: *Biotopy našich obojživelníků a jejich management*. AOPK ČR, Praha, 178s.

ZWACH, I., 2009: *Obojživelníci a plazi České republiky*. Grada, Praha, 496s.

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže, 1997

Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

Vyhláška č.471/2001 Sb., o technicko-bezpečnostním dohledu nad vodními díly, v platném znění.

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

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů, v platném znění.

Zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů, v platném znění.

Přílohy

Příloha č. 1: Přehledná situace

Příloha č. 2: Mapování biotopů EVL Malá Straka z roku 2005

Příloha č. 3: Hydrochemické parametry vody – přítok do rybníka Malá Straka

Příloha č. 4: Hydrochemické a biologické parametry vody – rybník Malá Straka

Příloha č. 5: Hydrochemické a biologické parametry vody – rybník Velká Straka

Příloha č. 6: Seznam zaznamenaných druhů rostlin a živočichů v lokalitě EVL Malá Straka v období březen – srpen 2011

Příloha č. 7: Zaměření mocnosti dnového sedimentu rybníka Malá Straka M 1 : 750

Příloha č. 8: Podrobná situace navržených opatření M 1 : 750

Příloha č. 9: Výkres výpustného zařízení M 1 : 150

Příloha č. 10: Výkres bezpečnostní přelivu M 1 : 150

Příloha č. 11: Rozbor rybničního sedimentu – Malá Straka

Příloha č. 12: Seznam druhů obojživelníků v ČR a kategorie jejich ohrožení dle Vyhlášky č. 395/1992 Sb., v platném znění

Příloha č. 13: Přehled dotačních titulů – výstavba, rekonstrukce a odbahnění rybníků a nádrží

Příloha č. 14: Fotodokumentace – technický stav rybníka Malá Straka

Příloha č. 15: Fotodokumentace – batrachofauna rybníka Malá Straka

Příloha č. 16: Fotodokumentace – lokalita EVL Malá Straka a okolí

Příloha č. 17: Fotodokumentace – lokalita EVL – vybrané druhy vážek a rostlin