

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Problematika dotačních programů na výstavbu,
rekonstrukci a odbahnění rybníků z hlediska jejich
následného využívání ve vztahu k zlepšování stavu
přírody a krajiny**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lubomír Bodlák

Autor: Karel Ruč

České Budějovice, duben 2011

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

Jméno a příjmení: Karel RUČ
Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině
Název tématu: Problematika dotačních programů na výstavbu, rekonstrukci a odbahnění rybníků z hlediska jejich následného využívání ve vztahu k zlepšování stavu přírody a krajiny
Zadávající katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

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

Práce je zaměřená na problematiku realizace výstavby, rekonstrukce a odbahnění rybníků z Operačního programu ŽP (oblast podpory 6.4 - Optimalizace vodního režimu krajiny). Cílem práce bude vyhodnocení výsledného efektu provozování vybraných staveb s ohledem na zájmy ochrany přírody.

Postup řešení:

1. Vypracování literární rešerše
2. Seznámení s metodikou Operačních programů
3. Analýza dat
4. Zpracování zjištěných výsledků

Rozsah grafických prací: dle potřeby, 5- 10 stránek
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stránek
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická


Seznam odborné literatury:

Eiseltová, M., Pokorný, J.: Toky energie, vody a látek v krajině in Krajina a voda, EnviTypo, 1998, Praha.
Just, T. et al.: Revitalizace vodního prostředí, AOPK ČR, 2003, Praha.
Míchal, I.: Ekologická stabilita, Veronica, 1994, Brno.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lubomír Bodlák
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání bakalářské práce: 25. února 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011


prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 15
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. února 2010

**Problematika dotačních programů na výstavbu, rekonstrukci a odbahnění
rybníků z hlediska jejich následného využívání ve vztahu k zlepšování stavu
přírody a krajiny**

Abstrakt

Rybníky mají v naší zemi dlouholetou tradici. Většina rybníků v českých zemích byla vybudována před několika sty lety. Za tuto dobu se staly nepostradatelnou součástí naší krajiny a přírody.

Tato práce se zabývá způsobem hodnocení návrhů a realizací rybníků na území okresu Havlíčkův Brod v kraji Vysočina z Operačního programu Životní prostředí. Předmětem hodnocení jsou zejména technické parametry staveb a typy opatření podporované dotačním programem. Z hlediska hospodaření na rybnících je posuzována a řešena manipulace s vodní hladinou. Všechna hodnocená opatření vycházejí z hlavního cíle dotačního programu, kterým je zastavení poklesu biodiverzity a zvýšení ekologické stability krajiny. Kromě vlastního hodnocení je část práce zaměřená na způsoby regulace litorálního pásma z hlediska zájmů ochrany přírody.

Klíčová slova: rybník, Operační program Životní prostředí, parametry stavby, manipulace s vodní hladinou, litorální pásmo

**The subsidy programs for construction, reconstruction and demudding of
ponds in terms of their subsequent use in relation to improving the condition
of nature and landscape**

Abstract

There has been a long tradition of pond culture in the Czech Republic. Most ponds were created there several hundred years ago. They have become an indispensable part of our countryside and nature.

This thesis deals with the way how to assess the projects on the district of Havlíčkův Brod in Vysočina (The Operational Programme Environment). The assessment subjects are in particular construction technical parameters and types of measurement supported by the subsidy programs. A great concern is devoted to a view of water-level manipulation. All the assessed measurements are deriving from the main goal of the subsidy program – a decrease in biodiversity and countryside ecological stability enhancing. Apart from the assessment itself this thesis is focused on the ways of littoral zone regulation in terms of nature conservation concern.

Key words: a pond, The Operational Programme Environment, construction parameters, water-level manipulation, littoral zone

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne 6. 4. 2011

.....

Karel Ruč

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Ing. Lubomíru Bodlákovi za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu vypracování bakalářské práce poskytl.

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíle práce	10
3. Literární přehled	11
3.1 Charakteristika Operačního programu Životní prostředí.....	11
3.1.1 Specifické cíle Operačního programu Životní prostředí.....	11
3.1.2 Struktura Operačního programu Životní prostředí.....	12
3.1.3 Prioritní osa 6 – Zlepšování stavu přírody a krajiny.....	13
3.1.4 Oblast podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny.....	13
3.1.5 Realizační orgány.....	14
3.1.6 Podporované projekty.....	14
3.1.7 Hodnocení a výběrová kritéria projektů.....	14
3.2 Technická kritéria hodnocení projektu - typy opatření.....	16
3.2.1 Revitalizace vodních toků.....	16
3.2.2 Tůňe.....	22
3.2.3 Mokřady.....	22
3.2.4 Poldry.....	22
3.2.5 Rybníky.....	23
3.2.5.1 Poloha a umístění rybníka.....	24
3.2.5.2 Hloubka a plocha rybníka.....	25
3.2.5.3 Podélný a příčný profil rybníka.....	25
3.2.5.4 Technické objekty rybníka.....	27
3.2.5.5 Ostatní objekty a doplňky rybníka.....	32
3.2.5.6 Vegetace u rybníka.....	34
3.3 Údržba litorálního pásma.....	36
3.3.1 Regulace litorálního pásma kosením.....	36
3.3.2 Regulace litorálního pásma manipulací s vodní hladinou.....	38
3.3.2.1 Vlivy manipulace s vodní hladinou na litorální pásmo.....	38
3.4 Řešení kontroly manipulace s vodní hladinou.....	39
3.4.1 Vodohospodářské řešení a plán vodních nádrží.....	39
3.4.2 Vodní značky.....	40
3.4.3 Manipulační řád vodního díla.....	41
3.4.4 Povolení k nakládání s povrchovými vodami.....	41
4. Metodika	43
4.1 Výběr projektů.....	43
4.2 Identifikace projektů.....	43

4.3 Inventarizace podkladů.....	48
4.4 Návrh hodnocení projektů.....	49
5. Výsledky.....	53
6. Diskuse.....	55
7. Závěr.....	59
8. Použitá literatura.....	60
9. Přílohy.....	64

1. ÚVOD

V současné době se do popředí zájmu široké veřejnosti dostává možnost realizovat za finanční podpory státu opatření pro podporu péče o přírodu a krajinu. Jedná se o celou řadu dotačních programů, ze kterých si může žadatel vybrat odpovídající dotační program k zamýšlenému záměru. V České republice uvolňuje finanční prostředky pro tato opatření podle daných pravidel Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství. Cesta k úspěšnému dosažení podpory začíná u každého žadatele získáním potřebných znalostí o konkrétním dotačním programu se všemi náležitostmi, které s danou podporou souvisí. Jedním z důležitých programů, který je zaměřen na ochranu a zlepšování kvality životního prostředí, je Operační program Životní prostředí. Mezi jím podporované oblasti patří i vodní hospodářství se zaměřením na zvýšení retenční schopnosti krajiny, a to především prostřednictvím realizovaných projektů na výstavbu, rekonstrukci a odbahnění rybníků.

Výhodou tohoto programu je hlavně dostupnost, a to pro téměř každého žadatele o přidělení příspěvku na ekologický projekt. Program je zpravidla otevřen obcím a městům, organizacím státní správy a samosprávy, výzkumným a vědeckým ústavům, neziskovým organizacím, právnickým a fyzickým osobám. Právě fyzické osoby jsou nejčastějšími žadateli o dotaci v oblasti budování a obnov rybníků. Důvodů zájmu může být několik, ale zpravidla záleží na zvolených prioritách každého žadatele, které mohou v konečném důsledku ovlivnit účelnost vynaložených finančních prostředků v rámci stanovených cílů dotační podpory. V případě Operačního programu Životní prostředí je obecnou prioritou ochrana a zlepšování kvality životního prostředí jako základního principu trvale udržitelného rozvoje. Bližší specifické cíle ochrany a zlepšování kvality životního prostředí jsou předmětem konkrétní prioritní osy.

Operační program Životní prostředí, který připravil Státní fond životního prostředí a Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Evropskou komisí, přináší České republice prostředky na podporu konkrétních projektů v sedmi oblastech. V rámci programu jsou definovány prioritní osy, které zahrnují konkrétní podporované oblasti a opatření.

Prioritní osa 6 - Zlepšování stavu přírody a krajiny podporuje projekty, které přispívají ke zpomalení či zastavení poklesu biodiverzity, ochraně ohrožených druhů rostlin a živočichů, zajištění ekologické stability krajiny a podporují vznik a zachování přírodních prvků v osídlených oblastech. Pro realizaci rybníků je určena

oblast podpory 6.4 Optimalizace vodního režimu v krajině. Tato oblast podporuje především komplexní revitalizace vodních toků a jejich niv (obnova členitosti toku, vymezení rozlivu povodňových průtoků, zprůchodnění toku výstavbou rybích přechodů, obnovu břehových doprovodných porostů), obnovu a tvorbu mokřadních biotopů (mokřady, tůně, rašeliniště, prameniště), komplexní revitalizace malých vodních nádrží a budování nových nádrží, které nejsou primárně určeny pro chov ryb.

Přírozené zdroje vod, potoky a řeky i uměle zřízené nádrže jsou osobitou součástí našich krajů, jejich okrasou, s níž je nutné počítat i při novodobém plánování krajiny a lidských sídlišť. Z pohledu ochrany krajiny rybniční soustavy umožňují zachovat druhovou pestrost fauny a flóry, jsou často součástí biokoridorů. Rybníky rovněž stabilizují hladinu podzemních vod, při dobrém hospodaření mohou příznivě ovlivňovat kvalitu povrchových vod a v neposlední řadě mají krajinotvorný, rekreační, historický či estetický význam. Větší část rybníků vedle chovu ryb slouží k vodohospodářským účelům jako retenční nádrže, včetně schopnosti zachycení extrémních povodňových průtoků.

U rybníků, jejichž výstavba nebo obnova je financována prostřednictvím Operačního programu Životní prostředí, je nezbytné, aby byly vytvořeny mimo jiné podmínky pro rozvoj biodiverzity, tj. pestrých rostlinných a živočišných mokřadních a vodních společenstev. To je možné ovlivnit vhodnými opatřeními jak při projektování a výstavbě nádrže, tak při jejím provozu.

2. CÍLE PRÁCE

Práce je zaměřena na problematiku realizace výstavby, rekonstrukci a odbahnění rybníků z Operačního programu Životní prostředí (oblast podpory 6.4 Optimalizace vodního režimu v krajině).

Cílem bakalářské práce je vyhodnotit technické parametry a typy opatření u realizovaných rybníků z Operačního programu Životní prostředí včetně manipulace s vodní hladinou podle vybraných ukazatelů a kritérií v souladu se zájmy ochrany přírody.

Dílčí cíle:

- charakterizovat Operační program Životní prostředí se zaměřením na oblast podpory 6.4 Optimalizace vodního režimu v krajině,
- provést analýzu typů opatření, které jsou předmětem technických kritérií při hodnocení projektu na stavbu rybníku,
- seznámit s hospodařením na rybnících v rámci regulace litorálního pásma pomocí mechanických prostředků a manipulací s vodní hladinou,
- analýza podmínek pro kontrolu řádné manipulace s vodní hladinou,
- vyhodnotit vybrané parametry u provozovaných rybníků podle hodnotících kritérií.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Charakteristika Operačního programu Životní prostředí

Operační program Životní prostředí je jedním ze sektorových programů ČR schválených Evropskou komisí pro programové období 2007–2013. Operační program Životní prostředí je zaměřený na zlepšování kvality životního prostředí, a tím i zdraví obyvatelstva. Přispívá ke zlepšování stavu ovzduší, vody i půdy, řeší problematiku odpadu a průmyslového znečištění, podporuje péči o krajinu a využívání obnovitelných zdrojů energie a budování infrastruktury pro environmentální osvětu. Operační program Životní prostředí byl vypracován Ministerstvem životního prostředí na základě usnesení vlády ČR č. 175 ze dne 22. února 2006 k návrhu Národního rozvojového plánu České republiky pro léta 2007–2013 (MŽP, SFŽP, 2009).

Prostřednictvím Operačního programu Životní prostředí je implementována priorita „Ochrana a zlepšení kvality životního prostředí“ Národního strategického referenčního rámce ČR 2007-2013 (NSRR), který prostřednictvím svých dvou priorit „Ochrana a zlepšení kvality životního prostředí“ a „Zlepšení dostupnosti dopravou“ realizuje strategický cíl NSRR „Atraktivní prostředí“. Východiskem pro tyto priority NSRR byla prioritní osa „Životní prostředí a dostupnost“ Národního rozvojového plánu pro období 2007-2013 (MŽP, 2007).

Operační program Životní prostředí vytváří rámec pro přípravu projektu, které mohou být spolufinancovány z Evropského fondu pro regionální rozvoj (dále jen ERDF) a Fondu soudržnosti (dále jen FS), jejichž globálním cílem je zlepšit stav jednotlivých složek životního prostředí, a podpořit tak udržitelný rozvoj, dlouhodobou konkurenceschopnost a zaměstnanost v regionech v rámci cíle Konvergence politiky hospodářské a sociální soudržnosti EU (MŽP, SFŽP, 2009).

3.1.1 Specifické cíle Operačního programu Životní prostředí

Specifické cíle operačního programu se vztahují na zlepšení situace v následujících oblastech:

1. vodní hospodářství a protipovodňová ochrana,
2. zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí,
3. využití obnovitelných zdrojů energie a úspory energie,
4. odpady a staré ekologické zátěže,

5. omezování průmyslového znečištění a snižování environmentální rizika, popř. environmentálních rizik,
6. příroda a krajina,
7. environmentální vzdělávání, poradenství a osvěta (MŽP, 2010).

3.1.2 Struktura Operačního programu Životní prostředí

Prioritní osa 1 Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní (fond FS)

Oblast podpory 1.1. Snižování znečištění vod

Oblast podpory 1.2. Zlepšení jakosti pitné vody

Oblast podpory 1.3. Omezování rizika povodní

Prioritní osa 2 Zlepšení kvality ovzduší a snižování emisí (fond FS)

Oblast podpory 2.1. Zlepšení kvality ovzduší

Oblast podpory 2.2. Omezování emisí

Prioritní osa 3 Udržitelné využívání zdrojů energie (fond FS)

Oblast podpory 3.1. Výstavba nových zařízení a rekonstrukce stávajících zařízení s cílem zvýšení využívání OZE pro výrobu tepla, elektřiny a kombinované výroby tepla a elektřiny

Oblast podpory 3.2. Realizace úspor energie a využití odpadního tepla

Prioritní osa 4 Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží (fond FS)

Oblast podpory 4.1. Zkvalitnění nakládání s odpady

Oblast podpory 4.2. Odstraňování starých ekologických zátěží

Prioritní osa 5 Omezování průmyslového znečištění a snižování environmentálních rizik (fond ERDF)

Oblast podpory 5.1. Omezování průmyslového znečištění

Prioritní osa 6 Zlepšování stavu přírody a krajiny (fond ERDF)

Oblast podpory 6.1. Implementace a ochrana území soustavy NATURA 2000

Oblast podpory 6.2. Podpora biodiverzity

Oblast podpory 6.3. Obnova krajinných struktur

Oblast podpory 6.4. Optimalizace vodního režimu krajiny

Oblast podpory 6.5. Podpora regenerace urbanizované krajiny

Oblast podpory 6.6. Prevence sesuvu a skalních řícení, monitorování geofaktorů a následků hornické činnosti a hodnocení neobnovitelných přírodních zdrojů včetně zdrojů podzemních vod

Prioritní osa 7 Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu (fond ERDF)

Oblast podpory 7.1. Rozvoj infrastruktury pro realizaci environmentálních vzdělávacích programů, poskytování environmentálního poradenství a environmentálních informací

Prioritní osa 8 Technická pomoc (fond FS)

Oblast podpory 8.1. Technická pomoc při přípravě, realizaci, monitorování a kontrole operací OP Životní prostředí

Oblast podpory 8.2. Ostatní výdaje TP OP ŽP (MŽP, SFŽP, 2009).

3.1.3 Prioritní osa 6 – Zlepšování stavu přírody a krajiny

Základním problémem ochrany přírody a krajiny zůstává pokles biodiverzity na úrovni druhů, ekosystémů a genů a snížená ekologická stabilita krajiny. Nedoceněn je význam naší krajiny jako součásti kulturního dědictví a prostoru pro kvalitní život člověka (MŽP, 2007).

Globálním cílem prioritní osy 6 pro období 2007 – 2013 je zastavení poklesu biodiverzity a zvýšení ekologické stability krajiny (MŽP, 2010).

Specifické cíle prioritní osy jsou následující: implementace soustavy Natura 2000, obnova a ochrana přírodních a přírodě blízkých biotopů a ohrožených rostlinných a živočišných druhů, obnova ekologické stability krajiny, optimalizace vodního režimu krajiny, regenerace urbanizované krajiny, prevence sesuvů a skalních řícení, monitorování geofaktorů a následků hornické činnosti a hodnocení neobnovitelných přírodních zdrojů včetně podzemních vod (MŽP, 2007).

3.1.4 Oblast podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny

Tato oblast podpory se zaměřuje na nápravu v minulosti nevhodně upravených toků, nevhodných odvodnění a jiných zásahů negativně ovlivňujících vodní režim v krajině, na zvýšení retenční schopnosti krajiny a snižování vzniku a dopadů povodňových situací a sucha opatřeními příznivými z hlediska ochrany přírody a krajiny, obnovu přirozeného vodního režimu krajiny a ochranu proti vodní erozi. Realizace této oblasti podpory je součástí naplňování cílů stanovených ve Státní politice životního prostředí 2004 – 2010, Státním programu ochrany přírody a krajiny ČR, Strategii ochrany biologické rozmanitosti České republiky a Strategii udržitelného rozvoje České republiky (MŽP, 2010).

3.1.5 Realizační orgány

Řídícím orgánem je Ministerstvo životního prostředí, zprostředkujícím subjektem Státní fond životního prostředí (SFŽP). Odborné stanovisko z hlediska ochrany přírody a krajiny vydává k projektovým žádostem Agentura ochrany přírody a krajiny (AOPK ČR), která rovněž zajišťuje příjem žádostí (MŽP, 2007).

