

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2014

Pavel Řežábek

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B 4131 zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné hospodaření v krajině

Katedra: Rostlinné výroby a agroekologie

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**REVITALIZACE RYBNÍKŮ A OCHRANA BIODIVERZITY –
PŘÍKLAD RYBNÍKU JORDÁN**

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Jaroslav Boháč, DrSc.

Č.Budějovice, 2014

Autor: Pavel Řežábek

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „revitalizace rybníka Jordán a jeho biodiverzita“ 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 17.3.2014

.....
Pavel Řežábek

Poděkování:

Rád bych poděkoval doc. RNDr. Jaroslavu Boháčovi, DrSc., za cenné rady, čas a trpělivost.

Také bych chtěl poděkovat rodičům za podporu, nejen při studiu.

Abstrakt:

Práce je pojata jako literární rešerše. Pozornost je věnována shrnutí základních poznatků revitalizací nádrží obecně, se zaměřením na odstraňování sedimentu a vypouštění nádrže. Hlavním cílem je popsat současný stav revitalizace nádrže Jordán a problémy vzniklé technickými postupy. Dále je popsána biodiverzita hlavních skupin organismů (ryby, vybrané skupiny bezobratlých a vyšší rostliny), zejména z hlediska chráněných druhů podle zákona. Časově jsou popsány první tři roky revitalizace, která je v současnosti před dokončením (půl roku do zakončení prací).

Klíčová slova: biodiverzita, revitalizace, sediment, ohrožené druhy.

Abstract:

The work is conceived as a literature review. Attention is devoted to a summary of basic knowledge revitalization tanks in general, focusing on removing sediment and draining the tank. The main objective is to describe the current state of the revitalization of Jordan Reservoir and problems caused by technical procedures. It also describes the biodiversity of the major groups of organisms (fish, selected groups of invertebrates and higher plants), particularly in terms of protected species under the Act. Time describes the first three years of restoration, which is currently before completion (half year to end work).

Key words: biodiversity, revitalization, sediment, endangered species.

OBSAH

1	Úvod	7
2	Cíle práce	7
3	Metodika	8
4	Revitalizace	8
4.1	Revitalizace vodních nádrží	9
4.1.1	Základní revitalizační opatření	9
4.2	Obecné revitalizační cíle obnovy nádrží a rybníků	11
4.3	Základy moderních projektů obnovy funkce rybníků a nádrží	13
4.4	Revitalizace nádrží rybníčního typu	13
4.5	Jiné formy revitalizace	14
4.5.1	Revitalizace jako součást protipovodňových opatření	14
4.5.2	Revitalizace v kombinaci s protierozními opatřeními	15
4.5.3	Výhody přírodě blízkých protipovodňových opatření	16
4.5.4	Příklad protipovodňových opatření realizovaných v ČR	16
4.6	Sediment a jeho mapování	17
4.6.1	Sediment a zanášení nádrží a rybníků	17
4.7	Litorální pásmo	18
4.8	Biodiverzita a technické dopady na ní	19
4.9	Územní systém ekologické stability (ÚSES)	20
5	Praktická část – Jordán a jeho odbahňování	21
5.1	Historie rybníka Jordán	21
5.1.1	Kaskáda rybníků na Košínském potoce	22
5.1.2	Současná charakteristika Jordánu	22
5.1.3	Malý Jordán	23
5.2	Hlavní cíle revitalizace rybníka Jordán	24
5.3	Příprava projektu revitalizace rybníka Jordán	25
5.3.1	Problémy při přípravě projektu revitalizace rybníka Jordán	25
5.3.2	Časový postup při revitalizaci rybníka Jordán	26
5.4	Vypouštění rybníka Jordán	27
5.5	Ochrana živočichů a rostlin, chráněné druhy v rybníku Jordán	29
5.5.1	Ochrana mlžů a korýšů	30
5.5.2	Ochrana ryb	33
5.5.3	Ochrana zeleně v okolí rybníka Jordán	36
5.6	Vybudování spodní výpusti	38
5.7	Odstraňování sedimentu v rybníku Jordán	39
5.7.1	Odstraňování sedimentu v dolní části rybníka	40
5.7.2	Odstraňování sedimentu v horní části rybníka	41
5.8	Úprava dna	42
5.9	Úprava břehů	42
5.10	Oprava hráze	43
5.11	Úprava litorální zóny rybníka Jordán	44
6	Závěr:	45
7	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	47
7.1	INTERNETOVÉ ZDROJE A ODBORNÉ PUBLIKACE:	49

1 ÚVOD

Tato bakalářská práce se věnuje tématu revitalizaci rybníka Jordán a vlivu technických opatření na biodiverzitu druhů. Revitalizace nádrží a rybníků je v literatuře celkem často diskutována (Just a kol., 2003, Just a kol., 2009 a Vrána 2009). U rybníků, které jsou mělčí než nádrže, je problémem většinou kumulace sedimentu. Jejich odbahnění je tedy prioritou při jejich revitalizaci. U nádrží se jedná o úpravu dna, úpravu kvality vody atd., částečně o úpravu břehů nebo rekonstrukce hrází, tak aby lépe plnili své zadání (retence vody, technické využití, protipovodňové využití, krajinotvorná a rekreační funkce atd.).

Revitalizace Jordánu byla zahájena zejména kvůli vybudování spodních výpustí. Vybudování výpustí však bylo podmíněno vypuštěním rybníka, který nebyl již desítky let udržován a docházelo k jeho zanášení sedimentem (město Tábor, obnova rybníka Jordán, stručný popis projektu). Proto bylo přistoupeno k celkové revitalizaci rybníka, která byla financována z dotace Evropské unie. Dalšími cíli bylo např. snížení trofického zatížení fosforem, omezení rozvoje sinic a řas atd. Během prací vznikly některé technické problémy a havárie, které poškodily biodiverzitu (např. společenstva a populace ryb). To mělo značný mediální ohlas a dosud je předmětem soudních jednání. Z toho důvodu jsem si vybral tuto problematiku jako nesmírně aktuální a zajímavou. Kromě toho jsem využil fakt, že od dětství žiji v Táboře a dobře znám místní poměry.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce revitalizace rybníka Jordán a jeho biodiverzity je popsání Jordánu jako lokálního biocentra a zjistit, jestli se změnila celková biodiverzita před a v průběhu odbahnění. Budou popsány chráněné druhy živočichů, kteří žili v rybníku Jordán před začátkem revitalizace a pokud to bude možné, budou srovnány se stavem na konci odbahňování.

Kromě takto výše stanoveného hlavního cíle bylo zapotřebí si také stanovit několik cílů dílčích, k nimž patří:

- popsat historii Jordánu
- popsat cíle projektu obnovy rybníka Jordán
- analyzovat společenstva rostlin a živočichů, definovat chráněné druhy a zjistit opatření na jejich záchranu (škeble)
- popsat současný stav revitalizace

- nastínit možné formy, jakými by bylo možné revitalizaci provádět jiným než právě zvoleným způsobem

3 METODIKA

Tato práce byla zpracována formou literární rešerše na téma revitalizace rybníka Jordán. Je založena na studiu odborné literatury, internetových zdrojů, na komunikaci s odborníky a na vlastním výzkumu. Celkem bylo prostudováno 36 zdrojů, na samotnou rešerši bylo použito 16 pramenů. Poznatky z těchto zdrojů byly použity hlavně při charakteristikách pojmů a při charakteristikách rostlin a živočichů, o kterých se v této práci pojednává. Nejvíce byly nápomocny monografie týkající se ekologie a hydrobiologie (Adámek a kol. 2008, 2010) a také poznatky týkající se revitalizace vodního prostředí (Just a kolektiv, 2003). Dále byly pro tuto práci použity statě z technické zprávy projektu „obnovy rybníka Jordán v Táboře“ pro doplnění informací o celkovém konkrétním revitalizačním procesu, které přispěly ke zpracování části kapitol 6.4., 6.6. a výše.

4 REVITALIZACE

Pojem revitalizace je soubor opatření (činností) vedoucích k obnovení nebo k nápravě přirozených funkcí člověkem poškozených ekosystémů, společenstev, stanovišť, krajinných celků apod. Nejčastějším případem revitalizace je náprava režimu toků a části jejich povodí. Zároveň je to také odstranění příčin degradace prostředí, odstraňování nevhodné vegetace či dosadba vegetace původní i návrat původního typu obhospodařování (Matějka, Mokry, 2000).

V Evropě používaný termín revitalizace svádí k tomu, že stačí obnovit základní složky společenstva a tím je problém vyřešen, to je ale scestná filosofie (Adámek a kol., 2008). Pokud jsou nádrže dílem člověka, vždy platí, že musí být udržovány. Kvůli nedodržení této zásady zanikly celé kultury, které byly závislé na vodě. V současných podmínkách se obnova musí týkat celého povodí nádrže (Adámek a kol., 2008).

V uplynulých 20 letech se v rámci revitalizací změnilы výchozí podmínky. V dnešní době je zvýšený tlak na podporu ochrany přírody ať již ze strany obcí či některých soukromých vlastníků pozemků. Revitalizace upravených vodních toků tak již není jen věcí správce toku či orgánů ochrany přírody a krajiny. Změnila se legislativa a změnil se i přístup k technickému řešení revitalizací (Štěpán, 2013).

4.1 Revitalizace vodních nádrží

Rozdíl mezi nádrží a rybníkem spočívá ve způsobu využití obou typů vodních ploch. Rybník slouží především k chovu ryb a ostatní funkce, jak např. retence vody a rekreace jsou jen okrajové. Nádrž má naopak především vodárenské, retenční a energetické využití a v menší míře je pak využívána k rekreaci, rybářství atd. (Just a kol., 2010).

Vodní plochy, budované v rámci revitalizací, označujeme jako revitalizační nádrže. (Just a kol., 2003).

Každý rybník, ať již obnovený nebo vystavěný, se stává významným krajinným prvkem (podle § 4 zákona č. 114/1992, Sb., o ochraně přírody a krajiny

Projekty obnovy vodních ekosystémů mohou mít řadu různých cílů (obnovit biodiverzitu, redukovat vnos živin z povodí, omezit rozvoj sinic, makrofyt či určitých skupin ryb, detoxifikace povodí či nádrže, obnovení kyslíkového režimu v nádrži atd.), (Tab. 1), (Adámek a kol., 2010).

Funkčnost nádrže souvisí s její vodohospodářskou koncepcí, od níž se odvozuje zasazení do terénu, konstrukční řešení objektů nádrže a tvarové provedení zátopy. Základní otázkou koncepce, kterou je třeba dobře zvažovat, je průtočnost nebo neprůtočnost nádrže. Někdy je koncepční řešení jasné, někdy ale může být věcí volby (Just a kol., 2003).

Staré nádrže nemusejí být obnovovány za každou cenu. Důvody, pro které kdysi nádrž pozbyla své funkce, mohou v některých případech působit trvale a měly by být i dnes brány v úvahu. Mnoho starých nádrží i rybníků zaniklo poté, co byly zaneseny sedimenty a pro jejich majitele nebylo rentabilní je obnovovat. Proto je třeba brát v úvahu i to, že v dnešní době jsou erozní odnosy z povodí a následné ukládání sedimentů podstatně silnější než v minulosti (Tab. 1). Životnost nádrže může být vyčerpána podstatně dříve, než tomu bylo v případě jejího historického předchůdce (Vrána a Beran, 2008).

4.1.1 Základní revitalizační opatření

K základním revitalizačním opatřením patří:

- vypuštění nádrže
- odstranění sedimentů,
- úprava dna nádrže,
- úprava břehů nádrže,
- rekonstrukce a obnova hrází a objektů na malých vodních nádržích,
- úprava litorální zóny, včetně obnovy břehových porostů,

- vytvoření infiltračních pásů, mokřadních ploch a tůní kolem nádrže, včetně ozelenění,
- vytváření podmínek pro možnost migrace,
- zapojení malých vodních nádrží do přírodního ekosystému ve vazbě na územní systémy ekologické stability,
- vhodná hospodářská opatření na zemědělské a lesní půdě v povodí (např. protierozní opatření).

Tab. 1: Možnosti redukce odnosu živin z krajiny a zásady dobré hospodářské praxe pro různé obory hospodaření v krajině (Adámek, Helešic, Maršálek, Rulík, 2010).

Obor a zásah	Popis a efekty
Města a obce	
Řízení příbřežních zón toků	Snižuje odtok vody, erozi a odnos živin důsledným udržováním vegetace v dostatečně širokém pásu podél břehů
Revitalizace protipovodňových opatření v citlivých oblastech	Kategorizace území, pozemkové úpravy, zvýšení vodní retence krajiny
Zatravnění odtokových drah	Snižuje erozi i odnos nerozpuštěných látek, živin a škodlivin tím, že povrchový odtok cestou k vodoteči není v bezprostředním kontaktu s povrchem půdy. Půda je chráněna a travní porost zachycuje živiny a částice.
Udržování přirozeného stavu vodotečí	Přírodní stav linie toku, zahloubení břehů, příbřežních zón a mokřadů podporuje zachycování nerozpuštěných látek a živin a omezuje erozi v korytě toku.
Stabilizace břehů	Snižuje kontaminaci (a) vody a erozi živinami a dalším znečištěním takovou údržbou břehů, při které nedochází k jejich podemílání a sesuvům do půdy.
Retenční/sedimentační nádrže	Snižují kulminační průtoky a odnos nerozpuštěných částic, živin a škodlivin dočasným zadržením odtoku vody z povodí a v důsledku usazování, zvyšují biodiverzitu oblasti
Vegetativní stabilizace v povodí	Snižuje odtok, erozi a odnos živin a znečištění udržováním, dostatečného vegetačního krytu v povodí, zejména v kritických místech vysoké erodovatelnosti a kolem vodotečí.

