



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra: Agroekosystémů

Bakalářská práce

Vybrané projekty revitalizací a tvorby mokřadů v západních Čechách

Autorka práce: Karolína Cibulková

Vedoucí práce: prof. RNDr. Hana Čížková, CSc.

České Budějovice
2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorkou této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....

Podpis

Abstrakt

Tato práce se zabývá rešerší a hodnocením praktických projektů revitalizace mokřadů na zemědělské půdě. Cílem práce je shromáždění informací ze čtyř projektů zabývajících se revitalizací vodních toků a tvorbě mokřadů v západních Čechách. Následuje posouzení splnění vytyčených cílů na základě osobního průzkumu těchto lokalit, pořízení fotodokumentace jejich současného stavu a popsání jednotlivých objektů.

Klíčová slova: Revitalizace, mokřady, biodiverzita, životní prostředí, tůň, vodní tok

Abstract

This work deals with the review and evaluation of practical projects wetland restoration agricultural land. The aim of the work is to gather information from four projects dealing with the restoration of watercourses and the formation of wetlands in western Bohemia. This is followed by an assessment of the fulfillment of the set goals on the basis of a personal survey of these localities, the acquisition of photo documentation of their current condition and the description of individual objects.

Keywords: Revitalization, wetlands, biodiversity, environment, ponds, watercourse

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí práce prof. RNDr. Haně Čížkové, CSc. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování bakalářské práce a státní organizaci AOPK ČR, především panu Ing. Zdeňku Myslíkovi, za poskytnutí projektových dokumentací.

Obsah

Úvod.....	8
1 Zlepšení vodního režimu v krajině.....	9
1.1 Definice a cíl revitalizace	9
1.2 Historie revitalizací	10
1.3 Obecné postupy revitalizačních opatření	11
1.4 Využití revitalizačních postupů.....	11
1.4.1 Komplexní pozemkové úpravy	12
1.4.2 Územní systém ekonomické stability.....	13
2 Mokřady	14
2.1 Definice mokřadu	14
2.2 Hlavní funkce mokřadu	14
2.3 Hydrologie mokřadu.....	15
2.4 Klasifikace mokřadů.....	15
2.5 Historie vlivu člověka na mokřady.....	16
2.6 Revitalizace mokřadů	16
2.7 Ochrana mokřadů a rašelinišť a jejich obnova	17
2.8 Mokřady a zemědělství	17
2.9 Rozšíření mokřadů ve světě	17
3 Vybrané projekty.....	18
3.1 Postup vlastní práce	18
3.2 Revitalizace vodního režimu v k. ú. Javorná na Šumavě.....	18
3.2.1 Základní údaje	18
3.2.2 Průvodní zpráva projektu	19
3.2.3 Stav lokality před započítím projektu	19
3.2.4 Souhrnná technická zpráva	19

3.2.5	Vliv stavby na životní prostředí	21
3.2.6	Rozpočtová část	21
3.3	Revitalizace pramenné oblasti Mlýneckého potoka	21
3.3.1	Základní údaje	21
3.3.2	Průvodní zpráva projektu	22
3.3.3	Stav lokality před započítáním projektu	22
3.3.4	Souhrnná technická zpráva	23
3.3.5	Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany	25
3.3.6	Vyhodnocení projektu agenturou AOPK	26
3.3.7	Rozpočtová část	26
3.4	Mokřadní Biocentrum v k. ú. Klášter u Nepomuku	26
3.4.1	Základní údaje	26
3.4.2	Průvodní zpráva projektu	27
3.4.3	Stav lokality před započítáním projektu	27
3.4.4	Souhrnná technická zpráva	27
3.4.5	Vliv stavby na životní prostředí	29
3.4.6	Rozpočtová část	29
3.5	Starý Spálenec: obnova původního toku a výstavba tůní	29
3.5.1	Základní údaje	29
3.5.2	Průvodní zpráva projektu	30
3.5.3	Stav lokality před započítáním projektu	30
3.5.4	Souhrnná technická zpráva	31
3.5.5	Vliv stavby na životní prostředí	32
3.5.6	Rozpočtová část	32
4	Diskuse: zhodnocení stavu revitalizací	33
4.1	Projekt revitalizace vodního režimu v k. ú. Javorná na Šumavě	33
4.2	Projekt revitalizace pramenné oblasti Mlýnecký potok	36

4.3	Projekt mokřadní biocentrum Klášter u Nepomuku.....	39
4.4	Projekt Starý Spálenec: obnova původního toku a výstavba tůní	42
	Závěr	45
	Seznam použité literatury.....	46
	Seznam obrázků	49
	Seznam použitých zkratk.....	51

Úvod

Mokřady mají v krajině nezastupitelnou úlohu při pozitivním ovlivňování vodního režimu v krajině. V několika posledních desetiletích však docházelo k širokému omezení volného pohybu vody. Bylo to především v rámci zatrubňování, odvodňování a vytváření umělých betonových koryt a další cílené a mířené manipulace podzemní i povrchové vody především z důvodu co možná největšího zefektivnění zemědělské produkce. Toto cílené ovlivňování přirozených režimů v přírodě pocítujeme především v posledních několika letech v rámci mnoha negativních následků. Enormně narůstá počet případů extrémního sucha v podzemních částech půdy, naopak během výraznějších dešťů pak vyschlá půda nestačí přijímat větší množství srážek, což má za následek povodně vyskytující se ve stále rozlehlejších oblastech naší země. Výše uvedenými zásahy do přirozeného rázu krajiny byla taktéž narušena biodiverzita, jelikož mnoho druhů živočichů a rostlin přišlo o svoje dříve přirozená prostředí, která naprosto změnila svůj původní ráz. Je tedy nutné si uvědomit riziko spojené s těmito dramatickými změnami. Na druhou stranu je však potřeba si uvědomit, že ne veškerá opatření byla realizována necitlivě a negativně změnila původní ráz krajiny. Právě revitalizace je jedním ze způsobů obnovy a cestou k navrácení původního krajinného rázu.

Cílem práce je shromáždění a následné kritické posouzení informací o již realizovaných revitalizacích a tvorbě mokřadů konkrétních projektů v západních Čechách.

V první kapitole práce je uvedena definice revitalizace a její hlavní účel. Následuje pohled do historie revitalizací a nastínění možného zlepšení vodního režimu v krajině. Druhá kapitola je věnována mokřadům, jejich definici, hlavním funkcím, historii vlivu člověka a dalším důležitým aspektům.

Třetí část práce se zabývá konkrétními projekty, podle nichž byly provedeny revitalizace. Jedná se o různorodé projekty, konkrétně obnovu původního toku a výstavbu tůní, revitalizaci mokřadního biocentra, revitalizaci vodního režimu a revitalizaci pramenné oblasti Mlýneckého potoka. Díky poskytnutí konkrétních projektových dokumentací je nastíněn původní stav daných objektů před revitalizací spolu s uvedením souhrnné technické zprávy a zhodnocení dopadu na životní prostředí v okolí objektu. Součástí projektových dokumentací je i stanovení cílů žadatelem, které jsou v této části práce uvedeny.

1 Zlepšení vodního režimu v krajině

1.1 Definice a cíl revitalizace

Termín revitalizace, kterého se v současné době hojně využívá, se nejčastěji vyskytuje ve spojení s vodními toky. Tento oblíbený výraz je však taktéž možno uplatnit i v dalších oblastech, kterými jsou bankovníctví, průmysl či ekonomika (Dostál, 2008).

Revitalizaci vodního toku (či nivy nebo říčního systému) lze chápat jako stavební a koncepční (managementové) postupy, které svou realizací navracejí upravovaný úsek do přírodního stavu. Jedná se tedy o znovuoživení koryta vodního toku a celé nivy prostřednictvím technické nebo samovolné úpravy. Jehož následkem je nadále obnova přírodního (přirozeného) stavu, u něhož v minulosti došlo k narušení prostřednictvím lidské činnosti. Celkovou revitalizací se pak rozumí úplný návrat k přírodnímu stavu. Tohoto stavu se docílí obnovením pohybu koryta, návratem do původní trasy, obnovením kontaktu s nivou, odstraněním opevnění a zajištění dřevinného doprovodu s přirozenou skladbou (Simon a kol., 2003).

Prach a kol. (2003) uvádí, že záměr revitalizace nivních ekosystémů musí být ve shodě se zachováním či posílením jejich funkcí. Mezi konkrétní funkce autor řadí např. retenci vody, akumulaci živin, akumulaci uhlíku, tvorbu klimatu a udržování či zvyšování biodiverzity v krajině.

Nutným podkladem pro revitalizaci je znalost objektů, které se v minulosti staly předmětem úprav, či došlo k jejich poškození nebo ničení. Výše uvedenými objekty lze rozumět přírodní potoky, řeky, jejich nivy a další přirozené formy výskytu vody v krajině. Za tímto účelem je tedy potřeba zahájit průzkum revitalizací zjištěním informací o přirozených tvarech vodních toků a jejich niv, o proudění vody v nich a jejich oživení rostlinami a živočichy (Just a kol., 2005).

Pro zajištění úspěchu revitalizačních akcí se doporučuje studovat projekty, které již byly realizovány. Jako jeden ze způsobů docílení úspěšné revitalizace lze využít pozitivních výsledků úspěšně realizovaných projektů z minulosti, stejně tak jako poučení se z chyb během vývoje této problematiky. Z geografického hlediska je taktéž nezbytné si uvědomit, že čerpání znalostí a postupů z úspěšně dokončených revitalizací ze zahraničí lze vzhledem k obdobným morfologickým, klimatickým a půdním podmínkám využít pouze poznatků z okolních států. Každou revitalizaci je taktéž potřeba vnímat jako originál, kdy ani jejich úspěšné příklady z minulosti nelze kopírovat

jako celek. Zároveň se bohužel taktéž potýkáme s relativně nízkým počtem publikací věnujících se této problematice (Vrána a kol., 2004).

Zvýšení biodiverzity je základním kritériem revitalizace. Toto kritérium je podmíněno nezbytnou znalostí potenciálního stavu klimaxu, a právě tímto způsobem úpravy realizovat. Účelem revitalizace přírody, krajiny a vodních toků je přiblížit danou lokalitu jejímu přirozenému stavu. Ačkoliv by prostřednictvím revitalizace mělo docházet k redukci lidských aktivit v daném místě, zároveň by neměla být žádným způsobem narušena podstata lidské přítomnosti území. Musí být taktéž zamezeno škodám na majetku, zdraví, či dokonce ohrožení na životech obyvatelstva (Dostál, 2008).

Vzhledem k široké problematice související s devastací vodního režimu krajiny na téměř celém území České republiky, navrhlo Ministerstvo životního prostředí program, který by pomohl ke zlepšení nepříznivé situace. Na základě hodnocení stability vodního režimu rozsáhlých území, byl pro jednání vlády ČR koncipován návrh usnesení pro řešení této problematiky. Jelikož velká část našeho území se nachází ve stavu, jenž má velmi nepříznivý vliv na přirozený oběh vody, program revitalizací je definován jako program obnovy, stabilizace a péče o vodní režim krajiny (MŽP, 2006).

Mezi základní cíle programu patří:

- Podpora a zvýšení retenční schopnosti krajiny vedoucí k okamžitému zvýšení výskytu vody v dané lokalitě (zpomalováním odtoku vody, zadržováním vody v rybnících, mokřadech atd.).
- Náprava dopadů nevhodného způsobu obhospodařování půdy a velkoplošného odvodnění (zatrubněním drobných vodních toků atd.).
- Obnova přirozené funkce vodních toků a jejich koryt, zvýšení odolnosti břehů a koryt proti erozi, stabilizace hladin.