3.1.6 Podporované projekty

V rámci oblasti podpory je možno podporovat projekty zaměřené na:

- realizace opatření příznivých z hlediska krajinné a ekosystémové diverzity vedoucí ke zvyšování retenční schopnosti krajiny, ochraně a obnově přirozených odtokových poměrů a k omezování vzniku rizikových situací, zejména povodní (podpora přirozených rozlivů v nivních plochách, opatření ke zlepšení morfologie vodních složek krajiny podle Rámcové směrnice o vodách, budování a obnova retenčních a akumulačních prostor, které neslouží k chovu ryb nebo slouží jen k takovému chovu ryb, který neoslabí ekologické funkce nádrží, výstavba poldrů nebo soustavy poldrů o celkovém objemu do 50 000 m³ atd.),
- realizace opatření ke zlepšení morfologie vodních složek krajiny podle Rámcové směrnice o vodách obsažená v Plánu oblasti (Horního a Středního Labe, Ohře a Dolního Labe, Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy, Odry, Moravy a Dyje),
- zpracování studií podélných revitalizací toků a niv, (studií, které komplexně řeší vodní toky a jejich nivy, navrhují opatření pro obnovu jejich morfologického a ekologického stavu a navrácení toků a niv do přírodního stavu, v opodstatněných případech se také zabývají posílením protipovodňové ochrany, především formou obnovy a tvorby rozlivných území a dalších přírodě blízkých opatření a migrační prostupností vodních toků, především formou odstranění migračně neprostupných míst nebo tvorbou rybích přechodů),
- realizace opatření k ochraně proti vodní a větrné erozi a k omezování negativních důsledků povrchového odtoku vody (založení nebo obnova mezí, zasakovacích pásů a průlehů, větrolamů apod.) (MŽP, 2010).

3.1.7 Hodnocení a výběrová kritéria projektů

Hodnocené žádosti, u nichž je ověřeno, že splňují kritéria formální náležitosti a kritéria přijatelnosti projektu, jsou následně předmětem odborného posouzení z hlediska ekologického a technického (včetně ekonomiky projektu v případě projektů

generující příjmy) hodnocení dle stanovených kritérií pro výběr projektů. Výběrová čili hodnotící kritéria jsou veřejně přístupná (MŽP, 2010).

Pro podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Operačního programu Životní prostředí jsou vyhlašovány v průběhu programového období 2007–2013 (během platnosti Operačního programu Životní prostředí) výzvy. Vyhlášení výzvy se provádí prostřednictvím tisku a na internetových stránkách www.opzp.cz, www.sfzp.cz, www.mzp.cz. Každá výzva má své průběžné pořadové číslo. Ministerstvo životního prostředí vyhlásilo prostřednictvím Státního fondu životního prostředí České republiky pro oblast podpory 6.4 doposud 5 výzev (pořadová čísla 2, 6, 14, 20 a 21).

Výběrová (hodnotící) kritéria v Operačním programu Životní prostředí lze obecně rozdělit podle posledních dvou výzev (pořadová čísla 20 a 21) do dvou následujících skupin se stejným podílem hodnocení: technické s vahou 50 % na celkovém hodnocení a ekologické s vahou 50 % na celkovém hodnocení.

V rámci zveřejněných výzev z oblasti podpory 6.4 byla technická kritéria projektu z hlediska kladného bodového ohodnocení zaměřena ve prospěch těchto typů opatření:

- revitalizace vodních toků, říčních ramen, tvorba nebo obnova mokřadů a tůní,
- obnova a výstavba vodních nádrží a zvodnělého poldru, kde součástí záměru je revitalizace toku v délce min. 200 metrů (do čehož se nepočítá úsek v délce rybníka),
- obnova a výstavba vodních nádrží a zvodnělých poldrů, jejichž zátopová plocha bude přírodního nebo přírodě blízkého charakteru, kde součástí záměru jsou výstavba nebo obnova odděleného mokřadu nebo tůní o celkové velikosti min. 5 % z plochy hladiny vodní nádrže při hladině normální,
- obnova a výstavba vodních nádrží a poldrů

Ekologická kritéria spočívají v porovnání předpokládané finanční náročnosti k předpokládanému ekologickému efektu projektu (přínos pro posílení biodiverzity v rámci lokality a zvýšení ekosystémové diverzity v širším měřítku) a dále pak územní potřebnost realizace projektu.

3.2 Technická kritéria hodnocení projektu - typy opatření

3.2.1 Revitalizace vodních toků

Cílem revitalizace ve volné krajině je pomocí technických zásahů do upraveného koryta přiblížit jeho parametry původnímu přirozenému toku. Tyto zásahy spočívají zejména v zásazích do trasy koryta a příčného a podélného profilu koryta. Při návrhu těchto změn musí být respektovány základní hydraulické, hydrologické, hydrotechnické a morfologické zákonitosti (ČSN 75 2101).

Základní revitalizační úlohou ve volné krajině je vytvoření koryta, které je proti obvyklému upravenému korytu členitější, má zpravidla menší kapacitu a je méně zahloubené (Just, 2005).

Revitalizace toků představuje především odstranění tvrdých technických úprav toku (linearizace, kanalizace), zpomalení odtoku zdrsněním dna nebo vytvořením přirozených překážek, popř. i novým meandrováním toku, dále založení břehové a doprovodné vegetace s použitím autochtonních druhů dřevin, zatravnění či zalesnění nivy toků, příp. i pramenných oblastí (Petříček, 1999).

Průtočná kapacita koryta

Návrh kapacity revitalizačních koryt v nevyužívaných plochách, v málo intenzivních zemědělských kulturách a v lesích by měl směřovat k hodnotám odpovídajícím přírodním tokům. U našich toků od vrchovin níže doporučujeme jako orientační směrnou hodnotu návrhového průtoku Q_{30d} . Větší průtoky nechť se rozlévají do nivy. V přírodě neobdělávané půdy, mokřadů a lužních hájů je problém kapacity prakticky bezpředmětný a koryto může mít i menší kapacitu než Q_{30d} (Just, 2005).

Pokud je přípustné přirozené zaplavování pozemků mimo zastavěné oblasti, návrhový průtok pro kapacitu koryta se uvažuje: pro horské a podhorské toky na úrovni Q_{1d} až Q_1 ; pro toky vrchovin a nížinné toky v rozmezí Q_{30d} až Q_1 . Pokud pravidelné zaplavování pozemků není možné, volí se návrhový průtok v závislosti na požadované míře ochrany pozemků. Kapacita koryta se prokazuje výpočtem nerovnoměrného proudění v celém úseku úpravy vodního toku pro návrhový průtok (ČSN 75 2101).

Příčný profil koryta

Základní podmínkou dosažení cílů ekologické úpravy toku je, aby příčný profil byl přirozeně členitý, s proměnlivým tvarem a rozměry. Pokud to umožní místní poměry, navrhují se mělká koryta s poměrem šířky k hloubce v rozmezí přibližně 4:1 pro horské potoky, až 10:1 pro podhorské potoky a říčky. Mělká koryta mají větší přirozenou stabilitu než koryta hluboká (ČSN 75 2101).

V případě revitalizačních koryt je třeba vycházet z přírodních tvarů příčných průřezů, přičemž zcela zásadní záležitostí je poměr mezi šířkou a hloubkou. Na rozdíl od přírodního koryta postrádá nové revitalizační koryto působení řady stabilizačních faktorů, zejména bylinné a dřevinné vegetace v březích. Jako vhodný kompromis přírodní autentičnosti s možnostmi technického řešení se pak pro většinu situací a prakticky pro všechny morfologické typy koryt nabízí řešení vzorových příčných průřezů, vycházející z tvaru mělké ploché mísy. V přímých korytech a v přechodových úsecích meandrujících koryt půjde o mísovité tvary s mírným, přirozeně stabilním a erozně odolným sklonem svahů. Obvykle jde o sklony svahů 1:3 nebo mírnější, podle vlastností místních zemin. Pouze v obloucích meandrujících a výrazněji zvlněných koryt budou nárazové břehy provedeny ve větších sklonech (Just, 2005).

Podélný profil koryta

Návrh revitalizačního koryta se zabývá členitostí podélného profilu jednak po úsecích, jednak v detailu. Rozdílné sklony úseků závisejí především na sklonitosti terénu, případně na výskytu významnějších spádových míst. Střídání pasáží s větším a menším sklonem dna, resp. hladiny, je vhodné z více ohledů. Soustřeďuje větší spád, a tedy potřebu odolnějšího provedení, do kratších částí koryta. Rozčleňuje koryto ekologicky, vytváří místa proudová i tišinná. Je příznivé z hlediska samočisticí kapacity koryta, protože v proudových úsecích dochází k intenzivnějšímu kontaktu vody s biologicky aktivním povrchem dna, zatímco v tišinách bývá pro usazování a mohou se tam vyskytovat i místní dnové bezkyslíkaté zóny. Detailní členitost podélného profilu koryta se odehrává v rámci jednotlivých úseků a spočívá v podrobném střídání klidových a proudových pasáží.

Do revitalizací v podstatě nepatří členění podélného sklonu koryta příčnými objekty soustřeďujícími spád – prahy a stupni. Přirozeným poměrům lépe odpovídá proudový úsek, zdrsněný a zpevněný přirozeně tvárným materiálem – balvanitý či kamenitý skluz nebo širší kamenitý práh (Just, 2005).

Trasa koryta

Revitalizace se snaží obnovovat přirozené tvary a členitost trasy koryta. Nakolik to okolnosti umožňují, měly by být hledány trasy odpovídající přírodním podmínkám, včetně morfologického typu koryta. Z hlediska trasování jsou hlavními parametry šířka pásu meandrů, poloměry a tvar oblouků, délka přechodových úseků mezi jednotlivými oblouky.

V nejistotě a obecně pro kontrolu použijeme obecných doporučení pro meandrující koryta, k nimž dospívá říční geomorfologie: šířka meandrovaného pásu bývá 10 až 14 násobkem šířky koryta, poloměr oblouků bývá 2 až 3 násobkem šířky koryta, vzdálenost mezi obloukem a následujícím brodem bývá 5 až 7 násobkem šířky koryta (Just, 2005).

Na základě zkušeností se jeví jako optimální úprava trasování napřímeného koryta toku taková, kdy projektant (příp. ve spolupráci s ekologem) respektuje přírodní poměry a požadované meandry situuje do míst, kde se (např. v minulosti – před úpravou) již vyskytovaly (Kender, 2000).

Pouze v případě, že nejsou k dispozici historické podklady nebo podle analogie s blízkým tokem obdobné velikosti, lze k návrhu parametrů trasy koryta použít některou z metod říční geomorfologie. Pokud to umožní vlastnické poměry k přilehlým pozemkům, navrhuje se nová trasa koryta tak, aby co nejlépe odpovídala morfologickému typu toku (ČSN 75 2101).

Břehová stabilita koryta

Při návrhu opevnění koryta je třeba rozlišovat, zda a nakolik je v dané situaci potřeba čelit pouze erozi hloubkové nebo též stranové. Materiál se navrhuje podle rychlostí, které se v zaplněném korytě mohou vyvinout.

Za nejvýhodnější ke stabilizování revitalizovaných koryt lze pokládat tvárná kamenná opevnění – pohozy a záhozy. Pokud možno by neměla být kladena souvisle, ale pouze v ohrožených pasážích koryt. Zához z hrubého kamene je zapuštěn pod úroveň dna nebo břehu. Pohoz je ukládán na opevňovaný povrch. Pohozy a záhozy doplňují jednotlivé velké kameny. Tyto kameny koryto především rozčleňují. Pro revitalizaci je nejvhodnější přírodou opracované kamenivo – staré polní sběry, těžba z říčních teras, říční štěrky. Volba kameniva by měla brát ohled na místní podmínky (Just, 2005).

Vhodným typem opevnění zajišťujícím stabilitu podélného sklonu jsou kamenné a dřevěné prahy nebo pásy ve dně. Opevnění namáhaných břehových svahů (především konkávní) se provádí nejčastěji poddajným kamenným záhozem nebo pohozelem, v ostatních případech se využívá zejména zatravnění břehů (ČSN 75 2101).

Ke stabilitě vlnícího se či meandrujícího koryta přispívají tůň situované ve vrcholech oblouků, při nárazových březích, v nichž se částečně tlumí energie příčného proudění. Významným zpevňujícím činitelem u zapojených koryt jsou kořeny a kmeny stromů rostoucích na břehu nebo přímo v břehové čáře (Just, 2005).

V současné době se vychází z předpokladu, že opevnění koryta odpovídající revitalizačním požadavkům musí zohledňovat především hodnoty přirozené průtočné kapacity konkrétního koryta (Kender, 2000).

Pro údržbu vybraných druhů opevnění a vegetačního doprovodu platí normy TNV 75 2102 (Úpravy potoků) a TNV 75 2925 (Provoz a údržba vodních toků) (ČSN 75 2101).

Migrační prostupnost toku

Zajištění migrační prostupnosti vodního toku by mělo být součástí každého návrhu úpravy vedoucí ke zlepšení jeho ekologického stavu. Pokud to podmínky dovolí, upřednostňují se rybí přechody přírodě blízké. Navrhování zařízení umožňující migraci ryb a dalších živočichů přes migrační překážky uvádějí normy TNV 75 2321 (Rybí přechody) a TNV 75 2322 (Zařízení pro migraci ryb a dalších vodních živočichů přes překážky v malých vodních tocích) (ČSN 75 2101). U řady malých vodních nádrží se uplatňuje jednoduchá koncepce prostupných kynet, vestavěných do bezpečnostních přelivů a protékanych běžnými průtoky. (Na druhé straně neměla by se vynucovat výstavba rybích přechodů na tocích a u nádrží, kde to není z přírodovědného hlediska účelné) (Just, 2003).

Pro malé vodní toky jsou vhodné následující typy přírodě blízkých migračních zařízení: obtokový kanál – paralelní obtokové koryto; zdrsněný skluz; peřejnatá sekce, balvanitá rampa; další vhodná migrační zařízení z místních přirozených přírodních materiálů (TNV 75 2322).

Vegetační doprovod koryta

Při každé úpravě vodního toku musí být podle místních podmínek navržen odpovídající vegetační doprovod. Podkladem pro návrh vegetačního doprovodu jsou biologické průzkumy a stanovištní podmínky. Vodní tok má tvořit kostru ekologické stability krajiny. Druhová skladba výsadeb dřevin musí odpovídat stanovištním poměrům a původnímu druhovému zastoupení v řešené lokalitě (ČSN 75 2101).

U břehových porostů je žádoucí, aby dřeviny snášely dlouhou dobu zaplavení nad kořenovým systémem. Vedle přípustné doby zaplavení je pro výběr dřevin dalším rozhodujícím kritériem malá nadzemní hmota, resp. její pružnost. To se týká zejména té části břehových porostů, které mají být vysázeny co nejbližší k břehům vodotečí.

Výsadba břehových porostů má být souvislá, a to zejména v konkávních obloucích. Počátek a konec vysazovaných porostů by měl vždy plynule navazovat na sousední úseky a rovněž tak napojení na objekty by mělo být řešeno citlivě (Kender, 2000).

Při úpravách toků je účelné rozmístit břehovou vegetaci na svazích koryta podle uspořádání v přírodě, kde většinou na pásmo vodních a pobřežních rostlin v oblasti kolísání vodní hladiny naváže zóna měkkých dřevin (nízkorostoucí vrby), které svými prorostlými kořeny zpevní svahy břehů. Elastický vrbový pás bude chránit doprovodnou výsadbu vysokokmenných a keřových dřevin na břehu při průtoku velké vody a při odchodu ledů před vymíláním. Svahy břehů s mírnějším sklonem opevňujeme vodními a pobřežními rostlinami; doporučuje se sklon nejvýše 1 : 3, optimální sklon 1 : 10. Pro umístění pobřežní vegetace na svahu koryta je rozhodující hydrologický režim toku.

Při volbě travních směsí se doporučuje, aby převládaly trávy výběžkaté nad trávami trsnatými, neboť z hlediska ochrany svahu mají příznivější hydraulické vlastnosti. Rovněž lépe snášejí zastínění vyššími trávami. Výhodné jsou nízké výběžkaté trávy s krátkými podzemními výběžky, které hustěji a rovnoměrněji pokrývají svah a omezují zabahnění koryta. Pro opevnění břehů jsou nevhodné tvrdé a vysoké rostliny, protože se v proudící vodě většinou neohnou ke svahu – dochází k turbulenci a k odplavování okolní zeminy (Novák, 1986).

Ochrana vodních toků

Vodní tok je leckdy účelné chránit nejen vegetačním doprovodem, ale tento doprovod doplnit i ochranným pásmem. Toto pásmo chrání vodní tok zejména před erozními smyvy a vytváří tak do určité míry nárazníkové pásmo. Tohoto účinku můžeme dosáhnout zejména v revitalizačních opatřeních, která spočívají v realizaci infiltračních (vsakovacích) pásů, obhospodařovaných průlehů nebo suchých záchytných nádrží (Kender, 2000).

Revitalizace drobných vodních toků, pro něž jsou k dispozici jenom samotná koryta, narážejí na četná omezení a bývají odsouzeny k polovičatosti. Následně vznikají při údržbě a provozu revitalizačního díla problémy na styku s pobřežními pozemky. Základem plnohodnotného řešení je získání pozemků pro vytvoření dostatečně širokého pásu. V případech drobných vlásečnicových toků by pro hodnotnou revitalizaci postačovalo vytvoření potočního pásu širokého cca 10 metrů. U potoků střední velikosti, o běžných průtocích v desítkách až stovkách $\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$, je vhodná celková šířka pásu 20 až 50 metrů (Just, 2003).

Důležitým faktorem pro návrh revitalizačních opatření je zjištění stávajícího způsobu obdělávání pozemků. Při vrstevnicovém obdělávání pozemků je možno uvažovat s maximální přípustnou délkou svahů dvojnásobně delší než při obdělávání spádnicovém (Kender, 2000).

