

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta



Katedra pozemkových úprav

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh revitalizačních opatření pro upravený tok v CHKO Třeboňsko

Vypracoval: **Hana Ševčíková**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Ondr, CSc.**

Konzultant: **Ing. Jiří Bureš**

2006

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci na téma: Návrh revitalizačních opatření pro upravený tok v CHKO Třeboňsko, zpracovala samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Českých Budějovicích 18. dubna 2006

Hana Ševčíková

Děkuji panu Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. za odborné rady a pomoc při vedení mé diplomové práce. Mé díky patří i všem ostatním, kteří mi pomáhali shánět potřebná data, případně mi jinak v mé práci pomáhali. Zvláště pak mému otci RNDr. Janu Ševčíkovi, konzultantovi Ing. Jiřímu Burešovi, Bc. Veronice Voštinákové, Petře Meškanové, Mgr. Jaroslavu Tesařovi, Mgr. Tomáši Skálovi i pracovníkům správy CHKO Třeboňsko a povodí Vltavy.

ANOTACE

Práce byla zpracována na téma: Návrh revitalizačních opatření pro upravený tok v CHKO Třeboňsko. Na základě terénního průzkumu, sběru a vyhodnocení mapových podkladů a leteckých snímků, byla vybrána část toku řeky Lužnice a její nivy, kde v minulosti provedené úpravy zapříčinily stav, který je nutné napravit. Napřímením trasy koryta a odstraněním jeho přirozené členitosti došlo ke zkrácení délky toku, tím k usnadnění a urychlení odtoku vody z území a především k rychlému zazemnění významného fenoménu říční nivy, slepých ramen. Proto se práce podrobně zabývá především těmito odstavenými rameny, která vznikla v přirozeném procesu činnosti meandrujícího koryta a na která jsou vázána velice cenná rostlinná a živočišná společenstva. Po podrobném průzkumu celé oblasti bylo vybráno 6 jednotlivých lokalit, kde byly navrženy revitalizační úpravy. Jedná se o optimální variantu revitalizačních opatření technického i biologického charakteru a způsob další údržby a ochrany této části toku.

ANNOTATION

This thesis was elaborated on a theme: The plan for the revitalization of the regulated stretch of the river in the Třeboňsko Protected Landscape Area. Pursuant to the field exploration, the collection and the interpretation of map dates and aerial photographs was chosen the part of the Lužnice River and its flood-plain in such a way that modifications done in the past caused the stadium needs to be reformed. The length of the flow was contracted by the channel straightening and the elimination of its natural division, and it induced the facilitation and the acceleration of the water outflow from the ground and the fast aggradation of the significant phenomenon of the river flood-plain – cutoffs, especially. Therefore the thesis is concerned in detail mainly with these cutoff stream branches which were created by the natural process of the winding stream activity and whereupon rare herbal and animal communities are collocated. 6 individual localities were picked out after the extended research of the whole area where revitalization adjustments were propounded. It deals with the optimal version of revitalization adjustments of technical biological characters and with the way of another keeping and protect of this part of the river.

OBSAH

<u>1. ÚVOD</u>	7
<u>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED</u>	8
2.1. Program revitalizace říčních systémů	8
2.1.1. Historie.....	8
2.1.2. Současnost.....	11
2.1.3. Situace před a po r. 1990.....	12
2.1.4. Krajinotvorné programy na Třeboňsku.....	13
2.2. Revitalizační opatření	15
2.2.1. Některá doporučení při řešení revitalizačních opatření.....	15
2.2.2. Vlastní revitalizační opatření.....	17
2.2.3. Ekonomické aspekty revitalizací.....	18
2.3. Vegetace	21
2.4. Územní systém ekologické stability	25
2.5. Úloha Pozemkových úprav	27
2.6. Stará říční ramena, břehy a záplavová území řek	28
2.6.1. Stará říční ramena.....	28
2.6.2. Břehy a záplavová území řek.....	29
2.7. Přirozené akumulční prostory – mokřady	30
2.8. Seznam zkratk	31
<u>3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉ LOKALITY</u>	32
3.1. Geologické poměry	33
3.2. Klimatické poměry	34
3.3. Hydrologické poměry	35
3.4. Fauna	35
3.5. Flora	36
3.6. Možné negativní vlivy	37

<u>4. METODIKA</u>	40
4.1. Dílčí lokality.....	41
4.2. Určení priorit při navrhování revitalizačních úprav.....	46
<u>5. VÝSLEDKY A DISKUZE</u>	48
5.1. Obecný popis lokality.....	48
5.2. Zásahy člověka do režimu krajiny v nivě řeky Lužnice.....	52
5.3. Řešení vlastnických vztahů.....	61
5.4. ÚSES (dle plánu ÚSES Majdalena, Škopek, 1999).....	62
5.5. Vlastní návrh revitalizačních opatření.....	65
5.6. Příklad cen zemních prací.....	71
<u>6. ZÁVĚR</u>	72
<u>7. POUŽITÁ LITERATURA</u>	73
<u>8. SEZNAM PŘÍLOH</u>	75

1. ÚVOD

Práce, kterou předkládám, řeší obnovu či revitalizaci části krajiny, kde v minulosti negativně zasáhly činnosti té době poplatné. Lidé by si měli uvědomit, že příroda kolem nás zde není pro plnění našich potřeb, ale my jsme pouze její nepatrnou součástí. Ve vývoji Země, co se velikosti a doby působení týká, zcela zanedbatelnou. Přesto jsme však zanechali a stále zanecháváme stopy naší činnosti v přírodě. Mohu-li říct, spíše „jizvy“ na krajině, které jsou v řadě případů bohužel nevratné.

V minulosti bylo na krajinu pohlíženo jako na hospodářský a ekonomický zdroj. Intenzivní hospodaření přineslo krajině negativní změny. Díky nevhodnému způsobu hospodaření byly zhutněny půdy, změnily se tak vodní poměry. Rozoráním mezí se zvýšila erozní činnost, smyv úrodné ornice do údolí atd. Používáním obrovského množství hnojiv a herbicidů se zvýšila trofie vod. Původní smíšené lesy byly nahrazeny monokulturami smrků a borovic. Díky obrovské potřebě půdy docházelo k záboru i velmi významných lokalit jako byly lužní lesy a inundační území řek. Tvorbou meliorací se voda rychle odvedla z území, byly vysušovány mokřady a řada dalších zásahů. Mottem této doby bylo: „Poručíme větru dešti“. Nikdo si neuvědomil i další funkce krajiny např. estetickou, zdravotní, biologickou, hygienickou apod.

Příroda je souborem řady procesů a vztahů, které udržuje v rovnováze. Lidé tuto rovnováhu neustále narušují a je tak naším úkolem náprava a následná údržba. Je nutné ochránit přírodu před všemi škodlivými vlivy a zajistit její zachování pro budoucí generace. Dále je naší povinností napravit veškeré negativní zásahy z minulosti, obnovit stabilitu v krajině a zvýšit její biologickou rozmanitost. Veškerá námi prováděná opatření by měla být přínosem a v souladu s moderními poznatky o ochranně přírody a krajiny. Žádné nápravné postupy se však nedají udělat ze dne na den. Poučíme-li se však z dříve provedených, můžeme krajině výrazně prospět. Drobnými technickými zásahy pouze naznačíme směr, kterým se pak sama příroda může dát.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. PROGRAM REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ

2.1.1. Historie

20. května roku 1992 byl usnesením vlády České Republiky č. 353 schválen Program revitalizace říčních systémů jako první krajino tvorný program Ministerstva životního prostředí.

V usnesení vlády se praví:

„Cílem Programu revitalizace říčních systémů je napravovat důsledky rozsáhlé devastace vodního režimu krajiny, přičemž nejde jen o problematiku znečištění toků, ale především o obnovu vodního režimu v povodí drobných vodotečí. Často v minulosti docházelo k napřimování toků na úkor někdejších přirozených meandrů, vybetonovaná koryta rychle odváděla vodu ze zemědělské krajiny, likvidovaly se přirozené zásobárny vody, kterými jsou např. mokřady, a byly zrušeny stovky drobných vodních nádrží. Pro zabezpečení úspěšné realizace tohoto programu je nutné především podporovat a zvyšovat retenční schopnost krajiny, systémově napravovat negativní důsledky nevhodně provedených pozemkových úprav a nevhodných způsobů obhospodařování půdy a obnovovat přirozené funkce vodních toků a jejich koryt, včetně doprovodných porostů a ochranných pásů.“

V prvním roce bylo zahájeno 22 akcí za 18 mil. Kčs., většinu náplně tvořili akce již z dřívější doby více méně připravené a v rámci jiných činností. Už v prvním roce své existence vzbudil program zájem odborné veřejnosti i potenciálních investorů, obratem byl rok 1993, kdy na něj bylo ze státního rozpočtu vyčleněno 120 mil. Kč. (Kender, 2004) Práci řídily tzv. regionální poradní sbory, jako základní jednotky pro výběr navrhovaných opatření a organizace programu v jednotlivých povodích. Řízení práce těchto sborů byla svěřena správcům vodohospodářsky nejvýznamnějších toků, podnikům Povodí (dnes s.p.). Členy poradních sborů se pak stali zástupci dalších subjektů významných z hlediska užívání volné krajiny např. Český ústav ochrany přírody (dnes Agentura ochrany přírody a krajiny ČR), Státní meliorační správa (dnes

Zemědělská vodohospodářská správa) a Lesy ČR s.p., dále územní odbory MŽP a MZ. Podle potřeby si poradní sbory zvaly odborníky k posouzení jednotlivých akcí. Velký podíl opatření byl veden snahou o nápravu škod vzniklých v minulosti necitlivými zásahy do vodopisné sítě. Podobně napřimování drobných vodních toků, jejich opevňování a zahlubování pro účely meliorací významně snížilo biodiverzitu jak v toku samém, tak v pobřežní zóně a nejbližší navazující krajině. Menší část akcí představovaly obnovy mokřadů a pramenných oblastí, úprava a tvorba biocenter, drobné stavby na tocích a výsadby doprovodné zeleně.

Činnost regionálních poradních sborů a s ní spojené koordinační funkce přešly později z podniků Povodí na střediska Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Současně došlo i k mírnému posunu struktury realizovaných opatření. Na rozdíl od předchozích let se zvýšil počet úprav a obnovy pramenných oblastí, mokřadů a biocenter, především zásluhou zvýšeného zájmu správ CHKO a národních parků.

V roce 1995 bylo už k dispozici dostatečné množství podkladů ze zpracovaných revitalizačních studií, takže bylo možné dokončit první metodiku pro studie k Programu revitalizace říčních systémů. Elementárním požadavkem na tuto metodiku bylo, aby jasně a jednoznačně definovala druh a strukturu dat, která musí každá studie povinně obsahovat, pokud má být zahrnuta do programu.

Z hodnocení vyplynuly dvě základní formy:

- strategická studie, řešící větší území, avšak nezabývající se drobnými návrhy jednotlivých řešení (protierozních opatření, vodních nádrží a toků apod.), dále byla nutná digitalizace dat tak, aby se výsledek studie mohl stát součástí budovaného informačního systému;
- vlastní koncepce revitalizačních opatření v povodí, obvykle nepřesahujících rozlohu 150 km².

Metodika byla výsledkem snahy o zobecnění a byla první svého druhu. Umožnila systematičtější zpracovávání podkladů pro Program revitalizace říčních systémů. Hlavním požadavkem na metodiku bylo, aby umožňovala vzájemnou srovnatelnost nejen vlastních studií z hlediska formálního, ale i popisovaných území a jejich kvality z hlediska věcného. Konečným cílem pak možnost stanovit v rámci celé ČR s co největší mírou objektivity pořadí naléhavosti navrhovaných a posuzovaných akcí.

V polovině roku 1996 začalo MŽP uskutečňovat druhý ze svých krajínovných programů - Program péče o krajinu. Ten byl koncipován jako neinvestiční, zahrnující takové zásahy v krajině, které program revitalizace nemohl pokrýt, ale které program revitalizace systémově doplňovaly. V roce 1998 vznikl další a to Program drobných vodohospodářských ekologických akcí, zaměřený na obce do 3000ob., které mají problém s čištěním odpadních vod.

V letech 1997 a 1998 byly jednak odborně potvrzeny potřeby krajínovných programů (v závislosti na výsledcích provedených opatření, které již bylo možno objektivně vyhodnotit), a současně byly vymezeny vzájemné vztahy i působnosti vůči vnějšímu okolí u všech tří programů:

- Program revitalizace říčních systémů (rok 1992)
- Program péče o krajinu (rok 1996)
- Program drobných vodohospodářských ekologických akcí (rok 1998)

Tato vymezení jsou s menšími obměnami platná v současné době. Stejně tak způsob organizačního zabezpečování programů se v průběhu dalších let téměř neměnil, každoročně byly pouze upravovány příslušné směrnice podle praktických poznatků z let předcházejících. Pro srovnání uvádí (Kender, 2004), že v roce 2003 bylo ze státního rozpočtu vyčleněno na Program revitalizace 470 mil. Kč, na Program péče o krajinu 200 mil. Kč a na Program drobných vodohospodářských akcí 100 mil. Kč.

2.1.2. Současnost

Úspěšnost realizovaných opatření a budoucnost krajinoformních programů je závislá především na úzké spolupráci všech dotčených subjektů. To znamená vlastníků, nájemců a správců pozemků, správců vodních toků všech kategorií, Pozemkových úřadů, referátů příslušných krajských a okresních úřadů, správ Chráněných krajinných oblastí a Národních parků, obcí a dalších orgánů státní správy a samosprávy a ministerstev. Stěžejní úlohu zde mají především pozemkové úřady, které musí zajistit, aby návrhy konkrétních opatření posilujících ekologickou stabilitu krajiny mohly být začleněny do návrhů, plánů a projektů pozemkových úprav, ze kterých vychází praktická realizace.

Smyslem není pouze jednostranná obnova vodních toků nebo odstranění škod na nich způsobených, ale revitalizace celé plochy povodí, obnovení toku a krajinných ekosystémů. Stabilitu vodního režimu v daném území zajistíme jedině propojením a vzájemným respektováním předchozích dvou faktorů. Revitalizace dále nedosáhneme bez oživení funkcí biologických prvků, včetně edafonu.

Argumenty, které osvětlují důležitost revitalizačních opatření:

- návrat pokud možno k přirozené délce a trasování vinutí koryta vodního toku přináší zmírnění podélného sklonu, což má za následek zpomalení odtoku z území a zmírnění erozních procesů ve dně i v březích;
- vytvoření větší morfologické rozmanitosti, a to jak břehů, tak dna a následně toku, přináší větší příležitost k ekologicky hodnotnějšímu oživení;
- střídání peřejnatých úseků s úseky relativně klidnějšími přináší pozitivní efekty z hlediska samočisticích schopností toku;
- obnova funkčnosti břehových porostů, čímž jsou vytvářeny příhodné podmínky pro migrační potřeby organismů a uspokojování jejich dalších životních potřeb;
- ekologicky vhodnější způsob zpevnění břehů kořenovými systémy stromů poskytuje řadu úkrytových možností pro organismy;
- morfologická členitost dna a břehů umožňuje osídlení těchto biotopů široké škále organismů, čímž se celý ekosystém stává ekologicky diverzifikovanější a následně i ekologicky stabilnější;

- koryto, resp. dno, pokud není opevněno, se lépe vyrovnává s přívalovými stavy, protože nedochází k tak markantní destrukci, v podstatě to znamená, že si voda „najde jinou cestu“;
- dochází ke kontinuální dotaci podzemních vod v přilehlé nivě, čímž je podporována hydrologická komunikace mezi tokem a nivou a následně se vyrovnává vláhová bilance krajiny;
- dochází (po různě dlouhé době) k dynamicky pojaté stabilizaci promyvných půdních režimů a ustanovení dynamické rovnováhy půdní vody v půdním profilu přilehlých pozemků (Kender ed. a kol., 2000).

2.1.3. Situace před a po roce 1990

V uplynulých desetiletích bylo území ČR zatíženo negativními vlivy, plynoucími z nadměrného využívání krajiny pro potřeby člověka, aniž by byly respektovány její životně důležité funkce. Tyto negativní vlivy charakterizuje např.:

- likvidace stabilizačních prvků krajiny,
- eroze půdy,
- vysoký povrchový i podpovrchový látkový odnos živin,
- kontaminace povrchových a podzemních vod cizorodými látkami, včetně zdrojů pitné vody,
- fyzikálněchemické zátěže půdy,
- snížení biologické aktivity půdy,
- zatížení potravního řetězce cizorodými látkami a další.

Podle Kendera (2004) bylo do roku 1990 v ČR průměrně odvodněno 25,31 % z rozlohy zemědělské půdy (2,843 km²). Nejhorší stav byl například v okresech: ČB 54,5 %, Jindřichův Hradec 47,4 % nebo také v okrese Tábor 46,4 %. Přírozený režim mělo cca 10 % významnějších vodních toků. Proti přírozenému stavu se úpravami zkrátila délka toků (přibližně o 1/3) a poklesla jejich hustota v krajině. Režim povrchového odtoku byl na našem území silně ovlivněn také odběry a vypouštěním vod, dále trendem rozvoje závlah, velkoplošným hospodařením a melioracemi.

Po roce 1990 se rozhodovalo, která z oblastí by měla mít prioritu, a byla to vodní složka, kde byly zjištěny nejrozsáhlejší environmentální škody. Výsledkem uplynulých let jsou zdevastované drobné vodní sítě, zkrácené a napřímené zbylé vodní toky, byly odstraněny mokřady a bažiny, je zde také rozsáhlá eroze. Tyto umělé změny v krajině mají za následek nerovnoměrnost přirozených extrémních hydrologických jevů jako jsou povodně či sucha. Voda je nejvíce migrujícím médiem a má tak velký vliv i na ostatní složky krajiny.

2.1.4. Krajinotvorné programy na Třeboňsku

Součástí obecného poslání i každodenní činnosti Správy CHKO Třeboňsko je také praktická péče o vyhlášená maloplošná zvláště chráněná území prováděná na základě schválených plánů péče a v posledních letech také aktivní ochrana, údržba a obnova dalších cenných částí krajiny. K těmto účelům slouží jako významný finanční zdroj tzv. krajinotvorné programy resortu MŽP ČR a to zejména program Revitalizace říčních systémů (RŘS) určený pro podporu investičních opatření ke zlepšení vodního režimu krajiny a ekologických funkcí vodních toků a nádrží a dále program Péče o krajinu (PPK) určený pro financování celé škály neinvestičních opatření ke zlepšení stavu přírody a krajiny. V těchto programech vystupuje Správa CHKO v některých případech sama jako investor, resp. příjemce rozpočtových prostředků zajišťující potřebná opatření v krajině, v jiných případech jako odborný dohled a administrátor programu ve vztahu k ostatním žadatelům (např. plní funkci tzv. "sběrného místa" pro program PPK a je zastoupena v regionálním poradním sboru programu RŘS).

Finanční prostředky krajinotvorných programů představují v rozpočtu Správy významnou částku a umožňují realizovat řadu potřebných opatření ke zlepšení přírodního prostředí na území CHKO. V posledních letech se Správa CHKO zapojila několika akcemi do programu RŘS, ze kterého bylo hrazeno vybudování vodní laguny v Novořeckých močálech (1995), obnova rybníka Sousedský (1995), obnova rašelínovného procesu zřízením jezírek v NPR Žofínka (1999) a zejména dvě etapy revitalizace odstavených ramen Lužnice v severní části CHKO (1997, 1999), kdy došlo k trvalému zprůtočení čtyř odstavených levobřežních ramen Lužnice o celkové délce 1472 m.

Z prostředků programu PPK je v posledních letech hrazen management maloplošných ZCHÚ, skladebných prvků ÚSES, genofondových ploch a rovněž zřízení a údržba terénních informačních zařízení. Nositelem většiny těchto aktivit je přímo Správa CHKO Třeboňsko, která je provádí prostřednictvím odborných dodavatelských firem nebo na základě dohod s vlastníky pozemků. Největší podíl 41 % byl věnován na nadstandardní opatření v lesních biocentrech (pěstování a výsadba melioračních dřevin, ochrana přirozeného zmlazení apod.), 23 % bylo věnováno na zřízení a údržbu terénních informačních zařízení včetně vybudování dvou nových naučných stezek, 15 % na obnovu drobných vodních a mokřadních biotopů v malých pískovnách, rašeliništích a v nivě Lužnice, 9 % na odstranění nežádoucích náletových dřevin v nelesních ekosystémech, 7 % na kosení luk a rákosin a 5 % na vytváření hnízdních možností pro chráněné druhy ptáků, péči o genofondové plochy, reintrodukci ohrožených druhů rostlin a na péči o zraněné živočichy.

K tomu je nutno připočítat další prostředky vyčleněné z programu PPK na podporu akcí jiných subjektů na území CHKO, z toho největší částka byla věnována na další etapu dlouhodobého projektu obnovy a údržby porostů na hrázích vybraných rybníků ve vlastnictví a.s. Rybářství Třeboň vyvolaného špatným zdravotním stavem hlavně dubových alejí.

Postupně se na Třeboňsku začíná uplatňovat také třetí krajinnotvorný program a to tzv. program, drobných vodohospodářských akcí (např. výstavba ČOV). Krajinnotvorné programy MŽP ČR by měly mít na Třeboňsku významnou funkci i do budoucna. Postupně by se měly podílet také na financování projektů podporovaných z programu Evropských společenství LIFE-Nature určeného na údržbu přírodních území zařazených v síti NATURA 2000.

2.2. REVITALIZAČNÍ OPATŘENÍ

2.2.1. Některá doporučení při řešení revitalizačních opatření

Revitalizace toku by měla být komplexním řešením, vycházejícím ze sledovaných charakteristik (přírodní podmínky: kategorie, vegetační stupeň, morfologie území, splaveninový režim povodí a další). Některé lze exaktně měřit a tím pak určit je-li realizovaná revitalizační akce úspěšná či nikoliv. Optimální by bylo revitalizovat celou nivou, lépe celé povodí. Při návrhu revitalizačních akcí nelze postupovat jednotným uniformním způsobem řešení.

Vhodnost lokality. Výhodou je např. průchod toku luční tratí, je-li lokalita trvale a dostatečně vodná a souhlasí-li majitelé okolních pozemků se změnou trasy koryta. Co se týká trasy, ne vždy musí být meandrování toku to nejvhodnější řešení. Je to přirozený jev, ale pouze pro určitou skupinu vodotečí. Záleží na vodnosti, rozměru koryta, charakteru nivy, podélný sklon a příčný profil či na půdních podmínkách. Meandrování je typické hlavně pro méně sklonité polohy se širokou nivou, poloměr meandrů bývá spíše malý. Zvolíme-li nevhodnou lokalitu může dojít k destrukci koryta.

Zvyklostí je dimenzovat koryta vodních toků na návrhové průtoky velkých vod. Z hlediska funkce navrhované úpravy jsou ale pro menší toky důležitější průtoky minimální, aby byla zachována průchodnost toku nebo minimální hloubka vody. Při povodňových průtocích je z hlediska stability koryta výhodnější, aby bylo menší a užší. Voda dříve vybřeží a koryto nebude devastováno velkou vodou. Dále je vhodné nechat korytu volnost k vlastnímu vývoji a přetváření. Nebudovat konstantní sklony, ale střídat úseky pozvolné až strmé. Součástí koryta by měly být i tůně, kde by v suchých obdobích přežívaly některé organismy. Často postačí pouze zahлубit či rozšířit koryto. Břehové nátrže a deformace mohou být žádoucí, vedou ke změnám půdorysného uspořádání koryta a ke změně trasy.

Použitý materiál je vhodné volit přírodní a místní. Nevhodné je ostrohranné, světlé drcené kamenivo. Použití plastových sítí a fólií ke stabilizaci svahu je velmi problematické. Po delší době dochází k porušení a útržky plastových fólií se dostávají do toku. Zbytky původních opevnění působí v revitalizovaném korytě velmi neesteticky a mohou být i nebezpečné. Někdy se do toku vkládají izolované kameny. Aby měly nějaký vliv na směr a rychlost proudění, měli by zaujímat nejméně 20 % z půdorysné plochy hladiny. Dále je vhodné zvyšování členitosti dna a tím zlepšení podmínek pro jeho oživení. Revitalizovaný vodní tok musí být průchodný pro migraci vodních organismů. Musíme respektovat to, že migrace je součástí jejich životního cyklu (vývoj, rozmnožování, zajištění potravy).

Dalším z přirozených jevů je v toku splaveninový režim. Je nezbytný pro vytvoření přirozeného dna a oživení toku. Původ splavenin byl měl být převážně z koryta toku, nikoliv z přilehlých zemědělských pozemků. K tomu, abychom redukovali přísun živin i jemnozrnného sedimentu do toku, využíváme travních pásů. Jako minimální je uváděna šířka 10m na každém břehu. S oživením toku souvisí i jakost vody. Je nezbytné sledovat bodové zdroje znečištění jako např. obce, ČOV, silážní žlaby, hnojiště apod., i plošné zdroje znečištění a to hnojení či eroze na polích. Před rozhodnutím o revitalizaci by měla být provedena analýza kvality vody a studie povodí, zahrnující mimo jiné i zdroje znečištění.