1.2 Historie revitalizací

Do roku 1990 bylo během čtyřiceti let odvodněno přes jeden milion hektarů půdy. Simon a Pithart (2003) uvádí, že od roku 1990 započala intenzivní snaha v hledání metod k celkové revitalizaci kulturní krajiny, obzvláště pak vodních toků, niv a mokřadů. V roce 1994 se program Revitalizace říčních systémů věnoval jen částečně obnově mokřadů a pramenných oblastí, úpravě biocenter a výsadbě doprovodné zeleně (Vrána a kol., 2004). Program se zaměřoval především na nápravu škod vzniklých v důsledku necitlivých zásahů do vodopisné sítě. Následkem těchto zásahů bylo rušení

prostorů s významnou retenční funkcí, jež v české a moravské krajině vytvářejí kulturní krajině přirozená biocentra. Ta přitom dle autorů poskytují jak prostor pro rozvoj mnoha rostlinných tak živočišných druhů.

Z původních 1 300 000 ha mokřadů, jež byly evidovány začátkem 50. let, dnes zbývá pouze cca 350 000 ha (Kender, 2004).

1.3 Obecné postupy revitalizačních opatření

Šlezinger (2006) uvádí dvě fáze postupů pro revitalizační opatření:

- První fáze zajišťuje:
 - Mapové podklady daného povodí
 - Letecké snímky a dokumentace o daném prostředí (územní plány, údaje o podzemní vodě atd.)
 - Geografické a geologické podklady
 - Data související s imisní zátěží
 - Státní vodohospodářský plán a informace podniků povodí
 - Klimatologické a pedologické podklady
 - Nezbytné právní a technické normy
- Druhá fáze obsahuje průzkumné práce, jež vykonává zhotovitel. Mezi ně se řadí zejména sběr informací (poskytnutých správcem vodních toků, krajskými a obecními úřady či odbory příslušného ministerstva) a terénní průzkum.

1.4 Využití revitalizačních postupů

Následkem dlouhodobé absence hospodaření na rašelinných, slatinných loukách a mokřadech je jejich postupná degradace a zánik (Štechová a kol., 2014). Tento trend vedl k zachování pouze plošně nepatrných zbytků těchto území. Dle autorky je pro efektivní ochranu pozůstatků těchto biotopů žádoucí přikročit k razantní obnově a revitalizaci. Obnovy vodního režimu v krajině může být docíleno vícero způsoby. Z hlediska tvorby optimálních podmínek nejen pro rozvoj populací mechorostů rašelinných a slatinných luk a mokřadů je podstatné zabránit výraznému kolísání spodní vody během roku.

Zvýšení počtu druhů po revitalizaci je důležité především v případě zatrubněných nebo silně odpřírodněných toků u krajin, které se zcela podřídily potřebám zemědělské výroby. I v nivě s poměrně zachovalými ekosystémy mají určité revitalizační zásahy schopnost biodiverzitu výrazně zvýšit. Jako příklad se uvádí zakládání nových tůň v Chráněné krajinné oblasti (dále CHKO) Litovelského Pomoraví, jako kompenzace

za postupné mizení stávajících tůní. Jestliže se však zakládá na místě, kde bylo situováno bohaté mokřadní společenstvo, může naopak dojít k zápornému ovlivnění biodiverzity (Simon a Pithart, 2003).

Břehové porosty vykonávají celou řadu důležitých vodohospodářských funkcí, konkrétně stabilizační, stínící, filtrační, a taktéž obecné ekologické a specifické funkce vegetace (Bínová a kol., 2007). Slouží taktéž jako stabilizace břehů všech typů koryt, a proto by se při obnově neměly považovat za samostatnou součást.

Dle Obrdlíka (2003) může být příkladem revitalizace vodního režimu a mokřadů Kančí obory na Břeclavsku. Ta měla za cíl především ozdravení porostů tvrdého lužního lesa. Díky obnově starých a vytvoření nových mokřadů došlo k repatriaci a záchráně ohrožených druhů.

Pavelčík a Třebický (2014) uvádí příklad revitalizace Přírodního parku Rochus poblíž Uherského Hradiště. Oblast situovanou ve složitém, terénně místy prudkém a členitém území, zároveň charakterizují plochy vzácné z hlediska ochrany přírody a krajiny. Z tohoto důvodu tak jako hlavní kritérium revitalizace vzešlo hledisko udržitelnosti hodnot tohoto krajinného prostředí včetně důrazu na respektování dochovaného přírodního a kulturního dědictví. Tento úmysl v rámci parku Rochus je příkladem úspěšně realizované revitalizace. Zároveň se jedná o vyspělý příklad praktického využití jednoho ze současných přístupů k moderní ochraně přírody.

Při řešení místních vodohospodářských úprav je nezbytné vyjít z celého komplexu činností. Do těchto činností spadá ochrana povodí v interakci s územními systémy ekologické stability (dále ÚSES), komplexní pozemkové úpravy (těmto dvěma tématům budou věnovány následující podkapitoly), speciální ochrana přírody a protierozní opatření. Nikdy tak nebude možné dosáhnout optimálních výsledků, pokud nebude bráno v potaz vzájemné působení výše uvedených činností na širší krajinu a okolní přírodu (Kender, 2004).

1.4.1 Komplexní pozemkové úpravy

Komplexními pozemkovými úpravami se rozumí soubor úkonů a aktivit, jejímž účelem je prostřednictvím sloučení či dělení dotyčných pozemků zajistit jejich racionální vlastnické hospodaření (eAgri, 2010). K hlavním cílům patří zlepšení životního prostředí, ochrana a zúrodnění půdního fondu a optimalizace vodního hospodářství a zvýšení ekologické stability oblasti. S tím je nadále spjata vypořádání vlastnických práv a věcných břemen. Stěžejním dokumentem je Plán společných zařízení (dále PSZ).

Ten plní roli krajinného plánu, na základě kterého se definuje uspořádání zemědělské krajiny, a to zejména v souvislosti s protierozními a vodohospodářskými opatřeními, tvorbou a ochranou životního prostředí či v otázkách zpřístupnění lesních a polních cest. Před výše uvedeným plánem je potřeba realizovat podrobný terénní průzkum (např. z hlediska vodohospodářských poměrů, vodní a větrné eroze, dopravního systému atd.). Výstupem těchto průzkumů je kromě zhodnocení stávající situace taktéž nastínění způsobů jejího řešení. Většinu nákladů na tento proces nese stát, platí zde aktivní zapojení veřejnosti (eAgri, 2010).

1.4.2 Územní systém ekonomické stability

Ministerstvo životního prostředí (dále MŽP) definuje ÚSES jako „*vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu*“. Podle Zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, je ÚSES definován jako veřejný zájem, jehož účastníky jsou vlastníci pozemků, obce i stát. Účelem ÚSES je zabezpečit fundamentální prostorové podmínky, udržet a posílit jednu ze základních přirozených funkcí krajiny, tedy ekologickou stabilitu. Tou se vyznačuje ekosystém, jenž je schopen vyrovnávat změny zapříčiněné vnějšími činiteli a přitom si uchovává své přirozené vlastnosti a funkce. Toho lze docílit realizací na sebe navazujících ploch disponujících vysokou ekologickou stabilitou, čímž je umožněn rozvoj zejména rostlinných společenstev. Výše uvedené plochy pak podmiňují existenci, zachování nebo obnovení rozmanitosti původních biologických druhů. Zodpovědnost za návrh plánu ÚSES nese odpovědný orgán ochrany přírody (mzp.cz, 2017).

2 Mokřady

2.1 Definice mokřadu

Dle Květa (2017) lze mokřad definovat jako „*stále, či jen po jistou dobu zatopené území, nebo území s půdou, která je stále nasycená podzemní vodou, a s ekosystémy přechodnými mezi suchozemskými a vodními*“. Ramsarská úmluva, tedy úmluva vytvářející rámec pro globální ochranu a rozumné využívání všech typů mokřadů, definuje mokřad jako „*území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozeně i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou*“ (mzp.cz). Faktory mokřadů jsou vegetace, půda a hydrologie. Mokřady se zaplavují trvale, nebo periodicky. Míra vzájemného působení mezi množstvím srážek nebo přísunem povrchové či podzemní vody je důležitým faktorem pro správné fungování a pochopení struktury mokřadů. To nadále závisí taktéž na kolísání vodní hladiny v určitém mokřadu (Šlezinger, 2005).

Mokřad je možné také charakterizovat jako ekoton (přechodnou zónu) mezi terestrickými (suchozemskými) a vodními ekosystémy. Jako mokřad lze vnímat území, které je po většinu času pod vlivem hladiny vody, jenž je situována poblíž povrchu půdy. Mezi mokřady tedy patří i pobřežní zóny (litorály) mělkých jezer či ekosystémy mořského pobřeží a mělkého moře. Mokřady zaujímají zhruba 6,4 % souše (Machar a kol., 2014).

Klima na všech úrovních, tedy globální, regionální i lokální, je pro vznik a fungování mokřadů stěžejní. Klimatické prvky ovlivňují nejen vývoj, ale taktéž biotické a abiotické složky mokřadů. Mezi prvky se řadí sluneční záření, teplota, vlhkost vzduchu, množství a disturbance atmosférických srážek, proudění vzduchu, nadmořská výška, klimatotvorní činitelé, orografie a vlastní působení ekosystémů na klimatické prvky (Brom a Pokorný, 2017).

2.2 Hlavní funkce mokřadu

Mokřady zadržují velké množství vody, zároveň jsou schopny tuto vodu pozvolna uvolňovat. To má za následek redukci jinak stále častějších klimatických výkyvů, které se projevují střídáním abnormálního sucha s přívalovými dešti a povodněmi (Moravec, 2016).

Hydrologický a hydrodynamický režim je podmiňující k porozumění struktury a fungování každého mokřadu (Květ, 2017).

Fixace uhlíku a jeho ukládání do sedimentů je další zásadní funkcí, jež mokřady umožňují (Just a kol., 2005). Tím dochází k ovlivňování globálního klimatu.

Prostřednictvím intenzivního výparu z vodní hladiny mokřady taktéž přispívají ke zvlhčování místního klimatu a k teplotní stabilitě území a podporují vodní cyklus. Zároveň plní funkci podpory a stabilizace zdrojů pitné vody.

Specifické podmínky mokřadů jsou zásadní pro některé druhy rostlin a živočichů (Moravec, 2016). Navzdory nepříliš vysokému množství rostlinných druhů se však většina mokřadních druhů řadí mezi vzácné nebo ohrožené z důvodu neschopnosti přežití v jiném prostředí. Obzvláště významnými místy z hlediska výskytu mokřadních rostlin jsou okraje řek, stojaté vody a nížinné vlhké luky, jež obsahují vysokou hladinu podzemní vody. Nížinné mokřadní louky jsou z hlediska četnosti druhů velice významné. Ve Velké Británii bylo zhruba 500 z celkových 1500 cévnatých rostlin nalezeno právě v těchto lokalitách (Králová a kol., 2001).

2.3 Hydrologie mokřadu

Vodní režim mokřadů je jedním ze základních faktorů, který stanovuje jejich atributy, včetně časové a prostorové dynamik. Mimo jiné tvoří podmínky pro výskyt specifických druhů vodních a vlhkomilných rostlin, živočichů a dalších organismů a zároveň je těmito prvky sám ovlivňován (Brom, Pokorný, 2017).

Autoři vymezují pojem vodní bilance jako vstup a výstup vody a výparu. Jako zdroje vstupu uvádějí např. dešťové srážky, povrchový a podpovrchový přítok vody, včetně zaplavení. Výstupem se pak rozumí výpary a obvykle taktéž povrchový a podpovrchový odtok zahrnující vsakování vody do podzemních vod.