Zanášení a zarůstání průtočného profilu drobných toků vyvolává potřebu častých udržovacích zásahů. Snížení potřeby udržovacích prací umožňuje břehová vegetace keřů a stromů, jejichž působením je voda v korytě toku ochlazována, je zabráněno přístupu světla, a tím jsou odstraněny hlavní podmínky pro rozvoj vodní vegetace. Dno toku se podstatně méně zanáší, a pokud nánosy v důsledku místního zvětšeného zdrsnění dna vznikají, nejsou upevněny vodními rostlinami a bývají za větších průtoků odplaveny (Novák, 1986).

V případě nebezpečí smyvů hnojiv, půdy a jiných nečistot do toku se stanoví šířka vegetačního doprovodu, jeho uspořádání a druh krytu tak, aby zamezil, nebo alespoň omezil, znečišťování a zanášení vodního toku. V tomto případě tvoří vegetační doprovod ochranné pásmo vodního toku. V návrhu úpravy toku je nutno posoudit potřebu a možnost jeho zřízení. Celková šířka ochranného pásma se stanoví v závislosti na sklonitosti přilehlého terénu, druhu pobřežních kultur, šířce údolní nivy, majetkoprávních vztazích, intenzitě srážek apod. Šířka má být proměnná (stanovená minimální šířka však musí být dodržena), dřeviny nemají být stejné výšky a stejné druhovosti (ČSN 75 2101).

3.2.2 Tůně

Z hlediska revitalizace jsou sledovány parametry zejména plocha tůně, plocha mělkovodní části tůně o hloubce do 0,6 m, délka a členitost břehové čáry, objem vody v tůni, eventuálně velikost okolní plochy terénu, která je blízkostí tůně zamokřena a vytváří její přírodní obvod. Nejlépe působí tůně, které jsou zaplněné vodou po okraj a vytvářejí kolem sebe mokřadní lem. Voda z takových tůní odtéká volně po zamokřeném terénu a většinou není potřeba vytvářet nějaký uměle opevněný odtokový objekt.

Obecným požadavkem při budování tůní je vytváření mírných sklonů svahů, a to kvůli stabilitě břehů, rozvinutí pobřežní a mělkovodní zóny a bezpečnosti osob a zvířat. Mírně sklonité, přirozeně stabilní břehy tůní nevyžadují opevnění.

I v případě tůně mimo koryto vodního toku se mohou břehy a dno zarůstáním a zanášením zezemňovat až o několik decimetrů za rok. Proto je v zájmu životnosti hloubit spíše větší tůně – za slušně velkou lze pokládat tůň, v níž hloubka dosahuje jednoho metru a šířka činí alespoň pět metrů. Menší „oka“ vydrží jen několik sezón.

Vegetační doprovod tůní lze založit nejlépe výsadbou vrbových řízků v hustých skupinách. Pro život obojživelníků atp. však je vhodné, aby hladina tůně byla alespoň částečně osluněná. Proto se hlavně jižní okraje tůní neosazují nebo se osazují jenom nesouvisle.

Při navrhování tůní je třeba dobře zvážit biologické aspekty, a to vždy v kontextu konkrétního území (Just, 2005).

3.2.3 Mokřady

V intenzivní zemědělské krajině je potřebná ochrana před vnějšími rušivými vlivy. Mokřad by měl být obklopen dostatečně širokým ochranným lemem dřevin a zatravněných ploch. Po samotném obvodu zamokření se uplatní prstenec keřových vrb, na ně navazuje olšina se střemchou, dále od vody další druhy dřevin (Just, 2003). Tvarování vlastní plochy mokřadu nemá žádná pevně stanovená pravidla (Just, 2005).

3.2.4 Poldry

Běžný je poldr s částečným nadržáním, který se uplatňuje jako malá vodní nádrž. Za revitalizační objekt lze pokládat poldr, který nelikviduje hodnotné přírodní území, nýbrž naopak je budován v území ekologicky degradovaném s tím, že jeho

zátopa a příslušné obvodové území budou přírodního nebo přírodě blízkého charakteru. Takový poldr znamená nejen posílení protipovodňové ochrany, ale také obohacení přírody a krajiny.

Podmínkou revitalizačního charakteru poldru je také citlivé tvarování hráze a objektů (zejm. mírný sklon vzdušního líce) a ozelenění koruny a vzdušního líce hráze.

Za problematickou pokládají někteří odborníci výšku hráze nad 3 metry. Varují, že průlomová vlna v případě porušení hráze naplněného poldru by byla mnohonásobně větší než povodňový průtok, k jehož transformaci je poldr navrhován. Přijetí tohoto názoru vyřazuje poldry s vysokými hrázemi a omezuje použití tohoto typu objektů spíše na ploché nížinné terény, kde bude významné kubatury poldru dosaženo velkou rozlohou zátopy.

Bezproblémovými dřevinami pro zatápěné plochy poldrů jsou zejména vrby, v obvodových částech, zatápěných méně často a na kratší dobu, se velmi dobře uplatní například duby (Just, 2003).

3.2.5 Rybníky

Rybník je malá vodní nádrž, která je především určená k chovu ryb, v níž je možné řádně rybářsky hospodařit s možností úplného a pravidelného vypouštění vody (Šálek, 1996).

Ekosystém, který tvoří rybník a jeho bezprostřední okolí (rybniční kotlina – litorální zóna, mokřady, vlhké louky), patří mezi přírodovědně a krajinářsky nejcennější složky, které můžeme v české krajině nalézt. Tato skutečnost našla své vyjádření i v zákoně ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, který rybníky zařazuje mezi ekologicky, geomorfologicky a esteticky hodnotné části krajiny, které nezřídka utvářejí její typický vzhled a přispívají k udržení její stability – tzv. významné krajinné prvky (Kender, 2000).

Rybníky jsou nedílnou součástí naší krajiny, v níž plní řadu významných a nezastupitelných funkcí – zásobní, kompenzační, ochrannou, provozní, estetickou, asanační, rekreační, zlepšují a mění fyzikální, chemické a biologické vlastnosti vody, vytvářejí vhodné prostředí pro chov ryb apod. Převážná většina těchto nádrží je víceúčelových, při správném návrhu a odpovědném provozování přispívají tyto nádrže k ochraně a tvorbě našeho životního prostředí (Šálek, 1989).

Rybníky jsou i důležitými vodohospodářskými díly. Proto je jim třeba věnovat pozornost jak při projektové přípravě, tak i při vlastní výstavbě. Zařízení používaná na rybnících musí být jednoduchá, účelná, snadno obsluhovatelná, s vysokou životností (Čítek, 1998).

Na revitalizační nádrže, v nichž je voda vzdouvána hrází, se vztahují technické a bezpečnostní požadavky plynoucí z ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže. Aby bylo možné hovořit o revitalizačních nádržích, musejí být pro jejich uplatnění vytvořeny podmínky stavební koncepce, konstrukčním provedením i způsobem hospodaření (Just, 2003).

3.2.5.1 Poloha a umístění rybníka

Výběr místa nádrže závisí na tvaru nádržní pánve, poloze vzhledem k vodnímu zdroji, účelu a požadované funkci, vhodnosti místa pro situování hráze a jednotlivých objektů, blízkosti výskytu stavebního materiálu, podmínkách pedologických, hydrogeologických, inženýrskogeologických a dalších. O umístění hráze rozhodují často poměry zemědělsko-výrobní, bonita půdy v zátopové oblasti a řada vlivů místních (ČSN 75 2410).

Pro efektivnost výstavby i budoucí efekty je rozhodující morfologie budoucího retenčního prostoru. Vhodné jsou mělké, široké nivy nebo terénní sníženiny na přirozených údolnicích toků, kde mohou vybudováním hrázového tělesa ve vhodném profilu vzniknout ploché zátopy s rozsáhlým mělkovodním pásmem a přirozeným tvarováním břehů (Just, 2003).

Rybníky mají být chráněny proti severním větrům a otevřeny k jihu a východu, aby slunce mohlo co nejdéle proteplovat vodu (podněcovat produkci přirozené potravy ryb). Část plochy hladiny má však mít stín vytvořený stromy, keři nebo tvrdým porostem na okraji rybníka (Pavlica, 1967).

Rybochovné nádrže navrhujeme obvykle ploché, s vyrovnaným dnem, o střední hloubce do 1,0 až 1,5 m, napájené vhodným zdrojem kvalitní vody a s připojením na veřejné komunikace (Šálek, 1996). Dno nádrží se navrhuje ve sklonu 0,5 -1 % k výpustnému objektu (Šálek, 2009).

Stavební jednoduchost rybníků a účelových nádrží připouští jejich výstavbu téměř všude, kde je k dispozici alespoň skrovný zdroj vody. Z vodohospodářského hlediska je proto výhodné budovat nádrže nebo skupiny nádrží tohoto typu v malých povodích, ležících v pramenných oblastech řek v relativně nejvyšších nadmořských

polohách, nebo v dílčích povodích středních a nízkých poloh mírně zvlněného nebo i rovinného terénu, chudého na stálou hydrografickou síť (Šálek, 1989).

3.2.5.2 Hloubka a plocha rybníka

Podle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže jde o nádrže, jejichž objem po hladinu ovladatelného prostoru nepřesahuje 2 miliony m³ a největší hloubka nepřesahuje 9 m.

Z hlediska požadavku vytvoření ekologicky stabilního prvku v krajině nejlépe vyhovují vodní nádrže o ploše nad 0,5 ha. Při menší ploše klesá rozsah mělkovodního pásma a výrazně rostou měrné stavební náklady (Just, 2003). Čím delší obvod rybníka připadá na 1 ha zatopené plochy, tím je rybník zpravidla úrodnější. Proto malé rybníky jsou vždy úrodnější než rybníky velké téže bonity, u nichž délka obvodu (okrajů) rybníka připadající na 1 ha zatopené plochy je malá (Dyk, 1956).

Zkušenosti ukazují, že hloubka celého rybníka má kolísat v rozmezí 0,3 až 2 m (maximálně 3 m) a průměrná hloubka v mezích 0,8 až 1 m (1,5 maximum). Z toho, že je optimální průměrná hloubka rybníka 0,8 až 1 m, vyplývá, že je jeho plocha omezena již touto zásadní podmínkou. Provozně nejsou rybníky nad 30 ha již vhodné; optimum je 5 až 10 hektarů (Pavlica, 1967).

Plochy rybníka, kde hloubka vody je asi 0,7 m až 1,5 m, vytvářejí v biotopu rybníka pásmo tzv. měkkých porostů se vzplývavými rostlinami. Plochy rybníka s hloubkou vody menší než přibližně 0,7 m vytvářejí pásmo tzv. tvrdých porostů s typickým výskytem rákosu (*Phragmites*), orobince (*Typha*) a dalších druhů. Hloubka vody 1,20 až 1,50 m obvykle postačuje pro zamezení růstu nežádoucí bažinné vegetace (Hasík, 1974).

3.2.5.3 Podélný a příčný profil rybníka

Z důvodu funkčního i pohledového zapojení do krajiny a podmínek břehových a příbřežních společenstev je vhodné mírné sklonování s maximálním využitím přirozených sklonů terénu (Just, 2003).

Má-li malá vodní nádrž rybníčního typu tvořit součást biocentra, musíme zabezpečit plynulý přechod mezi nádrží a okolním územím. Rozhodující je pečlivé vyřešení litorálního pásma v návaznosti na suchý břeh. Jedná se o hraniční ekosystém mezi terestrickými a vodními ekosystémy, tzv. ekoton (Šálek, 1996).

Tyto mělkovodní části nádrže – litorál – s rychle se prohřívající vodou, litorální vegetací a plynulým přechodem na souš, jsou existenčně nutné pro mnoho forem vodního života. Je zde soustředěno značné procento biodiverzity celého biotopu. Pro rozvinutí litorálního pásma po obvodu nádrže je vhodný sklon břehů pod hladinou cca 1:5 a mírnější. Pokud je rostlý terén v některé části nově budované nádrže strmější, pak se ponechá v přirozeném sklonu.

Důležitá je vhodná expozice litorálu vůči světovým stranám. Nejvhodnější je umožnit vznik litorálu v jižně exponovaných částech nádrží – to umožní jeho dobré oslunění a rychlé prohřívání vody. Výsadby dřevin v okolí nádrže je třeba provádět tak, aby biologicky nejcennější části litorálu nebyly nadměrně zastíněny. Mělkovodní pásmo tvoří jednak část břehová, jednak vnitřní litorál, který je zpravidla rozvinut v přítokových partiích nádrže (Just, 2003).

Litorální pásmo se osazuje tvrdými makrofyty, které tlumí kinetickou energii vln. Od hloubky 0,6 m až 0,8 m začíná čistá nádržní oblast. Sklon litorální zóny se navrhuje 1:4 až 1:6, plocha této zóny by měla činit 12 až 18 % z celkové plochy nádrže (ČSN 75 2410). Často doporučované menší sklony (1:10 až 1:15) výrazně zmenšují vodní prostor a mimo specifických případů např. v rezervacích je nelze doporučovat. Při návrhu sklonů břehů se totiž zpravidla ignoruje, že rybník má vedle vodní plochy i plochu katastrální. I v této části je nezbytné vytvořit předpoklady pro tvorbu úplné hydroserie. Zde však s mírnějšími úhly a s poměry od 1:5 a širšími (Gergel, 2004).

Plocha těchto mělčin může být velmi variabilní dle lokálních podmínek, neměla by však zpravidla klesnout pod 10 % katastrální plochy nádrže, za optimum lze považovat asi 10 – 30 % plochy rybníka. Na tyto požadavky je nutno pamatovat při projektování konfigurace dna a břehových partií.

Pro výsledný revitalizační efekt je podstatný podíl mělkovodního pásma, ve kterém budou vytvořeny podmínky pro diverzitu vodních a mokřadních ekosystémů. Z tohoto vyplývají požadavky na podíl mělkovodního pásma (hloubka 0,0 až 0,6 m), diferenciované podle velikosti nádrží: nádrže o velikosti 0,1 až 0,5 ha – min. 10 %, nádrže o velikosti nad 0,5 ha – min. 20 % (Just, 2003).

Při dotváření tvaru dna je třeba dbát, aby bylo pokud možno ploché a dobře odvoditelné (Kender, 2000). Sklon dna v litorální zóně se navrhuje min. 1 % (Šálek, 1989).

V rozsáhlých porostech litorálního pásma je velmi vhodné vytvářet průplavy, které se tvoří tak, že $1/3 - 1/4$ plochy litorálního pásma se odtěží na hloubku min. 0,6 m a vytvoří jakýsi nepravidelný vodní záliv - průplav o šířce 4-12 m. Tento průplav nemá lineární okraje a působí v ekosystému litorálu rybníka velmi příznivě. Mimo rybníční kotlinu je nepřístupný, a proto do něj s oblibou zajíždějí jak ryby, tak i vodní ptactvo. Po určité době, která odpovídá rychlosti zazemňování (5-15 let) nádrže, se vyhloubí tento vodní tvar na další třetině nebo čtvrtině plochy litorálu. Tak se v postatě stabilizuje stárnutí nádrže na určitém stupni. Jen tak je možno hovořit o trvale udržitelném rozvoji a nikoliv o rychlém dynamickém procesu stárnutí a postupného zániku nádrží (Gergel, 2004).

3.2.5.4 Technické objekty rybníka

Rybníční hráz

Hráz je základním stavebním zařízením rybníka. Pro její výstavbu se používá stejnorodý nepropustný materiál, tj. zemina, která se nachází v bezprostřední blízkosti stavby. Poloha a konstrukce hráze je určována tvarem území, požadovanou hloubkou nádrže a vhodnou zeminou. Nejlépe řešená hráz je taková, u které poměr objemu hrázového tělesa a objemu hrází nadržené vody je co nejmenší. Příčný profil hráze je lichoběžný. Po způsobu uložení zeminy v hrázovém profilu rozlišujeme stejnorodé (homogenní) a nestejnorodé (nehomogenní) hráze (Čítek, 1998). Homogenní hráz je výhodná při výšce hráze do 6m v případě, že v hospodárné vzdálenosti je dostatek materiálu (ČSN 75 2410). Podle terénního uspořádání, funkce a účelu dělíme hráze na čelní, boční a dělicí, z hlediska půdorysného uspořádání na přímé, zaoblené, lomené apod (Šálek, 1989).

Pro dobrou funkci hráze je důležitá i její výška. Převýšení koruny hráze nad nejvyšší hladinou vody je 0,6 m při délce vzdutí do 1 km a 0,8 m při vzdutí nad 1 km. Šířka koruny hráze závisí na výšce hráze, popř. převáděné komunikaci. U nízkých a vedlejších hrází je přípustná šířka koruny 1,5 m, u hrází vyšších než 5 m nesmí šířka klesnout pod 3 m. Je-li po koruně hráze vedena veřejná komunikace, musí být šířka nejméně 5 m (Čítek, 1998). Není-li po koruně vedena trvalá komunikace, ale je-li nutno počítat s občasným pojezdem vozidel (požární vozidla, výlov nádrže, údržba hráze apod.), musí být volná šířka koruny, měřená mezi vnitřními líci stálých bočních překážek o výšce přes 20 cm, alespoň 3,5 m (ČSN 75 2410).

Stabilitu hráze zabezpečuje sklon jejich svahů. Řídí se druhem použité zeminy. Homogenní hráze mívají sklon vzdušného svahu pro všechny druhy zemin 1:2, sklon návodního svahu se pohybuje v rozmezí 1:3 až 1:3,7. Návodní strana hráze se chrání před působením vln, ledu a jiných erozních vlivů kamennou nebo betonovou dlažbou přesahující min. 50 cm nad stálou hladinou vody v rybníce. U starších staveb se používá rovnanina z neopracovaného lomového kamene, který lze používat jako pohoz na povrchu hráze. Na vzdušné straně hráze se provádí také odvodnění návodního svahu. K tomu účelu slouží kamenná rovnanina nebo trubková drenáž (Čítek, 1998). Pokud to je účelné a nákladově přijatelné, je vhodné navrhovat mírnější sklon vzdušního líce 1 : 3,5 a mírnější (Just, 2003).