Důležitým aspektem je také napojení revitalizovaného toku na okolí. A to na okolní kostru i na další prvky krajiny (lesy, remízky). Dále musíme posoudit erozní ohroženost konkrétního povodí. Při řešení revitalizačních opatření na dolních tocích řek se většinou nacházíme v nížinách, které jsou intenzivně obhospodařované. Důsledkem je nízký stupeň ekologické stability a častá náchylnost k erozi. Na dolních tocích bývají místy ekologicky relativně stabilními např. mrtvá a slepá ramena, odstavené boční tůně či odstavená ramena a mokřady.

Hydrobiologické a hydrochemické hodnocení toků.

Sledují se následující charakteristiky:

- *základní hydrochemické ukazatele* : pH, kyslík, alkalita, acidita, amonný iont, nitráty, celkový fosfor, $CHSK_{Cr}$, $CHSK_{Mn}$, měrná elektrolytická vodivost, chloridy, sírany, sodík, draslík, vápník, hořčík,
- *výpočtové hydrochemické ukazatele*: anorganický uhlík, anorganický dusík, poměry C/N, N/P, stupeň trofie,
- *biologické ukazatele*: saprobity nárostů, saprobity makrozoobentosu.

2.2.2. Vlastní revitalizační opatření

Za nejvhodnější opatření považujeme takové činnosti, které zachovají tok i doprovodný porost nedotčený, kde příčný i podélný profil nebude pravidelný, a kde zvýšení kapacit koryta bude docíleno např. vybudováním ochranných hrází, a ne zvětšením kapacity vlastního koryta. Na zpevnění břehů je vhodné použít pouze místní vegetační opevnění. Tento ekologický pohled je však jednostranně zaměřený, musíme vzít na vědomí i hledisko velkovýrobního zemědělství či správce toku. Dalším aspektem při řešení revitalizací jsou organizační a vlastnické podmínky. Podle Justa (a kol. 2003) jsou nejnáročnější částí přípravy právě jednání s vlastníky pozemků.

Pod pojmem revitalizace vodních toků rozumíme celý soubor opatření více nebo méně technického charakteru s určitou mírou antropogenního zásahu. Velkou část práce však ponecháme přirozeným přírodním procesům. My pouze „nastartujeme“ aktivity, které povedou k námi očekávanému stavu. Tzv. samovolná denaturace spočívá zejména v zanášení upravených koryt splaveninami, v zarůstání bylinami a dřevinami a v postupném rozpadu umělých opevnění, příčných objektů a dalších technických prvků v korytech. Tyto procesy přinášejí cenné efekty prakticky zadarmo. Údržbu vodohospodářských úprav bychom měli provádět pouze omezeně tam, kde je to skutečně opodstatněné. Opravy regulačních úprav nejsou revitalizacemi.

Při procesu revitalizace vodního toku musí být věnována pozornost zejména:

- interakci vodního toku a jeho okolí,
- problematice opevnění koryta,
- přírodně blízkému stavebnímu řešení,
- ekobiologickým podmínkám pro oživení v toku, v příbřežní zóně i podél toku,
- problematice optimálního řešení rozliv s ochrannými hrázemi i bez nich,
- ochranným prvkům podél toku (např. proti erozním smyvům),
- vegetačnímu doprovodu,
- otázkám údržby a následné péče o porosty.

2.2.3. Ekonomické aspekty revitalizací

Při posuzování záměrů revitalizací hrají významnou roli náklady. Každý revitalizační případ má svoje zvláštnosti a šablonovité srovnání může být obtížné, přesto se posuzování nákladů neobejde bez obecných měřítek, kterými jsou měrné náklady – investiční náklady na měřitelnou jednotku plánovaného díla. Nepřiměřeně velké náklady často odhalují záměr pochybný po stránce koncepční, technické i krajinářské. Posouzení nákladů je důležitým nástrojem, pomáhajícím vyhybat se nevhodným záměrům.

Mezi faktory ovlivňující přiměřenost nákladů patří např. volba vhodných profilů, podklady pro stanovení objemu těžení zemin a sedimentů (mocnosti usazenin je nutné zásadně určovat nikoliv odhadem, ale zaměřením), podmínky odvozu a ukládání vytěžených usazenin, kontrola objemu těžených materiálů, využívání zlevňujících opatření, eliminace objektů, které nesouvisí s revitalizační funkcí apod.

V souladu s bodem 11/1 usnesené vlády ČR č. 373/1992 vydalo MŽP ČR po dohodě s Ministerstvem financí a Ministerstvem zemědělství „Směrnici MŽP o poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů.“ Cílem směrnice je zajištění vztahu mezi úkoly vyplývajícími z PRŘS a poskytováním finančních příspěvků pro jeho plnění. Směrnice upravuje postup při uplatňování žádosti o účast v PRŘS, jejich posuzování a kritéria hodnocení, i způsob přidělování finančních prostředků.

Dále směrnice vymezuje subjekty, které mohou být příjemcem finančního příspěvku, a stanoví povinnosti v případě přiznání prostředků. Současně určuje činnosti, na které se mohou finanční prostředky poskytovat.

Finanční prostředky se mohou poskytovat zejména na:

- revitalizace vodních toků včetně jejich koryt,
- revitalizace odvodňovacích soustav,
- revitalizace odstavných ramen vodních toků,
- obnova a zakládání vodních nádrží z důvodů revitalizace krajiny,
- práce k udržení přírodního charakteru koryt vodních toků,
- zakládání a obnova břehových porostů,
- zakládání a obnova doprovodných porostů včetně ochranných pásů podél vodních toků a melioračních kanálů,
- zakládání a obnova prvků systému ekologické stability ve vazbě na vodní režim,
- obnova a zakládání mokřadních ekosystémů a péče o ně,
- zvyšování retenčních schopností půdy a území (např. suché poldry),
- ochrana proti erozi,
- a další.

Ve směrnici pro program revitalizace říčních systémů pro rok 2001, která je jednou z částí tzv. „Dokumentace programu RŘS“ vyžadované MF, jsou pro budoucí období uvedeny následující údaje:

- budou uskutečněna revitalizační opatření na vodních tocích v celkové délce cca 45 000 km včetně obnovy niv a břehových porostů; to předpokládá celkové náklady cca 1,2 mld. Kč;
- revitalizace odstavených ramen vodních toků v délce cca 400 km s předpokládanými celkovými náklady cca 1,2 mld. Kč;
- revitalizace pramenných oblastí představuje celkové náklady (předpoklad 1 100 ha pramenišť) cca 55,0 mld. Kč;
- nevhodně odvodněné pozemky (cca 100 tis. ha) vyžadující revitalizaci v rozsahu 6 mld. Kč;

- zakládání a obnova mokřadních ekosystémů vyžadují celkové náklady cca 1,5 mld. Kč;
- opatření pro obnovu zásob použitelných podzemních vod předpokládají celkové náklady cca 3,6 mld. Kč;
- obnova retenční schopnosti krajiny předpokládá celkové náklady cca 50 mld. Kč;
- mezinárodní závazky ČR předpokládají poskytování finančních prostředků na odstraňování příčných překážek v tocích (rybochovy) ve výši nejméně 0,3 mld. Kč;
- rekonstrukce technických prvků a odbahňování (190 mil. m³ sedimentů) víceúčelových (vč. produkčních) rybníků předpokládá celkové náklady cca 95 mld. Kč.

Prostým součtem se dostáváme k částce 225,6 mld. Kč, a to jen pro oblast hydrosféry (Kender a kol., 2004). Každou akci je tedy nutné doložit ekonomickým vyhodnocením environmentálních přínosů.

Ochrana životního prostředí patří mezi nejcitlivější oblasti, reagujících téměř okamžitě na výkyvy v celkové hospodářské a politické situaci státu. Omezeními finanční politiky jsou Programy zasaženy obvykle mezi prvními, což je vzhledem k náročnosti a dlouhodobému charakteru velmi znepokojivé. Škody, vzniklé v důsledku restrikcí, mohou v životním prostředí vést k nevratným změnám.

2.3. VEGETACE

Nedílnou součástí ekologicky vyvážené krajiny jsou přirozeně vzniklé i uměle založené skupiny stromových porostů podél vodních toků mimo ucelené komplexy lesního fondu.

Břehové porosty mají kladný vliv na stabilizaci břehů, na zastínění dna a břehů, na omezení zarůstání průtočného profilu vodní flórou, na snížení výparu z vodní hladiny jejím zastíněním, na zvýšení stupně drsnosti břehů a snížení průtočné rychlosti, na zvýšení samočistící schopnosti toku, přičemž pořizovací náklady jsou proti jiným způsobům opevnění nízké, ale účinnost je dlouhá. Dále mají břehové porosty biologický význam pro chov ryb a vodní faunu, pro ptactvo a zvěř v okolí toku, plní estetickou a krajnotvornou funkci, snižují účinek větrů, prašnost, hluk, chrání tok před splachy půdy a hnojiv, poskytují dřevní hmotu a mají rekreační význam.

V první řadě je třeba chránit stávající zeleň a využívat samovolné zarůstání. Je to nejlevnější, tato zeleň dobře vyhovuje místním podmínkám a nejlépe prospívá. V řadě případů ovšem není přirozené přírodní zeleně dost a je třeba ji zakládat nebo doplňovat výsadbami. Projekt revitalizace musí obsahovat návrh ozelenění, včetně situace výsadeb. Návrh zpracovává odborník. Neoddělitelnou součástí projektu je také zatravnění ochranných pásů na přilehlých pozemcích orné půdy.

Základ výsadeb vytvoří střední a nízké patro přirozeně rostoucích dřevin, které se doplní skupinami keřů. Dále je vhodné použít sazenice různé velikosti a stáří. Cílovým stavem je vytvoření kvalitního porostu dřevin s bohatou vnitřní strukturou a vertikálním členěním, který vytvoří významný prvek v okolní krajině a zajistí plnohodnotnou funkčnost prvků systému ekologické stability. Nežádoucí je vytvoření tzv. neprůhledné kulisy, ale naopak umožnit průhledy na významné dominanty, terénní útvary, v rovinných územích průhledy do dalších krajinných prostorů tím, že nepravidelně střídáme skupiny stromovitě rostoucích dřevin nestejného vzrůstu. Při revitalizacích je třeba přiměřeně využívat potenciálu obou břehů a revitalizační výsadby provádět oboustranně.

Lesnickou problematiku upravuje zákon 289/1995 Sb., o lesích, a vyhláška 82/1996 Sb. MZ o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin. I při výsadbách na nelesní půdu je žádoucí dbát na původ a kvalitu genetického materiálu v duchu uvedené vyhlášky.

Příklady dřevin, vhodných pro revitalizace.

Vrby /*Salix*/ – v ČR roste přirozeně přes 20 druhů a celá řada z nich jsou kříženci. Vrby vyžadují vodu a slunce, dobře kořenují z prutů a tyčí, zaražených do země. Snášejí dobře záplavy a kolísání hladiny vody. Vhodné jsou na nezastíněné břehy a vlhká místa, a to i na břehové čáře.

Olše lepkavá /*Alnus glutinosa*/ – světlomilný strom břehů, mokřadů a vlhkých míst, vydrží záplavy. Špatně snáší změny polohy hladiny podzemní vody.

Olše šedá /*Alnus incana*/ – převážně horský a podhorský areál, nenáročná dřevina, ale pro revitalizace není vhodná.

Střemcha obecná /*Prunus serotina*/ – odolný nízký strom až keř, vlhká místa, roste i v podrostu, v lužním lese a na březích vod může tvořit spodní patro, prosperuje v zastíněné vegetaci, časně na jaře má bílý květ.

Dub letní /*Quercus robur*/ – nosná dřevina tam, kde trvale nestojí voda, snese občasné zaplavení kratší 14 dnů, hluboký kůlový kořen musí dosáhnout na spodní vodu.

Dub zimní /*Quercus petraea*/ – nemá hluboký kůlový kořen, nesnáší záplavy.

Líska obecná /*Corylus avellana*/ – vitální keř různých typů stanovišť, mimo zabahněné půdy a rašeliny, rychle roste a zapojuje se.

Jasan ztepilý /*Fraxinus excelsior*/ – lužní lesy, prameniště i vlhké svahy, zamlada snese zástin. Nesnáší stagnující vodu a rašeliny, záplavy jen po krátkou dobu počátkem vegetace. Vitální, dobře ujímavý.

Jilmy (habrolistý, horský, vaz) /*Ulmus carpiniifolia, scabra, laevis*/ – než byly zdecimovány houbovými nákazami, patřily k nosným dřevinám některých typů lesů, včetně lužních. V mládí vitální, rychle rostoucí, snášejí částečný zástin, vlhká místa, dobře snášejí záplavy. Ze zdravotních důvodů je dobré vysazovat jednotlivé stromy odděleně.

Javor klen /*Acer pseudoplatanus*/ – vlhčí stanoviště od niv po svahy a suťoviště, nesnáší stagnující vodu a záplavy.

Javor mlč /*Acer platanoides*/ – lépe než klen snáší zastínění a stagnující vodu, nemá rád výkyvy hladiny podzemní vody

Javor babyka /*Acer campestre*/ – v teplomilnějších listnatých lesích často lužních.

Všechny tyto typy javoru se dobře šíří přirozeným náletem.

Lípy (velkolistá, malolistá) /*Tilia platyphylla, cordata*/ – různé vlhkostní a světelné podmínky od vlhkého lužního porostu po suché stráně, velmi vitální.

Břízy /*Betula*/ – světlomilné stromy, obsazují obnažená vlhká místa i skály, nesnáší kolísání hladiny vody, citlivé na přesazování.

Topol černý /*Populus nigra*/ – vlhké nivy větších řek, vyžaduje pohybující se hladinu podzemní vody, dnes cenná a poměrně vzácná domácí dřevina, kultivární topoly jsou nepůvodní a nevhodné jak biologicky tak technicky.

Topol osika /*Populus tremula*/ - světlomilný strom, snáší různé vlhkostní poměry, s výjimkou záplav. Po pokácení silná kořenová výmladnost.

Brslen evropský /*Euonymus europaeus*/ – teplomilný keř, od vlhkých luk po suché stráně, spolehlivý při přesazování.

Kalina obecná /*Viburnum opulus*/ – vlhkomilný keř snášející zastínění.

Pokud na revitalizaci navazuje ozeleňování pasáží vzdálenějších od vody, mohou se uplatnit i další dřeviny.

Buk lesní /*Fagus sylvatica*/ – nosná dřevina v zalesněných svazích, nesnáší vodu vystupující k terénu, záplavy a údolí s častými inverzemi a pozdními mrazíky (mrazové kotliny).

Habr obecný /*Carpinus betulus*/ – stinná dřevina svěžích svahů, nesnáší pravidelné záplavy a zrašelinění.

Trnka obecná /*Prunus spinosa*/ – keř vhodný do suchých protierozních mezí a svahů. Jak je obtížné zbavit se jí tam, kde jí nechceme, tak obtížně se přesazuje.

Hloh jednosemenný /*Crataegus monogyna*/ – cenný keř do suchých svahů, protierozních pásů a mezí.

Svída krvavá /*Corpus sanguinea*/ – nenáročný, přizpůsobivý keř, vhodný od krajů lužního lesa po suché protierozní pásy a meze. Šíří se vitálně.

Ovocné stromy – do svahů, mezi a jako doprovod k cestám, navazujícím na revitalizační zásahy. Vhodné jsou takové, které nevyžadují soustavný řez – hrušeň, švestka, třešeň, ořešák královský, některé jabloně. Pro krajinářské výsadby jsou vhodnější stromy neroubované nebo roubované na podnožích, umožňující vysokokmenný růst. V případě roubovaných stromů ve volné krajině je vhodné uplatňovat staré krajové odrůdy.

Sazenice se prodávají prostokořenné, balové nebo kontejnerové. **Prostokořenné sazenice** jsou nejlacinější a pro řadu revitalizačních úloh a při správném zacházení a následné údržbě vyhovující. Malé stromky výšky několik decimetrů až cca 80 cm se hodí pro souvislé výsadby lesnického typu, které následně budou obžínány. **Balové sazenice** mají kořenový systém zapěstován do přepravitelného balu. Zpravidla se jedná o větší sazenice určené pro jednotlivé výsadby. Jsou dražší, ale lépe se ujímají. Pro většinu revitalizačních úloh jsou vhodné. Pozor na falšované baly, u kterých jsou místo zapěstovaného balu jen osekané kořeny, zabalené do hadru. Podsadité sazenice výšky cca 0,5 až 2 m, **zapěstované v kontejnerech** lépe obstávají v nepříznivých poměrech, jsou méně náročné na následnou péči a mohou být sázeny po větší část roku. Vyšší cena je dostatečně vyvážena větší spolehlivostí.

V rámci revitalizačních projektů vzniká občas potřeba ozelenění obnažené půdy travinobylinnou vegetací. Způsob řešení je třeba volit podle účelu, který může být rozdílný – např. stabilizace břehů zemních koryt nebo vytvoření druhově bohatého lučního porostu. Pokud však není technicky nezbytné určitou plochu osévat, je lepší ponechat ji přirozené sukcesi, kdy se na ploše během několika vegetačních sezón ustálí společenstvo stanovištně nejlépe odpovídajících druhů.

2.4. ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY

Územní systém ekologické stability (ÚSES) je zákonem č. 114/1992 Sb. definován jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodně blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Vymezení ÚSES zajišťuje uchování a reprodukci přírodního bohatství, příznivé působení na okolní méně stabilní části krajiny a vytvoření základů pro mnohostranné využívání krajiny. Jde o nepravidelnou síť ekologicky významných prvků krajiny, jakési prostorově funkční ekologické minimum, které je nutné v krajině prosadit za účelem udržení její ekologické stability. Dnes je povinné zapracovat ÚSES do územně plánovací dokumentace (dle § 2 stavebního zákona a vyhlášky MMR č. 135/2001 Sb., o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentace). Představuje tak jeden z limitů využití území, který je třeba respektovat, aby byl dosažen soulad mezi přírodními, civilizačními a kulturními hodnotami území.

Rozvoj koncepce ÚSESů začal již v 80. letech. Významným ukazatelem byl koeficient ekologické stability (KES), který udává poměr ploch ekologicky stabilních k nestabilním. Svým zaměřením na plánovací mechanismy územního plánování stály na počátku krajinotvorných programů. Objevila se totiž rozsáhlá oblast mimo sféru ÚSES, kterou je třeba programově systematicky řešit.

ÚSES je hierarchicky členěn do tří úrovní:

- lokální,
- regionální,
- nadregionální.

Nejvýznamnější z hlediska přímého vlivu na krajinu je lokální (místní) ÚSES, tvořen poměrně hustou sítí skladebních prvků. Nadregionální ÚSES (klíčová území a biokoridory) doplněný o zóny zvýšené péče o krajinu tvoří částí mezinárodní ekologické sítě EECONET (European Ecological Network) na území ČR.

ÚSES je tvořen biocentry, biokoridory a interakčními prvky.

Biocentrum – Svou velikostí a stavem ekologických podmínek umožňuje trvalou (minimálně dlouhodobou) existenci jednotlivých druhů a společenstev přirozeného genofondu krajiny. Jako funkční je označován cílový stav pro všechna biocentra v rámci ÚSES. Jde o přírodní a přirozená společenstva s vysokým stupněm ekologické stability na celé ploše biocentra. Semifunkční jsou biocentra se středním stupněm ekologické stability, jsou zde nutná opatření na zlepšení stavu. Částečně existující biocentra nedosahují minimálních prostorových parametrů.

Biokoridor – Umožňuje propojení biocenter, dále pohyb, především migraci organismů, zabraňuje tak jejich izolaci. Další funkcí je pohyb druhů v rámci jejich denní aktivity, pozitivní působení na ekologicky poměrně labilní části krajiny, zvyšování prostupnosti krajiny a zvyšování estetické hodnoty. Vodní toky spolu s údolními nivami jsou přirozenými biokoridory bez ohledu na jejich vymezení v rámci ÚSES. Biokoridory při stanovených minimálních šířkách představují významný zábor zemědělské půdy a jejich realizace je ekonomicky velmi náročná.

Interakční prvek – Zprostředkovává pozitivní působení ekologicky relativně stabilních krajinných prvků na okolní relativně labilnější krajinu. Neplatí zde vždy podmínka propojení s ostatními elementy. Patří sem liniové krajinné elementy jako je mez, dřevinný doprovod cesty, vodního toku, apod. a plošné prvky typu extenzivních sadů, luk, pastvin, mokřadů apod.

Teoretické zásady vymezení a realizace ÚSES vycházejí z pěti základních principů :

- princip reprezentativnosti (rozmanitosti potenciálních ekosystémů),
- princip limitních prostorových parametrů (minimální plocha biocentra, minimální šířka biokoridoru, maximální délka biokoridoru),
- princip prostorových vztahů,
- princip aktuálního stavu krajiny,
- princip společenských limitů a záměrů.

2.5. ÚLOHA POZEMKOVÝCH ÚPRAV

I v minulosti sloužily pozemkové úpravy - PÚ (respektive HTÚP – hospodářsko technické úpravy pozemků) ke změnám v krajině, byly to však změny negativní. Už z názvu vyplývá, že byly podřizovány pouze ekonomickým či politickým cílům tehdejší doby (doba ČSSR). Jejich rychlá realizace byla dána popřením vlastnických vztahů za socialismu. Po roce 1989 byly prováděny jednoduché pozemkové úpravy – JPÚ, které sloužily především k urychlení umožnění soukromého hospodaření. Dnes probíhají komplexní pozemkové úpravy – KPÚ, jejichž hlavním cílem je dořešení vlastnických vztahů.

Obecně lze říci, že „dnešní“ pozemkové úpravy slouží k vytvoření vyvážené a všestranně funkční krajiny. Je nezbytné stanovit, v jakých oblastech a jak má být hospodařeno. Dále odlišit hospodaření na zvláště chráněných území a pásmech hygienické ochrany vod a přispět k udržení ekologické stability. V rámci zejména komplexních pozemkových úprav jsou na základě odborných podkladů a podrobné znalosti terénu navrhována technická, vodohospodářská, zúrodňovací a ekologická opatření (tzv. společná zařízení). Pozemkové úpravy často řeší rozdělení příliš velkých pozemků, např. výsadbou zeleně, novou polní cestou apod.. Dále zajišťují přístupnost na pozemky či velmi důležitou protierozní a protipovodňovou ochranu. Pozemkové úpravy by ve svém řešení měly dokázat zohlednit ekologicko-ekonomický pohled na celou krajinu. Také je nutné řešit návaznost na ÚPD, tedy územně plánovací dokumentaci.

Problematiku pozemkových úprav řeší zákon č.284/1991 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech. Návrh i vlastní realizace je velmi náročná záležitost, je tudíž závislá na finančních možnostech Pozemkových úřadů, které finance zajišťují. Je zřejmé, že pozemkové úpravy mají v rámci péče o zemědělskou krajinu své zcela nezastupitelné místo.

2.6. STARÁ ŘÍČNÍ RAMENA, BŘEHY A ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ ŘEK

2.6.1. Stará říční ramena

Stará říční ramena jsou v krajině cenné prvky. Tvoří prostor pro mnohé živočišné a rostlinné druhy, dále pak slouží jako zásobárna vody v nivě řeky. Ramena, která alespoň částečně souvisejí s vodním tokem, tvoří cennou povodňovou průtočnou kapacitu. Tato ramena však v důsledku postupného zazemňování, ztrátou aktivního průtoku či regulačními zásahy zanikají. Na přirozeně fungujících tocích by byla tato ramena postupně nahrazována nově vznikajícími. V dnešní kulturní krajině je však možnost vzniku nových ramen značně omezena, především regulačními zásahy v korytě toku i jeho nivě a funkčním členěním ploch. Proto je v rámci revitalizací řešena i údržba a obnova existujících ramen technickými opatřeními. Je důležité obnovit jejich biologické, krajinné a vodohospodářské funkce. Mezi nejčastější technická opatření patří odstraňování usazenin a různé úpravy, které mají za cíl periodicky či trvale obnovit zprůtočnění. Při navrhování obnovy či umístění nového je přínosem využití starých map, např. Stabilní katastr z počátku 40.let 19.století, archivní letecké snímky ze 30. let 20. století, ale i současné.

Ramena tvoří někdy velice cenné biotopy, proto je nutné jakékoliv zásahy provádět velmi citlivě. Jakýkoliv zásah musí vycházet z kvalitního biologického průzkumu a při minimálních škodách musí přinášet maximální užitky (Just a kol, 2003).

Při obnově ramene zjistíme nejprve jeho vodní bilanci, zda není ztíženo či zcela znemožněno opětovné zásobení vodou. Eroze či regulace mohly způsobit nežádoucí snížení nivelety toku. Dalším problémem je použití vhodné techniky pro odbahnění. Ve většině případů nelze koryto před realizací vysušit. Použijeme tedy speciální techniku pro těžbu ze břehu či tzv. mokrou cestu, tedy sací bagr. Obecně lze při obnovování ramen říci, že přednost mají mírné sklony břehů a členitá břehová čára. Revitalizaci říční nivy může doplňovat tvorba nových tůní, které tvarově i funkčně napodobí říční ramena.

