

Přírodovědecká fakulta UK

KNIHOVNA ÚŽP



323399422

986 521

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Ústav pro životní prostředí



## VLIV MANAGEMENTU NA BIODIVERZITU LUČNÍCH SPOLEČENSTEV

*Effect of management on biodiversity of meadow  
communities*

Bakalářská práce

Pavel Payne

2008

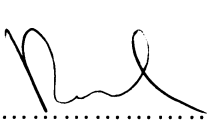
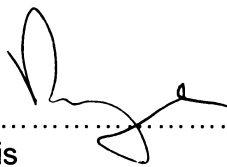
Vedoucí bakalářské práce: RNDr. P. Sklenář, PhD.

Prohlašuji, že jsem tuto ..... práci vypracoval(a) samostatně, pod vedením školitele Petra Sklenáře, a že jsem všechny použité prameny řádně citoval(a).

Jsem si vědom(a) toho, že případné využití výsledků, získaných v této práci, mimo Univerzitu Karlovu v Praze je možné pouze po písemném souhlasu této univerzity.

Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovatelů.

V Praze dne 28/8/2008

   
.....  
podpis

Děkuji vedoucímu bakalářské práce RNDr. Petru Sklenářovi, PhD. za trpělivost, ochotu a zejména cenné rady a připomínky a metodické vedení práce. Dále děkuji internímu konzultantovi z Ústavu pro životní prostředí, RNDr. Martinu Čihařovi, CSc, za další věcné poznámky a komentáře.

## **Abstrakt**

PAYNE, P. *Vliv managementu na biodiverzitu lučních společenstev*, Praha, 2008. Bakalářská práce. Karlova univerzita v Praze. Přírodovědecká fakulta. Ústav pro životní prostředí. Vedoucí práce RNDr. Petr Sklenář, PhD.

Tato práce pojednává o luční vegetaci nivních území a přibližuje, jaký na ni má vliv lidské hospodaření. V první části popisuje, jaké faktory se podílely a podílejí na charakteru a vzniku těchto společenstev, a k jakým změnám ve druhovém složení dochází v případě ponechání těchto luk ladem. Ve druhé části se zabývá konkrétní lokalitou v povodí řeky Sázavy a popisuje, jakým způsobem zde byl založen experiment, jež by měl ukázat právě vliv obnoveného hospodaření na druhovou skladbu ladem ponechané louky. Taktéž jsou zde popsány první výsledky, které dokládají poměrně vysoký stupeň degradace studovaného lučního společenstva.

**Klíčová slova:** nivní louky, management, obnova, biodiverzita

## **Abstract**

PAYNE, P. *Effect of management on biodiversity of meadow communities*

This work about the meadow vegetation of alluvial floodplains illustrates the effect of human management on this vegetation. In the first part it describes different factors which affect the formation and structure of these plant communities and changes in the species structure in case that these alluvial meadows were wasted. The second part discusses specific locality in the Sázava river basin and represents the experiment, which should find out the affect of recreated management to the species composition in this area. The first results denote that the vegetation in this locality is distinctively degraded.

**Key words:** alluvial floodplain meadows, management, restoration, biodiversity

# Obsah

1. Úvod, cíle práce.....	5
2. Teoretická část.....	7
2.1 Historie vývoje nivních ekosystémů .....	7
2.2 Vztahy lučních porostů k prostředí .....	8
2.3 Horizontální členění vegetace říčních niv .....	8
2.4 Fytcenologické jednotky nivních biotopů.....	9
2.5 Ekologické funkce nivních luk.....	10
2.6 Význam managementu nivních luk.....	12
2.6.1 Zarůstání nivních luk.....	12
2.6.2 Obnova managementu.....	12
3. Charakteristika enklávy.....	14
3.1 Umístění (+ letecké snímky) .....	14
3.2 Klimatické poměry .....	14
3.3 Geologické a půdní prostředí .....	14
3.4 Potenciální přirozená vegetace .....	15
3.5 Dosavadní hospodaření .....	15
4. Metodika.....	18
4.1 Vytyčení trvalých pokusných ploch .....	18
4.2 Metoda snímkování .....	18
4.3 Typy managementu .....	19
5. Výsledky prvního odečtu.....	20
6. Závěr.....	21
7. Literatura .....	22
8. Přílohy .....	24

# 1. Úvod, cíle práce

Aluviální luční porosty byly tradičně využívány pro získávání píce pro dobytek, což znamená, že byly pravidelně každoročně koseny. Díky tomuto hospodaření došlo k ustálení druhového složení rostlinných společenstev a vznikly tak biotopy, jež si získaly v přírodě nezastupitelnou ekologickou funkci. V mnohých případech se však během posledních 50 let od tohoto tradičního hospodaření upustilo a díky přirozené sukcesi se začala druhová skladba těchto polopřirozených rostlinných společenstev měnit. V ustáleném druhovém složení se začaly více uplatňovat kompetičně silnější druhy rostlin, což mělo za následek degradaci druhově bohatých porostů a narušení jejich ekologických funkcí. Z hlediska obnovy těchto polopřirozených biotopů je tedy žádoucí, aby tam, kde bylo od tradičního hospodaření upuštěno, došlo k jeho opětovnému zavedení.

V této práci mám za cíl: i) shrnout dosavadní poznatky o luční vegetaci říčních niv a vlivu managementu na jejich druhovou skladbu, ii) podle těchto poznatků navrhnout experiment, který by ukázal, jaký druh managementu bude nejvhodnější pro obnovu konkrétního degradovaného lučního porostu v povodí řeky Sázavy a iii) zhodnotit první získaná data o struktuře vegetace studovaného území a srovnat je s optimálním stavem.

V první, teoretické části, práce shrnuje poznatky o luční vegetaci říčních niv a zabývá se:

- vývojem vegetace nivních území od neolitu až po dnešek a antropogenními faktory, které měly vliv na její druhovou skladbu,
- heterogenitou vegetace nivních území, jaké se zde vyskytují jednotlivé typy lučních společenstev a jak jsou tato společenstva závislá na konkrétních abiotických faktorech prostředí,
- nivními loukami jako funkčními krajinnými prvky a popisuje, jaké ekologické funkce v přírodě zauímají,
- následky upouštění od tradičního způsobu hospodaření a změnami, ke kterým dochází v druhovém složení z kvantitativního i kvalitativního hlediska, a možnostmi obnovy těchto luk.

Ve druhé kapitole se zabývá charakteristikou studovaného území v povodí řeky Sázavy, konkrétně klimatickými, geologickými a půdními faktory, potenciální přirozenou vegetací a dosavadním hospodařením.

Třetí, metodická, část této práce popisuje experiment, který byl ve studovaném území

založen, a který by měl v budoucnu přinést informace o vlivu dvou typů managementu na degradované luční porosty. Experiment by měl, po získání dat z několika vegetačních sezón, ukázat, který z těchto dvou typů managementu bude nejvhodnější pro obnovu původního druhového složení aluviálního lučního společenstva. Tato metodická část popisuje:

- jakým způsobem byly zvoleny a vytyčeny trvalé pokusné plochy, na nichž se budou každoročně data odečítat,
- metodu, která byla použita při snímkování a škálu, která byla zvolena pro odhady pokryvností jednotlivých druhů,
- typy managementu, jež byly pro dané území vzhledem k jeho předchozí charakteristice zvoleny.

Čtvrtá část práce prezentuje data získaná prvním monitorováním vegetace a popisuje, v čem se studovaný porost liší od nedegradovaných aluviálních lučních společenstev.