Opevnění návodního líce hráze se provede od koruny hráze alespoň 0,8 m pod hladinu stálého nadržení (ČSN 75 2410). Opevnění návodního svahu hráze chrání těleso hráze před působením ledu, vln, dešťových srážek a jiných rušivých jevů. Zasahuje min. 0,5 m nad hladinu stálého nadržení vody a zavazuje se do opěrné patky. Při sklonech 1 : 1,5 až 1 : 2 se navrhuje kamenná dlažba nebo rovnanina, popř. prefabrikované betonové desky. Při menších sklonech se používá kamenný nebo štěrkový pohoz (makadam) (Šálek, 1989). Zpravidla by mělo postačovat opevnění kamenným pohozem v rozsahu kolísání hladin. Pokud by tento pohoz přesahoval k hraně nebo do koruny hráze, prosype se zeminou, aby lépe zarostl. Nejspíš při rekonstrukci historické nádrže se může uplatnit tužší opevnění – kamenná rovnanina nebo dlažba na sucho. Tyto druhy opevnění jsou nákladné, ale úkryty mezi kameny mohou být atraktivní pro raky. Opevnění tvárnicemi není u revitalizačních nádrže přijatelné (Just, 2003).

Opevnění vzdušního líce se navrhuje podle materiálu vzdušní části hráze tak, aby chránilo svah hráze proti činnosti srážkové vody a proti vlivům povětrnosti. Obvykle postačí ochrana travním porostem, který je nutno udržovat pravidelným sečením.

Koruna hráze má být upravena tak, aby byla v celé délce přístupná pro obsluhu a při kontrole vodního díla a aby v případě potřeby (zejména pro opravy a při povodních) umožnila alespoň jednosměrný průjezd vozidel, pokud není možný průjezd podél vzdušní paty hráze. Srážková voda se odvádí z koruny hráze povrchově tak, aby nezpůsobovala estetické závady, ani erozní škody na líci hráze. Zpravidla postačí provést korunu hráze v jednostranném sklonu 1 % až 3 % směrem do nádrže. U vodárenských nádrží se navrhne sklon koruny od nádrže. Podélný sklon koruny hráze se doporučuje upravit tak, aby koruna byla nejnižší v místech,

kde je nejmenší riziko škod při přelití hráze (obvykle tam, kde je hráz nízká) (ČSN 75 2410).

Velikost a výška hrázového tělesa musí být v souladu s ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže. Není však vhodné je nepodloženě předimenzovávat, aby v lokalitě, většinou údolní nivy, nevznikal zbytečně rušivý prvek. Nadměrnému převýšení hráze, které může významně narušit krajinné vyznění nádrže, lze předejít jednak navrhováním pouze opodstatněného převýšení koruny, jednak návrhem širší přelivné hrany bezpečnostního přelivu (Just, 2003).

Bezpečnostní přeliv

K ochraně rybníků před přívaly velkých vod jsou zřizovány bezpečnostní přelivy. Podle konstrukce rozlišujeme bezpečnostní přelivy (přepady, splavy) přímé, boční, kašnové, kombinované.

Vlastní přeliv tvoří opěrná zeď, koruna přelivu, která je rovná nebo půlkruhovitá, skluz, vývažiště a česlová stěna. Přepadající voda odtéká otevřeným korytem nebo odlehčovacím kanálem lichoběžníkového příčného průřezu. Z koryta musí být odstraňovány keře a stromy. Spád nezpevněných kanálů nemá překročit 5 %, jinak je nutno provést jejich zpevnění dlažbou. Těleso přímého i bočního bezpečnostního přepadu má pevnou korunu, zpevněné předpolí a vývažiště. Česlová stěna zabraňuje úniku ryb a po celé její délce se zřizuje obsluhovací lávka ve výšce min. 10 cm nad hladinou největšího vzduť. Slouží k čištění česlí a k přechodu přes přepad (Čítek, 1998). Přeliv má být nehrazený, bez pohyblivých částí (nástavků apod.), aby pro spolehlivou funkci nepotřeboval obsluhu (ČSN 75 2410).

Podkladem pro dimenzování bezpečnostního přelivu je stanovení nejvyšší hladiny v nádrži při návrhovém průtoku. Návrhový průtok se stanoví podle metodického pokynu (Směrnice pro navrhování a posuzování vodohospodářských děl za povodní, Vodní díla – TBD, Praha, 1997). Případné snížení návrhového průtoku retenčním účinkem prostoru nad korunu přelivu je nutno prokázat výpočtem. Návrhový průtok pro nádrže IV. Kategorie (Vyhláška Ministerstva lesního a vodního hospodářství) ČSR č. 62/1975 Sb. o odborném technicko-bezpečnostním dohledu na některých vodohospodářských dílech, která stanoví povinnost kategorizace vodních děl a přešetření kategorizace při rekonstrukcích) je Q_{100} . Ve zdůvodněných případech je možno volit průtok menší, tj. Q_{50} , nejméně Q_{20} v souladu s metodickým pokynem (Směrnice pro navrhování a posuzování

vodohospodářských děl za povodní, Vodní díla – TBD, Praha, 1997) (ČSN 75 2410 ZMĚNA Z1).

Přeliv by měl plnit svoje funkce při pokud možno citlivém provedení a přiměřených nákladech. Problematické bývají monolitické sružené objekty nebo přelivy s přepadovými hranami a odpadními koryty z litého betonu. Vhodnější bývají korunové přelivy opevněné kamenným zdivem nebo rovinaninou. Mnoho záleží na umístění přelivu.

Méně sklonitý odpad vyžaduje méně mohutné opevnění. V některých případech je také možné do mírně sklonitého odpadu vestavět kamenitou kynetu, protékanou běžnými průtoky a průchodnou pro ryby. Taková kyneta může být úspornější a životaschopnější náhradou samotného rybího přechodu, jehož budování bývá v případě malé vodní nádrže problematické. Pokud pro to jsou prostorové podmínky, mělo by být zváženo citlivější a úspornější řešení se širším a mělčím příčným profilem odpadu, až po tvar nenápadného, rozložitého průlehu. Pokud to podmínky umožňují, následuje volné rozlité do nivy (Just, 2003).

Nejčastější jsou přímé bezpečnostní přepady. Ty mají přímou a zpravidla pevnou přepadní hranu. Umísťují se mimo čelní hráz do rostlého terénu břehu poblíž křídla hráze. Odpad vody je veden otevřeným korytem průřezu lichoběžníka, s šířkou dna až 20 m, nejvyšší hloubkou vody 15 – 30 cm. Průtočná rychlost nesmí dostoupit hranice, při níž dochází k porušení koryta (Nováček, 1997).

Pro zlepšení podmínek při odvádění velkých průtoků se navrhuje doplňkové nouzové přelivy. Uplatní se: při mimořádných situacích, jako doplnění kapacity hlavního přelivu, pro zvýšení bezpečnosti díla. Vzhledem k malé četnosti provozu může být doplňkový přeliv řešen úsporněji (opevnění drnem, dlažbou na sucho, zabezpečení prahy apod.) (ČSN 75 2410).

Výpustné zařízení

Každá nádrž musí být vybavena vypouštěcím zařízením. Kapacita výpusti musí umožnit vypouštění průtoků do toku v souladu s požadavky kladenými na funkci nádrže, a to při všech v úvahu přicházejících úrovních hladin. Při ohrožení vodního díla musí výpusti umožnit vyprázdnění nádrže nebo snížení hladiny na stanovenou úroveň v požadovaném čase.

Jako výpustné zařízení v hrázích do výšky 5,0 m se obvykle navrhuje trubní výpusti s uzávěry šoupátkovými, požerákovými, výjimečně čepovými (ČSN 75 2410).

Tradičním uzávěrem výpusti rybníků je požerák, někdy též nazvaný kbel nebo mnich. Požerák je opatřen po částech odnímatelnou dlužovou stěnou, kterou se reguluje výška hladiny v rybníce (Nováček, 1997). K hrazení se používají dluže z dubového nebo modřínového dřeva (výšky 0,15 až 0,20 m), které vkládáme do drážek v bočních stěnách požeráku (Šálek, 1989). Před vtokem do výpustě se umísťují česlice o rozteči 60, 90 a 120 mm (Šálek, 1996). Požerákové výpusti jsou nejúčelnější u rybníků, kde hladina stálého nadržení je 3 m a hloubka ochranného prostoru je 40 cm, tj. maximální hloubka nepřesáhne 3,4 m (Nováček, 1997). Nejmenší průměr výpusti je 300 mm (ČSN 75 2410).

Podle konstrukčního uspořádání rozlišujeme: otevřené požeráky s jednoduchou dlužovou stěnou; otevřené požeráky s dvojitou stěnou; otevřené požeráky s dvojitou stěnou, druhá s dlužemi; uzavřené požeráky s jednoduchou dlužovou stěnou; uzavřené požeráky s dvojitou dlužovou stěnou (Čítek, 1998). Nejvýhodnější je kbel dvojitý pro odtok spodní odkysličené, někdy i zemními plyny smíšené vody (při značném zabahnění), jímž lze současně libovolně regulovati stav vody v rybníce (Vokoun, 1948). Jednoduchý požerák odvádí vrchní vodu, což je u některých nádrží výhodné (koupaliště, závlahy), u jiných nevýhodné (z rybníka odvádí vrstvu bohatou na kyslík, spadlý hmyz; voda zůstává bez kyslíku) (Pavlica, 1967).

Požeráky se navrhují nejčastěji betonové a železobetonové, v některých případech zděné, dřevěné a ocelové a též z plastů (Šálek, 1989). Vzhled výpustního zařízení a přídatných zařízení ovlivňuje následné začlenění vodní nádrže do krajiny. Proto může být, kde je to účelné, vzhled betonových výpustí korigován obklady z přírodních materiálů. Účelnost a funkčnost provedení však jsou na prvním místě. U menších nádrží je v některých případech možné použít dřevěných požeráků. Ty je nutno dobře kotvit do dna, aby nevyplavaly vzlakem vody. Problémem je životnost částečně zatopeného dřeva (Just, 2003). Potrubí dřevěné výpusti musí být trvale pod vodou (ČSN 75 2410).

Odběrné, přívodní a odpadní zařízení

Přívodní a odpadní zařízení slouží k přívodu a odvádění vody. Tvoří je: vodní tok (u průtočných nádrží), otevřené kanály (náhony), trubní přívody (ČSN 75 2410). Konstrukce odběrného a přívodního zařízení závisí na celkovém uspořádání malé vodní nádrže a jeho poloze k vodnímu zdroji. Odběrná a přívodní zařízení navrhujeme především u nádrží neprůtočných, u průtočných nádrží protéká vodní tok nádrží a koryto tvoří přímo přívodní zařízení (Šálek, 1996).

Odběrné zařízení tvoří sběrný žlab umístěný na dně vodního toku a bývá obvykle opatřen brlením. Vlastní odběr je připojen na přívodní náhon stavidlem pro řízení přítoku (Čítek, Kubů, 1998). Jiným způsobem odběru vody jsou odběry umístěné v tělese prahu, stupně, popř. malého jezu. Na větších vodních tocích se k odběru vody navrhuje dělicí objekty a jezy (Šálek, 1989).

Náhony – naháněcí stoky přivádějí vodu z odběrných objektů do rybníka. Někdy jsou budovány jako sběrné pro zachycování povrchového odtoku a jeho přívod do rybníční nádrže. Používají se k zachycení rozptýlené vody u rybníků bez přítoku (Čítek, 1998). Otevřené náhony se navrhuje zemní, lichoběžníkového tvaru, se sklonem svahů 1:1,5 až 1:2. Rozsah potřebného opevnění, popř. těsnění se stanoví v závislosti na hloubce protékající vody, průtočné rychlosti a materiálu dna a svahů. K nejpoužívanějším opevněním patří dlažba z kamene, betonových dlaždic, šterkové pohozy a vegetační úpravy (Šálek, 1989).

Obvodové stoky – regulují přítok vody do rybníka tím, že umožňují odvádět přebytečnou vodu mimo nádrž (Čítek, 1998). Obvodová stoka prochází těsně podél záplavy a dimenzujeme ji na velkou vodu. Protože obvodová stoka umožňuje libovolné regulování vody rybníkem, nenastává přílišné ochlazování vody v rybníce, zvyšuje se stav nad normál, nevyplavují se živiny a potrava ryb a drobné ryby nejsou rušeny ve svém vývinu. Materiál získaný z výkopu koryta slouží k jednostrannému ohrazování této stoky z návodní strany. Protilehlý svah musí zůstat neohrazován, aby stoka mohla přijímat povrchově přítékající vodu. Obvodová stoka je v jistém odstupu pod hrází zaústěna do odpadní stoky (Nováček, 1997).

Odpadní zařízení (odpadní kanály, odpadní stoky) používáme k odvedení vody od výpustných a zabezpečovacích zařízení. Výška hladiny v odpadu nesmí zpětným vzduším ovlivňovat průtok vody ve výpustném zařízení (Šálek, 1996).

3.2.5.5 Ostatní objekty a doplňky rybníka

Zařízení na ochranu před znečištěním a úpravu vody

Při výstavbě rybníků a účelových nádrží se stále více setkáváme s požadavkem zachycení splavenin, organického a anorganického znečištění. U rybochovných zařízení, např. u plůdkových výtazníků apod. se navíc požaduje ochrana před vniknutím plevelných a dravých ryb a jejich jiker.

Při návrhu zařízení na ochranu před znečištěním vycházíme ze složení vody ve zdroji, z požadované kvality napájecí vody a celkového řešení a z využití nádrží. Současný stav a vývoj zařízení na zachycování a odstranění znečištění je zaměřen

především na návrh mechanických zařízení; chemické a biologické způsoby úpravy vody se začínají uplatňovat v rybochovných hospodářstvích, intenzivních chovech ryb a při recirkulaci vody (Šálek, 1989).

Na ochranu před splaveninami, znečištěním apod. používáme: zařízení na ochranu před hrubými splaveninami (česle, norné stěny, stupně ve dně, usměrňovací stavby); zařízení na zachycení jemných splavenin, plevelných ryb apod. (síta, lapáky písku, usazovací nádrže, štěrkové a pískové filtry aj.); zařízení na zachycení velmi jemných splavenin (mikrosíta, pomalé filtry, rychlofiltry, filtry s plovoucí náplní) (Šálek, 1996).

K nejjednodušším zařízením patří stupně ve dně, česle a norné stěny, které jsou součástí odběrného objektu. Stupeň ve dně má výšku 0,2 až 0,5 m, norná stěna zasahuje až pod hladinu střední vody v nápuštném objektu. Česle navrhujeme ocelové s velikostí průlin 0,002 až 0,003 m (Šálek, 1989).

Filtry slouží k čištění vody, brání vniknutí plevelných a dravých ryb a jiných škůdců a vápencové filtry slouží k úpravě pH vody. Štěrkový nebo pískový filtr se zřizuje na přítokové stoce. Jejich velikost se řídí rozlohou rybníka a potřebou přítoku. Filtr nejjednodušší konstrukce se sestavuje ze tří řad kúlů zařazených napříč rozšířeným korytem přítokové stoky. Prostory mezikoly se vyplňují ostrohranným šterkem, v prvním oddělení hrubším, ve druhém jemnějším. Pod filtrem se někdy buduje odkalovač, který se musí občas čistit (Nováček, 1997).

Částečnou ochranu před zanášením splaveninami může poskytovat osazovací prostor, zařazený před nádrž nebo do jejího přítoku. V úvahu přicházejí nejspíše dvě možnosti: tůň v přítoku do nádrže a usazovací prostor v přítokové části nádrže, který je od hlavního objemu nádrže oddělen ponořenou zemní hrázkou nebo dřevěnou palisádou. V hrázi nebo palisádě je odhraditelný otvor, umožňující při vypouštění nádrže odvodnit také usazovací prostor. Pod hladinou trvalého zatopení může být skryta manipulační vozovka (Just, 2003).

Ostrůvky

Budování ostrůvků může ušetřit náklady s vyvážením materiálu těžného v zátopě. Ekologicky významný tzv. ostrovní efekt nastává, pokud je ostrov od břehu vzdálen alespoň 50 metrů a oddělen průlivem s pásem vody hluboké alespoň 1 metr. Pro vodní ptáky má ostrov význam tehdy, je-li jeho plocha nejvýše 30 cm nad hladinou s pozvolnými břehy – kvůli přístupnosti pro mláďata. Z konstrukčního i krajinářského hlediska jsou nevhodnější rostlé ostrůvky vytvarované odtěžením

okolního terénu (Just, 2003). Ostrůvky, zálivy, průplavy i jiné prvky v litorálním pásmu vytváří příznivé krajinně estetické celky, a pokud jsou akceptovány hydrologické funkce, pak proti jejich zařazení není možno mít výhrady ani z hlediska produkční využitelnosti nádrže (Kvítek, 2005).

Ptačí kameny

Jednotlivé kameny či jejich skupiny mohou vyčnívat v litorálu nebo rozčleňovat břeh. Nutno ovšem zvažovat, zda se do toho kterého typu krajiny hodí (Just, 2003).

Ptačí stromy

Mohutné souše na ostrůvku nebo v litorálu mohou být pro vodní ptactvo vítaným stanovištěm. Přirozené je využít soušku na místě vzrostlého stromu (Just, 2003).

3.2.5.6 Vegetace u rybníka

Použití vegetace na hrázích rybníků

Z hlediska současných názorových pohledů je nejproblematictější prvkem celé rybníční kotliny (Kvítek, 2005) Nepřípustná je výsadba dřevin blíže než 6 m od stavebních prvků (objektů přelivů, spodních výpustí apod.), včetně odvodňovacích staveb. Na vzdušním svahu je možno vysazovat stromy jen při sklonu 1:2 nebo mírnějším a podél koruny sypané hráze při její šířce nejméně 4 m. Korunu sypané hráze o šířce alespoň 4 m je možno osázet jednou řadou vhodných stromů při vzdušní straně. Při šířce koruny nejméně 6 m je možno uvažovat s dvouřadou alejovou výsadbou. Výsadba dřevin na návodním svahu v dosahu jeho opevnění je nežádoucí (MZe, 2010). Spon výsadeb stromových dřevin v podélném směru hráze se doporučuje 5-10 m. Jako nejvhodnější se jeví dub letní, dub zimní, lípa srdčitá, lípa širokolistá, jasan ztepilý, javor mléč, jilm drsný, jilm vaz a některé druhy stromových vrb (Kvítek, 2005). Nevhodnými druhy dřevin jsou zejména jehličnany (zvláště smrky), ovocné stromy a vlašské topoly (MZe, 2010).

Porost nesmí nepříznivě ovlivnit stabilitu hráze, funkci drénů (zarůstání) a bránit kontrole hráze (ČSN 75 2410). Různí se však názory o vlivu stromové vegetace na stabilitu hrází. Kritický rozbor této problematiky provedl Vaníček (1964, 1968). K námitce týkající se nebezpečí vývrátů uvádí, že pro dokonalé zakotvení

vysokých stromů stačí hloubka kořenů 2 až 3 m, která zajišťuje dostatečnou odolnost zdravých stromů umístěných u koruny hráze. U vyšších hrází mají dostatek prostoru a nezasahují do oblasti průsakové křivky. Dále upozorňuje na to, že při rozkladu odumřelých kořenů v tělesech dusaných a ulehlých materiálů hrází dochází pouze k anaerobnímu rozkladu dřevní hmoty kořenů, který trvá velmi dlouho a při němž se téměř nerozkládá lignin. Nehrozí tedy ani porušení nepropustnosti hráze (Novák, 1986).

Na sypaných hrázích se keře a stromy nebo jejich výmladky, nálety a nárosty vyskytují velmi často. Většinou se uchytily nahodile a samovolně (MZe, 2010). Podle § 59 odst. 1 písm. j) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů je povinností vlastníka vodního díla odstraňovat dřeviny z hrází sloužících k ochraně před povodněmi, ke vzdouvání vody nebo akumulaci vody; na tyto povinnosti se s výjimkou ochrany památných stromů, zvláště chráněných druhů rostlin, zvláště chráněných živočichů a volně žijících ptáků, nevztahuje zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Před jejich odstraněním, není-li nebezpečí z prodlení, je vlastník vodního díla povinen oznámit svůj záměr orgánu ochrany přírody. Podle § 58 odst. 2 písm. a) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů je zakázáno na ochranných hrázích vysazovat dřeviny.

Použití vegetace na březích rybníků

Na rozdíl od vodních nádrží je však u rybníků zcela nežádoucí rozvoj vegetace v subpásmech sublitorálních a eulitorálních, neboť v důsledku menších hloubek u břehů rybníků vodní a bahenní vegetace způsobuje zarůstání a zazemňování rybníčních okrajů. Tento jev zmenšuje vodní plochu a způsobuje hygienické, provozní i estetické závady. Využití kladných účinků vegetace, zejména keřových a stromových dřevin, je možno pouze na březích rybníků. Uplatňuje se především jejich estetická krajínotvorná a stabilizační funkce (Novák, 1986).

Břehový doprovod plní řadu významných biologických funkcí, je stanovištěm četných rostlinných druhů a poskytuje potravu, úkryt, hnízdění a rozmnožování živočichů. Ochranný pás kolem nádrže má mimořádný význam protierozní, infiltrační, mikroklimatický apod. V ochranném pásmu se zachycují povrchové smyvy a polutanty, které by jinak znečišťovaly vodní nádrž (Šálek, 1996).

Podle účelu, jemuž rybník slouží, volíme druhovou skladbu dřevin a jejich prostorové uspořádání. Vhodně navržený a udržovaný vegetační doprovod na březích rybníků vytváří harmonickou přírodní kulisu podél vodní plochy a přispívá ke zlepšení přírodního a životního prostředí (Novák, 1986).

Zatravnění

Travní nebo jetelotravní porost je nejlepším opevněním vzdušného svahu a návodního svahu nad dosahem vlnobití, a není-li po sypané hrázi provozována doprava, i koruny sypané hráze. Aby travní porost plnil svou funkci, je třeba jej řádně udržovat. Ošetřování travního porostu spočívá především v častém sečení, aby nedocházelo k jeho degradaci. Tím, že je trávník trvale udržován v nízkém stavu, se dosáhne hustého zápoje, mocného prokořenění půdy a dobré ochrany proti erozi (MZe, 2010).

3.3 Údržba litorálního pásma

3.3.1 Regulace litorálního pásma kosením

O vlivu hospodaření na vegetaci makrofyt a naopak můžeme v pravém slova smyslu u nás v podstatě hovořit jen na rybnících (Hejný, 2000). Z hlediska významu i ošetřování rybníků rozeznává rybníkářská praxe tzv. tvrdou flóru (rákosiny a vysoké ostřice) a tzv. měkkou flóru (jednoleté nebo vytrvalé druhy ponořených nebo vzplývavých rostlin) (Petříček, 1999).

Rybníky jako mělké nádrže mohou rychle zarůstat, pokud chybí pravidelné obhospodařování a případná regulace společenstev (Hejný, 2000). V mělkých rybnících nebo jejich částech si proto pomáháme letním kosením. Tento způsob je z hlediska dopadů na rybníční ekosystém nejméně škodlivý a nejúčinnější, avšak také nejdražší. Navíc je třeba posečenou biomasu naložit na přistavené vozidlo a odvézt na kompost mimo dosah vodního prostředí.

Letní kosení, tzv. kosení na rezervy je účelné v době do začátku metání květenství, tj. kdy se na vrcholech stébel (stonků) ještě neobjevují laty, palice ap., zpravidla ne později než v polovině června (u orobinců do konce června). Pozdější kosení již podstatně neomezí regeneraci v dalším roce, neboť v zásobních orgánech (oddencích) se již začaly doplňovat zásoby asimilátů translokací z nadzemních částí a v následující sezoně vyrostе nový, víceméně stejně vitální porost. Termíny a místa kosení je třeba přizpůsobit i ostatním zájmům ochrany přírody, zejména hnízdícímu ptactvu. Kosíme plovoucí žací lištou, v ostatních

mokřadech běžnou žací lištou, křovinořezem nebo motorovou pilou (Petříček, 1999). Ruční nebo strojové vysekávání rostlin se provádí v hloubce 0,6-0,9 m pod hladinou (Kvítek, 2005).

Kosení „měkké flóry“ je často nutno provádět nejen z potřeby rybníkáře, ale i ochránáře, jde-li o skutečné vodní plevelle, např. rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*) aj., znemožňující vývoj a existenci chráněných a vzácných druhů. Důležitá je doba kosení, která odpovídá zhruba generativní fázi vodních plevelů, resp. době před dozráváním a uvolněním semen, tj. od konce května do konce června. Regenerují-li vytrvalé druhy vodních plevelů, např. stolítek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*), kosíme je znovu za 4 – 8 týdnů, po vytvoření nového porostu z rezervních orgánů. Třetí kosení následující rok začátkem června (jestliže porost významněji regeneruje) by mělo na řadu sezon plevelný druh podstatně oslabit nebo zničit (Petříček, 1999).

Zazemňování a zarůstání rybníků patří k obtížné problematice spojené s provozem rybníků a dotýká se hygienických i estetických kritérií životního prostředí člověka. V zájmu ochrany krajiny je nutno zajistit dobrou údržbu rybníků (Hasík, 1974). Odstraňování tvrdých a omezování nadměrně rozmnožených měkkých porostů patří k nejdůležitějším melioracím. Podle výsledků pokusů zvyšuje tento zásah produkci rybníků o 50 % i více. Je však třeba zdůraznit požadavek, aby všechna plánovaná opatření k omezování nežádoucích vodních rostlin byla předem řádně uvážena i s přihlédnutím k významu těchto rostlin z hlediska ekologie krajiny (Čítek, 1998).

Tvrdé porosty mají svůj význam jen v menších pásích kolem břehů vystavených vlnobití a pak v řídkých pruzích na návětrných stranách. Zadržují vlny a zpomalují ochlazování vody a zamezují splachování úrodného dna (Fišer, 1952). Příznivé účinky měkkých porostů se projevují jen při jejich přiměřeném rozšíření, když pokrývají asi 20 – 25 % rybníční plochy (Čítek, 1998). Podílejí se na tvorbě primární produkce, obohacují vodu kyslíkem, žije na nich množství živočichů sloužících za potravu rybám, zčásti jsou i samy potravou ryb, poskytují rybám úkryt a podklad pro výtěr a jejich rozkladem vzniká úrodné bahno (Nováček, 1997). Při nadměrném rozšíření se mohou projevit nepříznivě přílišným zastíněním vody a snížením asimilace fytoplanktonu, dále snižováním teploty vody, omezováním pohybu ryb i obtížemi při výlovu rybníka a nežádoucím ovlivněním režimu kyslíku i hodnoty pH. Účinky závisí také na druhu měkkých rostlin (Čítek, 1998).

I když z biotopu rybníka nelze zcela vyloučit pás tvrdých porostů rákosin v části okrajových ploch rybníka, je nutno v zájmu ochrany životního prostředí zabránit nekontrolovanému a nadměrnému zvětšování pásma tvrdých porostů, zabránit zazemňování rybníka a podmáčení plochých břehů. Tyto jevy jsou škodlivé, vedou k ekonomickým ztrátám, ke ztrátě vodní plochy a k hygienickým a estetickým závadám (Hasík, 1974). Při těchto opatřeních je třeba přihlídnout k nutnosti ochrany přírody, protože řada vodních a bažinných druhů je přísně chráněna a při melioračních zásazích není ochrana zajišťována (dřáblik bahenní, vachta trojlistá, bažinné druhy vstavačů aj (Nováček, 1997). Je tedy třeba odborně posoudit nezbytnost příslušného zásahu a dodržovat zásadu, aby nežádoucí vodní porosty byly skutečně omezovány, nikoliv vyhubeny. Přísně je pak třeba chránit vzácné vodní rostliny v rybníčních botanických rezervacích (Čítek, 1998). V chráněných územích je hospodář povinen přizpůsobit rozsah a způsob omezování či likvidace vodní a bažinné vegetace schválenému plánu péče (Petříček, 1999).

3.3.2 Regulace litorálního pásma manipulací s vodní hladinou

Nejen rybářské hospodaření, ale i manipulace s vodní hladinou má velký význam pro vývoj rybníčního ekosystému (Franková, Marešová, 2008). Nevhodná manipulace s průtoky soustavou hydroregulačních vodních děl, odběrem a vypouštěním vody a také splavňování a kolísání vodní hladiny ve vodních nádržích má negativní vliv na míru biodiverzity vodních organismů (MŽP, 2005). Z důvodů snahy o co nejvyšší objem výroby jsou rybníky udržovány na co nejvyšší hladině. Vysoká hladina vody negativně působí na litorální porosty. Vymizela většina druhů-rostlin vázaných na obnažená rybníční dna, která byla v minulosti díky pravidelnému kolísání vody běžným biotopem (Bureš, 2008).

3.3.2.1 Vlivy manipulace s vodní hladinou na litorální pásmo

Zvýšení hladiny vody v rybníku o 20 – 30 cm může způsobit zmenšení litorálních porostů na zlomek původního rozsahu, větší zvýšení hladiny i jejich úplné vymizení. Ochránci přírody se často mylně domnívají, že byly použity herbicidy. Logickou nápravou je snížení hladiny na původní úroveň. Někdy při vhodné morfologii rybníka se litorální společenstvo může přizpůsobit nové výšce hladiny vody. Stanovení správné výšky hladiny vody je však na většině rybníků velmi důležité (Přikryl, 2010).

Jestliže poklesne hladina volné vody v nádrži pod 0,4 - 0,3 m počíná výrazný nárůst tvrdé vodní flóry. Ve vtokové části nádrže, ale často i na větší části její vodní plochy postupně narůstají bohatá společenstva rostlin. Místy nacházíme ještě volnou vodní hladinu, místy jsou vytvořeny kopce z rostlinné hmoty 0,1 - 0,2 m nad úrovní stálého zdržení vody v nádrži. Nastává období, které je z hlediska zájmů o využití vodní nádrže nejvíce konfliktní, neboť nádrž přestává plnit svou původní akumulační funkci a stává se středem zájmů orgánů ochrany přírody. Samozřejmě ani toto stádium rybníční nádrže v našich podmínkách není iniciální. Vodní a mokřadní druhy rostlin jsou nahrazovány suchozemskými, s neustále se zmenšujícím úbytkem vodního prostoru se mění i společenstva živočichů v neprospěch vodních druhů. Tak nádrž zaniká (Kvítek, 2005). Blokovat sukcesi vegetace v rybnících lze především vyšší vodní hladiny. Invazí rákosin (zejména rákos obecný, orobinec úzkolistý a skřípinec jezerní) směrem do nádrže tlumíme nebo blokuje více méně stálou hladinou vody 1 – 1,5 m. Protože naše rybníky mají průměrnou hloubku 1 – 2 m, poměrně rychle by zarostly (Petříček, 1999). Základním opatřením pro omezení nežádoucího zarůstání tvrdé vodní vegetace do nádrží je odpovídající hloubka vody u břehů min. 0,6 - 0,8 m (Kvítek, 2005).

3.4 Řešení kontroly manipulace s vodní hladinou

Každá nádrž má specifické určení, pro které byla vybudována. Velmi často je nádrž víceúčelová a její obhospodařování (včetně požadavků na údržbu, popř. rekonstrukci objektů) musí vyhovovat potřebám jednotlivých uživatelů.

Funkce nádrže je závislá od plochy a objemu produkční vrstvy vody v nádrži. Proto je žádoucí udržovat objem nádrže na normální hladině a vyvarovat se jejího výškového kolísání.

Aby byly všechny nároky skloubeny, je třeba zpracovat již při přípravě projektové dokumentace a zejména při uvedení nádrže do provozu řadu předpisů a pravidel o povinnostech uživatele či uživatelů vodního díla (Šálek, 1989).

3.4.1 Vodohospodářské řešení a plán vodních nádrží

Vodohospodářské řešení vodních nádrží upravuje norma ČSN 75 2405. Tato norma platí pro zpracování vodohospodářských řešení a vodohospodářských plánů vodních nádrží s celkovým prostorem větším než 10 000 m³, které jsou samostatně řízeny a ovlivňují svojí funkcí průtoky, vodní stavy a jakost vody ve vodních tocích. Vodohospodářské řešení nádrže a z něho vyplývající vodohospodářský plán nádrže

jsou základem pro efektivní návrh nádrže z hlediska jejího objemu a jeho rozdělení pro plnění jednotlivých požadavků, které jsou na nádrž kladeny. Jejich zpracování má být v souladu s plánem povodí. Pro zpracování vodohospodářského řešení nádrže musí být shromážděny takové podklady, které umožní zpracování tohoto dokumentu z hlediska splnění požadavků na komplexní využití nádrže i na její jednotlivé základní funkce, z hlediska bezpečného návrhu funkčních objektů hráze i z hlediska provozuschopnosti vodního díla. Výchozím hlediskem je stanovení hlavních a vedlejších účelů nádrže, požadovaného rozsahu jejich uspokojování a stanovení priorit mezi nimi. Pro stanovení úrovně hladiny v nádrži a objemu stálého nadržení jsou potřebné zejména podklady, obsahující mimo jiné požadavky na ochranu a tvorbu životního prostředí včetně údajů o podmínkách omezení obnažování břehů a dna nádrže.

Vodohospodářský plán nádrže se zpracuje z podkladů a výsledků vodohospodářského řešení nádrže. Slouží pro vypracování manipulačního řádu vodního díla. Vodohospodářský plán nádrže obsahuje návrh na umístění vodních značek (cejchů) (ČSN 75 2405).

3.4.2 Vodní značky

Ke sledování vodních stavů se zřizuje v nádrži vodočet. Vodočet se umístí tak, aby sledované údaje nebyly ovlivněny snížením hladiny způsobeným průtokem výpustmi, odběry a přelivy. Současně se osadí cejchy a ostatní vodní značky. Podle potřeby se vodočty osazují i pod nádrž, popř. nad nádrž (ČSN 75 2410).

Způsob provedení a osazování vodních značek stanovuje ČSN 75 2911. Vodní značky musí být zhotoveny z materiálu odolávajícího dlouhodobému působení povětrnostních vlivů a vody a dostatečně odolného vůči nárazům (plovoucí předměty, kry apod.) (ČSN 75 2911).

Důležité je také zakotvit požadovanou úroveň hladiny nádrže do vodoprávních rozhodnutí (rozhodnutí o nakládání s vodami, příp. manipulační řád), protože nevhodnou manipulací, např. výrazným zvýšením úrovně hladiny ve vegetační sezóně, může být proces vytváření litorální vegetace zmařen (Just, 2003). Podle § 59 odst. 1 písm. g) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů je povinností vlastníka vodního díla osadit na vodním díle cejch, vodní značku nebo vodočet podle rozhodnutí vodoprávního úřadu.

Cejchem je označována ve vodním díle maximální, popřípadě minimální, vodohospodářsky povolená provozní hladina (Pokorný, 2009).

3.4.3 Manipulační řád vodního díla

Nejdůležitější otázkou provozu vodní nádrže je manipulace s vodou (Šálek, 1989). Podmínky, s nimiž jsou svázány revitalizační efekty, jsou obsaženy v manipulačním řádu vodohospodářského díla (Just, 2003).

Manipulační řád je soubor zásad a pokynů pro manipulaci s vodou k jejímu účelnému a hospodárnému využití podle povolení k nakládání s vodami a stavebního povolení k vodnímu dílu, ke snižování nepříznivých účinků povodní, sucha a ledových jevů, k ochraně a zlepšení jakosti vody, jakož i zajištění bezpečnosti, stability a spolehlivosti vodního díla (TNV 75 2910). Manipulační řád obsahuje kromě jiného pravidla vypouštění a napouštění, a to mj. se zřetelem k zájmům ochrany přírody; zásady obhospodařování, resp. ochrany litorálního pásma, tůní, břehových porostů apod (Just, 2003). Součástí manipulačního řádu jsou mezní hodnoty stanovené povolením vodoprávního úřadu (zejména maximální hladiny, maximální odběry a vypouštěné množství, mezní hodnoty znečištění) a výkresová dokumentace, která musí zejména obsahovat veškeré výškové údaje u hladin a funkčních zařízení mající význam pro manipulaci s vodou na vodním díle včetně schématu rozmístění měrných zařízení (TNV 75 2910). Náležitosti manipulačního řádu a provozních řádů vodních děl stanoví vyhláška č. 195/2002 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl (Punčochář, 2004).