2.4 Klasifikace mokřadů

Mokřady lze taktéž pojmout jako různorodá stanoviště se stále nebo dočasně vysokou vodní hladinou.

Machar a kol., (2014) rozděluje tato stanoviště na tři základní typy:

- Rašeliniště
- Slatiniště
- Bažiny s vysokou vegetací (především stromovou)

Ramsarská úmluva (Ramsar Convention Bureau 1997, in Květ 2017) rozlišuje mokřady na:

- Mořské a pobřežní
- Vnitrozemské

-
- Vzniklé lidskou činností

Janda (2010) dělí mokřady podle významu na mokřady:

- Mezinárodního významu (splňují podmínky Ramsarské úmluvy)
- Nadregionálního významu (lokalita národního a středoevropského významu)
- Regionálního významu (mokřady chráněné jako přírodní rezervace atd.)

2.5 Historie vlivu člověka na mokřady

Mokřadní systémy dříve představovaly rozsáhlé a často souvislé plochy (Moravec, 2016). Po staletí se však eviduje jejich nadměrný úbytek. Jako plochy, kterých není nikterak možno využít, se mokřady stávaly předmětem odvodňování a byly postupně přeměňovány na zemědělskou půdu, nebo na rybníky.

Celosvětově od počátku 18. století došlo k zániku až 87 % mokřadů. Během posledního století došlo ke čtyřikrát rychlejšímu úbytku mokřadů než za celou předchozí historii lidstva (Davidson 2014 in Eiseltová a Bufková, 2017).

Vedle již zmíněného odvodňování mokřadů a následné přeměny na zemědělskou půdu, docházelo k jejich úbytku taktéž porušením přirozeného vodního režimu. To se týkalo především regulace řek a potoků. Zahloubení a vyzdění koryt, vedlo k poklesu hladiny podzemní vody a zrychlení odtoku a zabraňovalo pravidelným jarním rozlivům vody. Mnohé mokřady byly též zavezeny různým materiálem, zalesněny nebo zastavěny (Moravec, 2016).

2.6 Revitalizace mokřadů

Mokřad je důležitým prvkem, kterého lze využít pro revitalizaci niv poškozených regulačními úpravami. Má taktéž významné přínosy z hlediska přírody, krajiny a vodního hospodářství. Samozřejmostí by mělo být zakládání nových mokřadů či ochrana již stávajících (Just a kol., 2006).

Požadavky kladené na plošnou obnovu by měly zohledňovat místní podmínky a sledování cílů. Účelem revitalizací je obzvláště podpora vzniku stabilních prvků krajiny nevyžadující údržbu, na rozdíl např. od sadovnického objektu, u něhož je zajištění trvalé péče nezbytné. Z tohoto důvodu nelze tyto objekty zaměňovat. V případě vytvoření mokřadu na základě zatopení např. ekologicky degradované půdy již tímto procesem vzniká příznivý samovolný vývoj společenstev (Just a kol., 2006).

Just a kol (2006) uvádí různé intenzity procesů obnovy. Systém cyklické obnovy po jednotlivých částech se uplatnil v rozsáhlejších mokřadních oblastech. Každým rokem je možné realizovat vyhloubení několika tůní či vlhkých depresí, mezitím co

ostatní celky zarůstají. Výsledkem je, že v rámci celého realizovaného území se jednotlivé prvky nacházejí v různých fázích úprav, což má za následek žádoucí stav z hlediska bohatosti a členitosti oživení.

2.7 Ochrana mokřadů a rašelinišť a jejich obnova

V ČR zůstává zásadní záležitostí zachování těchto již existujících oblastí včetně zamezení jejich rozpadu (fragmentace), ničení a ubývání (Machar a kol., 2014). Pozornost je zaměřena taktéž na nezbytnou potřebu obnovy vodních a mokřadních ekosystémů.

Ochrana rašelinišť a rašelinných luk je úzce spojena taktéž s ochranou ohrožených druhů mechorostů, kterými jsou tyto biotopy vázány. Jak uvádí Štechová a kol., (2014), rašeliniště se řadí ke vzácným biotopům ve střední Evropě. V mnohých se mísí, původního primárního bezlesí s druhy vázanými na pravidelné obhospodařování člověkem.

Při ochraně mokřadů je potřebné zajištění podpory přirozených procesů, jež vede k jejich samovolné obnově. Za předpokladu hospodářského využití výše uvedených typů ekosystémů, by se tak mělo dít udržitelným způsobem (Machar a kol., 2014).

2.8 Mokřady a zemědělství

Zemědělství je nejčastější příčinou úbytku mokřadů. Následkem toho jsou dnes mokřady klasifikovány jako jedny z nejohroženějších ekosystémů na naší planetě.

Na území nížin a pahorkatin v ČR došlo od roku 1843 k poklesu rozlohy mokřadů z přibližných 10 % na současných 0,1 %. Z 50% rozlohy původních mokřadů se stala orná půda, 17 % pokrývá trvale travní porosty (dále TTP) a 15 % plochy zarostlo terestrickou vegetací z důvodu hlubokého odvodňování (Richter a Skaloš 2016 in Eiseltová, 2017). Štechová a kol. (2014) uvádí konkrétní údaje z Plzeňského kraje, ve kterém rozloha mokřadů a pobřežní vegetace činí 2305,12 ha, tedy pouhých 0,3 % z celkové rozlohy kraje. Prameniště a rašeliniště se rozkládají na celkové ploše 1336,37 ha, což činí 0,18 % rozlohy kraje.

2.9 Rozšíření mokřadů ve světě

Rozloha mokřadů ve světě se odhaduje na 5–13 mil. km². Nejrozšířenějším druhem mokřadu na Zemi jsou rašeliniště. Rašeliniště jsou většinou spjata s chladným, vlhkým podnebím a jsou situována jen v rámci vyšších zeměpisných šířek severní polokoule, asi 10 % jejich rozlohy se nachází v tropech (Eiseltová, 2017).

3 Vybrané projekty

3.1 Postup vlastní práce

V praktické části se zaměřuji na čtyři realizované projekty revitalizací na území různých katastrálních území (dále k. ú.) západních Čech. Prvotním úkolem bylo zjištění srovnatelných informací pro veškeré projekty. Srovnatelné údaje pro všechny projekty však nebyly v poskytnutých dokumentacích dohledatelné, a bylo tak zapotřebí pracovat s nekompletně identickými údaji. Údaje o jednotlivých projektech shrnuji v kapitolách 3.2–3.5. Slovesné časy přitom ponechávám v původní podobě.

Po prostudování projektové dokumentace jsem navštívila konkrétní místa, kde se revitalizované objekty nacházejí a pořídila jsem jejich fotodokumentaci. Při terénním průzkumu jsem měla vždy s sebou k dispozici základní projektovou dokumentaci včetně technických výkresů. Fyzická kontrola vytyčených míst proběhla v období jarních měsíců.

Ve čtvrté části bakalářské práce jsem posoudila, zdali se uskutečněné revitalizace na základě předem vytyčených cílů a mého subjektivního vnímání zdařily. Nadále jsem vyhodnotila jejich vedlejší, avšak neméně důležité propojení s okolním prostředím, a tím schopnost navrácení krajinného rázu.

Pro přehlednost jsem do rozpočtové části následující kapitoly zahrnula pouze finanční náklady bezprostředně spojené s výší realizace dotyčných stavebních prací.

3.2 Revitalizace vodního režimu v k. ú. Javorná na Šumavě

3.2.1 Základní údaje

- **Vedoucí a zodpovědný projektant:** Ing. Martin Dobeš
- **Investor a žadatel:** Hana Puchtová
- **Zástupce žadatele:** Ing. Tomáš Hlavatý
- **Žádost byla podána:** 24. 10. 2013
- **Adresa projektovaného území:** k. ú. Javorná na Šumavě
- **Důvod podání žádosti:** Smyslem stavby je přírodě blízké opatření napravující škody způsobené dřívějšími, necitlivými, technickými úpravami vodních toků a meliorací.
- **Cíl:** Terénní úpravy směřující ke zřízení tůní a revitalizaci toků a tím napravení škod z dřívějšího necitlivého zacházení.

3.2.2 Průvodní zpráva projektu

- **Druh stavby:** Nová stavba, revitalizace tehdejších odvodňovacích zařízení.
- **Vodní tok:** říčka Ostružná
- **Stavebník:** Hana Puchtová
- **Zpracovatel projektu:** Ing. Martin Dobeš

3.2.3 Stav lokality před započítím projektu

Druh pozemku je TTP. Povrch je svažité, v nadmořské výšce 860–890 m n. m. Jedná se o hospodářsky využívané pastviny, které jsou částečně odvodňovány drenáží do zatrubněného odvodňovacího zařízení. Dotčené pozemky jsou součástí evropsky významné lokality (dále EVL) Šumava. V území se nachází řada pramenných oblastí. V prostoru není vyhlášeno záplavové území. Pozemek je zahrnut do zemědělského půdního fondu.

3.2.4 Souhrnná technická zpráva

Předpokládané zahájení stavby: 05/2014

Předpokládané ukončení stavby: 10/2014

Stavba je členěna na stavební jednotky:

SO 01 Revitalizace zatrubněného odvodňovacího zařízení

SO 02 Revitalizace vodního toku

SO 03 Tůň

SO 01 Revitalizace zatrubněného odvodňovacího zařízení

Miskovité koryto s proměnlivou hloubkou

Šířka: 0,7 m

Proměnlivá hloubka: 0,2–0,4 m

SO 02 Revitalizace vodního toku bývalé délky 340 m

Taktěž miskovité koryto s proměnlivou hloubkou

Průměrná šířka koryta: 1,5 m

Proměnlivá hloubka: 0,4–0,5 m

SO 03 Výstavba tůní

První tůň: plocha 150 m², objem vody 90 m³

Druhá tůň: plocha 180 m², objem vody 102 m³

Třetí tůň: plocha 180 m², objem vody 102 m³

Čtvrtá tůň: plocha 100 m², objem vody 65 m³

SO 01: Zatrubnění odvodňovacího zařízení slouží k melioraci zemědělsky obhospodařovaných přilehlých luk, které bude nahrazeno novým meandrujícím korytem, délka koryta bude 530 m. Na revitalizovaném úseku budou umístěny čtyři tůně, které jsou součástí objektu SO 03.

První, druhá a čtvrtá tůň budou průtočné, třetí bude umístěna mimo koryto.

SO 02: Revitalizovaný vodní tok je levostranný přítok říčky Ostružné. Bývalým otevřeným příkopem byla odváděna voda ze dvou pramenišť, nacházejících se těsně nad cestou Javorná-Keplý. Od prameniště byla voda vedena do propustku otevřeným korytem. Koryto bylo vedené jako vcelku stabilizované, zarostlé tamní vegetací a bylo rozděleno na horní a dolní úsek. V dolním úseku je více zahluobené a jeho šířka je 3–4,5 m, a hloubka 1,4–2,1 m. V horním úseku pak 1,5–2,5 m šířka a hloubka 0,4–0,9 m. Koryto ústí do říčky Ostružné.

Co se týká revitalizace, tak dolní úsek bude podle projektu ponechán ve stávající trase, pouze ve vhodných místech budou do koryta vloženy přírodní překážky, tedy pařezy, velké kameny a kmeny. Jinde do koryta budou zatlučeny vrbové kůly, které budou po obražení a zakořenění bránit další erozi. Cílem bude zmenšení hloubky koryta.

V horním úseku bude koryto ve čtyřech místech zahrazeno a zasypano. Pro zajištění zásypů budou využity pařezy a kameny zasypané vytěženým materiálem z revitalizovaného koryta. Zasypané koryto bude nahrazeno novým meandrujícím korytem, přičemž nové koryto bude vyhloubeno v rostlém terénu.