2.6.2. Břehy a záplavová území řek

Jako hlavní důvod pro regulace byla udávána stabilizace povodňové průtočné kapacity. Přírozené břehy nahradily uměle stabilizované v nepřírozeně velkých sklonech. Regulací toku také vznikla nová území pro jiné využití, ovšem na úkor ekologicky a krajinářsky nejcennějších částí nivy. Díky zkušenostem z povodní v minulých letech už víme, že tyto regulace nejsou optimální. Vhodné pro povodňovou průtočnost nivy jsou úpravy s velkým podílem travnatých ploch a s přiměřeně udržovanými břehovými porosty. Významnou součástí je i obnova starých říčních ramen, zaniklých při regulacích.

Podle Justa (a kol., 2003) mnoho příležitostí k rozsáhlým a uceleným revitalizacím říčních koryt a niv zřejmě v naší intenzivně využívané krajině nebude. Spíše bude docházet k dílčím revitalizacím „v rámci možností“. Mezi použitelná opatření patří následující typy: využití břehu a příbřežního území k vytvoření místního biocentra, rozčlenění povrchu, vyhloubení tůní, postraních ramen a sníženin, založení porostů kolem toku, odklizení případných skládek, revitalizace částí opevněného břehu a vytvoření svahů s menšími sklony, kde ke stabilizaci postačí např. kamenný pohoz. Sklopením břehů do mírnějšího sklonu se zvětší průtočný profil.

Nejvýznamnějším efektem protipovodňové ochrany je zvýšení retence území. Každá povodeň určitým způsobem nově modeluje území a vytváří nové prostory. Lze říct, že provádí spontánní revitalizace. Ne vždy je však tato činnost žádoucí. Přírozená koryta průběh povodí přetváří, ale nemění jejich podstatu. Naopak upravená koryta může povodeň ovlivnit mnohem zásadněji.

Je-li koryto jen částečně upravené, může povodeň pomocí nánosů a břehových nátrží obnovit přírodně blízký průběh trasy. V místě zástavby je nutná nejdříve ochrana před majetkovými škodami či ztrátách na životech, tedy soustředění povodňového průtoku do kapacitního koryta a omezení rozlivu mimo něj. Někdy však může těžce upravené koryto podlehnout povodňové destrukci. Je narušena soudržnost konstrukce a celé opevnění se rozpadne. Čím hladší cestu povodňová vlna nachází, tím postupuje rychleji a tím vyšší úroveň dosahuje dál v povodí její kulminace. Z hlediska

protipovodňové ochrany se revitalizací řeší převážně úseky nad zastaveným územím obce apod.. Zdrsnění a změlčení koryta zpomalí proudění a podpoří rozliv do okolních niv. Posouzení vlivu koryta a jeho změn na průběh povodní je nedílnou součástí hydrotechnických výpočtů projektu revitalizace.

2.7. PŘIROZENÉ AKUMULAČNÍ PROSTORY - MOKŘADY

Mokřady, tedy trvale zamokřené plochy s vysokou hladinou spodní vody, popř. s bohatými vývěry pramenů, byly vždy nedílnou součástí naší krajiny. Již od Středověku byla tato „blata“ soustavně odvodňována. Mokřady jsou definovány třemi základními rysy:

- a) v území je voda přítomna buď až k povrchu půdy nebo alespoň do kořenové zóny,
- b) půda mokřadů má zvláštní vlastnosti, které ji odlišují od ostatních půd,
- c) v mokřadech se vyvíjí vegetace adaptovaná k zaplavení, rostliny, které zaplavení nesou, v ní nejsou přítomny.

Na našem území řadíme k mokřadům hlavně rybníky a jejich litorály, mokré louky a prameniště, říční nivy včetně lužních lesů, rašeliniště, podmáčené smrčiny či umělé mokřady jako kořenové čistírny odpadních vod apod.. Mezi hlavní funkce mokřadů patří zadržování vody v krajině, fixace uhlíku (CO₂) a jeho ukládání do sedimentů, zvlhčují místní klima a přispívají ke stabilitě malého vodního oběhu, tlumí svou plochou průběh povodní, podporují a stabilizují zdroje pitné vody, tvoří významné prostředí svojí biodiverzitou a mají mnoho dalších funkcí. Jsou to velmi specializované ekosystémy, proto každý nepříznivý zásah, který způsobí kolísání vodní hladiny, pokles hladiny povrchové i spodní vody, dlouhé či naopak nedostatečné periody sucha, mohou způsobit narušení nebo zánik mokřadu. Intenzivní zemědělské hospodaření v minulosti přispělo k špatnému stavu mokřadů. Soustavné odvodňování do napřímených koryt a melioračních kanálů urychlilo odtok vody z území. Úbytek mokřadních biotopů znamenal také omezení nebo ztrátu životního prostoru pro mnoho živočišných i rostlinných druhů. Tento negativní stav je však z různých důvodů na většině míst světa. Jedná se tedy o problém globální povahy. Proto byla v roce 1971 přijata Ramsarská

úmluva, která přiřazuje ochraně mokřadů mezinárodní význam. Podle textu konvence jsou mokřady: „území s mokřinami, slatěmi a rašeliništi a vodami přírodními nebo umělými, trvalými nebo dočasnými, stojacími i proudícími, sladkými, brakickými nebo slanými, včetně území s mořskou vodou, pokud její hloubka za odlivu nepřesahuje 6 metrů“. Podle Kendera (2000) bylo přijetím této tzv. konvence vyjádřeno uznání významu mokřadů jako snad vůbec nejproduktivnějším biotopům na světě.

2.8. SEZNAM ZKRATEK

2. BR – Biosférická rezervace
3. ČOV – čistička odpadních vod
4. EECONET – European Ecological Network (mezinárodní ekologická síť)
5. HTÚP – hospodářsko technické úpravy pozemků
6. CHKO – chráněná krajinná oblast
7. JPÚ – jednoduché pozemkové úpravy
8. KES – koeficient ekologické stability
9. KPÚ – komplexní pozemkové úpravy
10. MF – Ministerstvo financí
11. MMR – Ministerstvo pro místní rozvoj
12. MZ – Ministerstvo zemědělství
13. MŽP – Ministerstvo životního prostředí
14. NP – národní park
15. PRŘS – program revitalizace říčních systémů
16. PÚ – pozemkové úpravy
17. s. p. – státní podnik, např. Povodí s.p., Lesy ČR s.p.
18. ÚPD – územně plánovací dokumentace
19. ÚSES – územní systém ekologické stability

3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉ LOKALITY



Lokalita č.2 v zimním aspektu, 2004 (foto: autor)

Sledovaná lokalita se nachází v katastrálním území Majdalena a Hamr, okres Jindřichův Hradec a je součástí Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko (rok vyhlášení 1979), převážně jeho 2. zóny. Severovýchodně od sledované lokality leží přírodní rezervace Meandry Lužnice (1.zóna CHKOT). Pro své kvality je Třeboňsko jednou z šesti českých biosférických rezervací vyhlášených v rámci programu Člověk a biosféra (MAB) UNESCO, a to již od roku 1977. V rámci Třeboňska jsou vymezena tři nadregionální biocentra ÚSES České republiky (Stará řeka, Červené blato, Ruda u Horusického rybníka). Významnými nadregionálními nebo regionálními biokoridory jsou řeky Lužnice, Nežárka a jejich nivy a další významná území. Velká část oblasti potom představuje jádrové území evropské ekologické sítě EECONET. Třeboňsko je rovněž zařazeno do mezinárodní sítě území dlouhodobého ekologického výzkumu (Long-Term Ecological Research Site). Velká část území patří do soustavy evropsky významných území NATURA 2000.

3.1. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Podstatná část Třeboňska patří do geomorfologického celku Třeboňské pánve. V jejím rámci je součástí podcelku označovaného jako Lomnická pánev. Jedná se o širokou rovinu, kde protéká řeka Lužnice o střední nadmořské výšce 451 m a středním sklonu $0^{\circ}54'$. Přebývá výšková členitost 10–75 m. Nadmořská výška tohoto území se pohybuje v rozmezí 458 a 435 m n.m. Její podloží je budováno horninami moldanubika, vyskytují se zde jednak metamorfované horniny (především pararuly a migmatity) předprvohorního stáří, jednak granitoidy (různě zrnité žuly a granodiority) moldanubického plutonu, které jsou stáří prvohorního. Tektonicky predisponovaná pánev je vyplněna sedimenty stáří druhohorního (svrchní křída: svrchní turon - campan) až třetihorního (neogén: miocén), které vývojově patří k mělkovodním jezerně-říčním sedimentům a vznikaly snášením rozrušených a kaolinizovaných hornin z vyvýšených okrajů do depresí pánevního prostoru. Svrchnokřídová sedimentace, představovaná především Klikovským souvrstvím, je plošně nejrozsáhlejší a nejmocnější výplň Třeboňské pánve a místy dosahuje mocnosti až 300 m. Sedimenty tvoří různé barevné pískovce, slepence, jílovce, prachovce, jíly a písky různé zrnitosti a různého stupně zpevnění. Z kvartérních usazenin jsou plošně nejrozsáhlejší pleistocénní pokryvy fluviálních štěrků a písků (včetně živcových písků) v říčních nivách o mocnosti až 30 metrů. V jižní a centrální části CHKO je zachována ukázková říční niva s několika terasovými stupni a dochovanou dynamikou toku. Do okolí Lužnice je soustředěna většina těžených ložisek štěrkopísků. Holocenní sedimenty představují nejmladší vrstvy fluviálních štěrků a písků, nivní a svahové hlíny, sedimenty vodních nádrží, kyselé slatiny a oligotrofní rašeliny.

Pedologické poměry závisí na podloží a na hydrologických podmínkách jednotlivých úseků. V území mají značné zastoupení kyselé hnědé půdy na štěrkopískách, vyvinuté na vyšších i nižších terasách Lužnice po obou březích. Na níže položeném plochem terénu vzdálenějším od řeky přecházejí tyto půdy v hnědé půdy podzolované až podmáčené glejové podzoly na nezpevněných předčtvrtohorních sedimentech: uplatňují se především v severní a východní části lokality. Typické oglejené půdy (pseudogleje, stagnogleje) jsou vytvořeny jen roztroušeně. Na pravém

břehu je vykazován pomístně větší či menší stupeň zrašelinění směrem k minerotrofní kyselé slatině. Na níže položených plochách s nepropustným jílovitým podložím s trvalým podmáčením vznikly pod vlivem přirozené vegetace (podmáčených olšin) půdy typu slatinná glej, často s náznakem zrašelinění (rašelinné půdy typu fen). V přímém dosahu meandrů Lužnice jsou vytvořeny nivní půdy na nivních uloženinách, které většinou přecházejí do vlhčích půd glejových.

3.2. KLIMATICKÉ POMĚRY

Z hlediska klimatické rajonizace patří většina území Třeboňska do mírně teplé a mírně vlhké oblasti s mírnou zimou typu pahorkatinového. Průměrná roční teplota ve střední části území (Třeboň) je 8 °C, průměrná teplota ledna -2,8 °C a průměrná teplota července 18 °C. Průměrné roční srážky dosahují 650 mm (600-700 dle nadmořské výšky). Průměrná délka trvání souvislé sněhové pokrývky je 50-60 dní s maximem 20-30 cm. Převládají západní a jihovýchodní větry. Celkově je klima Třeboňska, zejména jeho pánevní části, do určité míry specifické a odlišuje se od okolních oblastí, což je způsobeno polohou a geomorfologií území i velkým zastoupením vodních ploch. Průměrná roční teplota je zde vyšší než by odpovídalo nadmořské výšce, je zde delší i skutečná délka slunečního svitu. Častý je výskyt vydatných srážek v letním období. Pro Třeboňskou pánev je charakteristický častý výskyt inverzních situací s bezvětřím, kdy dochází zejména v chladnější části roku k delším obdobím se stagnací vzdušných mas v pánvi. V těchto situacích se vyskytují rovněž časté mlhy. Nepříznivý vliv inverzních situací s nedostatečnou ventilací nemá na Třeboňsku naštěstí tak silný vliv na znečištění ovzduší neboť se zde vyskytuje velmi málo větších emisních zdrojů.

3.3. HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrologického hlediska se jedná o velice významnou oblast. Hydrologické poměry jsou dány řekou Lužnicí, která celé území odvodňuje, své vody dále předává Vltavě, Labi a Severnímu moři, k jehož pomoří celá popisovaná oblast náleží.

- Povodí I. řádu = Labe
- Povodí II. řádu = Vltava
- Povodí III. řádu = Lužnice č.h.p. 1–07–02

Lužnice pramení v Rakousku jako Lainsitz, ústí zprava do Vltavy v nádrži Kořensko u Neznašova v cca 350 m n.m., plocha povodí činí 4226,2 km², délka toku v ČR je 153 km, průměrný průtok u ústí je 24,3 m³.s⁻¹. Délka toku v CHKO je 75 km, přičemž v horní části až po rybník Rožmberk bohatě meandruje. Průměrný průtok Lužnice nad soutokem s Nežárkou je 5,09 m³.s⁻¹. Kvalita vody kolísá dle různých parametrů a na různých úsecích toků mezi 3. a 5. třídou čistoty vody (znečištění z Rakouska, z Třeboně, ze zemědělských a rybářských provozů a z Jindřichova Hradce). Konkrétní hydrologické poměry lokality jsou velmi různorodé v závislosti na typu stanoviště. Hladina spodní vody v poriční nivě Lužnice je z větší části přímo závislá na výšce vodní hladiny v řece. Odtok podzemní vody se pohybuje v intervalu 1–2 l/s.km⁻².

3.4. FAUNA

Území je především cenné jako stanoviště společenstev bezobratlých vázaných na různé typy mokřadních biotopů. Mimo jiné byl v širším okolí zjištěn více či méně pravidelný výskyt těchto zvláště chráněných, ohrožených druhů obratlovců (H = v případě ptáků prokázané hnízdění): skokan ostronosý (*Rana arvalis*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), čolek obecný (*Triturus vulgaris*), čolek horský (*Triturus alpestris*), chřástal kropenatý (*Porzana porzana*) H, bekasina otavní (*Gallinago gallinago*) H, vodouš kropenatý (*Tringa ochropus*) H, cvrčilka říční (*Locustella fluviatilis*) H, cvrčilka zelená (*Locustella naevia*) H, strnad rákosní (*Emberiza schoenicus*) H, rejsek vodní (*Neomys*

fodiens) a rejsek černý (*Neomys anomalus*). Pravidelně se zde vyskytuje vydra říční (*Lutra lutra*). V říčním korytě byl prokázán mimo jiné výskyt těchto druhů ryb: lipana podhorního (*Thymallus thymallus*), piskoře pruhovaného (*Misgurnus fossilis*), sekavce písečného (*Cobitis taenia*), mníka jednovousého (*Lota lota*), vranky obecné (*Cottus gobio*) a dalších.

I když se v těchto mokřadních ekosystémech vyskytuje výše uvedená řada ohrožených a chráněných druhů, jejich význam je především v kvantitě výskytu pro ně typických společenstev bezobratlých živočichů, v okolní krajině mizících. Jedná se např. o různé druhy vážek (*Odonata*), pošvatek (*Plecoptera*), střechatek (*Megaloptera*), chrostíků (*Trichoptera*), či některé druhy měkkýšů (*Mollusca*), korýšů (*Crustacea*), pavouků (*Arachnidae*) apod. Jedinečná je velká populace bělopáska tavolníkového (*Neptis rivularis*), která se v Čechách vyskytuje pouze v Třeboňské pánvi a je zde vázána na rozsáhlé plochy tavolníku vrbového (*Spiraea salicifolia*).

3.5. FLÓRA

Vegetačním krytem chráněného území je pestrá mozaika nelesních společenstev v místech dříve kosených psárkových luk (*Alopecurion pratensis*), které vznikly po odlesnění lužních střemchových doubrav (společenstvo *Quercus robur* – *Padus avium*). Z lemu říčního toku a zbytků meandru se rozšiřují poríční rákosiny (*Phalaridion arundinaceae*), tvořené dominantní chrasticí rákosovitou (*Phalaroides arundinacea*). V mělkých depresích s vysychavými zabahněnými tůňemi se společenstvy vysokých ostřic svazu *Caricion gracilis* rostou ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*), ostřice štíhlá (*Carex gracilis*) a třtina šedavá (*Calamagrotis canescens*). V části území, kde záplavy trvají déle, je ostřice zvolna nahrazována zblochanem vodním (*Glyceria maxima*). Na vyvýšených starých písečných náplavech v nivě rostou duby letní (*Quercus robur*) a kompaktní porosty tavolníku vrbového (*Spiraea salicifolia*). Mladší přirozené vodní nádrže jsou z okrajů nejdříve osidlovány porosty lakušníku vodního (*Batrachium aquatile*) a hvězdoše háčkatého (*Callitriche hamulata*), později dalšími druhy vodních rostlin, např. rdesnem tupolistým (*Potamogeton obtusifolius*) nebo makroskopickou řasou skleněnkou (*Nitella flexillis*), tedy stejnými druhy, které rostou i v korytě řeky.

Teprve v další fázi zazemňování nastupují stulík žlutý (*Nuphar lutea*), žebratka bahenní (*Hottonia palustris*), halucha vodní (*Oenanthe aquatika*), lupenitá játrovka trhutka plovoucí (*Riccia fluitans*) a vzácně lekním bělostný (*Nymphaea candida*). Pruh na rozhraní vody a souše obsazují rukev obojživelná (*Rorippa amphibia*), zevar jednoduchý (*Sparganium emersus*), žabník jitrocelový (*Alisma–plantago-aquatika*) a řídce přeslička pořiční (*Equisetum fluviatile*). Zatemňovací proces končí vytvořením porostů vysokých ostríc.

3.6. MOŽNÉ NEGATIVNÍ VLIVY

Pod většinou území se nachází ložisko kvalitních štěrkopísků. Případným prosazením těžby by bylo území nevratně zlikvidováno.

Nedaleko řešené lokality leží velké vodácké tábořiště Majdalena a počet vodáků sjíždějících řeku se stále zvyšuje. Negativním vlivem je vedle stále se zvyšujícího množství návštěvníků projíždějících po řece nelegální táboření.



Charakter říční nivy severně obce Majdalena v době povodně, březen 2006

(foto: J. Ševčík)



Letecký pohled na lokality 2, 3, 4 a 5, 2001 (foto: J. Ševčík)



Část zájmového území, pohled ze severu, 1985 (foto: J. Ševčík)



Charakter říční nivy severně obce Majdalena při povodni v červnovém aspektu, 1998 (foto: J. Ševčík)



Charakter umělé laguny v inundačním území Nové řeky zřízené správou CHKO Třeboňsko. Již dva roky po vyhrnutí byla laguna osídlena cennými rostlinnými a živočišnými společenstvy, 1994 (foto: J. Ševčík)

4. METODIKA

Cílem předkládané práce je vybrat takovou část toku a jeho nivy, kde byly v minulosti provedeny úpravy, z dnešního pohledu negativní, a navrhnout postup možné nápravy. Prvním krokem bude provedení podrobného průzkumu terénu. Na zvolené lokalitě pak navržení optimální varianty revitalizačních opatření technického i biologického charakteru a způsob další údržby a ochrany této části toku. Závěrem pak posouzení vlivu úprav na retenci vody v krajině a zhodnocení přínosu těchto postupů z hlediska stability krajiny. Zamýšlená revitalizace má podstatně přispět ke zdržení vody ve zvolených lokalitách a zvýšit hladinu spodní vody. Tím budou obnoveny životní podmínky pro zvýšení počtu rostlin a živočichů charakteristických pro nivu řeky Lužnice. Dojde tím k rozšíření tohoto biokoridoru nadregionálního charakteru ÚSES.

Podkladem pro mou práci byl terénní průzkum prováděný od března roku 2004. Lokalita byla navštěvována minimálně jednou za měsíc, aby byly zaregistrovány všechny změny v průběhu roku, především kolísání vodní hladiny. Získala jsem základní data a poznatky o přírodních podmínkách, vodních poměrech, o rozsahu negativních antropogenních zásahů na tuto část území říční nivy. Celkem bylo uskutečněno 25 návštěv. Další činností byl sběr literárních údajů a mapových podkladů, které byly, spolu s terénním průzkumem, důležité pro výběr vhodné lokality. Jedním z dalších podkladů byl Plán ÚSES Majdalena (Škopek, 1999), který je nutné pro zpracování návrhu revitalizačních opatření respektovat. Pracovníci správy CHKO Třeboňsko mi poskytli řadu především mapových podkladů. Vycházím z KN mapy 1:2880, map 1:10 000 a 1:25 000, ortofotomapy 1:5 000 a Müllerovy mapy Čech z roku 1720. Důležitým zdrojem informací byly především letecké snímky. Cennou řadu informací a podkladů mi také poskytl podnik Povodí Vltavy, mimo jiné příčný a podélný profil toku či digitálně zaměřené nové koryto s naznačením původní trasy. Dále pak možnost nahlídnout do projektové dokumentace dříve provedených úprav. Práce je doplněná fotodokumentací.

První část práce spočívala ve výběru vhodné lokality. Bylo nutné vybrat takovou část toku a povodí, kde předchozí nevhodně volené lidské zásahy vyvolaly potřebu revitalizační úpravy.

4.1. DÍLČÍ LOKALITY

Po podrobném průzkumu celé oblasti jsem zvolila 6 lokalit, kde jsou navrženy revitalizační úpravy. Přestože na první pohled působí tato část celkem esteticky, při hlubším průzkumu jsou zde patrné důsledky negativních zásahů lidí do krajiny. Z leteckých snímků je dobře patrný průběh původní trasy koryta i tvar a lokalizace zaniklých ramen.

Napřímením trasy koryta a odstraněním jeho přirozené členitosti (vyrovnání nepravidelností a zvýšení podélného sklonu) došlo k rapidnímu zkrácení délky vodního toku a tím k usnadnění a urychlení odtoku vody z území. V minulosti nevhodně použitá černá fólie ke stabilizaci břehů (rok 1973) zhoršuje estetickou funkci toku, její potrhané části jsou po celé délce úseku toku viditelné. Koryto bylo po celé své délce nevhodně opevněno kamenným pohozením. Celá úprava měla za následek také změnu vodního režimu stanoviště podél toku. Odstranění části dřevinných vegetačních doprovodů snížilo krajinnotvornou, estetickou, biologickou i rekreační funkci toku. Protože se nejedná o hospodářsky využívané území, není zde opodstatněné řešit protierozní ochranu.

Lokalita č. 1 (ř.km. 113,48–113,42, o délce cca 200 m) je situována na levém břehu řeky Lužnice a je zbytkem přirozeného meandru. V nátokové i výtokové části byla v přirozeném procesu vzniku nového koryta v minulosti zcela oddělena. Je zde vyvinuta charakteristická hydroserie od litorálních porostů přes pásmo ostřic k monokultuře chrastice na nejvyšších suchých místech. Celá tůň dnes tvarem připomíná podkovu. Díky propustnosti šterkopískových náplavů je výška hladiny zcela odvislá od výšky hladiny v korytě. Vlivem eutrofizace i v důsledku výše uvedených úprav v minulosti byl proces zazemňování urychlen. Proto za nízkého stavu vody tůň vysychá. Mezi typické zástupce rostlin patří zejména chrastice rákosovitá (*Phalaris*

arundinacea), ostřice měchýřkatá (*Carex vesiciria*) a ostřice štíhlá (*Carex gracilis*). Na několika místech je koryto zarostlé křovinnou vegetací zejména vrbou křehkou (*Salix fragilis*). Stěna vnějšího oblouku je velmi strmá oproti vnitřní, která pozvolna přechází v porost poloostrova. Vzniklý poloostrov je značně zarostlý křivkami s několika exempláři borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Bezprostřední okolí tvoří podmáčená louka ze samostatně stojícími vzrostlými duby letními (*Quercus robur*) a skupinkami křovin. V západní části lokality vede nezpevněná cesta doprovázená el. vedením a velmi hustým porostem křovin. Jihovýchodně od této lokality se v nedalekém lese nachází černá skládka, v minulosti byla odvezena a dnes zde především občané nedaleké obce Majdalena ukládají především stavební a biologický odpad. Další negativní vliv má Veřejné tábořiště Majdalena a především neukáznění vodáci, kteří táboří mimo místa, k tomuto určena.

