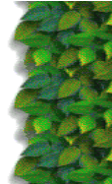


RNDR. LUKÁŠ MERTA, PH.D.
Biologické posudky



Hostovice u Pardubic – revitalizace vodních biotopů

***Biologický průzkum lokality, zhodnocení dopadů záměru
a návrh opatření***

Květen 2011


Objednatel:

ENVICONS s.r.o.
Pernerova 739
530 02 Pardubice

Zpracovatel:

RNDr. Lukáš Merta, Ph.D.
Mrštíkovo nám. 53
779 00 Olomouc
tel.: 776 112 559
e-mail: l.merta@post.cz

V Olomouci, 30.5. 2011



RNDr. Lukáš Merta, Ph.D.

RNDr. LUKÁŠ MERTA, Ph.D.
Mrštíkovo nám. 53
779 00 Olomouc
Tel.: 776 112 559
IČ: 706 22 485, DIČ: CZ7411295518

Zpracovatel tohoto posouzení je držitelem autorizace k provádění posouzení podle §45i zákona č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, udělené Ministerstvem životního prostředí (č.j. 51780/ENV/10) a držitelem autorizace k provádění biologického hodnocení ve smyslu § 67 podle § 45i odst. 3 zákona č. 114/1992 Sb. udělené Ministerstvem životního prostředí (č.j. 91700/ENV/10).

1. Zadání

V současné době je na ideové úrovni plánován záměr na revitalizaci vodních biotopů tůňového typu, nacházejících se při západním okraji obce Hostovice (Pardubický kraj). Jako odborný podklad pro optimální podobu revitalizace lokality a získání dotace na její realizaci bylo objednatelem požadováno zpracování následujících dílčích témat:

- a) Zoologické průzkumy lokality se zaměřením zejména na výskyt zvláště chráněných druhů, které by mohly být záměrem jakkoliv dotčeny
- b) Zhodnocení dopadů revitalizačních zásahů na ekosystém vodních biotopů
- c) Stanovení parametrů revitalizace pro optimalizaci přínosu pro biologickou rozmanitost území
- d) Návrh opatření pro minimalizaci potenciálních negativních vlivů na ekosystémy a zvláště chráněné druhy živočichů

2. Metodika práce

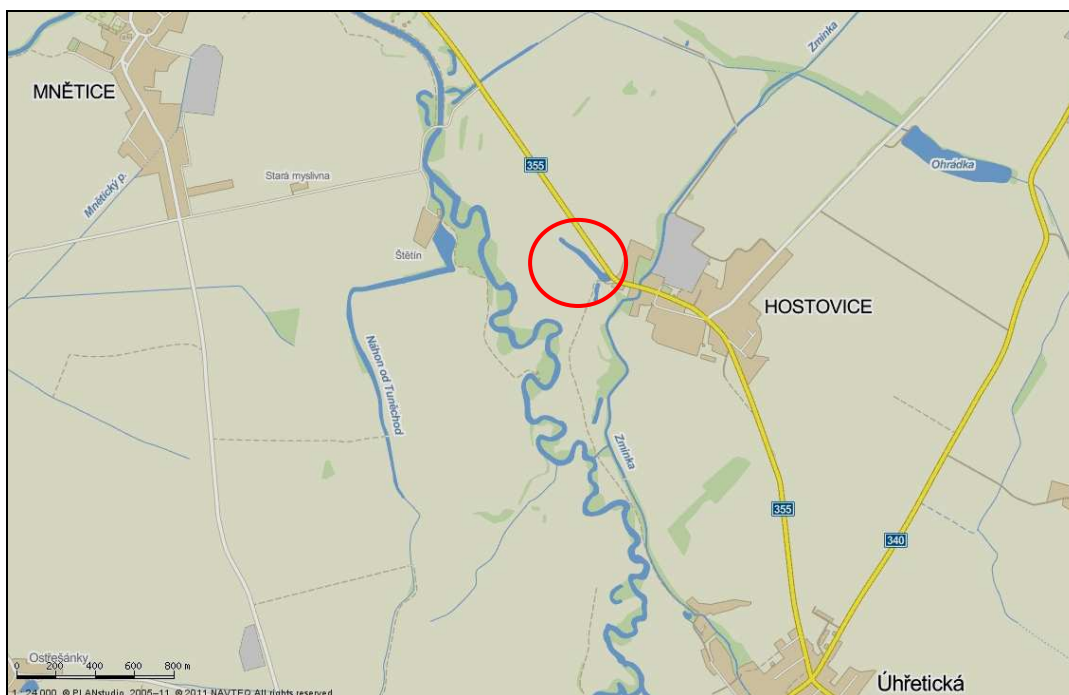
Terénní práce na lokalitě zahrnovaly průzkum zastoupených typů stanovišť, vodních bezobratlých, obojživelníků, plazů a ptáků, doplňkově též dalších taxonomických skupin. Cílem průzkumů však nebylo pořízení kompletních seznamů všech přítomných živočichů, pozornost byla věnována zejména druhům vzácným, zákonem chráněným a indikačním. Následně byl zhodnocen význam lokality pro tyto druhy a vyhodnoceny možné dopady plánované obnovy tůní na druhové i ekosystémové úrovni. Součástí tohoto výstupu je také návrh opatření na ochranu zvláště chráněných či jinak významných druhů v průběhu realizace plánovaného záměru.

Terénní biologické průzkumy proběhly v druhé polovině května roku 2011. Toto období představuje pro daný typ stanoviště a dané území sezónní vrchol, ve kterém je možno zachytit výskyt většiny druhů živočichů. Průzkum vodních bezobratlých byl prováděn odběry vzorků z vodního prostředí tůní za pomoci bentické sítě a kuchyňského cedníku. Část ulovených živočichů byla identifikována přímo na místě, zbytek pak následně v laboratoři. Průzkum obojživelníků byl postaven na sledování akustických projevů žab, vyhledávání snůšek, pulců i dospělců ve vodě a jejích okolí. Ornitologický průzkum byl postaven na vizuálním a akustickém sledování ptactva. Ostatní skupiny živočichů byly taktéž zjišťovány vizuálně jejich přímým pozorováním nebo identifikací pobytových značek (trusu, stop).

3. Popis lokality

Zájmové území se nachází západně od intravilánu obce Hostovice (Pardubický kraj), v blízkosti silnice z Hostovic do Žižína. Na lokalitě se nachází dvě zazemněné vodní plochy, pozůstatky říčního systému řeky Chrudimky (odstavené meandry). Menší vodní plocha o rozměrech cca 50 x 10 m má v současnosti charakter periodické aluviální tůně s tendencí k úplnému vyschnutí. Tůň je silně zanesená sedimentem, hloubka vody zde nepřekračuje 50 cm. Okolí tůně tvoří kvalitní břehový doprovod včetně neudržovaných hlavatých vrb. Tůň je sycena výhradně spodní a srážkovou vodou. V tůni nejsou vytvořeny žádné litorální porosty, s výjimkou několika trsů *Iris pseudacorus*. Větší a hlubší vodní plocha s rozměry 250 x 15 - 30 m má stálý charakter. Je silně zanesena organickými sedimenty a hladina je z 90% pokryta porostem lemniců (*Lemna minor*), a to již na konci jara. Z natantních rostlin se zde vyskytuje ještě stulík žlutý (*Nuphar lutea*). Litorální porosty jsou výhradně tvořeny emerzní vegetací (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Rumex hydrolapathum*) a v nejrozvinutější podobě jsou přítomny na kratších stranách tůně. Na rozdíl od menší tůně je větší tůň napájena povrchovou vodou. Voda je do ramene přiváděna drobným bezejmeným přítokem směrem od Hostovic. Kvalita vody přítoku je uspokojivá, na základě rozboru zoobentosu byla saprobita (míra organického zatížení) odhadnuta na β – mesosaprobitu. Břehy ramene porůstá vzrostlý břehový doprovod včetně přestárých stromů. Na západním břehu se lze setkat také s porostem hybridních topolů. Okolí lokality má zemědělský charakter. Většinu okolních ploch tvoří orná půda, v menší míře pak kulturní aluviální louky. Nadmořská výška lokality se pohybuje kolem 230 m n.m.

Obr. 1: Lokalizace a vymezení zájmového území u Hostovic



4. Výsledky průzkumů

Přírodní stanoviště

Oba vodní biotopy stojatých vod zájmové lokality mají tůňový charakter. Menší tůň je periodická a směřuje k terestrické ekofázi. Větší tůň je taktéž sukcesně stará, avšak stále si udržuje trvalý charakter bez úplného vysychání. Mělčí, obvodové partie větší tůně tvoří společenstva rákosin eutrofních stojatých vod (M1.1). Hlubší partie lze přiřadit ke společenstvu přirozených eutrofních vodních nádrží s vegetací typu *Magnopotamion* nebo *Hydrocharition* (V1F). Díky pokrytí hladiny okřehkem a hypertrofizaci vodního prostředí je však fytoocenóza nereprezentativní a bez přítomnosti diagnostických druhů. Ostatní stanoviště v okolí vodních ploch lze přiřadit do kategorie X, tedy biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem (a s nízkou přírodní hodnotou).

Vodní bezobratlí

Společenstvo vodních bezobratlých menší tůně odpovídá periodickému charakteru biotopu. Zoobentos je tvořen druhy typickými pro nížinné aluviální tůně s jarním sezónním vrcholem a bez rybí obsádky. Cenózu tvoří směs eurytopních druhů a druhů specializovaných na život v dočasném vodním prostředí. Mezi početní dominanty zde patří měkkýš terčovník vroubený (*Planorbis planorbis*), beruška vodní (*Asellus aquaticus*) a larvy brouků (*Elmis aenea*, *Acilius sulcatus* aj.). V planktonu dominují perloočky rodu *Daphnia*, larvy komárů *Aedes* a koreter (*Chaoborus crystallinus*). Žádný ze zjištěných taxonů nepatří mezi vzácné či zákonem chráněné.

Zoobentos větší tůně je druhově velmi chudý, což je dáno zejména téměř souvislým pokrytím hladiny okřehkem. Nedostatek světla ve vodním prostředí neumožňuje rozvoj submerzní vodní vegetace a v kombinaci s mocnou vrstvou bahna má za následek zhoršení kyslíkových poměrů na lokalitě. Zjištěny zde byly pouze nejběžnější druhy zoobentontů, adaptovaných na nízké koncentrace kyslíku. Bahnitý podklad osídlují zejména maloštětinatí červi (*Limnodrilus* sp., *Tubifex* sp.) a larvy pakomárů (Chironomidae). Hladinovou vrstvu lemnidů osídlují beruška vodní (*Asellus aquaticus*), larvy brouků *Elmis aenea* a nepočetně schránkatí chrostíci rodu *Limnephilus*. Na rozdíl od menší je **velká tůň osídlena rybami**. Průzkumem byla zjištěna nepočetná populace perlína ostrobřichého (*Scardinius erythrophthalmus*), není vyloučen ani výskyt dalších druhů ryb odolných k nízkým koncentracím kyslíku (karas stříbřitý, k. obecný, lín obecný). Efektivní průzkum ryb na lokalitě komplikuje silná vrstva bahna, znemožňující brodění vody. Zjištěná rybí obsádka je každopádně taktéž faktorem ovlivňujícím druhovou skladbu a početnost vodních bezobratlých.

Obojživelníci a plazi

Menší tůň slouží jako lokálně významné rozmnožiště **skokana štíhlého** (*Rana dalmatina*). Početnost pulců skokanů zde řádově dosahuje tisíců kusů. V obou tůních byla zjištěna také přítomnost **skokana zeleného** (*Pelophylax esculentus*) v počtu několika desítek juvenilních i dospělých kusů. Reprodukce tohoto druhu na lokalitě však nebyla prokázána. U menší tůně je velmi nepravděpodobná v důsledku jejího vysychání, u větší tůně je možnost reprodukce o něco vyšší, i když ani zde nejsou vytvořeny optimální podmínky pro kladení vajíček skokanů a jejich následný vývoj. Jedním z cílů plánované revitalizace by měla diverzifikace ekologických podmínek na lokalitě, jež bude vyhovovat širšímu spektru obojživelníků, než zde v současnosti žijí.

Z plazů byla na lokalitě zjištěna pouze přítomnost **užovky obojkové** (*Natrix natrix*). Užovky byly opakovaně pozorovány v celém prostoru zájmové lokality, nejčastěji na březích tůní, anebo přímo ve vodě. Zejména v malé tůni dochází ke koncentraci mladých užovek, jež zde loví pulce skokanů. Pro užovky představuje lokalita stálý a vhodný biotop.

Ptáci

Avifauna (společenstvo ptáků) zájmové lokality a jeho blízkého okolí je tvořena zejména běžnějšími druhy ptáků kulturní krajiny, v menší míře druhy lesními. Porosty dřevin v okolí stávajících tůní zahrnují řadu doupných a starých stromů, jež spolu s keřovým patrem představují vhodné potravní a hnízdní zázemí pro ptáky. Větší tůň se svými litorálními porosty poskytuje hnízdní možnosti pro běžné druhy vodního ptactva (lyska černá, kachna divoká). V následujícím přehledu jsou uvedeny druhy ptáků, u kterých se předpokládá jejich pravidelný výskyt na lokalitě, případně i možnost hnízdění. Tyto druhy v území nachází stanoviště, jež spadají do jejich ekologických nároků a zároveň zde byly během průzkumů pozorovány (vizuálně či akusticky).

Tab. 2: Seznam druhů ptáků, zjištěných v zájmovém území a jeho okolí

volavka popelavá (<i>Ardea cinerea</i>)	rákosník obecný (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)
kachna divoká (<i>Anas platyrhynchos</i>)	sedmihlásek hajní (<i>Hippolais icterina</i>)
lyska černá (<i>Fulica atra</i>)	pěnice pokrovní (<i>Sylvia curruca</i>)
káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	pěnice černošedá (<i>Sylvia atricapilla</i>)
bažant obecný (<i>Phasianus colchicus</i>)	budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)
holub d. zdivočelý (<i>Columba l. f. domestica</i>)	budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)
holub hřivnáč (<i>Columba palumbus</i>)	mlynařík dlouhoocasý (<i>Aegithalos caudatus</i>)
hrdlička zahradní (<i>Streptopelia decaocto</i>)	sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)
strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>)	sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)
jiříčka obecná (<i>Delichon urbica</i>)	brhlík lesní (<i>Sitta europaea</i>)
vlaštovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	žluva hajní (<i>Oriolus oriolus</i>)
konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>)	sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)
střízlík obecný (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	straka obecná (<i>Pica pica</i>)
slavík obecný (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	špaček obecný (<i>Sturnus vulgaris</i>)
rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	vrabec domácí (<i>Passer domesticus</i>)

kos černý (*Turdus merula*)
drozd zpěvný (*Turdus philomelos*)

pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*)
zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*)
zvonek zelený (*Carduelis chloris*)

Ze zákonem chráněných druhů byli v území akusticky registrováni **slavík obecný** (*Luscinia megarhynchos*) a **žluva hajní** (*Oriolus oriolus*). U obou druhů se předpokládá možnost hnízdění přímo na lokalitě. Zákonem chráněná vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) byla v území pozorována pouze na přeletu, její hnízdiště se nachází v lidských sídlech v okolí lokality.

Savci

Společenstvo savců zájmového území tvoří zejména běžnější druhy kulturní krajiny. Kromě běžných eurytopních druhů (hraboš polní - *Microtus arvalis*, krtek obecný - *Talpa europaea*, rejsek obecný (*Sorex araneus*)) se zde vyskytuje také ježek východní (*Erinaceus concolor*). Na několika místech byly zaznamenány typické výhrabky hryzce vodního (*Arvicola terrestris*). Je pravděpodobné, že území navštěvují také běžné šelmy jako liška obecná (*Vulpes vulpes*), kuna skalní (*Martes foina*) a lasice kolčava nebo hranostaj (*Mustela nivalis*, *M. erminea*). Z větších savců byl v území pozorován zajíc polní (*Lepus europaeus*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*).

5. Zhodnocení dopadů plánované revitalizace na lokalitu

V současnosti představují tůň postupně zanikající aluviální vodní biotopy. Problémem lokality je jeho značné sukcesní stáří a absence sukcesně mladých biotopů, jež by nabídly životní podmínky pro širší spektrum druhů živočichů a rostlin. Mokřadních lokalit s podobnými problémy je v nížinných oblastech ČR velká spousta. Vlivem absence přírodních mechanismů, jež by vytvářely nové a sukcesně mladé tůňové biotopy dochází k rychlému stárnutí a postupnému zániku těch stávajících. Zájmová lokalita směřuje k dalšímu zanášení, zarůstání a terestrizaci, jež v horizontu desítek let sukcesně vyústí ve stadium lesa bez přítomnosti hodnotných mokřadních a vodních stanovišť. Jediným účelným opatřením pro vznik nových vodních biotopů je zde jejich umělá obnova řízenými zásahy (zejména odbahnění). Z těchto důvodů **se revitalizační zásah, směřující k obnově zanikajících tůní, jeví jako velmi vhodný a potřebný.** Při navrhování konkrétních zásahů do území je třeba sledovat základní cíle záměru, které jsou následující:

- a) zachování stávajícího přírodního charakteru lokality bez intenzivního využívání ze strany člověka
- b) sukcesní „omlazení“ vodních biotopů formou odstranění organického sedimentu a deeutrofizace
- c) zvýšení spektra vodních stanovišť území zejména o nezazemněné tůň s volnou hladinou, jež zajistí existenci tůňových biotopů na lokalitě v horizontu dalších desítek let

d) zachování významných biologických prvků v území (padlé a doupné stromy, litorální porosty) a jejich další podpora

Zazemňováním ramen dochází v současnosti k jejich rychlému stárnutí a postupnému zániku. Z ekologického pohledu povede jejich plánované odbahnění k sukcesnímu posunu směrem k mladší ekofázi. Na obnovu vodních ploch, zvětšení průměrné hloubky vody, dočasný úbytek mokřadní vegetace a snížení množství živin bude reagovat také fauna a flóra území. Vodní živočichové a rostliny, jejichž ekologické optimum se nachází ve fázi pokročilé sukcese, budou částečně nahrazeny druhy, preferujícími sukcesně mladší biotopy. Tento proces je však v přírodních podmínkách přirozený a ve výsledku vede ke zvýšení biotopické i druhové diverzity. V současné situaci, kdy nové tůňové biotopy vznikají jen sporadicky, představují sukcesně mladé vodní biotopy mnohem vyšší přírodní hodnotu než zanikající zazemněné biotopy. Lze očekávat, že v prvních letech po provedené revitalizaci dojde k výrazné druhové obměně vodních bezobratlých a obojživelníků. Postupem času znovu převáží dominance druhů sukcesně starších tůní.

V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané dopady záměru na zákonem chráněné druhy, zjištěné na lokalitě během průzkumů v letošním roce.

Tab. 3: Předpokládaný vliv záměru na zvláště chráněné druhy

Taxon	vliv záměru	Poznámka
Realizační fáze záměru		
skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>) SO	bez vlivu	podmínkou je vhodné načasování terénních prací
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>) SO	bez vlivu	podmínkou je vhodné načasování terénních prací
užovka obojková (<i>Natrix natrix</i>) O	bez vlivu	podmínkou je vhodné načasování terénních prací
slavík obecný (<i>Luscinia mezarhynchos</i>) O	bez vlivu	podmínkou je vhodné načasování terénních prací a omezení zásahů do porostů dřevin
žluva hajní (<i>Oriolus oriolus</i>) SO	bez vlivu	podmínkou je vhodné načasování terénních prací a omezení zásahů do porostů dřevin
Post - realizační fáze záměru		
skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>) SO	pozitivní vliv	obnova ekologických podmínek pro existenci druhu, prodloužení vodní ekofáze celé lokality
skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>) SO	pozitivní vliv	ve střednědobém horizontu obnova ekologických podmínek pro existenci druhu, prodloužení vodní ekofáze celé lokality
užovka obojková (<i>Natrix natrix</i>) O	pozitivní vliv	zvýšení potravní nabídky (pulci)
slavík obecný (<i>Luscinia mezarhynchos</i>) O	bez vlivu	-
žluva hajní (<i>Oriolus oriolus</i>) SO	bez vlivu	-

Poznámka: V souvislosti s plánovanými zásahy se předpokládá, že lokalita nabídne životní prostor pro zákonem chráněné druhy živočichů, jež se zde v současnosti nevyskytují, a to zejména z řad obojživelníků.

6. Stanovení parametrů revitalizace pro optimální zvýšení biologické rozmanitosti

Hlavním předpokládaným typem zásahů plánované revitalizace je obnova vodních ploch formou jejich odbahnění (odstranění sedimentu). Jedná se o razantní zásah do ekosystému tůní, jež vyvolá významné změny v chemismu a hydrologii tůní, následně pak též ve vodní fauně a flóře. Pro optimalizaci výsledné podoby revitalizace je navrženo dodržet následující opatření:

- 1) Tůň je doporučeno **odbahnit bezezbytku**, tedy až na minerální podloží. Snahou by mělo být vytvořit živinami zcela nezátížené prostředí s mezotrofní vodou. Sukcese tůní tak bude zahájena od samého počátku. Vzhledem k vysoké úživnosti okolního prostředí (humózní půda, listový opad) dojde rychle ke vnosu přiměřeného množství živin do vodního prostředí a obnově přirozeně eutrofního charakteru tůní.
- 2) U velké tůně je doporučeno odtěžit veškerý nános také na vtokové, litorálem zarostlé straně. I když zde má rákosina svůj biologický význam (úkryt a hnízdění ptactva), množství bahna je zde natolik enormní, že by jeho zachování v tůni nevedlo ke kýžené deeutrofizaci biotopu. Malé plochy litorální vegetace je jinak doporučeno zachovat pro rychlou obnovu litorálních porostů v žádoucím rozsahu.
- 3) Za regionálně významný druh rostliny lze považovat **stulík žlutý** (*Nuphar lutea*), jež se vyskytuje ve velké tůni. Populace stulíku by měla být na lokalitě do budoucna zachována, a proto je doporučeno přijmout opatření na jeho záchranu. Po vypuštění tůně by měly být ze sedimentu vyzvednuty oddenky stulíku v počtu desítek kusů a přechovány na lokalitě ve vodě (nádoby, sudy). V případě přechovávání přes zimu lze využít uložení ve vlhkém substrátu na chladném avšak mrazuvzdorném místě. Po napuštění tůně by oddenky měly být vráceny na původní lokalitu a sledováno jejich uchycení a celková obnova populace stulíku.
- 4) Břehové porosty v okolí tůní lze považovat za poměrně hodnotné. Za důležitou součást revitalizační akce je však třeba počítat **částečné prosvětlení obou tůní**. Zejména z jižní a východní strany je třeba odstranit část stromové vegetace. Při kácení je třeba preferovat zejména geograficky nepůvodní druhy dřevin (hybridní topoly – doporučeno vykácet bezezbytku) a obecně všechny mladé jedince. Naopak nedotčeny by měly zůstat zejména všechny doupné stromy. U zanedbaných hlavatých vrb, jež se nachází zejména kolem menší tůně, je doporučena jejich obnova opětovným seřezáním na hlavu.
- 5) V okolí obou tůní jsou přítomny také **padlé stromy a tlející kmeny**. Mrtvé dřevo představuje významné prostředí pro hmyz a další bezobratlé a významnou potravní základnu ptactva. Proto je doporučeno veškeré padlé dřevo na lokalitě ponechat. Pokud některé kmeny budou překážet při odbahnění, je možné je pouze přesunout na nekolizní místo.
- 6) Okolo větší části velké tůně chybí ochranná zóna mezi litorálními porosty (resp. břehy) a pozemky orné půdy. Dochází zde k ruderalizaci a eutrofizaci

příbřeží i samotné tůně. Proto je doporučeno rozšířit pásmo bez intenzivního zemědělského hospodaření. V západní části je tudíž doporučeno vytvořit zatravněný pás minimálně v šíři 3,5 m.

Obr. 3: Letecký snímek lokality s vyznačením vodních biotopů



6. Návrh opatření pro minimalizaci negativních dopadů realizační fáze záměru

Odbahňovací práce je třeba vyloučit zejména v období rozmnožování obojživelníků a vývoje jejich pulců, tedy v období od 1.3. do 15.8. Toto období je také hlavním aktivním životním obdobím většiny vodních bezobratlých. Ideální dobou pro odbahnění ramene se jeví období od 15.9. do 15.12. Vyloučením prací z jarního a letního období bude také splněna podmínka ochrany hnízdičního ptactva a vyvádění mláďat. Stejný závěr platí také pro savce.