SO 03: Tůně budou vyhloubeny ve svažitém terénu pastviny, v dolní části budou tůně tvořeny hrázkou vybudovanou ze zeminy vytěžené při hloubení tůní.

Šířka hráze v koruně bude minimálně jeden metr. Koruna hráze převýšená nad hladinou o 0,02 m se upraví jako zemní pláň hutněná, na kterou bude položeno drcené kamenivo v tloušťce 20 cm. Vzdušný svah hráze bude ohumusován a oset kořenící směsí. Vrstva humózní zeminy bude položena dříve, než povrch vlivem povětrnostních podmínek vyschne. Tůně budou v terénu umístěny výškově tak, aby hráze byly co nejnižší, výška v ose hráze cca 0,6 m nad původním terénem. Maximální hloubka bude do 1,2 m. Sklony břehu budou svahovány pozvolně ve sklonu 1:5, svahy budou

následně provedeny bez uhlazení „zubatou“ lžící pro zlepšení možnosti uchycení pro mokřadní rostliny. Všechny tři průtočné tůně budou opatřeny bezpečnostním přelivem šířky tří metrů. Přeliv bude opatřen z lomového kamene tloušťky 30 cm na sucho s vyklínováním a prosypáním. Přelivy budou umístěny mimo hrázku ve stávajícím, rostlém terénu. Doprovodná vegetace nebude vysazována, až na výjimku lokálního, nepravidelného opevnění revitalizovaných koryt vrbovými pruty.

3.2.5 Vliv stavby na životní prostředí

Stavba bude prováděna bez zásahu do okolních pozemků. Stavbou nebude prováděno kácení dřevin a zásah do prostoru s funkcí lesa. Provoz stavby nezatíží tamní faktory životního prostředí v jejím místě.

3.2.6 Rozpočtová část

Byla zhotovena: 11/ 2013

- **Objekt: SO 01:** 315 829 Kč
- **Objekt: SO 02:** 316 446 Kč
- **Objekt: SO 03:** 698 341 Kč
- **Dodávky a montáž:** 728 526 Kč
- **Celková cena:** 2 059 142 Kč

3.3 Revitalizace pramenné oblasti Mlýneckého potoka

3.3.1 Základní údaje

- **Vedoucí a zodpovědný projektant:** Ing. Antonín Kavan (Vodní hospodářství a krajinné inženýrství)
- **Investor a žadatel:** Marie Vroblová
- **Žádost byla podána:** 20. 7. 2010
- **Adresa projektovaného území:** Valtýřov u Nového Kramolína
- **Důvod podání žádosti:** investiční záměr pro správu CHKO Český les vychází z podkladu terénního šetření, které proběhlo 8. 4. 2010
- **Cíl:** vytvoření třech malých vodních nádrží a soustav drobných průtočných i neprůtočných tůní na odvodněné louce (příčina: intenzivní hospodaření).

Dalším cílem plánované revitalizace pramenné oblasti je vytvoření ekologicky cenného prostředí mokřadního charakteru. Realizací záměru dojde k významnému zvýšení retenční schopnosti území a ke zpomalení odtoku vody. V údolí

Mlýnského potoka vznikne po dohotovení všech stavebních objektů lokální bi-okoridor.

3.3.2 Průvodní zpráva projektu

- **Druh stavby:** vodní hospodářství, výstavba malé vodní nádrže, výstavba vodních tůní, revitalizace toků
- **Vodní tok:** Mlýnecký potok
- **Správce toku:** Lesy ČR státní podnik (dále s. p.), správa toků Benešov: adresa: Tyršova 1902
- **Vodosprávní úřad:** MÚ Domažlice, Odbor životního prostředí, adresa: U Nemocnice 579
- **Správa povodí:** Povodí Vltavy, závod Berounka, adresa: Denisovo nábřeží 14, Plzeň
- **Stavební úřad:** Městský úřad (dále MÚ) Poběžovice, adresa: Stavební úřad Náměstí míru 47
- **Stavebník:** obec Díly, Domažlice Díly 75
- **Zpracovatel dokumentace:** ateliér Stavebního inženýrství, s.r.o., adresa: Krušnohorská 737/10, Karlovy Vary

3.3.3 Stav lokality před započítáním projektu

Celá lokalita se nachází na území CHKO Český les ve třetí ochranné zóně. Rozvodnicové území k místu stavby činí 1,25 km². Mlýnecký potok je středem celé lokality a celé území tvoří mělké údolí. Potok je v celé délce zatrubněn betonovým potrubím, v hloubce jednoho metru pod terénem. Na pravé straně potoka jsou svedeny dva drenážní svody odvodňující západní část území. Celá plocha je v současné době vedená jako louka, a díky intenzivnímu hospodaření zde nejsou žádné dřeviny. Povrch louky je suchý, tudíž je veškerá voda odvedena drenážním systémem do jižní části, kde je vyvedena na povrch, a dále odtéká v otevřeném korytě k obci Postřekov. Dále do potoku Černého, a poté do řeky Radbuzy u Horšovského Týna.

V severní části se nachází rybník, který je nevyužívaný. Rybníku náleží hráz, která je ve špatném stavu. V zátopě je zadrženo asi 0,5 m vody na ploše 50 m². U pravého břehu se nachází bývalá zemní tůň s kamennými břehy. Nad tůň 50 m severně vyvěrá pramen, který protéká zpět do rybníka.

Lokalita je v severní části ohraničena cestou (silnicí) Nový Kramolín-Valtýřov. Východní část tvoří hranice CHKO a je tvořena úzkým pásmem smíšeného lesního porostu. Jižní a jihozápadní hranici tvoří taktéž lesní porost.

Nadmořská výška celého území je cca 620–650 m n. m. Dotčené pozemky jsou ve vlastnictví stavebníka a jsou vedeny jako TTP.

Dotčené orgány jsou CHKO Český les, Krajský úřad Plzeňského kraje (dále KÚPK) Odbor životního prostředí, MÚ Domažlice Odbor životního prostředí, Obec Nový Kramolín, dále Vyjádření správce Povodí Vltavy a Vyjádření správce toku Zemědělské vodohospodářské správy (dále ZVHS) Domažlice.

Výstavba nemá věcné a časové vazby, ale celková doba stavby se předpokládá na 13 měsíců.

3.3.4 Souhrnná technická zpráva

Zahájení stavby: 08/2011

Dokončení stavby: 08/2012

Celé území tvoří plochá údolní niva svažující se jižním směrem. Vody vedené tímto údolím budou převedeny na povrch, kde bude obnoven původní tok Mlýneckého potoka, který dostane charakter horského potoka. Okolo něj budou zavedeny tůňe pro zvýšení akumulární funkce. Tůňe budou zahlobené bez možnosti řízeného zapuštění a budou plynule navazovat na okolní terén.

V centru údolní nivy budou vystavěny tři malé vodní nádrže. V severní části zátopy bude zřízena rozsáhlá litorální zóna, do které budou umístěny ostrůvky a ptačí kameny pro úkryt obojživelníků a ptáků. Hloubka vody bude nejvýše 0,5 m. Cílem litorální zóny je zajištění pozvolného zapojení všech ekosystémů vázaných na pobřežní linii a mokřadní pásmo. Celé pásmo bude doplněno výsadbou horních stromů a keřů místních druhů. Jako vegetační doprovod tůňe budou vysázeny výsadby vrbových řízků. Podél vodoteče tak vznikne biokoridor pro migraci živočichů.

Celý záměr bude rozdělen do těchto objektů:

- Malá vodní nádrž č. 1
- Malá vodní nádrž č. 2
- Malá vodní nádrž č. 3
- Doprovodné tůňe
- Revitalizace Mlýneckého potoka
- Výsadba doprovodného porostu

U nádrží budou hráze (sypaná homogenní hráz vybudována z místních materiálů těžebních v budoucí zátopě). Vzdušný líc hráze bude ohumusován z materiálu skrytého z místa budoucí zátopy a oset trávou. Pro manipulaci s vodou a možnost vypouštění nádrže bude v nejhlubší části každé nádrže vybudován požerák při patě hráze. Požerák bude železobetonový s dvojitou stěnou z dubových hradýlek o tloušťce pěti centimetrů (pro estetiku obložen nad vodní hladinou břidlicí, žulou). Výpustní potrubí bude z polyvinylchloridu (dále PVC) a v celé délce obetonováno. Následně je navržen bezpečnostní přeliv.

Součástí revitalizace toku bude i výstavba zemních tůní, které jsou navrženy jako zemní hloubené. Výkopy z tůní budou použity pro zasypání stávajícího drenážního systému. Dno tůní je navrženo se sklonem ke středu, kde je nejhlubší část pro přežívání vodních živočichů.

V rámci revitalizace Mlýneckého potoka bude hloubka koryta 0,2 m, dno bude ve spodní části tvořeno širokým obloukem a vnitřní část oblouku bude určena pro ukládání nivních sedimentů. V několika místech jsou navrženy průtočné tůně, jejichž účelem bude zpomalení proudění vody a eliminace případné eroze vodního toku na co možná nejmenší míru. Některé úseky budou zpevněny kamenným povozem, který zajistí stabilitu trasy toku a zamezí případnému vymílání.

Výsadbou doprovodného porostu bude stávající zeleň zachována v co možná největší možné míře. Kácení dřevin nebude nutné. V dotčeném území se nachází vzrostlé dřeviny pouze podél stávající polní cesty v severovýchodní části území. Ty zůstanou zachovány. Navržená zeleň umožní vytvoření stabilního biokoridoru a přirozené napojení dotčené lokality na okolní biocentra.

Výsadba doprovodných porostů bude realizována z těchto důvodů:

- Obnovení břehového porostu přírodního charakteru. Cílem je stabilizace břehů, kde budou vysázeny místní dřeviny, a to např. vrba bílá (*Salix alba*).
- Obnova solitérních (přirozeně osamoceně rostoucích) stromů v nivě. V severovýchodní hranici území u polní cesty bude doplněno stávající stromořadí výsadbou jeřába ptačího (*Sorbus aucuparia*). Mezi mokřadními plochami budou vysázeny třešně ptačí (*Prunus avium*) a lípy srdčité (*Tilia cordata*). U těchto stromů bude výsadba provedena balovými sazenicemi. Sazenice budou ochráněny proti okusu a podepřeny dřevinnými kůly. Jako ochrana proti boření budou sazenice po dobu tří let ošetřeny ožínáním.

3.3.5 Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Realizovaná stavba bude mít celkově výrazný kladný vliv na životní prostředí. Stavba je citlivě zakomponována do stávajícího terénu s využitím přirozeného tvaru terénu v dotčené lokalitě.

Přínosem pro životní prostředí bude vytvoření nového biokoridoru, navržené vodní plochy s revitalizovaným tokem spolu s doplněním výsadby doprovodných porostů, což vytvoří v údolní nivě Mlýneckého potoka zcela nový mokřadní biotop. Zátopy vodních nádrží i tůní mají ve svých nátokových částech navrženy rozsáhlé litorální zóny pro pozvolné a účinné zapojení všech ekosystémů vázaných na příbřežní linii mokřadního pásma a okolní plochy. Plochy budou po dokončení stavby zatravněny a bude provedena nová výsadba stromů a keřů z místních druhů. Hlavní cílová skupina projektů jsou biologické a zoologické druhy vázané na vodní a mokřadní prostředí. Současně budou vytvořeny podmínky pro úkryt a hnízdění ptactva a drobných živočichů v břehových prostorech. V nádrži bude rovněž provozován výhradně extenzivní chov ryb bez příkrmnosti. Množství a druhy rybí osádky stanoví Agentura ochrany a péče o krajinu (dále AOPK).

