

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

BIOTECHNICKÉ OBJEKTY V KRAJINĚ

Diplomová práce

Vedoucí práce:

Ing. Vladimír Láznička, Ph. D.

Vypracovala:

Bc. Ludmila Valová

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci na téma: BIOTECHNICKÉ OBJEKTY V KRAJINĚ

vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne 4. 5. 2015

.....

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych na tomto místě poděkovala panu Ing. Vladimíru Lázničkovi za odborné vedení, věcné připomínky, ochotu, pomoc a rady při zpracování této diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Tomášovi Havlíčkovi z Ateliéru FONTES, s.r.o., který mi pomohl zorientovat se v biotechnických objektech používaných v praxi.

Velké díky patří rovněž mé rodině za podporu, trpělivost, pochopení a především čas, který věnovala mým synům, když jsem byla zaneprázdněna studiem.

Obsah

1	Úvod	5
2	Cíl práce.....	6
3	Základní terminologie	7
4	Metodika práce	10
5	Literární přehled.....	11
5.1	Ochrana přírody v ČR	11
5.1.1	Legislativní rámec ochrany přírody a krajiny	13
5.2	Biodiverzita, druhová bohatost a principy jejich ochrany.....	18
5.2.1	Biodiverzita na území České republiky.....	20
5.2.2	Změna krajinné struktury	21
5.2.3	Přírodní stanoviště – biotopy	24
5.2.4	Stav přírodních stanovišť v ČR.....	25
5.2.5	Rozdělení základních typů stanovišť podle plošného zastoupení v ČR.....	26
5.2.6	Problematika péče o biotopy	29
5.2.7	Rozdělení přístupů k péči o chráněná území	29
5.2.8	Způsoby obnovy biotopů	31
5.3	Biotechnické objekty v krajině	31
5.3.1	Biotechnická opatření při plánování krajinné zeleně.....	32
5.3.2	Funkce biotechnických objektů pro živočichy.....	34
6	Výsledky práce	36
6.1	Kategorizace	36
6.1.1	Dělení dle druhu stanoviště	36
6.1.2	Dělení dle funkce a režimu návštěvnosti lokality	36
6.1.3	Dělení dle cílových druhů živočichů	37
6.2	Typy biotechnických prvků.....	40
6.2.1	Bezobratlí (Avertebrata).....	40
6.2.2	Obratlovci (Vertebrata)	53
7	Diskuze	91
8	Závěr.....	94
9	Souhrn	95
10	Resumé.....	95
11	Literatura.....	96
12	Seznam tabulek a obrázků	101

1 Úvod

„Až jednou zmizí ze Země včely, zbydou člověku jen 4 roky života. Už víc žádné včely, žádné opylení, žádné rostliny, žádná zvířata a žádný člověk.“

Albert Einstein

V průběhu studia jsem si občas kladla otázku, proč je tak důležité v oboru zahradní a krajinné tvorby obsáhnout tak široké spektrum jiných oborů, když v reálném pracovním procesu je nelze zastoupit. Došlo mi to poměrně brzy. Při práci s krajinou je třeba mít nejen nastudované základy geologie, pedologie, klimatologie a dalších neméně důležitých věd, ale je dobré si uvědomit a dále pracovat s faktem, že nemusíme být odborníky na všechno, ale v momentě, kdy se podílíme na tvorbě krajiny, musíme s konkrétními odborníky spolupracovat. Je velice důležité alespoň rámcově rozumět proč, co a jak dělají. A je jedno, zda jsme zahradními a krajinnými architekty, vedoucími projektů či realizačních týmů nebo zástupci státních orgánů. Krajina je velmi složitý systém a je třeba k ní přistupovat citlivě a komplexně.

S postupující ekologizací zahradně architektonické tvorby se setkáváme stále častěji s požadavky na přírodě podobné soukromé zahrady i veřejnou zeleň. Lidé přemýšlejí o způsobu svého života a často dojdou k poznání, že žít v souladu s přírodou není jen přirozené, ale i důležité pro zachování „trvale udržitelného rozvoje“ včetně vlastního zdraví.

Biotechnické objekty coby náhradní úkryty živočichů se v posledních letech staly nejen nadějí pro ohrožené druhy ve volné přírodě, ale získaly i významné místo v určitých typech zahrad (přírodní zahrady rodinných domů, permakulturní zahrady i zahrady mateřských škol). Zejména ve školských zařízeních tyto objekty odvádí nepostradatelnou práci – přibližují prakticky hravou formou problematiku ochrany přírody našim nejmenším – dětem. Dokáže-li např. malý hmyzí domeček vzbudit zájem o jeho obyvatele u dětí, má smysl ho stavět, byť se v něm zabydlí zcela běžní broučci.

Architektonické zpracování biotechnických objektů je v podstatě až na posledním místě. Hlavním požadavkem je zde funkčnost. Pro zahradního a krajinného architekta to může být tak trochu oříškem. Je proto namístě tyto objekty důkladně konzultovat s odborníky z řad zoologů i ekologů. Jedině tak docílíme nejen esteticky hodnotného díla, ale především plně funkční stavby, kterou obydlí druhy živočichů námi žádané.

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo zpracovat literární rešerši na téma biotechnické objekty v krajině a návrh jejich základní klasifikace. Pozornost je soustředěna v první části na širší souvislosti v rámci ochrany přírody a krajiny a dále na biotechnické objekty, sloužící jako biotopy pro ohrožené a zvláště chráněné druhy živočichů (např. úkryty, hnízdiště, přechody ap.).

Případová studie je součástí popisu zahrnující biotechnické objekty, sloužící jako biotopy (součást ekologické niky) pro vybrané ohrožené a zvláště chráněné druhy živočichů (plazníky, hmyzníky, loggery, zídky ap.). Studie je formou fundovaného průzkumu, jeho hodnocení a mapuje zrealizovaná díla zejména v České republice. Studie se měla zabývat rovněž architektonickým ztvárněním těchto biotechnických objektů v krajině, jejich funkčností a estetikou.

3 Základní terminologie

Biotechnické objekty

- zařízení vytvořená na základě doporučení zoologů. Jsou projektována tak, aby umožňovala rozvoj co největšímu množství živočichů, simulují přírodní prostředí jednotlivých druhů a nabízí vhodné podmínky pro život živočichů včetně těch ohrožených. Zajišťují zvýšení druhové rozmanitosti ekosystémů.

Biotechnická opatření

- tzv. měkká nebo též přírodě blízká či biotechnická opatření, s jejichž pomocí se v krajině převádí povrchový odtok na podzemní (dešťová voda a voda z tajícího sněhu zasakuje a doplňují se tak podzemní vody). Zároveň dochází ke zlepšení kvality půd a tím i její úrodnosti a stejně tak jde i o kvantitu – půda není odplavována. Zřejmý je kladný vliv na flóru a faunu, vytváří se možnosti hnízdění, potravy, úkrytů apod. Biotechnické prvky mají funkci protierozní, estetickou a ekologickou.
- tvoří kostru protierozní ochrany, kterou je nutné doplnit organizačními, agrotechnickými, případně stavebně technickými prvky. Základní prvky tohoto systému jsou protierozní meze a zatravněná hydrografická mikrosíť. (DUMBROVSKÝ a kol., 2004, s. 130-131 in JAREŠ, 2007)

Biotop (rovněž *stanoviště*)

- soubor biotických (živých) i abiotických (neživých) činitelů prostředí, které jsou ovlivněné a pozměněné živou složkou přírody – biotou. Lze ho chápat jako společné prostředí určitých složek biocenózy, tedy souhrn všech vlivů vytvářejících životní prostředí určitého jedince, druhu, populace, společenstva. (MATĚJÍČEK a kol. 2007 in JAREŠ, 2007)
- Biotop je takové místní prostředí, které splňuje nároky charakteristické pro druhy rostlin a živočichů. (§ 3, zák. č. 114/1992 Sb.) Je vždy vztažen ke konkrétnímu druhu organismu - např. biotopem bledule jarní (*Leucojum vernum* L.) jsou vlhká místa kolem potoků.
- Katalog biotopů ČR pracuje s pojmem biotop, kde je biotop charakterizován rostlinným společenstvem v návaznosti na abiotické prostředí – stanoviště (CHYTRÝ, KUČERA & KOČÍ, 2001, s. 8). Biotop coby stanoviště je chápán jako místo, kde mikroorganismus, rostlina nebo živočich žije,

definované jejich životními podmínkami. ČR má 161 pojmenovaných přírodních biotopů.

- *habitat* (též *natural habitat*, překládáno jako *přírodní stanoviště*) – jedná se o soubor biotopů určitého typu (též agregované biotopy), jejichž seznam uvádí Směrnice Rady 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. V ČR se jich nachází celkem 60. Z habitatů vznikla síť lokalit Natura 2000. (CHYTRÝ, KUČERA & KOČÍ, 2001, s. 8)

Ekologická nika

- souhrn životních podmínek umožňujících životaschopnost populace určitého druhu. Jsou určeny faktory prostředí, které daný organismus využívá, v nichž žije, roste, rozmnožuje se a udržuje životaschopné potomstvo (světlo, teplota, typ půdy, potrava, dostatek prostoru, přítomnost predátorů). Zahrnuje nejen obecné faktory ale i specifika typu denní nebo roční doba, v níž se jedinci druhu na určitém stanovišti vyskytují, živí se a rozmnožují.

Estetika (z řec. *aisthetikos* = vnímavost, cit pro krásu)

- nauka o smyslovém poznání a jeho prvcích, v širším slova smyslu filosofická disciplína, která zkoumá podstatu, projevy a působení krásy na člověka a to jak umělecké, tak přírodní
- krajina, a potažmo biotechnický objekt, bude esteticky hodnotná, pokud její harmonické působení, tj. měřítko krajiny a vztahy mezi jednotlivými prvky budou harmonické. VOREL (1999, in FLEKALOVÁ, 2006) uvádí důležitost prostorového vymezení vnímané krajinné scény, složené většinou z dílčích prostorů různých velikostí a charakterů. Pozitivní dojem je závislý na uspořádání krajinných prvků a zároveň na emotivním zážitku pozorovatele, na asociacích, které daná scéna vyvolává a na (většinou) podvědomém hodnocení.

Krajina

- Dle § 3 zákona č. 114/1992 Sb. - část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.
- Krajino-ekologické pojetí – systém přírodních a člověkem podmíněných elementů, které působí v harmonii nebo disharmonii. FORMAN A GODRON (1986, in SKLENIČKA, 2003) popisují krajinu jako „*heterogenní část zemského povrchu*,

skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje“.

- svérázná část zemského povrchu naší planety tvořící celek kvalitativně se odlišující od ostatních částí krajinné sféry. Krajinu tvoří přirozené hranice, svérázný vzhled, individuální vnitřní struktura, určité chování (fungování) a její specifický vývoj (DEMEK, 1974)
- Architektonické pojetí - oblast nebo obytné místo znamenající přírodní prostor přímo určený nebo utvářený k přírodnímu obývání (ŽÁK, 1947).
- Dle Evropské úmluvy o krajině z roku 2000 - část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů.

Krajinný prvek

- Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, v platném znění, popisuje krajinný prvek jako souvislou plochu i zemědělsky neobhospodařované půdy, která plní mimoprodukční funkci zemědělství nacházející se uvnitř půdního bloku, popřípadě dílu půdního bloku, nebo s ním nejméně na části hranice sousedí.
- Nařízení vlády č. 335/2009 Sb., o stanovení druhů krajinných prvků, definuje KP, které se nacházejí na zemědělské půdě, a týká se jich možnost poskytování plateb vázaných na plochu i na výměru. Jedná se o tyto KP: meze, terasy, travnaté údolnice, skupiny dřevin, stromořadí a solitérní dřeviny.

4 Metodika práce

Literární rešerše

- dle zadání byla prostudována odborná literatura týkající se ochrany přírody a krajiny se zaměřením na biotopy a ekologické niky živočichů. Následovaly odborné konzultace se zaměřením na ověření získaných informací.

Terénní průzkum

- na základě získaných teoretických informací byla realizována průběžná studijní cesta (v letech 2013 – 2015) po zrealizovaných objektech. Byl proveden informativní průzkum mínění o daných objektech na základě debaty s místními.

Výsledky práce

- výsledky studia a terénního průzkumu byly zpracovány v textové části, kde je vypracován soupis a roztřídění biotechnických objektů, které jsou v současnosti realizovány. Třídění vychází z vlastní metodiky, kdy je jako hlavní kritérium považován cílový druh živočicha, který má daný objekt obývat. Součástí je fotodokumentace, nákresy konstrukce objektů, doporučení pro jejich umístění v prostoru a výsledky terénního průzkumu formou hodnocení jejich funkčnosti a estetického působení v krajině či jiném zahradně architektonickém díle (případová studie).

Klasifikace biotechnických objektů

- součástí práce je navržená klasifikace, tj. třídění, biotechnických objektů, která předkládá více možností přístupu, zohledňuje biotop, cílové druhy a hlavní funkce lokality, blíže kap. 6.1

5 Literární přehled

5.1 Ochrana přírody v ČR

Biotechnické objekty jsou budovány s cílem vytvoření vhodného útočiště pro živočichy, zvláště pro ty chráněné a ohrožené. Potřeba budovat tyto objekty vyplynula z nedostatku přirozených útočišť, ke kterému došlo z celé řady příčin (viz násl. kapitoly). V přírodě je vše logicky provázané. Zmenšuje-li se plocha přirozených stanovišť, snižuje se i počet druhů na nich se vyskytujících. Podstatné ovšem je i to, zda dané stanoviště zmizí úplně, dojde k jeho fragmentaci¹ (rozdělení na drobnější plochy oddělené bariérami typu komunikace apod.), degradaci² (zhoršení kvality ovzduší, půdy, světelných podmínek apod.) nebo změně v managementu péče (např. přeměna louky na pastvinu). Přirozená stanoviště jsou ohrožena i zavlečením nepůvodních druhů rostlin, živočichů a velké komplikace přináší zavlečení nepůvodních patogenů včetně hostitelů. (KOLÁŘ a kol., 2012). Přirozené populace mohou být tímto způsobem zcela likvidovány.



Obr. 1 Management péče v krajině – 1 Sběr bukvic v přírodní rezervaci Baba v Bukách (10/2006), 2 Zarůstající suchá mez s mizející populací vřesu obecného (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) a brusnice brusinky (*Vaccinium vitis-idaea* L.) na Křivé u Chroustova po opuštění od pastvy (10/2006)

Krajina a příroda jsou nedílnou součástí národního bohatství. Potřeba chránit přírodu vyvstala již v 12. stol. Tehdy se jednalo především o ochranu lesů a v nich žijící zvěře

¹ RAFFERTY (2011) i PRIMACK (2004) uvádějí podrobně ekologické důvody nebezpečí fragmentace stanovišť (*habitat fragmentation*). Fragmentace znamená nejen zmenšení celkové plochy biotopu, ale i zvýšení rozlohy přechodových částí, které jsou vystaveny odlišným environmentálním podmínkám. Dochází zde ke vzniku tzv. okrajových efektů (*edge effects*) – změny ve světelných, vlhkostních a teplotních podmínkách. Fragmentace může být i záměrná, např. u lesních celků k vytvoření lesních lemů s vyšší biodiverzitou. Dále může dojít ke genetické degradaci osamocené populace druhu díky menšímu výběru partnerů.

² Degradace nemusí být nutně intenzivní a na první pohled patrná. Např. pase-li se na pastvině více dobytka, postupně převládnu odolné druhy trav a biodiverzita se značně snižuje. K degradaci stanoviště přispívá znečišťování ovzduší, půdy a vody, znečišťování zemědělskými postřiky (zejména pesticidy), nadměrné hnojení. (PRIMACK, 2004)

před pytláky a zloději dřeva. Od 19. stol. dochází k individuálnímu vyhlášení chráněných území osvicenými šlechtici. Vůbec první chráněné území v Čechách – Žofínský prales – zřídil dne 28. srpna 1838 na svém panství Nové Hrady Jiří Augustin Langueval-Buquoy, který ve stejném roce zřídil i další chráněné území Hojná voda. V této době se začaly objevovat i první ochranné snahy ve státní správě, např. tzv. Prügelpatent z roku 1854. (PATZELT, 2008) Současná podoba organizace ochrany přírody a krajiny na území dnešní České republiky začala vznikat až počátkem 20. stol. a teprve v roce 1956 byl schválen první zákon o státní ochraně přírody, zákon č. 40/1956 o státní ochraně přírody. Ten byl nahrazen od roku 1992 zákonem č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, jenž platí dodnes.

Mezi tzv. orgány ochrany přírody patří Ministerstvo životního prostředí, které je zároveň metodickým garantem oboru. Mezi ostatní orgány ochrany přírody mající alespoň částečné kompetence řadíme obecní úřady a obecní úřady s rozšířenou působností, krajské úřady, dále správy národních parků, správy chráněných krajinných oblastí, újezdní úřady vojenských úřadů (v návaznosti na ně i Ministerstvo obrany). Odbornou institucí je Agentura ochrany přírody a krajiny (AOPK). Agentura je organizační složkou státu dle § 3 zákona č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích, v platném znění. Je zřízena s účinností od 1. 1. 2015 zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Agentura je správním úřadem ve smyslu čl. 79 odst. 1 ústavního zákona č. 1/1993 Sb., Ústavy České republiky. Agentura dále spolupracuje s univerzitami a externími odborníky. Nad všemi uvedenými provádí kontrolní a dozorovou činnost Česká inspekce životního prostředí.

Stát zastoupený především Ministerstvem životního prostředí nastavuje a administruje dotační programy a garantuje soulad českých předpisů ochrany přírody s evropskými a světovými. Je rovněž garantem mezinárodních smluv o ochraně přírody a krajiny, např. Bernská, Washingtonská, Ramsarská atd. (KOLÁŘ a kol., 2012, s. 184)

Stát však není jedinou institucí, která se tímto tématem zabývá, ale ochranu přírody řeší i instituce soukromé včetně jednotlivců. Všichni jsou ale vázáni platnými právními předpisy. Činnost nevládních organizací a profesních spolků (Český svaz ochránců přírody, Hnutí Brontosaurus, Hnutí Duha, Děti Země, Česká společnost ornitologická, Česká botanická společnost apod.) je velmi důležitá. Prostředky na svůj provoz získávají tyto organizace ve formě státních dotací, grantů, členských poplatků a příspěvků od dárců. KOLÁŘ (2012, s. 187) dále uvádí, že právě tyto dobrovolné a

nevládní organizace zajišťují tolik potřebnou komunikaci s veřejností a veřejnost aktivně zapojují do procesu ochrany přírody, např. seče mokřadních luk, stavba biotechnických objektů jako líhniště pro ohrožené druhy plazů, broukoviště apod.

5.1.1 Legislativní rámec ochrany přírody a krajiny

S ochranou životního prostředí, přírody a krajiny souvisí celá řada právních předpisů. Mezi ty nejdůležitější patří (upraveno dle: PATZELT a kol., 2008):

- *Zákony č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky a č. 2/1993 Sb., Listina základních práv a svobod* – Preambule Ústavy ČR vyjadřuje odhodlání střežit zděděné přírodní bohatství a v čl. 7 zavazuje stát povinností dbát o šetrné využívání přírodních zdrojů a ochranu přírodního bohatství. V čl. 35 Listiny se uvádí, že každý má právo na příznivé životní prostředí, právo na včasné a úplné informace o stavu životního prostředí a že při výkonu svých práv nikdo nesmí ohrožovat ani poškozovat životní prostředí, přírodní zdroje, druhové bohatství přírody a kulturní památky nad míru stanovenou zákonem.
- *Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí* – definuje některé pojmy, např. životní prostředí, ochrana, znečišťování a poškozování životního prostředí, ekologická stabilita apod., zavádí některé principy či prostředky ochrany jako limity znečišťování, předběžná opatrnost a stanoví povinnosti jako předcházet znečištění u zdroje, minimalizovat nepříznivé důsledky atd.
- *Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny* - základní pramen práva v ochraně přírody a krajiny v ČR. Jedná se o komplexní právní normu upravující zvláštní ochranu územní i druhovou i obecnou ochranu přírody a krajiny, flory a fauny a neživé přírody.
- *Vyhláška č. 395/1992 Sb.*, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny - vyhláška podrobně provádí některá ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny, v přílohách uvádí např. seznamy zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů.

5.1.1.1 Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny – stručný výklad

Zákon říká, že ochrana přírody a krajiny je *vymezená péče státu a fyzických i právnických osob o volně žijící živočichy, planě rostoucí rostliny a jejich společenstva, o nerosty, horniny, paleontologické nálezy a geologické celky, péče o ekologické*

systemy a krajinné celky, jakož i péče o vzhled a přístupnost krajiny. (Zákon č. 114/1992 Sb.)

Dle tohoto zákona rozlišujeme obecnou ochranu přírody a krajiny, zvláště chráněná území a zvláště chráněné druhy.

Obecná ochrana přírody a krajiny rozlišuje:

- obecnou ochranu území,
- obecnou ochranu rostlin a živočichů,
- obecnou ochranu neživé přírody.

Obecná ochrana území řeší ochranu celoplošně (mimo zvláště chráněná území) Je realizována prostřednictvím územních systémů ekologické stability (ÚSES³), významných krajinných prvků a ochrany krajinného rázu.

³ Koncepce ÚSES vznikla před více než 20 lety. Jedná se o vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, který udržuje přírodní rovnováhu. Rozlišuje se místní (lokální), regionální a nadregionální územní systém ekologické stability. (§ 3 zák. č. 114/1992 Sb.)

Cílem zabezpečování územního systému ekologické stability v krajině je uchování a podpora rozvoje přirozeného genofondu krajiny, zajištění příznivého působení na okolní, ekologicky méně stabilní části krajiny a jejich prostorové oddělení, podpora možnosti polyfunkčního využívání krajiny a uchování významných krajinných fenoménů. Jeho vytváření je veřejným zájmem, na kterém se podílejí vlastníci pozemků, obce i stát. ÚSES je sítí skladebných částí - biocenter, biokoridorů, interakčních prvků a ochranných zón, účelně rozmístěných na základě funkčních a prostorových kritérií. (MADĚRA & ZIMOVÁ, 2004)

Skladebné části ÚSES (upraveno dle JAREŠ, 2007):

- *Biocentrum* - jedná se o biotop nebo soubor biotopů, který svým stavem a velikostí umožňuje trvalou existenci přirozeného, či pozměněného, avšak přírodě blízkého ekosystému. Biocentra mohou být tvořena biocenózami přírodními, typickými pro určitou biogeografickou oblast (např. zbytky lesních porostů s přirozenou dřevinnou skladbou), nebo biocenózami, jejichž stav a vývoj je podmíněn lidskou činností – opuštěné travní nebo polní kultury v počáteční sukcesní fázi (lada), rybníky, louky s převahou přirozeně rostoucích druhů apod.
- *Biokoridor* - propojuje biocentra a umožňuje migraci, šíření a vzájemné kontakty organismů. Biokoridory zprostředkovávají tok biotických informací v krajině. Na rozdíl od biocenter nemusí umožňovat trvalou existenci všech druhů zastoupených společenstev. SKLENIČKA (2003, s. 239) uvádí další funkce biokoridorů jako např. pozitivní působení na ekologicky labilní části krajiny, pozitivní působení v rámci orientace dálkových migrantů, zvyšují prostupnost krajiny, zvyšování estetické hodnoty krajiny.
- *Interakční prvky* - ekologicky významné krajinné prvky a ekologicky významná liniová společenstva, vytvářející existenční podmínky rostlinám a živočichům, významně ovlivňujícím fungování ekosystémů kulturní krajiny. Jsou součástí ekologické niky různých druhů organismů, které jsou zapojeny do potravních řetězců i okolních ekologicky méně stabilních společenstev. Slouží jim jako potravní základna, místo úkrytu, místo rozmnožování a pro orientaci. Přispívají ke vzniku bohatší a rozmanitější sítě potravních řetězců Např. ekotonová společenstva lesních okrajů, remízky, skupiny stromů i solitéry v polích.
- *Ochranná zóna* biocenter a biokoridorů zabraňuje, nebo co nejvíce omezuje pronikání negativních antropogenních vlivů z okolí. Opatření ochranných zón může být technické (záchytný příkop proti splachům), biotechnické (zatravnění), organizační (vyhlášení ochranného pásma - např. zákaz letecké aplikace chemikálií)

Obecná ochrana rostlin a živočichů zahrnuje všechny druhy, které chrání před likvidací, poškozováním a dalšími činnostmi, které by mohly vést k ohrožení těchto druhů. Specifickou a samostatnou součástí je ochrana volně žijících ptáků (Směrnice 2009/147/ES o ochraně volně žijících ptáků) a dřevin.

Obecná ochrana neživé části přírody a krajiny se vztahuje na ochranu jeskyní, přírodních jevů na povrchu, které s jeskyněmi souvisejí a paleontologických nálezů.

Zvláště chráněná území

Územní ochrana je zakotvena v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, a jeho prováděcích vyhláškách 395/1992 Sb. a 64/2011 Sb. a chrání přírodovědecky či esteticky velmi významná a jedinečná území.

Rozlišuje dvě úrovně zvláště chráněných území (ZCHÚ) - velkoplošná zvláště chráněná území a maloplošná zvláště chráněná území. Po vstupu do Evropské unie vznikla povinnost vymezit soustavu chráněných území Natura 2000, která jsou rovněž zakotvena v zákoně.

Velkoplošná zvláště chráněná území (VZCHÚ):

- Národní park (NP)
- Chráněná krajinná oblast (CHKO)

Maloplošná zvláště chráněná území (MZCHÚ):

- Národní přírodní rezervace (NPR)
- Národní přírodní památka (NPP)
- Přírodní rezervace (PR)
- Přírodní památka (PP)

Soustava Natura 2000:

- Evropsky významná lokalita (EVL)
- Ptačí oblast (PO)

Zvláštní druhová ochrana

Druhy rostlin a živočichů vyskytujících se v našich podmínkách přirozeně vzácně, případně jsou-li jejich populace snadno zranitelné či vědecky nebo kulturně velmi významné, nabývají zvláštní ochrany coby druhy zvláště chráněné a platí pro ně přísnější režim ochrany. Dle stupně ohrožení jsou rozděleny do tří kategorií - ohrožené, silně ohrožené a kriticky ohrožené. Jejich seznam uvádí příloha II. a III. vyhlášky č. 395/1992 Sb.

SKLENIČKA (2003) upřesňuje, že tento seznam vychází z kritérií Světového svazu ochrany přírody (IUCN), který vydává seznamy ohrožených skupin organismů v tzv. Červených knihách (Red Data Books). Červený seznam IUCN byl naposledy vydán v červnu 2012. Obsahuje celkem 63 837 druhů, z nichž 19 817 je ohroženo vyhynutím.

Zvláštní druhová ochrana spočívá v ochraně jedince ve všech jeho vývojových stádiích (např. ptačí vajíčka, pulci žab, semena rostlin), včetně ochrany jimi užívaných přirozených i umělých sídel a jejich biotopů. Současně je zakázáno *škodlivě zasahovat do přirozeného vývoje zvláště chráněných živočichů, zejména je chytat, chovat v zajetí, rušit, zraňovat nebo usmrcovat. Není dovoleno sbírat, ničit, poškozovat či přemísťovat jejich vývojová stadia nebo jimi užívaná sídla. Je též zakázáno je držet, chovat, dopravovat, prodávat, vyměňovat, nabízet za účelem prodeje nebo výměny.* (Zákon č. 114/1992 Sb.)

V zákoně jsou konkretizovány situace, kdy lze udělit výjimku ze zákazu.

Záchranné programy

Pro zvláště chráněné druhy rostlin i živočichů, ohrožených na existenci vlivem lidských aktivit, připravují orgány ochrany přírody tzv. záchranné programy. Jedná se o aktivní formu ochrany. Tyto dokumenty vycházejí z biologických a ekologických předpokladů druhu, stejně tak i z jeho aktuálního ohrožení a limitů výskytu. Podstatou je návrh opatření pro vytvoření podmínek umožňujících posílení populací druhu. Proces spočívá v *uskutečňování zvláštních režimů řízeného vývoje, jakými jsou záchranné chovy, introdukce, re introdukce, záchranné přenosy a jiné přístupné metody vhodné k dosažení sledovaného cíle* (Zákon č. 114/1992 Sb.). Realizace adekvátně rozsáhlého a kvalitního prostředí – biotopu, je podstatou úspěchu většiny záchranných programů. Nicméně lze takto zachraňovat omezené množství druhů rostlin či živočichů.

5.1.1.2 Mezinárodní programy a úmluvy v ochraně přírody a krajiny

V České republice funguje mimo výše zmíněných chráněných území a soustavy Natura 2000 několik mezinárodních programů chránících jak jednotlivé skupiny živočichů a rostlin tak celá území. Následující přehled upraven dle PATZELT (2008)

Smlouvy v rámci OSN⁴:

- *Smlouva o Antarktidě* (1993)

⁴ Datum v závorce udává datum přistoupení České republiky k dané smlouvě

- *Mezinárodní úmluva o regulaci velrybářství* (26. 1. 2005)
- *Úmluva o boji proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem anebo desertifikací, zejména v Africe* (24. 4 2000)

Smlouvy vzešlé z Programu OSN pro životní prostředí (UNEP)⁵:

- *Úmluva o biologické rozmanitosti* (3. 12. 1993) – jež má za cíl ochranu rozmanitosti rostlinných a živočišných druhů, udržitelné využívání složek přírody a rovnoměrné a spravedlivé rozdělování přínosů, vyplývajících z využívání genetických zdrojů včetně soudobých biotechnologických postupů.
- *Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin* (CITES, 1. 12. 1993) – která reguluje a monitoruje mezinárodní obchod s vybranými živočichy a rostlinami.
- *Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů* (Bonnská úmluva, 8. 2. 1994) – jejím cílem je ochrana ohrožených druhů ptáků a ostatních migrujících pozemních a mořských živočichů v celém areálu jejich výskytu a zejména na tahových cestách.
- *Dohoda o ochraně africko-euroasijských stěhovavých vodních ptáků* (duben 2006) – hlavním úkolem je vytvořit právní základ pro koordinovanou ochranu ve státech, na jejichž území zasahují areály výskytu všech stěhovavých vodních ptáků a jejich populací.
- *Dohoda o ochraně populací evropských netopýrů* (EUROBADS, 26. 3. 1994) – zajišťuje ochranu netopýrů vyskytujících se na území 48 států prostřednictvím legislativy, osvěty, záchranných opatření a mezinárodní spolupráce smluvních stran a zemí, které dosud nepřistoupily a dále zakazuje úmyslný odchyt, držení nebo zabíjení netopýrů bez předchozího souhlasu.
- *Rámcová úmluva o ochraně a udržitelném rozvoji Karpat* (28. 7. 2005) – úkolem úmluvy je spolupráce jednotlivých smluvních stran na ochraně a udržitelném rozvoji Karpat s cílem zlepšit kvalitu života, posílit místní ekonomiky a komunity a chránit přírodní hodnoty a kulturní dědictví.

Úmluvy uzavřené v rámci Organizace spojených národů pro vědu, východu a kulturu (UNESCO) mající vztah k ochraně přírody a krajiny⁶:

⁵ Datum v závorce udává datum přistoupení České republiky k dané smlouvě

⁶ Datum v závorce udává datum přistoupení České republiky k dané smlouvě

· *Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva* (Ramsarská úmluva, 1. 1. 1993) – jejím cílem je zajištění co nejširší ochrany a rozumného využívání mokřadů a jejich zdrojů.

· *Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví* (1. 1. 1993) – zajišťuje ochranu kulturních a přírodních památek výjimečné hodnoty, tyto památky se prohlašují za součást světového dědictví lidstva.

· KOLÁŘ (2012, s. 204-205) zmiňuje v rámci programu UNESCO „*Man and Biosphere*“ konkrétně *biosférické rezervace*, které se liší od normálních rezervací tím, že respektují a podporují ty lidské činnosti v krajině, které vedou k jejímu pozitivnímu trvale udržitelnému využití a rozvoji. Biosférické rezervace mají sloužit k řešení otázky sladění ochrany biodiverzity a přírodních zdrojů s jejich udržitelným rozvojem a socio-ekonomickým rozvojem. Doporučenou strategií komplexní spolupráce vědců přírodovědných i společenských oborů, ochranných i rozvojových skupin, zástupců státní správy a samosprávy a především i místního obyvatelstva. (*Program Člověk a Biosféra*, 2009). V současnosti u nás funguje šest biosférických rezervací. Tyto rezervace však nemají samy o sobě konkrétní ukotvení v národní legislativě.