Lokalita č. 2 (ř.km. 113,31–113,23, o délce cca 90 m) leží také po levé straně toku severněji oproti první o cca 150 m. Přestože se vyvíjela velmi podobně, je toto rameno mnohem hlubší. I za nejnižší hladiny vody nedochází nikdy k úplnému vyschnutí. Toto rameno je mnohem přímější a v nejširší části má až 15 m. Jeho levý břeh má charakter hráze s linií dřevin tvořenou mimo jiné dubem letním (*Quercus robur*), vrbou křehkou (*Salix fragilis*), olší lepkavou (*Aldus glutinosa*) a topolem osikou (*Populus tremula*). Díky břehové abrazi původního toku je levý břeh velmi strmý, některé kmety na hrázi jsou podemleté a nahnuté do koryta ramene. Pravý břeh pozvolna přechází v poloostrov porostlý zejména křovinnou vegetací, dále břízou bílou (*Betula alba*), olší či několika vzrostlými duby, tento úsek plynule navazuje na převážně listnatý les doprovázející koryto řeky. Doprovodné bylinné patro je podobné lokalitě č.1. V těsné blízkosti se nachází cesta.

V dalším úseku toku (cca 50 m severněji) navazují po pravé a levé straně další dvě slepá ramena. Jedná se o **lokality č. 3 a č. 4**. (ř.km. 113,15–112,96, o délkách cca 190 m a cca 180 m). V 80. letech byl i tento úsek napřímen. Ve spolupráci Povodí Vltavy se správou CHKO Třeboňsko došlo k dohodě, vzniklá slepá ramena nebyla zasypána, ale zůstala ponechána vlastnímu přirozenému vývoji bez jakýchkoliv zásahů. Vznikla tak dvě nová slepá ramena jako významné prvky ekologické stability krajiny. Jsou částečně napojena na tok, výška vodní hladiny kolísá podle hladiny vodního sloupce v korytě toku.

Lokalita č. 3 leží na pravém břehu toku a jako jediná lokalita je zcela napojená na stávající trasu koryta řeky a celoročně průtočná. V nátokové i výtokové části však dochází k postupnému přirozenému zarůstání. Pravý, tedy konkávní břeh, podemílá svou erozní činností voda a místy tak hrozí pád několika kmenů do koryta. Tato lokalita je díky napojení na tok nejhlubší. Vzniklý ostrov zcela pokrývají křoviny, které jsou ve velmi špatném stavu. V severní části je koryto otevřené do krajiny, jen místy se vyskytuje porost vrby. Navazuje na louku, která díky nevhodným podmínkám není hospodářsky využívána. Těsně před začátkem ramene je na toku vybudován brod z betonových panelů, na který navazuje téměř zaniklá pěšina vedoucí těsně kolem ramene.

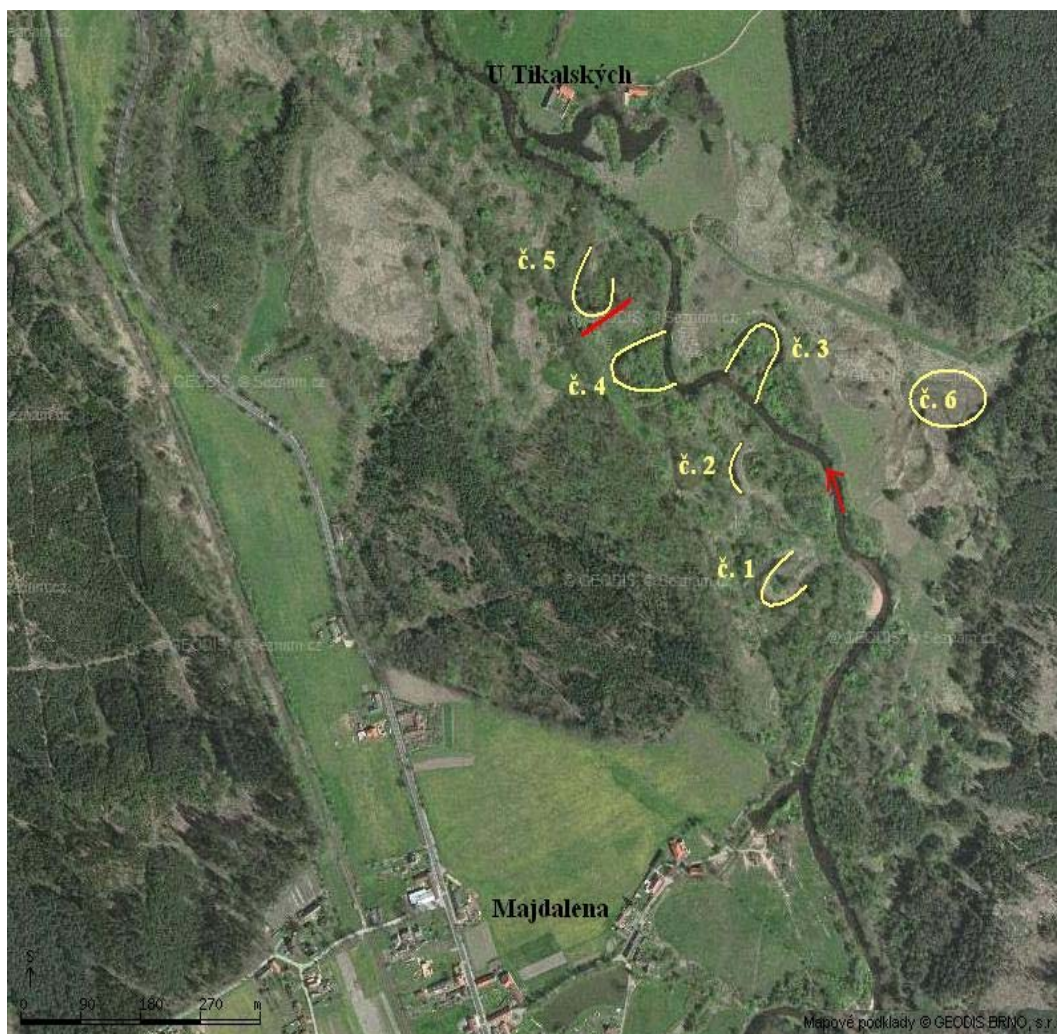
Lokalita č. 4 se nachází na levé straně toku na který je napojena svou výtokovou částí. Nátoková část je zcela oddělena od koryta. Tato pozvolna zazemněná a zarostlá část ramene je oproti předchozím lokalitám silně zarostlá náletovými dřevinami s druhovým složením odpovídajícím okolním porostům. Původní koryto je zde znatelné podle malých terénních depresí naplněných vodou, které původní trasu nátokové části kopírují a fragmentem hráze s vzrostlými duby. Oba dva břehy jsou velmi strmé a podemleté činností vody. Na levém břehu se pouze místy vyskytují porosty vrby křehké a šremchy obecné (*Prunus padus*), převládá porost invazních rostlin především netykavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), svízel přítula (*Galium palustre*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Na břehu se nachází stabilizující železná konstrukce, která brání podemílání břehu v blízkosti sloupu el. vedení, bohužel její řešení není příliš estetické. Při ústí ramene je břeh silně zarostlý křovinami, které až z jedné třetiny

zasahují do koryta. Poloostrov je velmi výrazně členitý, uprostřed s terénní vyvýšeninou, kde se nachází skupina bříz. Okolí je křovinaté s jednotlivě stojícími stromy. Odstavené rameno kopíruje cesta a el. vedení.

Lokalita č. 5 (ř.km. 112,85–112,67, o délce cca 165 m) leží nejseverněji cca 50 m za lokalitou č. 4 opět na levém břehu řeky. Tato lokalita je součástí Přírodní rezervace Meandry Lužnice (90 ha). Na druhém břehu proti se nachází tzv. „samota“ U Tikalských“. Toto rameno je nejvíce vzdáleno od koryta a nalézá se v hustém lesním porostu majícím charakter lužního lesa. Jarní záplavy však toto rameno ovlivňují nejvíce. Mezi lokalitou a korytem řeky je vymletá deprese, přes kterou je vodou přinášena nežádoucí materiál převážně písek, který se v této lokalitě hromadí a způsobuje z velké části její zanášení. Jakékoliv úpravy jsou zde nejsložitější, jedná se o velmi nepřístupný terén. Výška vodní hladiny nepřesahuje 0,20 m, koryto je silně zanesení sedimentem a rozkládajícím se listím. Okolní křoviny postupně zarůstají samotné rameno a polámané a vyvrácené kmeny stromů se hojně povalují přímo v korytě. Oba břehy jsou velmi strmé a podemleté vodou, což způsobuje časté vyvrácení celého stromu do koryta. Některé náletové dřeviny rostou přímo v korytě. Vzniklý poloostrov je velmi členitý zarostlý především křovinami a jen místně nízkými, starými a polámanými stromy. Pozvolna navazuje na podmáčenou louku s převahou ostřice. V dolní části lokality odbočuje malá průrva vzniklá protržením při povodních v roce 2002. Je cca 1 m široká a po cca 20 m ústí do melioračního kanálu odvádějící vodu z lesa a okolních pozemků. Zde jsou vzrostlé duby tvořící hráz s příměsí převážně bříz, olší, vrb či střemchy. V dolní části je hustým porostem křoví oddělena cesta, kolem níž se vyskytuje i několik exemplářů vzrostlé lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*). Touto lokalitou prochází napříč el. vedení. V celé této lokalitě se nachází velké množství starých a poškozených stromů.




Lokalita č. 6 je terénní deprese ležící východně od lokality č. 3 cca 140 m v úrovni ř.km. 113,23. Oblast je po velkou část roku podmáčená a částečně při průchodu větších vod zaplavovaná, je tedy vhodná k vytvoření umělé tůně. Dalším zdrojem vody by mohla být vypouštěcí stoka odvádějící vodu z rybníku Nový Hospodář do řeky, která leží cca 30 m severněji. Otázkou je, zda voda z rybníka, při podzimním

vypouštění, není příliš eutrofizovaná. Díky nestálým životním podmínkám, daných kolísáním vodních poměrů v půdě, zde není nijak zvlášť široká skladba rostlin a živočichů na vodu vázaných. Vytvořením souvislé vodní plochy by byly připraveny vhodné podmínky pro řadu cenných druhů. Blízké okolí je tvořeno především podmáčeným lučním porostem, který nelze hospodářsky využívat. Východní část je obklopena převážně jehličnatým lesem.



Celkový pohled na zájmové území (foto: GEODIS BRNO, s.r.o.)

Legenda:

- 
č. 1 Vyznačení jednotlivých lokalit 1 až 6.
- 
Směr toku řeky.
- 
Nejj jižnější hranice PR Meandry Lužnice

4.2. URČENÍ PRIORIT PŘI NAVRHOVÁNÍ REVITALIZAČNÍCH ÚPRAV

V druhé části práce předkládám návrh nejdůležitějších revitalizačních opatření podle uvažovaných priorit pro dílčí lokality této oblasti. Navrhovaná revitalizační opatření jsou rozdělena do tří základních etap. Jednotlivé etapy předkládají postupné návrhy řešení v určitém časovém horizontu, logicky vyplývající ze stavu řešeného území. Uvažovaným kritériem je technická náročnost, vhodnost ročního období, úroveň poškození a potřeba nápravy, potřeby správy CHKO a v neposlední řadě finanční náročnost. Do I. etapy jsou zařazeny takové činnosti, které „připraví“ lokalitu k vlastní revitalizaci. Jedná se o technicky méně náročné úkoly, které předchází etapě č. II. Ta pak zahrnuje provedení vlastních revitalizačních opatření lokalit 1 až 5 a navržení umělé laguny ve stávající terénní depresi. Tato část je technicky nejnáročnější a tudíž i ekonomická náročnost značně vzrůstá. III. etapa je navržena jako udržující. Jedná se pouze o menší opravy či úpravy na již provedených opatřeních. Je možné do tohoto časového úseku zařadit i následnou péči o zeleň, je-li to v jednotlivých případech opodstatněné. Výše uvedené navrhované revitalizační úpravy by měly odstranit negativní antropogenní zásahy a vytvořit přírodě takové podmínky, aby se mohla sama bez dalších zásahů vyvíjet pokud možno přirozeně. Dá se tedy mluvit o jakési IV. etapě, kdy sama příroda ukáže, zda byla navržená opatření vhodná.

I. etapa

- běžná údržba dřevin: provést zdravotní řez v nutných případech, přestárlé, nevhodně umístěné a staticky ohrožené exempláře odstranit, částečně odstranit přerostlé a polámané křoviny (nutné brát ohled na živočichy vázané na dřeviny v určitém stupni rozkladu)
- odstranit kmeny padlé v korytě a v odstavených ramenech
- odstranit odpad z celé lokality a odstranit černou skládku (v budoucnu bude vhodné navázat rekultivací této černé skládky)
- ve vlastním korytě řeky Lužnice odstranit zbytky černé fólie, dříve nevhodně použité pro stabilizaci svahu
- stávající opevnění v případě narušení neopravovat, ale odstranit a ponechat koryto přirozenému vývoje bez zásadních antropogenních zásahů

II. etapa

- odtěžením sedimentů snížit stupeň zazemnění slepých ramen
- zpomalit proces zarůstání slepých ramen
- vytvořit různý sklon břehů s cílem vytvoření maximální diverzity stanovišť
- zřídit umělou vodní lagunu
- nová výsadba místních druhů, zejména dub, vrba, olše a svída
- nežádoucí terénní deprese využít k uložení sedimentu, případně odvést na jiná vhodná místa (jedná se převážně o kvalitní šterkopísky, které je možné využít ke zpevnění cest apod.)
- údržba ploch podél vodoteče
- pouze v nutných případech stabilizovat koryto a patu svahu

III. etapa

- dosadba dřevin
- odstranění zbývajícího opevnění
- péče o dřeviny (porosty kolem Lužnice ponechat přirozenému vývoji, pouze odstraňovat kmeny bránící průtočnosti koryta)
- kosení okrajových partií s ostřicovými porosty v příznivém ročním období
- výhledově se zabývat řešením negativního vlivu blízkého veřejného tábořiště a tzv. táboření na černo v průběhu celého toku, např. každoroční úklid lokality apod.

Obecné zásady:

- minimalizovat zásahy do stávající zeleně,
- minimalizovat pohyb těžké techniky v terénu a odvoz materiálu,
- minimalizovat ryze technické prvky a preferovat co nejpřirodnější vzhled nových zařízení, terénních úprav atd.,
- co nejmenší finanční náročnost.

5. VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1. OBECNÝ POPIS LOKALITY

Dnes stabilizované původně meandrující koryto toku řeky Lužnice s řadou odstavených ramen v různém stupni zazemnění protéká říční nivou s malým podélným sklonem na písčitém podloží. Původní rostlinné společenstvo charakteru lužního lesa zastoupeno převážně dubem letním, olší lepkavou či střemchou se zachovalo pouze v podobě fragmentů a břehových porostů. Podélný sklon sledované části toku je velmi mírný, nadmořská výška břehu se pohybuje v rozmezí 436,51-436,85 m n.m., nadmořská výška dna od 433,70-434,83 m n.m. (odečteno z podélného profilu toku). Zvolenou lokalitou je úsek řeky Lužnice s přílehlými pozemky mezi říčním kilometrem 112,68 a 113,48 o šířce přibližně 300-500 m a délce 1000 m. Oblast se nachází cca 10 km jihovýchodně od města Třeboň pod obcí Majdalena. Převážná část lokality leží v katastrálním území Majdalena, pouze část na pravém břehu spadá do katastru obce Hamr. Jižně od kostela Sv. Máří Magdaleny cca 200 m leží první z navrhovaných odstavených ramen, poslední se nachází před místem nazývaným tzv. „samota U Tikalských“. (Rozměry jsou přibližné, jsou odečteny z mapy.)

Práce je zaměřena především na odstavená ramena, nikoliv na vlastní koryto řeky. Tato ramena dokumentují původní trasy silně meandrujícího řečiště. Ve dvou případech před regulačními zásahy do koryta řeky, prováděnými v minulých desetiletích. V případech ostatních se jedná o odstavená ramena vzniklá přirozeným procesem. Koryto bylo v minulosti v téměř celém úseku regulováno či zpevnováno. Zásadním problémem je urychlení průtoku. Dále je práce zaměřena, a to v jednom případě, na deprese v okolní nivě vhodné pro navržení umělé tůně.

Přibližně do 50. let minulého století byla okolní krajina extenzivně obhospodařována. Byla kosena většina lučních porostů, včetně depresí s ostřicemi. Koryto řeky a slepá ramena byly čištěny od padlých kmenů a byly prováděny pravidelné probírky břehových porostů. Od počátku kolektivizace se území postupně přestalo hospodářsky využívat. Především omezení kosení mělo za následek rozšíření

porostů chrastice a zblochanu i rozšíření ploch náletové rozptýlené křovinné a stromové vegetace. Břehové porosty byly ponechány přirozenému vývoji, pouze byly vždy po delším časovém úseku správcem toku radikálně prořezány. Přibližně od pol. 80. let jsou probírky břehových porostů po dohodě se Správou CHKO prováděny v kratších intervalech a z hlediska ochrany přírody v přijatelném rozsahu. V důsledku omezeného kosení a především v důsledku zvýšení eutrofizace i nižších srážek v devadesátých letech minulého století se řada mělkých depresí s původně stabilní vodní hladinou zazemnila.



Lokalita č. 1, počátkem 80. let před zazemněním (foto: J. Ševčík)



Lokalita č. 1 v zimním aspektu, 2004 (foto: autor)



Lokalita č. 2 v podzimním aspektu, 90. léta (foto: J. Ševčík)



Lokalita č. 2, současný stav zazemnění v letním aspektu, 2004 (foto: J. Ševčík)



Lokalita č.4 v podzimním aspektu, 2004 (foto: J. Ševčík)



Silně zazemněná tůň severně od lokality č. 2, léto 2005 (foto: J. Ševčík)

5.2. ZÁSADY ČLOVĚKA DO REŽIMU KRAJINY V NIVĚ ŘEKY LUŽNICE

Tyto zásahy byly prováděny v několika etapách vždy s odlišným přístupem, ale v konečném důsledku s víceméně negativním dopadem na původní krajinný ráz oblasti. V následujících odstavcích jsou podrobně rozebrány a zdokumentovány jednotlivé antropogenní zásahy. Jejich revitalizace je jedním z cílů této práce.

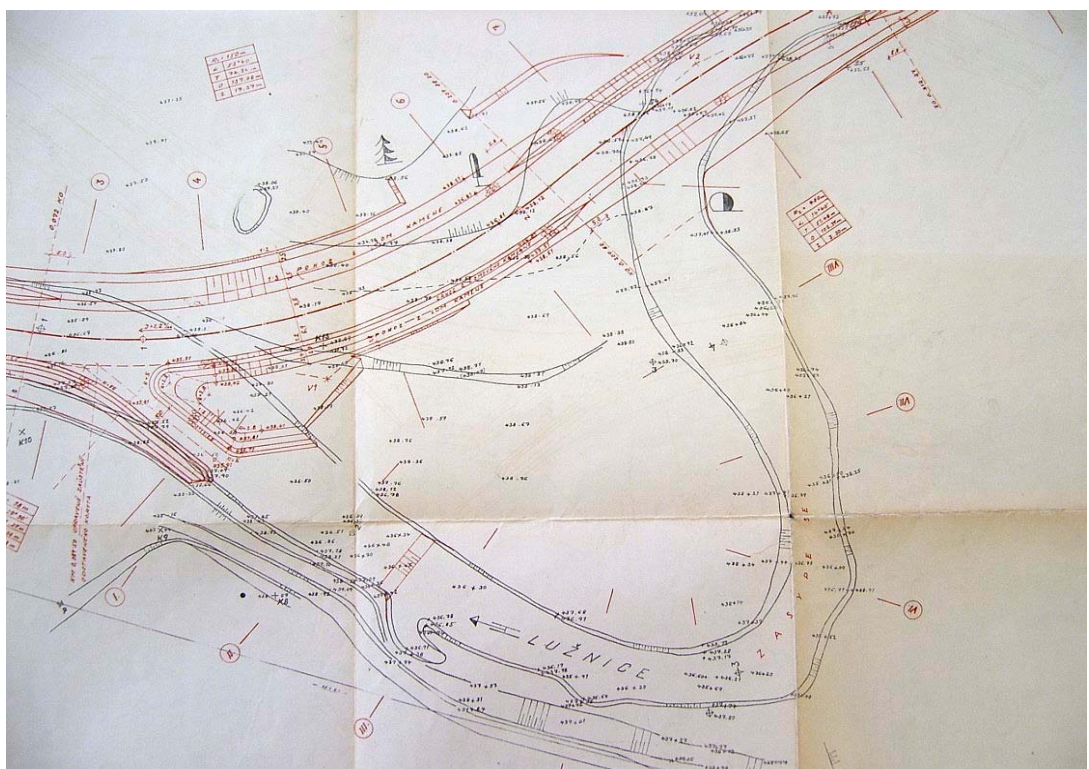
Před osídlením lidmi byla niva nejspíše pokryta nepropustnými lužními pralesy, převážně olšinami a střemchovými doubravami. Během času lidé nivu z velké části odlesnili a přeměnili v extenzivně využívané louky. Les byl, až na drobné výjimky, redukován na úzký lem břehových porostů a na rozptýlené skupiny keřů a stromů či solitérní stromy, převážně duby. Nivní louky i porosty ostřice byly vysekány až těsně k hladině tůní. V této podobě se říční niva udržela přibližně do poloviny minulého století, do období kolektivizace zemědělství, kdy došlo k zásadní změně. Trendem druhé poloviny minulého století bylo napřimování toku. Tento většinou negativní zásah se nevyhnul ani řece Lužnici v dané lokalitě.

Pro představu uvádím úpravu z roku 1972. Účelem opravy Lužnice v Majdaleně na úseku 113,025–113,575 ř.km. byla podle Územního rozhodnutí (1972) ochrana levobřežního pozemku, který byl účinkem vody zejména při vyšších stavech podemílán a řeka se neustále přibližovala k zástavbě obce. Nové koryto bylo navrženo tak, aby případně v další etapě mohla navázat nová úprava.

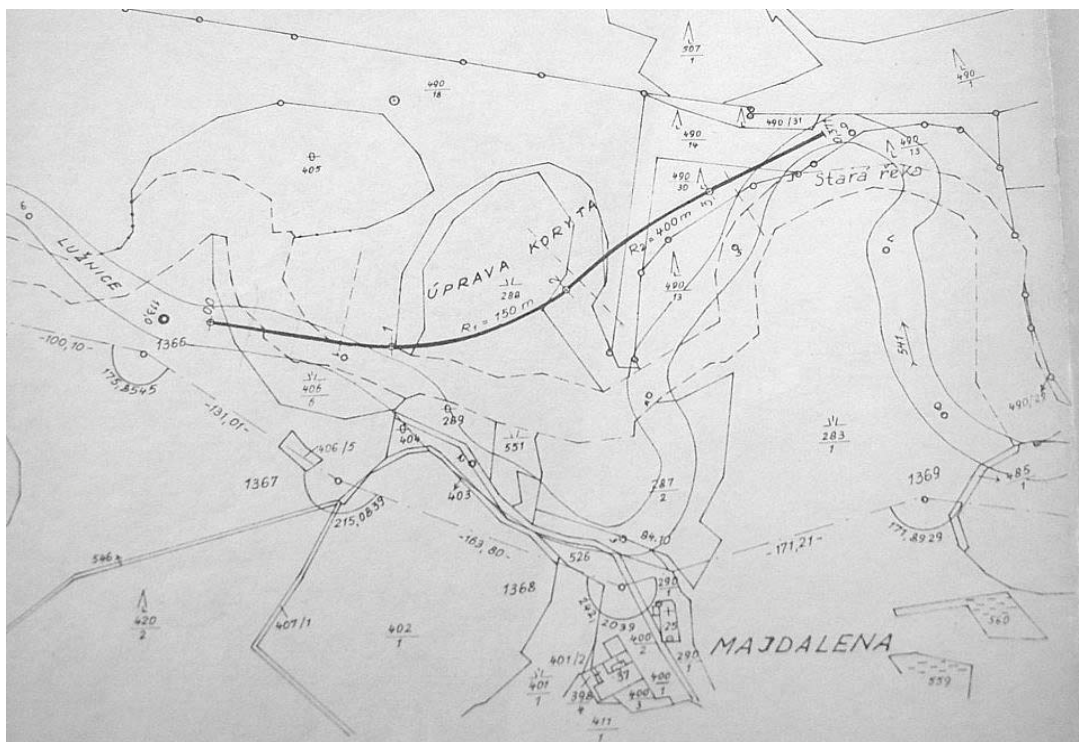
Následující část uvádím z průvodní zprávy projektové dokumentace. Řeka Lužnice v měkkém hlinitopísčitém korytě vytváří nové koryto a oblouky o velmi malých poloměrech. Na konkávních obloucích se proto řeka zarývá čím dál tím více do terénu. Aby se zastavila takováto činnost řeky u obce Majdalena a zabránilo se ohrožení kostela bylo nutné přistoupit k usměrnění toku průpichem. Průpich se skládá ze dvou protisměrných oblouků, které se přímkami napojují na stávající koryto. Příčný profil je upravený na dvouletou vodu, s převýšením 20 cm nad hladinou. Opevnění konkávního svahu je provedeno u paty záhozem z lomového kamene, se svahem 1:1,5. Zához je ukončen lavičkou 1 m širokou, nad ní je pohož z lomového kamene 12 cm nad hladinou. Nad pohožem je provedeno humusování s osetím travním semenem. Konvexní svah je u paty opevněn pohožem z lomového kamene nad nímž je navrženo humusování s osetím travním semenem. V přímé trati je opevnění stejné jako u konkávního svahu. Přebytečný výkopek se použije částečně na vyrovnání terénu a větším dílem na zasypaní odstaveného koryta. Dolní jeho část je ponechána nezasypaná a bude sloužit jako útulek pro ryby, ukončena budu upraveným vyústěním.