Posílením biodiverzity v dotčené lokalitě bude zajištěn výskyt silně ohrožených, zvláště chráněných druhů živočichů, konkrétně čolka horského (*Triturus alpestris*), čolka obecného (*Triturus vulgaris*) a kuňky žlutobřiché (*Bombina variegata*). Soustava tůní vytvoří vhodné prostředí všem těmto druhům. Realizací malých vodních nádrží rovněž dojde k vytvoření vhodného prostředí pro výskyt dalšího silně ohroženého, zvláště chráněného druhu bobra evropského (*Castor fiber*). Území bude přirozeně osídleno stávajícími druhy dřevin, které spolu s plánovanou výsadbou stromů v rámci projektu vytvoří dostatečnou potravní nabídku pro tento druh. Na dotčeném území nebude na rozdíl od současného stavu probíhat zemědělské obhospodařování.

Z hlediska akumulace a retence vody dojde po realizaci projektu k navýšení akumulační schopnosti na daném území. Současně dojde k výraznému zlepšení povodňových stavů celého území položeného pod vodními nádržemi.

Při realizaci stavby bude třeba dbát hygieny, ochrany, zdraví a životního prostředí. Odpad vzniklý při stavbě bude roztríděn a uložen na skládku. Stavba je navržena z dostupných přírodních materiálů (dřevo, kámen, zemina a v minimálním množství je použit beton).

3.3.6 Vyhodnocení projektu agenturou AOPK

Dne 17. 12. 2015 provedla AOPK závěrečné hodnocení akce a zároveň terénní prošetření.

Výsledkem zjištění bylo, že stanoviště po dostavbě nebylo vyklizeno. V okolí nádrže byly ponechány zeminy, ornice a betonové bojlerky. Do tůň číslo dva bylo nadále vytvořeno koryto, které nebylo součástí projektové dokumentace. Bylo požadováno co nejrychlejší vyklizení, a to do 31. 5. 2016, a zavezení napájeného koryta.

Vzhledem k předpokládanému výskytu bobra evropského (*Castor fiber*) byl nadále změněn způsob opevnění návodního líce, a to tím způsobem, že místo pohozy z hrubého kameniva bude realizována kamenná rovina z upraveného lomového kamene. Vzhledem k větší velikosti použitého kamene toto opatření zabrání narušení tělesa hráze činností bobra evropského a zároveň udržitelnosti objektu.

3.3.7 Rozpočtová část

Byla zhotovena: 04/2014

- **Malá vodní nádrž č. 1:** 1 089 000 Kč
- **Malá vodní nádrž č. 2:** 2 541 000 Kč
- **Malá vodní nádrž č. 3:** 2 541 000 Kč
- **Revitalizace Mlýnského potoka:** 2 541 000 Kč
- **Výsadba doprovodného porostu:** 75 020 Kč
- **Celková cena:** 8 787 020 Kč

3.4 Mokřadní Biocentrum v k. ú. Klášter u Nepomuku

3.4.1 Základní údaje

- **Vedoucí projektant:** doc. Ing. Karel Vrána, CSc. (jednatel)
- **Zodpovědný projektant:** Ing. Michaela Vejvalková (jednatelka) a Ing. Adam Vokurka, Ph.D.
- **Investor a žadatel:** Josef Průcha
- **Žádost byla podána:** 11. 10. 2007
- **Adresa projektovaného území:** Plzeň-jih, k. ú. Klášter u Nepomuku
- **Důvod podání žádosti:** Náhrada původního upraveného napřímeného koryta novým revitalizovaným korytem, které bude odvádět přebytečnou vodu z tůní. Nadále vytvořením soustavy sedmi neprůtočných tůní, napájených pramenními vývěry a zvýšenou hladinou podzemní vody, a jedné tůně průtočné.

-
- **Cíl:** Vytvoření mokřadního biocentra za účelem využití přebytečné vody z tůní.

3.4.2 Průvodní zpráva projektu

- **Druh stavby:** vodní hospodářství, vytvoření mokřadního biocentra
- **Vodní tok:** bezejmenný tok v úseku mezi Trubským rybníkem a rybníkem Pazdernou.
- **Správce vodní plochy:** ZVHS Oblast povodí Vltavy, pracoviště Rokycany
- **Správa povodí:** Povodí Vltavy, závod Berounka, adresa: Denisovo nábřeží 14, Plzeň
- **Zpracovatel dokumentace:** ateliér Stavebního inženýrství, s.r.o., adresa: Krušnohorská 737/10, Karlovy Vary

3.4.3 Stav lokality před započítím projektu

V úseku neobhospodařované zarostlé údolní nivy, mezi Trubským rybníkem a rybníkem Pazdernou protékal bezejmenný potok. Ten byl upraven, napřímen a zahlouben a sloužil jako recipient plošného odvodnění údolní nivy a pravděpodobně i okolních pozemků orné půdy. Koryto je zahloubeno 1–1,2 m pod úroveň terénu. Opevnění svahů je provedeno polovegetačními tvárniciemi. Upravené koryto je bez doprovodné vegetace. Pozemky údolní nivy nejsou zemědělsky využívány, jelikož jejich odvodnění není funkční, a zarůstají plevelnou vegetací.

Zeminy jsou na tomto území podle fyzikálních vlastností označeny jako nepropustné až velmi nepropustné.

3.4.4 Souhrnná technická zpráva

Plánovaný datum ukončení: 1/2011

Stavba zahrnuje tři stavební objekty:

- SO 01: tůně (T1 až T7) včetně odpadních koryt
- SO 02: tůně T8 (usazovací nádrž) včetně koryta nad a pod tůní
- SO 03: terénní úpravy v údolní nivě a doprovodná vegetace

Hlavním účelem navrženého opatření je zvýšení retence vody v pramenní oblasti údolní nivy bezejmenného toku. Navrhované řešení bude spočívat ve vybudování sedmi neprůtočných a jedné průtočné tůně. Účelem průtočné tůně je jednak zachycení sedimentů, vypouštěných z Trubského rybníka při výlovu, a jednak vyrovnání výškového rozdílu koryt vtékajících do této tůně. Neprůtočné tůně budou kromě přítoku

vody z napájecího toku též syceny vývěry podzemních vod nebo zaústěním drenáží. Největší hloubka tůní bude činit jeden metr, svahy tůní nebudou opevněny. Větší tůně budou mít hloubku 1,2–1,4 m, menší do jednoho metru. Sklony svahů se budou pohybovat v rozmezí 1:2–1:10.

V období běžných a minimálních průtoků dojde k zadržení vody v úseku mezi Trubským rybníkem a rybníkem Pazdernou v tůních a zvýšení hladiny podzemní vody v údolní nivě. Nové revitalizované koryto miskovitého tvaru bude zajišťovat fixaci úrovně hladiny v každé tůni. Původní koryto bude zasypáno výkopovým materiálem z nově budovaného koryta. Aby se zamezilo drenážnímu účinku původního koryta, bude pod každou tůní v místě původního koryta vytvořena clona z geotextilie, připevněná na zaražené dřevěné piloty.

V dolní části zájmové oblasti se nacházejí dvě nevyužívané studny a objekt vodárny. Ochrana těchto studen bude zajištěna tím způsobem, že koryto a tůně se odkloní na levý břeh původního koryta, a vytvoří se nízká hrázka, která usměrní odtok vody mimo dosah studní. Tím nebude docházet k negativnímu ovlivnění potenciálních vodních zdrojů, naopak zvýšením hladiny podzemní vody dojde ke zlepšení vodní bilance uvedených vodních zdrojů.

Součástí stavby by měla být doprovodná vegetace. Pro výsadbu budou použity stromy a keře místně příslušné.

V rámci objektu SO 01 bude původní koryto nahrazeno sedmi neprůtočnými tůněmi, každá s krátkým odpadním korytem, jehož dno se bude postupně vymělčovat od maximální hloubky 0,35 m v místě odtoku z tůně do úrovně terénu. Trasa nově navrhovaných odpadů bude vlnovitá. Všechny tůně budou zcela zahloubeny pod úroveň terénu, bez hrázek, největší hloubka dna pod úrovní terénu bude jeden metr. Svahy tůní nebudou opevněny.

Na základě vybudování objektu SO 02 bude účel usazovací a uklidňovací nádrže trojího charakteru. Jednak bude vodu přitékající od výpusti a bezpečnostního přelivu Trubského rybníka při zvýšených průtocích velkou rychlostí uklidnit a zbrzdit. Nadále, jak již bylo zmíněno, bude třeba při vypouštění Trubského rybníka pro výlov zachytit nesené půdní částice. Poslední důvodem je, že dno původního koryta na začátku revitalizovaného úseku je na úrovni cca 1,2 m pod terénem, revitalizované koryto bude na úrovni 0,35 m pod terénem.

Dno budoucí tůně bude vodorovné a její záchytný prostor bude činit cca 270 m³. Přítok do revitalizovaného koryta bude opevněn lomovým kamenem, zatlačeným do

zeminy a opřeným o dřevěný práh, který bude fixovat úroveň dna revitalizovaného toku.

Terénní úpravy v údolní nivě budou minimální, naopak místní nerovnosti se ponechají a budou tvořit další retenční mikroprostory. Napříč údolní nivou se vytvoří jedna nízká hrázka (s výškou 0,3 m a šířkou jednoho metru). Účelem této hrázky bude usměrnění odtoku vody mimo parcelu, na nichž se nacházejí již zmíněné dvě studny a objekt vodárny. Hrázka bude trojúhelníkového příčného profilu, bez vodorovné koryny povrch bude ohumusován a oset. Skladba doprovodné vegetace bude odpovídat místně příslušným druhům, což zahrnuje např.: dub letní (*Quercus robur*), vrbu pětimužnou (*Salix pentandra*), vrbu popelavou (*Salix cinerea*) a krušinu olšovou (*Frangula alnus*).

3.4.5 Vliv stavby na životní prostředí

Záměr vybudování sedmi neprůtočných a jedné průtočné tůně byl posouzen do budoucna jako zvýšení retenčního a akumulčního potenciálu krajiny. Zároveň dojde k vytvoření podmínek pro rozvoj stanovišť živočichů a rostlin vázaných na vodu.

Opatření sloužící jako zpomalování odtoku a akumulace vody z povodí, do budoucna pozitivně ovlivní míru ochrany na určitém úseku toku (části povodí) před povodněmi, a zároveň nezhorší situaci v níže položených částech.

Revitalizační opatření a jejich doprovodný efekt výrazně zlepší podmínky pro propojení biokoridoru vodního toku do širšího území, a nově se tak vytvoří významný ornitologický liniový prvek v lokalitě.

3.4.6 Rozpočtová část

Byla zhotovena: 10/2009

01: Tůně (T1–T7) a odpady: 1 467 749 Kč

02: Tůň T8 a odpady O8: 199 146 Kč

03: Terénní úpravy v údolní nivě a doprovodná vegetace: 1 565 192 Kč

Celková cena: 3 232 087 Kč

3.5 Starý Spálenec: obnova původního toku a výstavba tůní

3.5.1 Základní údaje

- **Vedoucí a zodpovědný projektant:** Ing. Jitka Kovaříková
- **Investor a žadatel:** Sdružení na záchranu biosystému Český les

-
- **Zastupitel žadatele:** Ing. Lubomír Valenta
 - **Žádost byla podána:** 10. 4. 2006
 - **Adresa projektovaného území:** Starý Spálenec, Česká Kubice
 - **Charakteristika žádosti:** jedná se o obnovu původního přírodního charakteru Medvědího potoka. Dále vytvoření podmínek pro vznik přirozené údolní nivy a obnovu původního toku Medvědího potoka části jeho přítoku. Zrušení části odvodnění na pozemku investora a otevření trubních vedení. Ve spodní části je navrženo vybudovat tři neprůtočné a dvě průtočné tůň s částečnou retenční schopností a zpomalení části průtoků při průchodu velkých vod. Převedení orné půdy do TTP.
 - **Cíl:** na původním toku Medvědího potoka a hlavním odvodňovacím zařízení chce žadatel vybudovat vodní nádrž krajinnotvorného charakteru a soustavu kaskádovitých neprůtočných tůní s litorální plochou. Tím dojde k akumulaci vody v povodí a retenčních schopností, ke zpomalení části průtoků při průchodu velkých vod, a zároveň posílení přírodního vodního a suchozemního prostředí v zájmovém území.