V rámci Rady Evropy byly uzavřeny následující úmluvy:

· Evropská úmluva o krajině (3. 6. 2004) – jejími principy jsou ochrana, péče, plánování a udržitelné využívání krajiny jako celku, ochrana všech typů krajiny v Evropě, týká se tedy přírodních, venkovských, urbánních i příměstských území.

· Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť (Bernská úmluva, 1. 6. 1998) má za cíl ochranu planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, ochranu jejich přirozeného výskytu, klade důraz na druhy a lokality, jejichž zachování vyžaduje spolupráci několika států a podporuje podpora spolupráci mezi státy.

5.2 Biodiverzita, druhová bohatost a principy jejich ochrany

Všechny přístupy k ochraně přírody se snaží o zachování přírodních hodnot. Současné publikace s touto tematikou se shodují, že základní prioritou je chránit biodiverzitu. Biodiverzita je biologická rozmanitost ve všech organizačních úrovních, tj. od metabolických procesů v buňkách přes genetickou různorodost druhů až po rozmanitost typů celých ekosystémů a jejich vztahů uvnitř i vně (KOLÁŘ a kol., 2012, s. 18). Šíří

pojmu biodiverzity lze v reálu těžko obsáhnout, proto je řešena její část a to druhová bohatost, která je i pro laika snáze uchopitelná.

Problematice změny stanovišť a s tím souvisejícími změnami biodiverzity se věnuje řada autorů (PRIMACK, 2011; SÁDLO & STORCH, 2000; KOLÁŘ a kol., 2012 aj.) a není předmětem této práce postihnout všechny ekologické principy popsané v těchto publikacích. Nicméně je zde třeba konstatovat, že změny stanovišť, vznik a zánik druhů rostlin i živočichů jsou změnami zcela přirozenými. Lidstvo však tyto změny podstatně urychlilo a toto tvrzení podepírá mnoho studií. Člověk má v krajině silný vliv (tento vliv je v různých částech světa různě intenzivní) až v posledních tisíciletí, zhruba od doby, kdy si osvojil ovládnání ohně. Uplynulých 200 let je přesto zásadních. Ne vždy byl zásah člověka negativní a řada stanovišť vznikla (re)kolonizací uvolněných lokalit. Příkladem je v našich podmínkách nahrazení lesních biotopů loukami, pastvinami, rybníky, rumišti apod. (KOLÁŘ a kol., 2012)



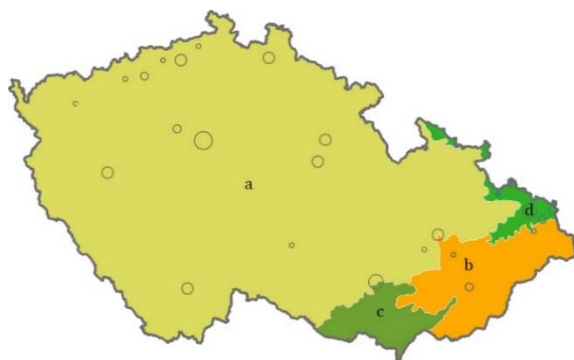
Obr. 2 Fragmenty původních biotopů – 1 Okraj lesní cesty (7/2014), 2 Extenzivní louka (6/2013), 3 Acidofilní bučina – přírodní rezervace Baba v Bukách (6/2014)

V dnešní kulturní krajině je velmi důležité podpořit obnovu mozaikovitě struktury prostředí. PRIMACK (2011, s. 75) rozlišuje změny v ekosystému způsobené vnějšími vlivy a změny systému vrozené. Průběh různých studií ukázal, že i jednoduché ekosystémy zpočátku považované za méně stabilní mohou být v některých případech

stabilními. Jako příklad uvádí výše zmíněný autor horské smrčiny, které v podmínkách zvyšujícího se znečištění ovzduší vykazují menší stabilitu než strukturně ještě jednodušší trávníky s dominantní třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa* L.), jež je nahrazují. Stabilita ekosystému se nedá zobecnit pevnými pravidly. Je třeba ji posuzovat podle různých hledisek – změny prostorové, druhové či věkové struktury, změny produkce a změny v rychlosti obratu živin. Dle KOLÁŘE (2012, s. 20-27) závisí počet druhů především na velikosti plochy. Dalšími faktory ovlivňujícími druhové bohatství a konkrétní skladbu druhů v daném společenstvu jsou stres, konkurenční vztahy mezi organismy a heterogenita prostředí, v němž žijí (včetně historie místa).

5.2.1 Biodiverzita na území České republiky

Česká republika se rozprostírá doslova v srdci Evropy. Její biodiverzita je skutečně pestrá a je to zapříčiněno souhrou mnoha faktorů. SÁDLO & STORCH (2000) uvádějí, že mezi nejdůležitější patří právě poloha, geologický vývoj, velmi členitý reliéf a klimatické podmínky. Na území ČR se potkávají čtyři biogeografické oblasti – Hercynská, Panonská, Karpatská a Polonská.



Obr. 3 Biogeografické členění ČR – a) Hercynská podprovincie, b) Západokarpatská podprovincie, c) Severopanonská podprovincie, d) Polonská podprovincie (upraveno dle DIVÍŠEK, CULEK, 2010)

Mezi nimi vznikla přechodová (ekotonová) společenstva. Území je ekotonem mezi kontinentálním a oceánským klimatem, zároveň tvoří přechod mezi oblastí severského zalednění a oblastí horského zalednění v Alpách. Území se skládá ze dvou velkých geologických jednotek – Český masiv a Karpaty. Měkké, mírně bazické sedimenty karpatské oblasti střídají velmi ostře na živiny chudé metamorfity a žuly Českého masivu. Reliéf je velmi členitý a různorodý. Parovinu s průměrnou nadmořskou výškou 300-600 m. n. m. ozvláštňují hluboká ostře zaříznutá údolí v pahorkatinném stupni. Kolem velkých řek se rozprostírají nížiny a v karpatské předhlubni řeky protékají tektonicky vzniklými úvaly. Obvodové hory se prudce zdvihají s převýšením až 900 m na 8 km (Krušné hory) a ve vnitrozemí se nachází mnohé tvarově výrazné pahorkatiny a

nižší pohoří. I klima je přechodové a je typické střídáním extrémů vlivem střetu kontinentality s oceanitou. Zejména průběh zimy je velmi proměnlivý a druhy rostlin závislé na určitém sledu teplot často umrzají.

Díky výše zmíněným faktorům je území opravdu mozaikou biotopů – luk, mokřadů, tůní, lesů, skal, stepí atd. Řada těchto biotopů vznikla za značného přičinění člověka (rumiště, louky, rybníky, aj.) Ale na druhou stranu právě člověk je pro ně největší hrozbou. Od 50. zhruba do 80. let 20. stol. systematicky ničil tyto biotopy, krajinnou mozaiku a různorodost přírody. Řada druhů – rostlin i živočichů, vázaná na specifické podmínky člověkem po staletí vytvářených stanovišť, vymizela nebo je silně ohrožena. Scelování pozemků, odstraňování drobných krajinných prvků jako jsou meze, remízky, solitérní stromy v polích, monokulturní hospodaření, orientace na výnos (geneticky modifikované kulturní rostliny), regulace vodních toků a vysoušení podmáčených luk a mokřadů, upuštění od drobných chovů zvířat a jejich pastvy, to vše a mnoho dalšího se negativně podepsalo na tváři současné krajiny a přírody.

5.2.2 Změna krajinné struktury

Česká krajina prošla za posledních 70 let dramatickou proměnou, která započala po 2. světové válce. Kvůli vývoji zemědělské mechanizace byla od roku 1950 systematicky vytlačována, redukována a likvidována rozptýlená krajinná zeleň, která je útočištěm řady druhů rostlin i živočichů. JAREŠ (2007) uvádí, že za 35 let (1950 -1985) došlo v zemědělské krajině k odstranění 3 600 ha rozptýlené zeleně, 4 000 km liniové zeleně na ploše 1 400 ha a nejméně o 2 000 ha se zmenšila plocha zeleně kolem venkovských sídel. Jedná se o kvalifikovaný odhad z poloviny 80. let. Úhrnná plocha rozptýlené zeleně na území dnešní České republiky se pohybuje v rozmezí 0,3 - 0,5 %, přičemž na základě průzkumů bylo konstatováno, že její nejmenší podíl zajišťující účinné plnění polyfunkční funkce této zeleně, musí být vyšší než 1,5 % zemědělského půdního fondu v rovinném terénu a cca 6 % zemědělského půdního fondu. Intenzivní využívání orné půdy, orientace na monokultury a absence rozptýlené zeleně eliminují druhovou rozmanitost v krajině. Tento stav je potvrzen ohrožením až vymizením konkurenčně slabších druhů rostlin a živočichů. Extrémnost zbylých stanovišť zvyšuje používání chemické ochrany na kulturní plodiny.



Obr. 4 Porovnání krajinné struktury katastru obce Chroustov – vlevo rok 1953, vpravo stav z roku 2010 (zdroj: <http://kontaminace.cenia.cz/>)

Vyskytují-li se v blízkosti polí zbytky zeleně s vyšším stupněm přírodnosti (remízky, polní lesíky, křoviny, skupiny stromů i solitéry), je biodiverzita v dané oblasti vyšší. Pro řadu druhů se tyto „ostrovy“ stávají přirozenými refugii, neboť zajišťují podmínky pro přežívání i některých dnes již vzácných druhů. Ve srovnání s okolní otevřenou krajinou poskytuje maloplošná zeleň drobné zvěři příznivější podmínky a chrání ji před extrémními povětrnostními vlivy, ptactvu nabízí četné možnosti k hnízdění. JAREŠ (2007) uvádí, stejně jako řada dalších autorů, že návrat hodnotné maloplošné zeleně do krajiny je nutným předpokladem pro zastavení procesu destabilizace agrární krajiny. Prostředkem této nápravy mělo být budování územního systému stability – ÚSES⁷.

TRNKA (2006, s. 196, in JAREŠ, 2007) konstatuje, že venkovskou krajinu charakterizovala drobnozrná mozaika plošek polí, luk, pastvin, doplněná menšími ostrovy lesů a vesnickými sídly v okolí komunikací a vodních toků, jak je patrné z historických map, dobových fotografií a leteckých snímků. Po kolektivizaci na počátku 50. let 20. stol. se z původně racionální potřeby zvětšit rozlohu pozemků, zejména orné

⁷ Názory na přínos aplikace ÚSES v praxi se různí. Např. KONVIČKA, BENEŠ a ČÍŽEK (2005, s. 89-90) jsou ve věci Územního systému ekologické stability skeptičtí. Myšlenka jako taková to není špatná, ale je chybně zformulovaná a provedená. ÚSES vychází z teorie ostrovní biogeografie a nepracuje s úrovní jednotlivých druhů ale společenstev. Teorie biocenter a biokoridorů je v pořádku, problém tkví v tom, že se opírá o fakt, že nejstabilnějšími biotopy jsou biotopy klimaxové či klimaxu blízké. Tím se však tento projekt sám podkopává. Druhová biodiverzita je přímo závislá na různorodosti prostředí a tedy na různých stádiích sukcese, která však výsadbou cílových dřevin nevzniknou a druhům sukcese se takto spíše škodí. Jako pozitivní uvádějí výše zmínění autoři proběhlé zmapování, registraci a ochranu biocenter, tj. existujících biotopů v krajině (lesních i nelesních enkláv). Rozšířila se tak síť chráněných území, byť chráněných velmi mírně. V době vzniku projektu ÚSES byla opomenuta komunikace a spolupráce s botaniky a zoology.

půdy, pro nasazení mechanizace se stal politický cíl – vymazat paměť krajiny a zpřetrhat citové vazby člověka na krajinu. Pro moderní agrární technologie mnohé ekologicky zajímavé biotopy jako rybníčky, živé ploty, kamenice, remízky a selské (zatravněné) sady ztratily svůj hospodářský význam, staly se překážkou a mnohdy byly opuštěny, nebo zcela odstraněny. Venkovská krajina byla unifikována, což mělo mimo jiné environmentálně nepříznivý dopad. Navíc se zrušením mnohých polních cest stala pro člověka neprůchodnou a i to přispělo k odcizení se přírodě.



Obr. 5 Zbytky krajinné mozaiky Bohdalovsko – 1 Remízek u Chroustova (10/2006), 2 Krajové odrůdy jabloní za humny v květu (5/2006), 3 Rákosina u rybníku Belfrýd (10/2006), 4 Lesní lem s cestou, Baba, v současnosti již vykácen a spolu se sousedícím polem zalesněn (11/2008)

Snížení druhové pestrosti je patrné na první pohled. Téměř každý pamětník potvrdí při diskuzi na toto téma, že z kraje zmizely křepelky polní (*Coturnix coturnix* L.), koroptve polní (*Perdix perdix* L.), počet jiných ptačích druhů se dramaticky snížil (např. strnad

luční - *Miliaria calandra* L., konopka obecná - *Carduelis cannabina* L., zvonek zelený - *Carduelis chloris* L.) a výrazně se snížila i diverzita motýlů.

Maloplošné biotopy jsou více náchylné k zániku a zejména jsou-li domovem *specialistů*, tzn. druhů schopných přežít pouze v jednom typu prostředí (*generalisté*, tj. druhy méně vázané na konkrétní prostředí, jsou destrukcí stanoviště ohroženi méně).

Situace se ale ani po revoluci v roce 1989 příliš nezlepšila (přesto došlo k pozitivním počínům v rámci ÚSES či pozemkových úprav). Půda navrácená v restitucích původním hospodářům a jejich potomkům byla pronajata nebo prodána zemědělským družstvům nebo developerům a k obnově krajinné mikrostruktury nedošlo. Navíc je dnes situace zhoršena s přicházejícími novými zemědělskými technologiemi, jak uvádí KOLÁŘ (2012, s. 101). Rychlost a záběr moderních strojů (kombajny, traktory nesoucí rotační sekačky) se natolik zvýšila, že jim nic živého neunikne. Ještě horší bilanci mají různé mulčovače a frézy, které drtí křoví (včetně ptačích hnízd) spolu s 5-10 cm svrchní zeminy (tedy i s drobnými savci, plazy a hmyzem).

Novodobým problémem, neméně závažným, je developerský tlak na výstavbu, kdy dochází k mnohdy nesmyslným záborům (zatím jen) zemědělské půdy⁸. Vznikající obchodní sklady, benzinové pumpy a nákupní střediska přitom krajinu hyzdí a zatěžují. Shodně na věc pohlíží i Václav Cílek (KENDER a kol., 2005, s. 15), který navrhuje odpoutat se od tendence pohlížet na krajinu dvojím způsobem - na tu, kterou je třeba chránit a ostatní nevyžadující zvýšenou pozornost. Na krajinu bychom měli hledět celistvě. Volný prostor, tedy nezastavěnost, je sám o sobě hodnotou zasluhující si ochranu. Investoři by se měli zaměřit spíše na mezery ve využívání již zastavěného území a to přestavovat a zhodnocovat.

5.2.3 Přírodní stanoviště – biotopy

Ochrana přírody a krajiny by neměla smysl, byla-li by příliš specializovaná. V odůvodněných případech je žádoucí úzké zaměření, např. při ochraně kriticky ohroženého druhu, z rostlin např. hořeček mnohotvarý český (*Gentianella praecox*

⁸ HAVEL (2014) na webovém portálu Naše voda udává celkový přehled přeměny půdního fondu v ČR., který činí 7 886 598 hektarů. Data jsou aktuální k roku 2012. Ve sledovaném období přibýlo nejvíce trvalých travních porostů (28 224 hektary) a lesních pozemků (22 548 hektarů), největší úbytek eviduje VÚMOP v kategorii orná půda (81 996 hektarů). Rozloha zastavěných ploch se zvýšila méně, než rozloha vodních ploch. Zatímco se totiž rozloha zastavěných ploch zvýšila za 12 let celkem o 1 167 hektarů, rozloha vodních ploch vzrostla ve stejném období o 4 072 hektary. Údaje sice nepotvrzují často prezentovanou skutečnost, že nejvíce roste zastavěnost území, ale ani tak nejsou uvedená čísla zanedbatelná, zejména v kontextu lokalizace, architektonického ztvárnění a estetického působení vznikajících staveb v krajině.

subsp. bohémika (Skalický), Holub), matizna bahenní (*Angelica palustris* (Besser Hoffm.) nebo z živočišné říše tesařík alpský (*Rosalia alpina* L.) či roháč obecný (*Lucanus cervus* L.). Jak uvádí KOLÁŘ (2012, s. 51), pokud chceme chránit nějaký druh, musíme znát stav, dynamiku rozšíření a ekologické nároky jeho populací a využít tyto znalosti nejen k ochraně druhu samotného, ale především k ochraně jeho přirozeného stanoviště, včetně těch potencionálně osídlitelných.

Dle údajů AOPK (MIKO & HOŠEK, 2009) pokrývají přírodní stanoviště méně než pětinu území ČR – 17%. Přesto je zde popsáno 157 vyskytujících se typů přírodních biotopů. Nutno ale dodat, že asi 60% rozlohy přírodních stanovišť je tvořeno pouze sedmi typy, tj. necelými 5% z celkového počtu stanovišť. Druhová pestrost je tedy nízká, v krajině převažují přizpůsobiví generalisté. Náročné biotopy ustupují a mizí. Stávající se velmi vzácnými. Často jsou zachovány na malých rozlohách a jsou vázány na specifické místní podmínky. Podle metodiky hodnocení přírodních stanovišť pro podání hodnotící zprávy Evropské komisi (vyplývá z povinnosti sledování a reportingu směrnice o stanovištích 92/43/EHS) je celkový stav evropsky významných typů přírodních stanovišť relativně špatný. Téměř 75% jich je hodnoceno nepříznivě. Nejčastěji se jedná o nedostatečné zastoupení druhů rostlin i živočichů typických pro daný biotop, což je způsobeno zvyšujícím se podílem zastavěné a hospodářsky (často nevhodným způsobem) využívané plochy území, invazí nepůvodních druhů rostlin, eutrofizací a umělými úpravami vodních toků.

5.2.4 Stav přírodních stanovišť v ČR

Přírodní biotopy můžeme rozdělit na (upraveno dle SÁDLO & STORCH, 2000):

- lesy
- primární a sekundární bezlesí
- rybníky, tůně a tekoucí vody
- mokřady – vrchoviště, rašeliniště, slatiniště
- skály, sutě, jeskyně
- antropogenní biotopy – tradiční zemědělské (louky, pastviny, pole, vesnice) a moderní průmyslové (města, vesnice, průmyslové a těžební areály, rumištní plochy skládek organického odpadu a navážky zeminy, velkoplošné intenzivní polní kultury)

5.2.5 Rozdělení základních typů stanovišť podle plošného zastoupení v ČR (zjednodušeno):

Lesy

Problematika lesních biotopů je celkem složitá. Na rozdíl od ostatních biotopů je přirozený les jako klimax prostředí, kde si mnohdy organizmy vytváří své vlastní ekologické niky (vysadíme-li bučinu místo habřiny, osídlí ji pro bučinu typické společenstvo rostlin, které se udrží i v dalších generacích bez ohledu na nadmořskou výšku). (SÁDLO & STORCH, 2000). Plošně se jedná o nejrozšířenější typ ekosystému na našem území – cca 34% rozlohy státu a stále pozvolna roste (MIKO & HOŠEK, 2009, s. 44-55). Více než 75% celkové rozlohy lesů tvoří lesy hospodářské nebo hospodářsky využívané a jejich hodnocení z hlediska biodiverzity a ekologické stability není příznivé.

Lesy byly odedávna ovlivňovány lidskou činností. Prvořadě se jednalo o prořezávání, vyklučení či vypálení lesa při osidlování krajiny. Kromě toho byl les využíván jako zdroj materiálu a potravy – sběr lesních plodů, hub, dřeva a kletí na topení, hrabanka na podestýlku či hnojení, stavební dřevo, ale probíhala tam i pastva. S narůstající intenzitou využívání lesů během novověku došlo zákonitě k vyčerpání jeho možností a vzniklo tradiční lesnictví, jak ho známe dnes, tj. vysazování, výchova, těžba a obnova stejnověkových převážně smrkových porostů. (KOLÁŘ a kol., 2012)

Hospodářský důkladně propracovaný přístup k pěstování lesa má za následek ztrátu biodiverzity lesních společenstev. Stejnověkost porostů eliminuje druhy živočichů vázané na mrtvé dřevo a stromy s dutinami. Současný les postrádá zastoupení různých etází a připomíná, víc než co jiného, plantáž k produkci dřevní hmoty. Pozitivní zprávou je, že se zvyšuje počet pěstovaných listnatých druhů dřevin a od smrkové monokultury se naopak ustupuje. Nicméně je tento poměr stále nevyrovnaný. Téměř úplně z krajiny zmizely lesy řídké, které tvořily přirozený přechod mezi lesem a bezleším. S těmito lesy vymizely světlomilné druhy rostlin a především druhy hmyzu, které nepřežijí ve stínu zapojeného lesa ani v otevřeném prostoru louky či pole.

Přirozené a polopřirozené travní porosty (louky)

Travná stanoviště jsou po lesích druhá nejrozšířenější v ČR. Polopřirozené a přirozené jsou však zastoupeny pouze na 3,8% státu, více než 2/3 těchto ploch tvoří intenzivně využívané trvalé travní porosty a pastviny. Podle údajů AOPK (MIKO & HOŠEK, 2009, s. 44-55) 80% těchto stanovišť vykazuje nepříznivý stav. Jedná se o

jednu z nejcitlivějších skupin do značné míry závislé na lidské činnosti. Přirozená stanoviště jako stepi, říční nivy či lesní světliny (primární a sekundární bezlesí) byla rozšířena o louky a pastviny, mozaikovitě roztroušené v krajině a co je důležité, kosené či spásané v různou dobu, nepravidelně a s různou intenzitou. KOLÁŘ (2012), KONVIČKA, BENEŠ a ČÍŽEK (2005) i SÁDLO & STORCH (2000) ve svých knihách poukazují na to, že právě tento management současného spásání, kosení či vypalování způsobil drobnozrnnou strukturu lučních porostů s různým druhovým složením, expozicí, intenzitou obnovy a dal vzniknout řadě biotopů s mnoha specifickými ekologickými nikami.

Hlavní problémy těchto biotopů lze shrnout do pár bodů:

- intenzifikace zemědělství – rozorání luk, meliorace, celoroční ustájení hospodářských zvířat či druhý extrém – trvalá pastva, hnojení
- scelování pozemků – ztráta ekotonů při okraji remízků, mezí, polních cest, unifikace plochy
- změna obhospodařování – strojová jednorázová seč, zvyšování produkce biomasy
- zarůstání opuštěných nebo pro mechanizaci těžko dostupných pozemků

Tyto změny se projevily v druhovém složení travních porostů, kdy zejména dvouděložné rostliny nestihnou odplodit, navíc jsou utlačovány konkurenčně silnějšími druhy trav (jílek, jetel) a díky hnojení mizí mezotrofní a oligotrofní druhy. Hmyz vyskytující se na bohatě kvetoucích loukách nemá možnost přeletět na sousední dosud kvetoucí louku, ale mnohé druhy mizí i proto, že nemají dostatečný časový prostor pro vývoj larev.

Vodní stanoviště

Původní rozloha vodní plochy (veškeré, včetně rybníků) v ČR vzrostla podle kategorizace VÚMOP z 159 349 hektarů v roce 2000 na celkových 163 421 hektarů v roce 2012 (HAVEL, 2014). Ovšem MIKO & HOŠEK (2009, s. 44-55) upřesňují, že pouze 6% lze považovat za přírodní, tj. asi 100 km². Mezi vodní biotopy řadíme všechna stanoviště, kde určující roli hraje voda, tj. i mokřady, studánky, žumpy, prameniště, vrchoviště, jezera a veletoky. Jedná se o rozmanitou skupinu biotopů, kde hraje celá řada faktorů: stojaté či tekoucí vody (včetně kolísání vodní hladiny), členitost břehů, hloubka vodního sloupce, teplota, obsah živin, osvětlení, apod.

Statistické údaje dále udávají, že celých 84% stávajících přírodních stanovišť je v nepříznivém stavu a zbylých 16% v méně příznivém. Jako hlavní problémy jsou uváděny narušení struktury a funkce biotopu, ochuzení druhového složení a celková degradace stanoviště (včetně vlivu okolí).

Mokřady mají v krajině velmi důležité postavení. Fungují jako houba a regulují tím množství vody v krajině (tedy v jisté míře působí proti povodním), zpomalují její odtok a ovlivňují místní mikroklima (vlhkost vzduchu i srážky). Na vodu je navázána pestrá škála živočichů a rostlin, přičemž se nejedná pouze o vodní druhy. Celá řada suchozemských druhů je vázána na vodní prostředí v určitých fázích svého raného vývoje (např. obojživelníci, vážky) nebo zde loví potravu. Jak uvádí SÁDLO & STORCH (2000, s. 47) ze 198 ptačích druhů, je 65 vázáno na mokřady (v nejširším slova smyslu). Na rákosiny, břehové porosty a tekoucí vody je vázáno 16 druhů pěvců a 29 druhů nepěvců (u nichž se jedná o celou polovinu). Mnoho dalších druhů vodních ptáků na našem území přezimuje nebo přes ně migruje. Savců vázaných na vodní biotopy je podstatně méně, ale jsou (např. rejsek vodní - *Neomys fodiens* Pennant, vydra říční – *Lutra lutra* L., bobr evropský - *Castor fiber* L., myška drobná - *Micromys minutus* Pallas)

Vodní biotopy jsou určujícím charakteristickým rysem té které krajiny. Jinak vypadá krajina rybníční, jinak říční a jinak mokřadní. Dle KOLÁŘE (2012, S. 104) se rozsáhlejší mokřady řadí k primárnímu bezlesí a mají též velký historický význam (glaciální relikty, studium postglaciální historie z rašelinných sedimentů). V minulosti však došlo k často nevratnému poškození těchto lokalit, zejména odvodňováním na konci 19. století a další vlnou v podobě meliorací v 70. a 80. letech století dvacátého. Nutno však dodat, že k odvodňování mokřadů se uchýlovali už staří Slované. K negativním počínům minulé éry patří i napřimování a regulace vodních toků, čímž se opět výrazně narušila schopnost krajiny zadržovat vodu.

Samostatnou kapitolou jsou rybníky, tedy dle KŘIVÁNKA (2012, s. 24) „*uměle vytvořená vodohospodářská díla s přirozeným nebo převážně přirozeným dnem a s technickým vybavením určeným k regulování stavu vody, včetně úplného vypouštění vody při výlovu rybí obsádky*“. Nedílnou součástí rybníčního ekosystému jsou i přiléhající nezatopené plochy. Výstavbou prvních rybníků se na našem území zabývali už Keltové ve 3. a 4. století n. l. a následně Slované. Pravý rozvoj rybníkářství a s tím spojené rozsáhlé přeměny krajiny a biotopů však nastal až v 15. a 16. století díky rodům Pernštejnů, Rožmberků a Schwarzenbergů. Díky úsilí těchto rodů je Česká republika

skutečnou rybníkářskou velmocí na celém kontinentu. Stáří těchto uměle vybudovaných vodních nádrží a jejich v mnohém přírodní charakter z nich činí cenné biotopy a v podstatě se dá říct, že i nejstarší typ biotechnických objektů v krajině.

5.2.6 Problematika péče o biotopy

Způsob péče o krajinu a hospodaření v ní se za posledních pár desetiletí zásadně změnil. Ubylo lidí pracujících v zemědělství a manuální práce byla nahrazena strojovou. Rovněž ubylo drobných hospodářů a tím byla zredukována i mnohotvárnost přístupů k hospodaření a časové rozprostření vykonávaných úkonů. Byl zaveden unifikovaný plán pro velká území (kosení luk v jednotnou dobu, sklizení obilí, apod.) a tento proces nelze zvrátit. Nicméně i v těchto nových podmínkách lze postupovat šetrně k přírodě a krajině, aniž bychom ztratili z požadovaného výnosu. Jednat bez ohledu na životní prostředí a ignorovat ztrátu biodiverzity a tím degradaci celé krajiny, je až katastrofálně jednoduché. Přitom existuje celkem jednoduchý lék. Přemýšlet o práci, kterou děláme.

Ochrana přírody je obor, který se neustále vyvíjí a vzniká v něm řada konfliktů. Jak tedy chránit? Konzervace ideálního stavu krajiny bez zásahu člověka není možná. Krajina je životním prostorem i pro člověka, je jeho biotopem a nelze ho z ní tedy vyloučit. V jisté míře se bezzásahová ochrana může aplikovat v nepřístupných a dosud zcela přírodních zvláště cenných lokalitách neovlivněných zemědělskou či jinou lidskou činností, ale těch je na našem území poskrovnu. Rovněž se nelze plošně vrátit k tradičním (a zastaralým) metodám obhospodařování polí, luk a lesů, jak si mnozí (naivní a příliš zapálení, často povrchně vzdělaní aktivisté) představují.

Zajímavý sled doporučení předkládají KONVIČKA, BENEŠ & ČÍŽEK (2005), kteří svůj text směřují na ochranu hmyzu, ale velmi dobře ho lze vztáhnout na všeobecnou ochranu přírody. Základními předpoklady úspěšnosti v ochraně biodiverzity je diverzifikace péče, stanovení priorit, neopomenutí průběžného monitoringu a především *komunikace*. Komunikace mezi odborníky v praxi a ve vědě, mezi ochránci a laickou veřejností i veřejnou správou, mezi odborníky různých navzájem se ovlivňujících oborů včetně hospodářů a lidí obhospodařujících krajinu (což je rozdíl a je nezbytné ho vnímat).

5.2.7 Rozdělení přístupů k péči o chráněná území

- Asanační management – má za cíl zvrát sukcesního vývoje do cílového stavu, je drastičtější (totální odstranění ornice, vypálení křovin, mulčování zbultovatěných travníků apod.) a skýtá nebezpečí ohrožení chtěných organismů, často oslabených a málo početných populací, které na zanedbaném území sotva

přežívají. Doporučuje se proto asanace postupná – od nejzarostlejších a nejdegradovanějších ploch s vynecháním biologicky cenných partií.

- Regulační management – spočívá v pravidelné péči k udržení žádoucího stavu lokality

V současnosti se lze setkat se zaváděním specifické péče na určitých stanovištích (kosení, spásání, vypalování, rozrušování půdního povrchu sešlapem, koňmi, pomocí terénních vozidel apod.). Při vyhlášení chráněné lokality se často mění režim péče o dané území a může se stát, že v důsledku této změny zanikne důvod ochrany. Přírodní narušení (včetně požárů) bývají klíčová pro přežití mnoha vzácných druhů. Je důležité udržovat na území všechna stádia sukcese. (PRIMACK, 2011, s. 326)



Obr. 6 Různé režimy péče o chráněné území – 1 Bezzásahová péče v NP Šumava, mrtvý les poškozený kůrovcem a orkáнем Kyrill v roce 2007 (5/2014), 2 Revitalizace rašeliniště Babín u Budče znovu přivedením vody do území (5/2014), 3 Sukcese po požáru v národním parku Tyresta ve Švédsku (zdroj: http://imageproxy.jxs.cz/~nd01/jxs/cz~/413/171/7bbaf7fd41_34526848_o2.jpg), 4 Rekonstrukce 5 malých vodních nádrží u Bohdalova – uplatňován různý režim vypouštění, seče a letnění jednotlivých nádrží k podpoře, co největší biodiverzity (10/2013)

Při plánování péče o přirozená stanoviště může vyvstat potřeba chránit, udržovat a uměle doplňovat **klíčové zdroje** (*keystone resources*), které jsou nezbytné pro mnohé druhy. Klíčovými zdroji jsou mimo jiné potrava, voda, minerály, **úkryty a místa k rozmnožování**. Příkladem podpory ochrany přírody pomocí klíčových zdrojů může být například dosazování původních ovocných dřevin, budování umělých vodních

nádrží, umístování ptačích budek v krajině či vytváření umělých hnízdních dutin ve stromech. (PRIMACK, 2011, s. 327)

Vždy je třeba volit strategii managementu péče dle konkrétních podmínek, přistupovat k ochraně lokalit flexibilně a naučit se reagovat na aktuálně vzniklé situace, což naráží na tradiční byrokratické pojetí organizace a kontroly ze strany státu (včetně udělování dotací), kde je vše striktně popsáno a normované. Příroda je ale živý organismus a tak k němu musíme přistupovat. Zároveň je třeba najít hranici, kdy je nutné zasahovat do přirozených procesů, a kdy se díky přemíře péče stává biotop polopřirozenou zahradou, v níž jsou rostliny a živočichové závislí na člověku.