Nastínění původního tvaru koryta (foto: GEODIS BRNO, s.r.o.)



Situace 1:500 (1972)



Přehledná situace 1:2880 (1972)



Foto od kostela před úpravou (foto: B. Procházka)



Pohled ke kostelu před úpravou (foto: B. Procházka)

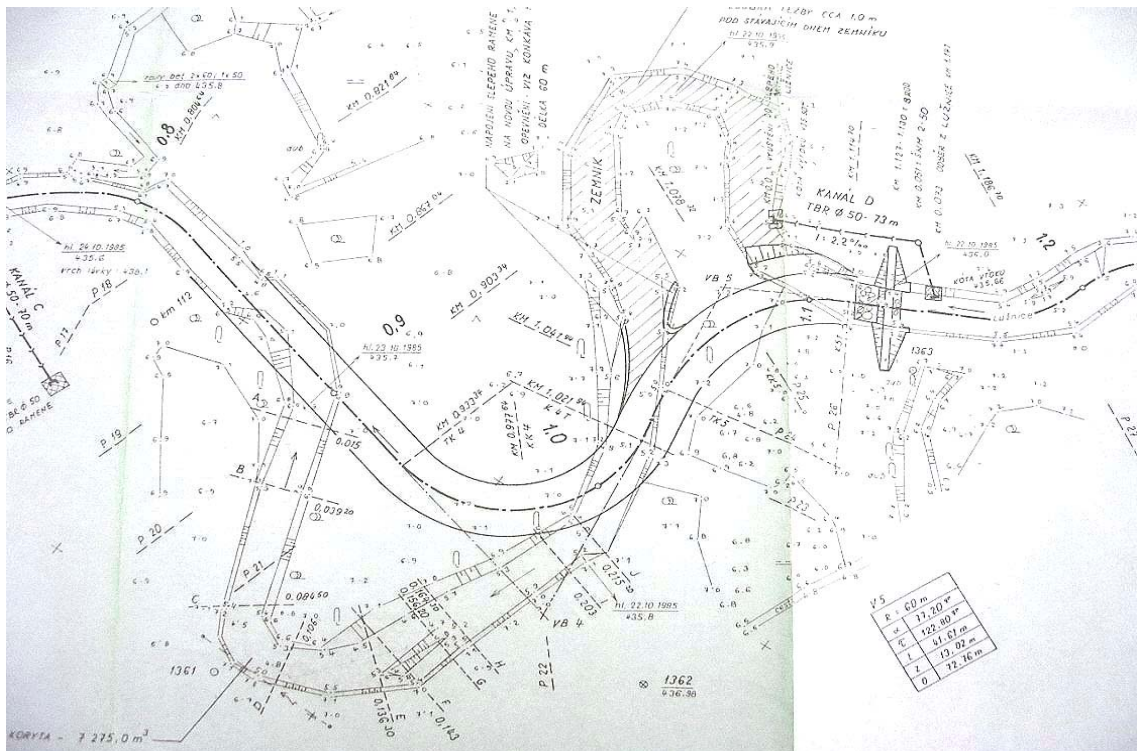
Na sledovaném úseku toku také probíhaly menší úpravy a opravy. Jako příklad uvádím opravu břehů Lužnice u Tikalských z února 1983. Práce byly prováděny na neupraveném toku v ř.km. 111,5 až 112,95 nad Novořeckými splavy k Majdaleně. Důvodem k opravě byl špatný stav tohoto úseku, zanesené koryto a zvýšení úrovně břehu výše než okolní luční pozemky. Voda se místy rozlévala již při průtoku 30-ti denní vody a znemožňovala tak řádné obdělávání pozemků. Ve vzdálenosti 300-400 m od toku byl vybudován otevřený odvodňovací příkop, který odvádí vybřeženou vodu, ta si zkracuje cestu k Novořeckým splavům a zhoršuje jeho stav nadměrným průtokem. V akci čištění Lužnice pod Majdalenou byly v letech 1979-80 odstraněny nevhodné porosty v uvažovaném úseku.

Bylo navrženo opravit uvedený úsek s místním vyrovnáním meandru, při tom dbát na to, aby krajina respektovala krajinný ráz a zajistila průtok jednoleté povodně. Již při návrhu trasy musí být uvažovány porosty, které budou při opravě zachovány, aby nebyli při stavebních pracích ohroženi. Pro zajištění stability dna a pro zpřístupnění ke korytu budou při opravě navrženy dva brody – stupně ze silničních panelů, zajištěné záhozem z lomového kamene. Opevnění břehu bude perforovanou folií, zajištěnou v patě svahu záhozovou patkou s proštěrkováním a nad hladinou Q_{180} sponami

s betonářského železa. Konvexní břehy budou zajištěny pouze humusováním a osetím travním semenem. Jako doprovodná zeleň bude použita skupinová výsadba olší a dubů se sponem nejméně 2 m. Délka původní trati 1,8 km se po odstranění dvou meandrů zkrátí na 1,4 km.

Jako poslední příklad uvádím Opravu Lužnice U Tikalských ř.km. 111,150 až 113,00 z roku 1985. Účelem bylo (dle zjednodušeného projektu) zamezení postupu meandrů do zemědělských pozemků. Částečné směrové vyrovnaní v místech postupu eroze koryta, vyrovnaní nivelety dna, zajištění konkávních břehů kamenovými záhozy, úprava svahů koryta se stabilizací a osetím a vybudování brodů. V uvedeném úseku bylo koryto neupravené, břehy převážně prorostlé vrbou, v některých místech vzrostlé duby. Docházelo k vymílání dna, k ukládání splavenin a především k změnám směrovým v důsledku erozivních účinků toku. Tím je zvyšován zápor zemědělské půdy. Ve výhledu nebylo počítáno s těžbou šterkopísku.

Na základě projektové dokumentace uvádím technické řešení. Začátek opravy navazuje na přírodní koryto nad Novořeckými splavy. Tvar koryta je přizpůsoben v celé délce původnímu korytu tak, aby došlo k minimálním zásahům do břehových porostů. Rozsah kácení stromů a mýcení křovin stanovily zainteresované orgány, chráněné stromy byly na místě vyznačeny. Tvar koryta byl stanoven ve dně minimálně 10 m se sklony 1:2. V konkávních úsecích došlo ke stabilizaci svahů pohozením z lomového kamene do 80 kg na geotextilii Gemal 300. Maximální snížení pod niveletou činilo v konkávách 70 cm a přecházelo do lehkého pohození v přímé trati, který sloužil jako stabilizační prvek pro Gemal 100. V obloucích pak bylo koryto přizpůsobeno dosavadním svahům v konvexi s doplněním svahu při břehu vytěženým materiálem na sklon 1:2 s překrytím Gemalem 100 a oseto. V některých místech byl Gemal 100 uchycen ocelovými jehlicemi. Humusování nebylo prováděno vzhledem k tomu, že se jednalo o částečně humózní materiál a ornice nebyla k dispozici. Konec opravy navazuje na již provedenou úpravu řeky. Hladina při průtoku Q_{210} ($3,4 \text{ m}^3/\text{s}$) je 65 cm nad niveletou dna. Nad hladinou Q_{210} jsou svahy bez kamenných pohození osety. Břehy budou osázeny olší a dubem v celé délce opravy řeky oboustranně.



Situace 1:1000 (1985)



Použití geotextilie, 1985 (foto: J. Ševčík)



Stabilizace svahů pohozem z lomového kamene, 1985 (foto: J. Ševčík)

Většina dalších úprav byla dělána pro snížení záboru zemědělské půdy a pro rychlé odvedení vody z krajiny. Tím bylo koryto stabilizováno tj. byl přerušen přirozený proces vzniku, vývoje a zániku meandrů a slepých ramen. Původní tůň (části odstavených ramen) postupně zanikly. Tento proces byl navíc urychlen poklesem spodní vody. Rostlinná i živočišná společenstva na tato stanoviště vázaná ale nezanikla, byla však rapidně redukována jejich kvantita. Vlastní koryto získalo zcela odlišný charakter oproti původnímu. Původní diverzita stanovišť (kolmé břehy, písčiny, tůň s hlubokou vodou) byla nahrazena uniformním korytem se standardním profilem.



Neupravený tok před regulacemi v 70. letech (foto: J. Ševčík)



Tentýž úsek cca 10 let po úpravě z roce 1972 (foto: J. Ševčík)

5.3. ŘEŠENÍ VLASTNICKÝCH VZTAHŮ

Jakýkoliv zásah do krajiny, i v případě zásahu revitalizačního, musí být projednán a schválen vlastníky pozemků. Jednotlivé parcely patří převážně obci Majdalena a městu Třeboň, dále soukromým vlastníkům (fyzickým osobám) i právnickým osobám (Jihočeským lesům ČB, a.s., Povodí, a.s.), malou část vlastní i stát (Pozemkový fond). Jednání s nimi je vždy velmi složitá činnost, i když se jedná převážně o pozemky k hospodářské činnosti nevhodné. Po velkou část roku podmáčené porosty jsou pro jakoukoliv techniku více či méně nepřístupné. Na několika místech je možnost pastvy. Jednou z možností jak vyřešit vlastnické vztahy a docílit tak souhlasu s úpravou je i Komplexní pozemková úprava (dále jen KPÚ). Ovšem pouze v případě možnosti směny soukromých pozemků za státní. Tedy přítomností pozemků zařazených do Zemědělského půdního fondu na katastrálním území obce Majdalena či Herda, které by byly pro směnu vhodné. Vlastníkům by se tak, za podmínek daných zákonem, dala nová půda mimo inundaci řeky, na které by mohli začít hospodařit. Samozřejmě pouze za podmínky souhlasu vlastníků. Obecně lze říci, že cílem je soustředění státních a obecních pozemků do přeplavované nivy a vytvoření tzv. půdního bloku. Tedy jedné velké plochy, kde se nehospodaří. Na těchto lokalitách pozvolna přecházet na bezzásahový režim s výjimkou okolí staveb, které je nutné chránit před možnými povodňovými průtoky (např. samotu U Tikalských) a kde je potřeba určité hospodářské činnosti.

V případě nedostatku státní půdy by KPÚ nebyla vhodná. V takovém případě by bylo nutné půdu vykoupit a navrhnout zařazení celého území do nově vznikající NPR Stará a Nová řeka.

5.4. ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY

(dle Plánu ÚSES Majdalena, Škopek, 1999)

Pro zpracování návrhu revitalizačních opatření je nutné respektovat existující ÚSES a proto v této kapitole uvádím podrobné rozpracování systému ekologické stability pro řešené území. Vlastní práce konkretizuje a prohlubuje některé náměty či návrhy konstatované zpracovatelem ÚSESu. (Plán ÚSES Majdalena, Škopek, 1999)

Biokoridor Lužnice

Sledovaná lokalita zasahuje do jednoho ze skladebních prvků ÚSES liniového charakteru. Jedná se o nadregionální biokoridor s evropským biologickým významem o délce 3 800 m. Prostorové parametry jsou jedno z hlavních kritérií při vymezení ÚSES. V řešeném území se nachází především neobhospodařovaná lada ve vývoji s nárůsty vrb křovité i stromové formy. Dále cenné porosty společenstev od podmáčených luk až po litorální pásmo Lužnice, občas zaplavované lokality. Nachází se zde hnízdiště četných druhů avifauny (například ledňáčka říční), je zde pravidelný výskyt vydry říční. Zahrnuje rovněž malý lesní porost (smrku, borovice, břízy, olše, dominuje topol); lesní typ jilmový luh ostřicový.

Biocentrum Stará řeka

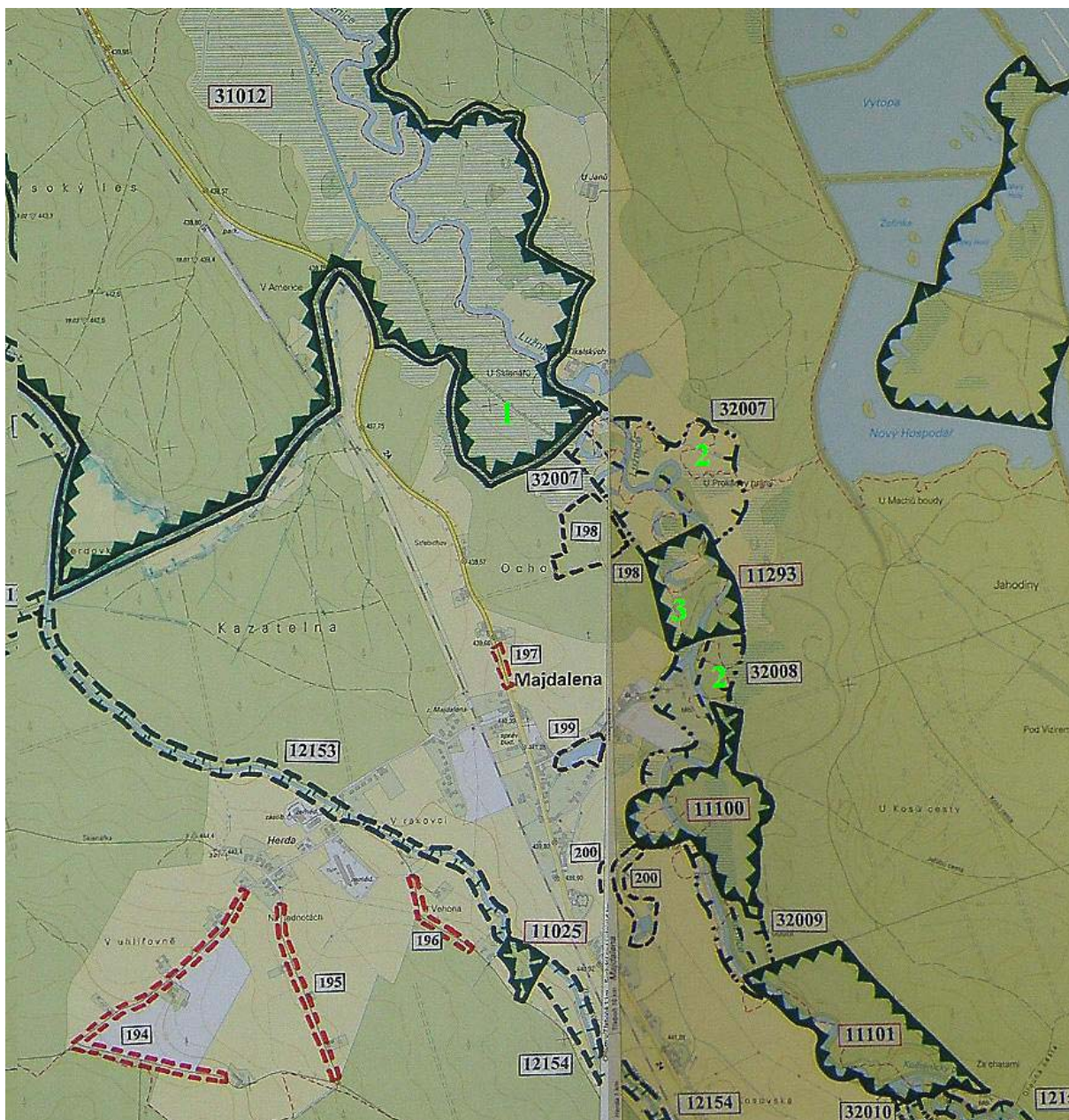
Severní část sledované lokality zasahuje pouze okrajově do ekologicky významného krajinného celku biocentra Stará řeka nadregionálního charakteru o rozloze cca 75 ha. V řešeném území se nachází především neobhospodařovaná lada ve vývoji s nárůsty vrb křovité i stromové formy – rezervace Meandry Lužnice. Dále velmi cenné porosty podmáčených společenstev, která postupně přecházejí do litorálních porostů. Stará řeka je významným hnízdištěm četných druhů ptáků, (strakapoud prostřední a menší, lejsek bělokrký a černohlavý, kvíčala obecná, čáp bílý i černý, ledňáček říční, orel mořský, sluka otavní), při vodě četní obojživelníci, výskyt vydry říční, neboť zde žije množství drobných ryb. Zahrnuje rovněž lesní porosty (dub, olše, borovice, smrk); lesní typ jilmový luh ostřicový a svěží dubová bučina.

Biocentrum Ochoz

Vložené lokální biocentrum na biokoridoru nadregionálního významu o velikosti cca 6 ha. Zahrnuje ve své ploše zbytky lužního lesa s fragmenty dalších doprovodných typických společenstev. Útočiště avifauny a obojživelníků. Významný prvek, který stabilizuje pobřežní porosty, jež mohou dobře plnit svoji ekologickou funkci pouze za podmínky, že pokrývají větší souvislé plochy a poskytují dostatečně intimní prostředí pro druhy rostlin i živočichů vázaných na tento specifický biotop. Rostlinná společenstva tříd *Salicetea purpureae* (společenstva vrbových a vrbo-topolových luhů), *Alnetea glutinosae* (společenstva bažinných olšin a vrbin), *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (společenstva minerotrofních rašelinišť a krátkostébelných ostricových luk na minerálních zamokřených půdách), *Phragmiti-Magnocaricetea* (společenstva rákosin a vysokých ostric).

Doporučení

Zajistit maximální možnou ochranu, kterou v určitých obdobích představuje i zákaz vstupu (jedná se především o dobu hnízdění ptáků). Porosty okolo Lužnice ponechat přirozenému vývoji. Odstranit foliové zpevnění břehů, které dnes hyzdí partie mezi brodem a samotou U Tikalských. Po revitalizaci zajistit volný vývoj bez zásahů. V mezích přesně vymezeného prostoru a pravidel udržet individuální rekreaci soustředěnou v letních měsících na tok Lužnice (vodáci) a okolo tábořišť – například právě v Majdaleně. Druhovou skladbu v lesním porostu přizpůsobit přirozenému druhovému složení tak, aby odpovídala lesnímu typu jilmový luh: dub 40 %, jilm 20 %, jasan 20 %, lípa 10 % a javory 10 %. Obnova lesních porostů kotlíkovou výsadbou. Dále ponechat přirozenému vývoji.



Státní mapa ČR 1 : 10 000,

Plán místního územního systému ekologické stability Majdalena,

(Škopek, 1999)

Legenda:

- 1** Biocentrum Stará řeka
- 2** Biokoridor Lužnice
- 3** Biocentrum Ochoz

5.5. VLASTNÍ NÁVRH REVITALIZAČNÍCH OPATŘENÍ

V průběhu celého toku byla v minulosti provedena nevhodná stabilizace břehů především pohozením z lomového kamene, v dolní části území pak upevněný černou fólií. Navrhuji zbytky černé fólie z břehů odstranit a vlastní koryto nechat bez jakéhokoliv zásahu vlastnímu vývoji. Vzniklé písčité nánosy ponechat a případné strže neopravovat, vytvoří se tak velmi členitý přirozený břeh, což je v tomto případě žádoucí. Pouze lokálně v případě nutnosti odstranit kmeny, které by bránily průtočnosti koryta.

Odstavená ramena, která jsou již zcela oddělena od toku nebudou napojena, toto příliš technické řešení není nutné. Nově vzniklé či rozšířené vodní plochy trvalého charakteru jsou velmi vhodné. Díky štěrkopískovému podloží a vysoké hladině spodní vody je zde zajištěna dostatečná dotace vodou. Protože se nejedná o hospodářsky využívané území, není zde opodstatněné řešit protierozní ochranu a splaveninový režim.

Napříč zvolenou lokalitou prochází velmi neestetické vedení vysokého napětí. V budoucnosti by bylo vhodné řešit vedení el. energie pomocí kabelů pod zemí. Vše je však závislé na financích, takovéto řešení bude vysoce nákladné.

Celé toto území je z hlediska ochrany přírody velmi cenné. V současné době je připravován návrh na rozšíření Národní přírodní rezervace Stará řeka, jejím spojením s přírodními rezervacemi Meandry Lužnice a Novořecké močály a dále připojením právě tohoto úseku řeky a její okolní nivy.

V následující části jsou navržena revitalizační opatření pro jednotlivé lokality.

Lokalita č. 1

Nejdůležitější úpravou této lokality je odstranění sedimentu. Celé rameno bude vybagrováno na zvolený profil. Vnější část zůstane téměř kolmá do hloubky 2 m, odtud bude pozvolna stoupat k druhému, tedy vnitřnímu svahu, který bude hluboký 0,5 m. Odtěžený materiál bude rozhrnut do původní výtokové a nátokové části jako velmi pozvolný břeh. Hloubka odtěženého materiálu je navržena tak, aby již nedocházelo k vysychání v částech roku s minimální výškou hladiny a byla tak vytvořena celoročně zaplavená tůň. Přestože bude sediment odstraněn, negativní, ale přirozený proces zazemňování bude postupně pokračovat. Podle Ehrlicha (a kol. 1996) může vhodně zvolený vegetační doprovod docílit zastínění, kterým také rychlost zarůstání a zazemňování zpomalíme. V našem případě je však cílem vytvořit vodní plochu s velmi diverzní skladbou rostlin, která k dobrému vývoji potřebuje dostatečné množství slunečního záření, zastíněná hladina zde není vhodná. Okolní křovinný porost bude prořezán, aby byla zvýšena plocha dopadu slunečního světla na vodní hladinu. V případě nutnosti provedeme u vzrostlých exemplářů zdravotní řez, staticky ohrožené stromy zcela odstraníme. Některé staré kmeny je nutné ponechat, musíme brát ohled na společenstva živočichů, kteří jsou na stromech, včetně těch, které jsou v různém stupni rozkladu, závislí.

Okolí, které je v bezprostřední blízkosti Veřejného tábořiště Majdalena, je nutné každoročně uklízet od nahromaděného odpadu. V jižní části se nalézá v přirozené depresi černá skládka, ta bude odvezena a prohlubenina použita k uložení části odtěženého materiálu z odstavených ramen. Cílem revitalizace úpravy je především zvýšení kvantity společenstev rostlinných a živočišných druhů, která jsou vázána na tento specifický biotop. Dále zadržení co největšího množství vody na tomto území a tím snížení povrchového i podzemního odtoku.

Lokalita č. 2

Jako u předešlé lokality tak i zde bude odstraněn nahromaděný sediment. I když se jedná o celoročně zatopené rameno, zvýšení vodní kapacity je žádoucí vzhledem k nízkému sloupci vody a množství zahnívajících organických sedimentů. Usazený materiál v centrální části koryta bude odtěžen do hloubky 2 m, částečně bude vyhrnut k okrajům na zvolený půlkruhový příčný profil. Levý břeh, který je značně podemletý vodou, tak bude částečně stabilizován. Podemleté kmeny necháme vlastnímu vývoji, vzhledem k tomu, že se jedná převážně o olše, jejichž kořenový systém je dostatečně stabilizuje. Odtěžený materiál bude rozhrnut do navazující především jižní části území, kde je vhodný rozsáhlý prostor. Pouze malá část sedimentu bude umístěna v severní části. Přilehlé dřeviny liniového charakteru i solitéry ponecháme vlastnímu vývoji, křoviny v blízkém okolí bude nutné prořezat.

Lokalita č. 3

Tato lokalita je jako jediná zcela průtočná, pouze v přítokové a výtokové části je nutné odstranit uložený sediment. Ten bude částečně vyhrnut k okrajům, větší část odvezena a uložena do deprese u lokality č. 1, po vyklizení černé skládky. Dále navrhuji vložit do toku řeky, těsně za přítokovou částí ramene, vzdouvací práh. Bude umístěn od pravého břehu k levému, kde bude 1 m ponechán pro průchod vody a migraci ryb či jiných živočichů. Na tvorbu prahu bude využit místní přírodní materiál, tedy ze dna vytěžené fosilní dubové kmeny, které se v současné době nacházejí na břehu. Ty budou položeny na sebe a zajištěny příčně z obou stran dřevěnými kůly. Maximální výška bude 0,5 m. Cílem je zvýšení průtoku v odstaveném rameni za nižších stavů hladiny během roku. V okolí bude provedena pouze lokální probírka křovinného porostu. Nevhodně umístěné a staticky ohrožené stromy budou odstraněny pouze v případě, brání-li průtočnosti koryta. Koryto bude dále ponecháno vlastnímu vývoji bez jakéhokoliv zásahu.

Lokalita č. 4

Z celé střední části koryta bude nutné odtěžit a odvést nahromaděný materiál. Jedná se o převážně kvalitní šterkopísky, které lze použít např. ke zpevnění cest. Oba břehy budou ponechány strmé, což je vhodné pro některé druhy živočichů, např. ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*), který si ve strmém svahu staví hnízda. Přilehlý poloostrov je velmi členitý a zarostlý náletem. Výrazné deprese budou zavezeny, aby byl umožněn pohyb technice. Náletové dřeviny a křoviny budou zcela vykáceny, s výjimkou solitérních stromů. Celá plocha bude ponechána jako extenzivní louka, která bude pravidelně jednou za rok kosena (srpen, září). Vytvoří se tak opět odlišný biotop, který můžou osídlit jiné druhy. Zvýšíme tak diverzitu celé této oblasti. V přítokové části, která je tvořena pouze zavodněnými depresemi bude nutné vytvořit přístupovou cestu k louce. Některé deprese budou zavezeny, na nich bude navržena nezpevněná cesta. Vhodné je vybrat co nejméně technicky a samozřejmě finančně náročné řešení, ovšem při zajištění funkčnosti přístupové cesty. Levý břeh je v době vegetace zarostlý nevhodnými invazními rostlinami, je přínosné je kosit a umožnit tak růst i jiných, na tomto stanovišti přirozených, druhů rostlin. Okolní staré a polámané křoviny budou odstraněny. Dále bude odstavené rameno ponecháno vlastnímu vývoji.

Lokalita č. 5

Tato lokalita tvoří jižní hranici Přírodní rezervace Meandry Lužnice, je tedy chráněna státem, jakýkoliv zásah musí být řešen s kompetentními orgány ochrany přírody, v našem případě se správou CHKO Třeboňsko. Tato lokalita je velmi zarostlá a téměř neprůchodná. V první řadě bude nutné zajistit minimální pohyb a přístup techniky, k tomu bude nutné pokácet část především křovin, dále polámaných či nevhodně umístěných stromů. Vzrostlé duby a lípy budou ponechány bez zásahu. Dále budou odklizeny kmeny nejen spadané do koryta, ale i část z těch, co leží na březích. Opět je nutno pamatovat na živočichy vázané na kmeny v různém stupni rozkladu. Po zpřístupnění bude odtěžen z koryta nahromaděný zazemňující materiál a odvezen do cca 100 m vzdálené deprese, která je z hlediska ochrany přírody zcela bezvýznamná. Cílem je vytvoření vodní plochy, která ani za nejvyšších mrazů neklesne pod 1 m výšky vodního sloupce. Vzniklý příčný profil bude mít tvar půlkruhu. Průrva, kterou vytvořila povodeň v roce 2002, bude ponechána svému vývoji. Celá lokalita bude ponechána

přirozenému vývoji. Velkým problémem v této lokalitě je vymletá sníženina mezi vlastním ramenem a korytem řeky. Při jarních záplavách tudy řeka do ramene přináší velké množství splavenin, hlavně písku, který se pak v rameni ukládá a zanáší ho. Bude zde navržen val, který zvýší tuto část o 0,5 m nad současný terén. Val bude ze ztuhlého jílu, z obou stran v celé délce 10 m stabilizován dřevěným opevněním (kůly), široký bude 5 m.

Lokalita č. 6

Po vyhodnocení místních podmínek bylo toto místo vybráno jako vhodné pro vytvoření nové vodní plochy v tomto případě umělé laguny. Vznik nových vodních ploch je pro krajinu vždy velkým přínosem. V roce 1993 byla na katastrálním území Holičky a Stříbřec dokončena umělá laguna o velikosti 1 ha k otestování vhodnosti záměru budování lagun. Již dokončená laguna byla od března 1993 hojně osídlena cennými mokřadními společenstvy a podle vyhodnocení Správy CHKO Třeboňsko se vytvoření volné vodní plochy v tomto území zcela osvědčilo. (Šedivý, 1994) Od té doby byly již na území CHKO Třeboňsko vytvořeny řady umělých lagun, které jsou dnes životním prostorem řadě velmi vzácných druhů rostlinné i živočišné říše.

Umělá laguna – Technické řešení

Technicky se jedná o jednoduché zemní práce ovšem ve složitých podmínkách. Terén je podmáčen a značně kolísá v závislosti na nedalekém toku Lužnice. Těžbu a vodorovné přemístění je nutno provádět v období s minimální výškou vodní hladiny, lehkými širokopásými dozery, protože tento materiál, starý náplav, je málo únosný. Přebytný materiál bude přemístěn do terénních depresí v blízkém okolí. Odvoz materiálu na vzdálená místa je nutné minimalizovat a zabránit tak nežádoucímu pohybu těžké techniky v terénu. Laguna je navržena v maximální míře s členitými břehy a ostrůvkem s pozvolnými sklony svahů 1:20 a o hloubce 2,0 m uprostřed. Okolní břehy jsou nesvahovány v poměru 1:10. Uměle vytvořená laguna bude zásobena vodou z nedaleké vypouštěcí stoky odvádějící vodu z rybníku Nový Hospodář do řeky. Bude však nutné řešit otázku, zda voda z rybníka, při podzimním vypouštění, není příliš eutrofizovaná. Bude-li tento zdroj využit, napojí se k laguně vybudováním krátké stoky lichoběžníkového profilu, která bude odbočovat z výše zmíněné stoky. Navrhovaná

stoka bude mít mírný sklon cca 1 ‰. Svahy není nutno opevňovat, koryto bude zemní ve sklonu 1:1,5. Jinou možností je řešit napájení laguny pouze průsakovou vodou z Lužnice. Vytvoří se tak prostor vhodný pro rostlinná a živočišná společenstva na tento charakteristický prostor vázaná. Nejbližší okolí není hospodářsky využíváno, jedná se o podmáčenou louku, která bude jednou za rok po době maximální vegetace kosena (srpen, září).



Umístění umělé laguny - Přehledná situace (Foto: GEODIS BRNO, s.r.o.)

5.6. PŘÍKLAD CEN ZEMNÍCH PRACÍ

Vzhledem k obtížnosti zjišťování konkrétních hodnot při těžbě a manipulaci s materiálem, není v práci žádné množství uváděno. Pouze pro dokreslení předkládám příklad možných cen zemních prací.

	MJ	Cena [Kč] Suchý materiál	Cena [Kč] Řídký materiál
Odstranění nánosů při únosnosti dna 40-60kPa	m ³	44,85	195,00
Vodorovné přemístění výkopku z hor. 1-4 do 20m	m ³	18,08	18,08
Uložení sypaniny na skládku	m ³	7,46	7,46
Úprava pláně v zářezech v hor. 1-4, bez zhutnění	m ²	3,00	3,00

6. ZÁVĚR

Na základě podrobného terénního průzkumu, probíhajícího od března roku 2004, byla vybrána část toku a přilehlého inundačního území, kde současný, z hlediska zájmů ochrany přírody nepříliš vhodný stav, vyžaduje revitalizační zásah. Jedná se o úsek toku řeky Lužnice, který leží na území CHKO Třeboňsko. Celé toto území je z hlediska ochrany přírody velmi cenné. V 70. a 80. letech minulého století zde bylo uskutečněno několik nevhodně zvolených regulačních a stabilizačních zásahů, díky kterým vyžaduje tato část toku naši pozornost. Práce, kterou předkládám, nabízí variantu možných revitalizačních postupů. Je podrobně zaměřena především na odstavená ramena, která vznikla v přirozeném procesu činností meandrujícího koryto.

V současné době je připravován návrh na rozšíření Národní přírodní rezervace Stará řeka, jejím spojením s Přírodními rezervacemi Meandry Lužnice a Novořecké močály a dále připojením právě tohoto úseku řeky a její okolní nivy.

Navržená opatření nevyžadují vysokou technickou náročnost, jedná se pouze o menší úpravy, které mají pouze napomoci vytvoření vhodných podmínek pro to, aby se společenstva říční nivy mohla vyvíjet přirozeným způsobem, bez jakéhokoliv zásahu člověka tak, jak tomu bylo před výše zmíněnými zásahy. V tomto případě pouze naznačujeme směr, kterým se sama příroda může vydat.

Předkládané řešení má přispět k zadržení vody v krajině, zlepšení retenční schopnosti půdy i vzestupu hladiny spodní vody. Navržené celoročně zavodněné plochy výraznou měrou přispějí ke zvýšení diverzity stanovišť, nabídnou životní prostor a vhodné podmínky pro cenná rostlinná a živočišná společenstva, která jsou na tyto mokřadní biotopy vázána.

7. POUŽITÁ LITERATURA

1. ALBRECHT, J., a kol. (2003): *Českobudějovicko*. In: Mackovčín P. a Sedláček m. (eds.): *Chráněná území ČR*, svazek VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 808 pp.
2. ČERNOUŠEK, M.: *Psychologie životního prostředí*, Horizont Praha, 1986.
3. DUVIGNEAUD, P.: *Ekologická syntéza*, Academia Praha, 1988.
4. EHRLICH, P., GERGEL, J. a kol.: *Metodika 20/1996, Metodické pokyny pro revitalizaci potoků*, VÚMOP, 1996.
5. EHRLICH, P., ZUNA, J. a kol.: *Metodika 14/1994, Revitalizační úpravy potoků – objekty (metodická pomůcka)*, VÚMOP, 1994.
6. JUST, T., a kol.: *Odpadní vody v malých obcích. Výzkum pro praxi*. VÚV TGM, Praha 1999.
7. JUST, T., ŠÁMAL, V., DUŠEK, M., FISCHER, D., KARLÍK, P., PYKAL, J.: *Revitalizace vodního prostředí*, AOPK ČR Praha, 2003.
8. KEMEL, M.: *Hydrologie*, ČVUT v Praze, Praha, 1991.
9. KENDER, J. a kol.: *Voda v krajině*, Consult Praha, 2004.
10. KENDER, J. ed. a kol.: *Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny*, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2000.
11. KENDER, J., NOVOTNÁ, D.: *Revitalizace říčních systémů*, MŽP, Praha 1999.
12. KENDER, J.: *Péče o krajinu*, Praha, 2004.
13. KRÁLOVÁ, H.: *Řeky pro život*, ZO ČSOP Veronika Brno, 2001.
14. MAREŠ, K.: *Úpravy toků. Navrhování koryt*. ČVUT, Praha 1997.
15. NOVÁK, L., IBLOVÁ, M., ŠKOPEK V.: *Vegetace v úpravách vodních toků a nádrží*, SNTL Praha, 1986.

16. ODUM, E. P., *Základy ekologie*, Academia Praha, 1977.
17. POKORNÝ, J., FÉR, F.: *listnáče lesů a parků*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1964.
18. Pravidla programu revitalizace říčních systémů MŽP, Praha 2002.
19. SKLENIČKA, P.: *Základy krajinného plánování*, Praha, 2003.
20. Směrnice Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů v roce 2000.
21. ŠÁLEK, J.: *Malé vodní nádrže v životním prostředí*, Vysoké učení technické v Brně, Brno, 1996.
22. ŠEVČÍK, J.: *Třeboňsko, krajina vyder a orlů mořských*, Pavel Dobrovský - BETA, 2006.
23. ŠKOPEK, V., *Plán místního územního systému ekologické stability Majdalena*, 1999
24. ŠLEZINGR, M.: *Břehová obraze – příspěvek k problematice zajištění stability břehů*, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2004.
25. ŠLEZINGR, M.: *Vegetační doprovod vodních toků a nádrží*, VUT v Brně 1996.
26. VRÁNA, K. a kol.: *Revitalizace malých vodních toků*, Consult Praha, 2004.
27. VRÁNA, K., DOSTÁL, T., ZUNA, J., KENDER, J.: *Krajinné inženýrství*, ČKAIT Praha, 1998.
28. Zákon č. 114/1992 Sb., *o ochraně přírody a krajiny*.
29. Zákon č. 125/1997 Sb., *o odpadech*.
30. Zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách*.
31. Zákon č. 289/1995 Sb., *o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)*.

8. SEZNAM PŘÍLOH

1. Jednotlivé lokality (odstavená ramena): **Současný stav**

- Lokalita č.1
- Lokalita č.2
- Lokalita č.3
- Lokalita č.4
- Lokalita č.5

2. Jednotlivé lokality (odstavená ramena): **Návrh revitalizačních opatření**

- Lokalita č.1
- Lokalita č.2
- Lokalita č.3
- Lokalita č.4
- Lokalita č.5 + návrh valu stabilizovaného umělým opevněním

3. **Návrh umělé laguny** – Lokalita č.6

4. Ortofotomapa, 1:5 000, zájmové území

5. Základní mapa 1:25 000 s vyznačením zájmového území

6. Mapa 1:10 000 s vyznačením zájmového území

7. Říční mapa, průběh současného i původního koryta ve sledovaném úseku řeky

8. Müllerova mapa Čech z roku 1720

9. KN mapa 1:2880

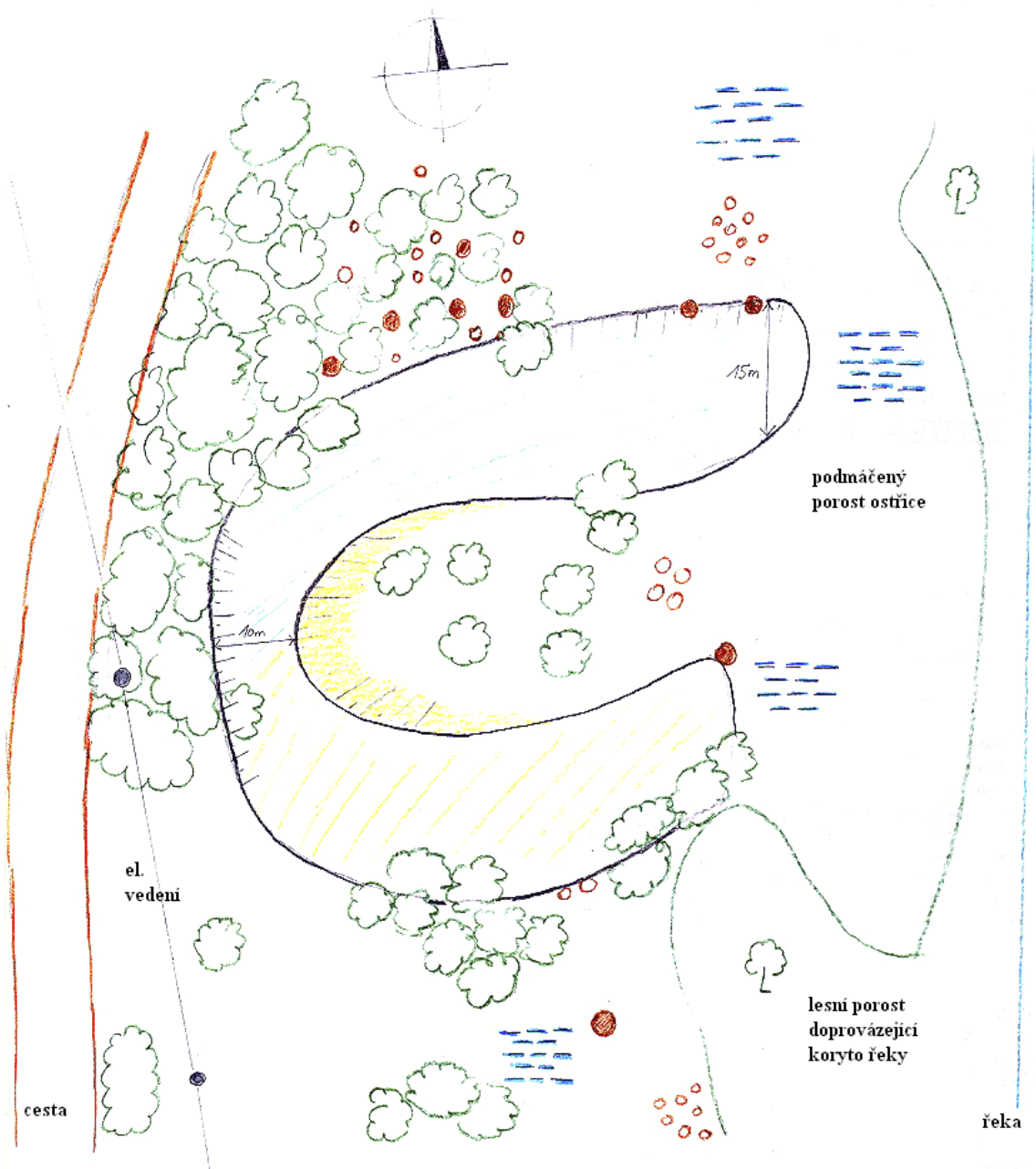
10. Podrobný podélný profil Lužnice (část km 111,4 – 114.1)

PŘÍLOHY

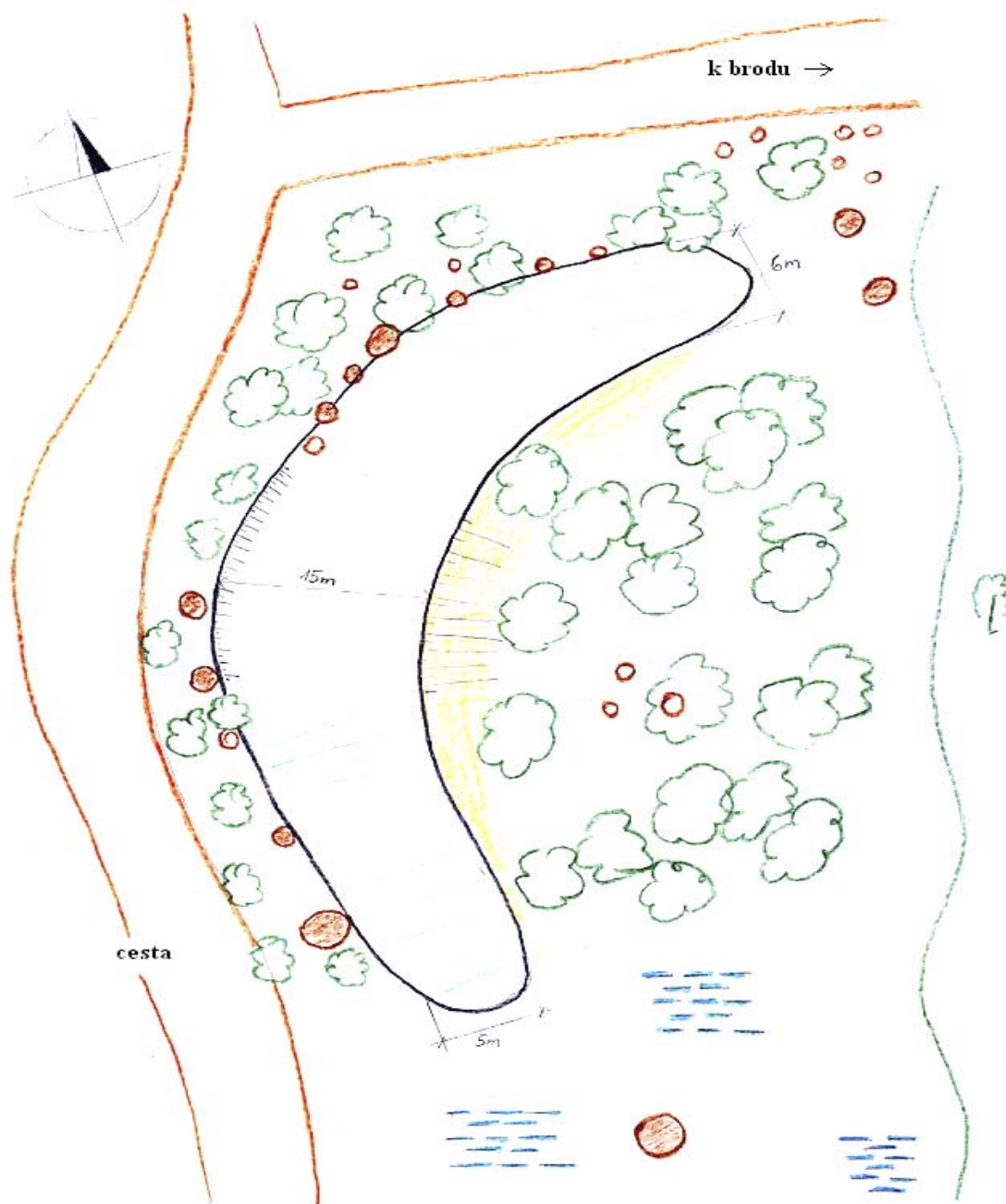
1. JEDNOTLIVÉ LOKALITY (ODSTAVENÁ RAMENA): SOUČASNÝ STAV

Legenda:

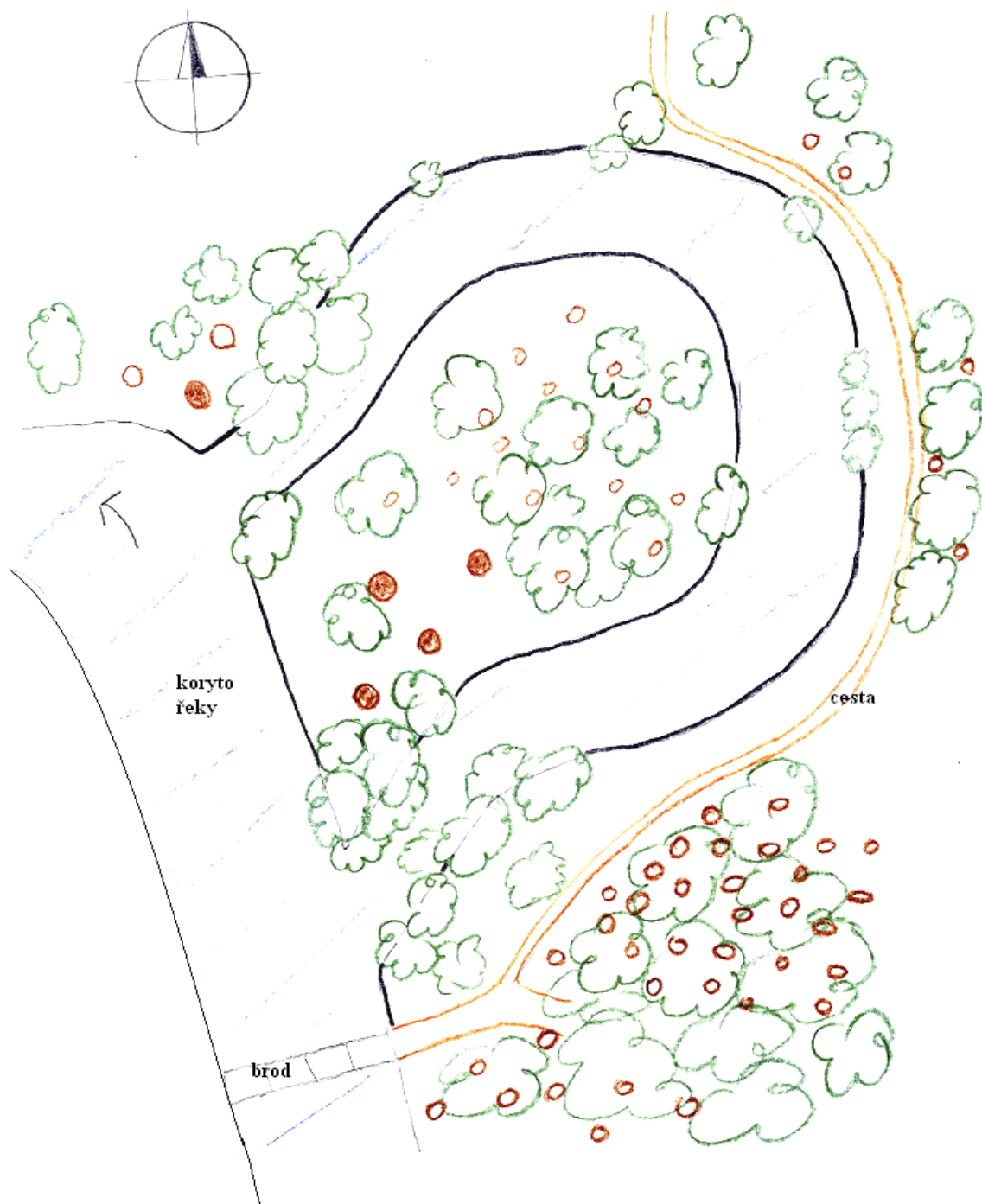
	podmáčený porost ostřice
	křovinná společenstva
	jednotlivé stromy, duby
	vodní hladina
	strmý břeh, pozvolný břeh
	písčítý náplav
	hranice lesa