3.5.2 Průvodní zpráva projektu

Druh stavby: Nová stavba, obnova původního toku, stavba je trvalá

Vodní tok: Medvědí potok

Stavební úřad: MÚ Domažlice

Zpracovatel projektu: Ing. Jitka Kovaříková, Mepos

3.5.3 Stav lokality před započítím projektu

Zájmové území náleží podcelku Českokubická vrchovina s nadmořskou výškou 490–500 m n. m. Část území s plochým údolím byla dlouhodobě odlesňována, svahy byly využívány jako zemědělská půda a pastviny. Medvědí potok, který údolí náleží, byl regulován nepřímým dlážděným korytem, místy hlubokým až dva metry. Obě strany údolí byly v minulosti odvodněny systematickou meliorací, která je dnes nefunkční a projevuje se lokálním povrchovým zamokřením. Dno údolí je v nižších partiích terénu vyplněno hlinitými, písčítými, až štěrkovitými náplavami.

Původní meandrující koryto bylo nahrazeno napřímenou, značně zahloubenou trasou, což mělo za následek změny průtočného profilu. Přírodní koryto bylo přeměněno

v pravidelný kanál s průtočným profilem. Došlo k záměně přirozeného materiálu potočního dna za umělý materiál. Zanikly výmoly a tůň, zvětšila se rychlost vody, vymizely proudové stíny a klidová místa nezbytná pro přežití bioty za krizové průtokové situace. Vzhledem k tomu, že se jedná o pramennou část Medvědího potoka a jeho přítoku, má úprava profilu koryta za následek, že v korytě v převážné části roku odtéká voda velkou rychlostí s minimální výškou vodního sloupce. Navazující pozemky byly odvodněny systematickým odvodněním. Tím došlo i k zatrubnění jednotlivých drobných přítoků a pramenů. Průměrná hloubka upraveného koryta je cca 1,5 m, místy 1,8 m. Podélný sklon je v rozmezí 1,8 % v dolní až 2,8 % v horní části. Do Medvědího potoka je zaústěn otevřený příkop a dále trubní odpad. Do koryta jsou z obou stran zaústěny drenážní skupiny. Koryto toku je zpevněno tvárnicemi, svahy jsou osety s doprovodnou jednostrannou zelení.

3.5.4 Souhrnná technická zpráva

Předpokládané zahájení stavby: 10/2010

Předpokládané ukončení: 12/2012

Stávající křoviny a stromy v prostoru hrází a jejich objektů budou mimo vegetační období odstraněny. Stávající koryto bude převážně zasypáno zeminou z nově budovaného koryta a z hloubení zátopy tůň. Pouze v místě průtočné tůně T1 a v části vyústěné drenáže zůstane prostor otevřen a využit pro neprůtočnou tůň. Úpravou levého břehu proti směru toku s rozšířením a plynulým navázáním na stávající terén vznikne průtočná tůň.

Nadále budou vybudovány čtyři neprůtočné tůně. Tůně budou na výtoku stabilizovány dřevěnými prahy hrazenými s kamenným pohozením. Dno tůň bude nepravidelně upraveno s vytvořením podmínek pro vznik nepravidelných hloubek vody. Část svahu tůně je navržena ve sklonu 1:5. To umožní plynulé navázání na okolní pozemek a vytvoření litorální části, kde bude docházet k nepravidelnému zatápění a umožnění nástupu mokřadní vegetace. Při tvoření břehu tůň je nutno pamatovat na mělké laguny, které jsou vhodné k páření obojživelníků a kladení vajíček. V zájmové lokalitě se nachází dostatek konstrukční zeminy pro vybudování homogenních hrází jednotlivých tůň. V zátopném prostoru tůň bude nutno ponechat nepropustnou ochrannou vrstvu v mocnosti alespoň 0,5 m. Při narušení této polohy těžbou hrozí riziko úniků vody z tůň zejména v době sezónních poklesů hladiny podzemní vody. Zeleň bude v co největší míře zachována.

Obnovené koryto je navrženo jako zemní koryto přírodního charakteru s nepravidelným sklonem. Jeho profil bude lichoběžníkového tvaru se šířkou 1,5–3 m v koruně, šířkou ve dně 0,2–0,3 m, hloubkou vody cca 0,2–0,3 m a sklonem svahu 1:3. Bude vytvořen miskovitý tvar.

Původní koryto bude v některých částech zcela zrušeno zasypaním. Pro zajištění nepropustnosti v trase zasypaného toku bude provedena jílová těsnicí rýha umístěná kolmo přes upravené koryto, které bude následně zasypano. Rýha bude o šířce cca jednoho metru a hutněna po vrstvách až na úroveň upraveného navazujícího terénu. Stávající odvodnění pozemků nad zájmovým územím bude zajištěno případným vybudováním svodných drenů zaústěných do nových objektů, tedy nového přírodního koryta, do nově vybudovaných tůní apod.

3.5.5 Vliv stavby na životní prostředí

Záměr stavby je především ve vytvoření nové biocenózy s předpokladem zvýšení populační četnosti vodních ptáků a vznik refugia pro obojživelníky. Realizace stavby má za cíl vznik nových vodních ploch, čímž se zvýší retenční a akumulací potenciál krajiny. Výstavbou tůní se pozitivně podpoří ekologicko-stabilizační funkce významně-krajinného prvku údolní nivy Medvědího potoka. Zároveň dojde k realizaci převedení orné půdy na TTP a obnově meze včetně osázení dřevinami.

Nadále byl proveden odborný posudek na vyhodnocení vlivu stavby na kriticky ohrožený druh bezobratlého živočicha raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*), který je součástí Červeného seznamu živočichů ČR. Na základě toho byl potvrzen jeho možný výskyt. Výsledkem bylo ustanovení, které doporučovalo opatření, díky kterým bylo možné stavbu provést a zabránit ohrožení populace tohoto vzácného živočicha.

3.5.6 Rozpočtová část

Byla zhotovena: 06/2010

- **Realizace stavební části:** 5 767 765 Kč
- **Technický dozor:** 170 000 Kč
- **Projektová dokumentace:** 343 430 Kč
- **Výškopisné a polohopisné zaměření:** 49 000 Kč
- **Geologické posouzení:** 176 072 Kč

Celková cena: 6 506 267 Kč

4 Diskuse: zhodnocení stavu revitalizací

4.1 Projekt revitalizace vodního režimu v k. ú. Javorná na Šumavě

Plánované datum ukončení bylo 10/2014. Na pozemku byl před revitalizací TTP pro účely pastvy (Obrázek 1). Okolí pozemku je nyní z jedné strany využíváno jako orná půda a z druhé stále jako TTP, již bez pastvy (Obrázek 3).

Cílem tohoto projektu bylo vytvoření třech průtočných a jedné neprůtočné tůně a meandrujícího koryta na bývalé pastvině. Bývalé zatrubnění zemědělsky využívaného pozemku bylo nahrazeno novým meandrujícím korytem, které spojuje již uvedené tůně (Obrázek 2). Celý objekt je dokonale zasazen do tamní krajiny, čímž není narušen její krajinný ráz (Obrázek 4). Stavba byla prováděna bez zásahu do okolních pozemků. Nedocházelo ke kácení dřevin, čímž stavba nezasahuje do prostoru s funkcí lesa. Způsob realizace tůní byl splněn způsobem, jak bylo uvedeno v projektu. Tůně obsahují betonovou hráz i přeliv (Obrázek 8). V terénu jsou umístěny výškově tak, aby hráze byly co nejnižší nad původním terénem (Obrázky 4–7). Sklony břehu tůní jsou svažovány pozvolně. Přelivy jsou opatřeny lomovým kamenem na sucho s vyklínováním a prosypáním, a jsou umístěny mimo hrázku v rostlém terénu. Z tůní nadále vede revitalizované koryto, které je po několika metrech konstrukčně řešeno jako otevřené, meandrující, s pohyblivou šířkou i hloubkou (Obrázek 5). V tůních i v korytu je patrný volně pohozený lomový kámen a kusy dřevin, což zároveň slouží jako přirozené prostředí pro život mokřadních rostlin a drobných živočichů. Koryto je samovolně zanášeno sedimenty. Dochází taktéž k vylévání vody z koryta (Obrázek 9), což způsobuje zatopení půdy kolem koryt. S výjimkou nepravidelného opevnění revitalizovaných koryt vrbovými pruty (Obrázek 9) nebyla doprovodná vegetace vysazována.

Mým návrhem je tedy vysazení několika málo druhů tamních dřevin, které by napomohlo částečnému zastínění vodních ploch, jelikož se objekt nachází v místě, které je po celý den vystaveno slunečnímu záření. V původním návrhu projektu byla nadále navržena výstavba pěti tůní. Tento návrh byl však zamítnut, jelikož realizace páté tůně by měla za následek škodlivý a necitlivý přístup k lokalitě prostřednictvím narušení života a klidu tamní zvěře.



Obrázek č. 1–3: Letecké snímky: Projekt revitalizace vodního režimu v k. ú. Javorná na Šumavě (Mapy.cz).

Obrázek 1: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2012

Obrázek 2: Dokončená revitalizační opatření: rok 2015

Obrázek 3: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019



Obrázek č. 4–9: Stav revitalizovaného vodního režimu v k. ú. Javorná na Šumavě dne 14. 3. 2020. Foto: Karolína Cibulková

Obrázek 4: Tůň č. 1

Obrázek 5: Meandrující koryto, v pozadí tůň č. 2

Obrázek 6: Neprůtočná tůň č. 3

Obrázek 7: Tůň č. 4

Obrázek 8: Přeliv z lomového kamene s hrázkou

Obrázek 9: Výsadba vrbového proutí, vylité koryto

4.2 Projekt revitalizace pramenné oblasti Mlýnecký potok

Plánované datum ukončení byl 8/2012. Lokalita se nachází na území CHKO Český les, Mlýnecký potok je situován ve středu této lokality, a celé území tvoří mělké údolí. Kolem objektu se nachází lesní porost typu smíšený les. Plocha objektu byla vedena jako louka a díky intenzivnímu hospodaření byla bez dřevin (Obrázek 10). Veškerá voda z pozemku byla svedena drenážním systémem, čímž byl povrch louky suchý. V severní části se nachází rybník, který nebyl využíván. Po revitalizaci jeho hráze je nyní součástí biokoridoru.