5.2.8 Způsoby obnovy biotopů

Spontánní přirozená sukcese je nejlepší a nejlevnější způsob obnovy biotopů, ne vždy je ale možné do tohoto procesu nezasahovat. Jedná se zejména o případy, kdy je potřebná reintrodukce původních druhů, jejich cílená podpora a ochrana. (LIPSKÝ, 1999, s. 118). K přirozené sukcesi se lze vždy uchýlit v případě, že ostatní metody selhaly nebo jsou-li na dané lokalitě již započaté sukcesní procesy a vstupovat do nich by bylo spíše na škodu. (PRIMACK, 2004) Obnovovat biotopy je žádoucí nejen ve chráněném území, ale především v degradované a narušené zemědělské krajině. Budování biocenter je dnes do jisté míry módní záležitostí a snad ne krátkodobou. Způsoby obnovy můžeme rozlišovat následovně (dle LIPSKÝ, 1999):

- Rekonstrukce – úplná obnova, vytvoření biotopu, jenž je kopií původního. Využívá reintrodukce výsadbou a vyséváním původních rostlinných druhů, k čemuž je nutná dokonalá teoretická příprava. Předpokladem úspěchu je odstranění faktorů, jež způsobily zánik či poškození společenstva.
- Rehabilitace – využije se, není-li možná rekonstrukce např. v důsledku nevratných změn, přičemž je nový biotop relativně podobný původnímu
- Rekultivace – vytváří se společenstvo zpravidla značně odlišné od původního (např. po ukončené těžbě, skládkování, ukončení průmyslového využívání území, vojenské újezdy apod.), cíle rekultivace nemusí být jen ochranné, ale jsou i rekreační, estetické aj.

5.3 Biotechnické objekty v krajině

Biotechnické objekty fungující jako útočiště živočichů není dost dobře možné projektovat bez přímé návaznosti na stanoviště – konkrétní biotop ale i ekologickou niku. Snaha o ochranu konkrétního druhu pouhým vybudováním objektu typu plazník,

broukoviště apod. je zbytečná, pokud se daný druh v místě nebo v blízkém okolí nenachází. V rámci různých záchranných programů lze v tomto případě využít reintrodukce (vypuštění živočichů chovaných v zajetí do volné přírody), ale PLATENBURG a GRIFFITHS (1999, in PRIMACK, 2011) uvádějí velmi malou úspěšnost – pouze 16 ze 145 reintrodukčních programů bylo úspěšných. Problémy jsou především s reintrodukcí plazů, obojživelníků a ryb, což je dáno jejich vyššími nároky na prostředí. Předpokladem úspěchu je komplexní řešení celého biotopu a v ideálním případě spolupráce různých odborníků. Dá se říct, že vhodné prostředí, tedy prostorové uspořádání, vegetační složení, dostupnost vody a propojení s jinými stanovišti je základním kamenem. Dále je třeba řešit potravní možnosti (přítomnost kořisti v případě predátorů či preferovaných rostlin u býložravců), zimoviště, migrační trasy (např. u obojživelníků), atd.

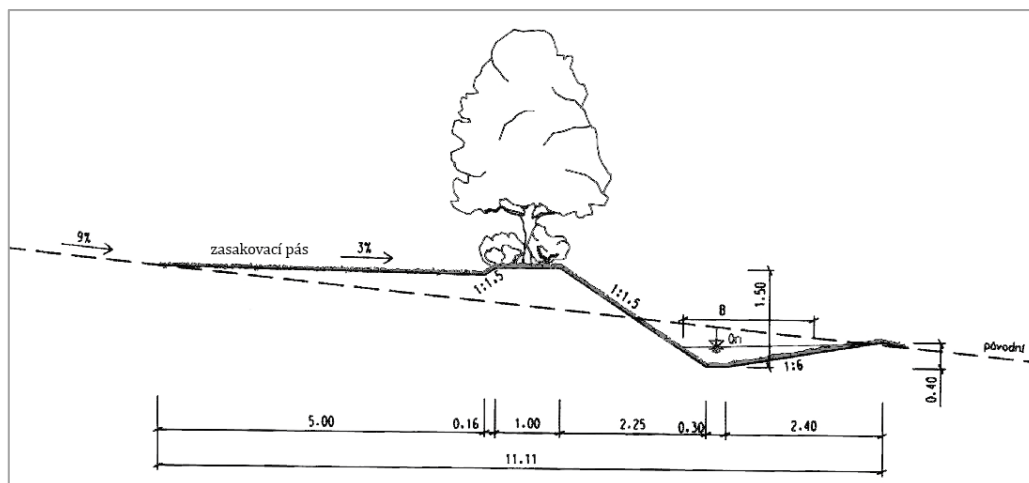
5.3.1 Biotechnická opatření při plánování krajinné zeleně

Při práci s krajinou se lze setkat s řadou biotechnických opatření týkajících se zejména ochranných výsadeb, která však v mnohém pomohou i živočichům, kteří nově upravené lokality a krajinné prvky přirozeně zabydlí. Krajinní architekti a projektanti tato opatření používají při realizaci protipovodňových úprav krajiny, na územích ohrožených vodní či větrnou erozí, zvláštní kapitolou jsou úpravy svahů doprovázejících komunikační tahy a rovněž při rekultivacích. Biotechnická opatření zahrnují hydroosev, pokládání travních rohoží, drnování, zpevňování svahů pomocí hatí apod. Druhové složení nově vysazovaných dřevinných vegetačních prvků (větrolamy, ochranné lesní pásy, břehové porosty vodních nádrží apod.) přímo ovlivňuje hnízdní možnosti ptactva (zejména pěvců), úkryty pro zvěř, hmyz, potravní možnosti (jedlé plody dřevin). Vhodně zvolenou travní či travino-bylinnou směsí a navrženým managementem péče je možné ovlivnit druhovou diverzitu motýlů a mnoha dalších zástupců živočišné říše.

Mezi základní biotechnická opatření se řadí (DUMBROVSKÝ a kol., 2004, s. 131; PODHRÁZSKÁ, DUFKOVÁ, 2005 in JAREŠ, 2007):

- Systém protierozních mezí.
- Zasakovací pásy.
- Protierozní průlehy.
- Asanace drah soustředěného povrchového odtoku.
- Protierozní manipulační pásy.

- Protierozní příkopy.
- Protierozní nádrže.



Obr. 7 Vzorový příčný řez protierozní meze a průlehu se zasakovacím (travnatým) pásem a výsadbou dřevin (autor Miroslav Dumbrovský, BIOZPRAVODAJ, 3/2010)

Při obnově krajinné struktury jsou rekonstruovány nebo budovány nové krajinné prvky (lze je nazývat rovněž interakčními prvky dle metodiky ÚSES), které mají příznivý efekt na estetiku krajiny, zvýšení biodiverzity a ekologické hodnoty území, na vodní režim v krajině (infiltrace, zadržování vody) a s ním spojenou ochranu krajiny před povodněmi a ovlivňují prostupnost krajiny jak pro lidi, tak pro volně žijící živočichy. Tyto krajinné struktury plní agro-environmentální funkci a rovněž prostorově ovlivňují zemědělskou činnost. Biotechnické objekty lze do těchto krajinných struktur velmi dobře včlenit a rozšířit tak jejich funkční využití. V krajinných prvcích nacházejí prostředí pro život např. opylovači a predátoři, kteří pozitivně redukuje hustotu populací škůdců zemědělských i lesních kultur. Typickými interakčními prvky jsou ekotonová společenstva lesních okrajů, remízky, skupiny stromů i solitérní stromy v polích, drobná prameniště, společenstva na mezích a kamenicích, vysokokmenné sady, aleje apod. Čím hustší je síť interakčních prvků, tím účinnější je stabilizační působení územních systémů ekologické stability.

Ministerstvo zemědělství rozlišuje pro účely poskytování dotací krajinné prvky následovně (PECHAČ, 2013):

- *mez* – souvislý liniový zatravněný útvar, který slouží ke snižování nebezpečí vodní, popřípadě větrné eroze, zpravidla vymezuje hranici půdního bloku. Součástí meze může být dřevinná vegetace, popřípadě kamenná zídka.
- *terasa* – souvislý svažitý liniový útvar tvořený terasovým stupněm, který slouží ke snižování nebezpečí vodní, popřípadě větrné eroze, a zároveň

zmenšuje sklon části svahu půdního bloku, zpravidla vymezuje hranici půdního bloku. Součástí terasy může být dřevinná vegetace, popřípadě kamenná zídka.

- *travnatá údolnice* – členitý svažitý útvar, který slouží ke snižování nebezpečí vodní, popřípadě větrné eroze, vymezují dráhu soustředěného odtoku vody z půdního bloku se zemědělskou kulturou. Součástí travnaté údolnice může být dřevinná vegetace.

- *skupina dřevin* – útvar neliniového typu, tvořený nejméně dvěma dřevinami s nejvyšší možnou výměrou 2 000 m². Nepatří sem dřevinná vegetace, která je součástí meze, terasy nebo travnaté údolnice, a dřevinná vegetace, která plní funkci lesa podle § 3 lesního zákona.

- *stromořadí* – liniový útvar, tvořený nejméně pěti dřevinami, zpravidla s pravidelně se opakujícími prvky. Nepatří sem dřevinná vegetace, která je součástí meze, terasy nebo travnaté údolnice, a dřevinná vegetace, která plní funkci lesa podle § 3 lesního zákona.

- *solitér* – osamoceně rostoucí dřevina od průmětu koruny 8 m², vyskytující se v zemědělsky obhospodařované krajině mimo les.

Jak již bylo popsáno výše, součástí nově vznikajících krajinných prvků mohou být i drobné biotechnické objekty, čímž se zároveň podpoří druhová biodiverzita v lokalitě.

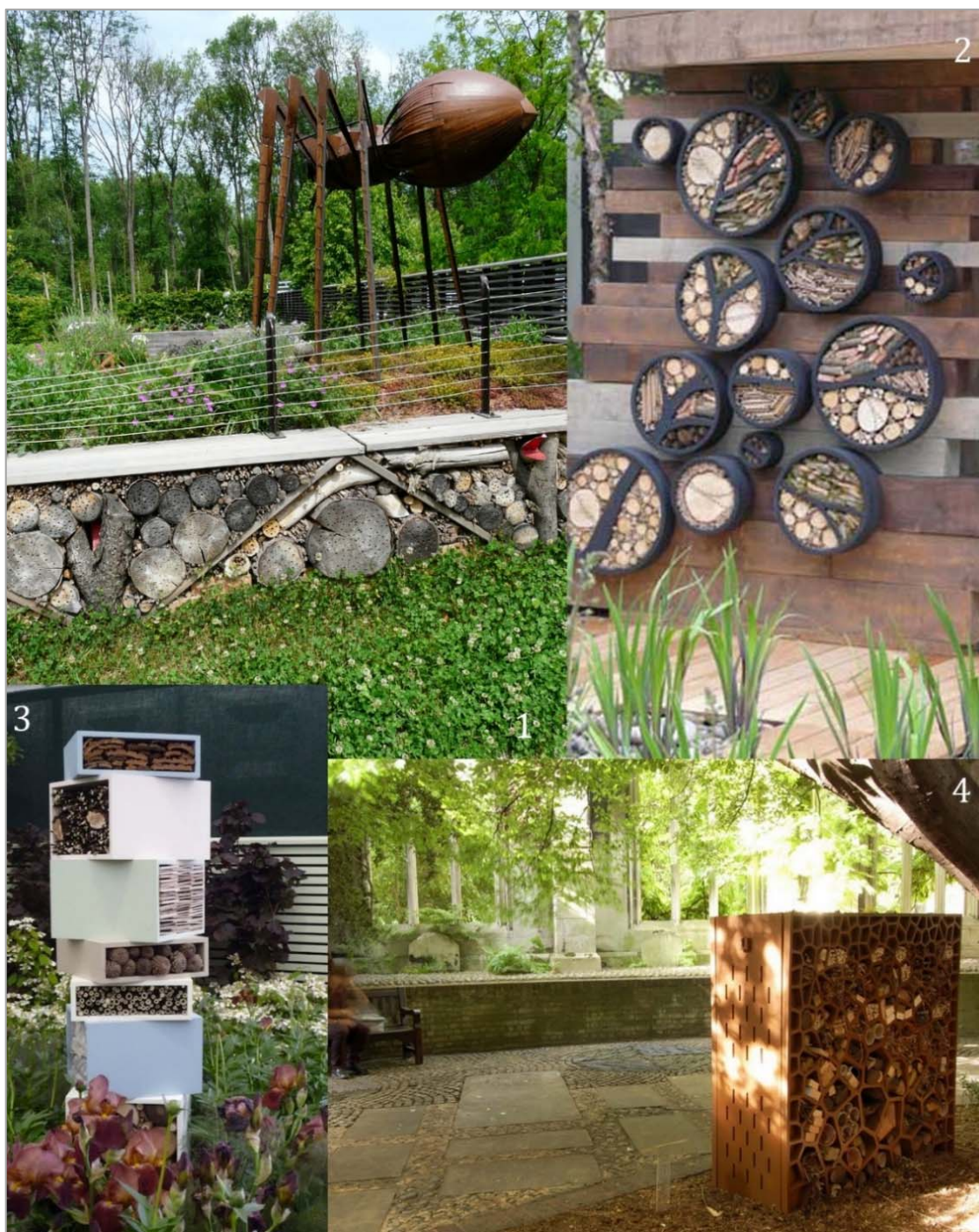
5.3.2 Funkce biotechnických objektů pro živočichy

Při navrhování biotechnických objektů pro živočichy je třeba se zaměřit zejména na jejich prvotní funkci – *ekologicko-biologickou*. Návrh biotechnického objektu by měl vzniknout na základě prostudování životních nároků a cyklů toho kterého druhu a konzultace (lépe přímé spoluúčasti) zoologa. Vedle této stěžejní funkce mohou plnit biotechnické objekty i funkce vedlejší.

Estetická funkce ve velké míře závisí na pohledové exponovanosti navrhovaného prvku a cílové lokalitě, kde má být objekt budován. Pravidla „ekodesignu“⁹ by se měla (v duchu základní filozofie stavby takového objektu) uplatňovat, ať už se jedná o volnou krajinu, veřejný či soukromý objekt. Pro stavbu by se měly využívat místní materiály, a pokud je to možné, přírodní materiály.

⁹ Podle amerického výkladového slovníku znamená slovo design vytvářet nebo vymýšlet něco za zvláštním účelem. Výraz design se v českém prostředí často používá jen k označení pěkného vnějšího vzhledu výrobku. V případě ekodesignu však nejde jen o vzhled, ale o tu skutečnost, že výrobek má nižší negativní dopad na životní prostředí. (EKODESIGN, Ministerstvo životního prostředí, 2003)

Výchovně-vzdělávací funkce – biotechnické stavby lze umístit v různých objektech (volná krajina, park, školní zahrada apod.) a vhodným doprovodným informačním programem podpořit odpovědné environmentální chování (takové chování, kdy lidé berou při svém rozhodování v potaz dopady možných řešení na životní prostředí a zapojují se do aktivit určených ke zvýšení kvality životního prostředí a kvality života).



Obr. 8 Různé pojetí hmyzího domečku – 1 přírodnější, ozvláštňené skulpturou pavouka (Tulln, 5/2009), 2 modernější pojetí formou zahradního obrazu (zdroj: <http://www.growveg.com/growblogpost.aspx?id=329>), 3,4 Hmyzí domeček může být součástí záhonu i veřejného prostoru, Londýn (zdroj: [Http://crafthaus.ning.com/group/sculpture-for-wildlife-habitat](http://crafthaus.ning.com/group/sculpture-for-wildlife-habitat))

6 Výsledky práce

6.1 Kategorizace

Na problematiku dělení biotechnických objektů sloužících jako úkryty v krajině se lze dívat z několika odlišných úhlů. Objekty lze dělit podle druhu stanoviště, funkce a režimu návštěvnosti lokality, ale nejpřehlednější se zdá dělení podle cílové skupiny živočichů, které je použito pro výsledný výčet biotechnických objektů.

6.1.1 Dělení dle druhu stanoviště

Toto rozdělení lze považovat za nejjednodušší. Rozlišuje totiž pouze dvě základní kategorie:

- a) biotechnické objekty budované ve vodním prostředí a na vodu přímo vázané (trdliště candátů, hnízdní nory ledňáčka, kmeny a úřezy dřevin částečně ponořené apod.)
- b) biotechnické objekty budované na souši (plazníky, kamenné zídky, broukoviště, hmyzí domečky apod.)

Dělení dle stanoviště lze dále rozpracovat pro jednotlivé biotopy, např. stojatých a proudících vod, mokřadů, podmáčených luk, suché a slunné travinné biotopy či lesní biotopy. Většinu biotechnických objektů lze využít ve více typech prostředí, např. úřezy dřevin a mrtvé kmeny lze použít v proudící i stojaté vodě, kde slouží rybám, obojživelníkům i ptactvu, ale i na souši, kde je využijí brouci, drobní savci, ptáci i plazi.

6.1.2 Dělení dle funkce a režimu návštěvnosti lokality

Tento přístup může být poněkud komplikovaný. Jednotlivé typy biotechnických objektů lze totiž zařadit opakovaně do odlišných kategorií. Hlavním kritériem pro odlišení dílčích kategorií je převažující funkce lokality a od ní odvozený režim návštěvnosti daného místa. Především je třeba respektovat požadavky konkrétních druhů na klid a soukromí, sebelepší záměr na obydlení vybudovaného objektu může ztroskotat na netoleranci druhu vůči zvýšenému pohybu lidí v blízkosti biotopu. Rozdělení je následující:

- a) Volná krajina a příroda s výjimečným pohybem lidí v lokalitě – biocentra, interakční krajinné prvky, revitalizované lokality apod.
- b) Příměstská krajina s rekreační funkcí – naučné stezky, krajinářské parky
- c) Zahrady a pozemky určené ke vzdělávání – zahrady u mateřských škol, ukázkové přírodní zahrady a parky
- d) Soukromé zahrady a pozemky – permakulturní zahrady, přírodní zahrady
- e) Městská krajina – město jako mozaika biotopů

Od typu prostředí, režimu návštěvnosti a typu biotechnického objektu je právě v tomto způsobu dělení možné uvažovat o odlišnosti vnějšího zpracování – architektury a estetiky objektu. Jedná se tu především o drobné objekty v zahradách – hmyzí domečky, hotely, ptačí budky, zahradní jezírka či kamenné zídky, ale i jejich umístění v „městské krajině“ (v ulicích, sídlištích, na fasádách domů apod.). Vnitřní uspořádání objektu je stejné, ale liší se např. použité materiály, tvarové ztvárnění, barevnost apod.

6.1.3 Dělení dle cílových druhů živočichů

Nejpřehlednějším systémem dělení biotechnických objektů se jeví rozdělení podle skupin cílových živočichů, které vychází ze zoologického třídění uvedeného ve Vyhlášce č. 395/1992 Sb. ministerstva životního prostředí České republiky.

Rozlišujeme následující skupiny:

- a) Bezobratlí (Avertebrata)
- b) Obratlovci (Vertebrata):
 - Ryby (Pisces) a Kruhoústí (Cyclostomata)
 - Obojživelníci (Amphibia)
 - Plazi (Reptilia)
 - Ptáci (Aves)
 - Savci (Mammalia)

Důvodem, proč je tento systém vybrán jako nejpřehlednější, je fakt, že předešlé systémy umožňují zařazení jednoho biotechnického objektu do více kategorií při stejném významu, viz mrtvé kmeny. Kdežto u systému podle cílových živočichů je jeden objekt primárně určen konkrétní skupině živočichů (přičemž není vyloučena možnost osídlení objektu jinými druhy, ale ty jsou v druhotné roli).

tab. 1 Souhrnná tabulka srovnávající všechny tři způsoby kategorizace biotechnických objektů

Typ biotechnického objektu	Podle cílových živočichů						Podle podmínek stanoviště	Podle funkce a režimu návštěvnosti				
	Bezobratlí (Avertebrata)	Obratlovci (Vertebrata)						Vodní a na vodní prostředí přímo vázané	Suchozemské	Volná krajina a příroda s výjimečným pohybem lidí v lokalitě	Příměstská krajina s rekreační funkcí	Zahrady a pozemky určené ke vzdělávání
		Ryby (Pisces) a Kruhoústí (Cyclostomata)	Obojživelníci (Amphibia)	Plazi (Reptilia)	Ptáci (Aves)	Savci (Mammalia)						
Broukoviště - loggery	xxx			x		x		xxx	x	xxx	xx	x
Hmyzí domeček	xxx							xxx	x	xxx	xxx	xxx
Mrtvé dřevo	xxx			x	xx	x	xx	xxx	xxx	xx	xx	x
Budka pro čmeláky	xxx								x	x	xxx	xxx
Broučí budka	xxx							xxx		x	xx	xx
Rybochody		xxx	x	x		x	xxx		xxx	xxx		
Kmeny a úřezy dřevin ve vodě	xxx	xxx	xx	x	xx	x	xxx		xxx	xx	x	
Drobné vodní nádrže	xxx		xxx	xx	xx		xxx		xxx	xx	x	x
Umělá zimoviště obojživelníků			xxx				x	xx	x	xx		
Zimoviště plazů	xx			xxx				xxx	xxx		x	

Kamenná zídka	xx		x	xxx		x		xxx	xxx	xx	x	x
Plazník	xx			xxx				xxx	xxx	xx	x	x
Hnízdní panely	x				xxx		xx	x	xxx	x		
Dosedací berličky pro dravce					xxx		x	xx	xx	xx		
Hnízdní nora ledňáčka říčního					xxx		xxx		xxx	xx		
Plovoucí ostrůvky pro rybáky					xxx		xxx		xxx	xx		
Ptačí budky a hotely	xx				xxx	x	x	xxx		xx	xxx	xxx
Ptačník	xx		x	x	xxx	x		xxx	x	xx	xxx	xxx
Ekodukt, umělý přechod	x		x	x		xxx		xxx	xxx			
Budka pro ježka						xxx		xxx			xxx	xxx
Netopýří budka						xxx		xxx	x	xx	xxx	xxx

Vysvětlivky k tabulce: x možné; xx vhodné; xxx velmi vhodné (určené)

6.2 Typy¹⁰ biotechnických prvků

Tato kapitola se věnuje jednotlivým typům biotechnických objektů, určení, které skupině či jednotlivému druhu živočichů je objekt určen, popisu jejich konstrukce, použitelných materiálů, možného architektonického ztvárnění a estetického působení v krajině, dále popisu vhodných stanovištních podmínek, umístění objektu a souvisejících opatření. Typy biotechnických objektů jsou za sebou řazeny podle příslušné cílové skupiny živočichů, uvedené v kap. 6.1.3. Součástí je případová studie, která byla v průběhu práce zformována do podoby slovního hodnocení na základě mapování realizovaných biotechnických objektů. Součástí je fotodokumentace. Z důvodu zachování kontinuity textu je studie zapracována do přehledu biotechnických prvků, které zároveň ilustruje.

6.2.1 Bezobratlí (Avertebrata)

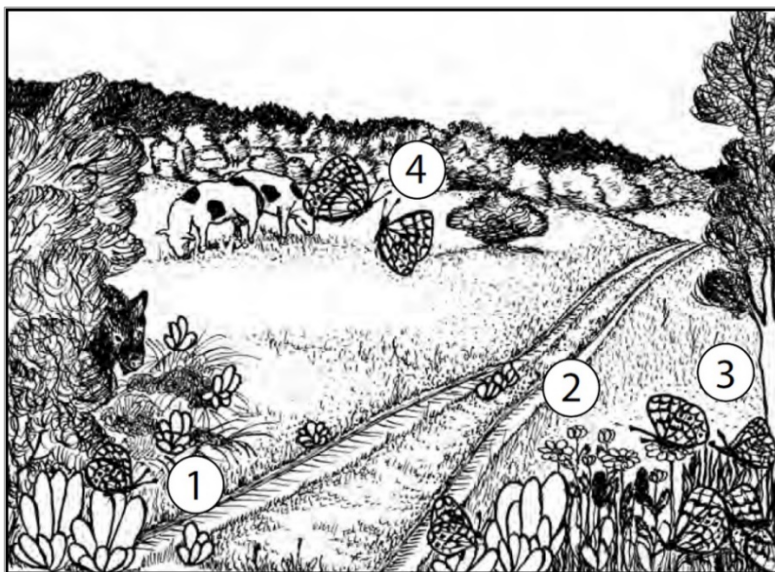
Jedná se o nejširší skupinu čítající na našem území přes 30 000 druhů. Velká část druhů je natolik drobná, nebo žije skrytým životem, že není v lidských silách důkladně mapovat jejich výskyt. Mapování je soustředěno na nejvýraznější skupiny, patří mezi ně denní motýli, kobylky, cvrčci, včely a čmeláci a další nápadné druhy. Pro představu stavu hmyzu na našem území KONVIČKA, BENEŠ & ČÍŽEK (2005) uvádí následující čísla: ze 161 našich druhů denních motýlů, jich nadobro vyhnulo osmnáct, tedy víc než desetina, v dalších nápadných skupinách vyhnulo 13 % druhového bohatství vrubounovitých brouků (22 ze 175), 12 % kobylek, cvrčků a sarančí (8 z 86), 18 % včelovitých blanokřídlých (109 z 602) a 19 % vosovitých blanokřídlých (40 z 207). V jiných skupinách je situace jen o něco lepší: předpokládá se, že vyhnula 4 % stěvlíkovitých a tesaříkovitých brouků (21 z 508, resp. 9 z 209). Vůbec nejpostiženější skupinou, pro kterou existuje odhad, jsou majkovití brouci. Z 25 druhů jich vyhnulo 10, tedy 40 %.

Příčiny ohrožení: úbytek přirozených a polopřirozených stanovišť, nevhodný management péče i obhospodařování krajiny a přírody

Možná náprava: ochrana celého druhového spektra hmyzí říše se neobejde bez ochrany stanovišť zahrnující i jejich promyšlenou aktivní údržbu, rozšíření ochrany z

¹⁰ Výčet objektů jistě není úplný. Zahrnuje v současnosti používané biotechnické objekty a ve zkratce se věnuje jak rozsáhlým dílům, jako jsou rybochody nebo ekodukty, tak drobným objektům, např. broučí budky. Pozornost je věnována zejména objektům realizovatelným ve volné krajině, u nichž je součástí hodnocení v rámci případové studie.

rezervací do volné krajiny, viz kapitoly výše. Vybraným druhům lze pomoci budováním dále popsaných biotechnických objektů.

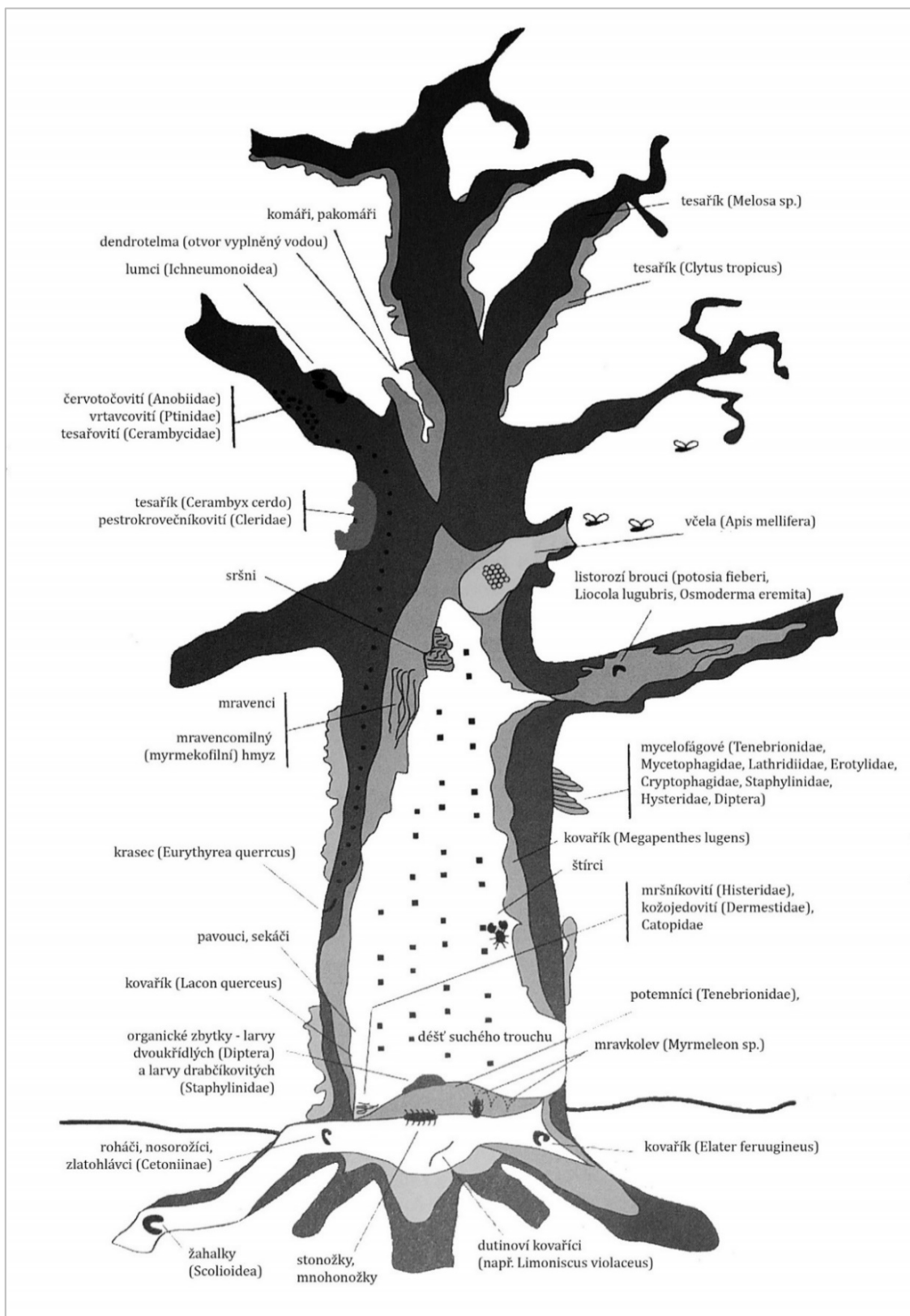


Obr. 9 Mozaika biotopů nutná pro přežití hnědáška chrastavcového (*Euphydryas aurinia*). 1) Místa s krátkou vegetací a narušeným drnem, kde roste čertkus a kde samičky snášejí vajíčka a žijí housenky. 2) Místa plná květů, sloužících coby potrava pro motýly. 3) Místo s vyšší vegetací, kde motýli nocují. 4) Závětrná místa, kde samci vyčkávají na samice a kde dochází k páření. (převzato z KONVIČKA, BENEŠ & ČÍŽEK, 2005)

MRTVÉ DŘEVO

Ačkoli nelze jednoznačně říct, že se jedná o biotechnický objekt, je mrtvé dřevo nedílnou součástí řady z nich. Proto je třeba zmínit velmi stručně proč. Představuje místo k životu, úkryt a zdroj potravy pro plazy, obojživelníky, ryby (je-li ve vodě), ptáky, netopýry, další savce a samozřejmě pro hmyz. Je životně důležité i pro další organismy, jako jsou lišejníky a houby. Než se přistoupí ke kácení a trvalému odstranění starých stromů a jejich následné přeměně na biotechnické prvky je třeba zvážit, zda by nebylo lepší, ponechat je ještě chvíli stát na místě a neprovést pouze bezpečnostní opatření.