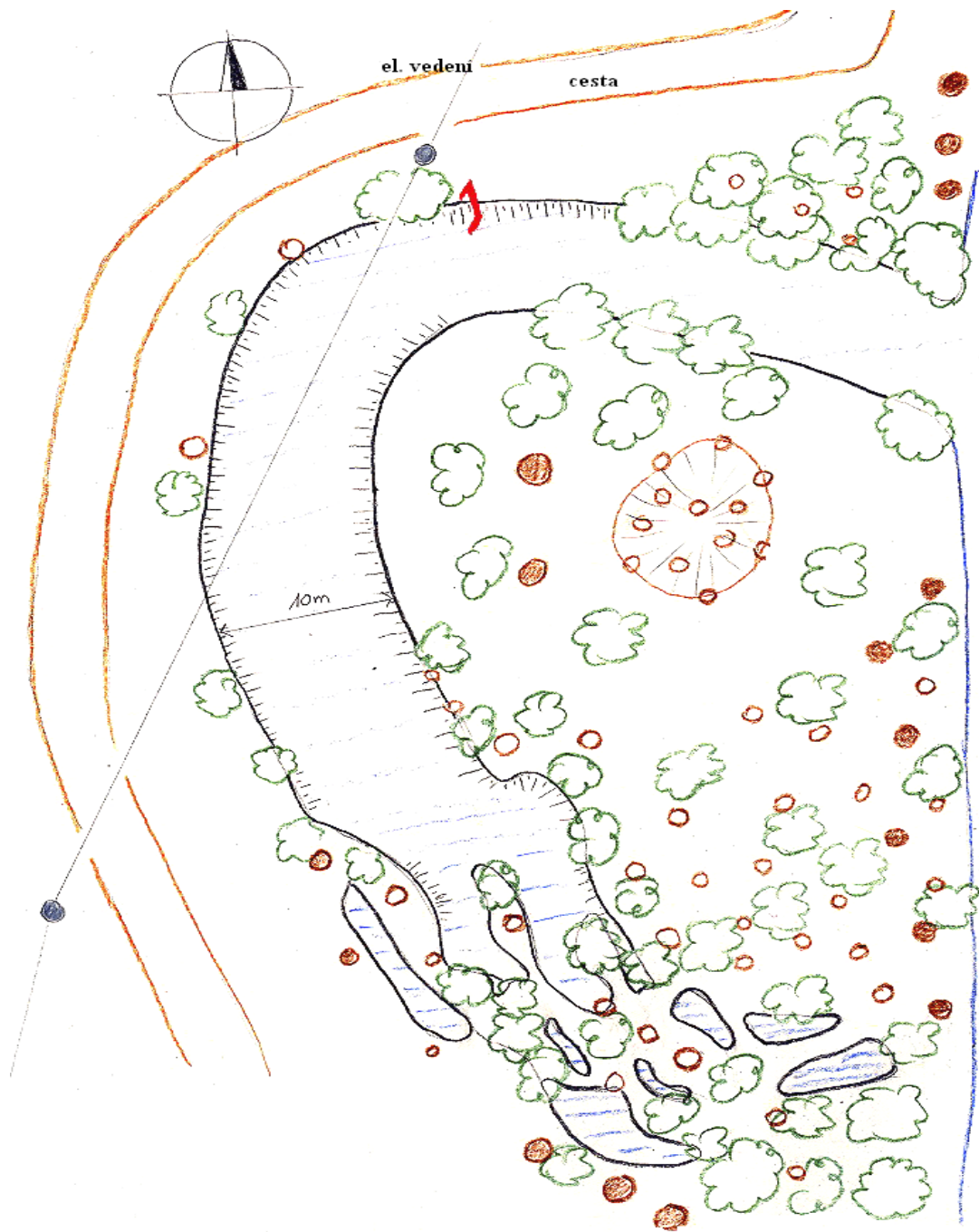
Hana Ševčíková Diplomová práce		
Současný stav		
Odstavené rameno	Situace lokality č. 1	Bez měřítka



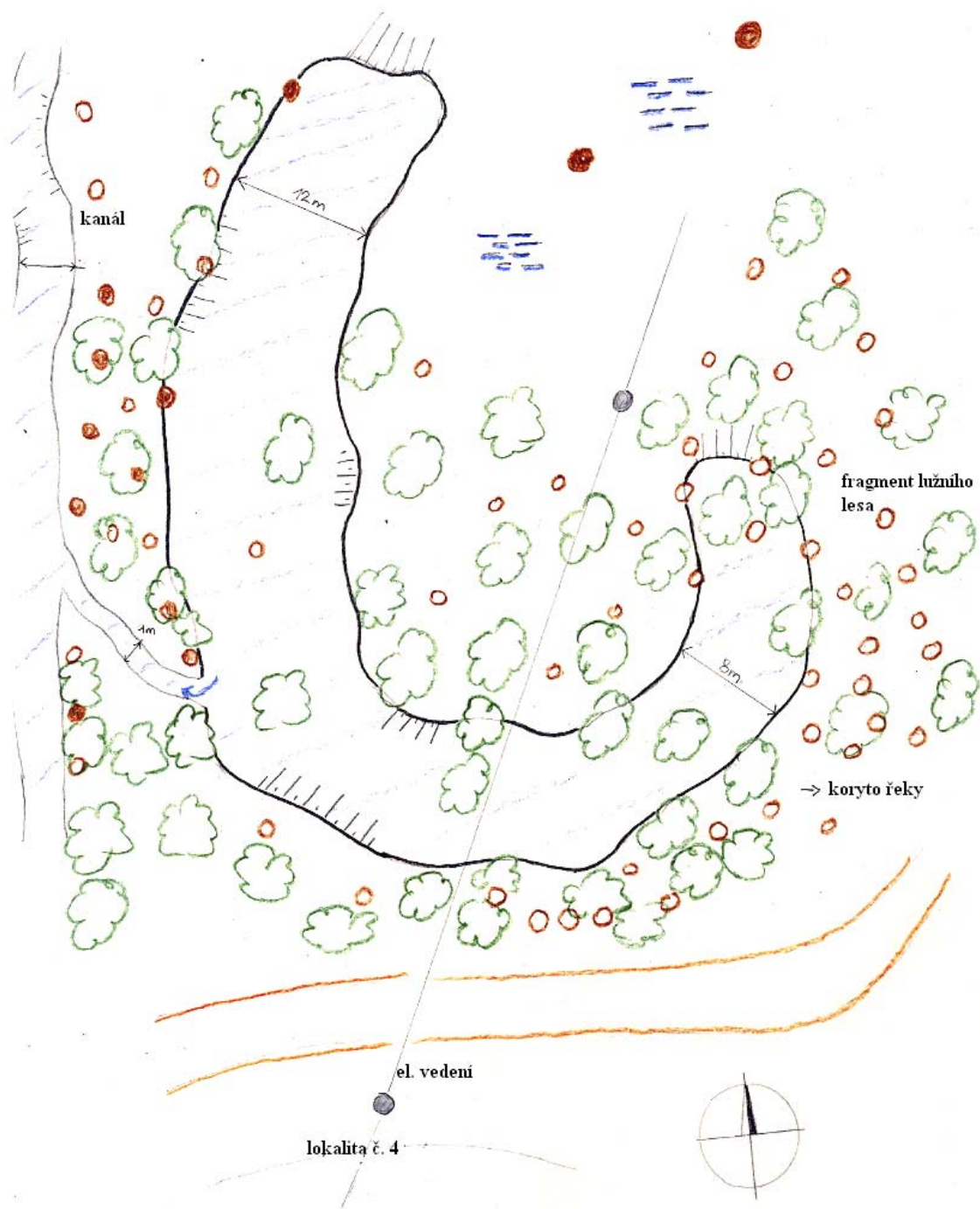
Hana Ševčíková Diplomová práce		
Současný stav		
Odstavené rameno	Situace lokality č. 2	Bez měřítka



Hana Ševčíková		
Diplomová práce		
Současný stav		
Odstavené rameno	Situace lokality č. 3	Bez měřítka



Hana Ševčíková Diplomová práce		
Současný stav		
Odstavené rameno	Situace lokality č. 4	Bez měřítka



Hana Ševčíková
Diplomová práce

Současný stav

Odstavené
rameno

Situace
lokalita č. 5

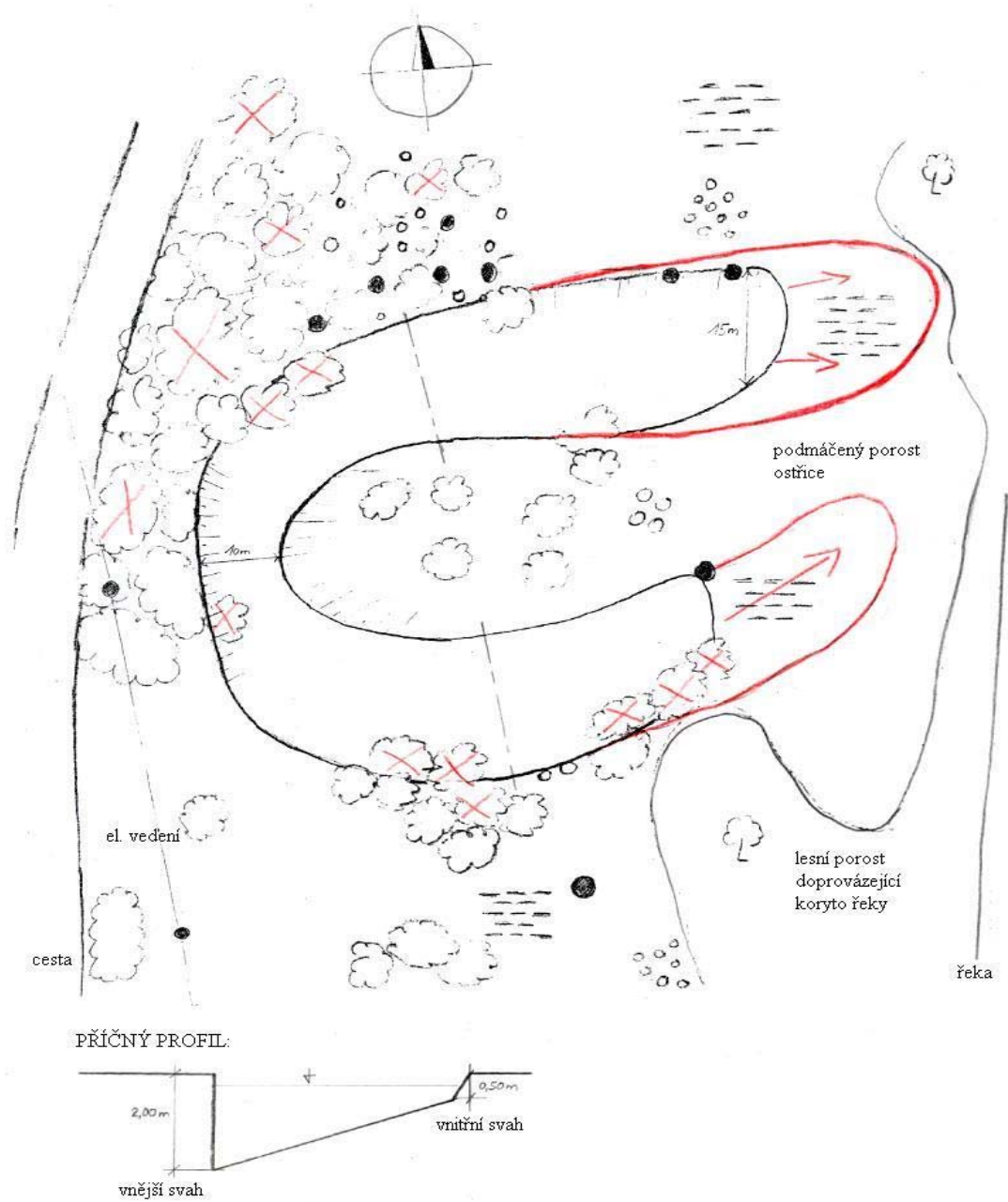
Bez měřítka

2. JEDNOTLIVÉ LOKALITY (ODSTAVENÁ RAMENA): NÁVRH REVITALIZAČNÍCH OPATŘENÍ

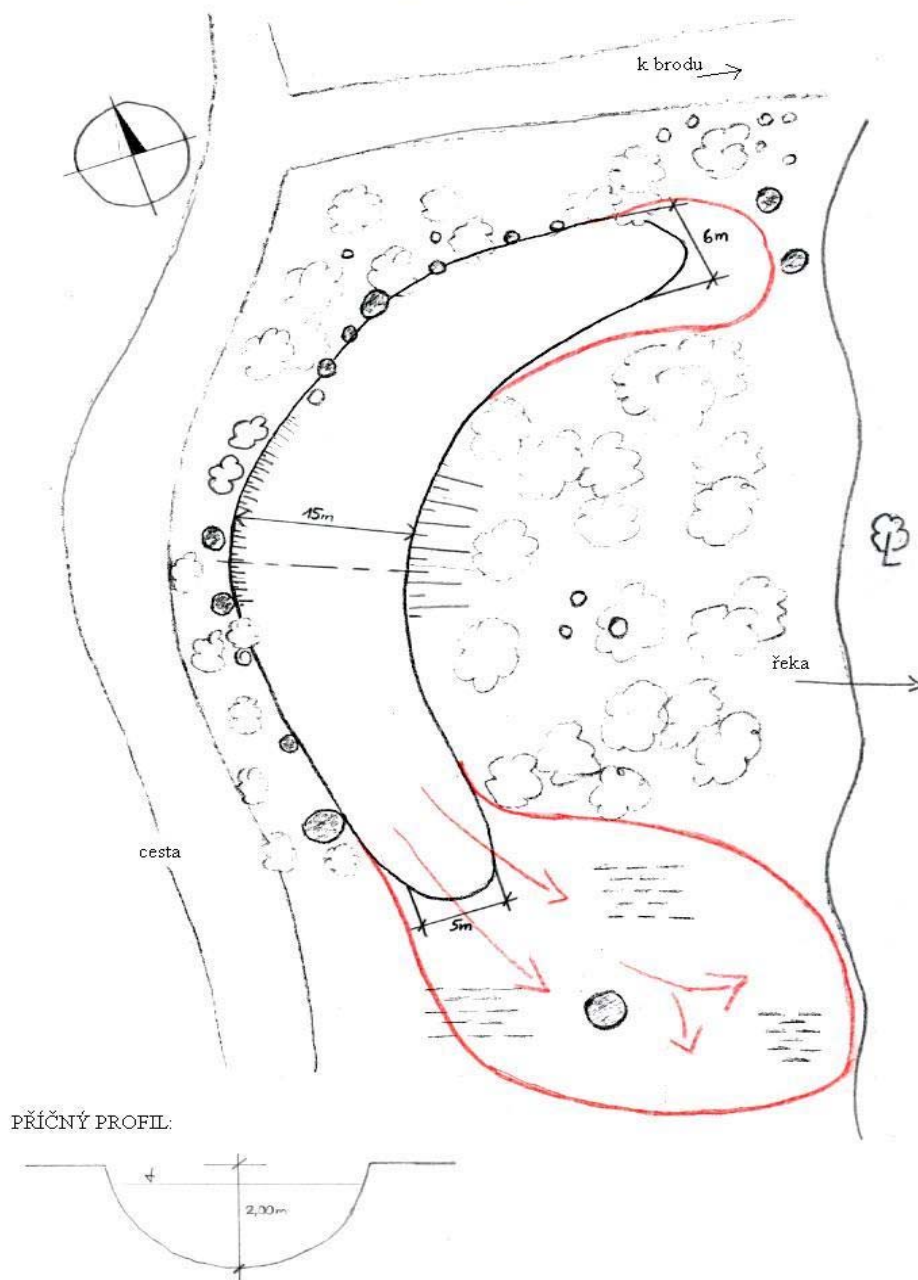
Legenda:



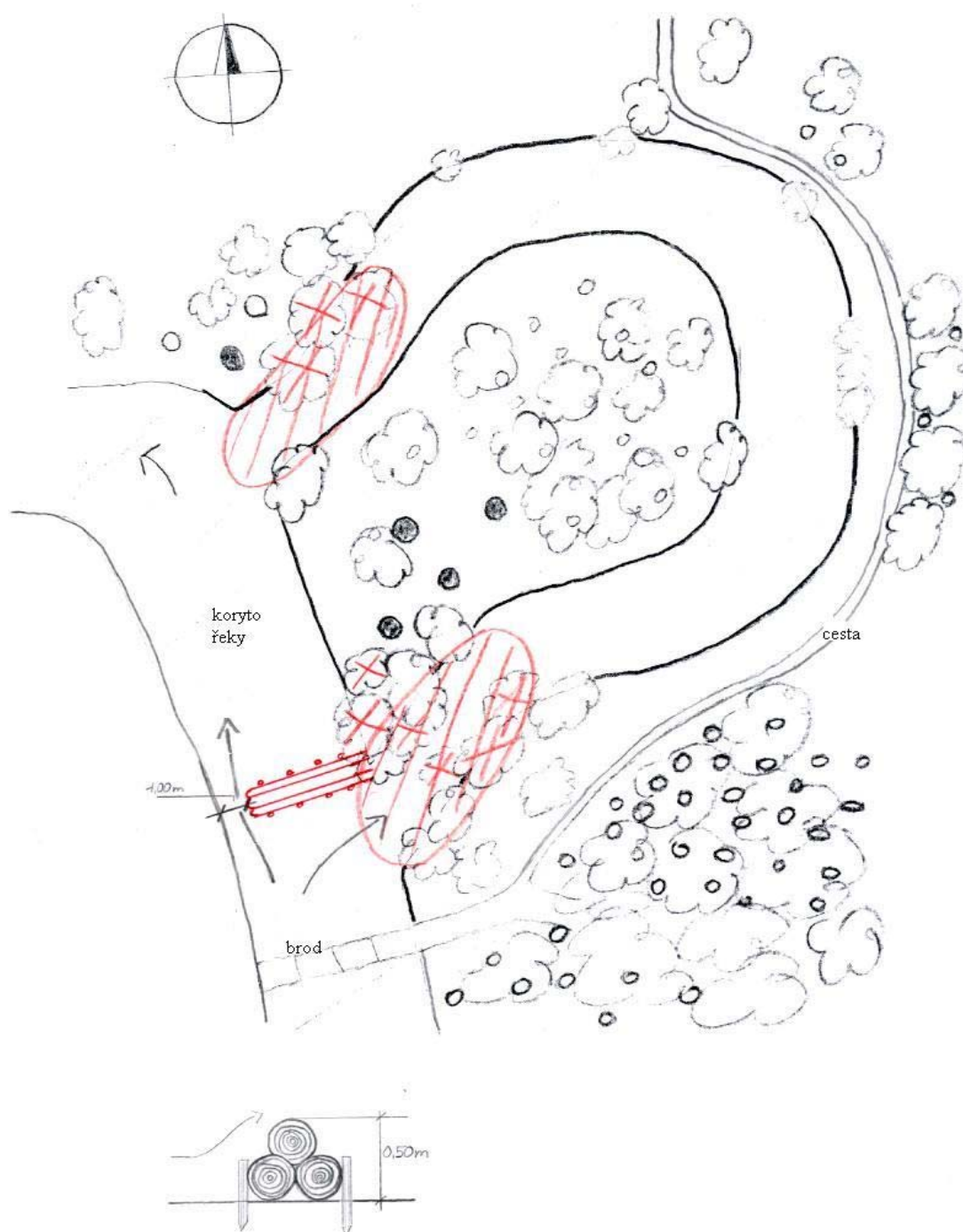
Nastínění navrhovaných opatření



Hana Ševčíková		
Diplomová práce		
Návrh revitalizačních opatření		
Odstavené rameno	Situace lokalita č. 1	Bez měřítko



Hana Ševčíková		
Diplomová práce		
Návrh revitalizačních opatření		
Odstavené rameno	Situace lokalita č. 2	Bez měřítka