Cílem projektu bylo vytvoření třech malých vodních nádrží (Obrázek 11) a soustav drobných průtočných i neprůtočných tůň na odvodněné louce (Obrázky 14–16). Dalším cílem bylo vytvoření ekologicky cenného prostředí mokřadního charakteru (Obrázek 16). Objekt splňuje funkci přírodě blízké stavby a nenarušuje tím okolní krajinu, celkově je stavba citlivě zakomponována do terénu. Tůň plynule navazují na okolní terén. V severní části zátopy byla zřízena rozsáhlá litorální zóna, do které byly umístěny ostrůvky (Obrázek 13) a ptačí kameny pro úkryt obojživelníků a ptáků (Obrázek 15). Pro manipulaci s vodou jsou v nádržích umístěny požeráky, výpustní potrubí je obetonováno. Nádrže mají i navrženy bezpečnostní přeliv (Obrázek 17). V nádrži je dle plánu provozován extenzivní chov ryb bez příkrmnosti. Na rozdíl od bývalého stavu pozemku, kdy půda byla zemědělsky obhospodařována, zde není náznak jakéhokoliv dalšího projevu této činnosti. Za objektem je v severní části patrné podmáčené a zatopené území (Obrázek 18).

Oproti původnímu plánu nebylo na místě patrné vysázení vrbových řízků. Doprovodná vegetace tak byla nahrazena rostlinami mokřadního charakteru. Na sušších částech území byly vysázeny stromy a keře místních druhů (Obrázek 15). Na základě leteckého snímku (Obrázek 12) z roku 2019 je patrné, že čtyři malé tůň spolu s vodní nádrží v severní části území téměř vyschly. To zapříčinilo enormního sucha v roce 2018, které se projevilo právě v období jara a léta 2019. Na jaře 2020, kdy jsem lokalitu navštívila, byly již tůň s nádrží plné a území opět plnilo funkci retence vody.

Po archeologickém šetření stanoviště byly navíc nalezeny základy bývalého osídlení, tudíž bylo nutné přesunutí druhé a třetí tůň vedle nádrže číslo tři. Díky tomu se zároveň opozdilo dokončení realizace projektu do roku 2015. Jak již bylo uvedeno ve třetí části práce, AOPK požadovalo vyklizení stanoviště a zavezení napájeného koryta, což bylo také splněno.



Obrázek č. 10–12: Letecké snímky: Projekt revitalizace pramenné oblasti Mlýnecký potok (Mapy.cz).

Obrázek 10: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2006

Obrázek 11: Dokončená revitalizační opatření: rok 2016

Obrázek 12: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019



Obrázek č. 13–18: Stav revitalizované pramenné oblasti Mlýneckého potoka dne 15. 3. 2020. Foto: Karolína Cibulková

Obrázek 13: Malá vodní nádrž č. 2

Obrázek 14: Tůň č. 2

Obrázek 15: Tůň č. 4, výsadba dřevin

Obrázek 16: Tůň č. 5, v pozadí malá vodní nádrž č. 3

Obrázek 17: Kamenný přeliv u vodní nádrže č. 1

Obrázek 18: Zaplavené území v severní části objektu

4.3 Projekt mokřadní biocentrum Klášter u Nepomuku

Plánované datum ukončení byl 1/2011. Revitalizované území se nachází mezi dvěma rybníky. Bývalý potok, který rybníky spojoval, byl napřímen, zahlouben, a měl sloužit jako hlavní plošné odvodnění údolní nivy, a pravděpodobně i okolních pozemků (Obrázek 19). Jelikož jejich odvodnění nebylo funkční, pozemky údolní nivy se nevyužívaly a zarůstaly tak plevelnou vegetací. Cílem bylo vytvoření mokřadního biocentra, které bude využívat přebytečnou vodu z vystavěných tůní. Zajímavostí je, že se při stavbě vycházelo z historických katastrálních map, na nichž bylo zakresleno koryto s vlnovitou trasou. Mokřadní biocentrum se nyní skládá z nového meandrujícího koryta, které odvádí přebytečnou vodu z tůní, a soustavy sedmi neprůtočných tůní, napájených pramennými vývěry se zvýšenou hladinou podzemní vody (Obrázek 20, 21). Dále je přistavena jedna neprůtočná tůň. Všechny tůně jsou zahloubeny pod úroveň terénu, bez hrázek, jejich svahy zůstaly podle původního plánu nezpevněné. Plánovaná výsadba místně příslušných stromů a keřů byla splněna včetně dubu letního (*Quercus robur*), vrby pětimužné (*Salix pentandra*) a dalších.

Na první pohled je díky hojné vegetaci patrný účinek zadržené vody v tůních (Obrázek 23). Okolní prostor tůní je z velké míry podmáčený a velmi hustě zarostlý bujnou vegetací. Bylo tak docíleno zvýšení retenční schopnosti údolní nivy (existence mokřadních rostlin) a dále realizace protipovodňových opatření ve formě vystavěných tůní. Tak se zabraňuje možnému přelivu vody z obou rybníků (Obrázek 24) do krajiny i na blízkou pozemní komunikaci. Terén zároveň umožňuje přirozený rozliv v údolní nivě, díky kterému se zpomaluje odtok při vyšších stavech vody, aniž by byla ohrožena níže položená místa. Toto revitalizované mokřadní biocentrum považuji za vhodné opatření z hlediska krajinné a ekosystémové diverzity.



Obrázek č. 19–21: Letecké snímky: Projekt mokřadní biocentrum v k. ú. Klášter u Nepomuku (Mapy.cz).

Obrázek 19: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2003

Obrázek 20: Dokončená revitalizační opatření: rok 2012

Obrázek 21: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019



Obrázek č. 22–25: Stav mokřadního biocentra v k. ú. Klášter u Nepomuku dne 21. 3. 2020. Foto: Karolína Cibulková

Obrázek 22: Pohled na údolní nivu

Obrázek 23: Neprůtočná tůň č. 3

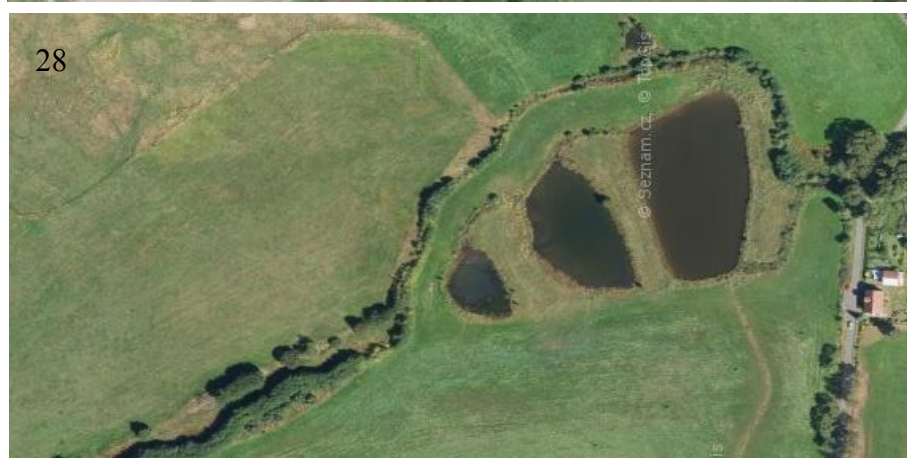
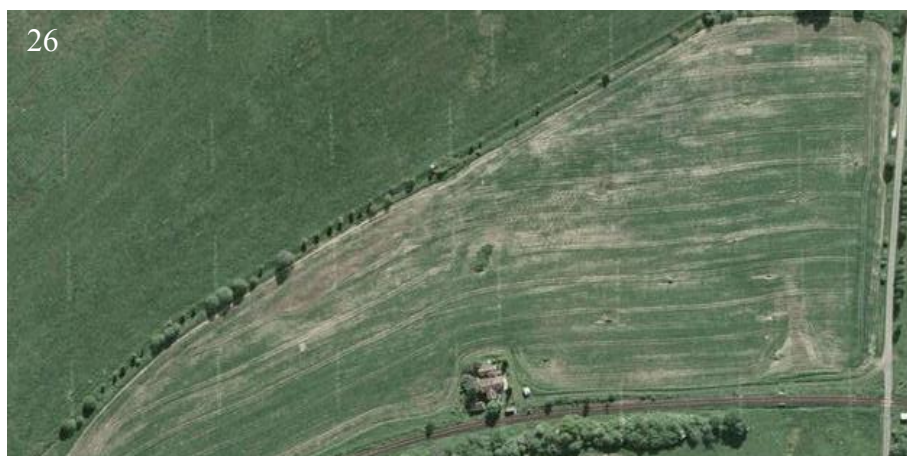
Obrázek 24: Pohled na Trubský rybník

Obrázek 25: Tůň č. 4, v pozadí výsadba doprovodného porostu

4.4 Projekt Starý Spálenec: obnova původního toku a výstavba tůní

Plánované datum ukončení byl 2/2012. Cílem tohoto projektu bylo vybudování vodní nádrže krajinnotvorného charakteru a soustavy kaskádovitých neprůtočných a průtočných tůní na původním toku (Obrázek 28, 29). Obě strany údolí byly v minulosti odvodněny systematickou meliorací, která se postupem času stala nefunkční a projevila se lokálním povrchovým zamokřením. Nynější revitalizovaná část území byla dlouhodobě odlesněna, svahy byly používány jako zemědělská půda a pastviny (Obrázek 26). Medvědí potok, který údolím protéká, byl sveden do napřímeného dlážděného koryta. Obnovené koryto je navrženo jako zemní koryto přírodního charakteru. Podél celého nově vytvořeného koryta jsou osázeny dřeviny (Obrázek 28) sloužící zároveň jako zpevnění břehu koryta, které je jinak ponecháno bez zpevnění. Bylo navrženo vybudovat celkem pět tůní, čtyři neprůtočné a jednu průtočnou (Obrázek 30–33). Tůně jsou na výtoku stabilizovány dřevěnými prahy hrazenými s kamenným pohozem. Část svahu tůní plynule navazuje na okolní pozemek a tvoří tak litorální části, které jsou nepravidelně zatápěny a umožňují rozvoj mokřadní vegetace. V tůních je patrná existence mělkých lagun, které jsou vhodné k páření obojživelníků a kladení vajíček. Kolem tůní byla vysazena doprovodná vegetace (Obrázek 31, 33). Účelem této stavby bylo mimo jiné zpomalení části průtoků při průchodu velkých vod a převedení okolní orné půdy do TTP, což bylo také podle projektu splněno. V okolí i na hladině tůní byl nadále patrný výskyt hejn kachny divoké (*Anas platyrhynchos*).

Podle původní technické zprávy v projektu mělo být vybudováno větší množství průtočných tůní. Byl však proveden odborný posudek na vyhodnocení vlivu stavby na kriticky ohrožený druh bezobratlého živočicha raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*). Z důvodu případného negativního vlivu na ohroženého živočicha byla výstavba tůní zamítnuta.



Obrázek č. 26–28: Letecké snímky: Starý Spálenec: obnova původního toku a výstavba tůní (Mapy.cz).

Obrázek 26: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2006

Obrázek 27: Průběh stavby, realizace meandrujícího koryta: rok 2012

Obrázek 28: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019



Obrázek č. 29–34: Stav obnoveného původního toku a výstavba tůň v k. ú. Starý Spálenec dne 22. 3. 2020. Foto: Karolína Cibulková

Obrázek 31: Pohled na část revitalizovaného území (tři tůně)

Obrázek 29: Tůň č. 1, přeliv do koryta

Obrázek 30: Tůň č. 2

Obrázek 32: Tůň č. 2, podmáčené okolí tůň

Obrázek 33: Tůň č. 3, výsadba dřevin

Obrázek 34: Část revitalizovaného koryta

Závěr

Jak je z předchozích kapitol bakalářské práce patrné, problematika revitalizací je komplexního charakteru a je třeba na ni nahlížet z celého spektra pohledů. Toho, co se v minulých dekádách jevílo jako nápomocné (a pravděpodobně i z konkrétních důvodů bylo), zpětně vnímáme jako něco, co kompletně změnilo vlastnosti krajiny a v některých případech nenávratně poškodilo dříve přirozené a pro mnoho živočichů a rostlin životně důležité prostředí.