4.2 Obecné revitalizační cíle obnovy nádrží a rybníků

Revitalizačními cíli je zejména podpořit retenční schopnost krajiny, obnovit přirozené funkce vodních toků a také napravit nevhodně provedené meliorační zásahy. Revitalizační cíle jsou následující:

Akumulace vody, která představuje zpravidla dlouhodobé přirozené nebo umělé hromadění vody v prostředí nebo v určitém prostoru. K přirozené akumulaci vody dochází zejména vsakem srážkové vody do půdy. Přirozená akumulace vody v půdě má za následek vznik podzemní vody (Kvítek, 2004). Umělá akumulace je převážně důsledkem výstavby vodních nádrží a příčných objektů na vodních tocích (Sklenička, 2003).

Protipovodňová funkce, kde cílem povodňového řízení odtoku je snížení povodňových průtoků na ekonomicky odůvodněný neškodný průtok, při němž ještě nedochází k větším hospodářským škodám. (Votruba, Broža, 1966). Za protipovodňovou funkci můžeme považovat soubor všech faktorů, dějů a opatření v krajině, které tlumí povodně a snižují škody na lidských zájmech i na přírodě. (Štěrba, 2008).

Stabilizace mikroklimatu, při které hrají vodní plochy velmi důležitou roli. Je známo, že koloběh vody je základním procesem regulujícím životní prostředí. Vodní pára na chladnějších místech nebo po nočním ochlazení kondenzuje a tvoří se místní srážky či rosa. Energie uložená ve formě skupenského tepla se po kondenzaci uvolňuje a přispívá k vyrovnávání teplotních rozdílů mezi dnem a nocí a mezi místy. Voda cirkuluje v malých množstvích na krátké vzdálenosti. Časté a pravidelné místní srážky udržují vyšší hladinu spodní vody (Čítek a kol., 1999). V opačném případě, kdy v krajině chybí kondenzační místa, se mohou objevovat velké teplotní extrémy a veškerá vypařená voda kondenzuje až ve velkých vzdálenostech – nad mořem, pobřežím či vzdálenými pásmy hor. Takový cyklus se nazývá otevřený (dlouhý) koloběh vody. V tomto případě jsou srážky malo časté a kolísavé (Sklenička, 2003).

Retence vody, čímž rozumíme přirozené nebo umělé dočasné zadržení vody v prostředí. Retence vody je důležitým faktorem pro zachycení srážek a transformaci průtokových, jinak též povodňových vln. Při porušení přirozeného zadržování vody dojde ke zvyšování povodňových průtoků a ke snížení průtoků v suchých obdobích (Sklenička, 2003). Jejich průvodními jevy jsou například častější povodně, prodloužené období sucha spojené s výskytem lesních požárů (Kravčík, 2008).

Doplňování zásob podzemní vody, což je funkce stabilizační, kdy dochází k dočišťování odpadních vod z povodí i nejbližšího okolí a k zásobování podzemních zdrojů vody. V

bezprostřední blízkosti rybníka se předpokládá úroveň podzemní vody přibližně na úrovni hladiny vody v rybníce. V závislosti na kolísání hladin se mění stupeň nasycenosti půdy vodou a výška hladiny podzemní vody v dosahu průsaku vody z nádrže do okolních pozemků (Novák, Iblova, Škopek, 1986).

V případě rybníka Jordán se však nejedná o skutečné odpadní vody, ale o vody znečištěné lidskou činností, tj. například plošný splach z polí a zahrad, meliorační vody obohacené o živiny, vody z komunikací.

Zlepšování jakosti povrchových vod, což znamená, posílení samočisticích procesů podílejících se na zlepšení jakosti povrchových vod.

Krajinotvorná a estetická funkce, která je především v případě rybníka Jordán umístěného svou větší částí uprostřed města zcela zřejmá. Krajina s dobře udržovanými rybníky a vyváženou vegetací vyvolá svou harmonií a krásou pocit pohody. Velká hladina rybníků lemovaná hrází s letitými stromy je krásná při pohledech dálkových i detailních. Dobře udržované rybníky jsou nositelem estetické funkce v krajině a tímto způsobem pozitivně přispívají k tvorbě životního prostředí člověka (Hasík, 1974).

Biologická funkce důležitá pro růst a vývoj nejrůznějších živočichů. Díky svým přírodním hodnotám patří rybníky k významným krajinným prvkům a rybníční ekosystémy představují nesmírně významný zdroj biodiverzity v krajině (Pechar, 2008).

Rekreační funkce, která u nádrže Jordán není prvořadá, ale i tak dost důležitá pro obyvatele města, kteří ji plně využívají. V letním období je rekreace obyvatel často spojena s pobytem u vody. Proto rybníky svým charakterem a okolím nabývají stále větší důležitosti jako krajinný článek, umožňující tuto aktivní formu odpočinku (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Stanovení realistických a dostatečně specifikovaných cílů revitalizace je základní podmínkou jak pro úspěšnost akce, tak i pro možnost jejího hodnocení (Holl a Cairns, 2002; Ehrenfeld, 2000). Odborníci na ochranu přírody vnímají revitalizaci jako obnovu ohrožených druhů a populací (např. obnova populace lososa; Feist a kol., 2003), environmentální ekologové jako obnovu kvality vody, vzduchu a vody (Gilvear, 2002).

Můj názor pro stanovení revitalizačních cílů je shodný s Gilvearem (2002), kdy je třeba obnovit především kvalitu vody, aby mohlo dojít i ke zlepšení mikroklimatu vlivem vyšší vlhkosti vzduchu a k vyrovnání teplotních rozdílů a k obnově nebo zlepšení života ohrožených druhů živočichů i rostlin.

4.3 Základy moderních projektů obnovy funkce rybníků a nádrží

Vodní nádrže a rybníky se významným způsobem podílejí na ovlivnění mikroklimatu území a jsou přirozeným biotopem pro mnoho zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, obratlovců i bezobratlých. Jsou nejčastěji ohrožovány znečištěním souvisejícím se zemědělskou a antropickou činností (Novotná, 2001).

Z teorie ekosystému je nutno vzít v úvahu fakt, že vodní ekosystémy představují z hlediska energie a hmoty otevřený systém. Velikost nádrže, rybníku a povodí určuje velikost populací a strukturu společenstev. Metody, které lze aplikovat v rybnících, nebudou funkční v mnohem hlubší nádrži (Adámek a kol., 2010).

Cílem moderních projektů obnovy nádrží je realizovat takové procesy a opatření, která navrátí ekosystém do požadovaného stavu a nastolí rovnováhu vodního ekosystému. Zde je nutno zdůraznit, že nádrž, kde dochází k pravidelnému rozvoji vodních květů a sinic za posledních 8-10 let, je již v rovnovážném stavu (Vrána a Beran, 2008).

Pro plánovaný projekt obnovy nádrže je důležité, aby vlastní nádrž a povodí nad nádrží byla chápána jako jedna jednotka – moderní projekt obnovy nádrže nikdy nesmí ignorovat procesy v povodí. Pro dlouhodobý udržitelný dobrý ekologický stav nádrže je nutné vnímat nádrž i povodí v hydrologických, hydrochemických a hydrobiologických souvislostech. Opatření realizovaná v povodí nad nádrží se na kvalitě vody v nádrži většinou neprojeví bezprostředně, ale spíše až v dalších vegetačních sezónách. Proto je nutné realizovat opatření v povodí nad nádrží s určitým předstihem, i když jde o opatření rozsáhlé prostorově a finančně i časově náročné (Adámek a kol., 2010).

Údržba obnovy rybníků zahrnuje práce menšího rozsahu, kterými udržujeme rybník, objekty a zařízení v dobrém provozuschopném stavu. Jedná se o čištění, nátěry, úpravu, kosení a zavlažování svahů, údržbu objektů, odstraňování splavenin aj. práce v souladu s podmínkami provozního řádu. Opravy se soustřeďují na odstranění vad a škod, které vznikly při provozu nádrže, atmosférickými vlivy, zejména přívalovými srážkami, mrazem, cizími zásahy aj. příčinami, soustřeďují se na určitou část nádrže, nevyžadují obvykle speciální vybavení a nemění původní uspořádání stavby (Šálek, 1996).

4.4 Revitalizace nádrží rybničního typu

K nejčastějším rekonstrukčním pracím zejména u starších nádrží rybničního typu, patří výměna původního výpustného zařízení, rekonstrukce nevyhovujících bezpečnostních přelivů, dodatečná instalace odběrných zařízení aj. U rybochovných nádrží to bývá rekonstrukce

rybochovných zařízení a umístění loviště pod nádrž, přístupové komunikace apod. (Šedivý, Vrána, 2011).

Odbahnění nádrže posiluje protipovodňovou ochranu. Z hlediska tlumení povodní má význam volný retenční prostor nádrže, tedy prostor nad hladinou normálního nadržení, po nejvyšší přípustnou úroveň hladiny. Není podstatné, zda je pod úrovní normální hladiny v nádrži voda nebo sediment. Odůvodňování odbahňování nádrží protipovodňovou ochranou je zpravidla neopodstatněné. Pokud se z části nádrže sediment shrne a uloží ve zbytku nádrže, včetně jejího někdejšího retenčního prostoru, protipovodňová funkce nádrže se tím naopak poškozuje (Just a kol., 2003).

Hráz a objekty každé nádrže musejí odpovídat technicko-bezpečnostním požadavkům dle platných norem. Velká část historických rybníků se smělymi hrázemi a malými bezpečnostními přelivy by podle nich dnes musela být řešena jinak (Just, 2001).

Tvarování nádrže by mělo v co největší míře využívat přirozených tvarů terénu. Není vhodné maximalizovat objem zadržené vody vytvářením nadměrně svažitéch břehů, jejichž sklony se blíží mezím technické stability (Vrána, Beran, 2008).

Revitalizační nádrže nelze budovat v místech, kde by docházelo k poškozování nebo ničení hodnotného přírodního prostředí, rostlinných a živočišných společenstev. Ve sporných případech musí být provedeno odborné biologické posouzení (Pokorný, 2003).

4.5 Jiné formy revitalizace

Vztah revitalizací a protipovodňové ochrany může být chápán ve dvou rovinách: první představuje vliv revitalizačních opatření na snížení povodňových průtoků, s čímž souvisí i schopnost provedených revitalizačních opatření přestát povodňové průtoky. Na druhé straně povodňové průtoky mohou působit jako účinný revitalizační činitel (Just a kol., 2003).

4.5.1 Revitalizace jako součást protipovodňových opatření

Opatření, posilující přirozený ráz koryt vodních toků a nádrží, mohou současně přispívat k protipovodňové ochraně. Základní řešené úlohy mohou být tyto:

- Zpomalení postupu povodňové vlny a snížení úrovně její kulminace zmenšením kapacity koryta a rozlivem v nivě,

- Podpora přirozených forem retence povodňových vod ve sníženinách, vyhloubených v nivě (včetně obnovených nebo napodobených přirozených retenčních prvků – starých ramen a tůní),
- Revitalizačními způsoby provedené zvětšení průtočné kapacity koryta uvnitř zástavby nebo těsně pod ní,
- Zadržení části povodňových vod ve vícefunkčních, polosuchých poldrech.

Tyto přístupy se mohou vhodně kombinovat a doplňovat (Just a kol., 2003).

V našich podmínkách se vodní hospodářství teprve propracovává od jednostranně hydrotechnického pojmání protipovodňové ochrany (kapacitní koryta, ochranné hráze, nádrže, suché poldry) k pochopení velmi výhodného propojení revitalizačních a protipovodňových opatření. V pokročilejším zahraničí jsou však komplexní přístupy tohoto druhu běžné (Just a kol., 2003). Dá se říci, že ekonomicky vyspělejší státy mají v této oblasti mírný náskok před novými členskými zeměmi EU. Příklady již zrealizovaných staveb, které kombinují ochranu před povodněmi se zásadami revitalizačních opatření, můžeme v současné době najít ve státech jako je Německo, Rakousko, Francie, Velká Británie apod. (Šindlar a kol., 2010). Např. v Německu jsou uskutečňovány poměrně velké úpravy i v nivách větších řek, které za velkých vod posilují retenci nebo naopak průtočnou kapacitu území, kdežto v „dobách míru“ se uplatňují jako součást přírodního prostředí (Just a kol., 2003). Nezbytná je diferenciací protipovodňové ochrany podle významu a hodnoty ohrožení (Langhammer, 2005).

K citaci (Just a kol., 2003), kde se píše, že se vodní hospodářství teprve propracovává k pochopení propojení revitalizačních a protipovodňových opatření musím říci, že za deset let, kdy byla tato publikace vydána, byl učiněn velký krok kupředu a podle vyjádření ing. Jana Fišera dnes již většina projektantů i vodohospodářů pochopila výhody propojení a pouze se hledají vhodné postupy pro vlastní řešení jednotlivých případů, aby revitalizace měla očekávaný přínos a nedošlo k jejímu znehodnocení erozí koryta či břehů nebo k poškození stavebních objektů na tocích – např. můstků apod. a nevznikaly škody na majetcích v širším okolí toků.

4.5.2 Revitalizace v kombinaci s protierozními opatřeními

V zemědělsky využívané krajině je nezanedbatelným přínosem přírodě blízkých postupů možnost jejich kombinace s protierozními opatřeními, která jsou na těchto pozemcích velmi důležitá, často i nezbytná (Šindlar a kol., 2010).

Přírodě blízkými opatřeními v ploše povodí se rozumí zejména protierozní opatření, jejichž cílem je nejen snížení projevů vodní eroze, ale také podpora zvýšení schopnosti krajiny zpomalovat povrchový odtok a zadržovat vodu. Takovými opatřeními jsou např. organizační protierozní opatření (organizace produkčních ploch, zatravnění svažité orné půdy atd.) nebo biotechnická protierozní opatření (výstavba protierozních nádrží, zřizování zasakovacích pásů, průlehu a protierozních mezí atd.), (Ekotoxa, 2007).