## 2. Teoretická část

### 2.1 Historie vývoje nivních ekosystémů

V dobách předneolitických byla krajina na území střední Evropy převážně lesnatá a nivní louky, resp. přesněji travní porosty, se zde vyskytovaly spíše ostrůvkovitě na místech buď čerstvě překrytých říčními sedimenty, nebo pravidelně narušovaných vodní erozí. Tento stav byl udržován rovnováhou, nazývanou primární homeostáza (sec Librová 1988 in Rychnovská 1996). To se změnilo až po příchodu tzv. neolitické revoluce, kdy začal člověk krajinu významněji obhospodařovat a kácením původních nivních a lužních lesů získával půdu pro svou zemědělskou činnost. V těchto nivních územích se také soustřeďovala tehdejší sídla prvních zemědělců. Ostatní části krajiny však tehdy byly téměř bezvýhradně zalesněné a díky jejich vysoké vodní retenční kapacitě docházelo k záplavám jen velmi zřídka. Tak postupně vznikaly rozsáhlejší luční porosty, kde díky pravidelné seči a spásání dobyt看em došlo k ustálení druhového složení rostlinných společenstev a vytvoření prvních lučních cenóz. Až později, v období raného středověku, došlo v souvislosti s příchodem nových technologických a organizačních postupů, k odlesňování a obhospodařování pozemků i ve vyšších polohách. V důsledku těchto změn ztratila krajina dřívější retenční kapacitu a hydrologické poměry povodí se radikálně změnily. Krajina již nebyla schopna zadržet přívalové srážky či intenzivnější jarní tání sněhu a v aluviích řek začalo docházet k pravidelným záplavám. Tyto změny měly za následek přesunutí původních osad do příznivějších, nezaplavovaných poloh, změny v obhospodařování nivních území a s tím související změny ve druhovém složení aluviálních společenstev. Díky těmto změnám v charakteru přírodních podmínek odtud prakticky vymizela pole a hlavním způsobem hospodaření se zde stalo, zejména pro vysokou úrodnost půdy, pěstování píce pro dobytek, což mělo za následek ustálení nového druhového složení a vznik polopřirozené náhradní luční vegetace (Grulich et Danihelka 1996, Rychnovská 1996, Rychnovská et al. 1985).

Řeky v aluviu zde však v této době často měnily svá koryta, často se vytvářela a zanikala mrtvá ramena a tak v podstatě trvale docházelo k sukcesním pochodům. To se změnilo až s prvními antropickými technickými zásahy v povodí. Teprve díky nim se vegetace mohla stabilizovat v závislosti na již neměnných přírodních stanovištních podmínkách (pravidelných, každoročně se opakujících záplavách). Tento stav je dnes obecně vnímán jako ideální, resp. výchozí, neboť během několika staletí došlo k adaptaci cenóz na tyto podmínky a stabilizaci jejich druhového složení. Librová (sec Librová 1988 in Rychnovská 1996) tento stav považuje za sekundární homeostázu.



Výše popsaný stav trval prakticky do začátku velkých vodohospodářských úprav, jež byly na některých tocích prováděny již na přelomu 19. a 20. století a během první republiky. V 50. letech došlo ke kolektivizaci tehdejšího zemědělství, která posléze vedla k rozsáhlým regulacím vodních toků, zejména v 70. letech 20. století. Toky byly narovnávané a jejich břehy zpevňovány, potoky byly sváděny do vybetonovaných koryt. Louky s polopřirozenou, po staletí tradičním hospodařením stabilizovanou vegetační strukturou, byly melioračními úpravami odvodněny, rozorány a buď osety produkčními zemědělskými travinami nebo přeměněny na pole. V místech hůře dostupných pro těžkou zemědělskou techniku byly ponechány ladem a začaly zarůstat v příbřežních oblastech porosty s převládající kopřivou (třída *Galio-Urticetea*) místy také s hustými vrbovými křovinami (asociace *Salicetum triandro-viminalis*). V přiterasových sníženinách též docházelo k zarůstání luk vysokobylinnými porosty s tužebníkem (*Filipendula ulmaria*) (Blažková 1996). Druhová rozmanitost se tak rapidně snížila, díky melioracím se změnil vodní režim a občasné záplavy sahající až do zorněné části nivy mají významné degradační důsledky v podobě výmolných činností, odnosu povrchových vrstev nezpevněné půdy či nánosů šterku.

## **2.2 Vztahy lučních porostů k prostředí**

Ekologické faktory ovlivňující druhovou skladbu luk a pastvin lze rozdělit do dvou skupin, a to na faktory, které lze lidskou činností pozměnit málo nebo vůbec a faktory, jež jsou člověkem ovládnuté a pozměňované (Rychnovská et al. 1985). Do první skupiny patří klimatické poměry, intenzita slunečního záření, délka vegetačního období, geologický podklad a některé vlastnosti půdy (hloubka aktivního půdního profilu, půdní typ). Do druhé skupiny pak řadíme vodní režim, obsah humusu, fyzikální vlastnosti půdy, obsah přístupných živin, některé antropické faktory (intenzita kosení, pastva). Za hlavní a nejvíce ovlivňující faktory lze u přirozených luk považovat zejména ty, jež jsou neovlivnitelné a dané prostředím, kdežto u luk umělých a polokulturních spíše intenzitu kosení a způsob obhospodařování.

## **2.3 Horizontální členění vegetace říčních niv**

Uzemí říčních niv, ač geomorfologicky obvykle poměrně homogenní, bývají osidlována v různých částech různými typy vegetace. Tato heterogenita je způsobena především odlišnými erozně-akumulačními procesy v době záplav, různým vodním režimem a dynamikou živin v jejích částech.

Na základě výše uvedených faktorů lze nivní oblasti rozdělit na čtyři základní typy (Blažková 1996).

- 1) Příbřežní část nivy, pravidelně postihovaná většinou každoročními záplavami, mívá

nejmocnější vrstvy sedimentů a poměrně vyrovnaný vodní režim. Půdní vlhkost kolísá podle stavu vody v toku, udržuje se však v příznivých mezích. Souvislý luční porost je schopen zvláště dobře odolávat erozi i akumulacnímu působení záplav a dokáže jejich působení velmi efektivně využívat. Obecně se jedná zejména o louky psárkové (*Alopecuretum pratensis*, společenstva svazu *Alopecurion*).

2) Střední část nivy je výše položená, bývá méně často postihovaná záplavami a sedimentace zde není tak intenzivní. Vodní režim je střídavý s extrémí jarního převlhčení a letního prosýchání, dosti závislý též na zrnitostním složení podkladových sedimentů. V závislosti na různé dynamice vody a živin zde vznikají louky ze svazu *Molinion* nebo *Arrhenatherion*.

3) U některých širokých niv bývají odlišeny ještě podsvahové sníženiny, vzniklé ze slepých ramen toku, které zarůstají mokřadní vegetací, příp. rákosem (*Magnocaricetalia*). Podsvahové sníženiny mohou vznikat také výmolnou činností povodňových proudů, u nich však dochází spíše k zazemňování, než zarůstání. Tato stanoviště pak bývají osidlována zejména lesknicovými nebo metlicovými společenstvy (*Phalaridetum arundinaceae*, *Stellario-Deschampsietum*).

4) V místech, kde niva přechází ve vyvýšenou terasu, jsou stanoviště sycená bočním průsakem vody, případně pramennými vývěry, což zde zajišťuje vyrovnaný vodní režim bez výrazného kolísání vlhkosti. Tyto plochy bývají většinou osidlovány vysokostébelnými a vysokobylinnými společenstvy svazu *Calthion*. V případě, že bývají tyto porosty pravidelně (jednou až dvakrát do roka) koseny, dochází zde ke vzniku lučních společenstev podsvazu *Calthenion*. Pokud jsou však koseny méně často a nepravidelně, objevují se zde vysokobylinná společenstva podsvazu *Filipendulion*.

## 2.4 Fytocenologické jednotky nivních biotopů

Jak již bylo uvedeno v kapitole 2.2, vyskytují se na území říčních niv různé fytocenologické jednotky, jež jsou (pokud se jedná o ekvivalentní jednotku) též nazývány syntaxony. Ty určují, jaké je obvyklé druhové složení konkrétních rostlinných společenstev vyskytujících se na určitých stanovištích. Syntaxony byly v minulosti (např. Rychnovská et al. 1985) definovány charakteristickými (= význačnými) druhy, které vždy danou jednotku jednoznačně určovaly. Vedle charakteristických druhů bylo využíváno ještě druhů diferenciálních, které se mohly vyskytovat i ve více společenstvech současně, a vypovídaly zejména o vlhkostních poměrech daných stanovišť. Později se místo termínu „charakteristické“ a „diferenciální“ začalo používat termínu „diagnostické“ druhy (Moravec 1995). Stále však byly tyto druhy vybírány subjektivně podle nejednotných a explicitně nedefinovaných kritérií, a taky tyto seznamy ve skutečnosti obsahovaly i druh, které nelze považovat za diagnostické (Chytrý et

Tichý 2003).

Až v roce 2003 došlo, na základě explicitních statistických metod, k revizi dřívějších seznamů subjektivně vybíraných diagnostických druhů. Současně s tím byly vypracovány ještě explicitní metody k určení tzv. druhů konstantních a dominantních (Chytrý et Tichý 2003).

Druhy dominantní tvoří v jednotlivých porostech podstatnou část biomasy (procentické pokryvnosti vyšší než 50 % v alespoň 3 % snímků dané vegetační jednotky). Z dominantních druhů se může v syntaxonu vyskytovat i pouze jediný z uvedených a další mohou zcela chybět. Druhy diagnostické jsou druhy vyskytující se hlavně v daném syntaxonu, kdežto ve většině jiných syntaxonů jsou vzácné nebo zcela chybějí. Pro jejich určení bylo použito výrazně složitějšího statistického postupu. Konstantní druhy jsou ty druhy, které se vyskytují ve větším procentu vegetačních jednotek, ale nejsou druhy diagnostickými ani dominantními (frekvence jejich výskytu je vyšší než 25 % pro třídy a vyšší než 40 % pro svazy a podsvazy).

Kučera (2005) uvádí, na základě revidovaných seznamů diagnostických, konstantních a dominantních druhů, jako syntaxony aluviálních psárkových luk (řád *MOLINIANTALIA*, svaz *Alopecurion pratensis*) asociace *Alopecuretum pratensis*, *Agropyro-Alopecuretum*, *Stellario-Deschampsietum cespitosae*, *Deschampsio-Senecionetum aquatici*, *Sanguisorbo-Deschampsietum cespitosae*, *Sanguisorbo-Polygonetum bistortae*, *Holcetum lanati*. Soupis diagnostických druhů těchto luk se tedy částečně liší od dříve uváděných seznamů (poslední v práci Moravec 1995), které zahrnovaly pouze charakteristické a diferenciální druhy. Metodický postup při vytváření těchto revidovaných seznamů je uveden v práci Knollová et al. (2005).

Původní seznamy subjektivně vybíraných druhů některých fytoecologických jednotek jsou uvedeny v Appendixu 1 (Rychnovská et al. 1985; Moravec et al. 1995). Revidovaný seznam dominantních (zkratka Dm), diagnostických (zkratka Dg) a konstantních (zkratka C) druhů aluviálních psárkových luk je uveden v Appendixu 2 (Kučera 2005).

Výhoda této statistické formalizace spočívá zejména v možnosti určení důležitosti druhu v konkrétní kategorii. Lze tak porovnat, do jaké míry jsou druhy diagnostické, konstantní nebo dominantní, a zároveň kvantifikovat u konkrétního druhu jeho diagnostický, konstantní nebo dominantní význam v dané fytoecologické jednotce.

## **2.5 Ekologické funkce nivních luk**

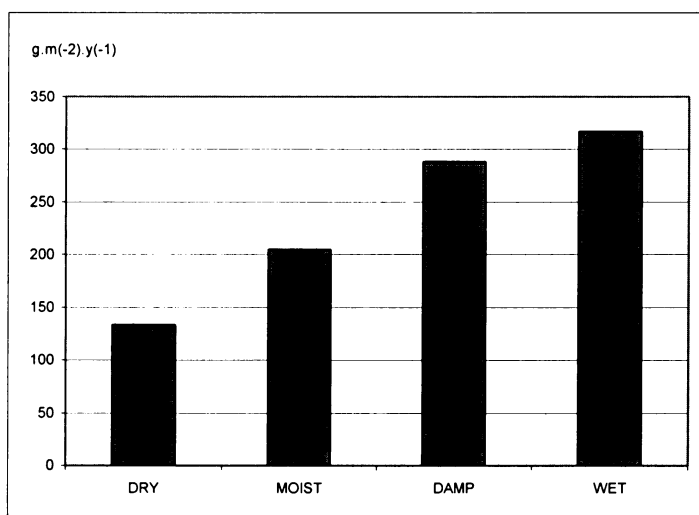
Periodicky zaplavované aluviální louky mají zjevně několikerou nezastupitelných funkcí v krajině. V první řadě je zde jasně patrný význam mohutné primární produkce, daný pravidelným zásobováním živinami prostřednictvím záplav a dobrou dostupností podzemní vody pro rostliny. Díky tomu jsou aluviální louky velmi vhodné k zemědělskému využití a poskytují např. oproti loukám mezofylním, při stejném vkladu dodatečné energie, asi čtyřnásobné výnosy.

Pro získání 1t sena je u mezofylních luk potřeba 3,41 GJ dodatkové energie, kdežto u aluviálních je to jen 0,93 GJ (Baláš et al. 1983, Rychnovská 1984). Jako zemědělsky nejvhodnější, tj. s nejvyšší krmnou hodnotou, jsou uváděny travinné porosty řádu *Molinietalia*, konkrétně svazu *Alopecurion* a *Cnidion* (Rychnovská et al. 1985).

Další významnou funkcí nivních luk v krajině je jejich schopnost zadržovat vodu při vylití toku z koryta a s tím související protierozní působení, dané zpomalením rozvodněného toku a zpevněním půdního povrchu kořáním rostlin. Toto působení je pochopitelně zajištěno také nivními nebo lužními lesy, nicméně lze usuzovat, že hustší a mělčí kořenový systém travin má proti řidšímu a hlubšímu kořání dřevin výraznější protierozní efekt (Květ 1996).

Vzhledem k pravidelným záplavám živinami bohatě zásobenou vodou a schopností rostlin tyto živiny v hojné míře asimilovat je třeba poukázat na třetí významnou funkci aluviálních luk, funkci filtrační. Jak ukazuje obrázek 1, schopnost inkorporace dusíku do nadzemní a podzemní biomasy rostlin klesá společně s množstvím záplavové vody rostlinám dostupné. Z toho vyplývá význam těchto společenstev jako důležitého činitele v omezování eutrofizace povrchových vod. Jak píše Hadincová (1996), sekané porosty obsahovaly při první seči 4,8–9,2 g N/m<sup>2</sup> a při seči druhé 3,3–4,5 g N/m<sup>2</sup>. Pro zachování funkčnosti tohoto „filtru“ je důležité, aby byly louky kolem toků alespoň jednou ročně koseny a naakumulované živiny se nedostávaly zpět do půdy prostřednictvím rozkladu stařiny.

S výše uvedenými funkcemi též souvisí vysoká intenzita půdotvorných procesů, založená na dobrém zásobení organickými látkami z odumřelých částí rostlin z nadzemního a podzemního opadu a zásobení živinami.



**Obr. 1.** Průměrná akumulace dusíku v nadzemní a podzemní biomase ve společenstvech suchobytných (DRY), mezofytních (MOIST), hygroyfytických (DAMP) a mokřadních (WET). Na ose y jsou uvedeny hodnoty v gramech na metr čtvereční za rok.

Zdroj: Rychnovská (1996).

## 2.6 Význam managementu nivních luk

Jakožto polopřirozená, člověkem ovlivněná vegetace, jsou luční porosty přímo závislé na managementu na nich vykonávaném. Dojde-li k upuštění od tohoto managementu, tj. ponechání luk ladem, stabilní druhová skladba společenstva se začne rychle měnit a louky začnou zarůstat dominantními druhy, jež vykazují zpravidla kompetitivní životní strategii s vysokou schopností vegetativního šíření (Grime et al. 1988).

### 2.6.1 Zarůstání nivních luk

Pokud tedy přestanou být aluviální psárkové louky pravidelně každoročně koseny, změní se poměr pokryvnosti zastoupených druhů. Dominantou se stane *Urtica dioica* mezi přetrvávajícími druhy svazu *Alopecurion pratensis*. V této fázi lze porost označit jako svaz *Urtica dioica*-[*Alopecurion/Galio-Urticetea*] (Kučera 1991). Dochází též ke snížení počtu druhů, průměrně z 22 na 18, a tím pádem i druhové diverzity (Shannon-Wienerův index  $H$  z 2,93 na 2,63) (Kučera 1996). Dále obvykle dochází ke zvyšování půdní vlhkosti, pórovitosti, klesá pH, stařina se pomaleji rozkládá, zvyšuje se poměr C/N a roste poměr nadzemní a podzemní biomasy. U některých luk též dochází ke zvýšenému vyplavování dusíkatých sloučenin z rozkládající se stařiny a tím pádem i k následné eutrofizaci půdy (Blažková 1989). Tyto faktory hrají významnou roli v omezení klíčení a růstu semenáčků a tím pádem i podporují vegetativní rozrůstání výběžkatých druhů. (Kučera 1996).

Ruderalizace a eutrofizace aluviálních luk jsou tedy provázeny nástupem nitrofilních druhů, které se buďto již vyskytují jako akcesorické druhy přímo v lučních společenstvech (např. *Agropyron repens*, *Urtica dioica*), nebo do porostů vstupují z přirozených společenstev říčních lemů (např. *Chaerophyllum bulbosum*, *Solanum dulcamara*, *Fallopia convolvulus*).

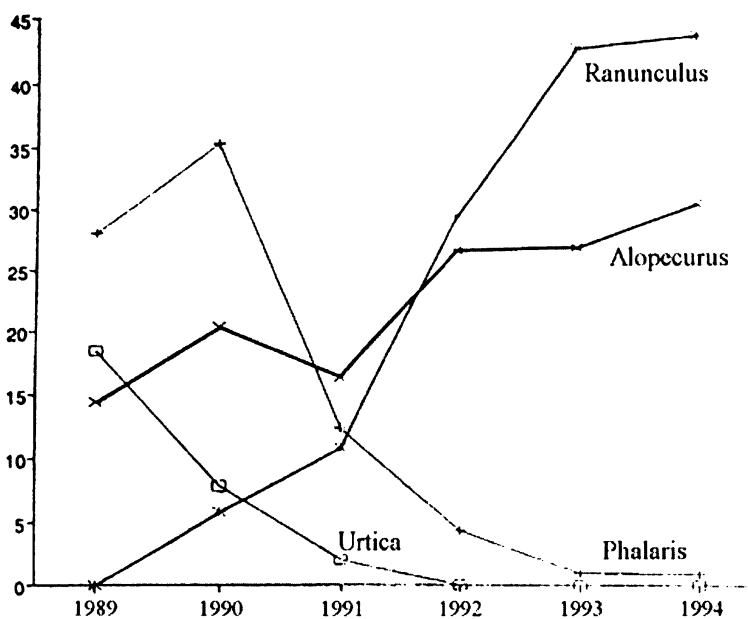
Sukcese však postupuje dále a postupně se začnou uplatňovat též konkurenční strategové, keřového a stromového patra.

### 2.6.2 Obnova managementu

V případě, že dojde k obnově pravidelné seče, vznikne výrazný selekční tlak a druhová skladba luk se začne poměrně rychle měnit. Například již po čtyřech sezónách obnovené seče na 20 let nekosené lokalitě u řeky Lužnice došlo k výraznému ústupu chrastice (*Phalaris arundinacea*) a téměř úplnému vymizení kopřivy (*Urtica dioica*) (Obr. 2). Také se zdvojnásobilo zastoupení psárky (*Alopecurus pratensis*), přibyla metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*) a objevila se řada dalších lučních druhů (*Taraxacum officinale*, *Myosotis palustris* agg., *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys* atd.). Výrazně též vzrostlo zastoupení pryskyřníku plazivého (*Ranunculus repens*) (Obr. 2). Celkový počet druhů se více než zdvojnásobil, stejně tak jako

průměrná druhová hustota (tj. počet druhů na m<sup>2</sup>)

Z těchto výsledků je zřejmé, že obnova zanedbaných porostů v druhově poměrně bohatou louku, která je svým druhovým složením podobná původní vegetaci, je nad očekávání rychlá. Tato rychlost obnovy je patrně dána tím, že v porostu stále přetrvávají některé druhy z fáze pravidelného kosení (*Alopecurus pratensis*). Dalším důležitým faktorem pro rychlou obnovu druhového složení je přítomnost druhů v blízkém okolí sečené lokality, jež se do lučního porostu vracejí. Taktéž přítomnost záplav a jejich schopnost zásobovat lokalitu diasporami dalších druhů je zde důležitým faktorem. Zde však velmi záleží na tom, zda se zdroje diaspor žádoucích druhů vyskytují výše proti proudu. (Prach et Straškrabová 1996).



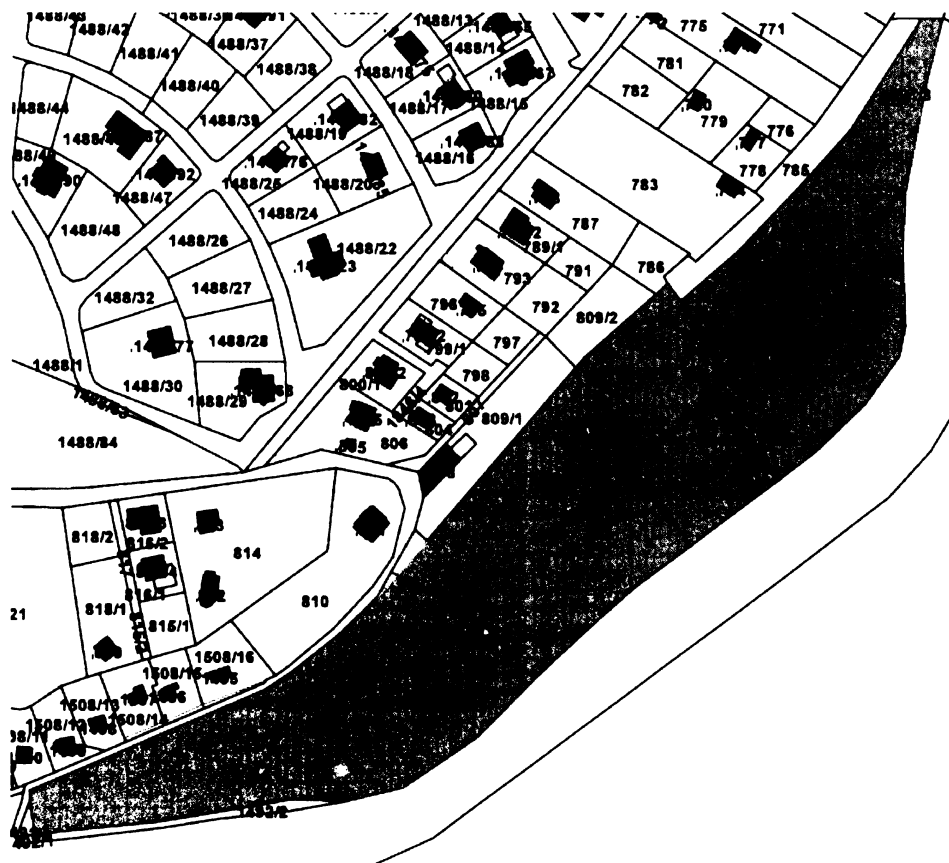
**Obr. 2.** Směna dominant během pěti let trvání experimentu s obnovou seče na lokalitě u řeky Lužnice. Na ose y je vynesena průměrná pokrývnost druhů na celém studovaném území, na ose x jednotlivé roky, kdy byla pokrývnost druhů odečítána. Jak z grafu jasně vyplývá, již po čtyřech letech došlo takřka k vymizení kopřivy (*Urtica dioica*) a chrastice (*Phalaris arundinacea*). Naproti tomu se rapidně zvýšila průměrná pokrývnost psárky (*Alopecurus pratensis*) a pryskyřníku (*Ranunculus repens*).

Zdroj: Prach et Straškrabová (1996).

### 3. Charakteristika enklávy

#### 3.1 Umístění (+ letecké snímky)

Studované území se nachází v katastru města Sázava v okrese Benešov ve Středočeském kraji. Jedná se o říční nivu, jež je v katastru obce Sázava vedena pod parcelními čísly 1491/3, 1491/4, 1491/5, 1491/6, 1491/7 a 1491/8. (Obr. 3 a 5)



*Obr. 3. Lokalita se nachází v katastru obce Sázava (okres Benešov). Na obrázku jsou oranžovou barvou vyznačeny parcely, jež do studovaného území spadají.*

*Zdroj: webové stránky městského úřadu Sázava, <http://mesta.obce.cz/sazava/>.*

#### 3.2 Klimatické poměry

Oblast se nachází v nadmořské výšce 312 m. n. m., průměrná roční teplota je zde 8 °C, roční průměrný úhrn srážek zde činí 650 mm, z čehož na vegetační sezónu (duben – listopad) připadá 350 mm (Průša et al. 1958).

#### 3.3 Geologické a půdní prostředí

Lokalita se nachází na nezpevněných nivních sedimentech kvartérního, přesněji holocénního stáří, v soustavě Českého masivu. Jedná se o náplavy hlinito-písčité až šterkovité

zrnitosti.

Půda je zde fluvizem, při jejímž vývoji se uplatňuje zejména aluviální akumulace materiálu erodovaného z příslušného povodí, jež bývá obvykle obohacen organickými látkami a živinami (Němeček et Novák 2001). Dochází k periodickému zvlhčování a vysychání, čímž jsou zapříčiněny objemové změny, jež mají za následek vymizení stratifikace a homogenizaci materiálu.

Terasa, jež s nivou sousedí, je stáří kambrického, mateční horninou je zde metamorfit dvojslídny svor, chronostratigraficky jde o útvar neoproterozoika až kambria. (ČGS 2003)

### 3.4 Potenciální přirozená vegetace

Potenciální přirozená vegetace na studovaném území jsou květnaté bučiny (*Eu-Fagenion*) reprezentované společenstvem lipových bučin s lípou srdčitou (*Tilio cordatae-Fagetum*) (Neuhäuslová et al. 1998). Vzhledem k faktu, že se však jedná o říční nivu, jež je charakterem přírodních podmínek velmi odlišná od dalších stanovišť, lze předpokládat, že se zde vyskytovaly spíše lužní lesy (*Salicion albae* nebo *Alnion incanae*) (Chytrý et al. 2001). To dokládá i tabulka 1, jež ukazuje, že se psárkové louky vyskytují pouze ve 4,16 % na biotopech s potenciální přirozenou vegetací květnatých bučin, zatímco ve 29,6 % na biotopech s potenciální přirozenou vegetací lužních lesů.

**Tab. 1.** Vazba aluviálních psárkových luk na potenciální přirozenou vegetaci. Procentuelní hodnoty uvedené v tabulce ukazují, jak často se aluviální psárkové louky vyskytují na územích, jež odpovídají té které sdružené vegetační jednotce.

sdružená vegetační jednotka	%
lužní lesy	29,6
dubohabřiny a lipové doubravy	18,3
květnaté bučiny	4,16
květnaté jedliny	0,15
acidofilní bučiny	7,51
perialpínské bazifilní teplomilné doubravy	0,11
subacidofilní středoevropské teplomilné doubravy	0,04
acidofilní bikové, březové a borové doubravy	38,4
klimaxové a podmáčené smrčiny	1,59
rašeliníště	0,19

Zdroj: Červená kniha biotopů, <http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha/>

### 3.5 Dosavadní hospodaření

Louka byla v minulosti (dle výpovědí pamětníků a historických map) obhospodařována



tradiční formou kosení, a lze předpokládat, že se tak dělo minimálně od poloviny 19. století, jak dokládá historická mapa (obr. 4).



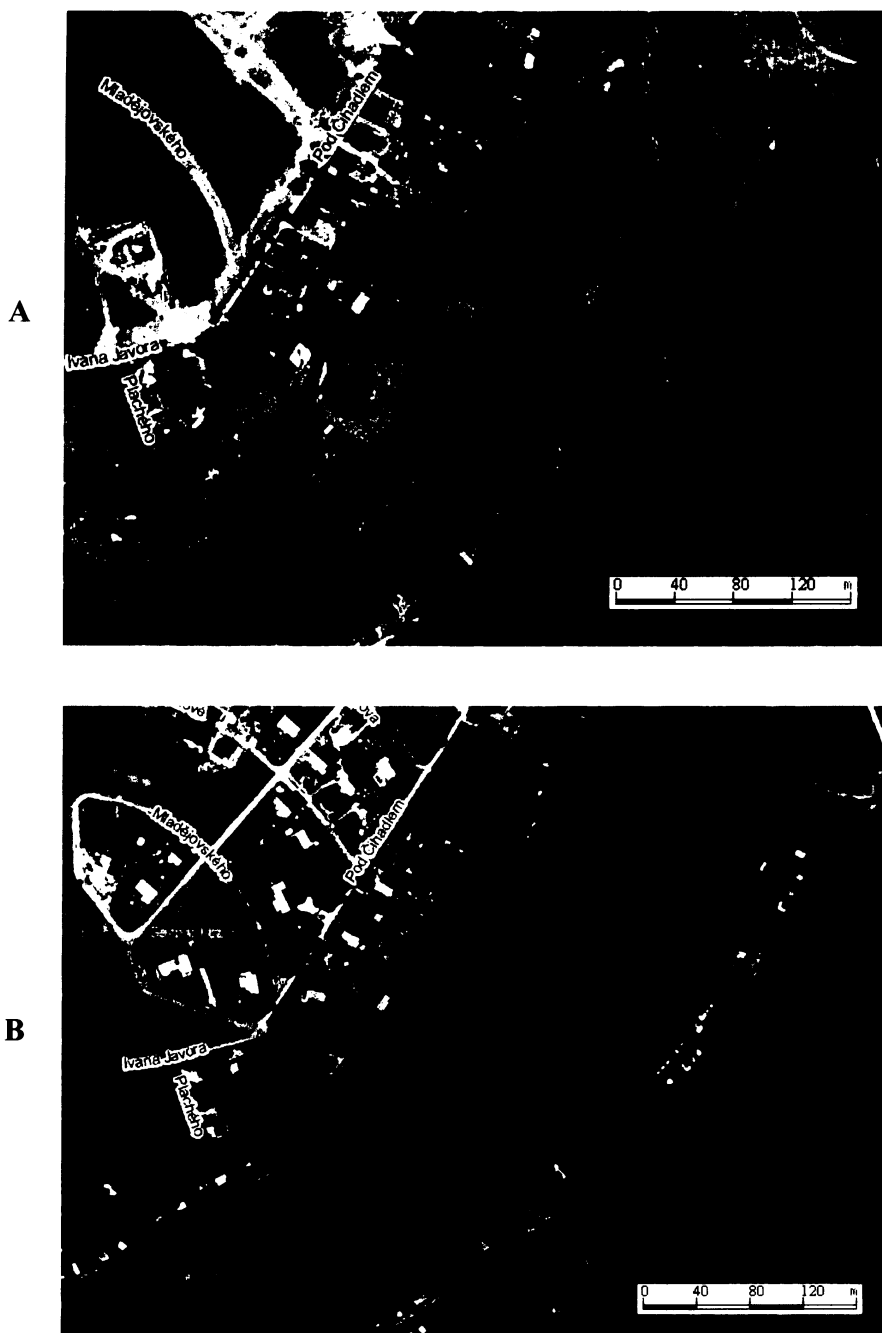
**Obr. 4.** Výřez z kompilace historických map z let 1836 – 1852. Říční niva, jejíž součástí je i studované území je zde vyznačená zelenou barvou, což dokládá, že se jež tehdy jednalo o luční porost.

Zdroj: GEODIS, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz).

Dělo se tak vzhledem k úrodnosti a typu tehdejšího porostu obvykle dvakrát do roka, tj. na jaře a koncem léta. I z výpovědi pamětníků vyplývá, že byl tento typ hospodaření udržován až do 70. let 20. století, kdy byly na tomto území provedeny meliorační práce, s cílem odvodnit tuto louku. Tato snaha však nevedla ke kýženému výsledku a na některých částech louky došlo ke vzniku trvale zamokřených oblastí.

Od konce 80. let se od pravidelného kosení upustilo a louka byla ponechána ladem, což mělo za následek zarůstání nitrofilními druhy a posléze i dřevinami (viz kap. 2.5). Tato skutečnost je patrná i ze srovnání leteckých snímků z let 2002 a 2007. Na snímku z roku 2007 (obr. 5b) je podíl stromové a keřové vegetace zřetelně vyšší, než na snímku z roku 2002 (obr. 5a).

Od roku 2005 bylo kosení na některých částech území opět zavedeno, jednalo se však o kosení pouze jednou ročně a biomasa byla ponechávána na louce.



**Obr. 5.** Letecké snímky studovaného území z let 2002 (A) a 2007 (B). Lokalita je vyznačeno oranžovou barvou. Ze srovnání je patrné, že díky upuštění od tradičního hospodaření dochází k přirozené sukcesí a vegetace keřového a stromového patra má na druhém snímku zřetelně větší pokrývnost oproti snímku prvnímu.

Zdroj: GEODIS, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz).



## 4. Metodika

### 4.1 Vytyčení trvalých pokusných ploch

Pro zjištění nejvhodnějšího typu managementu studovaného území byl navržen pokus založený na monitorování trvalých pokusných ploch rozmístěných v louce. Tyto plochy byly vybírány tak, aby se v nich nevyskytovaly keře nebo stromy, nicméně byl kladen důraz na rovnoměrné rozmístění ploch na studovaném území, tak aby nebyl preferován některý typ porostu. Základní koncepce metodiky pokusu byla převzata z diplomové práce Scharffové (2003) a upravena dle konkrétních podmínek studované lokality.

Založil jsem tedy čtyři trvalé pokusné plochy ve tvaru čtverců o hranách 4 m (dále je pro ně použit termín „blok“). Pro vytyčení těchto bloků bylo použito dřevěných kůlů cca 1 m dlouhých, označených barevnou stuhou pro lepší viditelnost. V těchto blocích jsem dále vytyčil vždy tři čtvercové pokusné plochy o hraně 1 m (termín „čtverec“), na kterých bylo prováděno již samotné snímkování. To bylo prováděno za pomoci hliníkového rámu, jež byl vždy položen na určité místo v bloku, ukotven pomocí dřevěných kolíků cca 50 cm dlouhých a osazen čtyřmi železnými dráty, jež tento metrový čtverec rozdělily na dalších 9 čtverců, každý o hraně 1/3 m (pro ně je použit termín „segment“). Schématické znázornění rozčlenění bloku je na obrázku 6. Tato velikost segmentů byla vybrána s ohledem na poměrně vysoký vzrůst zdejší vegetace, u níž by použití jemnějšího rastru (např. segmentů o hraně 10 cm) pravděpodobně nepřineslo vzhledem k vynaloženému úsilí adekvátní zpřesnění výsledků.

### 4.2 Metoda snímkování

Pro zjištění druhového zastoupení v jednotlivých snímcích byla použita semikvantitativní metoda odhadu pokryvnosti jednotlivých druhů v každém segmentu. Pro odhad pokryvnosti byla použita stupnice (tab. 2), jež rozděluje uvažovaných 100 % na pět dílů (tj. po 20 %) a zároveň první díl (0 – 20 %) ještě na dalších 5 kategorií. Kategorie R značí velmi malou pokryvnost daného druhu, nižší, než 1 %, když jde zároveň jen o jednoho, maximálně 2 jedince, resp. vegetativní výhonky. Následující kategorie 2 zahrnuje rostliny, které jsou v segmentu zastoupeny ve větším počtu, ale mají stále velmi malou pokryvnost kolem 1 %. Další kategorie (č. 3) představuje rostliny s pokryvností do 5 %, kategorie č. 4 rostliny s pokryvností 5 – 10 % a kategorie 5 rostliny s pokryvností 10 – 20 %. Dále pak již navazuje dělení zmíněné na začátku odstavce, tj. kategorie po 20 % (20 – 40 %, 40 – 60 %, 60 – 80 % a 80 – 100 %).

Pro odhad velikosti plochy, kterou zaujímá stařina nebo volná plocha bylo použito škály procentní, mimo hodnot kolem 1 % se zaokrouhlením na násobek pěti. Druhová příslušnost

jednotlivých exemplářů byla určována podle klíče (Kubát et al. 2002) a ilustrovaného atlasu (Rothmaler et al. 2000).

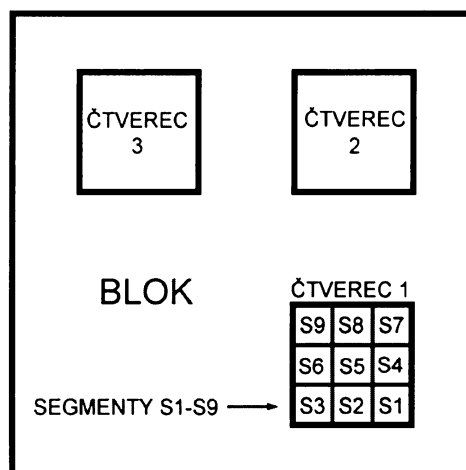
**Tab. 2.** *Stupnice použitá v experimentu, která kombinuje pokryvnost a četnost výskytu druhů ve studovaných pokusných plochách.*

Kategorie	Pokryvnost
R	pouze jeden jedinec, pokryvnost zanedbatelná
1	více jedinců, pokryvnost kolem 1 %
2	do 5 %
3	5 až 10 %
4	10 až 20 %
5	20 až 40 %
6	40 až 60 %
7	60 až 80 %
8	80 až 100 %

### 4.3 Typy managementu

Byly zvoleny dva pokusné typy managementu, a to takové, které by bylo možné a vhodné, vzhledem k charakteru studovaného území, v budoucnu praktikovat. Na jednom čtverci byla vždy vegetace pokosena a biomasa byla odklizená (čtverec číslo 3 – management *koseno*), na dalším pak byla pokosena a na daném čtverci ponechána (čtverec číslo 1 – *mulčováno*). Třetí čtverec (čtverec číslo 2) byl vždy ponechán jako kontrolní. Rozvržení jednotlivých čtverců je patrné v obrázku 6.

Na některých jiných loukách testovaný management, jež by zahrnoval i hnojení, tj. kombinace *hnojeno / koseno*, resp. *hnojeno / mulčováno*, nepřicházel v úvahu vzhledem k faktu, že se jedná o nivní, pravidelně zaplavované, a tím i živinami dobře zásobené území.



**Obr. 6.** *Schéma rozvržení čtverců a segmentů v bloku.*

## 5. Výsledky prvního odečtu

Z prvního odečtu je zřejmé, že druhové složení neodpovídá polopřirozené luční vegetaci, jež by se zde vyskytovala v případě udržení vhodného managementu až do současnosti. Bylo zjištěno, že dominantní druhy studovaného porostu se vůbec neshodují s dominantními druhy psárkových lučních společenstev (Appendix 2). Metoda stanovování indexu dominance a konstance byla použita stejná, jako při sestavování seznamu dominantních druhů těchto porostů (viz kap. 2.4). Ukázalo se, že namísto předpokládaných druhů *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Holcus lanatus* a *Sanguisorba officinalis* byly ve studovaném porostu dominantními *Agropyron repens* a *Urtica dioica*.

Jako konstantní druhy byly zjištěny tyto: *Alopecurus pratensis*, *Agropyron repens*, *Hypericum maculatum*, *Urtica dioica*, *Galium aparine* a *Cirsium palustre*.

Celkem zde bylo zjištěno 20 rostlinných druhů, nicméně lze předpokládat, že tato hodnota je ovlivněna tím, že byly založeny pouze čtyři trvalé pokusné plochy, které zdaleka nemohou pokrýt celkovou heterogenitu vegetace ve studovaném území.

Dále bylo zjištěno, že hodnota Shannon-Wienerova indexu diverzity  $H$  kolísala v rozmezí od 1,38 do 2,10, jeho průměrná hodnota byla 1,82. Tyto údaje vypovídají jednak o nízkém počtu druhů ve snímcích, jednak o přítomnosti výrazných dominant, jež hodnotu tohoto indexu ještě více snižují.

## 6. Závěr

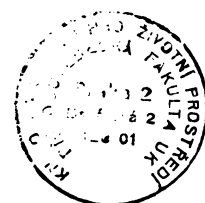
Jak bylo předpokládáno v úvodu práce, ponechání nivních luk ladem má za následek zarůstání těchto společenstev konkurenčně silnějšími, zejména nitrofilními druhy. S tím souhlasí i mé první výsledky, jež vypovídají o pokročilém stupni degradace rostlinných společenstev na studované lokalitě. Zejména je zde hojně rozšířena kopřiva (*Urtica dioica*) a pýr (*Agropyron repens*) (kap. 2.6.1). Rozšíření kopřivy odpovídá výsledkům již dříve uveřejněným (Prach et Straškarbová 1996). Výskyt chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*), jež byla ve srovnávané práci (Prach et Straškarbová 1996) také dominantním druhem nebyl na lokalitě potvrzen, neboť byly zatím mapovány pouze sušší části nivy, a chrastice je vázána spíše na vlhčí stanoviště. Tam lze očekávat její monotónní porosty. Dominance pýru bude dle mého názoru způsobena odlišnými přírodními podmínkami na lokalitě a možná též zvýšeným přísunem jeho diaspor z okolních rumištních stanovišť.

Stále jsou v porostu přítomny některé typicky luční druhy, i když některé ve velmi malém zastoupení (*Alopecurus pratensis*, *Trifolium repens*, *Poa palustris*, *Festuca rubra*, *Poa trivialis* atd.). Lze tedy usuzovat, že obnovení managementu povede k postupnému snižování abundance kopřivy a pýru a umožní, aby konkurenčně slabší luční druhy osídlily nově uvolněnou niku. V souvislosti s ústupem těchto současných dominant by se měl také zvýšit celkový počet druhů. Tyto předpoklady by mělo být možné potvrdit či vyvrátit již po jedné nebo dvou sezónách, neboť, jak bylo výše uvedeno, je odezva druhového složení těchto společenstev poměrně rychlá (viz kap. 2.6.2).

Také druhová diverzita je oproti nedegradovaným psárkovým kolkám menší. Zjištěný Shannon-Wienerův index byl průměrně 1,82, kdežto běžně nabývá v obdobných porostech hodnot kolem 2,9.

Na začátku příští vegetační sezóny bych chtěl vytyčit několik dalších pokusných ploch. Z časových důvodů jsem letos stihl založit pouze čtyři a vzhledem k velikosti a heterogenitě studované lokality je tento počet nedostatečný. Jako minimální dostačující celkový počet pokusných ploch považuji pro tuto lokalitu cca osm až deset bloků. Dále bych chtěl provést soupis všech druhů, jež se na lokalitě vyskytují a vytvořit pro ni jakýsi floristický seznam.

Jako další vhodná metoda pro studium vegetace v lokalitě se mi jeví analýza půdní semenné banky. Ta by měla ukázat, které další druhy by se potenciálně mohly objevit v rostlinném společenstvu po ústupu současných dominantních druhů.



## 7. Literatura

- BALÁŠ J., KRÁLOVEC J. et FRYČEK A. (1983): *Biotechnologie a energetická náročnost výroby z drnového fondu*. – Soc. akad. Ústí n. O., Žamberk, 56 str.
- BLAŽKOVÁ D. (1989): *Louky – jejich ohrožení a problémy ochrany*. – Památky a příroda, Praha, 14: 99-103.
- ČGS (2003): *GeoINFO - geovědní informace na území ČR*. – Česká geologická služba, Online: <http://nts5.cgu.cz/website/geoinfo/>, staženo 20.8.2008.
- GRIME J. P., HODGSON J. G. et HUNT. R. (1988): *Comparative plant ecology*. – Unwin Hyman, London, 742 str.
- GRULICH V. et DANIHELKA J. (1996): *Aluviální louky dolního Podyjí a Pomoraví*. – Příroda, Praha, 4:77-87.
- HADINCOVÁ V. (1996): *Vodní retenční kapacita nivních půd*. – Příroda, Praha, 4:53-66.
- CHYTRÝ M., KUČERA T. et KOČÍ M. [eds.] (2001): *Katalog biotopů České republiky*. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 304 s.
- CHYTRÝ M. et TICHÝ L. (2003): *Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: a statistical revision*. - Folia Fac. Sci. Natur. Univ. Masarykianae Brunensis, Biol., 108: 1–231.
- CHYTRÝ M., TICHÝ L., HOLT J. et BOTTA-DUKÁT Z. (2002): *Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures*. - Journal of Vegetation Science, Opulus Press Uppsala, Sweden. 13: 79-90,
- KNOLLOVÁ I., CHYTRÝ M., TICHÝ L., HÁJEK O. et DANIHELKA J. (2005): *Parametrizace biotopů pro projekt Červené knihy*. - Online: [http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha/texty/dg\\_druhy/metodika\\_dg\\_konst\\_druhy.pdf](http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha/texty/dg_druhy/metodika_dg_konst_druhy.pdf), staženo 22.8.2008.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. et ŠTĚPÁNEK J. [eds] (2002): *Klíč ke květeně České Republiky*. - Academia, Praha, 927 str.
- KUČERA T. (1991) : *Louky severovýchodní části CHKO Křivoklátsko*. – Manuskrt., 117 str., [Dipl. práce, depon. in: Knihovna katedry botaniky Př. F. Univerzity Karlovy, Praha].
- KUČERA T. (1996): *Degradace údolních luk na Křivoklátsku*. – Příroda, Praha, 4:131-138.
- KUČERA T. [ed.] (2005): *Červená kniha biotopů České republiky*. Online: <http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha>, staženo 23.8.2008.
- KVĚT J. (1996): *Obecné ekologické funkce nivních luk*. - Příroda, Praha, 4:21-23.
- LIBROVÁ H. (1988): *Terciární homeostáza jako sociální výtvar*. – Přednáška pro symposium sociologů v Brně. Manuskrt. 12 str.

