

STAV A VÝVOJ NADREGIONÁLNÍHO BIOKORIDORU VYBUDOVANÉHO VE STŘEDNÍ NÁDRŽI VD NOVÉ MLÝNY

Doc. Ing. Antonín Buček, CSc., Ing. Petr Maděra, Ph.D., Ing. Petra Packová

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie LDF MZLU v Brně, Zemědělská 3,
613 00 Brno, petrmad@mendelu.cz

Úvod

Vybudováním tří nádrží vodního díla Nové Mlýny (1975-1989) došlo k porušení kontinuity lužních biotopů mezi Dyjsko-svrateckou a Dyjsko-moravskou nivou. Střední nádrž byla poprvé napuštěna v březnu 1983, ale definitivně až po opravě škod způsobených abrazií hrází v roce 1989.

V důsledku společenských změn po roce 1989 došlo k diskuzím o ekologizaci novomlýnských nádrží, které vyústily k rozhodnutí o snížení hladiny ve střední nádrži na kótu 169,5 m n.m. v červenci 1996 a v následné budování ostrovů přes nádrž, které měly mít funkci nadregionálního biokoridoru.

Po snížení hladiny se vynořily náplavy ve výústních tratích řek Svatky a Jihlavy, obnažily se plochy podél bočních hrází a samozřejmě se zvětšila rozloha stávajících ostrovů. Na těchto nově vynořených plochách okamžitě započala spontánní primární sukcese společenstev měkkého luhu s dominantní vrbou bílou (*Salix alba*) a s příměsí topolu černého (*Populus nigra*) a dalších druhů vrb.

Ecesi společenstev sledoval *Konůpek* (1998). V prvním roce sledování zjistil průměrnou denzitu 18,5 jedinců vrb a 5,4 jedinců topolu na 1 m², ve druhém roce pozorování to bylo 14,1 jedinců vrb a 1,9 jedinců topolů na 1 m². Výška dřevin činila 10-90 cm v prvním roce, ve druhém již 15-250 cm. Dynamiku následujících iniciálních stádií primární sukcese biocenózy lužního lesa zkoumala *Kovářová* (2001). Proces vnitrodruhové konkurence vedl v roce 2000 k výraznému snižování průměrné denzity (1,65-13,6 jedinců vrb na 1 m²) v závislosti na vzdálenosti od břehové linie, resp. v závislosti na rychlosti růstu jedinců (výška dřevin kolísala mezi 3-12 m). Objem dendromasy kmenů byl odhadnut na 52-90 m³.

Na konci léta v roce 2001 po dokončení výstavby ostrovů byla však hladina v nádrži znovu zvýšena na kótu 170,00 m n.m. Většina doposud úspěšně se vyvíjejících unikátních přírodních společenstev vrby bílé je od té doby pod vlivem trvalého zaplavení.

V roce 2003 (*Maděra, Kovářová a kol. 2003*) byla vyslovena predikce, že společenstva vrby bílé na zaplavených plochách nadregionálního biokoridoru vybudovaného nákladem 65 milionů Kč v roce 2004 definitivně uhynou, nebude-li včas snížena hladina vody v nádrži. Tato predikce se v průběhu letošní vegetační sezóny postupně naplňuje.

Postup monitoringu stavu dřevinných společenstev a prognózy vývoje

Stav dřevinných společenstev je sledován od samotné ecese (*Konůpek, 1998*), přes iniciální stadia sukcese (*Kovářová, 2001*) až po současnost (*Buček, Kovářová a kol. 2001, Buček, Maděra a kol. 2002, Buček, Maděra 2003, Maděra, Kovářová a kol. 2003*) na výzkumných plochách. Monitoruje se populační hustota, základní biometrické parametry (výška a tloušťka stromů v prsní výši) a po zvýšení hladiny na kótu 170,00 m n.m. se provádějí podrobné ekofyziologické analýzy za účelem stanovení vitality stromů.