Důvodů, pro které je třeba prosazovat realizace přírodě blízkých protierozních opatření, je celá řada. Kromě zjištění, že ryze technické prvky ochrany nezajistí požadovaný stupeň bezpečí, je hlavním důvodem pro jejich zavádění komplexní pozitivní působení v krajině. Kromě protierozního a protipovodňového efektu přinášejí tato opatření výrazné přínosy v oblasti ochrany a trvalé udržitelnosti využívání zemědělského půdního fondu, dále v oblasti zlepšování vodní bilance krajiny a zvyšování zásob půdní a podzemní vody. V neposlední řadě i ve zlepšování stanovištní a druhové biodiverzity (Ekotoxa, 2008).

4.5.3 Výhody přírodě blízkých protipovodňových opatření

Kromě funkce, kterou plní všechny tradiční protipovodňová opatření, vykazují přírodě blízké protipovodňové stavby širší spektrum užitečných vlastností, které zvyšují jejich „přidanou hodnotu“ a ekonomickou efektivitu jejich realizace (Šindlar a kol., 2010).

V intravilánech měst a obcí je ideálním řešením protipovodňových opatření jejich propojení s parkovými úpravami. Dojde tak ke zlepšení ekologického i estetického stavu vodních nádrží a jejich okolí. Revitalizované vodní nádrže navíc nabízejí lepší životní prostředí pro vodní živočichy (díky zlepšené kvalitě vody, lepší migrační propustnosti atd.) a v jejich okolí vzniká řada nových biotopů pro pobřežní faunu a flóru (Šindlar a kol., 2010).

4.5.4 Příklad protipovodňových opatření realizovaných v ČR

Ochranná retenční nádrž Žichlínek, revitalizace Moravské Sázavy a Lukovského potoka je jeden z nejvýznamnějších projektů protipovodňové ochrany v České republice realizovaný v posledních deseti letech. Ochranná retenční nádrž Žichlínek se nachází v Pardubickém kraji, z hlediska protipovodňové ochrany je ale významná především pro Olomoucký kraj, protože její účinek se projeví právě v tomto kraji (na celém toku Moravské Sázavy a po jejím soutoku s Moravou až po město Olomouc). Stavba kombinuje technický přístup k ochraně proti povodním (výstavba suché ochranné nádrže) s přírodě blízkými postupy. V retenčním

prostoru nádrže byla provedena komplexní revitalizace Moravské Sázavy a Lutovského potoka, při které bylo obnoveno přirozené meandrování těchto toků. Součástí revitalizace retenčního prostoru byla rovněž obnova vlhkých nivních luk a výsadba porostů lužního lesa. Na celkem 170 ha byly obnoveny přírodě blízké nivní biotopy.

Vodní dílo Žichlínek je dokladem, že i za dodržení přírodě blízkých revitalizačních zásad a postupů lze dosáhnout výrazného efektu z hlediska protipovodňové ochrany. Nádrž je schopna zadržet až 5,9 mil. m³ vody a transformuje povodňové průtoky z 125 m³.s⁻¹ na 60 m³.s⁻¹. Další výhodou zvoleného postupu je to, že prostor suché retenční nádrže je mimo období povodní možno využívat k rekreačním účelům (Šindlar a kol., 2010).

4.6 Sediment a jeho mapování

Sediment je usazenina, složená z částic pevných látek, které se vlivem tíže usadily na dně prostoru, naplněného plynem nebo kapalinou (Just a kol., 2003).

Sediment se obvykle skládá z jemnozrnných písčitých a jílovitých částic obohacených organickým materiálem. Tyto organické sedimenty pak slouží jako vnitřní zdroj živin v nádrži (Adámek a kol., 2010).

K ukládání organického sedimentu dochází často jen v určitých částech nádrže, proto je třeba před rozhodnutím o ošetření či těžbě sedimenty zmapovat. (Adámek a kol., 2010).

Dobrá data o procesech v sedimentech jsou dobrým základem pro sestavení dobrého projektu obnovy nádrže. Pořízení těchto dat není triviální záležitostí a většinou se rutinně neměří. Proto je vhodné před projektem obnovy nádrže konzultovat s odborníky, kteří doporučí, jaká data doměřit tak, aby vznikl dobrý základ pro rozhodování o technikách obnovy nádrže (Adámek a kol., 2010).

Na základě vyjádření praktických odborníků zde musím konstatovat fakt, že naprostá většina sedimentů neobsahuje jílovité, ale prachové částičky, což lze dokázat řadou rozborů. Obsah jílovitých částic v sedimentu je obecně tradovaná citace, která ale není zcela pravdivá. Jílovité minerály se chovají ve vodě jinak než běžné prachové.

4.6.1 Sediment a zanášení nádrží a rybníků

Zanášení nádrží rybničního typu je kontinuální proces, který postupně omezuje vodohospodářské, estetické a ekologické funkce nádrže (Šedivý, Vrána, 2011).

Hlavními zdroji zanášení jsou:

- přítok nerozpuštěných látek z povodí nádrže – zanášení přítokem
- eroze koryta nad nádrží a abraze břehů vlastní nádrže – zanášení přítokem,
- břehová abraze - přítok rozpuštěných látek, především nutrietů z povodí nádrže – zanášení přítokem
- rozvoj biomasy, která postupně zanáší nejnižší položená místa - vnitřní zanášení

Zanášení přítokem se nejintenzivněji projevuje u nádrží a rybníků průtočných, vytvořených čelní hrází, což můžeme charakterizovat jako antropogenní vliv v geologickém procesu (Šálek, Mika, Tresová, 1989).

Vnitřní zanášení spočívá:

- v činnosti autotrofních organismů a produkci jejich rostlinné hmoty včetně fytoplanktonu,
- v odumírání heterotrofních organismů a produktech jejich látkové přeměny.

Intenzita vnitřního zanášení je přímo závislá na přísunu biogenních prvků. Odumíráním rostlin, mikroorganismů a živočichů vzniká humus i detrit a po jejich mineralizaci anorganické látky. Tím také dochází k druhotnému znečišťování recipientů. Průměrně se za rok v malých vodních nádržích usadí několik cm nánosů v závislosti na trofii (obsahu živin) (Pokorný, 2009).

Břehová abraze je popisována tak, že se v oblastech přístupných větru u nádrží s vyššími hlinitými břehy projevuje často ve zvýšené míře proces porušování břehové linie doprovázený sesuvy půdy. Vlnobití svou kinetickou energií poškozují břehy nádrže. Jeho účinek závisí na délce břehu a charakteru nádržní kotliny (Gergel, Husák, 1997).

Ochranu břehů proti abrazi lze zajišťovat třemi způsoby:

- vegetačními opatřeními,
- technickými opatřeními,
- kombinovanými neboli biotechnickými opatřeními.

Největší význam byl dosud přikládán vegetační ochraně břehů pomocí přirozeně vzniklých nebo uměle zakládáných porostů hygrofilních rostlin, zvláště tvrdé vodní flóry a keřových nebo stromových dřevin (Pokorný, 2009).

4.7 Litorální pásmo

Litorální pásmo je oblast pobřežních mělčin u stojatých vod (rybník, jezero, nádrž). Voda sem může zasahovat jen občas nebo je přítomna trvale. Rozsah litorálního pásma závisí na

průhlednosti vody, aby sem mohlo světlo a mohla probíhat fotosyntéza. V rybnících a nádržích má hloubku obvykle jen do několika metrů (Just, 2009).

Přírodovědecky nejcennější část nádrže je litorální pásmo s plynulým přechodem na souš. Do litorálu je soustředěno mnoho forem vodního života – rozmnožování obojživelníků, výtěr ryb, hnízdění vodních ptáků, výskyt a reprodukce drobných vodních živočichů (potrava pro ryby, ptáky) (AOPK, 2010).

V této souvislosti je třeba zabezpečit plynulý přechod mezi nádrží a okolním územím. Rozhodující je pečlivé vyřešení litorálního pásma v návaznosti na suchý břeh. Litorál s vodními rostlinami má obrovský význam pro celý ekosystém vodní nádrže (Duras, 2008).

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 budované nádrže strmější, pak se ponechá v přirozeném sklonu. Není však vhodné nádrž v malé vzdálenosti od břehu zahlubovat ve strmém sklonu (Just a kol., 2003).

Litorální druhy rostlin jsou významnou součástí vodního ekosystému a svojí přítomností jej pozitivně ovlivňují. Emerzní druhy získávají živiny absorbcí kořenovým systémem ze substrátu. Kumulují během vegetační sezóny do svého rostlinného těla značné množství živin. Touto schopností pomáhají porosty rákosin vytvářet přirozenou bariéru a filtr mezi nádrží a okolními pozemky, což chrání alespoň trochu vodu přes splachem a průsakem minerálních živin a jiných látek z okolí. Rostliny, které plavou na hladině, rovněž čerpají živiny kořeny nebo rhizoidy a celým povrchem těla z vodního sloupce (Krolová, 2013).

Porosty rákosin a ostřic jsou pevně ukotveny v substrátu dobře vyvinutým oddenkovým systémem. Svým výskytem tlumí nárazy vln na břehy nádrží a snižují tak jejich erozi. Porosty rákosin a ostřic vytvářejí životní prostředí mnohých druhů ptáků vázaných na litorál v hnízdící i mimohnízdící době. Svou přítomností v pobřežních vodách makrofyta s plovoucími listy (např. listy *Nymphaea*) tlumí účinky vln na břehy a zabraňují erozi (Krolová, 2013).

4.8 Biodiverzita a technické dopady na ní

U nádrží, jejichž výstavba nebo obnova je financována z prostředků revitalizací, je nezbytné, aby byly vytvořeny podmínky pro rozvoj biodiverzity, tj. pestrých rostlinných a živočišných mokřadních a vodních společenstev. To je možné ovlivnit vhodnými opatřeními jak při projektování a výstavbě, tak při jejím provozu, zejména stanovením vhodné rybí obsádky (Just a kol., 2008).

Podmínky, s nimiž jsou svázány revitalizační efekty, jsou obsaženy v manipulačním řádu vodohospodářského díla (Just a kol., 2008).

Manipulační řád obsahuje:

- Pravidla případného chovu rybí obsádky,
- Způsob lovu a pravidla vypouštění a napouštění (a to se zřetelem k zájmům ochrany přírody),
- Zásady obhospodařování (ochrany litorálního pásma, břehových porostů apod.)
- Podmínky případného rekreačního využívání a dalších činností, které mohou být citlivé z hlediska revitalizačního efektu.

Manipulace s nádrží probíhá s ohledem na zájmy ochrany přírody, a to pouze v souladu s manipulačním řádem. Havarijní výjimky je třeba projednávat s orgány ochrany přírody. Zejména není vhodné jarní vypouštění, které by narušovalo rozmnožování vodních živočichů (Just a kol., 2003).

4.9 Územní systém ekologické stability (ÚSES)

ÚSES definuje zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v § 3 písm. a) jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Skladebnými částmi ÚSES jsou biocentra, biokoridory a interakční prvky (AOPK, 2012).

Biokoridor (BK) je definován prováděcí vyhláškou č. 395/1992 Sb. (§ 1 písm. b) k zákonu č. 114/1992 Sb. jako území, které neumožňuje rozhodující části organismů trvalou dlouhodobou existenci, avšak umožňuje jejich migraci mezi biocentry a tím vytváří z oddělených biocenter síť (AOPK, 2012).

Biocentrum (BC) je definováno prováděcí vyhláškou č. 395/1992 Sb. (§ 1 písm. a) k zákonu č. 114/1992 Sb. jako biotop nebo soubor biotopů v krajině, který svým stavem a velikostí umožňuje trvalou existenci přirozeného nebo pozměněného, avšak přírodě blízkého ekosystému (AOPK, 2012).

Rybník Jordán je součástí územního systému ekologické stability. Prochází jím lokální biokoridor s označením LBK 12-27, ve střední části je situováno lokální biocentrum s označením LBC 12, zahrnující jak část vlastního rybníka Jordán s omezeným litorálním pásmem, tak i část levobřežních porostů acidofilních doubrav. Horní část Jordánu je biokoridorem s označením LBK 12-13 společně s levobřežními i pravobřežními lesními porosty. Malý Jordán je lokálním biocentrem s označením LBC 13 s pravobřežními lesními

porosty i část levobřežních porostů. Biokoridory i biocentra jsou vyznačeny v platné územně plánovací dokumentaci města Tábor (Město Tábor, 2011).

5 PRAKTICKÁ ČÁST – JORDÁN A JEHO ODBAĚOVÁNÍ

5.1 Historie rybníka Jordán

K Jordánu se nedochovala žádná původní technická dokumentace, takže přesné údaje o vzniku, resp. dokončení rybníku, nelze zcela jednoznačně určit (Kolektiv autorů, 2007). Přesto je Jordán označován za nejstarší údolní nádrž u nás i v celé střední Evropě. Z tohoto důvodu byl v roce 1996 zapsán do Ústředního rejstříku seznamu kulturních památek ČR pod rejstříkovým číslem 11059 (Randová a kol., 2006). Tradičně je jeho vznik datován rokem 1492. Jedná se však o údaj z tábořských radničních manuálů pocházejících až z roku 1610. Je tedy nutné jej brát s určitou opatrností. Bližší zpřesnění datace vzniku nám bylo umožněno díky zprávě pro radu města Kuřimi z roku 1509, ve které je zmiňován jistý mistr Jan „vody vuodce“, jenž jako „rurmistr“ dovedl vodu na Tábor. S vysokou mírou jistoty lze tvrdit, že v tomto roce už Jordán stál (Votruba a kol., 1988).

Zásobování města vodou bylo od roku 1508 až do roku 1936, kdy byla vybudována filtrační a čistící stanice „U rytíře“ (Votruba a kol., 1988). Postupně se Jordán začal využívat k chovu ryb. To však logicky nebylo moc výnosné, neboť rybníční ryby nejlépe rostou v mělkých rybnících s dostatkem živin, což Jordán nesplňuje. Další nevýhodou byl složitý a neekonomický průběh výlovu. Vypouštění nádrže díky výlovu ryb trvalo od konce 18.stol. do roku 1830 4 dny, ale její opětovné napuštění půl roku (Votruba a kol., 1988). Důsledkem bylo, že se město po danou dobu potýkalo s nedostatkem pitné vody, a tak došlo k postupnému prodloužení původního intervalu výlovů ze tří na dvanáct let (podle: THIR, 1920). Definitivně se od vypouštění nádrže upustilo v roce 1830 (Hnízdo, 1948, s. 24) a přešlo se na lovení sítěmi za plné vody, které se používalo do roku 1889. Od tohoto roku je na Jordánu povoleno pouze sportovní rybaření (Votruba a kol., 1988).