- MORAVEC J. et al. (1995): *Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení*. - Okresní vlastivědné muzeum, Litoměřice, 206 s.
- NĚMEČEK J., et NOVÁK P. (2001): *Taxonomický klasifikační systém půd ČR – ČZU, Praha*. 79 str., Online: <http://www.ldf.mendelu.cz/ldf/ustavy/geologie/pedologie.htm>, staženo 20.8.2008.
- NEUHÄUSOVÁ Z. et MORAVEC J. (1998): *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky* [kartografický dokument] – AV ČR, Botanický ústav, Praha.
- PRACH K. et STRAŠKRABOVÁ J. (1996): *Louky v nivě řeky Lužnice v biosférické rezervaci Třeboňsko – možnosti obnovy*. – Příroda, Praha, 4:163-168.
- PRŮŠA J., GREGOR A., KONČEK M. et NOVÁK V. [eds.] (1958): *Atlas podnebí Československé republiky* – Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha, 13 str.
- ROTHMALER W. et al. (2000): *Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3, Gefäßpflanzen : Atlasband*. -Spektrum Akademischer Vlg., Berlin, 752 str.
- RYCHNOVSKÁ M. (1984): *Primární produkce aluviálních luk z hlediska dodatkové energie*. – In: Vliv stanoviště a dodatkové energie na výši výtostu na orné půdě. ČSVTS, Hradec Králové: 95-99.
- RYCHNOVSKÁ M. (1996): *Ekosystémové funkce nivních luk*. – Příroda, Praha, 4:25-33.
- RYCHNOVSKÁ M., BALÁTOVÁ E., ÚLEHLOVÁ B. et PELIKÁN J. (1985): *Ekologie lučních porostů*. – Academia, Praha, 292 str.
- SCHARFFOVÁ, K. (2003): *Vliv několika způsobů obhospodaření na degradovaná luční společenstva s *Holcus mollis* L. ve dvou enklávách východních Krkonoš*. - Manuskr., 90 str., [Dipl. práce, depon. in: Knihovna katedry botaniky Př. F. Univerzity Karlovy, Praha].



## 8. Přílohy

**Appendix 1.** Výčet charakteristických, resp. diagnostických druhů vybraných fytocenologických jednotek.

Fytocenologická jednotka	Charakteristické, resp. diagnostické druhy
Třída: <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Vicia cracca</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Cerastium vulgatum</i> (=caespitosum), <i>Rumex acetosa</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Ranunculus acer</i> , <i>Prunella vulgaris</i> (Rychnovská et al. 1985)
Řád: <i>Arrhenatheretalia</i>	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Trisetum flavescens</i> , <i>Avenastrum pubescens</i> , <i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Vicia sepium</i> , <i>Centaurea jacea</i> , <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> , <i>Tragopogon orientalis</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Pimpinella major</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i> (Rychnovská et al. 1985)
Svaz: <i>Arrhenatherion</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Trifolium dubium</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Pastinaca sativa</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Campanula patula</i> , <i>Crepis biennis</i> , <i>Geranium pratense</i> , <i>Knautia arvensis</i> (Rychnovská et al. 1985)
Řád: <i>Molinientalia</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Polygonum bistorta</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Galium uliginosum</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> , <i>Colchium autumnale</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Juncus conglomeratus</i> , <i>Orchis majalis</i> (=latifolia), <i>Symphytum officinale</i> (Rychnovská et al. 1985)
Svaz: <i>Alopecurion</i>	<i>Agropyron repens</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Lysimachia nummularia</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Potentilla reptans</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Trifolium hybridum</i> (Moravec et al. 1995)
Svaz: <i>Molinion coerulae</i>	<i>Molinia coerulea</i> , <i>Galium boreale</i> , <i>Dianthus superbus</i> , <i>Gentiana pneumonanthe</i> , <i>Scorzonera humilis</i> ( <i>Serratula tinctoria</i> ), <i>Gladiolus palustris</i> (Rychnovská et al. 1985)
Svaz: <i>Calthion</i>	<i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Crepis paludosa</i> (Rychnovská et al. 1985)
Podsvaz: <i>Calthenion palustris</i>	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Carex caespitosa</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Cirsium helenioides</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Cirsium rivulare</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Equisetum palustre</i> , <i>Festuca rubra</i> (Moravec et al. 1995)
Podsvaz: <i>Filipendulenion</i>	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Chaerophyllum hirsutum</i> , <i>Cirsium helenioides</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Epilobium hirsutum</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Geranium palustre</i> , <i>Iris sibirica</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Pseudolysimachium longifolium</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Thalictrum lucidum</i> , <i>Trollius altissimus</i> , <i>Valeriana repens</i> . (Moravec et al. 1995)
Třída: <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>	<i>Phragmites communis</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Sium latifolium</i> , <i>Ranunculus lingua</i> , <i>Equisetum fluviatile</i> (Rychnovská et al. 1985)
Řád: <i>Magnocaricetalia</i>	<i>Carex disticha</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Eleocharis palustris</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Scutellaria galericulata</i> (Rychnovská et al. 1985)

**Zdroj:** Rychnovská et al. (1985) a Moravec et al. (1995)

**Appendix 2.** Seznam diagnostických (Dg), konstantních (C) a dominantních (Dm) druhů aluviálních psárkových luk s indexy významnosti v jednotlivých kategoriích.

druh	Dg	C	Dm
<i>Alopecurus pratensis</i>	23	87	26
<i>Cardamine pratensis</i>	15	48	
<i>Carex hirta</i>	10		
<i>Carex ovalis</i>	11		
<i>Carex vulpina</i>	12		
<i>Cerastium holosteoides ssp. triviale</i>	14	51	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	16	70	10
<i>Festuca pratensis</i>	17	56	
<i>Geranium pratense</i>	13		
<i>Holcus lanatus</i>	17	64	5
<i>Lathyrus pratensis</i>	13	52	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	17	61	
<i>Lysimachia nummularia</i>	12	37	
<i>Poa pratensis s. lat.</i>	13	65	
<i>Poa trivialis</i>	14	62	
<i>Ranunculus acris</i>	15	67	
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	12	43	
<i>Ranunculus repens</i>	15	68	
<i>Rumex acetosa</i>	17	75	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	19	66	4
<i>Senecio aquaticus</i>	11		
<i>Symphytum officinale</i>	11		
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	10	56	

**Zdroj:** Červená kniha biotopů, <http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha/>

**Pozn.:** Údaje ve sloupcích Dg, C a Dm udávají, jak významný je ten který druh v dané kategorii (diagnostických, konstantních nebo dominantních druhů). Postup výpočtu těchto proměnných je detailně popsán v práci Chytrý et al. (2002).