Mrtvé dřevo nevzniká naráz. Dřevina prochází několika fázemi, na které se mohou přímo specializovat některé druhy živočichů a konkrétní fáze odumírání dřeva je jejich ekologickou nikou. Prvními brouky, kteří osidlují oslabené a mrtvé dřeviny (neodkorněného), jsou zpravidla kůrovci. V rychlém sledu za kůrovci následuje celá řada dalších druhů, jako třeba další potenciální škůdci – tesařici a krasci. Další skupinou jsou saproxylofágové – brouci vázaní na odumírající a mrtvé dřevo, případně na dřevo napadené různými druhy hub, plísní a hnilob. Mezi ně patří zlatohlávkové, kovařici, páchníci, krasci, lesáci, leskňáčci, roháci, nosorožci a další. (HORÁK & STEJSKAL, 2008)



Obr. 10 Odumřelé stromy představují mnoho různých mikro-prostředí vhodných pro celou řadu živočichů. Schéma mrtvého dubu. (upraveno podle HORÁK 2008 in KOLÁŘ a kol. 2012)

BROUKOVIŠTĚ (též z angl. LOGGERY, v něm. TOTHOLZPYRAMIDE)

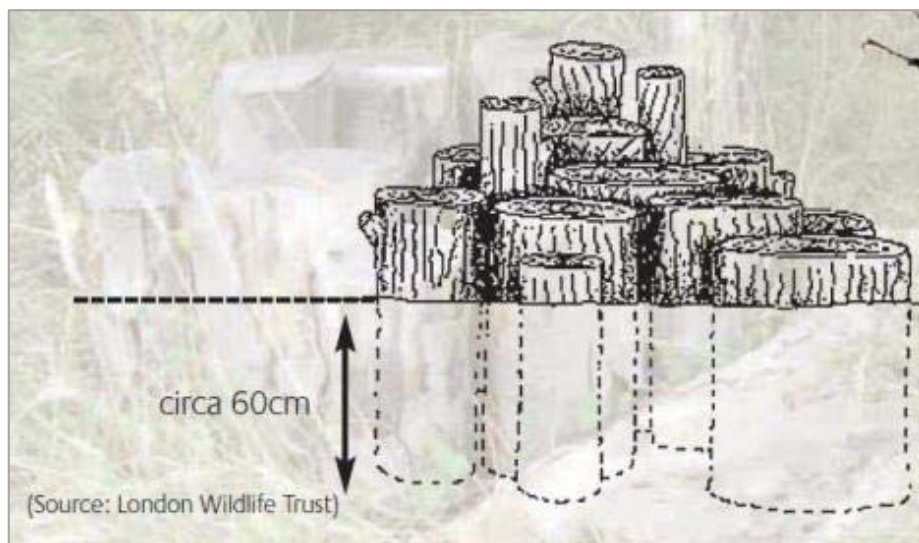
Vyhovuje zejména druhům vázaným na mrtvé dřevo (*arborikolní hmyz*), stromové dutiny, houby aj. Obydlet jej mohou ale i ještěrky, slepýši nebo drobní pěvci. V případě, že do osluněných částí broukoviště navrtáme otvory, osídlí je také samotářské včely.

Obecně platí, že pro arborikolní hmyz je asi nejdůležitějším parametrem druh stromu. Mnoho druhů je monofágních (vyvíjejících se jen v jednom určitém druhu dřeva, např. tesařík modřínový - *Tetropium gabrieli* Weise) nebo oligofágních (vyvíjejících se jen v malém spektru druhů dřeva, často spolu příbuzných, např. bělokaz švestkový - *Scolytus mali* Bechstein). Mezi další parametry řadíme stáří stromu, stupeň jeho rozkladu, typ hniloby, expozice (doba a intenzita oslunění, poloha), rozměry dřeva, stav podkorního substrátu, apod. (KALOUS & ČÍP, 2008)

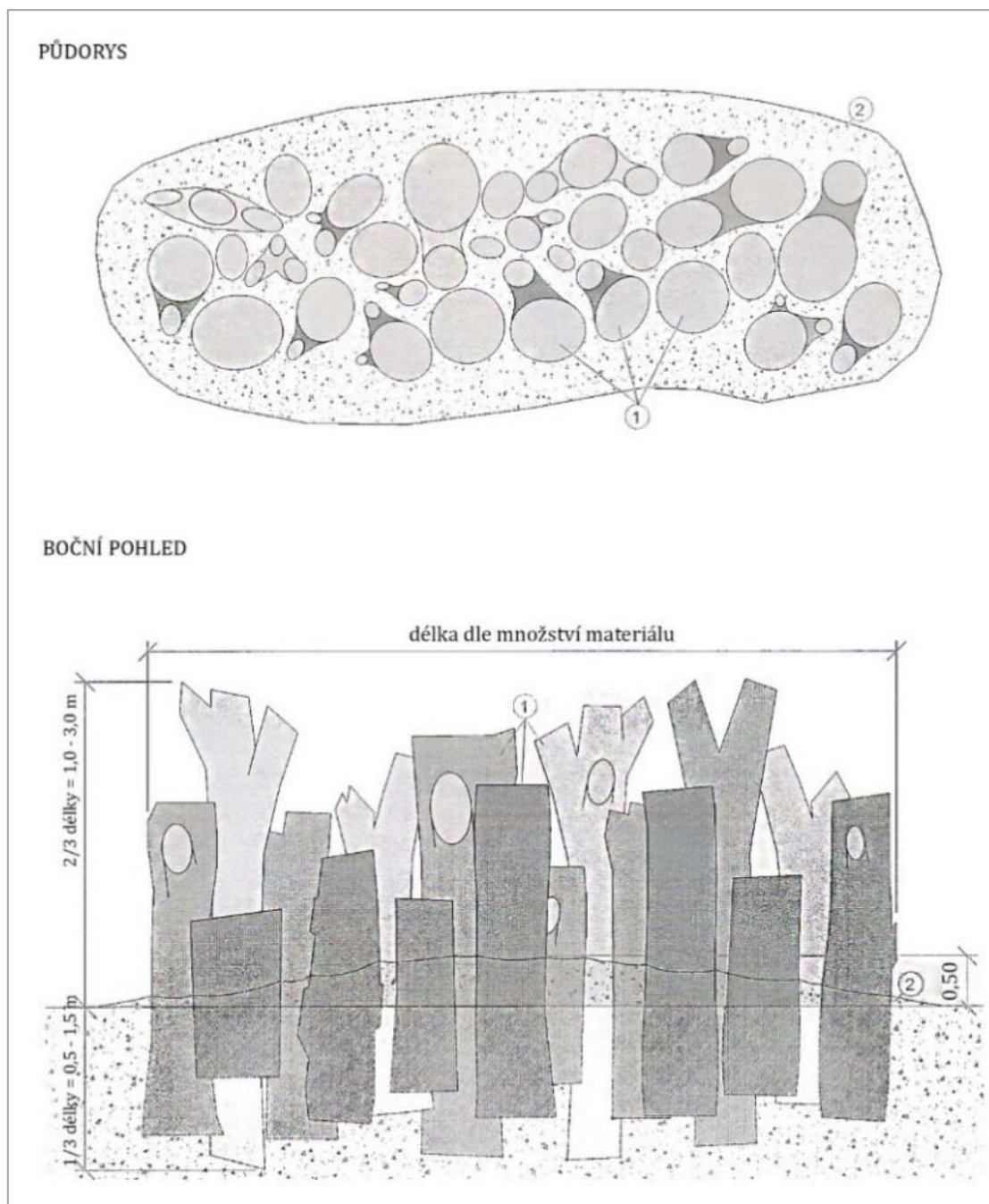
Popis konstrukce a materiálu:

- skupina větších či menších stojících kmenů nebo jejich částí zapuštěných obvykle z 1/3 v zemi, nejlépe v pozici vůči slunci, ve které rostly. Minimální délka kmene by měla být 1,5 m a maximální 4,5 m. Je však možné se odchýlit, ale vždy je důležité zajistit stabilitu kmene a tím provozní bezpečnost. Objekt je možné doplnit volně položenými kmeny.

- vhodné je použít místní dřeviny, lépe listnaté s tvrdým dřevem, např. lípy, habry, javory, duby apod. Nevhodné jsou topoly a vrby. Zde je třeba zdůraznit, že ke stavbě není nutné kácet dřeviny účelově. Broukoviště se zřizuje v případě nutnosti tyto dřeviny kácet z bezpečnostních důvodů, tj. není-li možné nechat staré stromy přirozeně odumírat, což by bylo z pohledu hmyzu přínosnější.



Obr. 11 Schéma broukoviště (zdroj: <http://natureconservationlewisham.files.wordpress.com/2011/08/loggery.jpg>)



Obr. 12 Ilustrační obrázek z projektové dokumentace broukoviště v akci Revitalizace nivy Lučního potoka v Kuřimi (zpracoval Ing. Ondřej Štourač, Ateliér FONTES, s.r.o. 12/2009)

Vhodné umístění:

- broukoviště by mělo být na slunečném místě. Mnoho druhů brouků potřebuje dobře osluněné kmeny a díky nedostatku rozvolněných lesů je těchto stanovišť nedostatek. Ovšem lze jej umístit i do stínu, je třeba ale počítat s jinými druhy hmyzu.

- broukoviště lze zřizovat ve volné přírodě, ale většinou jsou budována v blízkosti naučných stezek, v městských, zámeckých a nemocničních parcích, botanických a zoologických zahradách. Broukoviště lze rovněž vybudovat na soukromé zahradě či ve

školní zahradě, ale zde je z prostorových důvodů lepší zvolit objekt typu hmyzí domeček.

- v blízkosti je možné umístit informační tabuli či jinou formu informačního systému, která pozorovatelům osvětlí, k čemu objekt slouží a upozorní je na ochranu přírody.

(Stromy a hmyz, ©2006-2015; VÍTKOVÁ, 2011)

Hodnocení

Příkladů najdeme dnes po celé republice mnoho. V posledních letech se zejména v případech, kdy je nutné odstranění starých stromů, přistupuje k budování loggerů, hodnocení staví na obhlídce broukovišť v Jihlavě u Panského rybníka, Lysé nad Labem v zámeckém parku, Českých Budějovicích v Jizerské ulici, Lanžhotě, Uherském Hradišti (zde vzniklo v rámci protipovodňových úprav Moravy 5 loggerů celkem z 63 starých kmenů umístěných u slepých ramen řeky)...

Broukoviště jsou budována coby náhradní stanoviště dřevokazného hmyzu. Prioritou je tedy ochrana bezobratlých. Při vhodně zvolené péči může být tento způsob úspěšný. Některý takto chráněný hmyz potřebuje pro svá larvální stádia dřevo odumírající. Pokud je to možné, měla by se udržovat v lokalitě taková skladba dřevin, která pokrývá všechny fáze života stromu. Umístění nejstarších (nebezpečných, mrtvých či kompozičně již nefungujících) dřevin do loggeru pak může pomoci zachránit hmyz, který je aktuálně obývá a umožnit jeho plynulý přesun jinam.

Funkčnost objektu

Broukoviště jsou prokazatelně obydlena hmyzem, ale jedná se o omezenou skupinu vázanou přímo na mrtvé dřevo, ne na odumírající. V této skutečnosti se může skrývat problém, zejména pokud chce někdo omlouvat kácení starých stromů s ohroženými druhy brouků jejich přesunutím do broukoviště.

Estetika objektu

Broukoviště získávají věkem patinu, která kladně ovlivňuje jejich estetické působení v krajině. Přírodní materiály nejsou doplněny ničím umělým, co by, vzhledem k zaměření objektu, rušilo výsledný efekt. Nově vzniklá září čerstvými řezy a přitahují pozornost, ale nejsou příliš vzhledná. Uskupení kmenů je různé, v případě jihlavského broukoviště do dvou oblouků, jinak většinou skupinové. Je třeba zohledňovat proporční vyváženost tak, aby budovaný objekt působil v plánované lokalitě harmonicky. Vzdělávací a výchovnou funkci mnohde podporují skulptury zvětšených brouků, které mohou sloužit i jako herní prvky pro děti. Jsou-li zdařile provedené, působí i esteticky.



Obr. 13 Loggery – 1, 2 Jihlava u Panského rybníku (6/2014), 3, 4 Lysá nad Labem, podle vzoru v botanické zahradě Kew garden v Londýně (6/2014), 5 Využití mrtvého dřeva v zámeckém areálu Lysá nad Labem (6/2014), 6 Nevhodně zvolená forma informačního systému – Jihlava (6/2014)

HMYZÍ DOMEČEK (TÉŽ HMYZNÍK, HMYZÍ HOTEL)

Hmyzí domečky jsou určeny spíše pro menší samotářské druhy, které jsou odkázány v normálních podmínkách na díry po larvách různých dřevokazných brouků, např. starý kmen provrtaný broukem tesaříkem nebo červotočem. Jsou umísťovány tam, kde chybí přirozené možnosti úkrytu jako mrtvé dřevo, hliněné stěny, duté stonky rostlin nebo rozpraskané zdivo. Skladbou materiálů a tím utvářených prostorů se snaží vytvořit umělé stanoviště zejména pro včely samotářky (pilorožky, ploskočelky, ruděnky aj.), vosičky zlatěnky, lumky, lumčíky, čmeláky, škvory, slunéčka. V dutinách se mohou ukrývat jejich larvy, které se živí jiným hmyzem, především různými housenkami. Dospělci uloví hmyz a zanesou ho do nachystané díry, nakladou k němu vajíčko, otvor zalepí a o víc se nestarají.

Tyto biotechnické objekty jsou nejvíce rozmanité, co se zpracování, velikosti, materiálu a vizuálního působení týče. Jejich stavba je doporučována v přírodních zahradách, permakulturních zahradách, umísťují se v mateřských a základních školách, u dětských hřišť, ale i v parcích, botanických a zoologických zahradách, kde lákají děti k pozorování hmyzu a fungují jako prostředek ekologické výchovy.

Hmyzí domečky jsou vhodné jak do moderních úprav, tak do venkovských zahrádek. Zde se kreativité meze nekladou a jejich konstrukci se věnuje řada publikací určených pro zahrádkáře, ochránce přírody, tvůrce zahrad mateřských škol apod. Velmi oblíbené jsou v Rakousku, Německu i Holandsku a i u nás již lze zakoupit drobné hmyzí domečky hotové.



Obr. 14 možná součást hmyzího hotelu: skleněná trubička z hmyzníku v botanické zahradě Univerzity v Postupimi sloužící jako pozorovací prostředek. Konec skleněné trubičky je uzavřen vatou, čímž je postaráno o výměnu vzduchu. (zdroj: <http://insektenhotel24.de/NKIH/IH2.htm>)

Popis konstrukce a materiálu:

- většinou zastřešená samonosná či zakotvená (případně ji lze opřít o jiné stávající stavby) konstrukce se směsicí materiálů s otvory, kde se může ukrýt hmyz – především samotářské druhy
- pro uložení jednotlivých „náplní“ jsou zbudovány police o hloubce 30-40 cm, nebo přímo oddělená okénka z příček ze dřeva, kovu, apod. dle celkové koncepce návrhu

- různě velké otvory a škvíry využívané jak k úkrytu tak např. k naklazení vajíček
- zadní strana je uzavřená dřevěnou stěnou
- jednotlivé komůrky mohou být samostatné (tzv. **Broučí budky**, viz str.52)
- špalek z tvrdého dřeva (dub, buk), který slouží jako hnízdní dřevo pro hmyz, je cca 30 cm silný, s rozdílně širokými a dlouhými dírami (1 – 10 mm). Špalek nakloněný mírně dopředu, aby do něj nepršelo. Při velikosti děr až do 2 cm jej může využívat jako hnízdiště i blanokřídlý hmyz.
 - stébla slámy a bambusových tyček cca 10 cm dlouhé, na jedné straně uzavřené.
 - hliněná stěna silná min. 20 cm, kterou vyhledávají vosičky, včelky maltěřky a zednice. Tvoří ji směs cihlářské hlíny a slámy, další variantou je nanášení cihlářské hlíny na proutěný rošt (slouží k zajištění proti zhroucení stěny po vyschnutí)
 - děrovaná cihla
 - suchá kamenná zídka spojená se zemí – slouží jako úkryt i stonožkám, pavoukům, ještěrkám a obojživelníkům

Vhodné umístění:

- nejlépe na jižních, jihovýchodních či jihozápadních expozicích tak, aby byly chráněny proti dešti a větru. Hmyz si chodbičku vyčistí před obsazením sám, není třeba hotel čistit.
- v dostatečné blízkosti přirozeného zdroje potravy – květnaté louky, květinového záhonu apod.
- ve veřejném prostoru či vzdělávací zahradě je možné v blízkosti umístit informační tabuli či jinou formu informačního systému, která pozorovatelům osvětlí, k čemu objekt slouží a upozorní je, které druhy mohou pozorovat. Umístění do nepoužívaného rohu zahrady ocení zejména - ježci, slepýši, ještěrky, zvláště v případě, že se kolem nebude pravidelně sekat tráva.

(Stromy a hmyz, ©2006-2015; POKORNÁ a kol.: *Domov pro živočichy v zahradě*)

Hodnocení

Hmyzí domečky jsou velmi oblíbené, není proto problém je najít i u nás. V terénu byly pozorovány hmyzí domečky v přírodní zahradě Zš Přibyslav, v zámeckém parku Lysá nad Labem, soukromé zahradě v Hybrálci na Jihlavsku, v ukázkových zahradách v Tullnu a v Schilternu v Rakousku.

České hmyzí domečky jsou dosud umírněné, co se vzhledu týče. Při zadání hesla „*insect hotel*“ např. na portálu <https://cz.pinterest.com/>, lze nalézt mnoho inspirace pro ztvárnění moderní, minimalistické, extravagantní, přírodní apod. V případě hmyzích domečků, lze mluvit o designu.

Funkčnost objektu

Z terénního průzkumu vyplývá, že všechny hmyzí domečky jsou obydlené, tedy funkční. Konzultace s RNDr. Mojmírem Vlašínem potvrdila, že hmyzí domečky obývají s oblibou mnohé druhy včel samotárek, které jsou uvedené v červených seznamech.

Estetika objektu

Hmyzí domeček je vhodným estetickým doplňkem tradiční, přírodní i moderní zahrady. Jeho design je přizpůsobivý a není se třeba obávat snížení funkčnosti, při zachování vhodných použitých materiálů pro jednotlivé přihrádky. Je vhodné jej doplnit pestrým květinovým záhonem. Různost pojetí designu těchto objektů výrazně rozšiřuje spektrum lidí, co si neváhají pořídit vlastní hmyzí sousedy na svůj pozemek.



Obr. 15 1 Školní přírodní zahrada v Přibyslavi – dva malé hmyzníky zavěšené na foliovníku (5/2014), 2 Ukázkový hmyzí hotel v Tullnu (5/2009), 3 Hmyzník s vegetační stříškou, Schiltern v Rakousku (7/2014), 4, 5, 6 Detail a celkový pohled na domeček s informační tabulí v Lysé nad Labem (6/2014), 7 Hmyzí město (zdroj: <https://cz.pinterest.com/pin/566961040563734162/>), 8 Přírodní zahrada Hybrálec na Jihlavsku (6/2014)

BUDKA PRO ČMELÁKY – TZV. ČMELÁKOVNÍK¹¹

V České republice patří čmeláci mezi chráněné živočichy. Čmeláci patří mezi důležité opylovače, kteří na rozdíl od včel, létají i v chladných jarních dnech. Podmínkou jejich výskytu je dostatek kvetoucích medonosných rostlin během celého roku. Na místě, kde se čmeláci přirozeně vyskytují (také hranice dřeva či dutinky ve starých stromech či dřevostavbách), a kde je nedostatek vhodných hnízdišť v přírodě, lze zakopat nebo vyvěsit budky. Obsazenost budek je asi 10 %.

Čmeláčí matka přezimuje v zemi nebo ve staré trávě (proto je nevhodné vypalování suché trávy na zahradě, které matky zabijí) a místo k hnízdění si hledá brzy na jaře. Budky od parazitů lze čistit na konci zimy. (Úlek pro čmeláky. © 2015)

Popis konstrukce a materiálu:

- vnitřní rozměr budky může být krychle o hraně 20 až 25 cm, délka přívodní chodbičky o průměru 2 cm 20 až 50 cm (je lépe pokud chodbička ke hnízdu nevede přímo)
- další možností je vyrobit domeček zakopáním hliněného květináče s odtokovým otvorem alespoň 15 mm v průměru do země tak, aby dno květináče bylo v rovině s povrchem půdy. Před deštěm se otvor chrání kamenem nebo druhým květináčem, který má po straně vletový otvor
- budky se ze dvou třetin plní teplo akumulujícím materiálem (natrhanou krejčovskou vatou, suchým mechem apod.

¹¹ Velmi zajímavé je využití čmeláků chovaných v zajetí pro opylování plodin v zahraničí, jde zejména o 40 zemí. Chov je rozšířen zejména na Novém Zélandu, kde začaly první pokusy v roce 1987. Od té doby se jejich použití při pěstování komerčních plodin, hlavně skleníkových rajčat, rychle rozšířilo. Nejčastěji používaným druhem je *Bombus terrestris*, ale také *B. occidentalis*, *B. Impatiens*, a *B. canariensis*.

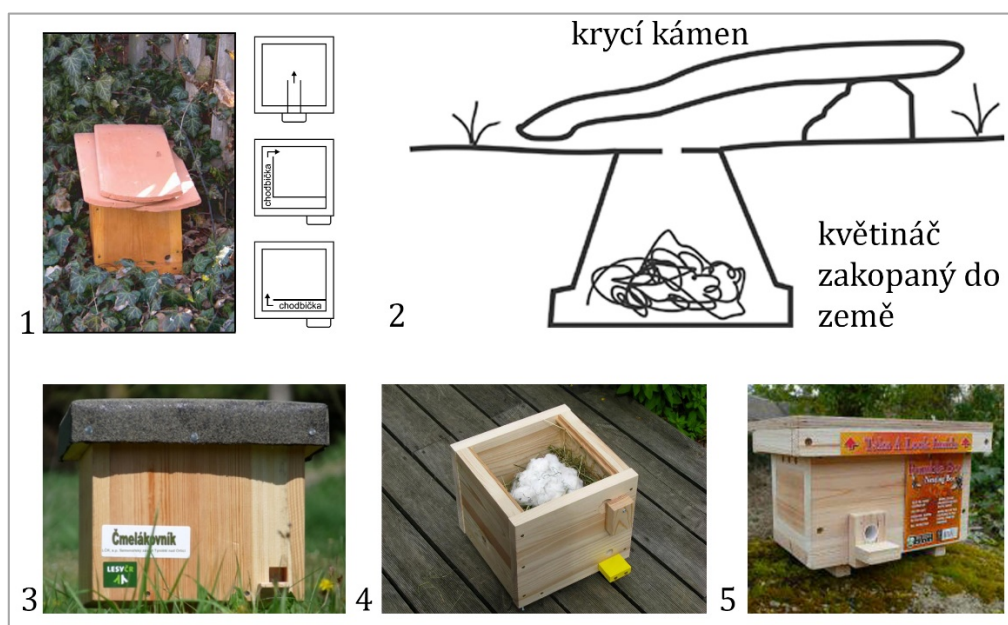


(zdroj: <http://www.goodbugs.org.au/Good%20bugs%20available/>)

- budky mohou být z libovolného materiálu, např. ze dřeva nebo z hliněných květináčů

Vhodné umístění:

- klidné místo v zahradě s minimem provozu v polostínu, případně ve stínu pod listnatými stromy (které jsou v době zakládání hnízd ještě bez listů)
- čmelákovník je vhodné umístit na stojánek dostatečně vysoko, aby dovnitř nemohli mravenci. Stojánek je možné natřít lepem proti mravencům, který neobsahuje žádný insekticid.



Obr. 16 Příklad realizací – 1 Různé typy přístupových chodbiček (Foto: Lucie Kropáčková), 2 Domeček pro čmeláky – zakopaný květináč (autor Petr Stýblo), 3, 4 Čmelákovník od Lesů ČR (zdroj: <http://www.drevene-anoce.cz/drevene-darky/drevene-budky-55.html>), 5 S informační cedulí (zdroj: <http://www.branakdetem.cz/img/produkty/full/8/7/8703.jpg>)

BROUČÍ BUDKY

Fungují na stejném principu jako ptačí budka, nahrazují přirozené prostředí dutin pro některé bezobratlé druhy. Neslouží k přímé ochraně druhů, ale jsou vhodnou pomůckou pro ekologickou výuku a zajímavým doplňkem soukromých zahrad. Zájemcům umožňují jednoduše pozorovat a chránit bohatou a zajímavou faunu dutin. Hlavními negativy jsou nestabilní mikroklima, omezený počet druhů, pro které je tato forma úkrytu akceptovatelná (nelze počítat s organizmy vázanými na dutiny v živých stromech, ani mnoha dalšími, náročnějšími obyvateli mrtvého dřeva). Broučí budky nesmí (ani nemohou) sloužit jako náhradní opatření, ospravedlňující kácení stromů s dutinami. (Stromy a hmyz, ©2006-2015)

Popis konstrukce a materiálu:

- podle pokusů švédských entomologů (JANSSON et al. 2008 in Stromy a hmyz, ©2006-2015) se jedná o velké dřevěné budky min. 70 x 30 x 30 cm, aby se do nich vešlo dost substrátu a mikroklima v nich příliš nekolísalo

- důležitým požadavkem je trvanlivost konstrukce, mnohé dutinové druhy se vyvíjejí několik let)

- odklápěcí stříška a plastové okénko na boku umožní sledovat, co se děje uvnitř

- k zajištění vlhkého substrátu se do stříšky frézují drážky a vrtají otvory zajišťující zatékání dešťové vody. K udržení vlhkosti se dno budky vymaže jilem s prohlubní uprostřed.

- nemořená prkna ze dřeva listnatých stromů, nejlépe dubu (i prkna slouží jako živný substrát) silná 2,5 cm. Na dno použijeme prkno silnější (ca 5 cm

- vnitřek ze tří čtvrtin vyplníme směsí dubových pilin, dubového listí a sena (poměr 6:3:1) a 5 l vody.

- ke zvýšení obsahu bílkovin v substrátu lze použít vojtěšková mouka, masokostní moučku nebo sušené mléko.

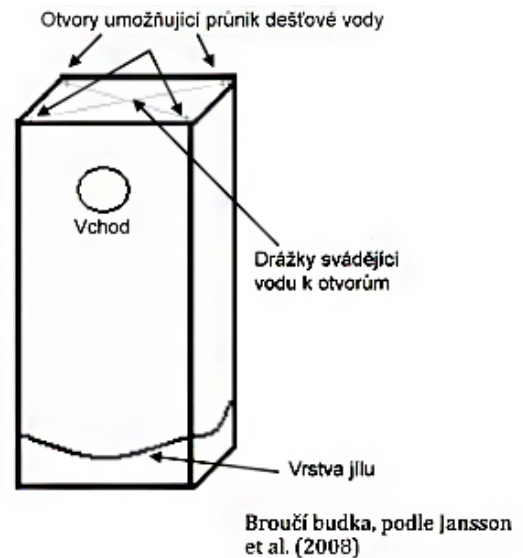
Vhodné umístění:

- zavěšení 4 m nad zemí na nejstinnější stranu kmene, aby se budky nepřehřívaly a mikroklima uvnitř bylo co nejstabilnější. Na místech s kontrolovaným pohybem osob (např. zahrady) lze samozřejmě broučí budku pověsit i níže, aby k ní byl snadný přístup.

6.2.2 Obratlovci (Vertebrata)

6.2.2.1 Ryby (Pisces) a Kruhoústí (Cyclostomata)

Podle hodnotících zpráv AOPK je 46% druhů ryb ohroženo. V červeném seznamu jsou hodnoceny 4 druhy mihulí a 55 druhů ryb považovaných za původní na území ČR (tj. i druhy, které přirozeně pronikly na naše území a které jsou zároveň původními druhy středoevropských říčních systémů (např. hlavačka mramorovaná, candát



Obr. 17 Náčres broučí budky (zdroj: Stromy a hmyz, ©2006-2015)

východní či ježdík dunajský). 2 druhy mihulí jsou hodnoceny jako vymizelé, 1 druh jako kriticky ohrožený a 1 druh jako ohrožený. Z 55 druhů ryb je 6 druhů a 1 forma (pstruh obecný – tažná forma) posuzováno jako regionálně vymizelé, 11 druhů jako kriticky ohrožené, 6 druhů jako ohrožené, 8 druhů jako zranitelných, 5 druhů jako téměř ohrožené, 18 druhů jako málo dotčených a 1 druh jako vymizelý v přírodě. Tímto druhem je hlavátka obecná.

Důvody ohrožení: Důvody jsou nasnadě, eutrofizace a chemické znečištění vod, napřimování a fragmentace vodních toků v minulosti a s tím spojený úbytek úkrytů a zvýšení rychlosti průtoku a v neposlední řadě absence rybích přechodů přes hráze a jezy na řekách (na vodních tocích v ČR je více než 6 000 příčných staveb s výškou přes jeden metr, které znemožňují migraci ryb).

Možná náprava: Opatření zmírňující a napravující tento stav je třeba řešit v rámci revitalizačních úprav, zlepšením kvality vody a ovzduší. Mezi drobné úpravy stávajících vodních nádrží a řek lze zařadit umístování kmenů a větví stromů do vodního tělesa či tvorba chráněných trdlišť pro rozmnožování některých druhů ryb. Rozsáhlejší úpravy a tvorba nových nádrží je nad rámec tohoto textu.

RYBOCHODY – RYBÍ PŘECHODY

Stavba umožňující rybám bezpečně překonat migrační bariéru a proplout z části vodního toku (dolní vody) pod překážkou do části vodního toku (horní vody) nad překážkou (nebo opačně).

Migrace¹² jsou nedílnou a životně důležitou strategií zajišťující přežití některých druhů ryb a mihulovců. Důvody k migraci jsou buď spojené s prostředím – potrava, změny teploty vody, únik před predátory, změny fyzikálně-chemických vlastností vody apod. nebo s geneticky daným chování druhu – rozmnožování, přezimování apod.

Migrační chování je důležité nejen pro ryby samotné, ale významnou roli hraje i v životním cyklu mlžů. V podmínkách ČR se jedná např. o kriticky ohroženou perlorodku říční (*Margaritifera margaritifera*), jejíž larvy – glochidie – se přichytí na

¹² Ryby, které migrují mezi prostředím slaných vod moří a vnitrozemskými „sladkými“ vodami, řadíme do skupiny diadromních ryb. V případě, že po dosažení pohlavní dospělosti a za účelem reprodukce putují druhy z moří do řek, nazýváme je anadromními rybami, v opačném případě, tedy jejich reprodukce probíhá v mořích, patří mezi katadromní ryby. Z anadromních ryb u nás žije v současnosti pouze jediný druh losos obecný (*Salmo salar*), z katadromních druhů je to úhoř říční (*Anguilla anguilla*). Poslední skupinou jsou potamodromní ryby, které migrují na vhodná stanoviště v rámci říční sítě. (BIRKLEN a kol., 2009)

povrchu těla pstruha obecného, kde prodělávají několikaměsíční metamorfózu, po jejímž ukončení hostitelské ryby opouštějí a kolonizují vhodné lokality i značně vzdálené od mateřských jedinců. Podobně se chová také silně ohrožený mlž velevrub tupý (*Unio crassus*). (BIRKLEN a kol., 2009)

Problematika rybích přechodů je sama o sobě dost komplikovaná, víceborová a neobejde se bez spolupráce odborníků zastupujících biologické i technické disciplíny. Následující popis je proto velmi stručný.

Základní dělení (dle JÁGR, 2012):

- *Přírodě blízké RP* – minimální narušení krajinného rázu. Mohou imitovat obdobné podmínky jako v hlavním toku a tím jsou pro ryby přirozenější (např. obtokové kanály (bypassy), rybí rampy, zdrsňené skluzy)
- *Technické RP* – migrace rybích jedinců se děje v betonových žlabech procházejících skrz konstrukci příčné přepážky. Vhodně umístěné překážky vytvářejí proudové podmínky umožňující protiproudý pohyb ryb (komůrkový RP, šterbinový RP, Denilův RP, výtahy, RP pro úhoře)
- *Kombinované RP* – kombinace předešlých dvou. Koryto RP může být složeno ze dvou rozdílných částí, kdy část je vedena přírodním korytem a druhá část betonovým žlabem s vloženými překážkami.