Jordán měl původně ve své jižní části na pravém břehu velký výběžek směrem k současné tábořské čtvrti Čekanice, který v dnešní době neexistuje. V roce 1873 byla výměra Jordánu podle Certifikátu c. k. odhadní komise a katastrálního měření 91 jiter 1400 sáhů (Votruba a kol., 1988), což odpovídá přibližně 52,87 ha. Avšak při stavbě c. k. dráhy Františka Josefa z Prahy do Českých Budějovic, která vede těsně kolem samotné nádrže, byl tento výběžek zasypan, a tak se výměra nádrže snížila na 89 jiter 1500 sáhů, tedy 51,18 ha. (Votruba a kol., 1988).

Většími změnami ve způsobu využití Jordán již od roku 1920 neprošel a v nezměněné podobě se nádrž dochovala do dnešní doby. V posledních desetiletích se rybník využívá zejména jako retenční a rekreační nádrž a v menší míře pro chov ryb.

5.1.1 Kaskáda rybníků na Košínském potoce

Košín I, Malý Jordán a především Jordán (Tab. 5) jsou nejvýznamnějšími vodními nádržemi v rámci kaskády na Košínském potoce a jeho přítocích. Důležité jsou hlavně kvůli své velikosti a schopnosti tlumit následky průchodu povodňových vln. Všechny tři rybníky patří mezi důležitá biocentra lokálního významu.

Tab. 2: Přehled rybníků v kaskádě na Košínském potoce (upraveno dle Manipulační řády jednotlivých rybníků)

Název	Tok	Plocha (ha)	Majitel
Košín I	Košínský potok	17	ESOX Tábor
Malý Jordán	Košínský potok	4,8	ESOX Tábor
Jordán	Košínský potok	50	Město Tábor

5.1.2 Současná charakteristika Jordánu

Jordán (obr. 3) je největším a nejvýznamnějším rybníkem v rámci košínské kaskády i celé tábořské rybniční soustavy. Jordán zabírá plochu přes 50 ha, je dlouhý 3 km a v nejhlubším místě leží jeho dno 12,5 m pod hladinou (Randová a kol., 2006). Plocha povodí nádrže Jordán je 80,02 km². Průměrná dlouhodobá výška srážek na povodí má hodnotu 646 mm a průměrný dlouhodobý roční průtok je 401 l/s (data ČHMÚ České Budějovice profil Tismenický potok, hráz nádrže Jordán).

Zásobní funkci plní Jordán i v dnešní době, ačkoliv dominantně je obyvatelstvo města zásobeno z Jihočeské vodárenské soustavy (Manipulační řád – nádrž Jordán, 2004). Jordán postupně začal sloužit i jiným účelům (sportovní rybaření, rekreační využití, zdroj vody pro technologické účely atd.) V roce 2002 významně prokázal schopnost snižovat následky průchodu povodňových vln (Randová a kol., 2006).

Obr. 1: Letecký pohled na Jordán, Charvát 2012. Foto: Jan Charvát.



5.1.3 Malý Jordán

O výstavbě Malého Jordánu (Obr. 4), ležícího 1,5 km severozápadně od Čekanic (Vlček a kol., 1984) bylo rozhodnuto na počátku 50. let 20. století s cílem omezit zanášení níže položené vodárenské nádrže Jordán plaveninami. Stavba probíhala mezi lety 1952-1954 (Manipulační řád – nádrž Malý Jordán, 2004).

Podle internetové encyklopedie Wikipedia dal podnět ke stavbě na místě bývalého kamenolomu v městské části Tábor-Náchod táborský rodák Václav Janovský. Vedle sedimentační má Malý Jordán další i funkce. Jedná se především o rybochovnou funkci a dílčí schopnost regulace průtoku v kaskádě nádrží na Košínském potoce. Z hlediska retardace povodňové vlny je však tato funkce s ohledem na objem vody omezená (Kolektiv autorů, 2007).

Podle dat z ČHMÚ České Budějovice pro profil Košínský potok a hráz rybníka Malý Jordán je průměrný dlouhodobý roční průtok 326 l/s a průměrná dlouhodobá roční výška srážek 638 mm. Nádrž je vybavena bezpečnostním přelivem umístěným uprostřed hráze. Minimální odtok z nádrže je stanoven na 34 l/s (Manipulační řád – nádrž Malý Jordán, 2004).

Obr. 2: Letecký pohled na Malý Jordán, Charvát 2012. Foto: Jan Charvát



5.2 Hlavní cíle revitalizace rybníka Jordán

Podle autorů projektu „obnovy rybníka Jordán v Táboře“ ing. Daniel Vaclík jsou tyto hlavní cíle následující:

- Vybudování spodních výpustí Jordánu. (nádrž Jordán nemá funkční spodní výpusti a jejich technický stav i umístění je neznámé),
- Zlepšení prostředí pro organismy vázané na vodu (v horní části Jordánu bude vybudován ostrov s mělkým litorálním pásmem a částečně budou upraveny i břehy v horní části Jordánu, aby zde mohlo vzniknout v některých místech litorální pásmo)
- Rybník Jordán bude plnit biologickou funkci; stane se biotopem vodních a mokřadních druhů rostlin, protože v minulosti bylo v této části rybníka litorální pásmo významné.
- Snížení trofického zatížení fosforem, které by mělo vzniknout odtěžením sedimentu, (v oblasti Košína, Stoklasné Lhoty bylo provedeno zatravnění vybudováním polních cest s protierozním významem, výsadby dřevin - v rámci pozemkových úprav realizoval Pozemkový úřad Tábor),
- Omezení rozvoje sinic a řas. Odstraněním sedimentu jako vnitřního zdroje fosforu v nádrži je příspěvkem ke zlepšení stavu vody (Jordán je rezervní zdroj vody pro Jihočeskou vodárenskou soustavu)

- Úprava rybí osádky - Jordán je sportovní rybářský revír a rybí osádka je toho odrazem. Tolstolobec zde byl vysazen za účelem omezení sinic a řas provozovatelem úpravny vody Rytíř, výrazný účinek to ale bohužel nemělo. Do budoucnosti se bude jednat s ČRS o úpravě rybí osádky a tento druh bude eliminován jako nepůvodní.

5.3 Příprava projektu revitalizace rybníka Jordán

Projekt revitalizace rybníka Jordán se připravoval několik let dopředu, probíhal několika fázemi, ve kterých byla zahrnuta postupně obnova a rekonstrukce pouze částí rybníka a výpustí až nakonec bylo rozhodnuto o odbahnění celého rybníka. Projekt byl několikrát přepracován. Ani žádosti o dotaci z fondů Evropské unie neprobíhaly úspěšně a projekt byl několikrát zamítnut. O průběhu a historii přípravy obnovy Jordánu se dozvídáme ze zprávy Ing. Randové:

- intenzivní příprava na vybudování spodních výpustí začala v roce 2002 – zakázku získal VH-Tres s.r.o. (ing. Vaclík)
- první projekt dokončen v r. 2004, obsahoval vybudování spodních výpustí a odbahnění části okolo zaústění spodních výpustí
- žádost o dotaci na SFŽP byla neúspěšná
- po otevření OPŽP bylo nutno přepracovat dokumentaci tak, aby záměr zahrnoval celý rybník a došlo i ke zlepšení podmínek pro ochranu přírody
- nový projekt byl podán v první výzvě neúspěšně, ve druhé byla žádost již úspěšná (změna dotačních podmínek)
- projektovaný rozpočet je 466,4 mil. Kč (s DPH), uznatelné náklady jsou 441,6 mil. Kč (s DPH) a vysoutěžená cena je 373 mil. Kč bez DPH.
- město Tábor doplatí cca 69 mil. Kč (neuznatelné náklady a 10% spoluúčast na nákladech záměru)

5.3.1 Problémy při přípravě projektu revitalizace rybníka Jordán

Ani přípravy nebyly jednoduché. Ukázalo se, že v okolí rybníka se vyskytují zákonem chránění živočichové a bylo třeba získat povolení příslušných úřadů, aby obnova mohla být zahájena. Bylo třeba naplánovat odchyt těchto živočichů a jejich přemístění na dočasná vhodná stanoviště.

Dále byl třeba zajistit výlov rybníka, protože v Jordáně žije velké množství ryb. Nejedná se o chovný rybník, ale o sportovní rybářský revír a postupný výlov ryb bylo třeba pečlivě naplánovat, aby nedošlo k jejich úhynu.

Takto v bodech popisuje průběh přípravy bývalá starostka Ing. Hana Randová:

- výskyt ZCHD živočichů (mník jednovousý, škeble rybníčná, obojživelníci) – získání výjimek od příslušných úřadů a splnění jejich podmínek (mimo jiné i budování dělící hráze)
- lovení rybí obsádky – Jordán nelze vypustit, lovit se musí na snížené hladině. Jedná se o sportovní revír - nutná spolupráce s ČRS
- výskyt munice z 2. svět. války – pyrotechnický průzkum bude provádět specializovaná firma ve spolupráci s Policií ČR
- Jordán je předmětem zájmu památkářů a je nutno respektovat jejich požadavky
- soutěž provázelo odvolání vyloučeného uchazeče a nové hodnocení nabídek a poté námitka Transparency International k ÚOHS
- změna legislativy v oblasti odpadů po schválení dotace na realizaci projektu.

Problémem bylo i vlastnictví pozemků, toků, nádrží, povodí, které jsou většinou v rukách více majitelů. Problematikou vod a ochrany vod se zabývá více ministerstev a finanční toky na obnovu nádrží bývají z více zdrojů (Randová a kol., 2007).

5.3.2 Časový postup při revitalizaci rybníka Jordán

Rybník Jordán se začal vypouštět v listopadu roku 2011 poprvé v novodobé historii po 180 letech. V roce 1830 byl Jordán vypuštěn z důvodu naléhavé potřeby opravy hráze a to spodní výpustí do té doby funkční. Výpustná potrubí byla po tomto výkonu zdevastována a zanesena hlavně z důvodu stálé potřeby vody pro město (Hotový a kol., 2012).

Realizace stavby revitalizace rybníka Jordán probíhala od prosince 2011. Původní termín dokončení byl květen 2014. V průběhu realizace však došlo především vlivem počasí – časté deště, rychlé tání sněhu během jara 2012 i 2013, záplavy roku 2013 – jak k časovému posunu, tak k velké reorganizaci prací. Nový termín dokončení celého projektu je naplánován na červenec 2014. Realizace měla probíhat ve třech na sebe navazujících etapách. Původní harmonogram i probíhající realizace projektu je popsána níže.

K zamezení následného zanášení nádrže má být blízko nátoky Tismenického potoka do nádrže postavena trvalá hrázka z lomového kamene. K vytvoření prostoru vhodného pro

hnízdění vodního ptactva, případně i útočiště dalších živočichů bude v horní části nádrže vybudován litorální ostrov s vegetací (Hotový a kol., 2012).

1. Etapa:

V 1.etapě má být vybudována spodní výpusť včetně souvisejících objektů. Současně má být vybudována provizorní hrázka, která rozdělí Jordán na dolní a horní část. Na závěr 1.etapy má být vypuštěna dolní část rybníka, přičemž před tím budou vyloveny ryby a proveden záchranný transfer škeble rybníční a přemístění chráněného mníka jednovousého. Při snižování hladiny bude na odhalovaných místech probíhat pyrotechnický průzkum. Po jeho provedení bude prováděn průzkum archeologický.

2. Etapa:

Ve 2.etapě bude provedeno odstranění sedimentu z dolní části rybníka a to v předpokládaném objemu cca 138 tisíc m³.

3. Etapa:

Ve 3.etapě má být přepuštěna voda z horní části rybníka do odbahněné části a bude provedeno odstranění sedimentu z horní části a to v předpokládaném objemu cca 121 tisíc m³. Před úplným vypuštěním horní části rybníka budou opět sloveny ryby a provedena záchrana chráněného druhu škeble rybníční a mníka jednovousého. Rovněž tak proběhne pyrotechnický a následně archeologický průzkum. K zajištění přítékající vody z povodí nad Jordánem bude vybudováno odvodňovací potrubí, propojené s dolní zavodněnou částí rybníka (Hotový a kol., 2012).

5.4 Vypouštění rybníka Jordán

Rybník Jordán se začal vypouštět na podzim roku 2011 poprvé v novodobé historii po 180 letech. Začalo se vypouštět nejprve stavidly a zároveň horní výpustí přes sádky společnosti Štíčí líheň –ESOX s.r.o. které jsou umístěny pod hrází rybníka, aby se při snížené hladině mohla vybudovat spodní výpusť, která dosud Jordánu chybí. Dříve rybáři vypouštěli rybník částečně pomocí soustavy výpustí a čápů v hrázi, ale ta dnes již není ve funkčním stavu a její obnova je nereálná, protože hráz je sypaná, historicky cenná (její vznik se datuje od roku 1492) a na ní probíhá silnice, která tvoří jedinou spojku starého města a nové zástavby. Jedním z důvodů, proč vedení města Tábora rozhodlo o vypouštění a čištění rybníka byla i ta skutečnost, že Jordán spodní výpusť nemá a že její výstavba je nutná z hlediska bezpečnosti hlavně při stále se častěji opakujících povodních. Před samotným začátkem vypouštění započalo vypouštění nádrže Košín a nádrže Malý Jordán, aby se přítok do Jordánu

snížil. Posledním způsobem snižování hladiny mělo být odsávání vody čerpadlem osazeném na pontonu. Předpokládaná doba vypouštění Jordánu byla 110 dnů (Hotový a kol., 2012).