Pro prognózu možností obnovy biotopů lužního lesa v prostoru střední nádrže jsme aplikovali metodu biogeografické diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí (Buček, Lacina 1979, 1995). Východiskem pro hodnocení změn biotické složky krajiny je představa o přírodním (potenciálním) stavu bioty v krajině. Prostorovým rámcem hodnocení jsou skupiny typů geobiocénů, které jsou rámci určitých ekologických podmínek s určitou potenciální biotou. Typ geobiocénu je soubor geobiocenózy přírodní a od ní vývojově pocházejících geobiocenóz změněných, včetně vývojových stádií, jaká se mohou vystřídat v segmentu určitých trvalých ekologických podmínek (Zlatník 1973). Např. v podmínkách nejmokřejší a nejdéle zaplavované stg *Alni glutinosae - saliceta* (olšové vrby) se mohou vyskytovat jednak mokřadní travinná společenstva, keřová vrbová společenstva, porosty vrby bílé v různých vývojových stádiích přirozené sukcese, případně klimaxu blízké společenstvo olše lepkavé a vrby bílé, jednak různé náhradní antropogenně podmíněné formace – porosty hlavatých vrb, prutníky, mokré kosené louky.

Obtížnost prognózy vývoje geobiocenóz v prostoru střední nádrže spočívá v tom, že nelze použít metodu časově prostorových analogií, která se osvědčila při přírodovědných prognózách vývoje krajiny. V podmínkách střední Evropy není dokumentován podobný případ obnovy nivních biotopů po totální destrukci.

Při posuzování průběhu raných stádií obnovy ekosystémů lze využít poznatků o průběhu sukcese na území střední nádrže, která byla po krátkodobém napuštění r. 1983 v důsledku narušení hrází vypuštěna a po pět let zde probíhala přirozená sekundární sukcese v podmínkách periodického zaplavování, souvisejícího s kolísáním průtoku v řekách. Na relativně vyvýšených ekotopech, původně náležejících do stg *Ulmi-fraxineta populi*, se uchytily nárosty vrby bílé. Díky rychlému růstu dosáhly husté vrbové porosty výšky přes 4 m a přežily ještě dva roky v podmínkách trvalého zaplavení, potom uhynuly a jejich zbytky byly odstraněny. Právě tyto porosty se staly významným biotopem vodního ptactva. Poprvé po mnoha letech zde opět na jižní Moravě zahnížil např. kolpík bílý (*Platalea leucorodia*). Rozsáhlé plochy byly zaujaty expanzivně se šířícími druhy poloruderální vegetace svazu *Bidention tripartiti*. Toto iniciální sukcesní stádium se stalo rovněž významným hnízdištěm ptactva, především vzácných bahňáků.

Od roku 1981 je soustavně sledován postupný vývoj bioty na studijní ploše zoologického oddělení Moravského zemského muzea, zvané Betlém, vyhlášené v roce 1990 jako maloplošné zvláště chráněné území v kategorii přírodní památka (Šebela 1994). PP Betlém se nachází v severním záhrazí střední nádrže na místě bývalé pískovny. V mokřadní části této lokality došlo v procesu primární sukcese k rychlému zarůstání zejména druhy *Typha angustifolia*, *T. latifolia* a *Phragmites australis*. V částech mírně vyvýšených nad vodní hladinu probíhá zarůstání dřevinami (*Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix viminalis*, *Salix cinerea*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *P. alba*, *P. nigra*), objevil se dokonce i přirozeně zmlazený dub letní (*Quercus robur*), který se na lokalitu rozšířil zoonorně (Přikrylová 1994). Příznivě se zde projevuje blízkost zachovalého lužního lesa, navazujícího přímo na lokalitu. V návaznosti na sukcesí vegetace se velmi rychle zvyšoval i počet sledovaných druhů živočichů. Průběh primární sukcese na této lokalitě je částečně aktivně ovlivňován záměrnou manipulací s vodní hladinou v odvodňovacím kanálu, která determinuje hydrologický režim půd v příbřežní části.

Pro simulaci vývoje biotopů v prostoru střední novomlýnské nádrže byl v polovině 90.let 20.století vytvořen v geografickém informačním systému Arc/INFO krajinně-ekologický simulační model (Buček, Fanta, Roušarová, Šolc, Bowes, 1996). Model byl zpracován na základě objednávky MŽP ČR v Českém ekologickém ústavu v Praze. Pro tvorbu databáze GIS bylo kromě topografického podkladu Státní mapy odvozené v měř.