Podle § 59 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů může vodoprávní úřad uložit vlastníkovému vodního díla zpracovat a předložit mu ke schválení manipulační řád vodního díla; může též stanovit podmínky, za kterých rozhodnutí o schválení vydá, a lhůtu k předložení nebo k předloženému manipulačnímu řádu uložit provést doplnění nebo jiné úpravy. Dále může uložit provést změnu schváleného manipulačního řádu vodního díla a jeho předložení ke schválení. Manipulační řád schvaluje vodoprávní úřad rozhodnutím na časově omezenou dobu.

3.4.4 Povolení k nakládání s povrchovými vodami

Povolení k nakládání s povrchovými nebo podzemními vodami je jedním ze základních institutů vodního práva. Na základě povolení vznikne danému subjektu právo nakládat s povrchovou nebo podzemní vodou, resp. právo ji odebírat nebo

používat pro účely v povolení uvedené. Povolení k nakládání s vodami je správním rozhodnutím. Je to rozhodnutí konstitutivní, které zakládá práva nebo ukládá povinnosti právnickým nebo fyzickým osobám nabytím právní moci. K udělení povolení k nakládání s vodami je příslušný vodoprávní úřad, a to po provedeném vodoprávním řízení (Punčochář, 2004).

V povolení k nakládání s vodami se stanoví účel, rozsah, povinnosti a popřípadě podmínky, za kterých se toto povolení vydává. Jednou z podmínek může být stanovení, způsob vyznačení a dodržování provozní hladiny v rámci manipulace s vodní hladinou ve vodním díle.

4. Metodika

4.1 Výběr projektů

Projekty na výstavbu, rekonstrukci a odbahnění rybníků z Operačního programu Životní prostředí (oblast podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny) byly vybrány z dokončených a v současné době již provozovaných vodohospodářských staveb, které se nachází na území kraje Vysočina a ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Havlíčkův Brod.

Informace o realizovaných projektech byly získány prostřednictvím dostupné databáze o úplném přehledu podpořených projektů, která je k dispozici na webových stránkách Operačního programu Životní prostředí. Z tohoto přehledu a podle zadaných kritérií (prioritní osa 6, kraj Vysočina, okres Havlíčkův Brod) byla vygenerována sestava projektů v požadovaném území. Třídícím kritériem výběru byly stavby rybníků v katastrálních území obce s rozšířenou působností Havlíčkův Brod, které byly stavebně dokončeny v roce 2010 a zprovozněny podle pravidel dotačního programu. Celkem bylo zjištěno a zařazeno do systému hodnocení 5 rybníků.

4.2 Identifikace projektů

O jednotlivých projektech byl vypracován stručný přehled základních informací s vyznačením zájmové lokality konkrétní stavby do příslušné vodohospodářské mapy. V následujícím souhrnu jsou rybníky označeny podle názvu projektu z databáze Operačního programu Životní prostředí.

Odbahnění a oprava hráze Bečkova rybníka

Název rybníka: Bečkův rybník

Místo realizace (obr. č. 1):

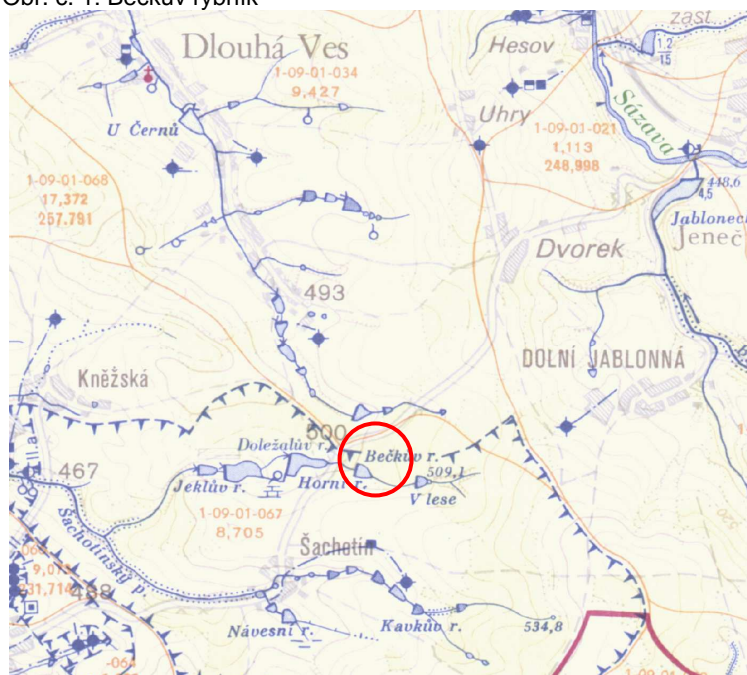
- katastrální území Šachotín, obec Šlapanov, ORP Havlíčkův Brod, kraj Vysočina
- bezejmenný pravostranný přítok č. 6 Šachotínského potoka, staničení hráze v ř. km 1,950, ČHP 1-09-01-067

Předmět podpory: odbahnění; dále oprava hráze, bezpečnostního přelivu, výpustného a vtokového objektu

Finanční ukazatele: celkové uznatelné náklady na akci činily 1 585 076 Kč, z toho byl příspěvek z fondu Evropské unie 1 347 314 Kč (85 %), příspěvek SFŽP ČR 79 254 Kč (5 %) a příspěvek investora 158 508 Kč (10 %)

Příjemce dotace: Obec
Prioritní osa: 6
Výzva: 6. výzva
Uvedení do provozu: prosinec 2010

Obr. č. 1: Bečkův rybník



č. VH mapy 23-22 Ždár nad Sázavou (© Český úřad zeměměřický a katastrální)

Oprava a odbahnění rybníka v Hostačově

Název rybníka: Rybník Hostačov

Místo realizace (obr. č. 2):

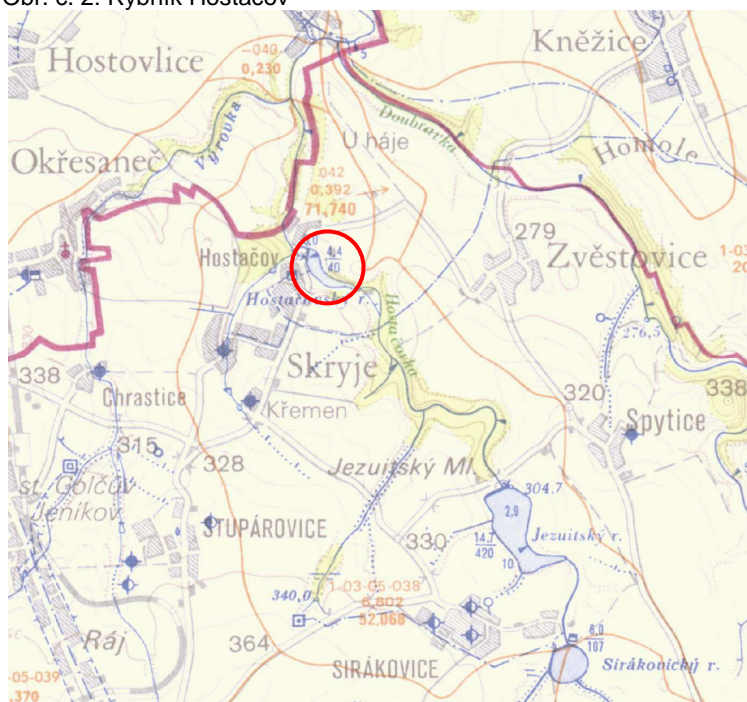
- katastrální území Zvěstovice, Hostačov místní část obce Skryje, ORP Havlíčkův Brod, kraj Vysočina
- Hostačovka, staničení hráze v ř. km 15,600, ČHP 1-03-05-038

Předmět podpory: odbahnění zdrže; oprava narušeného návodního líce tělesa hráze a oprava funkčních objektů – požeráku a bezpečnostního přelivu

Finanční ukazatele: celkové uznatelné náklady na akci činily 18 671 539 Kč, z toho byl příspěvek z fondu Evropské unie 14 283 727 Kč (77 %), příspěvek SFŽP ČR 2 520 658 Kč (13 %) a příspěvek investora 1 867 154 Kč (10 %)

Příjemce dotace: Nadace
Prioritní osa: 6
Výzva: 2. výzva
Uvedení do provozu: prosinec 2009

Obr. č. 2: Rybník Hostačov



č. VH mapy 13-43 Golčův Jeníkov (© Český úřad zeměměřický a katastrální)

Obnova rybníka v k.ú. Dlouhá Ves na parcelách 1065 a 1066

Název rybníka: Rybník Dlouhá Ves

Místo realizace (obr. č. 3):

- katastrální území Dlouhá Ves, obec Dlouhá Ves, ORP Havlíčkův Brod, kraj Vysočina
- bezejmenný pravostranný přítok Dlouhoveského potoka, staničení hráze v ř. km 4,300, ČHP 1-09-01-034

Předmět podpory: obnova průtočné vodní nádrže se zemní hrází, výpustným zařízením a bezpečnostním přelivem

Finanční ukazatele: celkové uznatelné náklady na akci činily 812 739 Kč, z toho byl příspěvek z fondu Evropské unie 621 745 Kč (76 %), příspěvek SFŽP ČR 109 720 Kč (14 %) a příspěvek investora 81 274 Kč (10 %)

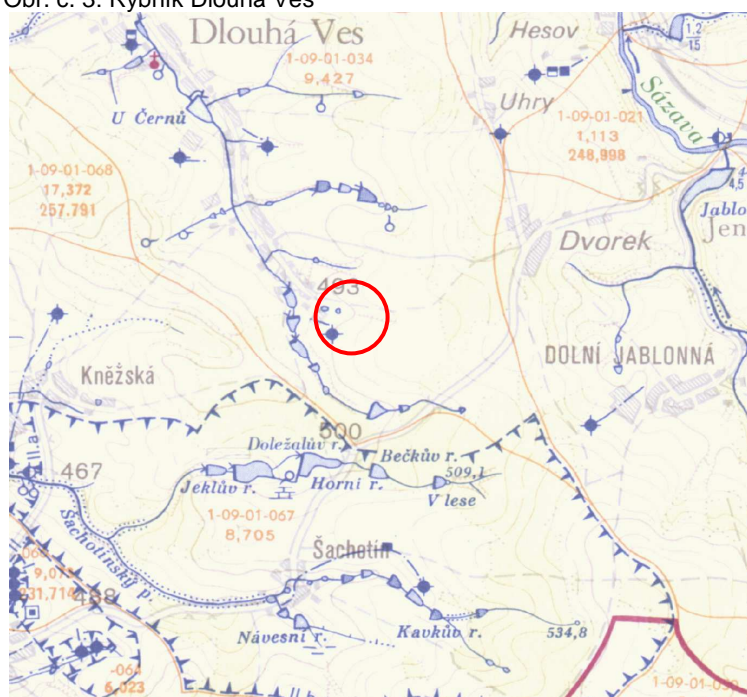
Příjemce dotace: Fyzická osoba

Prioritní osa: 6

Výzva: 6. výzva

Uvedení do provozu: duben 2010

Obr. č. 3: Rybník Dlouhá Ves



č. VH mapy 23-22 Ždár nad Sázavou (© Český úřad zeměměřický a katastrální)

Oprava a odbahnění rybníka v obci Knyk

Název rybníka: Knycký rybník

Místo realizace (obr. č. 4):

- katastrální území Knyk, obec Knyk, ORP Havlíčkův Brod, kraj Vysočina
- Cihlářský potok, staničení hráze v ř. km 5,730, ČHP 1-09-01-072

Předmět podpory: odtěžení a vyvezení sedimentu ze zátopy vodní nádrže, dále oprava opevnění hráze a výsadba stromů na jeho břehu

Finanční ukazatele: celkové uznatelné náklady na akci činily 2 192 937 Kč, z toho byl příspěvek z fondu Evropské unie 1 863 996 Kč (85 %), příspěvek SFŽP ČR 109 647 Kč (5 %) a příspěvek investora 219 294 Kč (10 %)

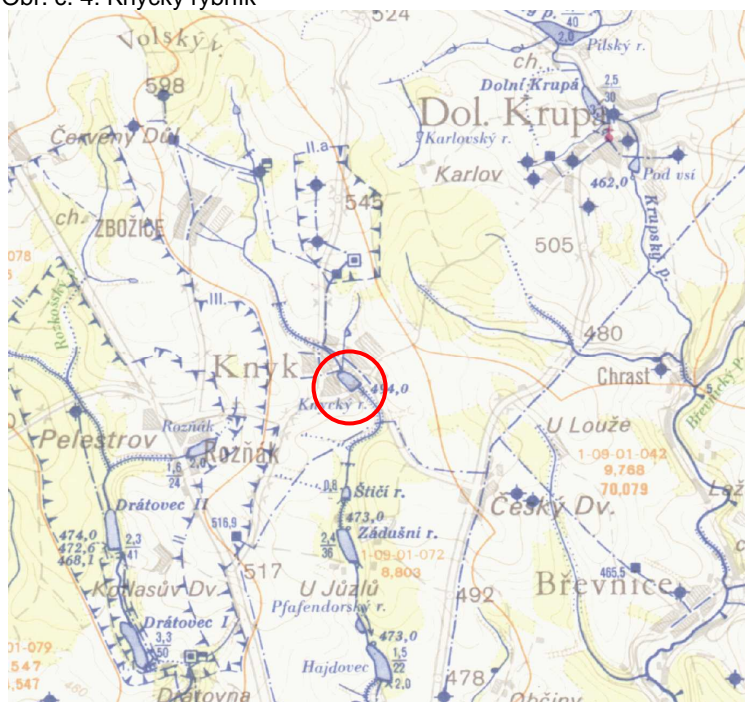
Příjemce dotace: Obec

Prioritní osa: 6

Výzva: 2. výzva

Uvedení do provozu: listopad 2009

Obr. č. 4: Knycký rybník



č. VH mapy 23-21 Havlíčkův Brod © Český úřad zeměměřický a katastrální

Odbahnění rybníku Machoťák ve Štokách

Název rybníka: Rybník Machoťák

Místo realizace (obr. č. 5):

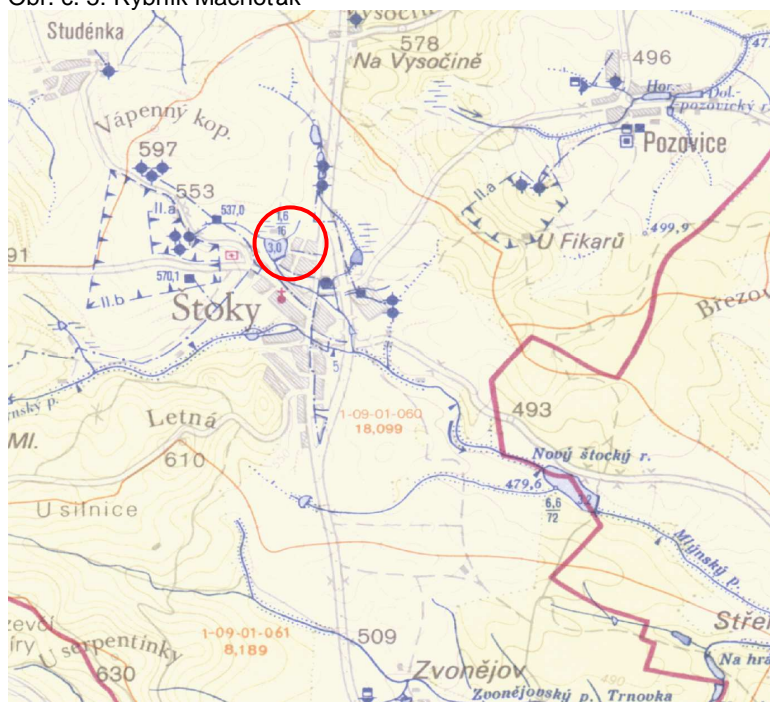
- katastrální území Štoky, obec Štoky, ORP Havlíčkův Brod, kraj Vysočina
- bezejmenný levostranný přítok Mlýnského potoka, staničení hráze v ř. km 4,850, ČHP 1-09-01-060

Předmět podpory: odtěžení a vyvezení sedimentu ze zátopy na mezideponii a dále její rozprostření na ornou půdu, oprava bezpečnostního přelivu a v nátokové části vytvořeno litorální pásmo

Finanční ukazatele: celkové uznatelné náklady na akci činily 4 140 984 Kč, z toho byl příspěvek z fondu Evropské unie 3 519 836 Kč (85 %), příspěvek SFŽP ČR 207 049 Kč (5 %) a příspěvek investora 419 099 Kč (10 %)

Příjemce dotace: Obec
Prioritní osa: 6
Výzva: 2. výzva
Uvedení do provozu: prosinec 2009

Obr. č. 5: Rybník Machoťák



č. VH mapy 23-23 Jihlava (© Český úřad zeměměřický a katastrální)

4.3 Inventarizace podkladů

Pro získání detailních informací k jednotlivým stavbám byly vyžádány u místně a věcně příslušného vodoprávního úřadu v Havlíčkově Brodě veškeré podklady týkající se stavebního a vodoprávního řízení vodních děl. Byly to především projektové dokumentace, manipulační, popřípadě provozní řády vodních děl a příslušná povolení.

4.4 Návrh hodnocení projektů

Při zpracování návrhu na hodnocení staveb rybníků provozovaných z Operačního programu Životní prostředí byla výchozím podkladem studie, zadaná Ministerstvem životního prostředí ČR (Vrána, 2004). Studie byla zaměřena na posouzení revitalizačního efektu souboru 20 realizovaných revitalizačních akcí na drobných vodních tocích a na 10 vybudovaných malých vodních nádržích podporovaných Programem revitalizace říčních systémů. Všechny tyto nádrže byly v roce 2002 hodnoceny podle řady kritérií na základě podrobného terénního průzkumu. V rámci hodnocení malých vodních nádrží bylo podle navržených ukazatelů posuzováno těleso hráze, výpust, bezpečnostní přeliv, zátopa nádrže a vegetace na březích nádrže a na hrázi.