Z pohledu možných negativních dopadů je za stejně důležitou součást projektu považováno **kácení dřevin na zájmové lokalitě**. Poměrně vysoké je zde zastoupení starých, doupných anebo již padlých stromů, jež mají nezastupitelný význam pro většinu skupin živočichů. Padlé stromy a trouchnivé dřevo by nemělo být z území odváženo. Stejně tak stromy padlé do vody by měly být odstraněny pouze v nejnutnějších případech. Naopak by bylo vhodné některé kácené stromy skácet do prostoru tůní a ponechat je na místě. Samozřejmou podmínkou by mělo být **kácení dřevin v mimovegetační období**, tedy mezi 1.11. až 1.3.

7. Použitá literatura

- Buchar J., Ducháč V., Hůrka K., Lellák J. (1995): Klíč k určování bezobratlých. *Scientia*, Praha, 285 pp.
- Culek M. (ed.) (1996): Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha.
- Hrabě S. (1954): Klíč zvířeny ČSR, díl I. *Nakl. ČSAV Praha*, 539 pp.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M. (eds) (2001): Katalog biotopů České republiky. AOPK ČR, Praha, 307 pp.
- Lellák J., Kubiček F. (1992): Hydrobiologie. Karolinum, 257 pp.
- Mikátová B., Vlašín M., Zavadil V., eds. (2001): Atlas rozšíření plazů v České republice. AOPK ČR, 257 pp.
- Moravec J., ed. (1994): Atlas rozšíření obojživelníků v České republice. Národní muzeum, Praha, 132 pp.
- Neuhäuslová Z., ed. (2001): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha, 341 pp.

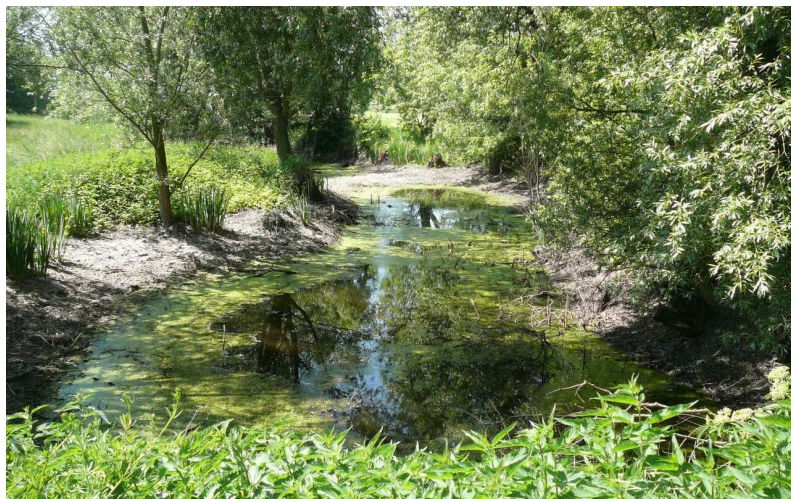
Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

<http://www.natura2000.cz>

<http://www.env.cz>

<http://www.nature.cz>

FOTOPŘÍLOHA



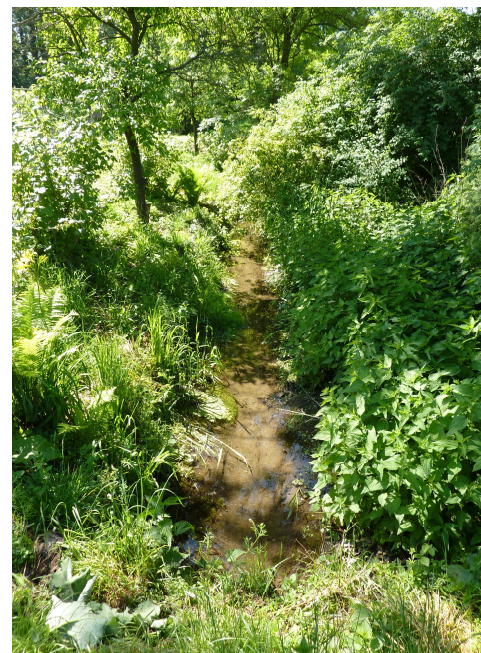
Menší tůň v pozdně jarním aspektu



Větší ze dvou tůní s hladinou pokrytou lemnidy



Litorální porosty větší tůně založené na mocné vrstvě bahna



Přítok do velké tůně