V rybníku bylo cca. 2 mil.m³ vody a předpokládaných 250 tis.m³ sedimentu, který bylo třeba po dobu odbahnění odvážet na skládky k tomu určeným. Jordán byl rozdělen na dvě části - dolní a horní. Uprostřed vznikla provizorní hráz a dolní část Jordánu byla do 15. června 2012 vypouštěna (Obr. 3). Vlastní odbahňování dolní části Jordánu začala 15. září 2012 (Hotový a kol., 2012).

Obr. 3: Celkový pohled vypuštěné dolní části Jordánu, Charvát 2012. Foto: Jan Charvát



V průběhu odbahňování na podzim 2012 se několikrát vylila voda přes bezpečnostní přeliv provizorní hráze díky většímu množství srážek. To ale nebylo nic proti tomu, co se stalo koncem roku 2012. Dne 28.12.2012 se brzy ráno protrhla provizorní hráz oddělující horní a dolní část Jordánu a došlo k zatopení dolní části rybníku Jordán. Vše bylo způsobeno náhlým oteplením, rychlým táním sněhu a přeplněním Malého Jordánu včetně všech ostatních malých rybníků nad ním. To vše by nebylo nic tak dramatického, kdyby byla uzavřena přepadová výpust' u hráze, která spojuje Jordán a odtékající Tismenický potok. Protože byla otevřená tato přepadová výpust', dostalo se skrze ní velké množství ryb, které vlivem obrovského tlaku ve výpusti uhynuly. (Hotový a kol., 2012) Manažer projektu odbahnění Karel Hotový k tomu prohlásil: “Rybníky nad Jordánem jsou plné a odtéká z nich velké množství vody. Nápor vody provizorní hráz v Jordánu nevydržela a protrhla se. Nyní zjišťujeme škody, ale oprava bude určitě trvat několik dní. Nikomu se naštěstí nic nestalo, protože se v nádrži nepracuje” (MF dnes, 2012).

Teprve kolem 10.1.2013 se situace zklidňuje. Po celou dobu je provizorní hráz zpevňována, aby opětovně nedošlo k jejímu protržení. Voda je odváděna horním přelivem, protože všechny rybníky v povodí jsou naplněny po okraj. Až 11.1.2013 bylo zahájeno opětovné snižování hladiny Malého Jordánu a Košína a ke dni 29.1.2013 jsou oba rybníky opět prázdné, ale jejich retenční kapacita je poměrně malá a proto díky špatnému počasí se 31.1.2013 rezervoár Košín opět naplnil. Přítok do Jordánu je silnější než odtok. Tato situace se během ledna, února a března opakuje několikrát. Začátkem dubna 2013 se podařilo spodní část Jordánu téměř zcela vypustit. Vody z povodí vytéká minimum. Z prostoru před sedimentační hrázkou je odčerpávána čerpadly přes vodopád. V polovině května však tolik prší, že nastávají další potíže a práce jsou odkládány. Na stavbě byl podle schváleného provozního řádu stavby vyhlášen 3. stupeň povodňové aktivity. Lidé i technika postupně opouští staveniště a opět bylo zahájeno upouštění přes štolu. Dne 2.6.2013 došlo k opětovnému protržení provizorní hráze (Hotový a kol., 2013).

Teprve po této události přešel investor na nový způsob dalšího postupu, který nepředpokládá obnovovat provizorní hrázku do původní výše, ale její zachování ve výšce cca 3-4m. Celý Jordán byl v podstatě vypuštěn. Uprostřed vzniklo odvodňovací koryto, kterým je převáděna voda v případech, kdy ji již není možno zadržet v Košíně. Košín a Malý Jordán se staly rozhodující retencí. Systém pomocných hrázek vytvořil podmínky na dokončení hlavní priority - systému spodních výpustí. Dne 8.7.2013 poprvé průtok klesl pod 0,5m³/sec. Konečně mohou práce probíhat podle harmonogramu prací jednotlivých etap (Hotový a kol., 2013).

Po vypuštění nádrže bylo nutné dle plánu provést pyrotechnický a posléze i archeologický průzkum, který je podmínkou pro zahájení odstraňování sedimentu (Hotový a kol., 2013).

5.5 Ochrana živočichů a rostlin, chráněné druhy v rybníku Jordán

Vzhledem k velikosti a rozlehlosti rybníka Jordán a vzhledem k jeho umístění z části mimo město a z části ve městě, je rybník Jordán obklopen mnoha druhy rostlin a živočichů, jak původních, tak uměle vysazených. Někteří živočichové zde žijící patří mezi chráněné druhy.

Kromě výše uvedených funkcí plní rybník Jordán také biologickou funkci: stává se biotopem vodních a mokřadních druhů rostlin a živočichů. (AOPK, 2000).

Pro ochranu biologické diverzity na úrovni druhů je nezbytné zajistit účinnou ochranu rostlin a živočichů, a to včetně ochrany jejich přirozených stanovišť. Tato ochrana je v ČR

legislativně zajištěna prostřednictvím zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Za určitý typ ochrany vybrané skupiny rostlin, lze považovat i ochranu dřevin a památných stromů (MŽP, 2002).

5.5.1 Ochrana mlžů a korýšů

Zástupci mlžů a korýšů žijících v rybníku Jordán, jsou např. škeble rybničná, škeble říční, velevrub malířský a velevrub nadmutý. Mezi druh silně ohrožený patří škeble rybničná, mezi druh kriticky ohrožený patří velevrub malířský.

a) Škeble rybničná (*Anodonta cygnea*) patří mezi druh silně ohrožený a zranitelný. Je ohrožena znečištěním vod a intenzivním rybníkářstvím. V Červeném seznamu bezobratlých ČR je vedena jako druh zranitelný (VU). Mezi zvláště chráněnými druhy je veden jako silně ohrožený druh (SO) (Beran, 2002). Dle Vyhlášky 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb. - druhy silně ohrožené (uvedeno ve vyhlášce 395/1992 Sb.)

Hlavním důvodem ochrany tohoto druhu je skutečnost, že se jedná o hostitelský druh pro ondatru pižmovou. Jde se o přirozenou aktivitu těchto hlodavců, kteří si zejména v době péče o mláďata doplňují potravu o živočišnou složku (Peterka, 2012).

Pro přežití škeble je také podstatný výskyt ryb, protože její larvy parazitují na žábrách různých druhů ryb zejména jelců, línů a perlínů.

b) Škeble říční (*Anodonta anatina*) patří mezi druh málo dotčený, podle Červeného seznamu bezobratlých ČR není vedený jako zranitelný, dle Vyhlášky 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb. není také uveden (Machač, 2002). Pro škebli říční je hlavní důvod ochrany stejný jako pro škebli rybničnou.

c) Velevrub malířský (*Unio pictorum*) se řadí dle stupně ohrožení v ČR jako druh málo dotčený a druh kriticky ohrožený dle vyhlášky 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb. - druhy kriticky ohrožené (uveden pouze ve vyhlášce 395/1992 Sb.). Dle červeného seznamu bezobratlých ČR není uveden (Beran, 2002).

d) Velevrub nadmutý (*Unio tumidus*) v ČR se řadí podle stupně ohrožení jako druh vzácný a zranitelný. Ve větším počtu se vyskytuje na Třeboňsku, na jižní a střední Moravě (Machač, 2012). Dle červeného seznamu bezobratlých ČR není uveden (Beran, 2002).

Vzácné jedince silně ohroženého a zranitelného druhu škeble rybničné bylo nutné na počátku revitalizace rybníku Jordán před vlastním odbahňováním sesbírat a přenést je na bezpečné stanoviště, kde by nedocházelo k jejich ohrožení. Sběr mlžů byl pečlivě plánován a byl proveden po částečném snížení hladiny. Sběr vedl ing. Jiří Peterka z Hydrobiologického

ústavu, biologického centra AV ČR v Č. Budějovicích. Záchranný sběr byl proveden již 26.4.2012 a to po celém obvodu rybníku, na levém i pravém břehu od hráze až po přítok. Teplota vzduchu v průběhu sběru se pohybovala mezi 24 a 28 °C. Celkem bylo za dva dny sebráno 9 268 jedinců velkých mlžů čtyř druhů – 2 škeble rybníčné, 2 667 škeblí říčních, 5 096 velevrubů malířských a 1 503 velevrubů nadmutých. Peterka k tomu podotkl, že „snížení hladiny a sběr mlžů nemůžeme provádět, pokud teploty klesnou pod nulu. Sběr by samozřejmě stoplo i případné zamrznutí Jordánu. Na obnažených březích bez vody by totiž umrzly“. (MF dnes 2012).

Mlži byli sbíráni do hloubky cca 25 cm pod úroveň hladiny a neprodleně po sběru přeneseni na centrální sádku společnosti Štičí líheň – Esox spol. s r. o., kde byli deponováni do zahradnických přepravek. Odsud se pak do vyčištěné nádrže vrátili.

Po několika dnech byli odstraněni uhynulí jedinci a u živých jedinců byla sledována rychlost uzavření lastur, jakožto měřítko individuálního kondičního stavu. Během kontroly byly jednotlivé přepravky s mlži proprány ve vodě, aby z nich byl odstraněn sediment a řasové nárosty. Míra úmrtnosti byla stanovena na zhruba 0,6 %. Tato míra mortality nijak nevybočuje z odhadované přirozené mortality v daném období (Peterka, 2012). Nakonec sběr mlžů přesáhl 68 000 ks (Tab. 3), což v takovém množství nemá zřejmě v ČR obdoby. Většina mlžů stráví zimu 2012 v horní části rybníku nebo ve štičí líhni Esox, část z nich byla vypuštěna do řeky Lužnice. Po dokončení revitalizace bude většina mlžů vrácena do svého přirozeného prostředí

Vzhledem k výbornému stavu živých jedinců nepředpokládám jejich velký úhyn a naopak se domnívám, že počet zdravých jedinců po revitalizaci nepřiměřeně neklesne.

Tab. 3: Počet mlžů a plžů, sesbíraného v rybníku Jordán včetně procentuálního složení (upraveno podle Peterky, 2012).

Druh	Počet (ks)	z celkového počtu mlžů (%)
Škeble říční (<i>Anodonta cygnea</i>)	20 315	29,5%
Škeble rybníční (<i>Anodonta anatina</i>)	437	0,6%
Škeble asijská (<i>Sinanodonta woodjanta</i>)	23	0,0%
Velevrub malířský (<i>Unio pictorum</i>)	16 795	24,4%
Velevrub nadmutý (<i>Unio tumidus</i>)	31 292	45,4%
celkem	68 862	100

Vedle těchto nálezů byl v rybníku potvrzen i výskyt raka pruhovaného (*Orconectes limosus*). Rak pruhovaný (Obr. 4) je na našem území nepůvodním druhem a nepodléhá žádné ochraně. Jeho výskyt a šíření je obecně chápáno jako nežádoucí, neboť je přenašečem račího moru, vůči kterému je na rozdíl od původních druhů našich raků imunní (Peterka, 2012).

Obr. 4: Rak pruhovaný (*Orconectes limosus*) v rybníku Jordán po vypuštění (Peterka, 2012).



Ze živočichů se musím zmínit také o jednom savci, který žije v okolí rybníka Jordán. Tím je Ondatra pyžmová (*Ondatra zibethicus*). Tento u nás nepůvodní, až 1,5 kg vážící severoamerický hlodavec má nejen poměrně velké tělo (25 - 40 cm). Je známým vodním živočichem, který žije v bezprostřední blízkosti vodních ploch s dostatkem porostů. V tomto prostředí si staví i svá obydlí. Žije v norách na břehu nebo v hradech - haldách s vchodem pod hladinou (Kadlíková, 2006). Ondatra pižmová je predátorem škeblí říčních i chráněných škeblí rybníčných (Obr. 5) a svou predací může ovlivňovat řadu pochodů v potravním řetězci vázaných prostředí v blízkém okolí rybníka Jordán (Peterka, 2012).

Obr. 5: Prázdné schránky škeblí vlivem ondatery (Peterka, 2012).



5.5.2 Ochrana ryb

Hlavním chovaným druhem ryb je jak v ČR, tak i v rybníku Jordán kapr obecný (*Cyprinus carpio*). Další, počtem nejvyšší a velikostně největší rybou, je tolstolobec pestrý (*Aristichthys nobilis*). Tolstolobec je typickým planktonofágem (býložravcem), jehož potravou jsou v podstatě všechny složky biosteronu včetně rozkládající se organické hmoty (Adámek a kol., 2010). Tolstolobec byl do Jordánu vysazen rybářským svazem v Táboře jako filtrátor, který měl přispět ke zlepšení kvality vody (Rybářský svaz Tábor, 2012).

Tyto sladkovodní nedravé ryby jsou v Jordánu doplněny několika druhy dravých ryb jako je štika obecná (*Esox lucius*), candát obecný (*Sander lucioperca*), sumec velký (*Silurus glanis*), okoun říční (*Perca fluviatilis*) a úhoř říční (*Anguilla Anguilla*), (Faina, 2012). Jejich hlavní úloha v rybníčních kulturách spočíval v redukci nadměrného rozvoje hospodářsky méněcenných ryb (Adámek a kol., 2010).

Po odvodnění dolní části rybníku Jordán v první polovině roku 2012 začaly práce na odlovu ryb. Protože se jednalo o velký výlov ryb, rybáři museli postupovat pomalu a s některými netradičními pomůckami. Rybáři omračovali ryby elektrickým proudem. Je to nešetrnější způsob odlovu, protože do vody je pouštěn stejnosměrný pulzní proud (konkrétně 400 voltů), který ryby pouze na několik vteřin omráčí a ty jsou dále sloveny. Speciální výlov Jordánu pomocí elektrického proudu se prováděl proto, že v září 2012 byla první polovina Jordánu už zcela bez vody a až poté začalo vlastní odbahnění. Některé druhy ryb byly vypuštěny do nedaleké Lužnice a do štíčí líhně v blízkosti rybníka Jordán.

Nakonec bylo vyloveno z dolní části Jordánu druhově početné zastoupení ryb. Poměrně velkým překvapením bylo větší zastoupení úhoře říčního jakožto dravého druhu ryb a poměrně velké zastoupení okouna říčního také jako dravé ryby (Tab. 4).