Obr. 18 - 1 Technický rybí přechod ze sklolaminátových trub (zdroj: http://www.hobas.cz/uploads/pics/fishladder_44.jpg) 2 Technický rybí přechod řeší zprostřednění jezu v obtížných podmínkách kaňonu říčky Kamenice, Národní park České Švýcarsko. Foto P. Birklen (zdroj: <http://www.casopis.ochranaiprirody.cz/Z-nasi-prirody/reseni-migracni-prostupnosti-ricni-site-v-cr.html>), 3 Balvanitý rybí přechod v Ostravicích, foto Josef Jágr, 2014

KMENY A ÚŘEZY DŘEVIN VE VODĚ

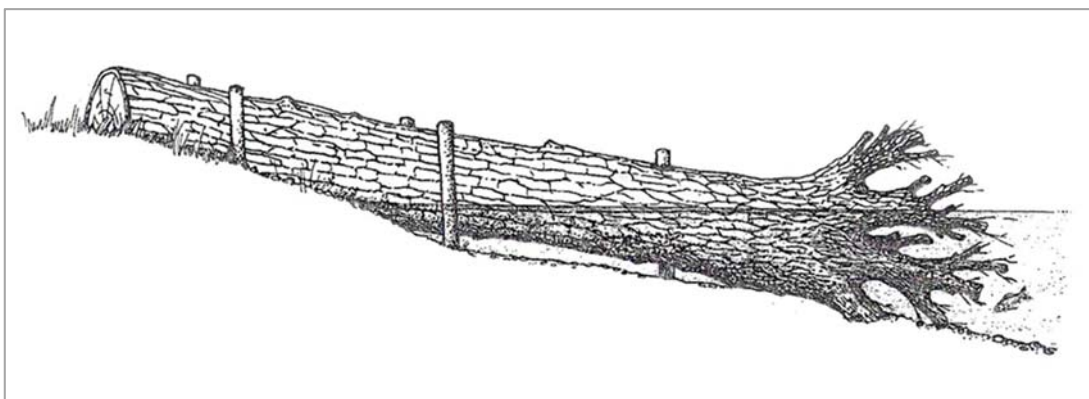
Jako mrtvé dřevo se zpravidla označují již odumřelé, dřevnaté části rostlin. Jedná se rovněž o vyvrácené, ale pevně zakořeněné stromy, které – čistě z biologického hlediska – stále žijí. Mrtvé dřevo ve vodě má mnoho pozitivních funkcí. Přímou ovlivňuje hydrodynamické korytotvorné procesy toků, vodní cirkulaci a usazování různých frakcí zeminy, písku a šterku. Padlý kmen v řece může iniciovat vznik ostrovů, překlad nebo větvení koryta či vznik mrtvých ramen. Na mrtvé dřevo je vázána řada druhů ryb, vodních bezobratlých živočichů i ptactva. (SIEMENS & HANDFLAND, eds., 2006)

Různé světové studie dokládají vyšší stav ryb v tocích s přítomností mrtvého dřeva v porovnání s vyčištěnými toky. Mrtvé dřevo ovlivňuje nejen potravní nabídku (bezobratlí), ale i funkční prostory důležité pro život ryb – trdliště, stanoviště pro mladé rybky, zimoviště, povodňová útočiště apod.

Umístování kmenů do revitalizovaných úseků vodních toků přispívá k úspěšnosti nákladných opatření. Vznikají nejen vhodná podvodní stanoviště, ale vyčnívající části dřeva bývají také brzy osídlena – ptáky, hmyzem apod.

Nejdůležitější při realizaci je promyšlené umístění kmene při břehu nebo uprostřed toku tak, aby byly splněny nejen stanovištní nároky, ale i estetický výraz obnovovaného toku. Má-li kmen kořeny, jsou umístěny ve vodě.

Důležitější je ale jeho fixace tak, aby nedošlo k uvolnění kmene a tak k poškození např. mostů nebo k ucpání průtoku a následné místní povodni. K fixaci kmene se používá dřevěných kůlů zatlučených podél kmene do dna, další kůly prochází přímo tělem kmene. Dále je možná fixace ocelovým lanem nebo betonovou kotvou, zakopání do břehu, aj. v případě, že se jedná o kmeny uprostřed toku, jsou kotveny ocelovým lanem o délce cca 5 m upevněným na kamenný blok, který je zapaščen cca 2 m do dna řečiště. Lano musí probíhat podélně pod kmenem, aby neohrožovalo provoz na řece (vodáci, lodě). Bezpečnost níže ležícího úseku vodního toku musí mít v každém případě přednost, což předpokládá také soustavnou kontrolu. (SIEMENS & HANDFLAND, eds., 2006)



Obr. 19 Schéma kotvení mrtvého kmene (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.)

6.2.2.2 Obojživelníci (Amphibia)

Obojživelníci jsou dlouhodobě ve střední Evropě pokládáni za jednu z nejohroženějších skupin obratlovců. Za více či méně ohrožené jsou považovány všechny druhy obojživelníků (což je 21 druhů). Vývoj ochrany obojživelníků velmi dynamicky postupoval a dnes lze ochranu členit na 4 hlavní části, přičemž nezbytnou součástí programu je osvětová a propagační činnost (dle MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002):

- *Faunistický výzkum* – jako ve všech oborech jsou velmi důležité přesné podklady. Získané informace jsou nezbytné pro účelnou ochranu druhů a jejich stanovišť.
- *Ochrana biotopů* – záměrným či přirozeným vysoušením (zazemňováním) drobných tůň a celkovým úbytkem vody v krajině mizí životně důležité biotopy obojživelníků, kteří jsou na vodní prostředí velmi fixováni
- *Ochrana v době tahu* - tahové cesty obojživelníků často kříží frekventované komunikace, kde dochází k úhynům tisíců jedinců a může tak dojít k zániku celé populace
- *Ochrana genofondu* – reintrodukce, přesuny a posilování početně slabých populací jsou dnes velmi pečlivě zvažovány a uplatňovány po důkladném průzkumu. Dřívější nesystematické zásahy tohoto typu často narušily stávající genovou výbavu populací a dopady byly spíše negativní.

Příčina ohrožení: vzhledem k odlišnosti ekologických nik jednotlivých druhů obojživelníků je obtížné shrnout příčiny jejich úbytku, nicméně pro všechny platí, že hlavním problémem je likvidace a mizení přirozených i druhotně vzniklých biotopů. Vlhké a mokřadní biotopy, malé tůňky a rybníčky byly buď úplně zlikvidovány, nebo

nahrazeny velkoplošnou vodní nádrží (např. Nové Mlýny, 1978-1989). Za krajinnými změnami lze další problém nalézt ve znečišťování prostředí (ačkoli po roce 1990 bylo používání chemie v zemědělství zpřísněno) a v hustší dopravní infrastruktuře, která protíná jarní migrační cesty¹³. (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002)

Možná náprava: v první řadě se jedná o ochranu stávajících vodních ploch vhodných pro obojživelníky, úpravu méně vhodných nádrží, výstavbu nových nádrží a následný monitoring. Důležitá je i ochrana zimovišť (podobně jako u netopýrů, vhodné úpravy vchodů do jeskyní a štol – mříží či otvory ve zdi, prosekávání ledu zcela zamrzlých tůní apod.) či tvorba umělých zimovišť. Samostatnou kapitolou, která však není podstatou této práce, jsou postupy ochrany obojživelníků v době tahu, různé metody přenášení přes problémové úseky, podchody, dopravní značení, uzavírky silnice v době tahu, naváděcí koridory apod.

tab. 2 Seznam původních druhů obojživelníků podle stupně jejich ohrožení podle vyhl. 175/2006 Sb.

Stupeň ohrožení dle vyhl. 175/2006 Sb.	Druhy
Kriticky ohrožené druhy	blatnice skvrnitá (<i>Pelobates fuscus</i>)
	čolek hranatý (<i>Triturus helveticus</i>)
	čolek karpatský (<i>Triturus montandoni</i>)
	čolek velký (<i>Triturus cristatus</i>)
	čolek dravý (<i>Triturus carnifex</i>)

¹³ Typy migrací

Během roku je pozorováno u obojživelníků několik typů migrací. Velmi důležitým krokem při návrhu krajiny ve spojení s ochranou obojživelníků, je tyto trasy zmapovat a zachovat či jinak umožnit.

Jednoduše lze říci, že na jaře táhnou obojživelníci ze zimoviště na místo rozmnožování a dospělci se vrací zpět na suchozemská stanoviště. Dalším masovým tahem je stěhování čerstvě metamorfovaných jedinců z vodního prostředí na souš. Z letních stanovišť probíhá na podzim migrace na vhodná zimoviště. (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004)

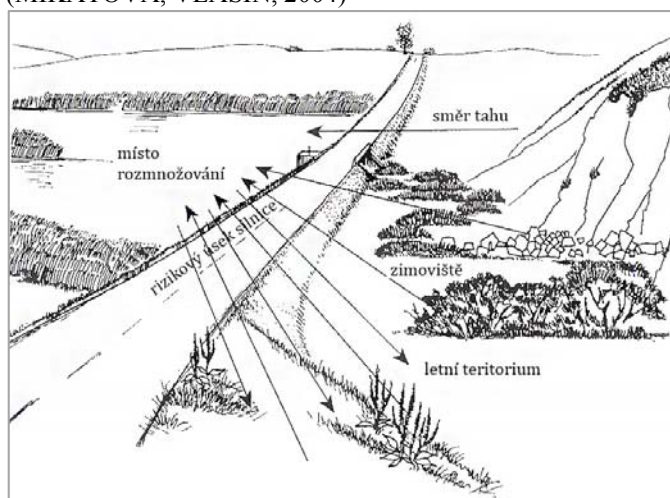


Schéma migrace obojživelníků přes bariéru tvořenou silnicí (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002)

	ropucha krátkonohá (<i>Bufo calamita</i>)
	skokan skřehotavý (<i>Rana ridibunda</i>)
	skokan ostronosý (<i>Rana arvalis</i>)
Silně ohrožené druhy	čolek horský (<i>Triturus alpestris</i>)
	čolek obecný (<i>Triturus vulgaris</i>)
	kuňka ohnivá (<i>Bombina bombina</i>)
	kuňka žlutobřichá - <i>Bombina variegata</i>
	ropucha zelená (<i>Bufo viridis</i>)
	mlok skvrnitý (<i>Salamandra salamandra</i>)
	rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)
	skokan krátkonohý (<i>Rana lessonae</i>)
	skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)
	skokan zelený (<i>Rana esculenta</i>)
Ohrožené druhy	ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)

DROBNÉ ÚPRAVY VODNÍCH NÁDRŽÍ

Úpravy stávajících vodních ploch jako jsou např. požární a závlahové nádrže s kolmými stěnami lze zahrnout do výčtu biotechnických objektů okrajově, nicméně k úplnosti je na místě je zmínit, protože i takovéto nádrže mohou poskytnout úkryt a životní prostor některým druhům.

Malou účinnost má umístění prkna pod úhlem 45°, coby vstupní a výstupní plošiny pro obojživelníky, na jednom z břehů. Funkčnost tohoto opatření stoupá s počtem umístěných prken na všech březích. Prkna je nutno dobře fixovat do břehu. Mnohem účinnější je upravit sklon celého břehu trvale, např. betonovým skluzem a zároveň vytvořit litorální pásmo s vodní a mokřadní vegetací, která je nezbytná pro kladení vajíček obojživelníků. Tuto vegetaci může do jisté míry nahradit umístění nahodile naházených větví menších stromů a kmenů či křovin po okrajích nádrže. Nepřítomnost listů splývacích rostlin lze nahradit kusy plovoucí kůry (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

V krajině je problémem drobných nádrží, tůní a „louží“ jejich zazemňování. Tomu se dá zabránit vhodnou péčí, kdy se za pomoci jednoduchých nástrojů (hrábě či lopata) na podzim vyčistí. Tyto drobné nádrže vznikly často druhotně např. při výrobě, těžbě apod. a při opuštění od dané činnosti postupně zanikají. Jsou oblíbeným cílem různých rekultivačních, záchranných či asanačních programů, protože po jejich opuštění podlehly sukcesnímu vývoji a často právě v těchto lokalitách nalézáme vzácné a ohrožené druhy rostlin i živočichů. Navíc jsou krajínotvorným prvkem a často mají významný estetický vliv v dané lokalitě.

Příkladem je obnova pěti tůní u Bohdalova na Žďársku. Po opuštění těžebního prostoru cihlářské hlíny došlo k částečnému zavezení a zaplavení vytěžených jam.

Lokalitu obydlela řada vzácných a ohrožených druhů rostlin a obojživelníků – flóra – např. bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis* (Linné) Roemer & Schultes 1817), šejdračka bahenní (*Zannichellia palustris* L.), aj.; fauna - čolek horský (*Ichthyosaura alpestris* Laurenti), čolek velký (*Triturus cristatus* Laurenti), skokan ostronosý (*Rana arvalis* Nilsson) či skokan zelený (*Rana klepton esculenta* L.)

Obnova byla navržena jako komplex opatření, která budou sloužit ke zlepšení podmínek pro přirozený rozvoj na vodě závislých a vázaných živočichů a rostlin. Šlo zejména o odstranění vrstev mineralizovaného sedimentu s velkým obsahem biologického materiálu a vybudování soustavy drobných regulačních objektů, které umožní regulovat vodní hladinu a průtoky tůněmi s ohledem na potřeby chráněných živočichů. Bylo provedeno odstranění části náletových dřevin a proběhla stabilizace svahů tak, aby nedocházelo k zazemňování tůní. Obnova probíhala na etapy, část lokality vždy zůstala bez zásahu, aby vlivem stavebních prací nedošlo k neúměrnému poškození v lokalitě se vyskytujících populací. Následná péče spočívá v postupném vypouštění tůní a odlovu ryb, kosení travních porostů a vyřezávání náletových dřevin.

Hodnocení

Hodnocení vychází z terénního průzkumu dvou realizací – Laguny u Bohdalova a Vícemilských nádrží s mokřadem u Bučovic. Malé vodní nádrže do krajiny patří. Na vodní prostředí se váže mnoho rostlinných i živočišných druhů. Zlepšuje se retenční schopnost krajiny, mikroklíma i estetický dojem.

Funkčnost objektu

Při nastavení vhodné péče jsou nádrže plně funkční ve velmi krátké době. Je však potřeba důrazně upozornit místní rybáře a nadšence, kteří by chtěli vzniklé vodní nádrže osadit rybami, že je to krajně nevhodné, protože by tak došlo ke změně zamýšleného biotopu a tím i ke změně druhového složení nádrže. U drobných nádrží je třeba v pravidelných intervalech provádět údržbu bránicí zazemňování a přílišnému zarůstání.

Estetika objektu - Drobné vodní nádrže, zejména nejsou-li projektovány příliš technicky a geometricky (prozatím případ Vícemilských nádrží, ale je zde prognóza, že se zapojením pobřežní vegetace se vzhledlepší), jsou esteticky hodnotné a pro krajinu i přírodu přínosné.



Obr. 20 Příklad revitalizace vodních tůní – přírodní památka Laguna u Bohdalova (10/2013)



Obr. 21 Vícemilské nádrže s mokřadem u Bučovic (7/2014)

UMĚLÉ ZIMOVISTĚ

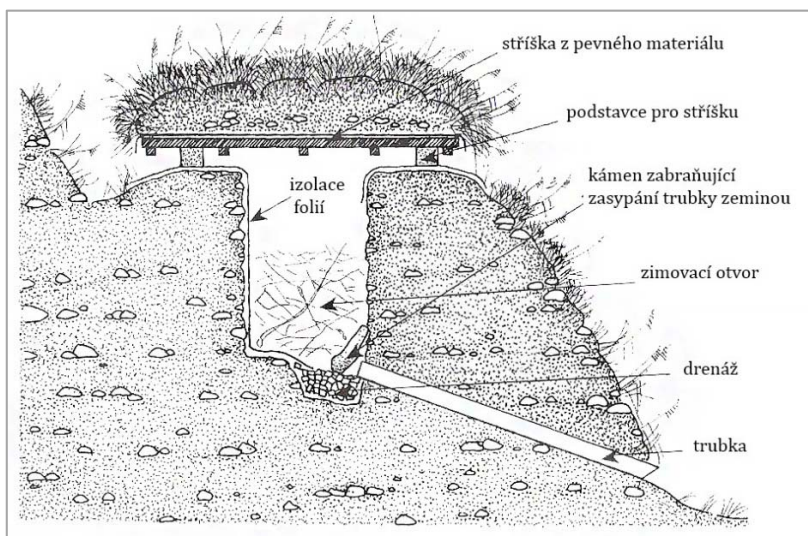
Zimu přečkávají obojživelníci různě, ponoření do nezamrzající tůně, v jeskyních či štolách, pod listím či ve skalních štěrbinách. Umělé zimoviště navrhl a úspěšně vyzkoušel ROZÍNEK (in MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Popis konstrukce a materiálu:

- Doporučená hloubka je cca 180 cm a průměr 100 cm, stěny je vhodné zpevnit např. dřevěnou kulatinou
- Ze strany proti terénnímu svahu je dobré umístit izolační folii, zábrana proti přímému průsaku vody, zároveň je odpadní trubkou (průměr 8-10 cm, ne větší kvůli zamezení vniku jiných zimujících živočichů) zajištěn odtok vody. Trubka je v nejnižším bodě zimoviště a umožňuje současně vstup a vylézání živočichů. Horní kraj je zešíkmen a tvoří stříšku, spodní navazuje na terén
- Vnitřní prostor je tvořen drenážní vrstvou makadamu – 20 cm, štěrku – hrubost cca 5 mm, hlavní výplň tvoří hrubý materiál – kameny, silné větve apod.
- Zimovací otvor je kryt stříškou z pevného materiálu (dřevo aj.) na podstavcích (např. z bílých cihel, dřevěných hranolů), díky nimž vznikne další vstup pro obojživelníky

Vhodné umístění:

- Ve svahu kvůli ochraně před zatopením vnitřního prostoru jako náhrada zaniklého zimoviště nebo v místech s nedostatkem zimovišť



Obr. 22 Schéma umělého zimoviště pro obojživelníky dle Rozínka (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002)

6.2.2.3 Plazi (Reptilia)

Podle údajů publikovaných v červených seznamech na úrovni Evropy hrozí vyhubení nejméně 21% plazů, údaje na úrovni ČR však hovoří o 50% druhů. Tento stav je dán mimo jiné tím, že řada druhů je na našem území na okraji areálu svého rozšíření (ještěrka zední, užovka stromová) a zastupuje je mnohdy jediná populace. (MIKO & HOŠEK, 2009, s. 72-73)

tab. 3 Seznam původních druhů plazů ČR a jejich ohrožení (MIKÁTOVÁ a kol., 1995)

Stupeň ohrožení dle vyhl. 395/1992 Sb.	Druhy
Kriticky ohrožené druhy	želva bahenní (<i>Emys orbicularis</i>)
	ještěrka zední (<i>Podarcis muralis</i>)
	ještěrka zelená (<i>Lacerta viridis</i>)
	užovka podplamatá (<i>Natrix tessellata</i>)
	užovka stromová (<i>Zamenis longissimus</i>)
Silně ohrožené druhy	zmije obecná (<i>Vipera berus</i>)
	ještěrka obecná (<i>Lacerta agilis</i>)
	ještěrka živorodá (<i>Zootoca vivipara</i>)
	slepýš křehký (<i>Anguis fragilis</i>)
Ohrožené druhy	užovka hladká (<i>Coronella austriaca</i>)
	užovka obojková (<i>Natrix natrix</i>)

Příčiny ohrožení: krajinnotvorné změny (zánik mokřadů, stepí, úbytek rozptýlené zeleně) vedoucí k trvalým změnám a vymizení biotopů, vypalování trávy, zarůstání lokality (úbytek slunných míst s vhodnými úkryty), úbytek extenzivní pastvy, unifikace lokalit (ztráta diverzity prostředí), kontaminace prostředí a lidské předsudky (jedovatý je pouze jeden z našich druhů hadů a to zmije obecná).

Možná náprava: ochrana biotopů a monitoring tzv. druhotných stanovišť – násypy železnic a silnic, příkopy u cest, nové meze mezi poli, kamenolomy, pískovny apod., které mohou být využívány jako úkryty i zimoviště plazů. Drobné úpravy mohou pomoci k rozšíření místní populace či dokonce ke kontaktu dosud izolovaných populací. (MIKÁTOVÁ a kol., 1995)

ZIMOWIŠTĚ PLAZŮ (MŮŽE SLOUŽIT I JAKO ÚKRYT ČI LÍHNIŠTĚ)

Plazi tráví zimu hibernací. Některé druhy upřednostňují hromadná zimoviště, jako jsou štoly, jeskyně, sklepy, hromady vyvrácených pařezů, kamenné zídky, komposty, betonové jímký apod. (slepýš, křehký, užovka obojková, zmije obecná aj.), některé zimují individuálně v zemních děrách zahrabaných hlínou, pod kameny, ve skalních štěrbinách apod. (ještěrky). Želvy bahenní přečkávají zimu na dně vodní nádrže (kyslík přijímá prokrvenou kloakální sliznicí). (MIKÁTOVÁ a kol., 1995)

Zimoviště je třeba chránit před vstupem neoprávněných osob, v případě nálezů zimoviště na soukromém pozemku, dohodou s vlastníkem či zřízením přechodné chráněné plochy dle zákona 114/1992 Sb.

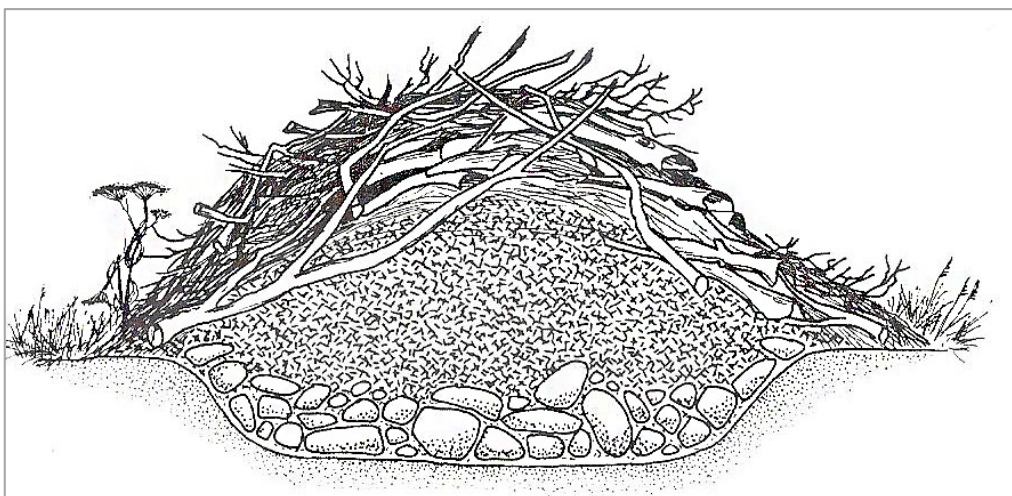
Popis konstrukce a materiálu (MIKÁTOVÁ a kol., 1995):

- umělá zimoviště jsou velmi jednoduchá, jedná se o vrstvené objekty na hromadu, přičemž spodní vrstvu tvoří kamení, hrubá kůra či větve, kvůli izolaci ji lze zahloubit cca 30 cm pod úroveň terénu, minimální výška činí 1,5 m, šířka a délka cca 2 m (z důvodu zamezení promrznutí)

další vrstvou je jemnější rostlinný materiál – sláma, seno, listí apod. překrytý větvemi k zajištění proti rozfoukání hromady.

Vhodné umístění:

- v blízkosti migračních cest, poblíž jarního shromaždiště, náhrada za zaniklé zimoviště
- Haleš (in MIKÁTOVÁ a kol., 1995) doporučuje skosené hrany a expozici k jihu s položením dřevěných desek na slunnou stranu objektu.



Obr. 23 Schéma zimoviště pro užovky (MIKÁTOVÁ a kol., 1995, s. 20)

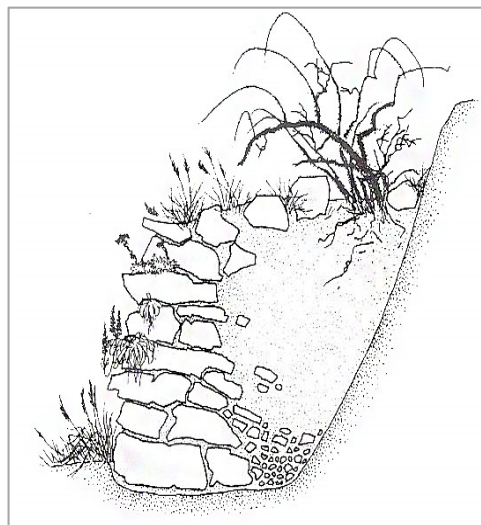
KAMENNÁ ZÍDKA

Biotechnický objekt sloužící k rozvoji teplomilných druhů živočichů a uchycení teplomilných druhů rostlin. Z živočichů zde nalézají úkryt zejména studenokrevní druhy – plazi, dále hmyz a drobní hlodavci. Úkryty (hromady kamenné, pařezů, skládané suché zídky z kamene, husté keře, opuštěné nory hlodavců apod.) zajišťují plazům ochranu před predátory i před extrémním kolísáním teploty a vlhkosti. Mohou sloužit i jako zimoviště např. pro ještěrky. (Interní materiály ATELIÉR FONTES,s.r.o.)

Kamenné zídky jsou krajínotvornými objekty vhodnými k přirozenému a estetickému členění krajiny.

Popis konstrukce a materiálu:

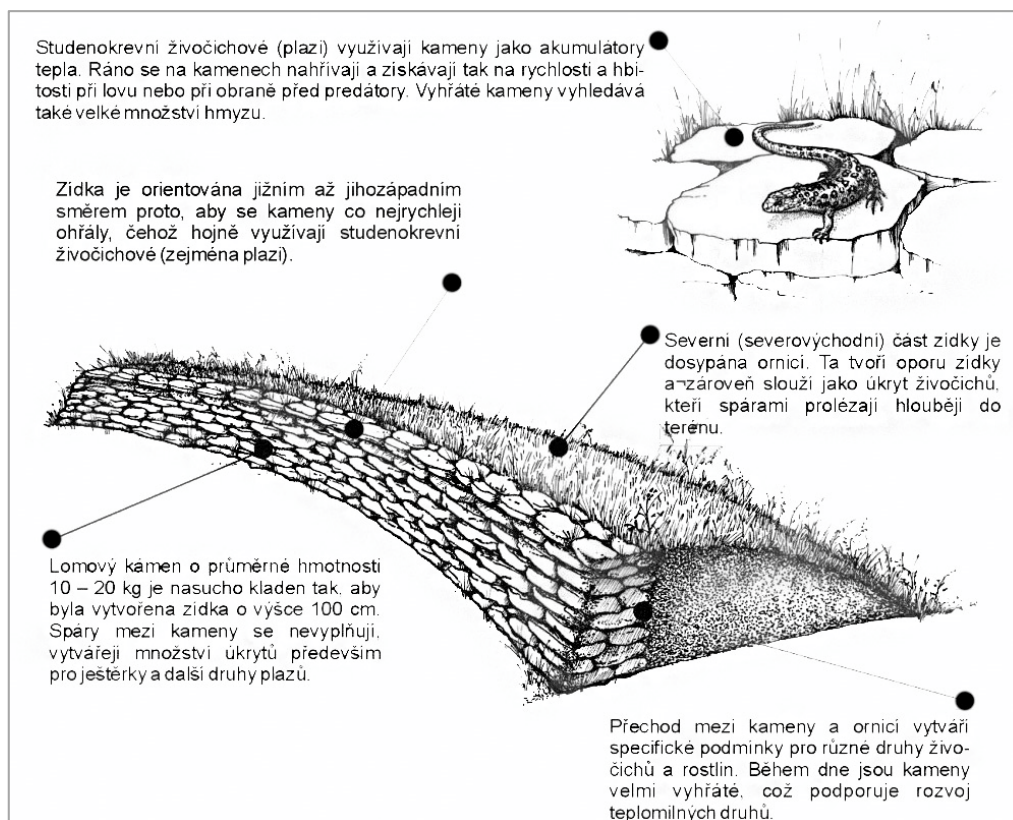
- konstrukce zídky je tvořena kameny, které jsou naskládány na sebe tak, aby vytvořily podlouhlou zeď o výšce cca 100 cm. Mezi kameny je důležité ponechat přiměřené mezery, které umožní využití zdi živočichy.
- vrchní hranu je možné nechat volnou, nebo překrýt drnem, aby do zídky nezatékalo



Obr. 24 Řez kamennou zídou (MIKÁTOVÁ a kol., 1995)

Vhodné umístění:

- objekt je třeba orientovat na jižní či jihozápadní expozici, aby kameny akumulovaly co nejvíce tepla během dne



Obr. 25 Nákres suché skládané kamenné zídky se zemním valem (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.)



Obr. 26 Možnosti úkrytů v krajině – 1 ponechané ořezy větví na hromadách na rašelinných loukách v lokalitě Babín u Budče (osobně ověřen výskyt užovky obojkové, 5/2014), 2, 3 Pozůstatky kamenných zdí v krajině – Křížová cesta v Římově v jižních Čechách (5/2014), 4 Ještěrka zelená u vyhlídky Hardegg, NP Podyjí (7/2014)

PLAZNÍK

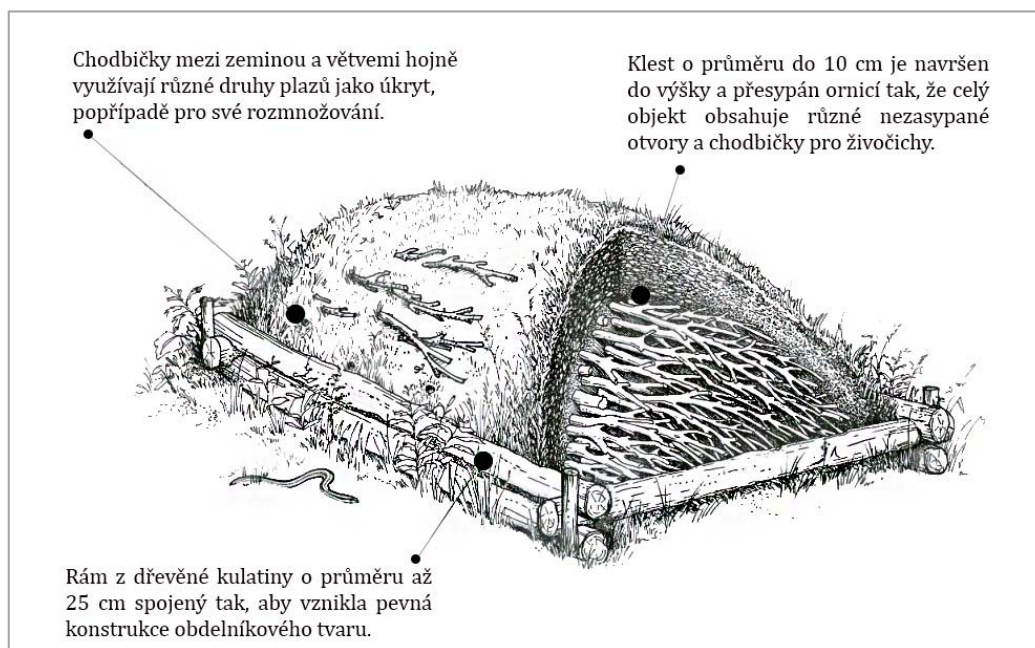
Umožňuje rozmnožování plazů, podporuje zvýšení druhové rozmanitosti a počtu plazů (ještěrky, hadi) v lokalitě. Většina našich plazů klade vajíčka do míst s vhodnou teplotou, vlhkostí a propustností substrátu. Želva bahenní klade vajíčka do písčité půdy nebo do tlejícího náplavu. Ještěrky zahrabávají vajíčka do půdy (hloubka cca 4-8 cm) nebo je ukládají do různých děr či opuštěných nor. Hadi snášejí vajíčka do tlejících substrátů rostlinných zbytků (i náplavy v nivách řek pro užovky rodu *Natrix*, stromové dutiny pro užovku stromovou) jako je kompost, hnůj, kupky hnojícího sena či slámy, hromady pilin apod. Líhniště jsou často využívána několika plazy současně (hromadné snůšky) a rovněž jsou často pleněna např. potkany, ježky, divokými prasaty, bažanty či slepicemi. Ohrožení populace se tím značně zvyšuje. (MIKÁTOVÁ a kol., 1995)

Popis konstrukce a materiálu:

- konstrukce plazníku je tvořena z hrubě opracované kulatiny uložené přes sebe tak, aby vznikl rám vyplněný různě velkými větvemi a zasypaný zeminou. Množství zeminy na klestí tvoří ochranu těchto zvířat před predátory. V prostoru rámu vznikne

prostor s dostatečným množstvím mezer a děr vhodných pro osídlení různými typy živočichů, zejména plazů. Lze zde očekávat i přítomnost hmyzu vázaného na tlející dřevní hmotu. (Interní materiály ATELIÉR FONTES, s.r.o.)