1:5000 využito výsledků tematického mapování biotopů hrází a okolí nádrže (Flamiková 1995) a mapování stavu vegetace na ostrovech ve střední nádrži (Hrubý 1995). Při tvorbě algoritmů bylo využito poznatků o časové následnosti jednotlivých stádií a fází nivní sukcesní série. Disponibilní informace umožnily vytvoření pouze zjednodušeného algoritmu pro sukcesní sérii v rámci skupiny typů geobiocénů *Alni glutinosae-saliceta*. Ověřovací simulační model vývoje vegetace umožnil v roce 1996 prognózovat vývoj sukcesních stádií a fází v časových horizontech roku 2000, 2010, 2030, 2050 a 2100 a následně v hodnotícím simulačním modelu tato stádia a fáze utřídit a prostorově odlišit podle jejich hodnoty z hlediska biodiverzity vegetace a ekologické stability krajiny.

Databáze bohužel nebyla doplněna o topografii dna nádrže, takže nebylo možné simulovat změny trvalých ekologických podmínek a jim odpovídající změny skupin typů geobiocénů při různých hladinách vody v nádrži. Tento nedostatek napravujeme nyní v našem příspěvku, kdy prezentujeme simulační model plošného zastoupení jednotlivých skupin typů geobiocénů při různých hladinách vody ve střední nádrži zpracovaný na základě mapy hloubek dna z roku 2003.

Podmínky regenerace nivních geobiocenóz

Po totální destrukci závisí průběh regenerace nivních geobiocenóz přirozenou sukcesí především na abiotických podmínkách nově vzniklých ekotopů, zdrojích diaspor, možnosti šíření diaspor, sledu jednotlivých sukcesních stádií a způsobu aktivního ovlivnění lokalit hydrotechnickými a biotechnickými zásahy.

Z hlediska abiotických podmínek je vhodné rozdělit ekotopy nádrže takto :

A. Vodní ekotopy :

A.1 – mělké stojaté vody (hloubka do 50 cm)

A.2 – hluboké stojaté vody (hloubka více než 50 cm)

B. Terestrické ekotopy:

B.1 – mokré, dlouhodoběji zaplavované (s vysoko položenou hladinou podzemní vody – od 0 do 50 cm, zaplavované obvykle více než 60 dní, zhruba ekotop stg *Alni glutinosae-saliceta*

B.2 – zamokřené, krátkodoběji zaplavované (hladina podzemní vody 50 – 150 cm, záplavy obvykle 15 – 30 dní, zhruba ekotop stg *Querci roboris-fraxineta* (B.2.1), resp. *Ulmi-fraxineta populi* (B.2.2)

B.3. – slabě zamokřené, obvykle nezaplavované (hladina podzemní vody obvykle hlouběji než 150 cm, mimo dosah pravidelných záplav, zhruba ekotop stg *Ulmi-fraxineta carpini*

B.4.– nezamokřené a nezaplavované (bez přídavné vody mimo vlastní nivu, zhruba ekotop stg *Ligustri-querceta*.

Je třeba zdůraznit, že v krajině údolních niv neexistují mezi jednotlivými ekotopy ostré hranice. Hydrologický režim údolní nivy, který je rozhodujícím faktorem vývoje ekosystémů, se v různých částech nivy kontinuálně mění obvykle bez ostrých přechodů, přičemž se mění nejen v prostoru, ale i v čase v závislosti na sušších a vlhčích klimatických periodách. V terestrických a ekotonových ekosystémech jsou abiotické podmínky významně ovlivňovány vegetací, která různě vysokou evapotranspirací modifikuje i vlhkostní poměry v půdě. Pro údolní nivy jsou typické rozsáhlé ekotony na rozhraní vodních a terestrických ekosystémů, vznikající díky periodickým změnám hydrologických podmínek (střídání dlouhodobějších periodických záplav s obdobími vysychání). Ekotonová mokřadní společenstva mohou vzniknout především na ekotopech mělkých stojatých vod (A.1) a mokřých, dlouhodoběji zaplavovaných ekotopech (B.1). V těchto ekotopech bude v prostoru nádrže probíhat „hydriická lesní hranice“.

Významným faktorem ecese vodních makrofyt v prostoru nádrže je vítr. Díky silnému větru, jehož účinky nejsou zmírňovány stromovou vegetací, jako je tomu v přirozených podmínkách nivní krajiny, dochází na hladině nádrže ke vzniku vln. Při vlnobití jsou promíchávány sedimenty dna v příbřežní zóně a je znemožněno uchycení vodních makrofyt.

V iniciálních stádiích sukcese se uplatňují především druhy šířené větrem a vodou, které se mohou často šířit i na velké vzdálenosti. Možnost šíření anemochorních a hydrochorních druhů není v prostoru nádrže limitována výraznými bariérami. Zdroje diaspor celé řady těchto druhů se nacházejí v dostupné vzdálenosti. Jedná se především o vodní a mokřadní druhy (např. *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Phalaris arundinacea*, *Alisma plantago*, *Persicaria amphibia*). Anemochorně a hydrochorně se šíří i dřeviny měkkého luhu (*Salix alba*, *Populus alba*, *P. nigra*).

Řada druhů, které se před destrukcí v biocenózách prostoru nádrže vyskytovaly, bude při svém šíření narážet na nepřekročitelné bariéry. Patří k nim např. myrmekochorní druhy *Leucojum aestivum*, *Galanthus nivalis*, *Scilla vindobonensis*, *Gagea lutea* aj. Druhy, které jsou schopny se šířit jen na malé vzdálenosti, se vyskytují často tak daleko, že se nemohou přirozenou cestou na dně uchytit. K těmto druhům patří i hlavní dřevina tvrdého luhu dub letní (*Quercus robur*).

Ecese, iniciální stádia sukcese a její další průběh se odlišují v závislosti na typech ekotopů. Analogicky s dosavadním vývojem ve střední nádrži lze očekávat uchycení vlhkomilných a mokřadních druhů v ekotopech mělkých stojatých vod (A.1) a v mokrých dlouhodoběji zaplavovaných ekotopech (B.1). Edifikátory biocenóz, odpovídajících těmto ekotopům, jsou druhy šířené vodou nebo větrem. Dobré podmínky pro uchycení a další růst bude mít z dřevin především *Salix alba*, jejíž větrem šířená semena vyžadují ke klíčení vlhké půdy. Její semenáčky po vyklíčení a v prvních letech rychle rostou, takže dokáží překonat konkurenci ostatních rostlinných druhů. Na relativně sušších ekotopech (B.2. a B.3) dochází k rychlému rozvoji expanzivních druhů svazu *Bidention tripartiti*, které vytváří souvislé porosty, blokující uchycení dalších druhů. V takto vzniklých sukcesních stádiích vznikají podmínky pro šíření invazních neofytů (např. *Aster tradescantii*, *Impatiens glandulifera*, *I. parvifolia*), které se masově šíří v narušených biocenózách lužních lesů celé jižní Moravy.

Obnova lesních biocenóz tvrdého luhu s dřevinnou skladbou odpovídající druhové pestrosti dřevin v podmínkách různých ekotopů, vyžaduje aktivní obnovu adekvátními postupy lesního hospodářství. S výjimkou dřevin měkkého luhu na ekotopech náležejících stg *Alni-glutinosae saliceta*, bude nutno hlavní dřeviny lužního lesa (především dub letní a jasan) obnovit umělou výsadbou tak, jak je prováděna ve všech lužních lesích v údolních nivách. Obnova tvrdého luhu přirozenou cestou by přesahovala časový horizont staletí.

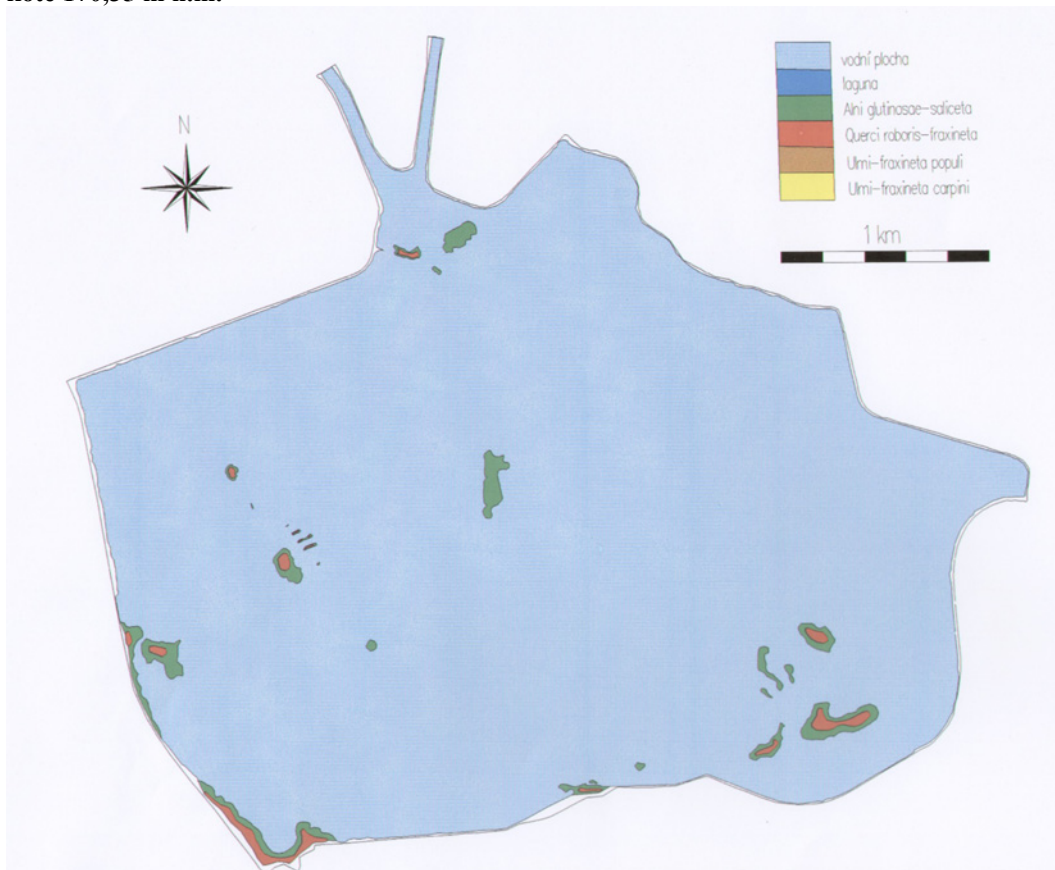
Po obnově a stabilizaci synusie dřevin lesních společenstev lze uvažovat s jejich doplňováním těmi významnými druhy rostlin, které vzhledem k pomalému šíření, výskytu bariér anebo příliš velké vzdálenosti zdrojů diaspor se nemohou přirozenou cestou do nově vznikajících společenstev dostat. Zpětným přenosem by bylo možné obnovit populaci druhů, které byly z prostoru dna nádrže přemístěny při akci Dno (*Leucojum aestivum*, *Galanthus nivalis*, *Scilla vindobonensis*).

Při jakékoliv dlouhodobé změně hladiny v nádrži je zapotřebí s ní manipulovat s ohledem na možnost uchycení diaspor lužních dřevin, zejména dřevin měkkého luhu. Z tohoto pohledu se jeví jako důležité, aby k případnému snižování hladiny vody v nádrži docházelo postupně po 50 cm a v období od konce května do začátku července. Jedině

v této době se mohou uchytit vrby a topoly a nastartovat tak přirozenou sukcesí revitalizaci obnažených ploch.

Dřeviny ve střední nádrži při různých hladinách nadržení

Obr.2: Model plošného zastoupení jednotlivých stg v PR Věstonická nádrž při hladině na kótě 170,35 m n.m.



Stav a vývoj populací dřevin :

Při plném napuštění zůstanou ve střední nádrži zachovány podmínky pro trvalou existenci dřevin prakticky pouze na 28 ostrovech, které v roce 1993 a 1994 prozkoumal *Hrubý*. Zachytil tak stav, který se na ostrovech vyvíjel od napuštění nádrže. Tyto ostrovy mají podle *Hrubého* celkovou plochu 16,07 ha a zaujímají tedy pouze 1,6% plochy nádrže, přirozeného původu je ovšem pouze 13 z nich, ostatní jsou uměle navršené (*Hrubý 1995*). *Hrubý* zde našel celkem 41 druh dřevin včetně 15 druhů a kříženců vrb, z toho bylo 14 druhů introdukovaných. Dřevinná společenstva zaujímala plochu 5,943 ha (37%) a travino-bylinná vegetace se dřevinami 4,721 ha (29,4%), tj. zhruba dvě třetiny plochy ostrovů.

S využitím mapy hloubek dna střední nádrže z roku 2003 byl vytvořen model, ze kterého je zřejmé plošné zastoupení jednotlivých skupin typů geobiocénů při různých hladinách vody v nádrži na obnažených částech dna a ostrovů (Obr.2-6). Při hladině 170,35 m n.m. je celková plocha obnažených ostrovů podle modelu 23,28 ha (Obr.2). Vzhledem k charakteru ekotopu převládají na ostrovech podmínky stg olšové vrbiny (*Alni-glutinosaesaliceta* – 17,47 ha), kterým odpovídá dominantní výskyt dřevin měkkého luhu, především vrby bílé (*Salix alba*) a topolů (*Populus alba*, *P.nigra*, *P.x canescens*). Pouze na vyvýšených částech velkých ostrovů (Husí, Velký Věstonický, Žabí, Javorový) jsou vytvořeny podmínky skupin typů geobiocénů tvrdého luhu, především stg *Querci-roboris*

fraxineta (0,66 ha) a *Ulm-fraxineta populi* (5,15 ha). V těchto částech ostrovů lze nalézt typické dřeviny tvrdého luhu, především jasanu (*Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*) a vzácněji i dub letní (*Quercus robur*).

Při plném napuštění zaniknou všechny dřeviny, které v příbřežním pásmu nádrže a v obnažených příbřežních částech zachovalých původních ostrovů a na 2 nových ostrovech (Šmardův a Vlčkův) vyrostly po snížení hladiny nádrže v roce 1996. Jedná se především o rozsáhlou populaci vrby bílé (*Salix alba*), která od stádia ecese přešla do iniciálního stádia sukcese, fáze obnovy v podmínkách stg olšové vrbiny (*Alni-glutinosae-saliceta*). Pod vodou budou i takřka celé nově vybudované ostrovy – Šmardův a Vlčkův, které měly tvořit základ nadregionálního biokoridoru, procházejícího nádrží. Tento biokoridor měl v budoucnu vytvořit podmínky pro zajištění konektivity nivních společenstev v Dyjsko-svratecké nivě. Podle kvalifikovaného odhadu odumře celkem 1,5 miliónu dřevin. Katastrofální úhyn lze očekávat v roce 2004. Trvalé zaplavení v tomto roce přežijí jen výjimečně někteří jedinci.

Návrh managementu :

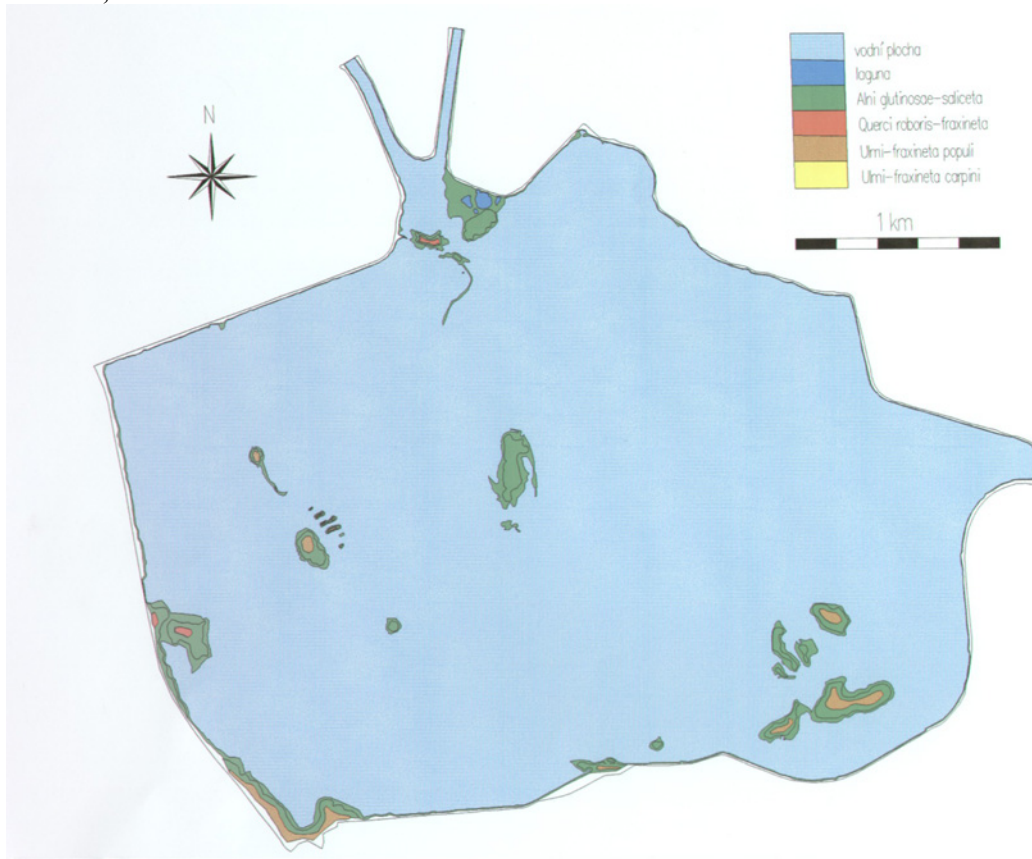
Populace dřevin přirozeného genofondu na ostrovech v nádrži lze ponechat bez zásahu přirozenému vývoji a soustavným monitoringem sledovat průběh sukcesních procesů.