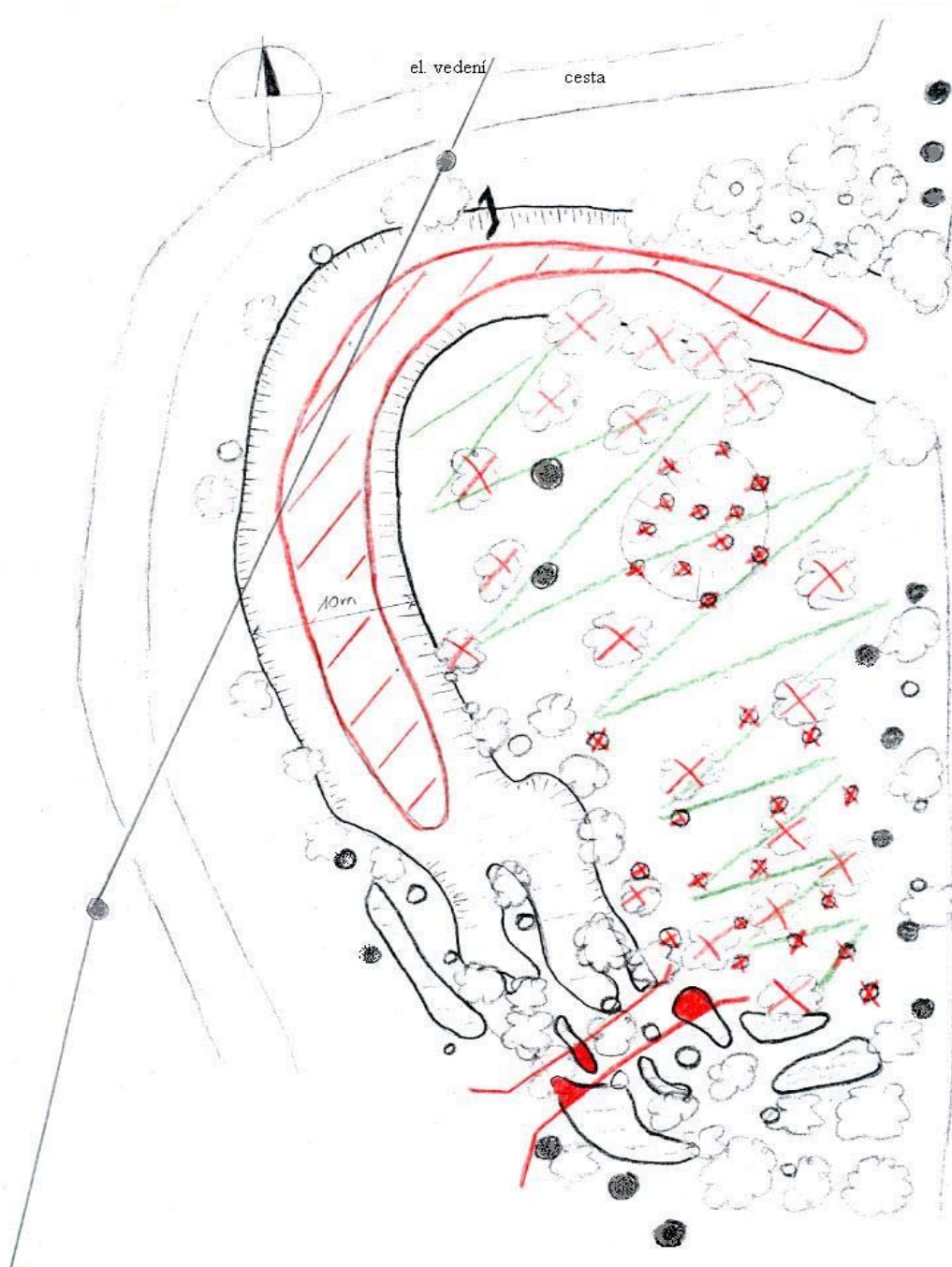
Hana Ševčíková
Diplomová práce

Návrh revitalizačních opatření

**Odstavené
rameno**

**Situace
lokalita č. 3**

Bez měřítka



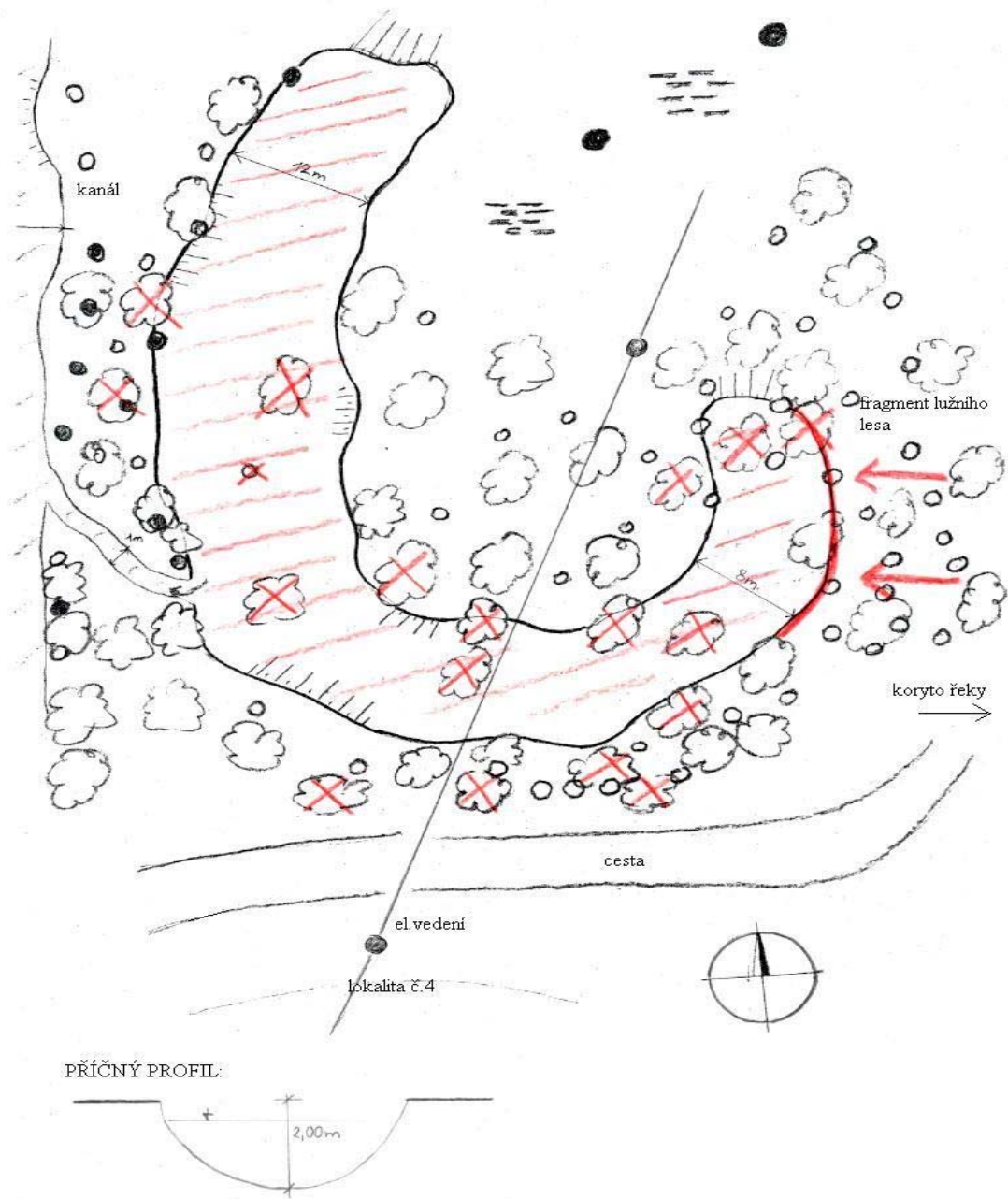
Hana Ševčíková
Diplomová práce

Návrh revitalizačních opatření

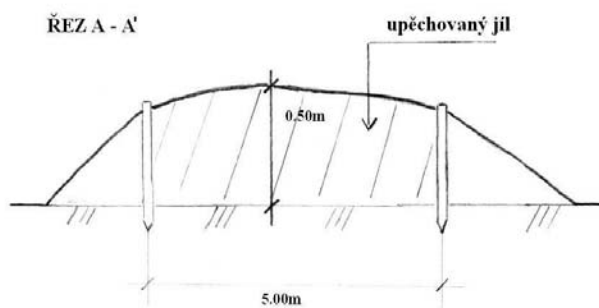
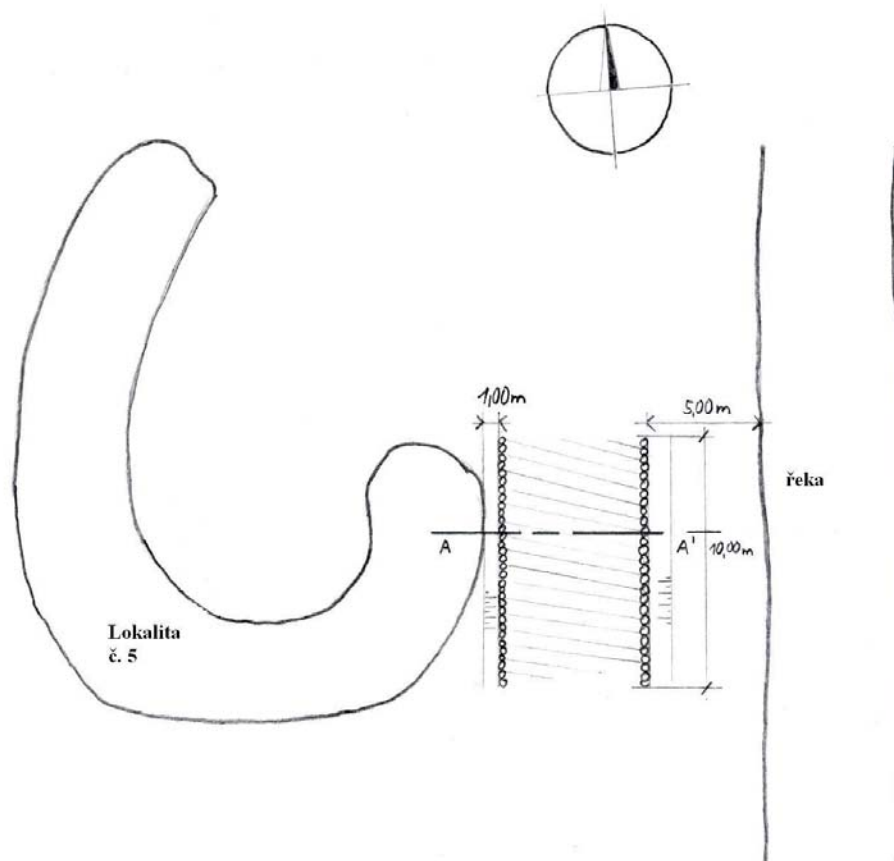
**Odstavené
rameno**

**Situace
lokality č. 4**

Bez měřítka



Hana Ševčíková		
Diplomová práce		
Návrh revitalizačních opatření		
Odstavené rameno	Situace lokality č. 5	Bez měřítka



Hana Ševčíková
Diplomová práce

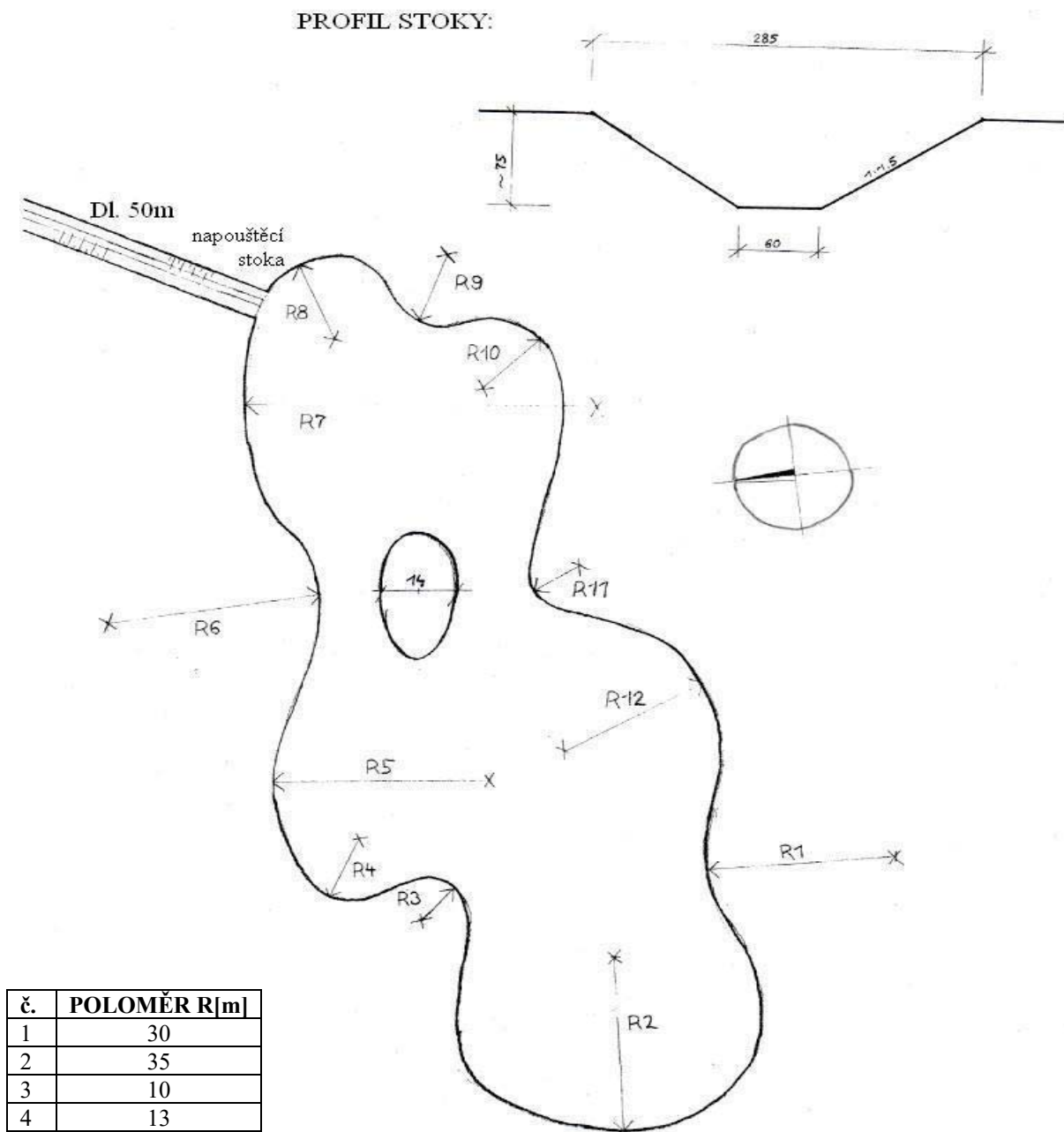
Návrh revitalizačních opatření

Val stabilizovaný
dřevěným opevněním

Situace
lokalita č. 5

Bez měřítka

3. Návrh umělé laguny – Lokalita č.6



č.	POLOMĚR R[m]
1	30
2	35
3	10
4	13
5	40
6	40
7	65
8	15
9	15
10	15
11	10
12	30

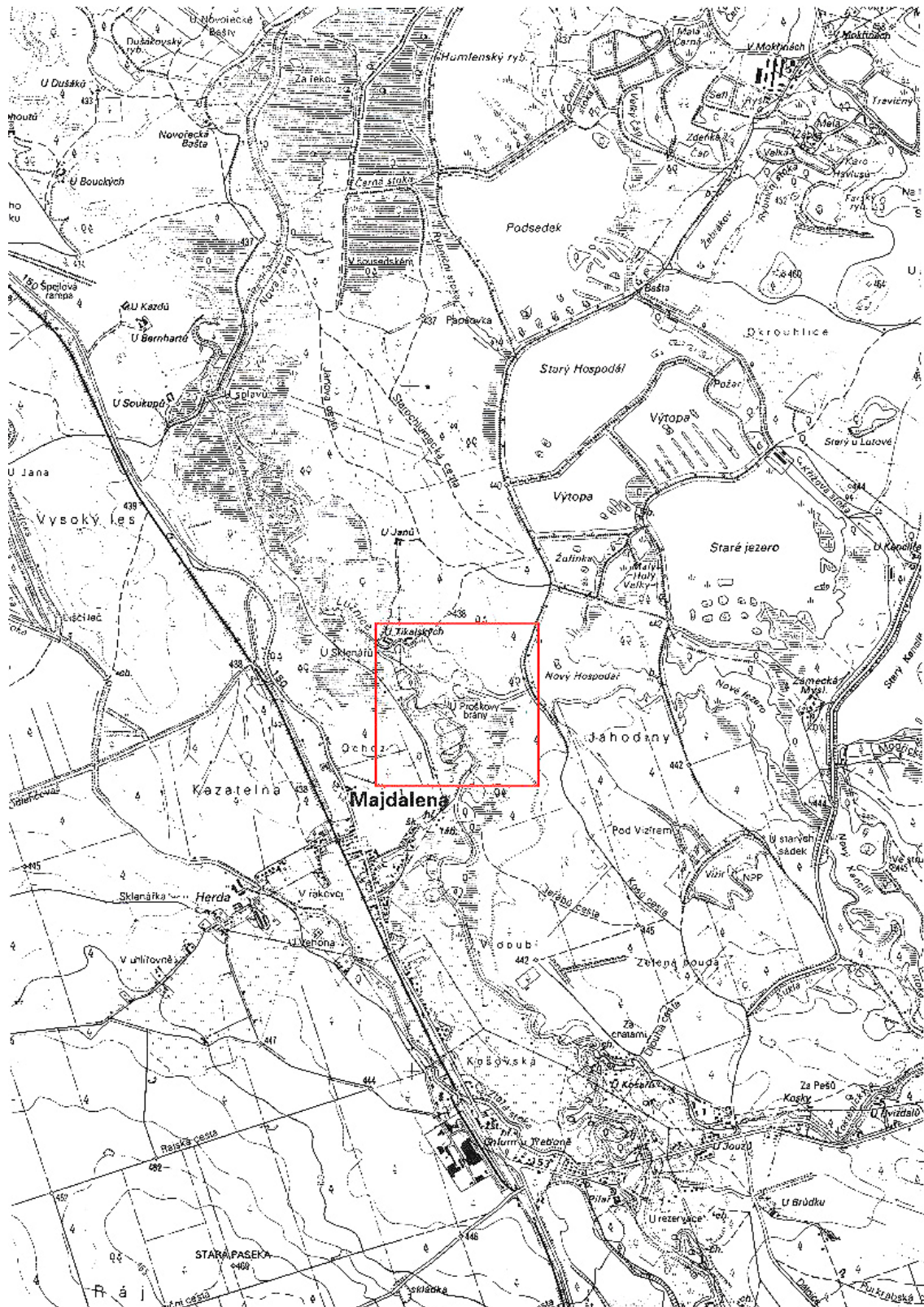
Hana Ševčíková		
Diplomová práce		
Návrh revitalizačních opatření		
Umělá laguna	Situace lokalita č. 6	Bez měřítka

Revitalizace slepých ramen Lužnice u obce Majdalena

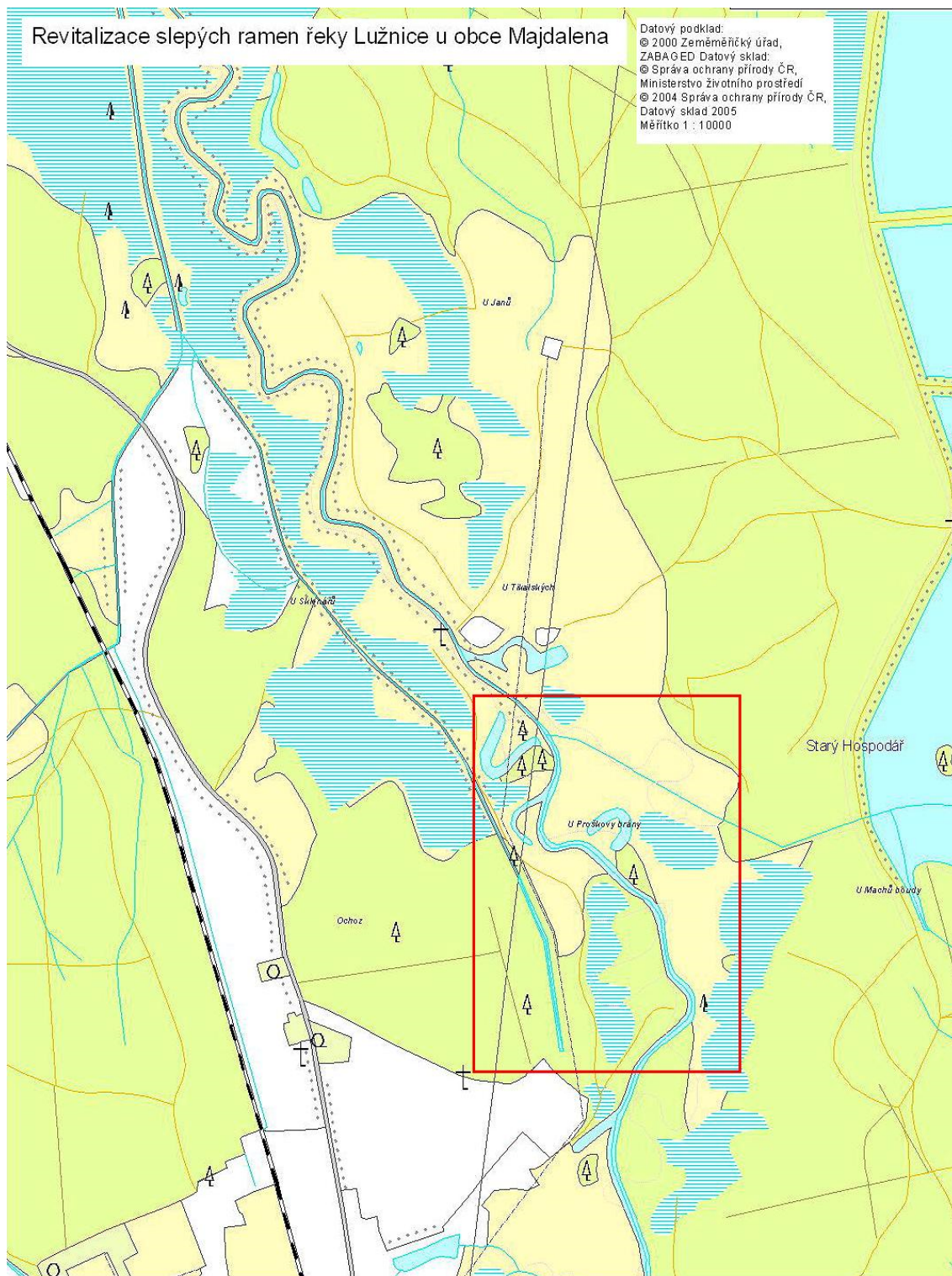
Mapový podklad:
© ortofotomapa,
poskytovatel GEODIS BRNO spol. s r.o. 2004
© 2005 Správa ochrany přírody ČR,
Datový sklad 2005
Měřítko 1 : 5000



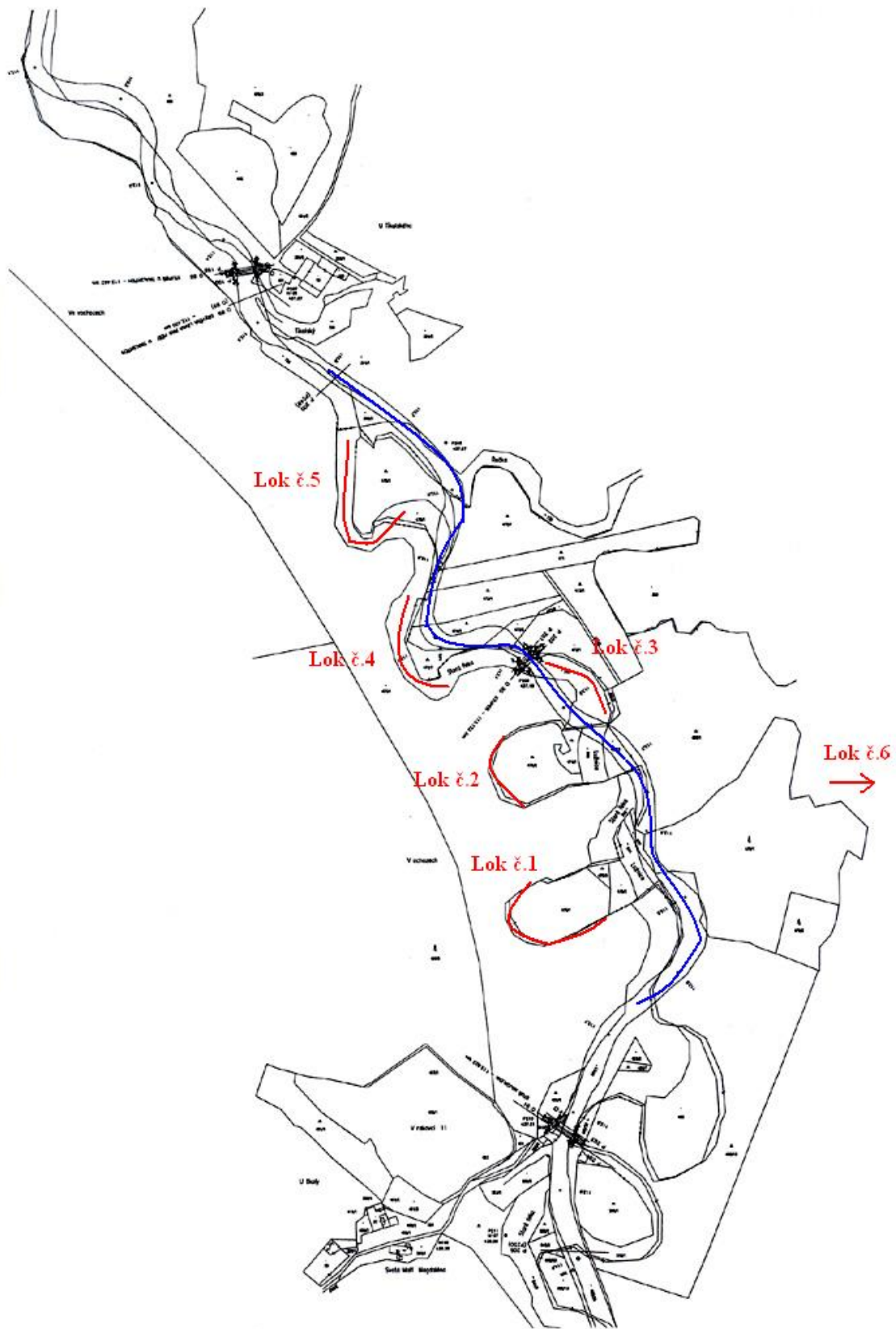
4. Ortofotomapa, 1:5 000, zájmové území



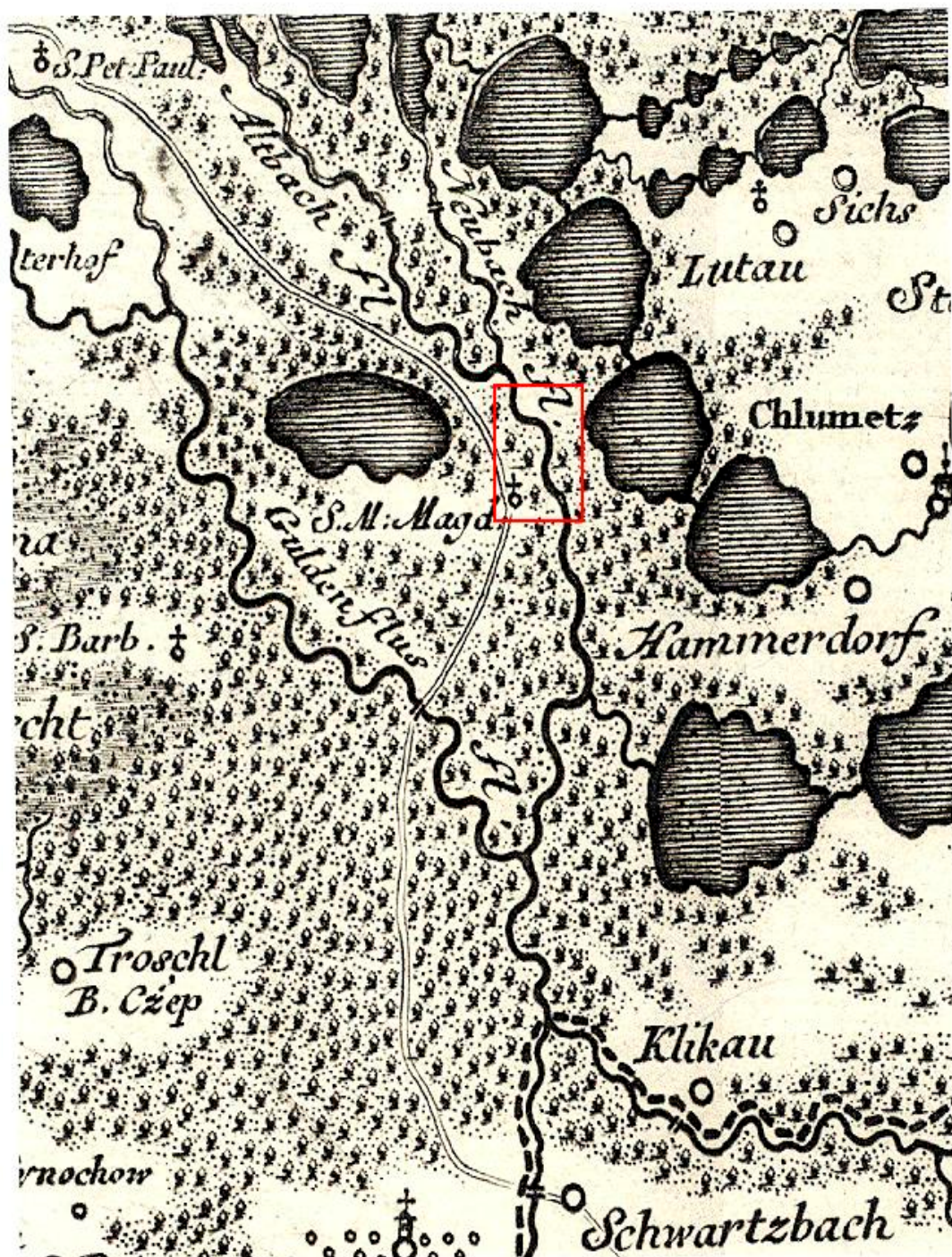
5. Základní mapa 1:25 000 s vyznačením zájmového území



6. Mapa 1:10 000 s vyznačením zájmového území



7. Říční mapa, průběh současného i původního koryta ve sledovaném úseku řeky



8. Müllerova mapa Čech z roku 1720

9. KN mapa 1:2880 (součástí tištěné verze)

10. Podrobný podélný profil – Lužnice (část km 111.4 – 114.1) (součástí tištěné verze)