Tento způsob hodnocení byl v celém rozsahu převzat a rozšířen o další dva ukazatele s názvy: Ostatní úpravy v zátopě a jejím okolí, Manipulace s vodní hladinou. Důvodem pro zařazení kritérií bylo navázat na další priority z řad zájmů ochrany životního prostředí. Na základě shromážděných informací byl sestaven komplexní hodnotící systém, který byl v roce 2010 aplikován na konkrétní vodohospodářské stavby rybníků.

Do systému hodnocení byly zahrnuty následující ukazatele a kritéria:

Hráz

- *** hráz má mírné sklony svahů, osetí vzdušného svahu, případně i koruny hráze je udržováno (sekáno), opevnění návodního svahu je kamenným pohozením z vhodného místního kamene (nepravidelný, oblý), na vzdušném svahu je vysázena vegetace, udržovaná, při patě vzdušného svahu je patní drén nebo alespoň odvodňovací příkop,
- ** hráz má normové sklony svahů (1 : 3,5 návodní, 1 : 2 vzdušný svah), opevnění návodního svahu místním kamenem, avšak pravidelného tvaru, vegetace je sporadická, neudržovaná, travní kryt nesekaný, výskyt kopřiv a bodláků, patní drén existuje,
- * hráz má příliš strmý sklon svahů (strmější než 1 : 3 u návodního svahu a 1 : 1,5 u vzdušného svahu), opevnění návodního svahu je pravidelným, ostrohranným lomovým kamenem nebo jiným způsobem (betonové desky, kamenná dlažba), hráz je zarostlá náletem, neudržovaná, pata vzdušného svahu je podmáčená (není patní drén).

Výpust

- *** výpustné zařízení má úměrnou velikost (max. do 1 x 1 m), vybudováno z vhodného materiálu (prefabrikovaný betonový požerák s obložením kamenem nebo nad úrovní hladiny dřevem), odpad od výpusti opevněn místními materiály (laťové plůtky, místní kámen), lávka k požeráku dřevěná nebo ocelová obložená dřevem nebo požerák bez lávky,
- ** výpustné zařízení nad 1 x 1 m, z monolitického betonu, odpadní koryto od výpusti opevněno místními materiály, lávka dřevěná nebo ocelová, příliš dlouhá, případně s podporou, nátěr lávky hnědou barvou,
- * výpustné zařízení je příliš veliké, z monolitického betonu, odpad od výpusti lichoběžníkové koryto, opevněné ve dně a svazích mohutnou dlažbou do betonu, lávka mohutná, ocelová s trubkovým zábradlím, nátěr konstrukce a zábradlí modrou nebo zelenou barvou nebo lávka z fošen, položených na korunu požeráku (bez zábradlí).

Bezpečnostní přeliv

- *** bezpečnostní přeliv je opevněn místním kamenem nebo beton je obložen místním kamenem, ve dně skluzu je vytvořena kynetka, zábradlí (pokud je) je dřevěné, odpad od přelivu je opevněn dlažbou nebo pohozelem z místního materiálu, pokud je použit sdružený objekt, je úměrný velikosti nádrže, průchod hrází je zatrubněn, dno i stěny spadiště a skluzu jsou obloženy místním kamenem,
- ** bezpečnostní přeliv je opevněn kombinací lomového kamene a místního kamene, odpad od přelivu je opevněn lomovým kamenem na úměrnou výšku koryta, sdružený objekt je buď zatrubněn nebo jsou dno a stěny spadiště a skluzu obloženy místním kamenem,
- * bezpečnostní přeliv je opevněn lomovým světlým kamenem, hluboký skluz u bočního přelivu a sdruženého objektu, odpad od přelivu je opevněn lomovým kamenem do betonu až do úrovně břehových hran, sdružený objekt je v místě průchodu hrází otevřen a stěny jsou betonové, lávka k výpusti ocelová, nátěr na zeleno nebo modrou barvou.

Zátopa nádrže

- *** břehy nádrže jsou členité, sklony proměnné (místy strmější, místy pozvolné). V nátokové části nádrže je vytvořené litorální pásmo nebo je předpoklad jeho brzkého vytvoření, rozloha litorálního pásma do 15 % plochy nádrže. Zbývající plocha nádrže má hloubku větší než 60 cm, takže nezarůstá. Voda v nádrži je čistá, bez známek eutrofizace,
- ** břehy nádrže jsou / nejsou členité nebo nemají proměnný sklon. Plocha litorálního pásma minimální (do 5 % plochy nádrže), předpoklad zvětšení výměry litorálního pásma je vzhledem k charakteru toku nebo nádrži v kaskádě mizivý. Kvalita vody v nádrži dobrá, nádrž plošně nezarůstá,
- * břehy nádrže jsou přímé, sklony břehů konstantní, spíše strmější. Litorální pásmo není vytvořeno a vzhledem k charakteru toku není předpoklad, že se brzy vytvoří. Voda v nádrži je znečištěna, celá plocha nádrže zarůstá.

Vegetace

- *** dosadba vegetace na hrázi i na březích nádrže je vhodně volena jak z hlediska počtu, sponů, druhové skladby a kombinace stromů a keřů. Vegetace po vzejití umožní vytvoření biokoridoru a napojení na okolní biocentra. Procento úhynu výsadeb je nízké (do 10 %), stromy mají kůly a chráničky, keře kolíky,
- ** dosadba vegetace vhodně doplňuje stávající vegetaci, ale není dobře založena buď z hlediska sponů nebo druhové skladby, případně obsahuje pouze stromy nebo pouze keře. Procento úhynu do 30 %, stromy nemají buď chráničky nebo kůly, keře nemají kolíky,
- * dosadba vegetace je minimální, buď pouze na hrázi nebo podél břehu, jednořadá, jednodruhová skladba, případně nevhodné druhy, případně dosadba vegetace nebyla prováděna a původní vegetace je nedostatečná. Procento úhynu převyšuje 50 %, stromy nemají chráničky ani kůly, keře bez kolíků.

Ostatní úpravy v zátopě a jejím okolí

- *** součástí realizace rybníka jsou: minimálně dvě tůně nebo rozsáhlý mokřad navazující na litorální pásmo, objekt nebo opatření k zachycování splavenin a úpravy vody (usazovací prostor v přítokové části rybníka, stupně ve dně, zatravňování pásu po obvodu nádrže o šířce min. 20 m, šterkové a pískové

filtry aj.), revitalizační opatření koryta vodního toku, revitalizační doplňky rybníka (Ostrůvky, Ptačí kámen, Ptačí stromy),

- ** součástí realizace rybníka je: jedna tůň nebo mokřad navazující na litorální pásma, objekt nebo opatření k zachycování splavenin a revitalizační opatření koryta vodního toku,
- * součástí realizace rybníka není žádná úprava v zátopě rybníka ani v jeho bezprostředním okolí.

Manipulace s vodní hladinou

- *** normální hladina je na rybníku vyznačena, rybník je provozován v souladu s vodohospodářským povolením (součástí povolení k nakládání s povrchovými vodami a schváleného manipulačního řádu vodního díla), označení kóty normální hladiny je podle příslušné normy (vodočetná lať, cejchy a ostatní vodní značky) nebo jiným způsobem, umístění značky je provedeno na dobře viditelném místě, zpravidla na hlavním manipulačním objektu (výpustné zařízení),
- ** normální hladina není na rybníku vyznačena, rybník je provozován v souladu s vodohospodářským povolením, kóta stanovené normální hladiny odpovídá úrovni nejnižší přelivné hrany nehrazeného bezpečnostního přelivu,
- * normální hladina není na rybníku vyznačena, rybník je provozován v rozporu s vodohospodářským povolením.

Jednotlivé ukazatele (hráz, výpust, bezpečnostní přeliv aj.) jsou rozděleny podle vyšší kvality hodnocení do tří úrovní, z nichž každá má řadu dílčích kritérií. Pro přehlednost a podrobnější analýzu kritérií a výsledků hodnocení byly navrženy tabulky.

5. VÝSLEDKY

Při studiu staveb rybníků a navazujících způsobů hospodaření byly získány potřebné informace o dané problematice. Protože rybníky finančně podpořené z Operačního programu Životní prostředí měly především zamezit poklesu biodiverzity a zvýšit ekologickou stabilitu krajiny, byl těmto podmínkám přizpůsoben i výběr hodnotících ukazatelů. Pro komplexní posouzení kvality realizovaných rybníků byly stanovené ukazatele porovnány se skutečností a výsledky uvedeny do tabulek.

V následujícím tabulkovém přehledu jsou projekty zařazené do systému hodnocení označeny podle názvů rybníků. Vyšší úroveň kvality ukazatele znázorňuje vyšší počet hvězdiček. Označení „ne“ znamená, že tento ukazatel stavba neobsahuje. Fotografie jednotlivých rybníků jsou prezentovány v přílohové části bakalářské práce.

Tab.č. 1: Hodnocení rybníků podle kritérií hráze

Název rybníka	Sklon svahů hráze	Opevnění hráze	Odvodnění hráze	Údržba vegetace hráze
Bečkův rybník	**	***	**	ne
Rybník Hostačov	*	***	*	*
Rybník Dlouhá Ves	**	*	***	ne
Knycký rybník	*	**	**	ne
Rybník Machoťák	*	*	**	ne

Tab.č. 2: Hodnocení rybníků podle kritérií na výpustné zařízení

Název rybníka	Velikost	Materiál výpusti	Materiál opevnění vývaru	Lávka a zábradlí
Bečkův rybník	***	**	*	***
Rybník Hostačov	**	**	**	*
Rybník Dlouhá Ves	**	**	*	*
Knycký rybník	**	**	**	***
Rybník Machoťák	***	**	**	**

Tab.č. 3: Hodnocení rybníků podle kritérií na bezpečnostní přeliv

Název rybníka	Opevnění bezpečnostní přepadu	Opevnění odpadu	Kynetka ve dně skluzu	Sdružený objekt
Bečkův rybník	*	**	ne	ne
Rybník Hostačov	*	*	ne	ne
Rybník Dlouhá Ves	*	**	ne	ne
Knycký rybník	ne	**	ne	ne
Rybník Machoťák	*	ne	ne	ne

Tab.č. 4: Hodnocení rybníků podle kritérií na zátoku

Název rybníka	Členitost břehů	Sklon břehů	Litorální pásmo	Kvalita vody
Bečkův rybník	**	***	***	***
Rybník Hostačov	***	***	***	**
Rybník Dlouhá Ves	***	***	***	***
Knycký rybník	*	*	***	**
Rybník Machoťák	***	***	***	**

Tab.č. 5: Hodnocení rybníků podle kritérií na vegetaci

Název rybníka	Dosadba vegetace	Procento úhynu	Ochrana stromů
Bečkův rybník	ne	ne	ne
Rybník Hostačov	ne	ne	ne
Rybník Dlouhá Ves	***	***	***
Knycký rybník	***	***	***
Rybník Machoťák	ne	ne	ne

Tab.č. 6: Hodnocení rybníků podle kritérií na ostatní úpravy v zátokě a jejím okolí

Název rybníka	Tůně a mokřad	Protierozní a jiná opatření	Revitalizace koryt toků	Revitalizační doplňky
Bečkův rybník	***	**	ne	ne
Rybník Hostačov	***	***	ne	ne
Rybník Dlouhá Ves	**	***	ne	ne
Knycký rybník	*	*	ne	ne
Rybník Machoťák	***	**	ne	ne

Tab.č. 7: Hodnocení rybníků podle kritérií na manipulaci s vodní hladinou

Název rybníka	Dodržování normální hladiny	Označení normální hladiny	Umístění značky normální hladiny
Bečkův rybník	**	***	***
Rybník Hostačov	**	***	***
Rybník Dlouhá Ves	**	ne	ne
Knycký rybník	**	ne	ne
Rybník Machoťák	**	ne	ne

6. DISKUSE

Jedním ze základních cílů práce bylo vyhodnocení výsledného efektu provozování vybraných staveb rybníků s ohledem na zájmy ochrany přírody v rámci dotačního programu. Z Operačního programu Životní prostředí proto nejprve byly zjištěny hodnoticí a výběrová kritéria. Dalším významným zdrojem informací byly odborné posudky k projektovým žádostem, které poskytla Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Odborné posudky zpravidla obsahovaly podmínky pro realizaci opatření, doporučení pro realizaci opatření a podmínky po ukončení realizace se zaměřením na ochranu rostlin a živočichů, technická řešení nebo omezení při hospodaření na rybnících. Všechny podmínky jsou součástí Rozhodnutí o poskytnutí dotace a podkladem ke kontrolnímu šetření pro schválení Závěrečného vyhodnocení akce. Typy opatření, které jsou předmětem technických kritérií při hodnocení projektu na stavbu rybníků, byly hlavním předmětem literární rešerše. Svoje opodstatnění mají zejména pro navrhování projektů a z hlediska bodového hodnocení v rámci přidělování dotací. Řada z nich se stala součástí zpracované metodiky.

Vlastní analýzou hodnocení vybraných staveb rybníků bylo zjištěno, že v některých případech nejde objektivně posuzovat vybrané ukazatele podle daných kritérií metodiky, protože nebyly předmětem staveb, a tedy i finanční podpory. U všech realizovaných projektů se jednalo o rekonstrukce stávajících rybníků.

Hlavní prováděné práce spočívaly v odstranění nežádoucích sedimentů z nádrží, opravy funkčních zařízení včetně hrází, vymezení ploch pro rozvoj litorálních pásů a další zásahy v okolí zdrží. Některé stavební práce odpovídaly přímo revitalizačním opatřením, jejichž přehled podle Šálka (1996) je uveden v tab. č. 8.

Při provádění údržby, obnovy nebo stavby malé vodní nádrže je třeba věnovat pozornost zejména poměru volné vodní hladiny a litorálu. Nadměrná a neuvážená těžba sedimentu, stejně jako navržení příliš příkrého sklonu dna, vedou ke vzniku pouze úzkého, druhově chudého a málo funkčního litorálu, navíc může u obnovovaných rybníků dojít k poškození mnohdy velmi cenných a stabilních litorálů včetně navazujících mokřadních společenstev. Biologicky i esteticky příznivý vliv má zvýšení členitosti litorálního pásma budováním zátočin nebo ostrůvků, navíc takové úpravy nejsou obvykle na překážku hydrologickým funkcím ani hospodářskému využití rybníka (Kender, 2000). Z hlediska systémového přístupu k hodnocení vodních nádrží je třeba rozlišovat vedle hranice katastrálního území a vodní plochy ještě plochu litorálního pásu. Pokud je tento požadavek v praxi průběžně dodržován,

končí zpravidla veškeré rozpory mezi ochranou přírody a zájmy hospodářské exploatace nádrže. Jedná se o historicky vytvořené vazby, které při pečlivém dodržování zabezpečovaly nedotčenost majetkovou, zabraňovaly škodám mimo rybníční kotlinu a respektovaly soulad mezi hydrologickými funkcemi a přírodním prostředím. Vinou zanedbané péče o rybníky došlo k neúměrnému zmenšení akumulačního prostoru nádrže i její vodní plochy na úkor litorálního pásma a úbytek plochy litorálního pásma na úkor sousedních pozemků typu kyselých a podmáčených luk. Proto je při návrhu revitalizačního záměru vždy nutno formulovat rozvržení ploch v rybníční kotlině a vymezit z celkové katastrální výměry plochu vodní a litorální, aby nastal rovnovážný stav mezi požadavky exploatace a ochrany a již dále nebyl narušován ani těžbou vyvinutých a mnohdy velmi cenných litorálních pásem nad únosnou míru nebo naopak masivním zárústem a posléze zánikem nádrže vlivem vyměščení a rozvoje litorálních rostlinných společenstev (Kvítek, 2005).

Tab.č. 8: Přehled revitalizačních opatření na malé vodní nádrži

Revitalizační zásah	 které účinky zásah vyvolá	konečné účinky revitalizace
Odstranění sedimentu	zvětšení zásobního prostoru nádrže, prodloužení doby zdržení snížení vnitřní zásoby živin v nádrži	návrat k původním hydrologickým funkcím oligotrofizace vodního prostředí
Úprava dna nádrže	zrušení prohlubní zaplněných organickým kalem s anaerob. vodou	blokace vyplavování fosforu, snížení trofie vody
Úprava břehové linie	vymezení plochy pro rozvoj litorálního pásu návrh a výsadba doprovod. vegetace podle příslušného vegetačního stupně	posílení ekologické funkce nádrže posílení biodiverzity a lepší začlenění nádrže do krajinného prostoru
Zatravnění pásu šířky min. 20 m po souvislém obvodu nádrže	v místech, kde není litor. pás, představuje vytvoření ochranného pásu bariéru před smyvy z okol. pozemků	omezení eutrofizace a zanášení nádrže
Opatření k omezení transportu sedimentu z povodí	organizace povodí z hlediska protierozní ochrany, budování a zakládání odsazovacích míst nad nádrží nebo v ní	posílení všech výše uvedených funkcí, zejména hydrologických

K dosažení souladu výměry mezi vodní a litorální plochou byla zařazena do bakalářské práce problematika údržby plochy litorálního pásma. Uvedeny jsou především zásady při ošetřování vodních porostů mechanickými prostředky (kosením), na úkor biologických a chemických, které z hlediska ochrany přírody a krajiny nejsou doporučovány. Při posuzování kritérií z hlediska řešení litorálního

pásma se vycházelo z projektových dokumentací rybníků na úkor porovnání s realitou v terénu. Tento způsob hodnocení lze pokládat za objektivnější variantu vzhledem k tomu, že většina rybníků je napuštěna poměrně krátkou dobu od uvedení do provozu. K tomu, aby rozsah litorálního pásma mohl být zachován na požadované úrovni, byla zařazena do systému hodnocení projektů problematika manipulace s vodní hladinou, zejména z hlediska dodržování a nepřekračování stanovené normální hladiny, která podle projektových dokumentací zároveň vymezuje podíl vodní plochy a litorálního pásma k celkové výměře rybníku. Tato hladina je zpravidla zanesena do příslušných povolení a manipulačních řádů. S využitím těchto podkladů a vizuální kontroly nebylo zjištěno překročení povolené normální hladiny, a tak mohl být vyloučen negativní vliv na rozvoj litorálního pásma i celého rybníčního ekosystému. Na druhé straně je třeba si uvědomit, že manipulace s vodní hladinou není jediným a zásadním faktorem ovlivňujícím vodní vegetaci.