- kvůli zabezpečení líhniště před predátory je možné do hromady zabudovat pletivo nebo pevnou mříž, aby se nemohli k vajíčkům prohrabat



Obr. 27 Nákras plazníku (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIÉR FONTES, s.r.o.)

Vhodné umístění:

- slunné místo v blízkosti vhodného úkrytu (kamenné zídky, hromady kamení, hustého křoví apod.)

Důležité je i udržování migračních cest mezi líhništi, úkryty, jarními shromaždišti a zimovišti, ale vzhledem ke skrytosti těchto přesunů, je nejvhodnějším opatřením všeobecně zvyšovat průchodnost krajiny.

Hodnocení

Kamenné zídky byly vždy přirozenou součástí obhospodařované krajiny. Jejich obliba u plazů je pochopitelná. Paradoxem ovšem je, že zatímco dříve, byly kamenné zídky (např. ve vinicích) spíše likvidovány právě i kvůli přítomnosti hadů, dnes jsou uměle budovány. V rámci terénního průzkumu byl navštíven nově založený biokoridor v Hruškách u Brna a nově vybudované biocentrum Zahájka ve Velkých Pavlovicích, kde jsou umístěny oba biotechnické prvky pro plazy vedle sebe, tj. plazník i kamenná

zídka, a řeší tak správně místo pro rozmnožování i úkryty a místa pro vyhřívání na dané lokalitě současně.

Zatímco biokoridor v Hruškách je situováno dál od sídla, biocentrum ve Velkých Pavlovicích navazuje přímo na sídlo a odpočívadlo, kde může vzniknout konflikt při plné funkčnosti. Fobie z hadů je silně zakořeněná a těžko vyvratitelná.

Funkčnost objektu

Budování těchto objektů je záležitostí poměrně novou (cca 3-4 roky). Osídlování probíhá pomalu, ale přesto lze pozorovat, že některé druhy, např. ještěrky, si již objekty přisvojily. Ve svahu kamenné zídky se mimořádně daří i hlodavcům, kterými se např. hadi, živí. Dá se předpokládat, že v dohledné době, dojde k plné funkčnosti.

Estetika objektu

Kamenná zídka je esteticky všeobecně dobře vnímaná, její design může být ovlivněn jak půdorysným tvarem, tak použitým materiálem, tedy kamenem (barevnost, struktura, apod.). Oproti tomu plazník působí poněkud zanedbaně a nevhledně.



Obr. 28 Biokoridor Hrušky u Brna v nekonečných polích (projekt Ateliér FONTES, s.r.o., realizace Kavyl, s.r.o.) – 1, 2 Kamenná zídka (7/2014), 2 Biokoridor s plazníkem a mokřadem (7/2014), 3 Plazník – pohled od polní cesty (7/2014), 4 Detail kamenné zídky (7/2014)



Obr. 29 Biocentrum Zahájka ve Velkých Pavlovicích (projekt Ateliér FONTES, s.r.o., realizace Ekostavby Brno, a.s.) – 1, 4 Plazníky (3/2015), 2 Kamenná zídka (3/2015), 3 Pohled na mokřady (3/2015)

6.2.2.4 Ptáci (Aves)

MIKO & HOŠEK (2009, s. 73) uvádí, že v ČR hnízdí přibližně 200 druhů ptáků, přičemž celá řada dalších naše území vyhledává coby zimoviště nebo přes něj alespoň táhne. 52 % druhů, tj. přes 143 druhů, je v ČR ohroženo a uvedeno v Červených seznamech. Ochrana ptactva a jejich biotopů řeší od roku 1979 tzv. směrnice o ptácích. Ochrana ptáků je dlouhodobě úspěšná a v posledních letech lze pozorovat stabilizaci zákonem chráněných druhů dříve téměř vymizelých – orel mořský (*Haliaeetus albicilla*), sokol stěhovavý (*Falco peregrinus*). Objevují se i nové druhy mezinárodně chráněné – např. orel královský (*Aquila heliaca*), jeřáb popelavý (*Grus grus*). Rovněž druhy lesních stanovišť vykazují stabilitu nebo mírné zlepšení situace (např. datel černý - *Dryocopus martius*).

Hůře jsou na tom ale ptáci zemědělské krajiny a mokřadních a vodních biotopů. Až o 91% klesl výskyt čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) či o 82% koroptve polní (*Perdix perdix*). Mnoha druhům hrozí vyhynutí a z české krajiny již téměř zmizely (drop velký - *Otis tarda*, mandelík hajní - *Coracias garrulus* aj. (MIKO & HOŠEK, 2009, s. 73)

Příčiny ohrožení: intenzifikace zemědělství vedoucí k homogenizaci krajiny, úbytku úkrytů a přímé ničení hnízd polní mechanizací, snížení pestrosti potravy vlivem úbytku druhů hmyzu, intenzifikace chovu ryb vedoucí k eutrofizaci vod a tím změně potravní nabídky, změně struktury břehových porostů vedoucí k úbytku hnízdních možností, střet s větrnými elektrárnami či skleněnými budovami a mnoho dalších.

Možná náprava: změny v managementu obhospodařování krajiny, budování krajinných prvků (viz kap. 5.3.1 - remízky, meze, vysazování dřevin apod.) a drobných biotechnických prvků (hnízdni panely, nory pro ledňáčky, břehulovník apod.), vyvěšování budek, zimním přikrmováním a ochrana před úrazy na sklech budov

HNÍZDNÍ PANELY, KAMENITÉ A ŠTĚRKOVÉ NÁSPY

Hnízdní panely a různé násypy kameniva slouží jako náhradní hnízdní biotop zástupcům druhů třídy dlouhokřídlí. Mohou je využívat např. bahňáci (např. bekasina otavní - *Gallinago gallinago*, břehouš černoocasý – *Limosa limosa*, čejka chocholátá - *Vanellus vanellus*), raci (racek chechtavý - *Larus ridibundus*) a další druhy.



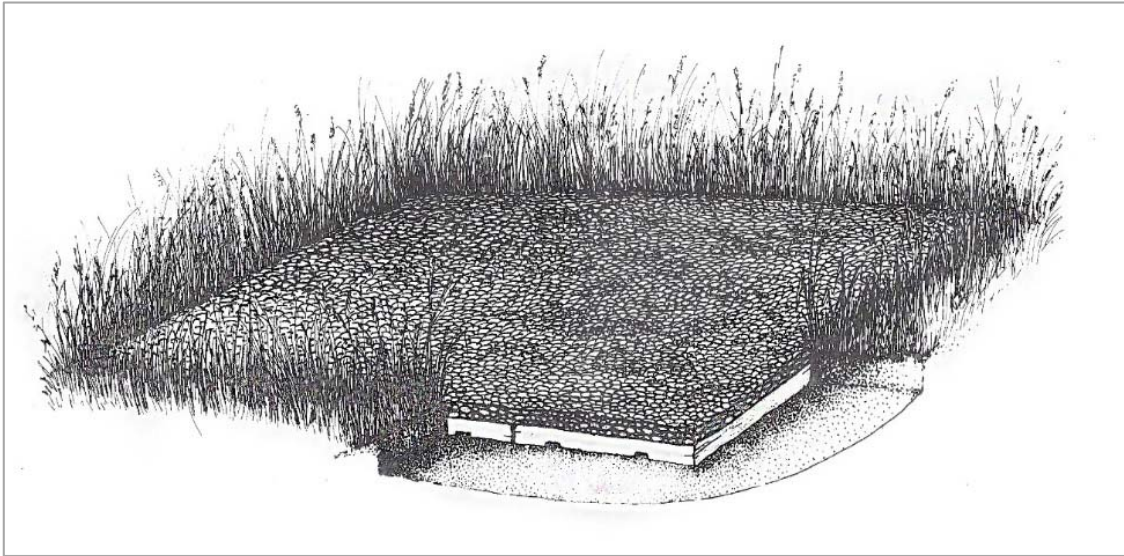
Obr. 30 1 Snůška čejky chocholáté (*Vanellus vanellus*) v blízkosti polního. Foto L. Kadava (zdroj: <http://www.vpcso.cz/tag/faunistika/>), 2 Kulík bledý, Chomutovsko, foto Ladislav Stančo (zdroj: <http://poutnik2.sweb.cz/bahnaci/fotky/pluvialis-squatarola/pluvialis-squatarola-2.jpg>)

Násypy štěrku, kamení a hlušiny nahrazují biotopy kamenité nivy, na něž jsou vázány nejen ptačí druhy, ale i zástupci bezobratlých i obojživelníků a plazů. Jejich výstavbou se lokálně brzdí, až zadržuje, přirozená sukcese (POLÁŠEK a kol., 2010)

Popis konstrukce a materiálu:

- betonové panely, či jiné pevné podkladové desky, zahloubené o 10 cm pod úroveň terénu (nejúčinněji brání sukcesí)

- vrchní vrstvu tvoří říční štěrky s oblými hranami, frakce 32/63 o mocnosti 10cm, tak aby byly skryty spodní panely (je nejlepší použít místního štěrku a drobného kamení tak, aby bylo dosaženo přirozeného vzhledu objektu)
- při použití 4 panelů o rozměrech 3x1 m vznikne plocha 12 m² vhodná pro hnízdění
- při použití vyšší vrstvy kameniva, nemusí tvořit základ panely, ale větší kameny místního původu



Obr. 31 Návrh hnízdícího panelu (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.)

Vhodné umístění:

- v blízkosti vodní plochy nebo toku, v mokřadních loukách
- nejméně 50 m od vyhlídek pro ptačí predátory (riziko predace hnízd a kuřat stoupá s blízkostí pobřežních porostů křovin a stromů). (BERG, 1992 in ŠÁLEK, 2000)

Současně s výstavbou hnízdíště je třeba řešit jeho okolí. Např. bahňáci jsou vázáni na blízkost mokřadních stanovišť (vlhké louky, mělčiny rybníků, zátoky řek aj.), kde loví hmyz a žížaly pro mláďata v hnízdech. Rozsáhlé meliorační úpravy spolu s vymizením vhodných hnízdíšť jsou hlavní příčinou ohrožení těchto ptáků. (ŠÁLEK, 2000)



Obr. 32 Ortofoto snímek právě probíhající rekultivace lokality Kozinec u Karviné – nahoře stav pře rekultivaci (zdroj: <https://www.google.cz/maps/place/Karvin%C3%A1/@49.8674927,18.4928757,736m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4711554fcf996097:0x75e26e2d0dc6f455>). Na nově vznikajících poloostrovech budou umístěny hnízdní panely pro ptáky (zdroj: <http://www.mapy.cz/letecka?x=18.4938741&y=49.8649751&z=16&l=0&q=karvin%C3%A1>, upraveno)

DOSEDACÍ BERLIČKY PRO DRAVCE

Velmi jednoduché objekty sloužící jako dočasná náhrada vzrostlé vegetace v místech, kde je žádoucí výskyt dravců. Dosedací berličky jsou určeny např. pro káně, motáky či jestřáby, kteří díky nim mohou číhat na kořist i v krajině, kde ještě nenarostly stromy do požadované výšky a síly.

Popis konstrukce a materiálu:

- smrková tyčovina o průměru cca 10-15 cm a délce 3-4 m na konci s dosedacím bidýlkem o délce 35 cm a průměru 3 cm
- kotvení zapuštěním do země – 1 m



Obr. 33 1 Nákres dosedací berličky pro dravce (Interní materiály ATELIÉR FONTES, s.r.o.), 2 Dosedací berlička v biokoridoru Hrušky u Brna (zdroj: http://www.fontes.cz/images/stories/akce/hrusky/2011_11_28_018_copy.jpg)

HNÍZDNÍ NORA PRO LEDŇÁČKA ŘÍČNÍHO (*ALCEDO ATTHIS* L.)

Na našem území si hloubí hnízdní nory tři druhy ptáků - břehule říční (*Riparia riparia*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*) a vlha pestrá (*Merops apiaster*). Tyto nory hloubí v hlinitopísčitéch až jílovitohlinitých nebo písčitéch kolmých i převislých březích (HUDEC 1983 in STRAKA, 2006). Všechny tři druhy si vybírají specifický substrát, zřejmě podle své schopnosti hloubit noru.

Umělé hnízdní nory ledňáčka říčního jsou specifickým typem biotechnické stavby, kterou podrobně popisuje POLÁŠEK (2010) s tím, že konstrukce nory prošla řadou inovací a postupným zkoušením v praxi, aby bylo dosaženo úspěšného obsazení hnízdní nory. Výzkumu úspěšnosti obsazenosti umělých hnízdních nor se rozsáhle věnoval ČECH (1981 in STRAKA, 2006).

Úspěšnost instalace a následného obsazení umělého stanoviště závisí na řadě faktorů. STRAKA (2006) uvádí tři základní podmínky:

- dostupnost vhodného hnízdního prostředí, v podobě dostatku neregulovaných hnízdních břehů.

- absence rušivých vlivů při hnízdění
- nejdůležitějším faktorem je kvalitní biotop skýtající dostatek potravy

Úbytku přirozených hnízdnic břehů lze čelit přímou úpravou břehů do takové podoby, jaká ledňáčkům vyhovuje (jednoduchým odrytím břehu a vytvořením kolmé stěny, odhalením břehu odstraněním vegetačního krytu apod.) nebo umělou tvorbou hnízdnic nor. (STRAKA, 2006)

Popis konstrukce (dle POLÁŠKA, 2010) nory:

- tunel ke komůrce je tvořen plastovou trubkou o průměru 60 mm a délce cca 570 – 700 mm, vnitřní stěna trubky je pokryta pískovým zásypem na pryskyřici (kvůli zdrsnění) tak, že se trubka ve svislé poloze natře zevnitř umělou pryskyřicí nebo tmelem na lepení obkladů a vysype se jemnozrnnou hlinitopísčitou zeminou. Druhou variantou je odlití betonové chodby s volným dnem k uložení do hlinitopísčitého materiálu břehu
- trubka se uloží do stěny v mírném spádu (3° - 10°) od komůrky ke vletovému otvoru (průměr cca 70 mm) tak, aby mohl odtékat trus mláďat
- vstup do tunelu je zahlouben 10 cm od kraje stěny, umělá hrana trubky je ukryta a má menší průměr než vletový otvor
- proti prohrabávání predátory se nad a pod noru umísťuje ochranné pletivo

Popis konstrukce (dle POLÁŠKA, 2010) hnízdnic komůrky:

- rozměry: délka cca 180 -190 mm, šířka 130 – 160 mm, výška 120 – 140 mm
- forma nejlépe bez dna, samice si sama upraví hloubku hlinitopísčitého dna
- konstrukce může být z tvárnic (YTONG 300 x 300 x 250 mm) s revizním poklopem ke kontrole stavu hnízda, nebo modelovaná ze směsi betonu, perlitu, pilin, drti papíru a hlinitého materiálu stěny (modelovaná se umísťuje do dřevěného bednění)

Vhodné umístění:

- hnízdo se umísťuje v dostatečné výšce nad vodní hladinou, aby nedocházelo k ohrožování hnízda vlnobitím nebo zvýšenou hladinou při silných deštích
- zároveň by měl být vletový otvor nejlépe 400 – 500 mm pod horním okrajem stěny s drnovým horizontem
- při výběru místa pro stavbu hnízdnic nory je důležitá i okolní vegetace. Zatímco břehule preferují hnízdnic břehy bez vegetace před a za břehem, ledňáčci vegetaci v okolí hnízdnic břehu potřebují, protože ji využívají při lovu i jako skrýš.

PLOVOUCÍ OSTRŮVKY PRO RYBÁKY OBECNÉ (STERNA HIRUNDO L.)

Zajímavými a specializovanými biotechnickými objekty jsou plovoucí ostrůvky. Tyto objekty umožňují hnízdění rybáků obecných. Dřevěné i betonové plovoucí ostrůvky jsou rybáky velmi dobře přijímány k hnízdění. Toto tvrzení podporuje následující tabulka:

tab. 4 Počet a velikost plovoucích ostrůvků (PO) a počet hnízdících párů v jednotlivých letech. (převzato z <http://www.mos-cso.cz/cz/ochrana-ptaku/betonove-ostruvky>)

Rok	Dřevěné PO		Betonové PO		Celková plocha (m ²)	Počet hnízdících párů
	počet	plocha (m ²)	počet	plocha (m ²)		
2007	3	6,75	-	-	6,75	1
2008	5	19,25	-	-	19,25	5
2009	5	19,25	-	-	19,25	9
2010	5	19,25	5	12	31,25	25
2011	1	6,25	10	25,8	32,00	55-57

Projekt plovoucích ostrůvků byl realizován spuštěním dřevěných ostrůvků na šterkopískových jezerech u Tovačova, Troubek a Hulína, avšak po třech letech fungování, se na nich začaly projevovat různé druhy opotřebení. Na dřevo přirozeně působila vysoká vlhkost, mráz a jiné povětrnostní vlivy, navíc se na jejich stavu podepsal i vandalismus ze strany plavců, ale i lovců, kteří u jednoho plovoucího ostrůvku prostříleli několik barelů. Životnost dřevěných ostrůvků je 3 až 5 let. (VERMOUZEK, 2011)

Otázku životnosti vyřešila změna konstrukčního materiálu a vznikl tak český patent na konstrukci betonového plovoucího ostrůvku. Na jejím vývoji a úspěšném vyzkoušení se podílela Fakulta stavební Českého vysokého učení technického Praha spolu s firmami Českomoravský šterk, a.s., Českomoravský beton, a.s., BETOTECH, s.r.o., BETONIKA plus, s.r.o. a Česká Doka bednicí technika spol. s r.o. Odborným garantem projektu společnosti Českomoravský šterk na vytváření nových hnízdních příležitostí pro rybáky obecné je Moravský ornitologický spolek – středomoravská pobočka ČSO. (ŠAFRÁNEK, nedatováno)

Popis konstrukce a materiálu:

- duté tenkostěnné prefabrikáty tvaru šestibokého hranolu o váze 3,5 tuny, výztuž tvoří vysokopevnostní jemnozrný vláknobeton, který je odolný proti průsaku vody a působení mrazu a ledu
- vodotěsně uzavřená vnitřní dutina je vyplněna tvrzeným polystyrenem, který celou konstrukci vylehčuje a nadnáší
- šestihranný tvar ostrůvku umožňuje spojovat ostrůvky do větších plovoucích celků.
- v horní části prefabrikátu je vytvořena prohlubeň, která se po instalaci vyplňuje drobným šterkem. Po jejím obvodu jsou tři spádované odvodňovací otvory
- dno ostrůvku je tvořeno stabilizační deskou o tloušťce 30 cm, která slouží jako vyvažovací závaží proti převrácení. Do dna jsou zabudovány tři závěsy umožňující manipulaci během přepravy a ukotvení ostrůvků po jejich instalaci.
- po spuštění na vodu jsou ostrůvky vybaveny dřevěným ohrazením, které zabraňuje pádu malých mláďat do vody

Hodnocení

Funkčnost objektu

Z hlediska funkčnosti splňuje jak dřevěná tak betonová konstrukce svou roli a ostrůvky jsou úspěšně obydleny zamýšleným druhem, což dokládají přiložené fotografie i tabulka s viditelným nárůstem hnízdících párů.

Estetika objektu

Stran estetického působení v krajině, by bylo vhodné zapracovat na vnějším vzhledu prefabrikátů a např. využít různých větvíček k maskování betonu a přirozenější podoby ostrůvků na vodní hladině.



Obr. 34 Plovoucí ostrůvky – 1, 2, 4 Betonové plovoucí ostrůvky pro rybáky - Český patent. Foto: Jiří Šafránek, Zdeněk Vermouzek, 3 Plovoucí ostrůvky ze dřeva a plastových barelů (zdroj: 1, 3, 4 <http://www.mos-cso.cz/cz/ochrana-ptaku/betonove-ostruvky>, 2 <http://www.cso.cz/index.php?ID=2226>)

PTAČÍ BUDKY A HOTELY

Zdánlivě jednoduchými biotechnickými objekty jsou ptačí budky¹⁴. Jedná se o tradiční způsob, jak poskytnout místo pro hnízdění širokému spektru druhů. Existuje mnoho druhů ptačích budek, lišících se rozměry vletového otvoru, tvarem hnízdní komory, místem vyvěšení apod. Každá taková konstrukce individuálně řeší potřeby konkrétního druhu.

tab. 5 Příklady rozměrů vybraných druhů ptačích budek (Podle ČSOP Vlašim)

Typ budky	Vletový otvor (mm)	Min. rozměry dna (cm)	Min. hloubka dutiny (cm)
modřinka	27 - 28	12 x 12	20 - 25
koňadra	33 - 34	12 x 14	20 - 25
lejsek	30 x 45 (50)	14 x 14	18 - 20
špaček	45 - 50	15 x 15	25 - 30
kavka	60 - 70	20 x 20	35
doupňák	80 - 120	30 x 30	40

¹⁴ Doporučená literatura:

MARTIŠKO, J. *Ochrana ptáků 1.* : sova pálená, sýček obecný. Sestavil Josef Martiško, il. Jan Ježko. 1.vyd. Brno: EkoCentrum, 1995. 79 s.: il. ISBN 80-901668-4-9.

ZASADIL P. [ed.], 2001: *Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdních možností ptáků*. Metodická příručka č. 20. ČSOP Praha.

Základní zásady při vyvěšování ptačích budek v krajině (ZASADIL, 2001)

- Budky má smysl vyvěšovat pouze v biotopech, kde chybí dostatek vhodných přirozených dutin (tj. tam, kde jsou převážně mladé a zdravé stromy). Mezi tyto biotopy se řadí např. kulturní hospodářské lesy, zahrady, parky, intenzivně obhospodařované sady, mladá stromořadí.
- V lesích se budky vyvěšují v liniích podél průseků, světlin či méně frekventovaných cest. Na okraji světlin a pasek je i pro ptáky o něco příhodnější mikroklima - menší vlhkost, lepší provětrávání, více světla a tepla.
- Zcela zbytečné je vyvěšování několika budek stejného typu na jeden strom, nejedná-li se o polokoloniálně hnízdící druhy, jako např. špaček obecný, vrabec polní nebo vrabec domácí. Minimální vzdálenost stejných budek je alespoň 15-20 m od sebe.
- Nejčastěji používanou výškou pro drobné pěvce jsou cca 2-3 m (1-5 m). Budky pro větší druhy ptáků (dravce, sovy, holuby, kavky) se umísťují do výšky min. 6-8 m. Druhy jako např. úhelničec či dudek zase preferují dutiny nízko při zemi.
- Orientace vletového otvoru by měla být na závětrnou stranu, směr jižní nebo východní (popř. jihovýchodní). Zejména v hustějších porostech je důležitější než světové strany orientace ke světlinám, průsekům apod. V zahradách a otevřených terénech na svazích je důležitá orientace směrem po svahu.
- Bezpečnost se zajišťuje zejména v zahradách speciálními obojky kolem kmene stromu, které brání predátorům (nejčastěji kočkám) v lezení k budce

Z pohledu zahradní architektury je však zajímavější objekt, který využívá různých typů ptačích budek najednou a vzniká tak tzv. **ptačí hotel** (angl. *birdhotel*, v něm. *vogelhotel*). Autorem těchto uskupení je Hans Eijkenboom, který tak spojil design s ochranou přírody ve městě. V současnosti stojí tři tyto stavby v Haagu v Nizozemsku a hodnocení po pár letech od jejich výstavby dopadla víc než dobře. Obsazenost budek je vysoká. Ptačí hotely nabízí úkryt i různým druhům hmyzu a mohou sloužit i k environmentální výuce.

Popis konstrukce a materiálu:

- jedná se o složené objekty cca o 25 až 30 ks, tj. různé typy budek pro ptáky, netopýry, hmyz, motýly; krmítka a napajedla na základním rámu, který je tvořen dřevěnými trámy kotvenými do betonového základu.

- výška základní konstrukce je cca 6 m, rozměry základny jsou 1x1 m, vnitřek je opatřen žebříkem pro údržbu a výměnu jednotlivých budek
- nosnou konstrukcí může být i starý kmen vzrostlého stromu, jehož torzo je dostatečně stabilní
- konstrukce je maskována např. použitím popínavých rostlin, různých truhlíků, které se dají osadit rostlinami
- konstrukci může krýt šikmá střecha, která má nejen estetickou funkci, ale funguje i jako sběrač dešťové vody. Ta je vedena žlabem přes okap do zásobníku. Ve spodní části zásobníku, který je vyroben z kbelíku nebo velkého květináče, je umístěn ventil, z něj pak může pomalu kapat voda do koupací misky pro ptáky pod ním a zároveň je odtud vedena voda na zavlažování rostlin



Obr. 35 Ptačí hotely v Nizozemsku, autor Hans Eijkenboom (zdroj: <http://www.biotope-city.net/gallery/birdhotels-birds-insects-and-other-small-animals>)

Autor sám popisuje tyto objekty jako umělecká díla spojující estetiku a proměnlivost přírody. Každá konstrukce je jiná, tvořená na míru dle nahrazovaných biotopů. Řada objektů může sloužit pro vědecké experimenty a při neúspěšné instalaci lze jednotlivé budky obměňovat, než se podaří najít druh, který možnost hnízdění v tomto hotelu využije. Navíc lze pomocí stavby ptačích hotelů stmelit místní občanskou komunitu a šířit ekologické myšlenky. (EIJKENBOOM, nedatováno)

Ptačí dům - s ptačí budkou se dá dělat i světová architektura, jak dokazuje např. japonský designer Oki Sato, který umístil neobvyklou pozorovatelnu do korun stromů. Naddimenzovaná ptačí budka visí na několika stromech v lesích města Komoro, které se nachází v prefektuře Nagano.

Konstrukce je dřevěná, čelní stranu tvoří 78 vchodů do jednotlivých ptačích budek. Z druhé strany je vchod jeden, pro člověka, který se může, aniž by rušil obyvatele ptačího domu, podívat kukátky uvnitř do jejich světa.

Smyslem této stavby je přiblížit přírodu, a dění v ní, člověku.



Obr. 36 Designové ztvárnění ptačí budky – pozorovatelný, autor Oki Sato, Japonsko (zdroj: <http://www.fastcodesign.com/1670770/in-a-japanese-forest-a-treehouse-for-birds-and-people>)

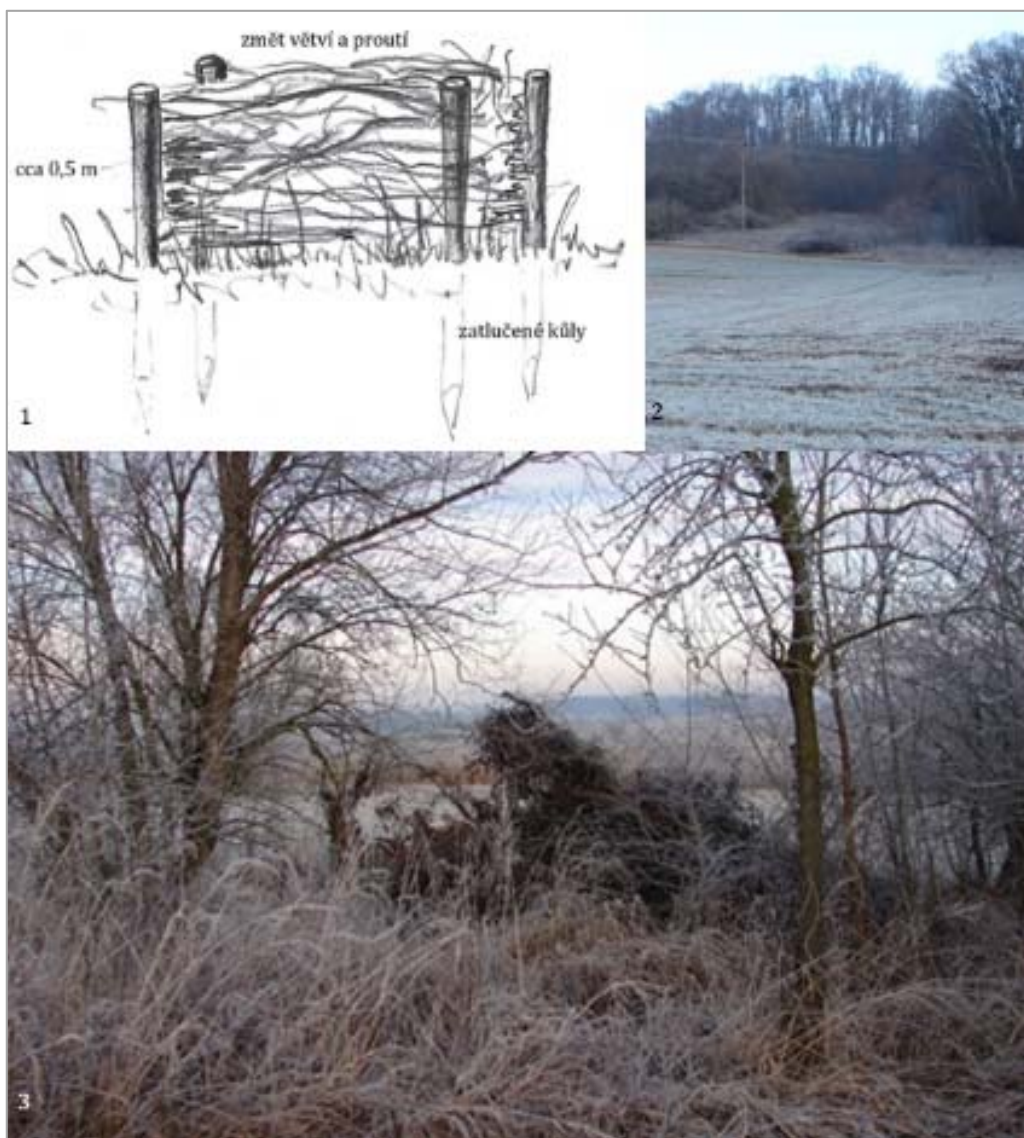
PTAČNÍK

Ptačníc je biotechnický objekt, který slouží ke klidnému odpočinku případně i ke hnízdění drobných ptáků, zejména těch, co nehnízdí v budkách, ale např. v hustých keřích.

Popis konstrukce a materiálu (dle Mojžíra Vlašína):

- do země se zatlučou čtyři dřevěné kůly, výška nad zemí cca 0,5 m
- mezi ně se navrství větve ze stromů, vytrhané keře i s kořeny, vysloužilé vánoční stromečky (odzdobené), vrstvení může probíhat i 2-3 roky (na zahradě)

Spleť větví a větviček, které se časem prolnou, jakoby zplstnatí, vytvoří útočiště malým pěvcům: zvonci, pěnkavy, dlasci a další. Ve spodní partii se může zabydlet i ježek.



Obr. 37 Ptačníc – 1 Nákras, 2, 3 Ptačníc obydlený slavíkem v krajině (zdroj: <http://pavelkverek.blog.cz/1312>)

6.2.2.5 Savci (Mammalia)

Skupina savců je velice rozmanitá, zahrnuje širokou škálu druhů různého vzrůstu a preferovaných stanovišť. Červený seznam ČR řadí téměř 20% druhů savců do kategorie ohrožených druhů. Na rozdíl od Evropského červeného seznamu, kde je uvedeno 13% druhů, důvod je stejný jako u plazů – řada druhů savců se na našem území vyskytuje na okraji svého přirozeného rozšíření. Mezi ohrožené savce patří celá řada netopýrů (např. n. brvitý – *Myotis emarginatus*, n. pobřežní – *M. dasycneme*, n. velký – *M. myotis*), sysel obecný (*Spermophilus citellus*), plch zahradní (*Eliomys quercinus*), tchoř stepní (*Mustela eversmanii*), vlk obecný (*Canis lupus*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*) aj. (MIKO & HOŠEK, 2009, s. 78)

Příčiny ohrožení: stejně jako je rozmanitý výčet biotopů savců, jsou různé i příčiny jejich ohrožení. Mezi základní patří fragmentace krajiny a přerušení přirozených koridorů v krajině, zejména pro velké druhy šelem. Velké savce přímo ohrožuje člověk, který buď z obavy o život či majetek (šelmy – rys ostrovid, medvěd hnědý, vlk obecný) nebo kvůli zajištění zpestření jídelníčku cíleně loví. Dále změny v agrotechnických postupech a používání chemických hnojiv a postřiků – drobní polní savci. Ale např. i zateplování budov, rekonstrukce střech kostelů a přestavba půd obytných i hospodářských budov na obytné podkroví (rušení populací netopýrů a likvidace antropogenních biotopů).