Současná doba již naštěstí může čerpat z nepřeberného množství poznatků, zkušeností a návodů, které mohou výrazným způsobem dopomoci k navrácení nezbytné biodiverzity prostředí. Jak je však z práce patrné, je potřeba si zároveň uvědomit, že každý takovýto revitalizační proces je jedinečný a doporučené postupy tak nelze brát jako univerzální. Je potřeba zohlednit individualitu každého takového projektu spolu s veškerými aspekty dopadu na okolní přírodu a vyhnout se jakýmkoliv necitlivým zásahům, které by mohly negativně ovlivnit přirozený ráz krajiny.

Výše uvedené projekty jsou důkazem tohoto zájmu jak ze strany organizací, tak jedinců. U všech výše zmiňovaných projektů bylo evidentní splnění zvýšení retenční schopnosti krajiny v podobě vytvoření tůní, lagun, a v neposlední řadě trvale podmáčené půdy v okolí těchto objektů, ve které se daří mokřadním rostlinám. Retenční schopnost byla navíc podpořena meandrujícími koryty. V těchto korytech se taktéž na několika místech nacházely volně pohozené kameny, což jen zvyšuje dojem přirozeného rázu krajiny. Vytvořené ostrůvky na hladině tůní navíc přispěly k hnízdění ptáků v těchto lokalitách. V případě potřeby vybudování nových kamenných přelivů bylo docíleno citlivého zasazení tohoto materiálu do krajiny.

V současné době povědomí o této problematice stále častěji překračuje hranice odborné sféry a proniká do sfér široké veřejnosti. V případě realizací konkrétních typů projektů jsou ve většině případů investovány finanční prostředky do propagace a mnoho z projektů je mediálně známo minimálně na regionální úrovni. V případě, že dotyčný objekt není v soukromém vlastnictví, bývá taktéž ruku v ruce s realizacemi těchto projektů (především v přírodních parcích) často spojována podpora návštěv veřejnosti k aktivnímu i pasivnímu odpočinku, což opět vede ke zvýšení publicity a povědomí o těchto projektech. Výše zmíněné skutečnosti tak mohou mít za následek, že široké povědomí o této problematice bude do budoucna nadále nabývat na intenzitě.

Seznam použité literatury

Adámek, Z. (2010) *Aplikovaná hydrobiologie*. 2., rozš. upr. vyd. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany. ISBN 978-80-87437-09-4.

Bínová, L. (2007). *Obnova ekologických funkcí břehových a doprovodných porostů – revitalizace ekosystémů niv*. Ministerstvo životního prostředí, Praha. ISBN 978-80-7212-467-1.

Brom, J. a Pokorný, J., (2017). Hydrologie mokřadů, vodní cyklus a klima. In: Čížková, H., *Mokřady, ochrana a udržitelné využívání*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-658-6.

Čížková, H. et al. (2017). *Mokřady: ekologie, ochrana a udržitelné využívání*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-658-6.

Dostál, T. (2008). *Zásady revitalizace drobných vodotečí: Principles of revitalization of small streams*. České vysoké učení technické, Praha. ISBN 978-80-01-04033-1.

Eiseltová, M. (2017). Mokřady a zemědělství. In: Čížková, H., *Mokřady, ochrana a udržitelné využívání*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-658-6.

Eiseltová, M. (2017). Rozšíření mokřadů ve světě. In: Čížková, H., *Mokřady, ochrana a udržitelné využívání*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-658-6.

Eiseltová, M. a Bufková, I., (2017). Obnova mokřadů. In: Čížková, H., *Mokřady, ochrana a udržitelné využívání*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-658-6.

Härtel, H. et al. (2009). *Mapování biotopů v České republice: východiska, výsledky, perspektivy*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 978-80-87051-36-8.

Hrib, M. (2003). *Hydroekologie mokřadu Kančí obora*. Lesy České republiky, Židlichovice. ISBN 80-239-2148-7.

Jeník, J. a Pavliš, J. (2011). *Terestrické biomy: lesy a bezlesí Země*. Mendelova univerzita v Brně, Brno. ISBN 978-80-7375-481-5.

Just, T. (2005). *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. Český svaz ochránců přírody, Praha. ISBN 80-239-6351-1.

-
- Kender, J. (2004). *Péče o krajinu: (krajinotvorné programy Ministerstva životního prostředí)*. Pro Ministerstvo životního prostředí vydal Consult, Praha. ISBN 80-903482-0-3.
- Králová, H. (2001). *Řeky pro život: revitalizace řek a péče o nivní biotopy*. Veronica, Brno. ISBN 80-238-8939-7.
- Květ, J. (2017). Faktory určující stav mokřadů. In: Čížková, H., *Mokřady, ochrana a udržitelné využívání*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-658-6.
- Květ, J. (2017). Klasifikace mokřadů. In: Čížková, H., *Mokřady, ochrana a udržitelné využívání*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-658-6.
- Machar, I. (2014). *Mokřadní ekosystémy*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. ISBN 978-80-244-3946-4.
- Moravec, J. (2016) *Mokřady: pokladnice naší přírody*. Český svaz ochránců přírody, Praha. ISBN 978-80-86770-54-3.
- Pavelčík, P. a Třebický, V. (2014). *Zhodnocení revitalizace přírodního areálu Park Rochus v kontextu udržitelného rozvoje Uherského Hradiště*. Park Rochus, Uherské Hradiště. ISBN 978-80-260-5671-3.
- Pithart, D. et al. (2003). *Ekologické funkce a hospodaření v říčních nivách*. Botanický ústav AV ČR - Úsek ekologie rostlin, Třeboň. ISBN 80-86188-14-0.
- Pithart, D. et al. (2017). *Ekologický stav mokřadů České republiky a trendy jejich vývoje*. Praha: Beleco. ISBN 978-80-270-3127-6.
- Program revitalizace říčních systémů*: Vydáno pro Ministerstvo životního prostředí České republiky. 2006. Enigma, Praha 10.
- Spitzer, K. a Bufková I. (2013). *Peatlands of Šumava*. Administration of the Šumava National Park and Protected Landscape Area, Vimperk. ISBN 978-80-87257-08-1.
- Šlezinger, M. (2005). *Stabilizace říčních ekosystémů*. Akademické nakladatelství CERM, Brno. ISBN 80-7204-403-6.
- Štechová, T. (2014). *Monitoring ohrožených rašelinistních mechorostů a péče o jejich lokality: metodika AOPK ČR*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha. ISBN 978-80-87457-97-9.
- Vrána, K. (2004). *Revitalizace malých vodních toků - součást péče o krajinu*. Pro Ministerstvo životního prostředí vydal Consult, Praha. ISBN 80-902132-9-4.

Citace webových zdrojů

eAgri.cz (2010). *Komplexní pozemková úprava a její cíle*. [online] [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/venkov/archiv/pozemkove-upravy/pozemkove-upravy/co-jsou-pozemkove-upravy/komplexni-pozemkova-uprava-a-jejich-cile.html>

mzp.cz (2017). *Územní systém ekologické stability*. [online] [cit. 2020-02-18]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/uzemni_system_ekologicke_stability

mzp.cz. *Ramsarská úmluva o mokřadech: Definice Mokřadu*. [online] [cit. 2021-03-11]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech

Seznam obrázků

Obrázek 1: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2012.....	34
Obrázek 2: Dokončená revitalizační opatření: rok 2015.....	34
Obrázek 3: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019.....	34
Obrázek 4: Tůň č. 1.....	35
Obrázek 5: Meandrující koryto, v pozadí tůň č. 2.....	35
Obrázek 6: Neprůtočná tůň č. 3.....	35
Obrázek 7: Tůň č. 4.....	35
Obrázek 8: Přeliv z lomového kamene s hrázkou.....	35
Obrázek 9: Výsadba vrbového proutí, vylité koryto.....	35
Obrázek 10: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2006.....	37
Obrázek 11: Dokončená revitalizační opatření: rok 2016.....	37
Obrázek 12: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019.....	37
Obrázek 13: Malá vodní nádrž č. 2.....	38
Obrázek 14: Tůň č. 2.....	38
Obrázek 15: Tůň č. 4, výsadba dřevin.....	38
Obrázek 16: Tůň č. 5, v pozadí malá vodní nádrž č. 3.....	38
Obrázek 17: Kamenný přeliv u vodní nádrže č. 1.....	38
Obrázek 18: Zaplavené území v severní části objektu.....	38
Obrázek 19: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2003.....	40
Obrázek 20: Dokončená revitalizační opatření: rok 2012.....	40
Obrázek 21: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019.....	40
Obrázek 22: Pohled na údolní nivu.....	41
Obrázek 23: Neprůtočná tůň č. 3.....	41
Obrázek 24: Pohled na Trubský rybník.....	41
Obrázek 25: Tůň č. 4, v pozadí výsadba doprovodného porostu.....	41
Obrázek 26: Stav pozemku před započítím stavby: rok 2006.....	43
Obrázek 27: Průběh stavby, realizace meandrujícího koryta: rok 2012.....	43
Obrázek 28: Pohled na revitalizovaný objekt: rok 2019.....	43
Obrázek 29: Pohled na část revitalizovaného území (tři tůně).....	44
Obrázek 30: Tůň č. 1, přeliv do koryta.....	44
Obrázek 31: Tůň č. 2.....	44
Obrázek 32: Tůň č. 2, podmáčené okolí tůní.....	44

Obrázek 33: Tůň č. 3, výsadba dřevin.....	44
Obrázek 34: Část revitalizovaného koryta	44

Zdroj leteckých snímků:

Obrázek 1: <https://mapy.cz/letecka-2012?x=13.3304682&y=49.2130006&z=17&source=ward&id=3958>

Obrázek 2: <https://mapy.cz/letecka-2015?x=13.3312406&y=49.2127133&z=17&source=ward&id=3958>

Obrázek 3: <https://mapy.cz/letecka-2018?x=13.3311441&y=49.2127693&z=17&source=ward&id=3958>

Obrázek 10: <https://mapy.cz/letecka-2006?x=12.7636946&y=49.4693786&z=17&source=osm&id=1017287865>

Obrázek 11: <https://mapy.cz/letecka-2018?x=12.7638555&y=49.4690857&z=17&source=osm&id=1017287865>

Obrázek 12: <https://mapy.cz/letecka?x=12.7638555&y=49.4690857&z=17&source=osm&id=1017287865>

Obrázek 19: <https://mapy.cz/letecka-2003?x=13.5637090&y=49.4907439&z=17&source=muni&id=1372>

Obrázek 20: <https://mapy.cz/letecka-2012?x=13.5631404&y=49.4905906&z=17&source=muni&id=1372>

Obrázek 21: <https://mapy.cz/letecka-2018?x=13.5631404&y=49.4905906&z=17&source=muni&id=1372>

Obrázek 26: <https://mapy.cz/letecka-2006?x=12.8717581&y=49.3639637&z=17&source=ward&id=10198>

Obrázek 27: <https://mapy.cz/letecka-2012?x=12.8717581&y=49.3639637&z=17&source=ward&id=10198>

Obrázek 28: <https://mapy.cz/letecka?x=12.8725521&y=49.3641314&z=17&source=ward&id=10198>

Seznam použitých zkratk

AOPK	Agentura ochrany a péče o krajinu
DPH	Daň z přidané hodnoty
EVL	Evropsky významné lokality
CHKO	Chráněná krajinná oblast
K. Ú.	Katastrální území
KÚPK	Krajský úřad Plzeňského kraje
MÚ	Městský úřad
PSZ	Plán společných zařízení
PVC	Polyvinylchlorid
S. P.	Státní podnik
TTP	Trvale travní porost
ÚSES	Územní systém ekologické stability
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa