

EKOLOGICKÁ OBNOVA A SUKCESNÍ VÝVOJ V BIOCENTRU HRÁZA U KROMĚŘÍŽE

M. Poláková

Došlo: 26. června 2009

Abstract

POLÁKOVÁ, M.: *The ecological restoration and the development of succession in biocentre Hráza near Kroměříž*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2009, LVII, No. 5, pp. 251–262

A restoration ecology is a branch and also possible approach to the protections of both nature and landscape which completes the conservative trends (conservation biology). An ecological restoration is a practical application of this branch which can be used in the restoration of ecosystems, coenoses, populations or sites disturbed or damaged by human impact.

An ecological restoration offers the interesting alternatives to technical reclamations of the localities disturbed by mining. It exploits the natural processes (mainly controlled and spontaneous successions) respecting the development of coenoses adequate to the locality. The degree of man assistance in restoration process can be different in accordance to many factors, such as origin of disturbance, time factor of restoration, costs, surroundings of the locality (ecological stability, species pool), estimated resulting dependability, sustainability of final coenoses, future function of the area, etc.

The local biocentre Hráza near Kroměříž was established based on the restoration project c. 12 years ago in exhausted gravel-sand pit. Some processes of ecological restoration were used there, predominantly a controlled succession – sowing of meadow plant species and plant transfer. Also regular management and monitoring were initiated. The results of monitoring of meadow phytocoenoses are presented in this paper. The inventory of plant species, abundance (according to Braun-Blanquet's scale) have been observed on the sample plots (established within the frame of controlled succession) during the years 2002 – 2009 (here the years 2002 and 2007 are compared). The abundance data of plant species in wetlands phytocoenoses from the same years are also compared. The inventory of forest phytocoenoses has been undertaken in the years 2006 and 2009. The monitoring enables us to rate the general success of the project, the realized achievements of (mainly) controlled succession and the regular management. The paper evaluates the complex development of the locality, warns the negative aspects and brings the recommendations for subsequent management.

biocentre, management, monitoring, reclamation, restoration ecology, succession.

Ekologická obnova je praktickou aplikací vědeckých poznatků, které přináší obor ekologie obnovy. Ten se zformoval v posledních asi dvaceti letech a doplňuje dnešní tradiční ochranu přírody (konzervační biologii) o další pohledy. Jak uvádí Prach (2006), konzervační přístup, reprezentovaný institucionalizovanou ochranou přírody, se postupně ukázal jako nedostačující; lidská společnost, alespoň ve vyspělých zemích, nahlédla, že je třeba aktivně obnovovat člověkem zničené či narušené ekosystémy, společenstva nebo populace. Ekologická obnova se nemusí týkat pouze obnovy území devastovaných těžbou. Obecně může být cílem ob-

novit silně degradovaná, až zcela zničená stanoviště; zlepšit produkční schopnost degradovaných produkčních území nebo jejich přírodní hodnotu; zvýšit přírodní hodnoty chráněných území. Metodické postupy obnovy ekosystémů lze rozdělit následovně (Prach, 1995): Přímé postupy – zcela uměle (de novo); přenosem částí ekosystémů (transfery); rehabilitací dosavadního ekosystému dosev, dosadbami, odstraněním nežádoucích druhů; řízenou sukcesí (s využitím předchozího); spontánní sukcesí a nepřímé postupy – změnou abiotických podmínek, změnou biotických podmínek, změnou hospodaření (managementu). Příklady různých po-

stupů a výsledky průzkumů v obnovovaných územích přináší např. Kovář (2004), obecné principy ekologie obnovy Primack et al. (2001).

Nejčastější postup při plánování projektů obnovy je sukcese – řízená nebo spontánní. Ponechání území zcela spontánnímu vývoji nebývá často možné s ohledem na původ narušené území, spolehlivost výsledku, nedostatečné zásoby druhů v okolí, které by mohly potenciálně na lokalitě růst, udržitelnost a odolnost společenstev, časový horizont obnovy nebo uvažovanou budoucí funkci lokality. Výsledky průzkumu štěrkovíšť ponechaných spontánní sukcesi uvádí Řehounková (2006).

Užití ekologické obnovy namísto technických rekultivačních je diskutovaným (a propagovaným) postupem. Je třeba respektovat podmínky lokality, vnitřní zákonitosti, které mohou přírodní procesy (do různé míry usměrňované člověkem) ovlivnit a připravit kvalitní projekt. Projekt obnovy by měl zahrnovat (dle Hobs & Northon, 1996; In: Prach, 2006): identifikace procesů, které vedly k degradaci; navržení postupů k zastavení degradace; stanovení realistických cílů obnovy; navržení snadno měřitelných parametrů dokumentujících proces obnovy; navržení konkrétních metodických postupů obnovy; začlenění těchto postupů do projektu (realizace); monitoring.

Příkladem projektu obnovy blízké přírodě s využitím postupů řízené sukcese je i LBC Hráza u Kroměříže. Projekt obnovy území devastovaného těžbou štěrkopísku byl zpracován firmou Löw a spol. Brno (a obsahoval všechny výše zmíněné náležitosti) pro investora město Kroměříž. Realizace byla svěřena firmě Zahrada Olomouc. Hlavním cílem obnovy bylo vytvořit ekologicky stabilní oživující prvek v krajině podporující vzrůst biodiverzity a zároveň vytvořit rekreační zónu v blízkosti města. Biocentrum bylo zakládáno s ukončováním těžby (od roku 1994, kdy bylo rozhodnuto o dalším využití území), což přinášelo výhody pro těžební společnost i celý proces a za účasti všech hlavních aktérů (město, těžební společnost, projektant, realizátor projektu, přírodovědci pro budoucí monitoring) s využitím dotačních programů. Dá se říci, že tato akce byla ve své době poměrně novátorská.

MATERIÁL A METODY

Lokalita je antropogenně podmíněné lokální biocentrum na biokoridoru místního významu se smíšeným charakterem lesních, lučních, mokřadních a vodních společenstev, které bude kontaktovat vodní a mokřadní biotopy Moravy (Štěpničková, Zimová; 1994).

Biocentrum je od nejbližší zástavby města vzdáleno jen asi 150 m, od řeky Moravy 400 m. Má rozlohu 20,4 ha, 13,9 ha tvoří bezodtoké jezero závislé na hladině podzemní vody. Lokalita má plnit funkci stabilizační (prvek ÚSES) a zároveň rekreační. Je proto rozdělena na jádrovou část (klidovou zónu biocentra o výměře 7 ha) na jihu lokality a část polyfunkční, ve které dokonce stojí několik budov. Po-

lyfunkční část je oseta jetelotravní směsí a lemována lesními společenstvy a liniovou zelení (Obr. 1).

Předmětem zájmu průzkumu byla jádrová část biocentra. Konkrétně porosty dřevin, které tvoří převážně lem lokality, mokřadní společenstva v pěti vyhloubených tůních na břehu jezera a luční společenstva – zejména tři pokusné plochy založené k podpoře pestrosti porostu (Obr. 2, 3).

Průzkum si kladl za cíl zhodnotit úspěšnost projektu (zejména zásahy řízené sukcese v jádrové části) prostřednictvím sledování rostlinných společenstev, jejich sukcesního vývoje a udržitelnosti. Srovnává výsledky vegetačních sezon z let 2002 a 2007, s přihlédnutím k pozdějším aktuálním pozorováním, u lesních porostů jde o výsledky z roku 2009.

Při monitorování bylo využito především inventarizace rostlinných druhů a odhadu abundance dle Braun-Blanquetovy stupnice (Moravec a kol, 1994):

5 – velmi hojný, 4 – hojný, 3 – méně častý, 2 – roztroušený, 1 – ojedinělý.

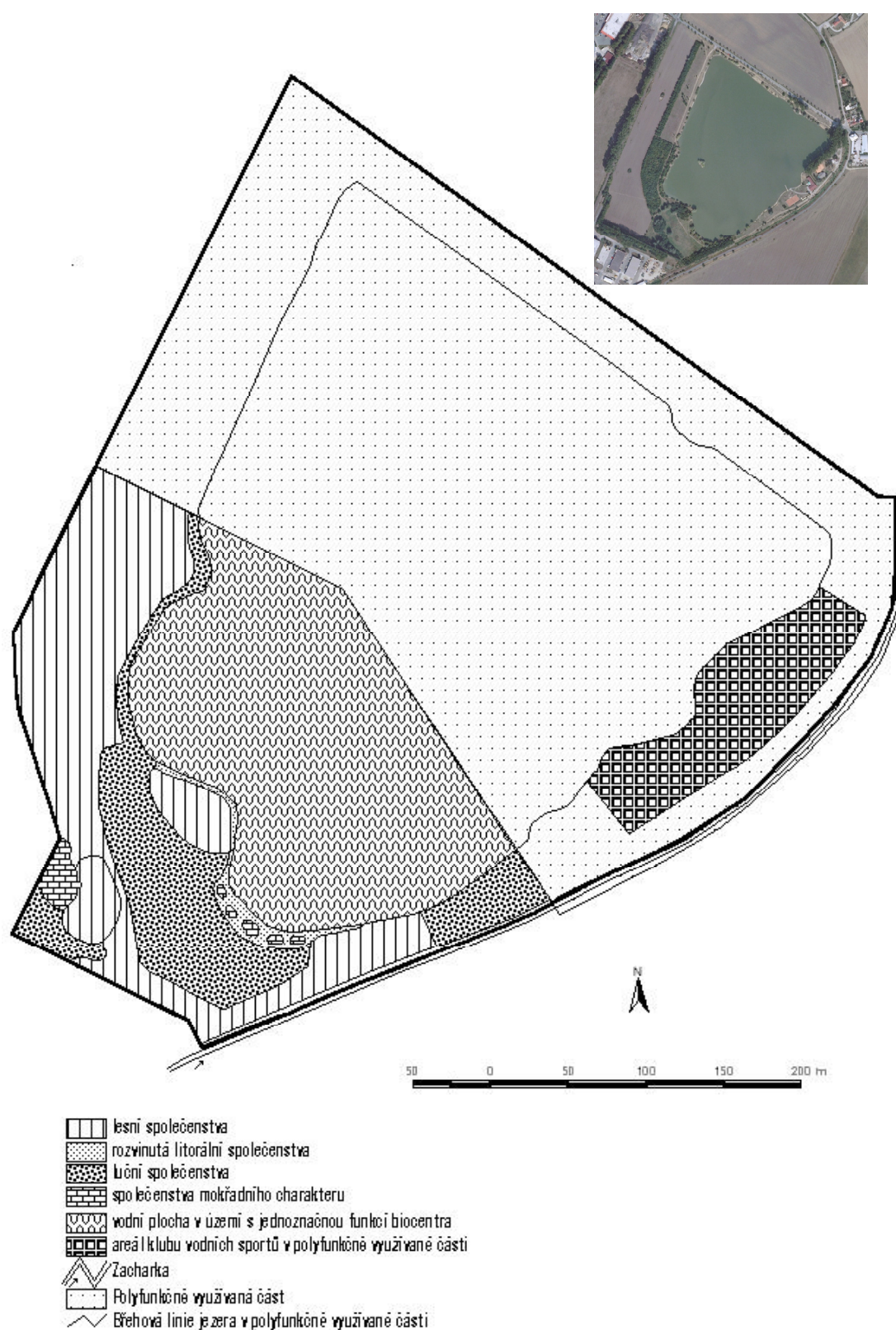
Stupnice byla použita u pokusných ploch lučního porostu a u tůní. U lesních porostů byl proveden soupis přítomných druhů, byly seřazeny dle převládajícího zastoupení. Nomenklatura druhů je uvedena dle Kubát a kol. (2002).

Ve zmíněných společenstvech byly při zakládání lokality nebo později provedeny následující zásahy řízené sukcese (a managementu), které mají vztah k průzkumu.

Mokřadní společenstva: introdukce mokřadních rostlin do všech pěti tůní (a na břeh jezera) proběhla v roce 1998. Rostliny byly odebrány přímo na lokalitě (na dnes již téměř zaniklém mokřadním stanovišti pod pahorkem) nebo z okolních vhodných stanovišť. Jednalo se o druhy orobinec široolistý (*Typha latifolia*), rákos obecný (*Phragmites australis*), stulík žlutý (*Nuphar lutea*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), žabník jitrocelový (*Alisma-plantago aquatica*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*). Bylo sem přeneseno také rybníční bahno s vývojovými stadii přezimujících živočichů a rostlin. K tůním a na břeh jezera (také v podobě vrbového plůtku) je průběžně doplňována vrba (*Salix* spp.).

Luční společenstva: byl proveden přenos semen rostlin z blízkých květnatých luk na luční plochy jádrové části biocentra (1998). Výsev lučních druhů (2000) byl realizován do tzv. pokusných ploch, tří čtverců o straně 10 m, v nichž byla odstraněna původní vegetace a vyseta komerční květnatá směs. Směs obsahovala 64 druhů s různými ekologickými nároky, 54 druhů lučních květin a 10 druhů trav. Dosud pravidelně probíhá kosení.

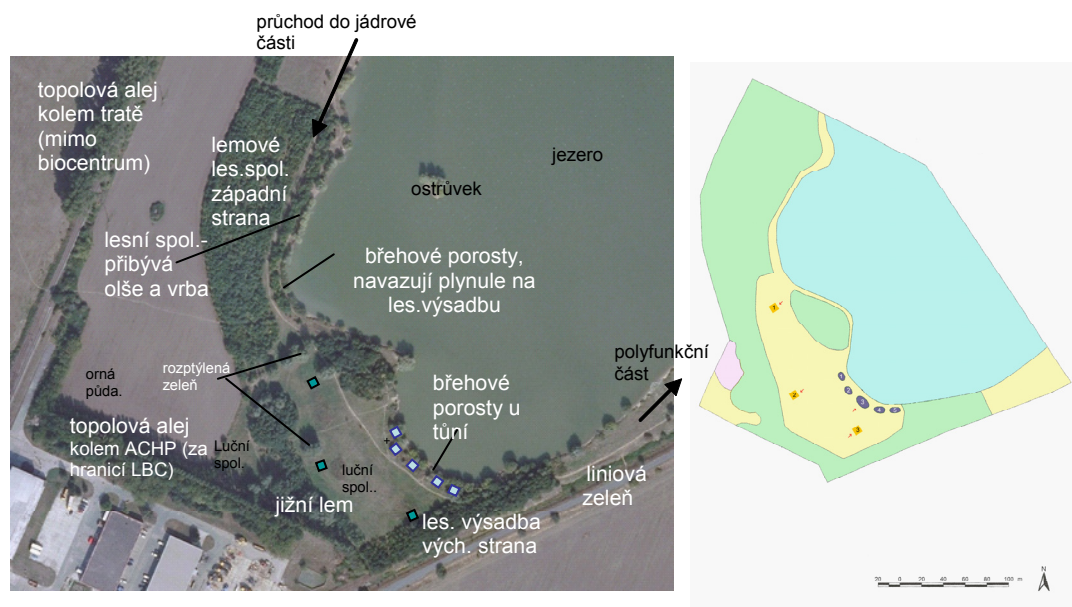
Lesní společenstva: zásahy v nich lze považovat za spojené se zakládáním lokality (dle projektu Štěpničková, Zimová 1994 a 1997), nikoli s mimořádným zásahem řízené sukcese. I jich se ale dotýká management péče a monitoring. Na počátku vývoje byla výsadba vyžínána, první prořezávka proběhla v roce 2006.



1: Schéma biocentra s důrazem na jádrovou část a celkový pohled



2: Znárodnění předmětu monitoringu v jádrové části biocentra



3: Rozmístění lesních společenstev jádrové části a schéma jádrové části

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro mokřadní společenstva tůň projekt předpokládá zastoupení všech složek společenstev stojatých vod, tj. tvrdé bahenní vegetace, ponořené měkké vegetace i vegetace volného bahenního dna. Několik let po založení tůň se společenstva slibně vyvíjela a pro rok 2002 je tedy možné vyslovit po-

zitivní hodnocení. Tůně byly pestrou a atraktivní složkou lokality. Rok 2007 a následující přinesl zhoršení stavu. Celkově se sice v roce 2007 vyskytoval podobný počet mokřadních druhů (Tab. III), ne ale ve všech tůňích, některé druhy zmizely zcela (vodní vegetace – *Nuphar lutea*, *Batrachium trichophyllum*) a na úkor rozvoje rákosin klesala abundance

I: Srovnání abundance (A) druhů na pokusných lučních plochách v letech 2002 a 2007 (období květen/červen – září s důrazem na měsíc červenec)

rok		2002		2007	
počet druhů v plochách (celkem vč. doplňkových)		76		85	
- počet druhů bylin		60		69	
- počet druhů trav		16		16	
celkem zaznamenáno 102 druhů		plocha č.	A	plocha č.	A
byliny – 83 druhů					
<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný	1,2,3	5	1,2,3	5
<i>Achillea ptarmica</i>	řebříček bertrám	1,3	2	-	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	řepík lékařský	-	-	1,2,3	4
<i>Allium angulosum</i>	česnek hranatý	-	-	1	1
<i>Amoracia rusticana</i>	křen selský	-	-	3	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	úročník bolhoj	3	1	-	-
<i>Arctium lappa</i>	lopuch větší	3	1	3	1
<i>Arctium tomentosum</i>	lopuch plstnatý	1	1	1	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl	1,2,3	4	1,2,3	3
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	kozinec sladkolistý	-	-	1,2,3	3
<i>Betonica officinalis</i>	bukvice lékařská	-	-	1,2	1
<i>Campanula rapunculoides</i>	zvoněk řepkovitý	-	-	3	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	zvoněk okouhlostý	1	1	2,3	1
<i>Carduus crispus</i>	bodlák kadeřavý	3	1	-	-
<i>Centaurea jacea</i> s.l.	chrpa luční	1,2,3	3	1,2,3	4
<i>Centaurea scabiosa</i>	chrpa čekánek	-	-	1,3	1
<i>Cerastium holsteoides</i>	rožec obecný	1	1	1,2,3	2
<i>Cichorium intybus</i>	čekanka obecná	1,2,3	4	1,2,3	3
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	1,2,3	2	1,2,3	5
<i>Cirsium vulgare</i>	pcháč obecný	1,2,3	2	3	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	svlačec rolní	2	1	1	1
<i>Conyza canadensis</i>	turanka kanadská	1	1	-	-
<i>Coronilla varia</i>	čičorka pestrá	1,3	1	1,2,3	3
<i>Crepis biennis</i>	škarda dvouletá	1,3	1	1,2,3	3
<i>Cruciata laevipes</i>	svízelka chlupatá	1,3	4	1,2,3	5
<i>Daucus carota</i>	mrkev obecná	1,2,3	2	2,3	2
<i>Dianthus armeria</i>	hvozdík svazčitý	1,2,3	4	-	-
<i>Dianthus carthusianorum</i> s.l.	hvozdík kartouzek	1,2,3	4	1,2,3	3
<i>Dianthus deltoides</i>	hvozdík kropenatý	1,2,3	3	1,2,3	5
<i>Dianthus superbus</i>	hvozdík pyšný	1,3	2	1,2,3	1
<i>Erigeron annuus</i>	turan roční	1	1	1	1
<i>Filipendula vulgaris</i>	tužebník obecný	-	-	1,3	1
<i>Galium mollugo</i>	svízel povázka	1,2,3	4	1,2,3	5
<i>Galium verum</i>	svízel syřišťový	1,3	3	1,2,3	5
<i>Geranium molle</i>	kakost měkký	-	-	1	1
<i>Geranium pratense</i>	kakost luční	-	-	1,2,3	2
<i>Glechoma hederacea</i>	popenec obecný	-	-	1	3
<i>Hieracium aurantiacum</i>	jestřábník oranžový	3	1	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná	1,2,3	3	1,2,3	5
<i>Knautia arvensis</i>	chrastavec rolní	1,3	3	1,2,3	3
<i>Lathyrus pratensis</i>	hrachor luční	-	-	-	-
<i>Lathyrus tuberosus</i>	hrachor hlíznatý	-	-	3,2	2

<i>Leucanthemum vulgare</i>	kopretina bílá	1,3	4	1,2,3	3
<i>Linaria vulgaris</i>	lnice květel	1,2,3	5	1,2,3	3
<i>Lotus coriculatus</i>	štírovník růžkatý	1,2,3	5	1,2,3	5
<i>Malva moschata</i>	sléz pižmový	1,2,3	2	1,2,3	2
<i>Matricaria maritima</i>	heřmánkovec přímořský	1,2,3	4	1,3	2
<i>Medicago lupulina</i>	tolice dětelová	1,3	2	1,2,3	4
<i>Melilotus albus</i>	komonice bílá	1,2,3	4	1,2,3	3
<i>Melilotus officinalis</i>	komonice lékařská	3	2	-	-
<i>Myosotis arvensis</i>	pomněnka rolní	3	1	-	-
<i>Odontites vernus</i> s.l.	zdravínek jarní	1	1	-	-
<i>Onobrychis viciifolia</i>	vičenec ligrus	-	-	1,2,3	2
<i>Origanum vulgare</i>	dobromysl obecná	2	2	1,2	4
<i>Pastinaca sativa</i>	pastinák setý	1,2,3	3	1,2,3	2
<i>Persicaria lapathifolia</i>	rdesno blešník	1,2	1	1,3	1
<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý	1,2,3	5	1,2,3	5
<i>Plantago media</i>	jitrocel prostřední	1,2,3	3	1,2,3	3
<i>Potentilla anserina</i>	mochna husí	1,3	2	1	2
<i>Potentilla recta</i>	mochna přímá	-	-	-	-
<i>Potentilla repens</i>	mochna plazivá	-	-	1,2	1
<i>Primula veris</i> s.l.	prvosenska jarní	-	-	1,2,3	1*
<i>Prunella vulgaris</i>	černohlávek obecný	-	-	1,2	3
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	rozrazil klasnatý	-	-	1,2,3	1
<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřník plazivý	1,3	2	1,3	2
<i>Rumex acetosa</i>	šťovík kyselý	2	1	2,3	3
<i>Rumex crispus</i>	šťovík kadeřavý	1,2	1	1	1
<i>Salvia pratensis</i>	šalvěj luční	-	-	1	1
<i>Sanguisorba minor</i>	krvavec menší	1,2,3	4	1,2,3	4
<i>Senecio jacobaea</i>	starček přímětník	-	-	1	1
<i>Silene dioica</i>	knotovka červená	3	1	-	-
<i>Silene vulgaris</i>	silenska nadmutá	1,3	3	1,3	4
<i>Stellaria media</i>	ptačinec prostřední	3	1	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	kostival lékařský	2,3	2	1,2	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	vrtič obecný	1	1	-	-
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	pampeliška	1	1	2	1*
<i>Tragopogon orientalis</i>	kozí brada východní	2	1	1,2,3	2
<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční	1,3	3	1,2,3	5
<i>Trifolium repens</i>	jetel plazivý	-	-	1,2,3	4
<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá	3	1	3	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezekvítek	3	1	1	1
<i>Veronica teucrium</i>	rozrazil ožankový	1,3	1	1,3	5
<i>Vicia cracca</i>	vikev ptačí	-	-	3	1
trávy – 19 druhů					
<i>Agrostis stolonifera</i>	psineček výběžkatý	1,2	2	-	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	psárka luční	3	1	1,2,3	2*
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	tomka vonná	1,3	1	1,2,3	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	ovsík vyvýšený	1,2,3	3	1,2,3	4
<i>Bromus mollis</i>	sveřep měkký	1	1	1,3	1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní	1	2	1	2
<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá	-	-	3	1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	metlice trsnatá	-	-	1	1

<i>Elytrigia intermedia</i>	pýr prostřední	2	1	-	-
<i>Elytrigia repens</i>	pýr plazivý	1,2,3	2	1,3	1
<i>Festuca arundinacea</i>	kostrava rákosovitá	2,3	2	-	-
<i>Festuca rubra</i>	kostrava červená	1,2,3	4	1,2,3	4
<i>Festuca pratensis</i>	kostrava luční	2,3	3	1,2	3
<i>Holcus lanatus</i>	medyněk vlnatý	1,2,3	3	1,2,3	1
<i>Holcus mollis</i>	medyněk měkký	-	-	1,2,3	1
<i>Phleum pratensis</i>	bojínek luční	1,2,3	5	1	4
<i>Poa palustris</i>	lipnice bahení	1,2	5	1,2	3
<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční	1,2,3	3	1,2,3	3
<i>Poa trivialis</i>	lipnice obecná	1,2,3	3	2,3	3

Pro rok 2002 nejsou známy údaje o jarním aspektu ploch (květen)

* v časně jarním aspektu je druh početnější

II: Počty druhů, které byly obsaženy ve výsevné směsi a skutečně se v pokusných plochách vyskytly

počet druhů	zakládající směs	2002	2007
celkem	64	32	37
byliny	54	28	32
trávy	10	4	5

III: Počty druhů v tůňích

Počet zaznamenaných druhů	65									
Druhy vod, mokřadů	22									
rok	2002					2007				
TŮŇ ČÍSLO	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
počet druhů	59					48				
pokryvnost tůně (%) -včetně plovoucích druhů	95	80	98	98	80	60	85	95	60	15
- druhy vod, mokřadů celkem	20					19				
- druhy vod, mokřadů	9	10	14	16	11	14	11	12	13	8
- druhy nitrofilní a ruderalní celkem	20					15				
- druhy nitrofilní (s oblibou na dusíkatých půdách) a ruderalní	9	10	16	11	8	8	5	4	4	5

nižších vrstev (Tab. IV). Dobře se dařilo vrbám (*Salix* spp.). V tůňích probíhalo přirozené zazemňování, negativní stav byl podpořen klimatickými podmínkami (suchem), klesala hladina podzemní vody, což se projevovalo v jezeře i tůňích, které byly dlouhodobě bez vody. V některých tůňích (zejména č. 5) je v roce 2009 zastoupení mokřadních druhů minimální. Dno tůně je v podstatě bez mokřadní vegetace, zato vzrůstá početnost kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*). Ve špatném stavu jsou i malé tůně č. 1, 2. V tůňích se již nevyskytují obojživelníci. Je tedy otázkou, zda nepřistoupit k obnově tůní (po zvážení předpokladu úspěchu zvrácení degradace a udržitelnosti akce).

V pokusných lučních plochách jsou přítomny druhy obsažené ve výsevné směsi. V roce 2002 bylo zaznamenáno 76 druhů (60 bylin a 16 trav), v roce 2007 potom 85 druhů (69 bylin a 16 trav). Z toho 32 a 37 druhů bylo obsaženo ve výsevné směsi, minimálně 48 druhů vyskytujících se na lokalitě v roce 2007 tedy mělo jiný původ; např. mohou pocházet z přenosu sena nebo jsou důsledkem přiroze-

ného šíření rostlin. Zásoba semen v půdě by mohla být značná, při vhodných podmínkách se mohou (i po letech) stále objevovat druhy, u kterých existuje možnost, že pocházejí ze zásahů řízené sukcese. Odlišné od výsevné směsi je v hodnocených plochách zastoupení trav. Druhy pokusných ploch uvádí Tab. I. Vyskytují se mezi nimi i druhy synantropní, ruderalní. Porost ploch je zapojený. Plochy se kompaktně rozrůstají do okolního lučního porostu a šíří se i jednotlivé druhy (oběma směry). Obecně lze konstatovat, že druhy v lučních společenstvech odpovídají typu stanoviště a probíhající sukcesí (různorodosti dané předchozím využitím území) a zásah řízené sukcese jejich vývoj pozitivně ovlivnil. Dle diagnostických druhů a přírodních podmínek se jako nejpravděpodobnější na lokalitě jeví vývoj společenstva třídy Molinio-Arrhenatheretea. Vývoj společenstva odpovídá předpokladu v projektu biocentra.

Druhovú skladbu ve vysazeném lesním porostu v podstatě odpovídá projektu výsadby. Mírně se liší poměrem zastoupených druhů a objevují se i druhy

IV: Druhy v tůních a jejich abundance

	druh	2002	2007	pozn.
<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný	2	-	l D n
<i>Agrostis stolonifera</i>	psineček výběžkatý	2	-	t l 0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	žabník jitrocelový	3	3	*
<i>Arctium tomentosum</i>	lopuch plstnatý	2	1	r n *
<i>Arrhenatherum elatius</i>	ovsík vyvýšený	2	-	t l
<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl	2	1	r n
<i>Batrachium trichophyllum</i>	lakušník nitovitý	5	-	* ~
<i>Bidens tripartita</i>	dvouzubec trojdílný	2	2	*
<i>Butomus umbellatus</i>	šmel okoličnatý	4	3	* ~
<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní	2	2	t
<i>Carex vesicaria</i>	ostřice měchýřkatá	1	4	* D
<i>Centaurea pratensis</i>	chrpa luční	1	1	l D 0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	2	2	r
<i>Cirsium vulgare</i>	pcháč obecný	1	1	r n
<i>Crepis biennis</i>	škarda dvouletá	1	2	l
<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá	2	1	t l r n
<i>Daucus carota</i>	mrkev obecná	-	1	l (r) 0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ječatka kuří noha	2	-	t n r
<i>Elytrigia repens</i>	pýr plazivý	2	-	t 0
<i>Epilobium hirsutum</i>	vrbovka chlupatá	1	1	* →
<i>Equisetum arvense</i>	přeslička rolní	2	2	* (r)
<i>Festuca arundinacea</i>	kostřava rákosovitá	2	3	t (l) *
<i>Festuca pratensis</i>	kostřava luční	2	1	t l D
<i>Geranium pratense</i>	kakost luční	-	1	l 0
<i>Holcus lanatus</i>	medyněk vlnatý	3	1	t * l D
<i>Iris pseudacorus</i>	kosatec žlutý	4	4	* D
<i>Juncus effusus</i>	sítina rozkladitá	4	4	* t D
<i>Juncus inflexus</i>	sítina sivá	2	2	* t D
<i>Lactuca serriola</i>	locika kompasová	4	1	r n
<i>Lemna minor</i>	okřehek menší	3	1	* ~
<i>Lolium multiflorum</i>	jílek mnohokvětý	2	-	t r 0
<i>Lolium perenne</i>	jílek vytrvalý	2	-	t r * 0
<i>Lycopodium europaeus</i>	karbinec evropský	3	2	* D
<i>Lythrum salicaria</i>	kyprej vrbice	2	1	* n
<i>Matricaria maritima</i>	heřmánkovec přímořský	-	1	n r
<i>Medicago sativa</i>	tolice vojtěška	1	-	0
<i>Melilotus alba</i>	komonice bílá	2	2	n
<i>Mentha arvensis</i>	máta rolní	2	1	*
<i>Myosoton aquaticum</i>	křehkýš vodní	-	1	*
<i>Nuphar lutea</i>	stulík žlutý	4	-	* ~
<i>Pastinaca sativa</i>	pastinák setý	1	2	r n
<i>Persicaria lapathifolia</i>	rdesno blešník	2	3	* (~ r)
<i>Phalaroides arundinacea</i>	chrastice rákosovitá	3	4	t * D
<i>Phleum pratense</i>	bojínek luční	3	1	t l (*)
<i>Phragmites australis</i>	rákos obecný	2	5	* t D
<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý	1	1	l D n
<i>Plantago media</i>	jitrocel prostřední	2	-	l 0
<i>Poa palustris</i>	lipnice bahenní	3	2	t * (l) D

	druh	2002	2007	pozn.
<i>Poa trivialis</i>	lipnice obecná	2	-	t l *
<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřník plazivý	1	2	* l n (r)
<i>Rumex acetosa</i>	šťovík kyselý	1	1	* l D 0
<i>Rumex crispus</i>	šťovík kadeřavý	1	-	r n
Salix spp.	vrby	4	5	* D
Scirpus sylvaticus	skřípina lesní	1	2	* t (l)
<i>Silene vulgaris</i>	silenska nadmutá	1	-	l n
<i>Stellaria media</i>	žabinec prostřední	1	-	r n
<i>Symphytum officinale</i>	kostival lékařský	2	2	* l D (r)
<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční	3	3	l
<i>Trifolium repens</i>	jetel plazivý	2	-	l n
<i>Tussilago farfara</i>	podběl lékařský	3	1	* (r)
Typha latifolia	orobinec široolistý	5	5	* D
<i>Ursica dioica</i>	kopřiva dvoudomá	1	3	r n *
Veronica anagallis-aquatica	rozrazil vodní	-	1	* → n
Veronica beccabunga	rozrazil potoční	1	-	* →
<i>Vicia sepium</i>	vikev plotní	-	1	l n 0

Vysvětlivky:

tučně (žádoucí, typické) druhy mokřadních společenstev

* druhy mokřadní, vodní ale také vlhkomilné, druhy břehů stojatých a tekoucích vod

→ druhy spíše tekoucích vod

~ vegetace hladiny tůň (plovoucí)

r druhy rumišť nebo vyskytující se i na rumišťích, antropogenních půdách, často plevel

n nitrofilní nebo s oblibou na dusíkatých půdách (i mírně)

t trávy

l luční druhy

D druhy doporučené projektem pro mokřadní (nebo i luční) společenstva

0 druhy jež lze pominout (druh s ojedinělým výskytem a s příslušností k jiným stanovištím, identifikován jen na te-restrickém břehu apod.)

() vlastnost nelimitující nebo nepodstatná pro náš konkrétní případ (např. (r) - druh, vyskytující se i na rumišťích, ale stejně tak typický v břehových porostech, možný výskyt na rumišťích tak není podstatná charakteristika)

v projektu neuvedené. To může být důsledkem ne-jednotného sadebního materiálu (či přirozeného ší-ření). Lesním společenstvům téměř schází bylinné patro. Základní kostru tvoří dub letní (*Quercus robur*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), méně je zastoupen javor babyka a mléč (*Acer campestre*, *A. pla-tanoides*), střemcha obecná (*Prunus padus*), vyskytuje se lípa srdčitá (*Tilia cordata*), jako důsledek přiroze-ného šíření topol (*Populus* spp.) a výjimečně vrba (*Salix* spp.), ve skupinách navazujících na pobřežní ve-getaci jsou keřové i stromové vrby (*Salix* spp.) častější a je zastoupena olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Keřové patro (v ekotonu k lučním společenstvům velmi husté) tvoří kalina obecná (*Viburnum opulus*), svída kr-vavá (*Swida sanguinea*), krušina olšová (*Frangula alnus*), zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*), brslen evropský (*Euonymus europaea*), růže šípková (*Rosa canina*), z ne-vysazovaných bez černý (*Sambucus nigra*). Kondice lesních porostů je dobrá, výskyt škůdců a poškoze-ných jedinců není alarmující, byly ale zaznamenány i potenciálně nebezpečné invazní druhy javor jasa-nolistý (*Acer negundo*), dub červený (*Quercus rubra*), tr-novník akát (*Robinia pseudoacacia*).

Celkově lze konstatovat, že stav lokality je dobrý a odpovídá stadiu sukcesního vývoje a podmín-kám lokality. Ve společenstvech (zejména lučních) se stále objevují nové vhodné druhy. Nárůst počtu druhů obecně nemusí být jen pozitivním ukazate-lem, může jít také o druhy agresivní, invazní. I ta-kové jsou ve společenstvech přítomny, jedná se ze-jména o již jmenované dřeviny, v okraji lučního společenstva se šíří slunečnice topinambur (*He-lianthus tuberosus*). Lokalita je silně antropogenně ovlivněna, udržení jejího dobrého stavu vyžaduje mnoho vkladů a pečlivě prováděný management. Je třeba zaměřit ho zejména na kosení (ploch biocen-tra i ruderalních porostů na hranici), které podpo-ruje odolnost společenstev, zlepšuje zapojení po-rostu, brání šíření náletových dřevin a invazních druhů. Lesní společenstva nevyžadují každoroční péči, ale vyžadují sledování stavu, kondice a prosto-rových vztahů porostu, výskytu škůdců, invazních druhů, i potenciální nebezpečnosti pro návštěv-níky. Obecně je nezbytné pokračovat v pravidelném monitoringu všech složek (společenstev) biocentra a na jeho základě aplikovat management, ať už by se jednalo o pravidelná nebo mimořádná opatření.

SOUHRN

Lokální biocentrum Hráza Kroměříž bylo založeno na místě vytěženého ložiska šterkopísku. Při obnově rostlinných společenstev bylo užito postupů ekologické obnovy. Jde o postup vhodný zejména v územích, která se mají stát blízka přírodě a sloužit např. jako složka ÚSES. Článek obsahuje zásady plánování projektu obnovy, některé metody ekologické obnovy a přináší výsledky průzkumu lučních, mokřadních a lesních společenstev v biocentru, jejichž stav dvanáct let po založení vypovídá o úspěšnosti projektu, správné volbě managementu. Významnou metodou užívanou při ekologické obnově je řízená sukcese. Bylo jí využito také v biocentru Hráza u Kroměříže.

Zájmová lokalita leží v blízkosti města Kroměříže v nivě řeky Moravy, v nadmořské výšce 188 m. Její rozloha je 20,4 ha, z čehož 13,9 ha tvoří bezodtoké jezero. Je účelově rozdělena na část jádrovou, která byla předmětem monitoringu a část polyfunkční, sloužící rekreaci. Je pod silným antropogenním vlivem.

Lesní společenstva jádrové části tvoří lem lokality, dobře je rozvinuta pobřežní vegetace, je zde vyhloubeno pět tůň s mokřadními společenstvy a značnou plochu pokrývají luční společenstva se založenými pokusnými plochami (tři čtverce o hraně 10 m, do kterých byla vyseta směs lučních druhů a byly předmětem monitoringu), viz Obr. 1 a 3. Průzkum v biocentru probíhal v letech 2002 až 2009. Pro srovnání byly vybrány roky 2002 a 2007 (Tab. I až IV), u lesních porostů jsou uvedeny výsledky z roku 2009. Průzkum byl založen na inventarizačním soupisu rostlinných druhů a odhadu abundance (dle Braun-Blanquetovy stupnice), určení druhů dřevin a keřů (Obr. 2).

V pokusných plochách lučních porostů bylo zjištěno, že se zde vyskytují druhy obsažené ve výsevné směsi, ale i další. Plochy jsou květnaté a dochází k šíření druhů do okolního lučního porostu. Stav společenstva je dobrý a směřuje k cílovému stavu vymezenému projektem. Výskyt negativních jevů není alarmující, společenstvo dobře reaguje na zvolený management.

Stav úspěšně založených mokřadních společenstev se v průběhu let zhoršoval. Tůňe přirozeně zarůstají zejména rákosem (*Phragmites australis*) a orobincem (*Typha latifolia*) a došlo k poklesu hladiny podzemní vody, což má za následek snížení abundance nebo vymizení druhů, nevyskytují se zde ani dříve hojní obojživelníci. Vzhledem k atraktivnosti, jakou tůňe lokality přinášely, by bylo vhodné uvažovat o zvrácení tohoto (byť přirozeného) procesu a o obnově tůň.

Lesní společenstva prospívají velmi dobře. Jsou zastoupeny všechny druhy určené projektem. Výskyt škůdců či jinak poškozených dřevin není alarmující. Je však třeba sledovat invazní druhy, které se sem šíří samovolně nebo byly dokonce záměrně vysazeny.

Celkově lze stav lokality hodnotit jako dobrý. Udržení pozitivního stavu lokality jako celku je ale závislé na velkém množství vstupů. Údržba je financována vlastníkem lokality městem Kroměříž. Lokality je nutné nadále sledovat a aplikovat adaptivní management.

management, monitoring, společenstvo, ÚSES

SUMMARY

The local biocentre Hráza near Kroměříž was established in the exhausted gravel-sand pit. The methods of ecological restoration were used for the renovation of plant communities which are suitable mainly for the areas with potential to be close to the nature and proposed for example as the elements of TSES. The presented paper comprises the principles of the project planning, some methods of ecological restoration and brings the results of long-term monitoring of meadow, wetland and forest communities, which development 12 years after the establishment shows the success of project and the correct selection of management style. A controlled succession is an important method often used in a ecological restoration and it was also used in the biocentre Hráza, concretely the sowing of meadow plant species, the seed transfer from another similar localities (by hay to meadow and silt to the shores of ponds), the transfer of wetland species to the shores of ponds and additional crops of shore vegetation (willows – *Salix* spp.), initiating of regular management (mainly mowing) and maintenance of monitoring.

The locality under study is placed near the city of Kroměříž in the alluvium of the river Morava, 188 m above sea level. The total area occupies 20.4 ha, thereout the undrained pond forms 13.9 ha. It is expediently divided into the basic natural part, which has been monitored, and the multifunctional part for relaxation and recreation. Whole biocentre is under the deep antropogennic impact.

The forest community of basic natural part form the edge of the locality. The shore vegetation is well developed – there are five small ponds with wetland communities. Main part of the area is covered by meadow coenoses with established experimental plots (3 squares with 10 m edges where a mixture of meadow plant species was sowed and were subsequently monitored) – see Figs. 1 and 3. A survey in the biocentre has been performed during the years 2002-2009. For the comparison, the years 2002 and 2007 were chosen (Tabs. I–IV), for forest species the results from 2009 are presented. The research

was based on the inventory of plant species and the estimation of abundance (according to Braun-Blanquet's scale), on the determination of wood and shrub species – see Fig. 2.

In the experimental plots with meadow coenosis not only the species contained in the sowing mixture were registered but also some other species. The plots are floriferous and the species are spread to adjacent meadow communities. The condition of community is good with tendency to final character defined by the project. The occurrence of negative effects is not alarm and the community adequately reacts for chosen management.

The condition of successfully established wetland coenoses had been more and more worse during the years. The ponds are naturally growing over mainly by *Phragmites australis* and *Typha latifolia*, and also groundwater level is lower what negatively affects the abundance or the extinction of another species, including previously common amphibians. Due to certain attractiveness of the ponds it would be useful to speculate about the reverse of this, although natural, process and about the restoration of the ponds.

The forest communities are in very good condition. All species assessed in the project are registered in the locality. The occurrence of the pests or otherwise damaged woods is not dangerous. However, it is necessary to continue with monitoring of invasive plants spontaneously distributed or even expressly planted out.

Finally, the general condition of the locality can be rated as good. The maintenance of positive condition of the locality depends on many various inputs and is funded by the owner of the locality – city of Kroměříž. In the future it will be necessary to continue with monitoring and to apply the adaptive management.

LITERATURA

- KOVÁŘ, P. (ed.), 2004: *Natural Recovery of Human-Made Deposits in Landscape: Biotic Interactions and Ore/Ash-Slang Artificial Ecosystems*. Praha: Academia, 358 s. ISBN 80-200-1279-6.
- KUBÁT, K. et al. (EDS.), 2002: *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. 927 s. ISBN 80-200-0836-5.
- MORAVEC, M. a kolektiv, 1994: *Fytocenologie*. Praha: Academia, 1994. 403 s. ISBN 80-200-0128-X.
- PRACH, K., 2006: Ekologie obnovy jako mladý obor a uplatnění botaniky v něm, s. 13–21. In: PRACH, K., aj. (eds.) *Zprávy české botanické společnosti, materiály 21, Botanika a ekologie obnovy*. Praha: Česká botanická společnost, 255 s. ISBN 80-86632-11-3.
- PRACH, K., 1995: Restaurační ekologie, či ekologie obnovy. *Vesmír* [on line]. 1995, roč. 74, 143, č. 3. Dostupné na <<http://www.vesmir.cz/clanek/restauracni-ekologie-ci-ekologie-obnovy>>. ISSN 1214-4029.
- PRIMACK, RICHARD. B. et al, 2001: *Biologické principy ochrany přírody*. Praha: Portál, 352 s. ISBN 80-7178-552-0.
- ŘEHOUNKOVÁ, K., 2006: Spontánní sukcese vegetace ve štěrkopískovnách: možnost pro ekologickou obnovu, s. 125–133. In PRACH, a kol. (eds.) *Zprávy české botanické společnosti, materiály 21, Botanika a ekologie obnovy*. Praha: Česká botanická společnost, 2006. 255 s. ISBN 80-86632-11-3.
- ŠTĚPNIČKOVÁ, I., ZIMOVÁ, E. a kol., 1997: *Biocentrum Hráza: Projekt obnovy po povodni 1997*. Brno: Löw a spol., s. r. o.
- ŠTĚPNIČKOVÁ, I., ZIMOVÁ, E. a kol., 1994: *Projekt biocentra Hráza u Kroměříže*. Brno: Löw a spol., s. r. o., 16 s.

Adresa

Ing. Miluše Poláková, Odbor řízení dotačních programů, Krajský úřad Zlínského kraje, třída Tomáše Bati 21, 761 90 Zlín, Česká republika, e-mail: miluse.polakova@kr-zlinsky.cz.