Možná náprava: tzv. „zelené mosty“, ekodukty nad komunikacemi, které mohou pomoci velkým druhům savců při průchodu krajinou. Náhradní biotopy pro netopýry lze řešit tzv. netopýrovníky při rekonstrukcích fasád, vyvěšováním netopýřích budek, zabudováním větracích tašek do rekonstruovaných střech (slouží jako vletové otvory). Apod.

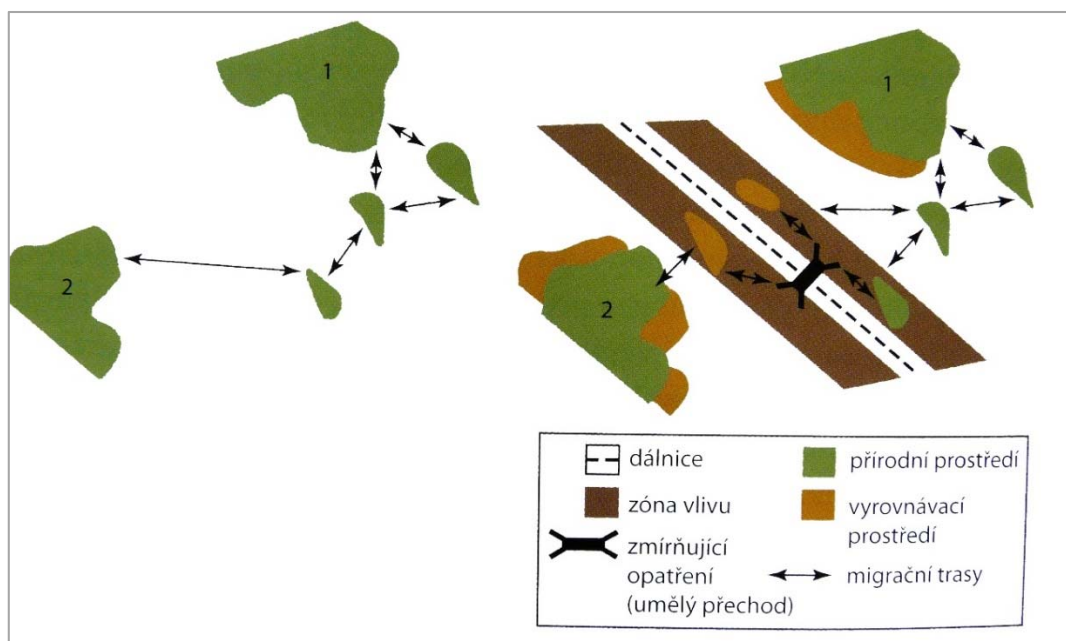
UMĚLÉ PŘECHODY PRO VELKÉ ŠELMY, EKODUKTY

Mezi biotechnické stavby výrazně ovlivňující prostupnost krajiny lze zařadit **umělé přechody** – propusti, tunely a nadchody dálnic, silnic železnic a podobných liniových bariér.

Možnosti řešení koridorů:

- Koridor pod dálnicí - nejvhodnější je vést v místě křížení silnicí vyvýšenou na pilířích.
- Tzv. zelený most (ekodukt), který zvířatům umožní komunikaci překonávat vrchem; případně může být silnice vedena tunelem (záleží na

terénních podmínkách). Ekodukt je tvořen mostní nebo tunelovou konstrukcí, na které byl obnoven původní terén a vysázena vegetace, tak aby byl zajištěn „přírodní“ vzhled migračního koridoru.



Obr. 38 Ilustrační příklad fragmentace krajiny dálničním tahem – vlevo jedinci přirozeně migrují mezi chráněnými oblastmi (1 a 2) a malá chráněná území využívají jako nášlapné kameny, vpravo je území rozděleno výstavbou dálnice a migrační trasa je nahrazena umělým přechodem. K potlačení negativních vlivů jsou vybudována vyrovnávací stanoviště – hnědě. (podle CUPERUS et al., 1999 in PRIMACK, 2011)

Zelené mosty (ekodukty, nadchody pro zvěř) jsou alespoň částečným řešením uplatňovaným zejména ve Spojených státech a v zemích západní Evropy. Přechody spojují fragmentovaná území a nahrazují přerušené migrační cesty plazů, obojživelníků i velkých savců. Projekce těchto staveb spadá do kompetence dopravních inženýrů. Je však velmi důležité provést podrobnou analýzu umístění takové stavby a to se neobejde bez specialistů na krajinu a na ochranu živočichů. Lokalizace je přitom klíčová. KUTAL (2011) poukazuje na většině českých realizací na selhání požadované funkce, tedy migrace zvěře přes zájmové území, např. v zastavěném území u Hrabůvky na D47 (D1), 5 ekoduktů na silničním okruhu Prahy, včetně prvního českého ekoduktu, postaveného v roce 1999 na silnici R35 u Dolního Újezdu na střední Moravě, kde kromě lokalizace v blízkosti vesnice, která zvířatům přicházejícím z jihu či jihovýchodu brání v nalezení přechodu, je problém především ve strmém srázu, navazujícím na jižní stranu ekoduktu, kam paradoxně zvířata navádí oplocení, které je v současnosti zničené. Ekodukty je třeba umisťovat v nezastavěném území, do lesnatých částí a především sledovat přirozené migrační trasy, které by byly novou stavbou přerušeny.



Obr. 39 Příkladů ekoduktů – 1 Letecký snímek nefunkčního ekoduktu R35 u Dolního Újezdu na střední Moravě (zdroj: <http://www.mapy.cz/letecka?source=muni&id=96&q=Doln%C3%AD%20%C3%BAjezd&l=0&x=17.537087&y=49.549907&z=14>), 2 Birkenau, Germany (zdroj: <http://www.wimp.com/uniquebridge/>), 3 Kombinovaný most (zdroj: <http://www.hbh.cz/ekologicke-stavby/>), 4 Funkční 120 metrů široký ekodukt „Ivačevo Brdo“ v Chorvatsku je příkladem skloubení požadavků ochránců přírody a stavařů. (zdroj: <http://www.selmy.cz/ohrozeni/migracni-koridory/ekodukty-v-chorvatsku/>)

Parametry biotechnické stavby: V Evropě se staví ekodukty s rozpětím šířky 3,4–870 metrů (EVINK, 2002 in KUTAL, 2008). Zjednodušeně lze říct, že platí obecné pravidlo čím širší ekodukt, tím lepší. Ani to však nelze brát doslovně, protože není stanoveno, která šířka je už nevhodná, která minimálně vhodná a která optimální pro daný druh živočicha. Výzkumem efektivity ekoduktů se v Německu, Švýcarsku, Nizozemsku a Francii zabývali Pfister s kolektivem v letech 1997 až 1999 (EVINK, 2002 in KUTAL, 2008). Použili infračervené video kamery, které umístili na 21 ekoduktech 3,4–186 metrů širokých a s jejich pomocí sledovali ruch během 223 nocí. Z výsledků lze vyčíst, že kromě kuny byla frekvence pohybu na mostech užších než 15 metrů velmi nízká, více byly využívány ekodukty 15-50 a >50 metrů široké. Statistické analýzy potvrdily, že mosty minimálně 60 metrů široké jsou pro průchod zvěře efektivnější než mosty užší než 50 metrů, obzvláště v případě velkých savců.

Polská akademie věd vydala v roce 2006 druhé vydání publikace *Zwierzeta a drogi* (JEDRZEJEWSKI et al. 2006 in KUTAL, 2008), kde rozděluje nadchody pro zvěř do dvou kategorií:

- Zelený most šířky 35–80 metrů, kde je doporučeno zachovat poměr šířky a délky minimálně 0,8
- Most krajinářský („*krajobrazowy*“) s minimální šířkou 80 metrů. Rozšiřuje se ve směru k oběma koncům, aby byl přechod z okolního prostředí na most plynulý. Krajinářský most autoři doporučují v oblastech z přírodovědného hlediska cenných. Zároveň jde o nejvhodnější typ mostu pro velké druhy šelem, jako je rys, vlk či medvěd (takto velké mosty zatím nejsou v ČR budovány).

Funkce zelených mostů je i *krajinotvorná*. Rozrůstající se zástavba snižuje přirozené retenční schopnosti krajiny. Zpevněné plochy kryté vrstvami asfaltu a betonu odvádějí vodu bez užítku prostřednictvím kanalizace přímo do řek. Území je tak rok od roku sušší a sterilnější, naopak zdravá a pestrá krajina lépe tlumí extrémní výkyvy počasí - sucho, déšť nebo povodně. (KUTAL, 2008)

BUDKA PRO JEŽKA (ZIMOVIŠTĚ PRO JEŽKY)

V ČR se vyskytují dva druhy ježků - ježek západní (*Erinaceus europaeus* L.) a ježek východní (*Erinaceus concolor* Martin). Bernská úmluva - Úmluva o ochraně evropské fauny, flóry a přírodních stanovišť, řadí ve své příloze III. Ježka západního mezi ohrožené živočichy. Na oba druhy se vztahuje zákon 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. (POKORNÁ, 2005)

Ježci jsou aktivní v noci, kdy lze slyšet jejich funění a dupání, den tráví odpočinkem ve svém hnízdě vystlaném trávou a umístěném v méně dostupných místech, např. pod kameny nebo mezi kořeny stromů. Jedná se o všežravce, dává ale přednost živočišné stravě, zvláště pak slimákům, žížalám, broukům nebo jinému hmyzu (preferuje žížaly, stonožky *Glomeris marginata* a *Tachypodoiulus niger* nebo zástupce čeledi střevlíkovitých *Carabus nemoralis*). Zejména na produkční zahradě může být užitečným pomocníkem. (POKORNÁ, 2005)

Aby se ježek na zahradě vyskytoval, je třeba ji trochu upravit. Oplocení zahrady by mělo být prostupné (plaňkový plot bez podezdívky, živý plot, případně umělé vchody pro ježky). V přírodní zahradě má většinou dostatek materiálu pro tvorbu hnízda a dostatek přirozených úkrytů (hromada listů, ráz dřeva, neposečený kout s větvemi, kompost, keře apod.) Ježci využívají několik typů hnízd – denní pro odpočinek, hnízda

na odchov mláďat a zimní hnízda, kde hibernují. Není-li v zahradě dostatek vhodných míst, lze vyrobit umělou ježčí budku. Na vchod je možné ježka upozornit kousky vařeného masa – nejlépe drůbežního nebo miskou s vodou ponechanými těsně před vchodem. Na jaře, nejlépe v květnu, je třeba budku opatrně vyčistit. (POKORNÁ, 2005)

Popis konstrukce a materiálu:

- viz obr. dole, dřevěná nebo plastová budka s šířkou dutiny 30 cm
- směrem ven z budky by se měl vchod mírně svažovat, aby jím do dutiny nezatékalo. V horní části budky musí být dutina odvětrána např. vodovodní trubkou – rovněž umístěnou tak, aby do ní nezatékalo. Vyústění trubky v dutině je třeba zajistit proti ucpání – např. omotáním drátěným pletivem.
- dno budky je vhodné vystlat suchým listím, senem či natrhanými novinami do 1/3 výšky a nakonec se budka překryje dostatečně silnou vrstvou hlíny, listí, slámy nebo kompostu, aby nepromrzla.



Obr. 40 1 schéma budky pro zimování ježka (upraveno dle POKORNÁ, 2005), 2 Ježek v úkrytu (foto Lucie Kropáčková), 3, 4 Prefabrikovaný úkryt pro zahradní použití (výrobce: Wildlife World)

Druhou variantou je proutěný domek ve tvaru iglú, který může sloužit jako denní úkryt nebo po zahrabání do listí a kletí jako zimoviště. Takováto konstrukce se dá koupit již hotová. Uvnitř je kovová drátěná konstrukce a folie, která nepropouští vodu.

Vhodné umístění:

- vchod do budky by měl směřovat na JV – JZ, aby byl vnitřek domku chráněn před studenými větry
- vhodné je umístění v klidnějším koutku zahrady. Dovnitř domku vložte listí nebo seno jako hnízdní materiál. Pokud máte větší psy nebo se v okolí vyskytují lišky nebo jezevci je dobré ještě domek upevnit k zemi tak, aby predátor nemohl domek nadzvednout.

NETOPÝŘÍ BUDKY – TZV. NETOPÝROVNÍKY

Na našem území žije 27 druhů netopýrů, přičemž jsou všechny druhy našich netopýrů (a blízké příbuzných vrápenců) chráněné. 13 druhů řadíme dle prováděcí vyhlášky 395/92 Sb. zákona 114/1992 S. o ochraně přírody a krajiny § 14 mezi zvláště kriticky ohrožené. Zákon chrání nejen živočichy jako takové, ale také všechna jejich vývojová stádia (mláďata) a jimi užívaná sídla – a to jak přirozená (jeskyně, štoly), tak umělá (např. v lidských stavbách, štěrbině mezi panely, půdy budov) a jejich biotop podle § 50 zákona 114/1992 Sb., § 16 vyhlášky 395/92 Sb. Ochrana netopýrů je posílena Dohodou o ochraně netopýrů v Evropě z roku 1994. (SCHNITZEROVÁ & VIKTORA, 2010; MÁLKOVÁ & VLAŠÍN, 1995)

Příčiny ohrožení (mimo obecné mizení a ničení přirozených biotopů v krajině) tkví v úbytku stromů s dutinami (doupné druhy: netopýr velkouchý, n. rezavý, n. stromový, n. vodní aj.), kde by mohli odpočívat, používání pesticidů a herbicidů, jež je systematicky otravují a ve vyrušování při zimování.

Netopýrům lze pomoci i na zahradě či v parku. Důležité je nepoužívat chemikálie (což se dá považovat za všeobecně platné pravidlo v ochraně přírody). V případě, že se letní kolonie usadí na půdě či ve stodole, ponechat jí stále volný průlet ven i dovnitř. Další možností je vyvěšování netopýřích budek – netopýrovníků¹⁵ (MÁLKOVÁ & VLAŠÍN, 1995). Jsou dvě možnosti konstrukce netopýřích budek:

- a) samostatné – většinou ze dřeva, podobné ptačím budkám, lze je umístit jak na stavbu, tak do volné přírody
- b) zabudované - jsou součástí fasád nebo střešních konstrukcí rekonstruovaných domů nebo novostaveb, jejich výhodou je, že většinou nejsou vidět (postačí otvor 20 x 75 mm), nevyžadují údržbu, hloubka je dostačující pro štěrbinové druhy

¹⁵ Netopýří budka může být obsazena plchy nebo plšíkem liskovým, jde o nezamýšlený, přesto kladný efekt.

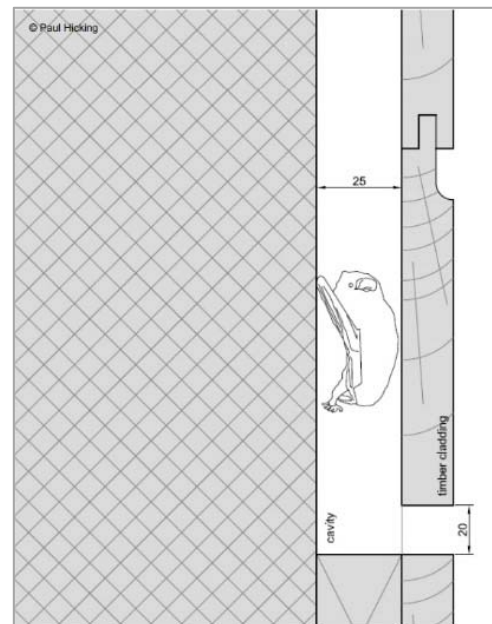
Obě konstrukce lze je opatřit kamerovým systémem pro možnost monitorování hnízdicí populace netopýrů.

Popis konstrukce samostatné budky:

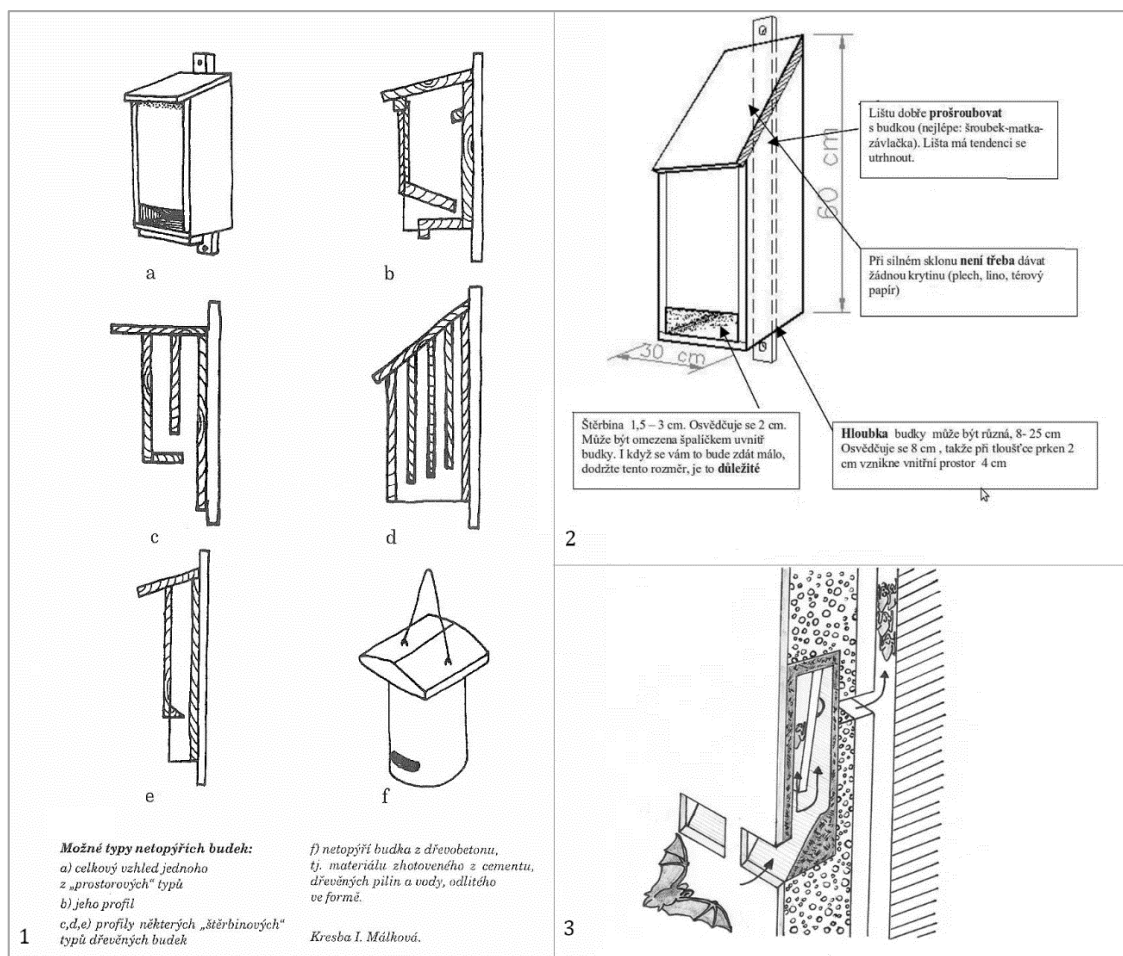
- podobná ptačí budce, liší se tvarem vletového otvoru – ten na rozdíl od ptačích kulatých, tvoří podélná štěrbinu ve spodní části budky. Existuje více typů, některé imitují prostornou stromovou dutinu, jiné štěrbinový úkryt viz Obr. 42

- z vnitřní strany nehoblovaná prkna (síla dřevěných prken: 1-2 cm, možná vnější úprava interiérovým nátěrem na dřevo, nikoli vnitřní stěny!) tvoří jednoduchou konstrukci bez mezer mezi prkny (netopýrům vadí průvan), střechu by mělo tvořit jedno prkénko vcelku, které lze odklápět (kvůli kontrole a výzkumu), a které je zajištěné ohnutým hřebíčkem proti větru

- šířka budky kolem 60-70 cm
- výška vnitřní štěrbinu min 45 cm, hloubka vnitřní štěrbinu u vletového otvoru 3 cm, směrem nahoru se štěrbinu postupně zužuje na 1cm, pod vletovou štěrbinou přistávací ploška o výšce 5 cm



Obr. 41 Schéma netopýrovníku pod obkladem fasády domu
(zdroj:http://www.nottinghamshirewildlife.org/images/uploads/Architects_Guide_reduced_filesiz e.pdf)



Obr. 42 Typy netopýřích budek – 1 Obecné rozdělení (MÁLKOVÁ & VLAŠÍN, 1995). 2 Schéma s popisem (zdroj: <http://www.veronica.cz/?id=434>), 3 Náskres instalace budky s průlezným otvorem v zadní stěně od firmy Schwegler (zdroj: <http://stavba.tzb-info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info/6565-zateplovani-pod-jednou-strechou-s-rorysy-a-netopyry-i-panelove-domy>)

Vhodné umístění:

- důležitá je blízkost vody (max. 300 m)
- orientace J, JV, JZ (preference JV), mělo by být zajištěno min. 7 h denně přímého slunce na budku
- netopýři preferují místa s bohatým křovinným podrostem
- zavěšení (ve výšce 3-6 m) na stromy nebo štíty osamělých stavení, paseky, světliny v parkových lesích, pobřežní porosty, aleje, členité lesní okraje apod.
- při zavěšování na živé stromy je vyvinut a vyzkoušen systém tzv. dřevěných hřebíků: do stromu se akumulátorovou vrtačkou vyvrtá otvor, budka se přitluče dřevěným konickým kolíkem (např. náhradní zuby do hrábí z habrového dřeva). Kolíky živý strom rychle zaleje mizou, budku je třeba zafixovat malým hřebíčkem ke kolíku. Přitlukání budek přímo do stromu dřevěnými kolíky stejně jako hřebíky je však destruktivní metoda. Vhodnější volbou je zavěšování budek na popruh (*Gefa*,

Oppermann - systémy používané na vazby korun) kolem kmene v místě oddělení větve. (Budky pro netopýry, Veronica, 2015)



Obr. 43 Odkrytí hibernujících netopýrů při rekonstrukci střechy, foto: Radek Lučan (zdroj: <http://stavba.tzb-info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info/6565-zatepovani-pod-jednou-strechou-s-rorisy-a-netopyry-i-panelove-domy>),
2 Umístění budek ve štítě (zdroj: http://aa.ecn.cz/img_upload/e6ffb6c50bc1424ab10ecf09e063cd63/budkapronetopyry7.jpg), 3 Otevřená netopýří budka (zdroj: <http://www.zelenadomacnost.com/data/images/3609.jpg>), 4 úkryt pro netopýry v nově zateplené budově (zdroj: <http://www.zelenadomacnost.com/data/images/1229.jpg>)

7 Diskuze

Ochrana živočichů a rostlin, obecně ochrana a zvyšování biodiverzity v krajině je aktuálním tématem dneška. Biotechnické objekty v krajině jsou jednou z cest, která může pomoci tento nadřazený cíl uskutečňovat a mnohé z nich jsou v naší krajině novinkou., se kterou je třeba se seznámit.

Dosud žádná odborná publikace se nezabývala biotechnickými objekty pro živočichy v krajině a jejich popisem souhrnně. Počátky přírodních principů při budování zahrad sahají hluboko do minulosti¹⁶, přičemž současně s vytvořením „přírodní“ zahrady vzniká i vhodný prostor pro živočichy – útočiště, zdroje potravy, apod. Hospodářské objekty pro některé druhy živočichů – holubníky, včelíny a úly či ptačí budky a krmítka – mají historii delší a mohly částečně sloužit jako vzor pro některé objekty. Většina biotechnických objektů se snaží imitovat přirozené stanoviště cílového druhu tak, aby byl zajištěn a podpořen přirozený vývoj druhu na dané lokalitě. Stavba biotechnických objektů pro živočichy v krajině je otázkou druhé poloviny 20. století. Jsou součástí projektů biocenter, biokoridorů, ale i parků a menší objekty i rodinných zahrad. Poslední 3-4 roky na ně lze získat dotace.

Původní název této práce obsahoval slovo architektura¹⁷. V průběhu zpracování však přirozeně vyplynulo, že v případě většiny biotechnických objektů nelze mluvit o jejich architektuře. Funkce zde hraje primární roli. Zároveň splynutí s okolní krajinou a nenápadnost, tedy napodobení přirozeného vzhledu objektu, je v mnoha případech nezbytné pro úspěšné obsazení stavby, estetika jde v těchto případech stranou (což ale neznamená, že je objekt nevzhledný).

Při uvažování o vzhledu objektů a jejich začlenění do krajiny je také důležité to, kde budou umístěny. S lokalizací souvisí doprovodný program, který je nezbytný obzvláště tehdy, jedná-li se o veřejné parky, zahrady a naučné stezky. Jednak se vhodnou formou podpoří environmentální povědomí návštěvníků, jednak se tak sníží nebezpečí jejich nevhodného chování v blízkosti objektů. Estetický zážitek lze na příznivých místech podpořit instalací tematicky zaměřených dětských hřišť nebo umělecky ztvárněných soch živočichů, které lze v místě pozorovat.

¹⁶ V širším slova smyslu je každá zahrada založená na rostlinných výsadbách podvolena přírodním procesům, tudíž se v ní nutně vyskytují živočichové.

¹⁷ Architektura (z řeč. architektón = původně tesař, později stavitel) - stavitelské umění vytvářející díla, jejichž hmotou, opracováním, tvarem, prostorem, barvou a světlem má být dosaženo nejen chtěného praktického účelu, ale i uměleckého odrazu ideově náplně společenského světa. V užším smyslu každá jednotlivá stavba jevíci architektonický záměr. (V. Frolec, 2012)

Ačkoli obliba biotechnických objektů vzrůstá, přetrvává všeobecný názor obyvatelstva, že jde o drahý špás, který je zbytečný a nebude funkční. V podstatě se lidé dělí do tří táborů, kde jedni budování umělých úkrytů pro živočichy podporují, druzí to kritizují a třetí toto téma míjí bez povšimnutí.

Diskuze probíhá i v řadách odborníků. Na základě monitorování realizovaných objektů se začínají objevovat názory, které vyvrací některé publikované skutečnosti související s obhajobou biotechnických objektů. Konkrétně se jedná o stavbu tzv. broukovišť (loggery), které jsou čím dál častěji tzv. náhradou za pokácené stromy. Milan Boukal, Lukáš Čížek, Entomologický ústav AV ČR, v. v. i., Pavel Dedek, zoolog Správy CHKO Pálava, Ondřej Konvička, Entomologický ústav AV ČR, v. v. i., Jiří Řehounek, Calla – Sdružení pro záchranu prostředí a Martin Škorpík, Správa NP Podyjí, se opakovaně vyjadřují k funkčnosti broukovišť. Tvrdí, že kácení dřeviny, která je osídlena zvláště chráněnými organismy vázanými na staré stromy, případně na mrtvé dřevo, vždy zásadně škodlivě naruší biotop těchto druhů a nehraje přitom roli, kolik se vybuduje nových broukovišť, které by ji měly nahradit.

Je prokázáno, že některé druhy bezobratlých, kterým se snaží broukoviště nahradit biotop, takové prostředí neosídlí a to z prostého důvodu – jejich ekologická nika je daleko širší. Ke zdárnému vývoji potřebují kontinuální vývoj odumírání dřeva. V přírodě vedle sebe existují desítky a stovky stromů v různých fázích vývoje, odumírání dřeva a jeho tlení. Jeden druh může být svou larvální fází vázán na odumírající dřevo (s dosud aktivní mízou), ale dospělec potřebuje dřevo již mrtvé. (ČESKÁ SPOLEČNOST ENTOMOLOGICKÁ, 2014)

Z hlediska ochrany druhů je daleko lepší ponechat torza starých stromů, což se ale zejména v komponovaných krajinách vylučuje s estetickým záměrem kompozice. Je třeba hledat kompromisy a snažit se z takto pohledově exponovaných míst torza odstraňovat. Nic však nebrání tomu, ponechat je na vedlejších trasách, stranou hlavního návštěvnického proudu.

Neustále se zaobíráme zkoumáním toho, jak by to tu vypadalo, kdyby tu nepůsobil člověk, a při aplikaci ochrany přírody se snažíme tento stav imitovat. Možná bychom se měli trochu víc zaměřit na ochranu současné krajiny a s člověkem jako jejím obyvatelem počítat. Nicméně míst, kde je nespoutaná příroda hlavním a jediným architektem, si musíme nesmírně vážit a tam není ani třeba biotechnické objekty umisťovat.

“There are conflicting ideas about nature - are humans outside or inside nature? Is human impact inevitably destructive or potentially beneficial? Architecture and nature can work hand-in-hand for the benefit of species and habitats.”¹⁸

Nottinghamshire Wildlife Trust

Hodnocení vybraných biotechnických objektů proběhlo za základě terénního průzkumu na řadě míst České republiky, přičemž byly zahrnuty i některé objekty navštívené v Rakousku. Při průzkumu, zda dané objekty opravdu plní svoji primární funkci, tedy poskytují útočiště živočichům, vyplynulo mnoho zajímavostí a byla by škoda, je ve zkratce nezmínit. Impulsem pro vznik těchto objektů je většinou snaha nějakého sdružení, osvětového vedení obce či zatvrzelých jednotlivců. Většinou se takovýto počin nesetká s nadšením u širšího spektra obyvatelstva. I přes pořádané semináře, přednášky, různé akce a osvětovou činnost, stále zůstává řada odpůrců, kteří tvrdí, že jde o „vyhozené“ peníze, že daný objekt nemůže nikdy fungovat, mokřad přiláká jen komáry a jinou havěť apod. Tyto postoje jsou pochopitelné. Celá staletí se lidé snažili hospodařit v krajině, vysoušet mokřady, kterých se ve skrytu duše báli stejně jako hadů, sbírali kameny z polí, sekli louky kvůli senu pro dobytek a ostatní hospodářská zvířata, pěstovali lesy kvůli dřevu atd. Najednou je to jinak. Příroda a krajina je pro mnohé lidi vzdálená. Pole obhospodařují velké stroje, jídlo se kupuje v hypermarketu. Krajina se stává místem pro vycházku v nedělním odpoledni. Lidé přestávají vidět souvislosti. Proto je tak důležitá ekologická výchova, informační tabule u založených a obnovených lokalit. Práce s dětmi je v tomto případě klíčová. Ovšem neméně důležité je v tomto případě zapojení rodičů do osvětových akcí. Těžko naučit dítě lásce k přírodě, když doma pro to není pochopení (ačkoli to není nemožné).

Biotechnické objekty by se mohly stát prostředkem vzdělání a ekologické osvěty. Proto, aby fungovaly, je však třeba pečlivě vybírat lokality vhodné pro jejich umístění, uvažovat nad biotopy jako celky, kdy je třeba řešit celé stanoviště v návaznosti na široké okolí a v neposlední řadě nezanedbat následnou péči. Příroda si vždycky poradí, ale ne vždy to je v souladu s našimi záměry.

¹⁸ Ve volném překladu: „Společnost dělí protikladné názory na přírodu – stojí lidé vně přírody nebo jsou její součástí? Je lidská činnost dopadem nevyhnutelně destruktivním nebo potenciálně prospěšným? Architektura a příroda mohou jít ruku v ruce ve prospěch druhů i stanovišť.“

8 Závěr

Biotechnické objekty v krajině jsou důležitou součástí rekultivovaných, revitalizovaných i nově vzniklých lokalit. Jedná se o relativně nový termín, který vznikl v souvislosti s potřebou dané objekty v krajinných projektech pojmenovat (mimo jiné i kvůli možnosti jejich financování z dotačních fondů).

Zejména v počátečních fázích vývoje narušeného nebo nově vznikajícího biotopu mohou biotechnické objekty významně ovlivnit druhové složení a rychlost osídlení stanoviště. Jejich funkce se výrazně podílí na konečném vzhledu. Ano, lze projektovat architektonicky a umělecky pojatá obydlí pro živočichy, ale většinou je prioritou jejich nenápadnost až splynutí s okolím. Nelze projektovat biotechnické objekty bez souvislostí. Vždy je třeba řešit celý biotop a v užším pojetí ekologickou niku konkrétního druhu celistvě. Při projektování, výstavbě a rovněž při následné údržbě je třeba uvažovat komplexně, protože nejen obydlí, ale i potravní nabídka, migrační trasy, potřeba zimoviště či orientace ke světovým stranám, může ovlivnit úspěšnost celého záměru. Ona komplexnost právě vyžaduje spolupráci. Např. zoolog na základě průzkumu definuje, které živočichy je třeba v dané lokalitě chránit a jaké nároky vyžadují, botanik k tomu přidá seznam rostlin, dále je třeba zajistit komunikaci s laickým obyvatelstvem, definovat pro koho a jak má být lokalita využívána z hlediska hospodářského, krajinný architekt dá projektu nadhled, propojí estetické působení nových prvků se stávajícími, vyřeší průchodnost krajiny, svou roli mohou sehrát i stavební inženýři (viz betonové hnízdní ostrůvky pro rybáky) atd.