Tab. 4: Počet odchycených druhů ryb v dolní polovině Jordánu a jejich hmotnostní zastoupení (Esox Tábor, 2012).

Odlovené druhy ryb	Počet (ks)	Hmotnost (kg)
Kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>)	83 ks	280 kg
Cejn velký (<i>Abramis brama</i>)	9455	3957
Úhoř říční (<i>Anguilla Anguilla</i>)	960	158
Bolen dravý (<i>Leuciscus aspius</i>)	125	150
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	141	170

Okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	172	44
Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	430	96
Karas stříbřitý (<i>Carrasius gibelio</i>)	50	44
Ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	650	19
Tolstolobec pestrý (<i>Aristichthys nobilis</i>)	503	8098
Sumec velký (<i>Silurus glanis</i>)	2	45
Candát obecný (<i>Sander lucioperca</i>)	37	26
Amur bílý (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	6	21
Mník jednovousý (<i>Lota lota</i>)	0	0
Celkem	12614 ks	13108 kg

Výlov ještě nebyl dokončen, když se koncem roku 2012 protrhla provizorní hráz oddělující horní a dolní část Jordánu a došlo k zatopení dolní části rybníku Jordán. Jak bylo uvedeno výše v části 5.4 zahynulo z důvodu otevřené přepadové výpusti vlivem obrovského tlaku ve výpusti obrovské množství ryb.

Český rybářský svaz vyčíslil škody, které jim vznikly při protržení provizorní hráze nádrže Jordán. Uhynulo více než 16,5 t ryb v hodnotě dva miliony korun. „Uhynuli hlavně kapři, cejni a dravé ryby. Při havárii je zadusilo bahno, které vyteklo do odbahňované části nádrže a následně štolou do povodí Lužnice" (MF dnes, 2012).

5.5.2.1 Vysazení nových ryb

Při dokončování této práce jsem vznesl písemný dotaz na vedení města Tábor, zda do obnoveného Jordánu vysadí stejné druhy ryby, které byly na počátku vylovené. Domníval jsem se, že ne, protože některé ryby do revitalizovaných nádrží nepatří.

Do revitalizovaných nádrží nepatří v žádném případě amur bílý, sumec velký a okoun říční (Just a kol., 2003). Amur bílý je v ČR nepůvodní druh ryby, který požírá hrubší vegetaci, rákosí atd. a je využíván k melioraci zarostlých vodních ploch (Just a kol., 2009). Sumec velký je dravý druh, který svou konzumací zásadním způsobem reguluje počty ostatních druhů ryb stejně jako okoun říční. Při nové osádce do revitalizované nádrže se tedy nehodí díky požírání jiných, hospodářsky významnějších druhů ryb (Just a kol., 2009).

Dle Českého rybářského svazu, Jihočeského územního svazu v Č. Budějovicích, schválil krajský úřad zarybňovací plán Jordánu pro rok 2015 a pro roky 2016 a následující roky (Tab č 5). Rozhodnutí bylo vydáváno na základě žádosti Českého rybářského svazu, Jihočeského

územního svazu v Českých Budějovicích a nabylo právní moci 19.11.2013.

Zarybňování rybníka Jordán bude probíhat v těchto etapách:

- 1. 2014** – Zrušení zarybňovací povinnosti na rok 2014, respektive do doby napuštění Jordánu na plnou vodu po dokončení rekonstrukce a odbahnění nádrže a následné kolaudaci prováděných prací.
- 2. 2015** – prvotní zarybňování: Kapr obecný, věk tři roky – 6.000 ks, Lín obecný, věk 2.roky – 1.000 ks, Bílá ryba netříděná – 3.000 ks, Štika obecná, věk 1.rok – 2.000 ks, Candát obecný, věk 1.rok - 2.000 ks, Pstruh duhový, věk 2.roky – 2.000 ks, Cejn velký, věk 2.roky – 3.000 ks, Sumec velký, věk 1.rok – 500 ks.
- 3. 2016** – pravidelné zarybňování : Kapr obecný, věk 3.roky – 4.000 ks, Lín obecný, věk 2.roky – 500 ks, Bílá ryba netříděná – 3.000 ks, Štika obecná, věk 1.rok – 2.000 ks, Candát obecný, věk 1.rok – 2.000 ks, Úhoř říční monté – 1.500 ks, Pstruh duhový, věk 2.roky – 2.000 ks, Sumec velký, věk 1.rok – 500 ks.

Dále mi Český rybářský svaz, Jihočeský územní svaz v Českých Budějovicích zaslal následující tabulku, kterou uvádím po úpravě zkratk názvů ryb na plné názvy.

Tab. 5: Počet nových druhů ryb v rybníce Jordán v letech 2015 a 2016 (upraveno dle Jihočeského územního svazu ČRS České Budějovice, 2013).

rok 2015		rok 2016	
Druh	Počet ks	Druh	Počet ks
Kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>) tříletý	6000	Kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>) tříletý	4000
Lín obecný (<i>Tinca tinca</i>), dvouletý	1000	Lín obecný (<i>Tinca tinca</i>), dvouletý	500
Bílá ryba netříděná	3000	Bílá ryba netříděná	3000
Štika obecná (<i>Esox lucius</i>), jednoletá	2000	Štika obecná (<i>Esox lucius</i>), jednoletá	2000
Candát obecný (<i>Sander lucioperca</i>) jednoletý	2000	Candát obecný (<i>Sander lucioperca</i>) jednoletý	2000
Pstruh duhový (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), dvouletý	2000	Pstruh duhový (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), dvouletý	2000
Cejn velký (<i>Abramis brama</i>), dvouletý	3000	Úhoř říční (<i>Anguilla Anguilla</i>) monté	1500
Sumec velký (<i>Silurus granis</i>), jednoletý	500	Sumec velký (<i>Silurus granis</i>), jednoletý	500

5.5.3 Ochrana zeleně v okolí rybníka Jordán

Celá nádrž nemusí být souvisle obklopena stromovou a keřovou zelení. Naopak je z přírodovědeckého hlediska vhodné, aby byly části litorálů osluněny. Těžiště porostů kolem nádrže by tedy nemuselo být přímo v březích, ale spíše na rozhraní revitalizovaných ploch a navazujících polností, aby se nádrži dostávalo co nejlepší ochrany před nepříznivými vlivy okolí (Just a kol., 2003).

Oproti dřívějším dobám se dnes připouštějí výsadby stromů i na vzdušných stranách hrází vodních nádrží. Pokud je koruna hráze široká alespoň 4 m, může být řada stromů založena i v horní hraně koruny. Zejména v okolí se často ještě lépe než výsadby mohou uplatnit přirozené nálety dřevin, které bývají životaschopnější a příroda je poskytuje zadarmo. Náletům je ovšem potřeba vycházet vstříc – plochy obnažené při výstavbě pokud možno nepokrývat úživným humusem a neosívat travním semenem. Nálety se nejlépe uchycují na surovém jílovitém nebo kamenitém povrchu (Just a kol., 2009). Tak je tomu i na hrázi rybníka Jordán, kde jsou na vzdušných stranách hráze duby letní (*Quercus robur*) (Tab. 4). Na vnitřních stranách hráze jsou vysazeny vrby jívy (*Salix caprea*) a nálet dřevin okolo rybníka Jordán je vyplněn javorem mléčem (*Acer platanoides*) a jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) (Tab. 6). Je také třeba upozornit na lípu velkolistou (*Tilia platyphyllos*).

Tab. 6: Nejdůležitější druhy rostlin včetně jejich biotopu a místa nálezu (upraveno podle Svitákové, 2011).

Druh - botanický	Biotop	Lokalita
Javor mléč (<i>Acer platanoides</i>)	Les, cesta nebo její okraj	Tábor - Jordán, pod botanickou zahradou
Jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)	Křoviny a les	Tábor - Jordán blízko Gymnázia a u botan. zahrady
Dub letní, křemelák (<i>Quercus robur</i>)	Les, blízko hrází	Tábor - Jordán, jordánská hráz
Lípa velkolistá (<i>Tilia platyphyllos</i>)	Les, sad/zahrada/ park, cesta nebo její okraj	Tábor - Jordán, pod botanickou zahradou, u Gymnázia
Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	Skála/sut'/zed'/lom, křoviny, les, rumišť/skládka/ kompost, paseka/lesní světlna, písčina	Tábor - Jordán, jordánská hráz, ulice U stadionu Míru
Trávy:		
Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	Sekundární trávník, louka, pastvina	Tábor - Jordán, pod dopravním hřištěm u cesty

Srha laločnatá – srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i>)	Sekundární trávník, louka, lesní lem/okraj křovin, pastvina	Tábor - Jordán, pod dopravním hřištěm
Kostrava rákosovitá (<i>Festuca arundinacea</i>)	Mokřad (břeh vodních toků a nádrží, louka, cesta nebo její okraj	Tábor - Jordán, pod dopravním hřištěm, těsně u vodní plochy
Medyněk vlnatý (<i>Holcus lanatus</i>)	Sekundární trávník, paseka/lesní světlina, louka, lesní lem/okraj	Tábor - Jordán, pod dopravním hřištěm, u cesty
Sveřep měkký (<i>Bromus hordeaceus</i>)	Rumiště/skládka kompost, louka, cesta nebo její okraj	Tábor – Jordán, pod dopravním hřištěm
Rákos obecný (<i>Phragmites australis</i>)	Mokřad/ břeh vodních toků a nádrží les, rumiště /skládka/ kompost, lesní lem/okraj křovin a nebo její okraj	Tábor - Jordán, pod dopravním hřištěm, blízko vodní plochy
Chrastice rákosovitá (<i>Phalaris arundinacea</i>)	Mokřad/břeh vodních toků a nádrží, les, louka	Tábor - Jordán, u Sokolské plovárny, blízko vodní plochy
Zblochan zoubkatý (<i>Glyceria declinata</i>)	Mokřad/břeh vodních toků a nádrží, prameniště, cesta nebo její okraj	Tábor - Jordán, blízko jordánské hráze

Právě vrba jíva byla předmětem sporů odborníků a obyvatel Tábora. Koncem března 2012 byly na hrázi rybníka Jordán vyvěšeny poplašné zprávy o tom, že vrby jívy nepřežijí odbahnění. Obyvatele Tábora překvapilo, že vrby byly ořezané téměř až na holé kmeny (Hotový a kol., 2012). Vedoucí odboru investic a hlavní manažer odbahnění nádrže Karel Hotový však na tyto poplašné zprávy reagoval takto: “Jde o zdravotní prořezávku a nikoliv kácení. Nemáme v plánu stromy porážet. Ty mají celý život kořeny až v Jordánu, který se bude vypouštět, a proto se může stát, že některý z nich uhynie“ (MF dnes, 2012).

Vedoucí odboru životního prostředí města Tábora Jan Fišer doplnil informaci takto: „Tím, že jsme ořezali koruny stromů, jsme omezili riziko jejich trvalého poškození kvůli sníženému množství dostupné vláhy (MF dnes, 2012).

Ukázalo se, že úvaha odborníků o přežití vrb byla správná. Vrby jívy mají poměrně hluboké kořeny a z půdy si odebírají poměrně velké množství vláhy. Prořezávka korun stromům neublíží, protože většina vrb se vyznačuje dobrou regenerační schopností. Ořezávání vrb je možné brzy na jaře do té doby, než začne znovu obrážet nebo na podzim po opadu listů. Tvarování vrb je možné provádět od malých stromků, protože vrby jívy pravidelný řez potřebují již od raného věku.

5.6 Vybudování spodní výpusti

Na vodní nádrži Jordán panoval naprosto neudržitelný stav absence spodní výpusti, čili Jordán nešel řádně vypustit, což při potenciálně krizových a mimořádných situacích mohlo mít vážné následky. (Hotový a kol., 2012). "Z hlediska všech technických norem a předpisů taková nádrž musí mít spodní výpust'," upozorňoval na tiskové konferenci před začátkem odbahňování starosta Tábora ing. Jiří Fišer (Česká televize, 2012).

Spodní výpust' je u vodního díla kromě provozních záležitostí především důležitým prvkem jeho bezpečnosti při řešení mimořádných situací a provádění revizí či oprav hráze a nádrže. Při ohledu na nutné napojení výpusti na koryto Tismenického potoka pod hrází, morfologické uspořádání přehradního profilu a přítomnost stávajících inženýrských sítí, je zřejmě dnes jediným prakticky proveditelným řešením zřídit spodní výpust' v boku údolí podzemním obchvatem pravého zavázání hráze (Hotový a kol., 2012).

Na štole pro vybudování vlastní spodní výpusti se začalo pracovat jednak ze strany vyústění a jednak ze strany vtoku po částečném vypuštění nádrže. V projektu bylo počítáno i s případným znovu naplněním nádrže při přílivových deštích nebo rychlém tání sněhu a na straně vtoku byl zřízen uzávěr, který by dokázal stoupající vodu zadržet, aby nedošlo k zanesení již vyražené štolky a ke skluzu prací (Hotový a kol., 2012).

Tyto přípravné práce probíhaly do konce listopadu 2012, kdy byly zahájeny práce na vlastní spodní výpusti. Koncem prosince byly před vánocemi práce zastaveny z důvodu zaplavení spodní části rybníka. Teprve koncem března 2013 po opadnutí vody byly zahájeny čistící práce ve štole a ve druhé polovině dubna byly razící práce obnoveny. Zároveň začínaly probíhat intenzivní práce na betonáži tlakové štolky a uzávěrů šachty. (Hotový a kol., 2012).

Koncem května 2013 byly převzaty od výrobce technologie a začaly práce na jejich připojování. Začátkem června 2013 byla beztlaková štola v provozu a převáděla první povodňovou vodu přiškrceným odtokem 2,5 m³ za sekundu. Dne 28.10. 2013 byla štola poprvé spuštěna, ale pouze ručně (Obr. 6). Podle náhradního plánu tak začala být opětovně napouštěna voda do tábořských sádek Štičí líheň Essox s.r.o. štičí líhně, aby se v sádkách mohl do vánoc obnovit provoz (Hotový a kol., 2013).

Obr. 6: Vybudovaná spodní výpust' rybníka Jordán (Řežábek, 2013). Foto: Pavel Řežábek.



Dle mého názoru bylo vybudování spodní výpusti skutečnou nutností. Její neexistence negativně ovlivnila události při protržení provizorní hráze koncem roku 2012. Právě v souvislosti s tím, že nebyla koncem roku 2012 ještě dokončena spodní výpust', došlo k havárii v podobě několika tisíc kusů uhynulých ryb, které se při průchodu nedokončenou spodní výpustí zranily nebo se zabily. Práce probíhaly v zásadě s harmonogramem prací, i když počasí začátkem roku 2013 tyto práce často brzdilo.

5.7 Odstraňování sedimentu v rybníku Jordán

Během období existence nádrže dle historických údajů od roku vzniku roku 1492 nebyla nádrž nikdy zcela odbahněna a mocnost sedimentů přesahovala v některých místech až 2 m. Sediment se podle průzkumu vyskytoval po celé délce nádrže a jeho mocnost rostla od břehů ke středu nádrže. Podmínkou pro odstraňování sedimentu bylo provedení a dokončení pyrotechnického průzkumu a posléze i archeologického průzkumu. Konečné uložení těženého sedimentu se předpokládalo v prostoru vytěženého ložiska štěrkopísků-pískovna Planá nad Lužnicí-lokalita Hůrka (Hotový, 2012).

Sediment měl být vytěžen v téměř celém svém objemu, přičemž na dně měla být ponechána vrstva v tloušťce cca 5 cm pro možnost rozvoje budoucího ekosystému.. Odstranění sedimentu mělo podle harmonogramu prací probíhat ve druhé etapě projektu. Dle předběžných průzkumů dna rybníka byl sediment usazen především v dolní polovině rybníka (Tab. 7), tedy zhruba v polovině délky rybníka směrem ke hrázi = dolní část rybníka Jordán (Hotový a kol., 2012).

Tab. 7: Objem předpokládaného těžného sedimentu ve II. a III. etapě (Výňatky z technické zprávy II. a III. etapy projektu obnova rybníka Jordán, Hotový a kol., 2012).

Plocha dolní části nádrže	244 725 m ²
předpokládaný objem těžného sedimentu v dolní části nádrže ve II. etapě	138 284 m ³
plocha horní části nádrže	249 528 m ²
předpokládaný objem těžného sedimentu v horní části nádrže ve III. etapě	120 892 m ³
předpokládaný celkový objem vytěženého sedimentu	259 176 m³

Proto byla na začátku akce v těchto místech vybudovaná dočasná hráz, která zadržovala vodu v horní části rybníka, přičemž byla voda odváděna potrubím zřízeným v rámci I. etapy – spodní výpusť do štíci líhně pod hlavní hrází. Nejprve měla být odbahněna spodní část rybníka a po jejím dokonalém vyčištění i horní část rybníka. Dočasné přehrazení mělo zůstat zachováno, aby se zamezilo splavování sedimentu z horní části do již odbahněné spodní části.

Odstranění sedimentu v rybníku Jordán však probíhalo ve výkyvech vzhledem k neustálému vypouštění a napouštění rybníka tak, jak to počasí dovolovalo (Hotový, 2012). Provizorní hráz byla po druhém protržení v roce 2012 již trvale odstraněna a rybník byl vypuštěn celý.

5.7.1 Odstraňování sedimentu v dolní části rybníka

Z předchozí kapitoly vyplývá, že těžbu sedimentu se nedařilo provádět zcela podle harmonogramu. Sice již v říjnu 2012 po pyrotechnickém a archeologickém průzkumu začala těžba na vypuštěných břehových částech a sediment byl ukládán do deponií (uložení materiálu k dalšímu, druhotnému využití) v odvodněných částech rybníka k vyschnutí, ale k jejímu odvozu docházelo sporadicky, protože sediment byl vždy znovu rozmočen nebo znovu stržen zpět do vody (Tab. 8). Pokud byl sediment odvážen, pak na skládku v Pohnánci (Hotový a kol., 2012).

V dubnu již práce pokračují na odbahnění, bagrování a převozu bahna k vyschnutí na mezideponii u Sokolské plovárny a nově pod gymnáziem u veslařského klubu, především v prostoru hlavní hráže rybníka poměrně rovnoměrně a pravidelně (Tab. 8). Sediment byl nyní převážně uložen do prostoru bývalé pískovny na Hůrce. (Hotový a kol., 2013).

V červenci 2013 je již sediment odstraňován z nejhlubší část Jordánu (Tab. 8) a je zahájena příprava III. etapy projektu, tj. odstraňování sedimentu z horní části rybníka.

Koncem září 2013 (T8b. 7) se dokončuje druhá etapa a v plném proudu jsou přípravné práce na třetí etapě projektu. Odvoz sedimentu na skládku zůstává pozastaven (Hotový a kol., 2013).

Tab. 8: Skutečně vytěžený a uložený sediment v dolní polovině Jordán (Výňatky ze zpráv II. etapy projektu obnova rybníka Jordán, Hotový a kol., 2013)

Datum vytěžení	Skutečně vytěženo	Skutečně uloženo na skládky
do 31.3. 2013	48 000 m ³	38 000 m ³
Do 31.5. 2013	88 420 m ³	59 588 m ³
Do 31.8. 2013	100 850 m ³	82 723 m ³
Do 30.9. 2013	116 650 m ³	95 399 m ³
Celkem ve II. etapě vytěženo	139 615 m ³	96 490 m ³

Z tab. 7 a 8 tedy vyplývá, že bylo skutečně vytěženo o 1331 m³ více sedimentu, než se předpokládalo. Tento rozdíl v množství sedimentu je poměrně velký, ale vzhledem k velikosti rybníka Jordán nebyl původní výpočet množství sedimentu příliš odlišný od skutečnosti.

5.7.2 Odstraňování sedimentu v horní části rybníku

Původní plán byl dle technické zprávy III. Etapy projektu „odstranění sedimentu nad dočasnou hrázkou, zřízení záchytné hrázky, příjezdové komunikace a ostrova s litorálním pásmem a poté odstranění dočasné hrázky pro přehrazení rybníka zřízené v rámci I. etapy stavby“. Vzhledem k nastalé situaci popsané výše však byli stavbaři nuceni přejít na jiný plán a horní část nádrže se po definitivním zrušení dočasné hráze začala čistit souběžně s dolní částí. Předpokládaný objem vytěženého sedimentu v horní části rybníka byl 120 892 m³ (Hotový a kol., 2013).

V polovině října 2013 je dokončována těžba sedimentu z dolní poloviny rybníka tak, aby bylo možno prostor zaměřit a požádat o povolení napouštět vodu. Na některých místech byl odtěžen sediment až na skalnaté prostředí. Na tato místa musí být rozprostřena vrstva sedimentu o síle 10 – 12 cm. Důvodem je zachování podmínek života pod vodou, ale i utěsnění případných puklin ve skalnatém podloží, kudy by mohla voda prosakovat a působit potíže. Současně je intenzivně odtěžován sediment, aby mohla být v druhé polovině října

napuštěna voda k napájení štíčí líhně. Odtěžován je také sediment, který je deponován v prostoru Sokolské plovárny.

Po dokončení rozborů, bude zahájena těžba a odvoz sedimentu v rámci III. etapy projektu. (Hotový a kol., 2013).

5.8 Úprava dna

Vzhledem k situaci, která při vypouštění Jordánu, odstraňování sedimentu a stavbě spodní výpusti nastala v důsledku vlivu počasí, začalo se s úpravou dna až v srpnu 2013. Ve skutečnosti byl sediment v dolní polovině rybníka na některých místech odstraněn až na podkladní skálu. Bylo tedy nutné jej znovu rozprostřít pro zachování podmínek života pod vodou (Hotový a kol., 2013).

V říjnu 2013 bylo rozhodnuto, že v určitých místech musí být odtěžen ještě černý sediment, který se hygienikům nejevil jako dostatečně adekvátní a místo něho byl navezen šedý bezproblémový sediment. Na konci října 2013 spěje úprava dna v dolní části rybníka do svého finále. Souběžně s ním jsou upravovány i břehové partie (Hotový a kol., 2013).

Doposud je zcela odstraněn sediment pouze z dolní části rybníka. V horní části v březnu 2014 odstraňování stále pokračuje. Postup, při kterém byl na odkryté dno znovu rozprostřen vhodný sediment je naprosto správný. V sedimentu na dně rybníků žije mnoho mikroorganismů, kteří by se na holé skále neuchytili a trvalo by několik let, než by se mikroflóra znovu obnovila. Rozprostření sedimentu v síle 5,10 až 12 cm je proto nutné pro zachování mikroflóry a rozvoj budoucího ekosystému.

5.9 Úprava břehů

Stav břehů u rybníku Jordán byly ovlivněny vypuštěním vody a naopak rychlým naplněním nádrže díky povodním z června 2012. V havarijním stavu byly břehy pod sladovnou a pod botanickou zahradou, kde břeh tvoří dřevěná konstrukce, nad níž vede stezka. V části od botanické zahrady po loděnici u hráze Jordánu došlo vlivem kolísání hladiny a následného vypuštění Jordánu k rozpadu dřevěné palisády (její životnost byla cca 15 let a byla zhotovena v r. 2002). V současné době je navrženo a schváleno zajištění břehu kamenným přísypem. Akce ale není součástí dotovaného projektu obnovy rybníka Jordán, bude placena městem Tábor jako doprovodná akce k vlastní investiční akci obnovy rybníka Jordán. Břehy Jordánu se budou osazovat vegetací po skončení hlavní akce a napuštění vody

do rybníka. O její skladbě se rozhodne na jaře 2014 (sdělení Jana Fišera, město Tábor, 2013).

Břehové partie se v těchto případech nedělají snadno, proto se přikláním k názoru, že by se mělo přistoupit k částečné revizi úpravy břehů. Většina břehů je v dolní polovině rybníka Jordán zpevněna, v horní části rybníka jsou velké travnaté plochy s přiměřeně udržovanými břehovými a příbřežními porosty.

5.10 Oprava hráze

Hráz a objekty na každé nádrži musí odpovídat technicko - bezpečnostním požadavkům dle platných norem. Velká část historických rybníků se smělymi hrázemi a malými bezpečnostními přelivy by podle nich musela být řešena jinak (Vrána, Beran, 2008). Při obnově nádrží také často zvyšujeme a zpevňujeme starou hráz, po které vede komunikace (Šedivý, Vrána, 2011).

Velké obavy z opravy hráze měli stavbaři již před započítím prací na obnově rybníka Jordán. Nevěděli, jak se hráz zachová, protože je sypaná a její rozměry si nezadají s rozměry přehradní nádrže. Hráz však vydržela nejen vypuštění a následné několikeré nové napuštění, ale i dlouhodobý čas bez vody. (Hotový a kol., 2012).

Jak se ale později objevilo, hráz rybníka Jordán nevydrží zcela všechno a po povodních z června 2013 se začaly objevovat trhliny. Proto radnice města Tábor v září 2013 rozhodla, že provede její zpevňování. Manažer odbahnění Jordánu Karel Hotový k tomu řekl: “Musíme zjistit, kam dílo vede, a hráz zasanovat. Všechny práce ale budou dělané ze dna rybníka u paty hráze v místě, kde je běžně voda” (MF dnes, 2013).

Na zpevnění paty hlavní hráze Jordánu bylo nutno vypracovat prováděcí projekt. Po vyhodnocení složení hráze na základě vrtů byl proveden statický výpočet hlavní hráze Jordánu. Výsledek nebyl dobrý. Hráz vyžaduje řádné zpevnění tak, aby byla bezpečná. Zároveň s přípravou projektu bylo rozhodnuto, že tato stabilizace musí být provedena v době, kdy je voda vypuštěna. Větší přítok vody by přibrzdil i odhalování původních historických výpustí, které musí být rovněž řádně utěsněny, aby se jimi nedostávala voda do tělesa hráze. Zpevnění návodní strany hráze si samozřejmě vyžádalo i odstranění konstrukcí nyní odhalených historických výpustí. Archeologové již s jejich výzkumem skončili a lze je tedy odstranit. Podle výsledku pak byla připravena realizační dokumentace zpevnění paty hlavní hráze Jordánu (Hotový a kol., 2013). Realizace druhé etapy – dorovnání kamenného záhozu až k ochozu s vrbami pod hrází – závisí na výsledku statických posudků a chování hráze. (Obr. 7) (Hotový a kol., 2013).

Obr. 7: Oprava hráze Jordánu přísypem lomovým kamenem (Řežábek, 2013). Foto: Pavel Řežábek.



V době vytváření bakalářské práce je již pata hlavní hráze Jordánu zpevněna, ale stále se provádí další měření, aby nedocházelo k posuvu a průsaku. Dle mého názoru se postupovalo správně. Hráz je maximálně frekventovaná. Je to prakticky jediná příjezdová komunikace spojující střed města s jeho severní částí a okrajovou částí. Nebylo možné něco zanedbat. Statický posudek nebo prováděcí projekt bez předchozích průzkumných vrtů by byl zcela nelogický. I z toho důvodu, že v patě hráze byla nalezena historická výpusť (jejíž nefunkční potrubí bylo třeba zaslepit, aby voda případně neprosakovala do tělesa hráze) a díky faktu, že hráze nebyla dlouhodobě vystavena většímu tlaku vody, myslím si, že se postupovalo správně.

5.11 Úprava litorální zóny rybníka Jordán

Součástí plánu III. etapy projektu obnova rybníka Jordán je vybudování ostrova s širokým pásmem litorální vegetace (Tab.9). Ostrov bude vybudován v horní části Jordánu, v blízkosti městské části Náchod. Těleso ostrova bude tvořeno písčítým, případně šterko-písčítým sedimentem, bude sypáno z dobře odvodněného sedimentu a dodavatel se pokusí provést jeho zhutnění (alespoň na cca. 92% PS). Požadované převýšení povrchu ostrova nad 412,15 m n. m. je v rozmezí 0,25 až 0,5 m. Povrch ostrova bude založen písčítým sedimentem a zatravněn (Hotový a kol., 2010).