Hospodářské zásahy jako intenzifikace hnojení, vyhrnování, letnění, změny hustoty obsádek a další obdobné vlivy působí přímo ve vztahu k vodní vegetaci zásadní změnu vodních a mokřadních typů makrofyt. Vliv hospodářských zásahů v okolní krajině působí nepřímo na vegetaci rybníků prostřednictvím vodotečí a dále prostřednictvím splachů z polí, zúžením ochranné plochy luk jejich rozoráváním, likvidací a ukládáním odpadů v blízkosti rybníků. Tyto faktory podporují a urychlují eutrofizaci rybníků a podílejí se na změnách v periferii nádrží, v epilitorálu břehů, na hrázích apod. Celkově lze říci, že litorál obhospodařovaného rybníka vykazuje vyšší stupeň nestability než jezerní litorální ekosystém (Hejný, 2000).

Hodnotnější než pouhá výstavba nebo rekonstrukce rybníka jsou projekty, v nichž nádrž doplňuje širší soubor opatření, kterými mohou být zejména: revitalizace navazujícího úseku vodního toku, který byl v minulosti znehodnocen nevhodnou technickou úpravou; vybudování mokřadních a tůňových ploch, které se uplatní jako přírodní stanoviště; opatření proti erozi v povodí nad nádrží nebo alespoň v přiléhajících svazích (zatravnění svahů, vegetační a zasakovací pásy nebo průlehy...). Případná opatření, která mohou zlepšit bodové hodnocení projektů, by měla být přiměřená a vhodná. Ne u každého rybníka je například vhodné a přiměřené vytvářet tůně. Bodové hodnocení by mělo náležet pouze opatřením, která projekty skutečně zkvalitňují (Just, Moravec, 2008).

V rámci posuzovaných projektů z hlediska úprav v zátopě a jejím okolí byly zaznamenány v omezeném počtu tůně, na úkor mokřadů navazujících na litorální pásma. Zajímavým zjištěním bylo, že ani jeden z hodnocených projektů neřešil revitalizaci vodního toku, přestože jsou rybníky průtočné. Co se týká protierozních

opatření v povodí nad nádržemi, byla situace obdobná, s výjimkou jednoho projektu, kde byla provedena tůň na přítoku do nádrže, jako částečná ochrana před usazováním sedimentů. Přitom právě navržené protierozní opatření by mělo být součástí projektů přinášejících odpovídající finanční efekty dotačního programu, neboť největší podíly z celkových nákladů na rekonstrukce rybníků bývají zpravidla vyčleněny na jejich odbahnění.

Zanášení nádrží zamezíme zejména úpravou a protierozní organizací celého povodí, vybudováním sedimentační nádrže před vlastní nádrží, návrhem opatření na snížení břehové obrazy, odstraněním příčin eutrofizace a zarůstání nádrží biomasou, návrhem usměrňovacích staveb zajišťujících rovnoměrné rozdělování sedimentů po celé nádrži (Šálek, 1996).

Při posuzování projektů z hlediska technického řešení se vycházelo především z doporučeného hodnocení pro revitalizační stavby rybníků. Dalšími skutečnostmi, které nelze opomenout, jsou technické a bezpečnostní požadavky vyplývající z ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže. V některých případech ovšem nešlo ani z jednoho pohledu objektivně posoudit projekty podle daných kritérií, vzhledem k tomu, že řada objektů (např. hráze a jejich sklony) zůstala zachována v původním stavu jako před rekonstrukcí. Co se týká hodnocení požadavků na dosadbu vegetace, nebyly zjištěny žádné podstatné závady. Projekt na ozelenění byl vypracován u dvou z pěti rekonstruovaných rybníků.

Z hlediska zájmů ochrany přírody vnímáme většinou stavby provedené podle normy jako tvrdý zásah do krajiny. Následky tohoto rozporu se dají značně zmírnit i přísně individuálním přístupem ke každé stavbě (její umístění v krajině, převažující funkce, konfigurace terénu apod.), využitím vhodných přírodních materiálů a co největší šetrností ke všem kvalitním, stabilním a dobře rozvinutým přírodním společenstvům v blízkosti rybníka (usnadňují pozdější sukcesi a zjednodušují tak do jisté míry např. zakládání a údržbu doprovodných výsadeb) (Kender, 2000).

7. ZÁVĚR

Výsledky hodnocení ukazují na více či méně vhodná řešení rybníků. Velice důležitý je proto návrh projektu, který by měl obhajovat zájmy ochrany přírody v jednotlivých parametrech stavby a pozvednout ekologickou hodnotu v daném území. Z tohoto hlediska je vhodné prokázat přínos výstavby, obnovy či rekonstrukce rybníka na základě přírodovědeckého průzkumu místa a posouzení záměru. Dále záleží na projektantovi stavby a stejně tak i na provozovateli vodního díla, aby postupoval v souladu s podmínkami dotačního programu. Dosažení těchto vztahů lze dosáhnout na začátku přípravy projektu, která by měla být průběžně konzultována s Agenturou ochrany přírody a krajiny, aby mohly být včas odstraněny nedostatky v projektu ještě před podáním žádosti o dotaci. Z hlediska dodržování podmínek pro hospodaření, které jsou uvedeny v odborném stanovisku Agentury ochrany přírody a krajiny, je velice důležitá provázanost s příslušnými orgány státní správy (zejména s orgány ochrany přírody a vodoprávními úřady) v poskytování tohoto dokladu, což se v současné době nedělá. Tímto přístupem by mohla být u povolovacích změn a jiných zásahů na vodních dílech zajištěna určitá kontinuita, bez rizika případných rozporů ve správních řízeních.

V konečném důsledku je pro zachování dlouhodobě udržitelného stavu rybníčních ekosystémů v souladu s cílem dotačního programu nezbytně důležitá pravidelná a důsledná kontrolní činnost dotčených orgánů, bez které nelze očekávat požadované výsledky šetrného hospodaření a správného přístupu k ochraně přírody a krajiny. Na druhé straně je třeba si uvědomit skutečnost, že není rozumné úplně potlačovat hospodářské funkce rybníků, včetně doplňkového chovu ryb jako primární role každého rybníka. Pro tyto funkce nádrže vždy v historii vznikaly a bez nich zpravidla podléhaly postupnému zániku. Z tohoto a jiných důvodů je pro dlouhodobě udržitelný stav nutné nalezení rovnováhy mezi zájmy všech zainteresovaných subjektů při projednávání projektu, jeho realizaci i v managementu hospodaření.

8. POUŽITÁ LITERATURA

1. **BUREŠ, J.** *Mokřady a voda v krajině*. 1. vyd. Třeboň: ENKI, o.p.s. Třeboň, 2008. s. 1-2. ISBN 978-80-254-2329-5.
2. **ČÍTEK, J., KRUPAUER, V., KUBŮ, F.** *Rybníkářství*. 2. vyd. Praha: INFORMATORIUM, spol. s r.o., 1998. s. 23-192. ISBN 80-86073-26-2.
3. **DYK, V., PODUBSKÝ, V., ŠTĚDRONSKÝ, E.** *Základy našeho rybářství*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956. s. 233.
4. **FIŠER, J.** *Využití vodních nádrží pro chov ryb a kachen*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1952. s. 23.
5. **FRANKOVÁ, L., MAREŠOVÁ, L.** *Mokřady a voda v krajině*. 1. vyd. Třeboň: ENKI, o.p.s. Třeboň, 2008. s. 13. ISBN 978-80-254-2329-5.
6. **HASÍK, O.** *Vodohospodářská výstavba a životní prostředí člověka*. 1. vyd. Praha: Academia, 1974. s. 160-161.
7. **HEJNÝ, S. et al.** *Rostliny vod a pobřeží*. Praha: East West Publishing Company, 2000. s. 23-27. ISBN 80-7219-000-8.
8. **JUST, T., et al.** *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. Praha: ČSOP, 2005. s. 87-287. ISBN 80-239-6351-1.
9. **JUST, T., et al.** *Revitalizace vodního prostředí*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003. s. 23-92. ISBN 80-86064-72-7.
10. **KENDER, J.** *Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny*. Praha: ENIGMA, 2000. s. 26-86. ISBN 80-7212-148-0.
11. **KVÍTEK, T., et al.** *Využití a ochrana vodních zdrojů*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2005. s. 58-83. ISBN 80-7040-773-5.
12. **NOVÁČEK, J.** *Péče o rybníky a jejich zařízení*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1997. s. 8-25. ISBN 80-7105-148-9.
13. **NOVÁK, L., IBLOVÁ, M., ŠKOPEK, V.** *Vegetace v úpravách vodních toků a nádrží*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, n. p., 1986. s. 15-234. ISBN 04-701-86.

14. **PAVLICA, J.** *Výstavba a využití malých vodních nádrží*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1967. s. 25-169.
15. **PETRÍČEK, V., et al.** *Péče o chráněná území I. Nelesní společenstva*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1999. s. 96-120. ISBN 80-86064-42-5.
16. **POKORNÝ, D., STRNAD, Z., et al.** *Vzory vodoprávních rozhodnutí Podle zákona č. 254/2001 Sb. s komentářem*. Praha: SONDY, 2009. s. 40-184. ISBN 978-80-86846-27-9.
17. **PUNČOCHÁŘ, P.** *Zákon o vodách č. 254/2001 Sb. v úplném znění k 23. lednu 2004 s rozšířeným komentářem*. 3. vyd. Praha: SONDY, 2004. s. 31. ISBN 80-86846-00-8.
18. **ŠÁLEK, J.** *Malé vodní nádrže v životním prostředí*. Ostrava: Vysoká škola báňská, 1996. s. 15-131. ISBN 80-7078-370-2.
19. **ŠÁLEK, J., MIKA, Z., TRESOVÁ, A.** *Rybníky a účelové nádrže*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, n. p., 1989. s. 8-249. ISBN 80-03-00092-0.
20. **VOKOUN, E.** *Obnova rybníků*. Praha: Brázda, 1948. s. 50.

Ostatní zdroje

Výroční zpráva za rok 2008 [online]. 2009 [cit. 2010-11-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.opzp.cz/ke-stazeni/522/5070/detail/vyrocni-zprava-opzp-2008/>>.

Programový dokument OPŽP 2007 – 2013 [online]. 2007, 2009 [cit. 2010-11-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.opzp.cz/ke-stazeni/392/2714/detail/programovy-dokument-opzp-2007-2013/>> .

Implementační dokument OP Životní prostředí 2007 – 2013 [online]. 2010 [cit. 2010-12-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.opzp.cz/ke-stazeni/633/10900/detail/implementacni-dokument/>>.

Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky. Praha : Ministerstvo životního prostředí ČR, [online]. 2005, [cit. 2010-01-15]. Dostupný z WWW: <http://www.bioinstitut.cz/documents/Strategie-CR_biodiverzita.pdf>.

Vodohospodářský Bulletin 2009 [online]. 2009 [cit. 2011-01-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.csvh.cz/bulletin/bulletin.htm/>>.

GERGEL, J. Hydrobiologie malých vodních nádrží, sedimenty v nádržích, vegetační doprovody. *Koncepce řešení malých vodních nádrží a mokřadů – Seminář 24. března 2004* [online]. 2004, [cit. 2010-01-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.cski.krajinari.com/archiv.html/>>.

VRÁNA, K. Malé vodní nádrže – součást revitalizace krajiny. *Koncepce řešení malých vodních nádrží a mokřadů – Seminář 24. března 2004* [online]. 2004, [cit. 2010-01-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.cski.krajinari.com/archiv.html/>>.

PŘIKRYL, I., FAINA, R., DUŠEK, M. *Obnova rybníčních ekosystémů České republiky a jejich správný management.*, [online]. [cit. 2010-01-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.enki.cz/download.php?id=106>>.

JUST, T., MORAVEC, P. *Doporučení k projektům malých vodních nádrží.* [online]. 2008 [cit. 2010-01-22]. Dostupný z WWW: <http://www.hradeckralove.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=4423&news_id=1070>.

Metodický pokyn k technickobezpečnostnímu dohledu nad vodními díly. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2010. s. 31-34.

114/1992 Sb. ZÁKON České národní rady ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny.

254/2001 Sb. ZÁKON Parlamentu České republiky ze dne 28. června 2001 o vodách a změně některých zákonů

Seznam norem

ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků

ČSN 75 2911 Vodní značky

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

ČSN 75 2410 ZMĚNA Z1 Malé vodní nádrže

ČSN 75 2405 Vodohospodářská řešení vodních nádrží

TNV 75 2910 Manipulační řády vodních děl na vodních tocích

TNV 75 2322 Zařízení pro migraci ryb a dalších vodních živočichů přes překážky v malých vodních tocích

Přehled mapových podkladů

Vodohospodářská mapa č. 23-21 Havlíčkův Brod, © Český úřad zeměměřický a katastrální.

Vodohospodářská mapa č. 23-22 Žďár nad Sázavou, © Český úřad zeměměřický a katastrální.

Vodohospodářská mapa č. 13-43 Golčův Jeníkov, © Český úřad zeměměřický a katastrální.

Vodohospodářská mapa č. 23-23 Jihlava, © Český úřad zeměměřický a katastrální.

9. PŘÍLOHY

Příloha 1

Foto č. 1 Bečkův rybník

Foto č. 2 Informační cedule

Příloha 2

Foto č. 3 Rybník Dlouhá Ves

Foto č. 4 Informační cedule

Příloha 3

Foto č. 5 Knycký rybník

Foto č. 6 Informační cedule

Příloha 4

Foto č. 7 Rybník Machoťák

Foto č. 8 Informační cedule

Příloha 5

Foto č. 9 Rybník Hostačov

Foto č. 10 Informační cedule

Příloha 1

Foto č. 1: Bečkův rybník



Foto: Karel Ruč

Foto č. 2: Informační cedule

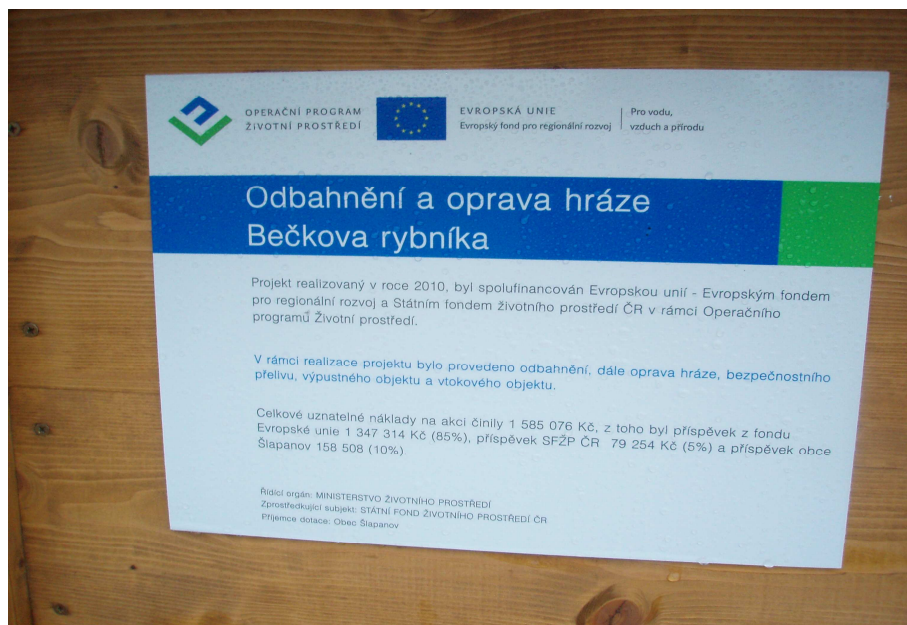


Foto: Karel Ruč

Příloha 2

Foto č. 3: Rybník Dlouhá Ves



Foto: Karel Ruč

Foto č. 4: Informační cedule



Foto: Karel Ruč

Příloha 3

Foto č. 5: Knycký rybník



Foto: Karel Ruč

Foto č. 6: Informační cedule

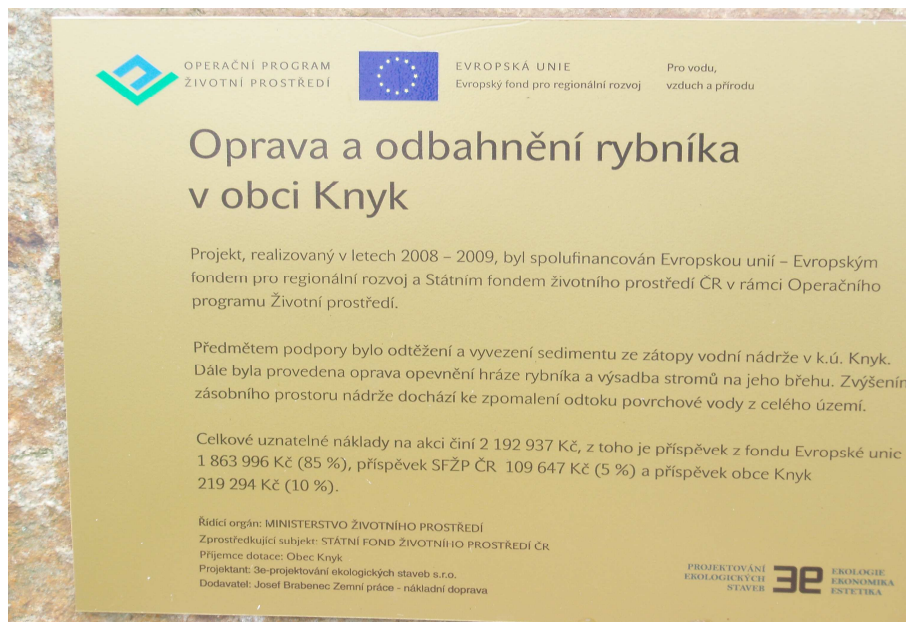


Foto: Karel Ruč

Příloha 4

Foto č. 7: Rybník Machoťák



Foto: Karel Ruč

Foto č. 8: Informační cedule



Foto: Karel Ruč

Příloha 5

Foto č. 9: Rybník Hostačov



Foto: Karel Ruč

Foto č. 10: Informační cedule



Foto: Karel Ruč