Poskytnout úkryt a životní prostor mnoha živočichům lze i na poměrně malém pozemku, jako je zahrada. Stačí k tomu jen pár drobných úprav. Existuje řada živočichů, jejichž sousedství nemusí být vůbec pozorované, ale může přinést užitek, např. v podobě větší úrody zásluhou pilných opylovačů nebo pomoc při boji se škůdci.

Úkryty pro živočichy jsou úkryty proto, aby živočichové nebyli ohrožováni, aby se v klidu a bezpečí rozmnožovali. Tyto objekty a jejich obyvatelé by se neměly stát atrakcí v krajině. Jejich přirozené začlenění do krajiny, nenápadnost a přírodní vzhled je tou nejlepší vizitkou autora.

9 Souhrn

Diplomová práce se věnuje problematice biotechnických objektů v krajině. Biotechnické objekty jsou budovány za účelem ochrany biodiverzity druhů. Nahrazují přirozená útočiště pro určité skupiny živočichů.

Úvodní kapitoly o ochraně přírody a stavu biotopů v České republice popisují důvody ohrožení a zániku mnoha biotopů. Následuje návrh klasifikace biotechnických objektů. Jsou předloženy tři možnosti pohledu na dělení biotechnických objektů, které zohledňují volnou krajinu, soukromý sektor i intravilán sídel. Popis konstrukce, materiálů a vhodného umístění je uveden u 20 biotechnických objektů. Jejich řazení odpovídá klasifikaci podle cílových živočišných druhů.

Případová studie je součástí výčtu biotechnických objektů a vychází z uskutečněného terénního průzkumu z let 2013-2015, kdy byly navštíveny realizované biotechnické objekty. Výsledkem je zevrubné hodnocení funkčnosti vybraných objektů a jejich estetického působení.

Klíčová slova: Biotechnický objekt, biotop, ochrana přírody a krajiny, estetika

10 Resumé

This thesis is concerned with the issue of biotechnical objects in the landscape. Biotechnical objects are built to protect species biodiversity. They replace the natural refuge of certain groups of animals.

The first chapters on the protection of nature and state of habitats in the Czech Republic explain the reasons why many habitats are endangered or extinct. In a second stage the proposed classification of biotechnical objects follows. Three ways of looking at sorting them are introduced. They reflect the open landscape, the private sector and the urban area residences. Finally the description of construction, materials and suitable locations is presented for 20 biotechnical objects. Their arrangement corresponds to the classification by target species.

The part of the thesis is a case study which is based on the field research in the years 2013-2015, when the implemented biotechnical objects were visited. The result is a comprehensive evaluation of the functionality of selected objects and their aesthetic influence.

Keywords: Biotechnical object, habitat, nature and landscape conservation, aesthetics

11 Literatura

Knižní zdroje

- ČECH, L., ŠUMPICH, J., ZABLOUDIL, V., a kolektiv *JIHLAVSKO chráněná území ČR VII.*, Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2002. ISBN 80-86064-54-9
- DEMEK, J. *Systémová teorie a studium krajiny*. Brno: GgÚ ČSAV, Studia geographica 40, 1974. 198 s.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M. [eds.] (2001): *Katalog biotopů ČR*. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 304 s.
- JÁGR, J. *Revitalizace jezu ve Vranovicích na Svatce rybím přechodem*. Brno, 2011. 51 s., 8 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství krajiny. Vedoucí práce Ing. Rudolf Milerski, CSc.
- KENDER, J., BAUTZKÁ, I., CÍLEK, V., NOVOTNÁ, D., REŠ, B., TÁBOR, I.: *Návraty ke stromům, vodě a zemi aneb Deset let péče o krajinu domova*. Praha. 2005. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice. 80 s. ISBN 80-85116-41-3
- KOLÁŘ, F., MATĚJŮ, J., LUČANOVÁ, M., CHLUMSKÁ, Z., ČERNÁ, K., PRACH, J., BALÁŽ, V., FAJTEISEK, L.: *Ochrana přírody z pohledu biologa: proč a jak chránit českou přírodu*. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: Dokořán, 2012, 213 s., 16 s. obr. příl. ISBN 978-80-7363-414-8.
- KONVIČKA, M., BENEŠ, J. & ČÍŽEK, L.: *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management*. Sagittaria, Olomouc. 2005. 127 s. ISBN 80-239-6590-5
- KŘIVÁNEK, J., NĚMEC, J., KOPP, J.: *Rybníky v české republice*. Praha: Consult, 2012. 303 s. ISBN 978-80-903482-9-5. S. 159–162.
- LIPSKÝ, Z. *Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie*. 1.vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2000, 71 s., 4 s. obr. příl. ISBN 80-213-0643-2.
- MÁLKOVÁ, I., VLAŠÍN, M. *Netopyři*. 1.vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 1995. 39 s., obr. příl. Bibliogr.s. 39. ISBN 80-85368-78-1.
- MIKÁTOVÁ, B., ROTH, P., VLAŠÍN, M. *Ochrana plazů*. 1.vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 1995. 48 s. Obr. příl. Bibliogr. s. 47-48. ISBN 80-85368-79-X.
- MIKÁTOVÁ, B., VLAŠÍN, M. *Obojživelníci a doprava*. Vyd. 1. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2004. 99 s.: grafy, tab. (Metodika Českého svazu ochránců přírody; Doplněk k č. 1). ISBN 80-239-3951-3.
- MIKÁTOVÁ, B., VLAŠÍN, M. *Ochrana obojživelníků*. [Jazyková úprava Štěpán Vlašín; ilustrace Miroslav Mikát]. 3.,upr.vyd. Brno: EkoCentrum, 2002. 137 s.: il. (Metodika Českého svazu ochránců přírody; č. 1). ISBN 80-902203-9-8.

- MIKO, L. & HOŠEK, M [eds.]: *Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009*. 1. vydání. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2009, 102s. ISBN 978-80-87051-70-2.
- POKORNÁ, Z.: *Ježci*. Vyd. 1. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2005. 40 s.: foto. (Metodika Českého svazu ochránců přírody; 33). ISBN 80-239-6563-8.
- PRIMACK, R B.: *A Primer of Conservation Biology*. 3. vyd. Sunderland: Sinauer Associates, 2004. 320 s. ISBN 0-87893-728-5.
- PRIMACK, RICHARD B, KINDLMANN, P. A JERSÁKOVÁ, J.. *Úvod do biologie ochrany přírody*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2011, 466 s. ISBN 978-80-7367-595-0.
- SÁDLO, J. A STORCH, D. *Biologie krajiny: biotopy České republiky*. Vyd. 2. Praha: Vesmír, 2000, 94 s. ISBN 80-85977-31-1.
- SIEMENS, MICHAEL VON, HANFLAND, SEBASTIAN, BINDER, WALTER, HERRMANN, MANFRED A REHKLAU, WERNER. *Mrtvé dřevo přináší život do řek a potoků*. Přeložil Tomáš JUST. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2006. 47 s. ISBN 978-80-87051-03-0.
- SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. 2. vydání. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. 321 s. ISBN 80-903206-1-9.
- ZASADIL, P. [ed.], 2001: *Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdních možností ptáků*. Metodická příručka č. 20. ČSOP Praha.
- ŽÁK, L. *Obytná krajina*. Praha: SVU Mánes-Svoboda, 1947. 349 s.

Tištěná periodika

- BIRKLEN, P., P. DOBROVSKÝ, A. SLAVÍKOVÁ, J. HORECKÝ, J. MUSIL A P. MAREK. Řešení migrační prostupnosti říční sítě v ČR. *Ochrana přírody: časopis státní ochrany přírody*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR v nakladatelství ENVIRONS, 2009, roč. 2009, č. 5, s. 10-12.
- HORÁK, J. & J. STEJSKAL. Staré stromy - impozantní složka přírody. *Zahradnictví. Měsíčník pro profesionální zahradníky*. Praha: Sedláček, 2002-, sv., roč. 2008, č. 1, s. 2.

Elektronická periodika

- KALOUS, R. & D. ČÍP. Význam mrtvého dřeva pro ekosystém. *Příroda.cz* [online]. 14. května 2008 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1107>
- KUTAL, M. České ekodukty jsou špatný vtip za veřejné peníze. *Ekolist.cz (Praha)* [online]. 15. 12. 2011 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/miroslav-kutal-ceske-ekodukty-jsou-spatny-vtip-za-verejne-penize>
- ŠÁLEK, M. Zemědělská krajina jako hnízdiště bahňáků. *Sylvia*. 2000, roč. 36, č. 1, s. 6. Dostupné z: http://www.cso.cz/wpimages/other/sylvia36_1_20Salek.pdf

- VÍTKOVÁ, Z. Broukoviště - hmyzí domov na vaší zahradě. *Ekolist.cz (Praha)* [online]. 21.7.2011 14:29 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zelenadomacnost/rady-a-navody/broukoviste-hmyzi-domov-na-vasi-zahrade>

Elektronické zdroje

- <<http://www.lidova-architektura.cz/prehled-seznam/encyklopedie/architektura.htm>>
- Biocentrum Zahájka. [online]. 2013 [cit. 2014-03-27]. Dostupný z: <<http://www.velkepavlovice.cz/Article.asp?nDepartmentID=473&nArticleID=6496&nLanguageID=1.>>
- *Budky pro netopýry*. ZO ČSOP VERONICA. Veronica: Ekologický institut [online]. 12. 3. 2015 [cit. 2015-02-13]. Dostupné z: <http://www.veronica.cz/?id=434>
- ČESKÁ SPOLEČNOST ENTOMOLOGICKÁ. *Nezneužívejme broukoviště proti broukům!*: Text je stanoviskem České společnosti entomologické, schváleným Výborem ČSE 16. září 2014. Praha, 2014. Dostupné z: http://www.entopol.cz/sites/default/files/Broukovi%C5%A1t%C4%9B_proti_brouk%C5%AFmMale.pdf
- DIVÍŠEK, J., CULEK, M., JIROUŠEK, M. *Biogeografie* (multimediální výuková příručka), [on-line], výstup projektu FRVŠ 2209/2010/G4 "Zkvalitnění výuky předmětu Z0005 Biogeografie". Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. 2010. [cit. 2014-10-14] Dostupné z: <<http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/uvod.html>>
- EIJKENBOOM, HANS: *Birdhotels for birds, insects and other small animals...* The City as Nature - Exploring New Urban Aesthetics and Ethics : Biotope City Journal [online]. s. 1 [cit. 2015-02-17]. Dostupné z: <http://www.biotope-city.net/gallery/birdhotels-birds-insects-and-other-small-animals>
- *Ekodesign* [on-line]. Ministerstvo životního prostředí. Praha. 2003 [cit. 2015-02-12]. ISBN 80-7212-230-4. Dostupný z: <[http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPAPFIVNKW4/\\$FILE/ekodesign%20Remtova.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPAPFIVNKW4/$FILE/ekodesign%20Remtova.pdf)>
- FERKLOVÁ, M. *Přírodní parky a obecná ochrana přírody*. [on-line]. 2006-05-02 [cit. 2015-01-14]. Dostupný z: <http://www.kr-vysocina.cz/prirodni-parky/d-1286924/p1=4959>
- FLEKALOVÁ, M. *Estetická stránka krajinného rázu*. Studijní pomůcka k problematice hodnocení krajinného rázu [on-line]. 2006 [cit. 2014-10-24]. Dostupný z WWW: http://www.uake.cz/frvs/kapitoly_v_pdf/Esteticka_stranka.pdf
- FROLEC, V. *Lidová architektura*. [on-line]. 2012-02-10 [cit. 2014-05-10]. Dostupný z:
- HAVEL, P.: *Rozloha vodních ploch se v ČR pozvolna zvyšuje*. [on-line]. 2014-31-01 [cit. 2015-02-08]. Dostupný z: <<http://www.nase-voda.cz/rozloha-vodnich-ploch-se-cr-pozvolnazvysuje/>>

- JAREŠ, V. a kol. *Krajinná ekologie – učebnice* (multimediální aplikace), [on-line], výstup z grantového projektu FRVŠ č. 1269/2007/G4 "Interaktivní pomůcka pro výuku krajinné ekologie". 2007. [cit. 2015-01-14] Dostupné z: <<http://www.uake.cz/frvs1269/index.html>>
- KLIMEŠ, J. *Slovník cizích slov*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985; s. 148; ABZ Slovník cizích slov. *Heslo estetika* [on-line]. 2005-2014 [cit. 2014-01-10]. Dostupný z: <<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/estetika>>
- KUTAL, M. Šelmy: Zelené mosty. HNUTÍ DUHA. [online]. 2008. vyd. 6/2007 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://www.selmy.cz/clanky/zelene-mosty/>
- MADĚRA, P., ZIMOVÁ, E. [eds.] *Metodické postupy projektování lokálního ÚSES, příloha: Charakteristika biogeografických podprovincií a bioregionů v České republice*. Multimediální učebnice [CD-ROM]. Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie LDF MZLU v Brně a Löw a spol., Brno. 2004-. [cit. 2015-01-15]
- Návod na půjčování elektronických knih [on-line]. Dostupný z: <http://web2.mendelu.cz/cp_944_navody/Navody/e/Navod%20na%20ebrary-stahovani%20knih.pdf>
- PATZELT, Z. a kol. *Ochrana přírody a krajiny v České republice* (multimediální aplikace), [on-line]. I. vydání Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí, Správou NP České Švýcarsko, Správou NP Krkonoše, Správou NP Podyjí, Správou NP a CHKO Šumava a Federací EUROPARC Česká republika, 2008. [cit. 2015-01-16] Dostupné z: <http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz>
- PECHAČ, A. *Krajinné prvky* [on-line] Ministerstvo zemědělství. 2013-07-08 [cit. 2015-02-12]. Dostupný z: <http://eagri.cz/public/web/file/247826/krajinne_prvky_web.pdf>
- POKORNÁ A KOL.: Domov pro živočichy na zahradě, ZO ČSOP Vlašim. Informační leták. Dostupné z: <http://www.csopvlasim.cz/dokumenty/letak_zivocichove.pdf>
- *Program Člověk a Biosféra*. Dolní Morava: Biosférická rezervace [online]. Copyright 2009 [cit. 2014-08-21]. Dostupné z: <http://www.dolnimorava.org/index.php?lang=cs>
- RAFFERTY, JOHN P., ed. *Conservation and Ecology* [online]. Chicago, IL, USA: Encyclopaedia Britannica, Inc., 2011. ProQuest ebraryWeb. [cit. 2015-02-27].
- Seznam ohrožených živočichů. [online]. 2013. [cit. 2015-01-15]. Dostupný z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_ohro%C5%BEen%C3%BDch_%C5%BEivo%C4%8Dich_%C5%AF_v_%C4%8Cesku.>
- SCHNITZEROVÁ, P. & L. VIKTORA. *Zateplování: Pod jednou střechou s rorýsy a netopýry I - Panelové domy* [online]. 2010-06-16 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://stavba.tzb->

- info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info/6565-zateplovani-pod-jednou-strechou-s-rorisy-a-netopyry-i-panelove-domy
- STRAKA, O.: *Preference ledňáčka říčního (Alcedo atthis) při výběru místa hnízdění*. Olomouc, 2006. Dostupné z: http://www.zoologie.upol.cz/osoby/Grim/Straka_2006_DP.pdf. Diplomová práce. Universita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Tomáš Grim.
 - Stromy a hmyz: Broukoviště - loggery. Calla [online]. 2006 [cit. 2015-01-11]. Dostupné z: <<http://www.calla.cz/stromyahmyz/broukoviste-loggery.php>>
 - ŠAFRÁNEK, J., VERMOUZEK, Z., A K. LOREK. *Betonové plovoucí ostrůvky pro rybáky obecné*. In: Moravský ornitologický spolek: Středomoravská pobočka ČSO [online]. Nedatováno [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <http://www.mos-cso.cz/cz/ochrana-ptaku/betonove-ostruvky>
 - *Úlek pro čmeláky*. PEFC.cz [online]. © 2015 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: http://produkty.pefc.cz/index.php?route=product/product&manufacturer_id=2&product_id=32
 - VERMOUZEK, Z. *Betonové ostrůvky pro rybáky*. In: Česká společnost ornitologická [online]. 15. 10. 2011, © 2002-2014 [cit. 2014-12-16]. Dostupné z: <http://www.cso.cz/index.php?ID=2226>
 - BRATKOVÁ, E. (zprac.). *Metody citování literatury a strukturování bibliografických záznamů podle mezinárodních norem ISO 690 a ISO 690-2 : metodický materiál pro autory vysokoškolských kvalifikačních prací* [online]. Verze 2.0, aktualiz. a rozšíř. Praha: Odborná komise pro otázky elektronického zpřístupňování vysokoškolských kvalifikačních prací, Asociace knihoven vysokých škol ČR, 2008-12-22 [2008-12-30]. 60 s. (PDF). Dostupný z: <<http://www.evskp.cz/SD/4c.pdf>>.

Legislativa

- Evropská úmluva o krajíně Rady Evropy, 2000, ratifikovaný ČR v r. 2004
- Zákon č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Ostatní zdroje:

- Interní materiály ATELIÉR FONTES, s.r.o., Křídlovická 19, Brno 603 00, poskytl Ing. T. Havlíček, 2/2015
- POLÁŠEK, Z. A kol. – textová zpráva k zakázce č.: 0725/U10/01R ze dne 17. 3. 2010, str. 36-42, kontakt: Ostrava – Moravská Ostrava, Na Hradbách 18, PSČ 702 00, tel. +420 596111530, e-mail: festuca@email.cz
- Text k založení ptačnicku – RNDr. Mojmír Vlašín, Ekologický institut Veronica, Panská 9, 602 00 Brno, tel.: 542 422 755, E-mail: mojmir@vlasin.cz

12 Seznam tabulek a obrázků

Seznam obrázků:

- Obr. 1 Management péče v krajině – 1 Sběr bukvic v přírodní rezervaci Baba v Bukách (10/2006), 2 Zarůstající suchá mez s mizející populací vřesu obecného (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) a brusnice brusinky (*Vaccinium vitis-idaea* L.) na Křivé u Chroustova po upuštění od pastvy (10/2006) 11
- Obr. 2 Fragменты původních biotopů – 1 Okraj lesní cesty (7/2014), 2 Extenzivní louka (6/2013), 3 Acidofilní bučina – přírodní rezervace Baba v Bukách (6/2014) 19
- Obr. 3 Biogeografické členění ČR – a) Hercynská podprovincie, b) Západokarpatská podprovincie, c) Severopanonská podprovincie, d) Polonská podprovincie (upraveno dle DIVÍŠEK, CULEK, 2010) 20
- Obr. 4 Porovnání krajinné struktury katastru obce Chroustov – vlevo rok 1953, vpravo stav z roku 2010 (zdroj: <http://kontaminace.cenia.cz/>) 22
- Obr. 5 Zbytky krajinné mozaiky Bohdalovsko – 1 Remíze u Chroustova (10/2006), 2 Krajové odrůdy jabloní za humny v květu (5/2006), 3 Rákosina u rybníku Belfrýd (10/2006), 4 Lesní lem s cestou, Baba, v současnosti již vykácen a spolu se sousedícím polem zalesněn (11/2008) 23
- Obr. 6 Různé režimy péče o chráněné území – 1 Bezzásahová péče v NP Šumava, mrtvý les poškozený kůrovcem a orkámem Kyrill v roce 2007 (5/2014), 2 Revitalizace rašeliniště Babín u Budče znovu přivedením vody do území (5/2014), 3 Sukcese po požáru v národním parku Tyresta ve Švédsku (zdroj: http://imageproxy.jxs.cz/~nd01/jxs/cz~/413/171/7bbaf7fd41_34526848_o2.jpg), 4 Rekonstrukce 5 malých vodních nádrží u Bohdalova – uplatňován různý režim vypouštění, seče a letnění jednotlivých nádrží k podpoře, co největší biodiverzity (10/2013) 30
- Obr. 7 Vzorový příčný řez protierozní meze a průlehu se zasakovacím (travnatým) pásem a výsadbou dřevin (autor Miroslav Dumbrovský, BIOZPRAVODAJ, 3/2010) 33
- Obr. 8 Různé pojetí hmyzího domečku – 1 přírodnější, ozvláštňené skulpturou pavouka (Tulln, 5/2009), 2 modernější pojetí formou zahradního obrazu (zdroj: <http://www.growveg.com/growblogpost.aspx?id=329>), 3,4 Hmyzí domeček může být součástí záhonu i veřejného prostoru, Londýn (zdroj: <http://crafthaus.ning.com/group/sculpture-for-wildlife-habitat>) 35
- Obr. 9 Mozaika biotopů nutná pro přežití hnědáka chrastavcového (*Euphydryas aurinia*). 1) Místa s krátkou vegetací a narušeným drnem, kde roste čertkus a kde samičky snášejí vajíčka a žijí housenky. 2) Místa plná květů, sloužících coby potrava pro motýly. 3) Místo s vyšší vegetací, kde motýli nocují. 4) Závětrná místa, kde samci vyčkávají na samice a kde dochází k páření. (převzato z KONVIČKA, BENEŠ & ČÍŽEK, 2005) 41
- Obr. 10 Odumřelé stromy představují mnoho různých mikro-prostředí vhodných pro celou řadu živočichů. Schéma mrtvého dubu. (upraveno podle HORÁK 2008 in KOLÁŘ a kol. 2012) . 42
- Obr. 11 Schéma broukoviště (zdroj: <http://natureconservationlewisham.files.wordpress.com/2011/08/loggery.jpg>) 43
- Obr. 12 Ilustrační obrázek z projektové dokumentace broukoviště v akci Revitalizace nivy Lučního potoka v Kuřimi (zpracoval Ing. Ondřej Štourač, Ateliér FONTES, s.r.o. 12/2009) 44
- Obr. 13 Loggery – 1, 2 Jihlava u Panského rybníku (6/2014), 3, 4 Lysá nad Labem, podle vzoru v botanické zahradě Kew garden v Londýně (6/2014), 5 Využití mrtvého dřeva v zámeckém

areálu Lysá nad Labem (6/2014), 6 Nevhodně zvolená forma informačního systému – Jihlava (6/2014)	46
Obr. 14 možná součást hmyzího hotelu: skleněná trubička z hmyzníku v botanické zahradě Univerzity v Postupimi sloužící jako pozorovací prostředek. Konec skleněné trubičky je uzavřen vatou, čímž je postaráno o výměnu vzduchu.(zdroj: http://insektenhotel24.de/NKIH/IH2.htm)	47
Obr. 15 1 Školní přírodní zahrada v Příbyslavi – dva malé hmyzníky zavěšené na foliovníku (5/2014), 2 Ukázkový hmyzí hotel v Tullnu (5/2009), 3 Hmyzník s vegetační stříškou, Schiltern v Rakousku (7/2014), 4, 5, 6 Detail a celkový pohled na domeček s informační tabulí v Lysé nad Labem (6/2014), 7 Hmyzí město (zdroj: https://cz.pinterest.com/pin/566961040563734162/), 8 Přírodní zahrada Hybrálec na Jihlavsku (6/2014).....	50
Obr. 16 Příklady realizací – 1 Různé typy přístupových chodbiček (Foto: Lucie Kropáčková), 2 Domeček pro čmeláky – zakopaný květináč (autor Petr Stýblo), 3, 4 Čmelákovník od Lesů ČR (zdroj: http://www.drevenevanoce.cz/drevene-darky/drevene-budky-55.html), 5 S informační cedulí (zdroj: http://www.branakdetem.cz/img/produkty/full/8/7/8703.jpg).....	52
Obr. 17 Nákres broučí budky (zdroj: Stromy a hmyz, ©2006-2015)	53
Obr. 18 - 1 Technický rybí přechod ze sklolaminátových trub (zdroj: http://www.hobas.cz/uploads/pics/fishladder_44.jpg) 2 Technický rybí přechod řeší zprostupnění jezu v obtížných podmínkách kařonu říčky Kamenice, Národní park České Švýcarsko. Foto P. Birklen (zdroj: http://www.casopis.ochranaprirody.cz/Z-nasi-prirody/reseni-migracni-prostupnosti-ricni-site-v-cr.html), 3 Balvanitý rybí přechod v Ostravicích, foto Josef Jágr, 2014	55
Obr. 19 Schéma kotvení mrtvého kmene (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.).....	57
Obr. 20 Příklad revitalizace vodních tůní – přírodní památka Laguna u Bohdalova (10/2013) ..	61
Obr. 21 Vícemilské nádrže s mokřadem u Bučovic (7/2014)	61
Obr. 22 Schéma umělého zimoviště pro obojživelníky dle Rozínka (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002)62	
Obr. 23 Schéma zimoviště pro užovky (MIKÁTOVÁ a kol., 1995, s. 20).....	64
Obr. 24 Řez kamennou zídou (MIKÁTOVÁ a kol., 1995)	65
Obr. 25 Nákres suché skládané kamenné zídky se zemním valem (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.).....	65
Obr. 26 Možnosti úkrytů v krajině – 1 ponechané ořezy větví na hromadách na rašelinných loukách v lokalitě Babín u Budče (osobně ověřen výskyt užovky obojkové, 5/2014), 2, 3 Pozůstatky kamenných zdí v krajině – Křížová cesta v Římově v jižních Čechách (5/2014), 4 Ještěrka zelená u vyhlídky Hardegg, NP Podyjí (7/2014)	66
Obr. 27 Nákres plazníku (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.)	67
Obr. 28 Biokoridor Hrušky u Brna v nekonečných polích (projekt Ateliér FONTES, s.r.o., realizace Kavyl, s.r.o.) – 1, 2 Kamenná zídka (7/2014), 2 Biokoridor s plazníkem a mokřadem (7/2014), 3 Plazník – pohled od polní cesty (7/2014), 4 Detail kamenné zídky (7/2014).....	68
Obr. 29 Biocentrum Zahájka ve Velkých Pavlovicích (projekt Ateliér FONTES, s.r.o., realizace Ekostavby Brno, a.s.) – 1, 4 Plazníky (3/2015), 2 Kamenná zídka (3/2015), 3 Pohled na mokřady (3/2015)	69
Obr. 30 1 Snůška čejky chocholaté (<i>Vanellus vanellus</i>) v blízkosti polního. Foto L. Kadava (zdroj: http://www.vcpcso.cz/tag/faunistika/), 2 Kulík bledý, Chomutovsko, foto Ladislav Stančo	

(zdroj: http://poutnik2.sweb.cz/bahnaci/fotky/pluvialis-squatarola/pluvialis-squatarola-2.jpg)	70
Obr. 31 Nákres hnízdního panelu (zpracovala Mgr. Hana Havlíčková, interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.)	71
Obr. 32 Ortofoto snímek právě probíhající rekultivace lokality Kozinec u Karviné – nahoře stav pře rekultivací (zdroj: https://www.google.cz/maps/place/Karvin%C3%A1/@49.8674927,18.4928757,736m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4711554fcf996097:0x75e26e2d0dc6f455). Na nově vznikajících poloostrovech budou umístěny hnízdní panely pro ptáky (zdroj: http://www.mapy.cz/letecka?x=18.4938741&y=49.8649751&z=16&l=0&q=karvin%C3%A1,upraveno)	72
Obr. 33 1 Nákres dosedací berličky pro dravce (Interní materiály ATELIER FONTES, s.r.o.), 2 Dosedací berlička v biokoridoru Hrušky u Brna (zdroj: http://www.fontes.cz/images/stories/akce/hrusky/2011_11_28_018_copy.jpg)	73
Obr. 34 Plovoucí ostrůvky – 1, 2, 4 Betonové plovoucí ostrůvky pro rybáky - Český patent. Foto: Jiří Šafránek, Zdeněk Vermouzek, 3 Plovoucí ostrůvky ze dřeva a plastových barelů (zdroj: 1, 3, 4 http://www.mos-cso.cz/cz/ochrana-ptaku/betonove-ostruvky, 2 http://www.cso.cz/index.php?ID=2226)	77
Obr. 35 Ptačí hotely v Nizozemsku, autor Hans Eijkenboom (zdroj: http://www.biotope-city.net/gallery/birdhotels-birds-insects-and-other-small-animals)	79
Obr. 36 Designové ztvárnění ptačí budky – pozorovatelný, autor Oki Sata, Japonsko (zdroj: http://www.fastcodesign.com/1670770/in-a-japanese-forest-a-treehouse-for-birds-and-people)	80
Obr. 37 Ptačník – 1 Nákres, 2, 3 Ptačník obydlený slavíkem v krajině (zdroj: http://pavelkverek.blog.cz/1312)	81
Obr. 38 Ilustrační příklad fragmentace krajiny dálničním tahem – vlevo jedinci přirozeně migrují mezi chráněnými oblastmi (1 a 2) a malá chráněná území využívají jako nášlapné kameny, vpravo je území rozděleno výstavbou dálnice a migrační trasa je nahrazena umělým přechodem. K potlačení negativních vlivů jsou vybudována vyrovnávací stanoviště – hnědě. (podle CUPERUS et al., 1999 in PRIMACK, 2011)	83
Obr. 39 Příklady ekoduktů – 1 Letecký snímek nefunkčního ekoduktu R35 u Dolního Újezdu na střední Moravě (zdroj: http://www.mapy.cz/letecka?source=muni&id=96&q=Doln%C3%AD%20%C3%BAjezd&l=0&x=17.537087&y=49.549907&z=14), 2 Birkenau, Germany (zdroj: http://www.wimp.com/uniquebridge/), 3 Kombinovaný most (zdroj: http://www.hbh.cz/ekologicke-stavby/), 4 Funkční 120 metrů široký ekodukt „Ivačevo Brdo“ v Chorvatsku je příkladem skloubení požadavků ochránců přírody a stavařů. (zdroj: http://www.selmy.cz/ohrozeni/migracni-koridory/ekodukty-v-chorvatsku/)	84
Obr. 40 1 schéma budky pro zimování ježka (upraveno dle POKORNÁ, 2005), 2 Ježek v úkrytu (foto Lucie Kropáčková), 3, 4 Prefabrikovaný úkryt pro zahradní použití (výrobce: Wildlife World)	86
Obr. 41 Schéma netopýrovníku pod obkladem fasády domu (zdroj: http://www.nottinghamshirewildlife.org/images/uploads/Architects_Guide_reduced_filesize.pdf)	88

Obr. 42 Typy netopýřích budek – 1 Obecné rozdělení (MÁLKOVÁ & VLAŠÍN, 1995). 2 Schéma s popisem (zdroj: http://www.veronica.cz/?id=434), 3 Nákres instalace budky s průlezným otvorem v zadní stěně od firmy Schwegler (zdroj: http://stavba.tzb-info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info/6565-zateplovani-pod-jednou-strechou-s-rorisy-a-netopyry-i-panelove-domy)	89
Obr. 43 Odkrytí hibernujících netopýřů při rekonstrukci střechy, foto: Radek Lučan (zdroj: http://stavba.tzb-info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info/6565-zateplovani-pod-jednou-strechou-s-rorisy-a-netopyry-i-panelove-domy), 2 Umístění budek ve štítě (zdroj: http://aa.ecn.cz/img_upload/e6ffb6c50bc1424ab10ecf09e063cd63/budkapronetopyry7.jpg), 3 Otevřená netopýří budka (zdroj: http://www.zelenadomacnost.com/data/images/3609.jpg), 4 úkryt pro netopýry v nově zateplené budově (zdroj: http://www.zelenadomacnost.com/data/images/1229.jpg)	90

Seznam tabulek:

tab. 1 Souhrnná tabulka srovnávající všechny tři způsoby kategorizace biotechnických objektů	38
tab. 2 Seznam původních druhů obojživelníků podle stupně jejich ohrožení podle vyhl. 175/2006 Sb.	58
tab. 3 Seznam původních druhů plazů ČR a jejich ohrožení (MIKÁTOVÁ a kol., 1995)	63
tab. 4 Počet a velikost plovoucích ostrůvků (PO) a počet hnízdících párů v jednotlivých letech. (převzato z http://www.mos-cso.cz/cz/ochrana-ptaku/betonove-ostruvky)	75
tab. 5 Příklady rozměrů vybraných druhů ptačích budek (Podle ČSOP Vlašim)	77