Tab. 9: Ostrov se širokým pásmem litorální vegetace (Výňatek z průvodní a technické zprávy obnova rybníka Jordán, Hotový a kol., 2010)

Celkový objem tělesa ostrova	2900 m ³
Plocha litorálních porostů	650 m ²
Plocha zatravněné plochy	595 m ²
Sklony svahů	1:6
Materiál tělesa ostrova	Písčité sediment, příp.zemina tř. GM, SM – vrchní vrstva svahů

Na svazích ostrova budou založeny litorální porosty. Ideálním řešením pro založení litorálních porostů je použití vytěženého organického sedimentu obsahujícího dostatečné množství oddenků, kořenů a semen k založení plochy litorálního pásu. Pokud nebude možné takovýto materiál opatřit, bude třeba provést založení litorálního porostu osázením plochy předpěstovanými sazenicemi litorálních rostlin. Založení litorálních porostů musí být provedeno nedlouho před úplným napuštěním rybníka (Hotový a kol., 2010).

Podle ústního vyjádření vedoucího životního prostředí ing. Jana Fišera bude litorální ostrov vybudován cca. v květnu/červnu 2014. Bohužel III. etapa v podstatě při dokončování této bakalářské práce teprve začala a ostrov zatím zbudován není, předpokládám ale, že litorální ostrov, který bude umístěn již mimo hluchou část města, se časem stane vhodným místem pro hnízdění vodního ptactva, útočištěm obojživelníků pro rozmnožování a dalších drobných vodních živočichů včetně chráněných druhů.

6 ZÁVĚR:

Byla provedena literární rešerše týkající se technologie revitalizace rybníků. Byly popsány jednotlivé fáze revitalizace rybníka Jordán včetně popisu společenstev litorálních rostlin, vodních bezobratlých a ryb. Zvláštní pozornost byla věnována chráněným druhům podle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a vyhlášky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny (škeble rybníčná, mník jednovoušý). U těchto druhů si odbahňování sedimentu vyžádalo jejich transfer. Tyto druhy budou vysazeny zpět do rybníka ještě v letošním roce. Podle mého názoru, podloženého literární rešerší, se skutečný stav populací po revitalizaci výrazně nesníží (jejich bionomie a ontogenese nebudou ovlivněny).

Průběh odbahňování výrazně ovlivnil stavy ryb. Díky havárii z konce roku 2012, kdy se protrhla provizorní hráz oddělující dolní a horní část rybníka Jordán, uhynulo více než 16,5 t

ryb. Některé druhy budou znovu vysazeny (kapr obecný, štika obecná, cejn velký, candát obecný, úhoř říční). Změny biodiverzity by si vyžádaly další sledování po definitivním dokončení celé akce.

Byly analyzovány mediální zdroje, které na revitalizaci reagovaly. Revitalizace Jordánu měla značnou odezvu, zejména v regionálním a lokálním tisku a regionální televizi. Občané reagovali na tyto zprávy nejednotně. Při protržení provizorní hráze nebo při prořezávce vrby v blízkosti hráze Jordánu reagovali někteří občané na odbahňování značně negativně. Naopak mnozí občané viděli v revitalizaci především vytvoření kulturnějšího prostředí kolem Jordánu včetně čisté vody s možností skvělého koupání po jejím dokončení.

Rybník Jordán bude i po dokončení revitalizace plnit svou biologickou funkci. Stane se významným biotopem jednotlivých druhů dřevin a trav (vrba jíva, javor mléč, rákos obecný a chrastice rákosovitá) a chráněných druhů živočichů (škeble rybníčná a mník jednovousý). Biodiverzita studovaných skupin organismů se po revitalizaci v dalších letech výraznělepší. Odtěžení požadovaného sedimentu ze dna Jordánu, vytvoření litorální pásma v horní části rybníku, úprava rybí osádky a částečná úprava břehů výrazně posílí populace chráněných druhů.

7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

ADÁMEK, Z., HELEŠIC, J., MARŠÁLEK, B., RULÍK M., 2008: Aplikovaná hydrobiologie. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, 257 s.

ADÁMEK Z., HELEŠIC J., MARŠÁLEK, B., RULÍK, M., 2010: Aplikovaná hydrobiologie. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 350, s 248 - 285.

BERAN L., 2002: Vodní měkkýši České republiky - Sborník Přírodověd. Kl., Uh. Hradiště, Suppl. 10.

BUCHAR J., DUCHÁČ V., HŮRKA K., LELLÁK J., 1995: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha.

ČÍTEK, J., KRUPAUER, V., KUBŮ F., 1999: Rybníkářství. Informatorium.

DURAS, J., 2008: Možnosti ovlivnění kvality vody v nádržích:, Třeboň: ENKI, o.p.s.

HASÍK, O., 1974: Vodohospodářská výstavba a životní prostředí člověka, 1. Vydání, Academia, Praha. s. 160 – 162.

IBLOVÁ M., ŠKOPEK V., NOVÁK L., 1986: Vegetace v úpravách vodních toků: Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 243 s.

KALINA T., 1997: Systém a vývoj sinic a řas. Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum Praha, 166 s.

KRUPAER, V., a kol., 1980: Nauka o životním prostředí, Vysoká škola zemědělská, Praha.

MATĚJKA V., MOKRÝ J., 2000: Slovník pojmů ve výstavbě 2000, IC, ČKAT s.r.o., Praha.

JUST, T., 2009: Obnova rybníků, Obnova malých vodních nádrží jako významných krajinných prvků. Praha: AOPK ČR.

JUST, T., ŠÁMAL, V., DUŠEK, M., FISCHER, D., KARLÍK, P., PYKAL, J., 2003: Revitalizace vodního prostředí. AOPK ČR, Praha, s. 85-88.

KOVÁŘ P., 1988: Úpravy toků, Vysoká škola zemědělská Praha v Čs. Redakci, Praha.

KURFURST J., 2000: Úvod do rybářství. Skripta České zemědělské univerzity, Praha.

NOVOTNÁ L., 2001: Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

PECHAR, L. 2008: Rybníční ekosystémy – eutrofizace a ekologická stabilita: sborník přednášek z konference Mokřady a voda v krajině, ENKI, o.p.s. Třeboň, s.67

PETŘÍČEK, V., 1999: Péče o chráněná území I. Nelesní společenstva. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

PFLEGER V., 1988: Měkkýši. Artia Praha.

POKORNÝ, J., 2009: Stavby v rybářství. Praha: INFORMATORIUM, spol. s r.o.

RANDOVÁ a KOL., 2007: Životní prostředí na Táborsku 2007, Tábor, s 8.

ŘÍHOVÁ J., 2006: Encyklopedie hydrobiologie. Integrovaný systém elektronických studijních opor VŠCHT. Vydavatelství VŠCHT. Praha.

SKLENIČKA P., 2003: Základy krajinného plánování. Praha. 321 s.

SKLENICKA P., SALEK, M., 2008: Ownership and soil quality as sources of agricultural land fragmentation in highly fragmented ownership patterns. Landscape Ecology, 23: 299-311

ŠÁLEK, J., 1996: Malé vodní nádrže v životním prostředí. Ostrava: Vysoká škola báňská., 141. s 54 - 128

ŠLEZINGR M., ÚŘADNÍČEK, L., 2002 : Vegetační doprovod vodních toků a nádrží, CERM Brno.

ŠIMÍČEK V., 1999: Břehové a doprovodné porosty vodních toků, Agrospoj, Praha.

ŠINDLAR M. a KOL., 2010: Geomorfologické procesy vývoje vodních toků, Hradec Králové.

ŠTĚRBA, O. a KOL., 2008: Říční krajina a její ekosystémy, Univerzita Palackého v Olomouci, 391 s.

ÚŘADNÍČEK, L., ŠLEZINGR, M. a kol., 2007 : Stabilizace břehů, CERM Brno.

VOTRUBA L., BROŽA V., 1980: Hospodaření s vodou v nádržích. Státní nakladatelství technické literatury, Praha.

VOTRUBA, L., KREJČA, M., PROCHÁZKA, M., JELÍNEK, J., 1998: Vodárenská nádrž Jordán, MNV Tábor. s 10-16

VRÁNA K., BERAN, J., 2008: Rybníky a účelové nádrže, ČVUT, Praha, 150, s 54 - 86

VRÁNA, K., 2009: Revitalizace krajiny. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita.

VÝBORA P., 1989: Úpravy toků, VUT Brno.

7.1 INTERNETOVÉ ZDROJE A ODBORNÉ PUBLIKACE:

Česká Televize, 2013: Zpravodajství-Živé vysílání-Regiony 2012. Jordán se dočká spodní vypusti, stavbaři začali s odstřelem, 2012. Kristina Vrkočová. (cit. 2012-2-28).

<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/166234-jordan-se-docka-spodni-vypusti-stavbari-zacali-s-odstrelem/>

EKOTOXA s.r.o., 2008: Analýza rizikových vodních útvarů z pohledu podopatření PRV, stanovení erozní ohroženosti půdy a protierozních opatření v rizikových vodních útvarech (studie pro Mze ČR).

EKOTOXA s.r.o., 2007: Hodnocení vlivu vybraných realizovaných agroenvironmentálních opatření na erozní a odtokové poměry v území s následným využitím pro územní nastavení realizace nových AEO s protierozním zaměřením (studie pro Mze ČR).

MF dnes-Mafra-iDNES.cz 2013: Zprávy-kraje-Jihočeský kraj 2012. Letáky u Jordánu vyvolaly rozruch, varují před kácením vrb, 2012. Václav Janouš. (cit. 2012-4-30).

http://budejovice.idnes.cz/letaky-u-jordanu-vyvolaly-rozruch-varuji-pred-kacenim-vrb-pnv-/budejovice-zpravy.aspx?c=A120430_110117_budejovice-zpravy_sor

Mf dnes-Mafra-iDNES.cz 2013: Zprávy-kraje-Jihočeský kraj 2012. Tábořem duní výbuchy trhaviny, dělníci razí výpusť až pod dno Jordánu, 2012. Václav Janouš. (cit. 2012-3-6).

http://budejovice.idnes.cz/taborem-duni-vybuchy-trhaviny-delnici-razi-vypust-pod-dnem-jordanu-1pw-/budejovice-zpravy.aspx?c=A120305_102054_plzen-zpravy_pp

Mf dnes-Mafra.iDNES.cz 2013: Zprávy-kraje.Jihočeský kraj 2012. V Táboře se protrhla hráz rozdělující Jordán. Nevydržela nápor vody, 2012. Václav Janouš. (cit. 2012-12-28).

http://budejovice.idnes.cz/protrzena-hraz-jordanu-0vl-/budejovice-zpravy.aspx?c=A121228_113440_budejovice-zpravy_khr

MF dnes-Mafra-iDNES.cz 2013: Zprávy-kraje-Jihočeský kraj 2012. Bahno vyplavené z Jordánu udusilo 16 tun ryb. Škoda je dva miliony, 2013. Václav Janouš. (cit. 2013-3-6).

http://budejovice.idnes.cz/bahno-z-jordanu-ryby-se-udusily-d3u-/budejovice-zpravy.aspx?c=A130306_145002_budejovice-zpravy_khr

MF dnes-Mafra-iDNES.cz 2013: Zprávy-kraje-Jihočeský kraj 2012. Hráz Jordánu v Táboře má trhliny. Začalo její zpevnování, 2013, Václav Janouš. (cit. 2013-9-12).

http://budejovice.idnes.cz/odbahneni-hraze-jordanu-v-tabore-do1-/budejovice-zpravy.aspx?c=A130912_1976210_budejovice-zpravy_jkr

Město Tábor – Podnikání a veřejné zakázky – Územní plánování – Územní plán města Tábor – Hlavní výkres koncepce uspořádání krajiny 2011. Šárka Ťukalová, 3.1.2011.

http://www.mutabor.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=16470&id_dokumenty=16693

Natura Bohemica, 2008: Fauna-bezobratlí-měkkýši-mlži 2008. Anodonta anatina - škeble říční 2009. Ondřej Machač. (cit. 2009-2-27).

<http://www.naturabohemica.cz/anodonta-anatina/>

Natura Bohemica, 2008: Fauna-bezobratlí-měkkýši-mlži 2008. Anodonta cygnea - škeble rybníčná 2013. Ondřej Machač. (cit. 2013-3-1).

<http://www.naturabohemica.cz/anodonta-cygnea/>

Natura Bohemica, 2008: Fauna-bezobratlí-měkkýši-mlži 2008. Unio pictorum - velevrub malířský, 2010. Autor neuveden. (cit. 2010-1-24).

<http://www.naturabohemica.cz/unio-pictorum/>

Novinky.cz-Seznam.cz, 2013: Hlavní stránka-domácí 2013. V Táboře praskla hráz odbahňovaného rybníka Jordán, 2013. ČTK. (cit. 2013-6-2).

<http://www.novinky.cz/domaci/303688-v-tabore-praskla-hraz-odbahnovaneho-rybnika-jordan.html>

Příroda, 2004. Články-životní prostředí, 2013. Copak se to děje na Lipně II. Aneb rozhovor s RNDr. Monikou Krolovou PhD. Radomír Dohnal. (cit. 2013-7-25).

<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=2487>

Tábor, 2012. Město Tábor a jeho správa-životní prostředí-obnova rybníka Jordán-Aktuality související s projektem, Hotový a kolektiv, 2012. (cit. v textu).

http://www.taborcz.eu/vismo/dokumenty2.asp?id_org=16470&id=9229&p1=9764

Tábor, 2013. Město Tábor a jeho správa-životní prostředí-obnova rybníka Jordán-Aktuality související s projektem, Hotový a kolektiv, 2013. (cit. v textu).

http://www.taborcz.eu/vismo/dokumenty2.asp?id_org=16470&id=9229&p1=9764