Do zásad plánu péče o přírodní rezervaci Věstonická nádrž je třeba začlenit postupnou redukci introdukovaných druhů dřevin, především invazních neofytů trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), javoru jasanolistého (*Acer negundo*) a pajasanu žláznatého (*Ailanthus altissima*). Jedná se především o akátové pařeziny ve středu Husího ostrova, na Velkém Věstonickém ostrově a Žabím ostrově. Roztroušený výskyt javoru jasanolistého a pajasanu žláznatého na ostrovech ve střední nádrži je podrobně dokumentován ve zprávě z roku 2001 (Buček, Kovářová a kol. 2001).

Zvláštní pozornost je třeba věnovat populaci vrby poříční (*Salix fluviatilis*), která by se mohla stát velmi nebezpečným invazním neofytem. Byla vysazována na ochranu proti erozi břehů, ale tuto její funkci postupně přebírají autochtonní druhy vrb, takže vrbu poříční je možno se pokusit postupně redukovat.

V prostoru nádrže bude třeba odstranit uhynulé dřeviny, jejichž biomasa se bude pohybovat řádově ve stovkách až tisících tun. Rozklad biomasy ve vodách nádrže by mohl velmi výrazně ovlivnit její kyslíkový režim. Uhynulé porosty dřevin také budou působit velmi neesteticky.

Obr.3: Model plošného zastoupení jednotlivých stg v PR Věstonická nádrž při hladině na kótě 170,00 m n.m.



Stav a vývoj populací dřevin:

Stav populací dřevin při snížení hladiny vody v nádrži o 35 cm se nebude příliš lišit od stavu hladiny stálého nadržení na kótě 170,35. Přesto se však plocha ostrovů a obnažených hrází zvýší na 48,70 ha (Obr.3). Trvalé ekologické podmínky převážné části terestrických ekotopů (42,89 ha) budou stále ještě odpovídat stg olšové vrbiny (*Alni glutinosae-saliceta*), tedy měkkému luhu. Model nepředpokládá zvýšení rozsahu ploch, na nichž má ekotop vlastnosti stg *Quercus-robur-fraxineta* (0,66 ha) a *Ulmi-fraxineta populi* (5,15 ha), které tedy umožňují vznik společenstev tvrdého luhu.

Budou trvale zaplaveny rozhodující části nově vzniklých porostů vysoce produktivních iniciálních stádií měkkého luhu stg olšové vrbiny (*Alni glutinosae saliceta*), které v příbřežním pásmu nádrže a v obnažených příbřežních částech zachovalých původních ostrovů a na 2 nových ostrovech (Šmardův a Vlčkův) vyrostly po snížení hladiny nádrže v roce 1996. Rozsah zaplavení ostrovů je podrobně dokumentován ve zprávě z roku 2001 (Buček, Kovářová a kol. 2001). Na nově vybudovaných ostrovech (Šmardově a Vlčkově) zůstanou nezaplaveny jen nejvýše položené části ve středu ostrovů. Na Šmardově ostrově jsou v této části převážně travinná společenstva s dominancí chrastice rákosové (*Phalaris arundinacea*), do kterých v posledním roce začaly pronikat orobince (*Typha*).

Důsledky dlouhodobého zaplavení na této úrovni hladiny na iniciální stadia společenstev vrby bílé a topolu černého jsou dokumentovány ve zprávách z let 2002 a 2003 (Buček, Maděra a kol. 2002, Maděra, Kovářová a kol. 2003). V roce 2002 se pohybovala denzita mezi 0,72 – 3,24 kusy na 1 m². Je zřejmé, že jednoleté zaplavení již mělo vliv na zvýšenou mortalitu ve společenstvu, ale zejména na sníženou vitalitu dřevin, jak bylo prokázáno růstovou analýzou (Buček, Maděra a kol. 2002). Další zvýšení

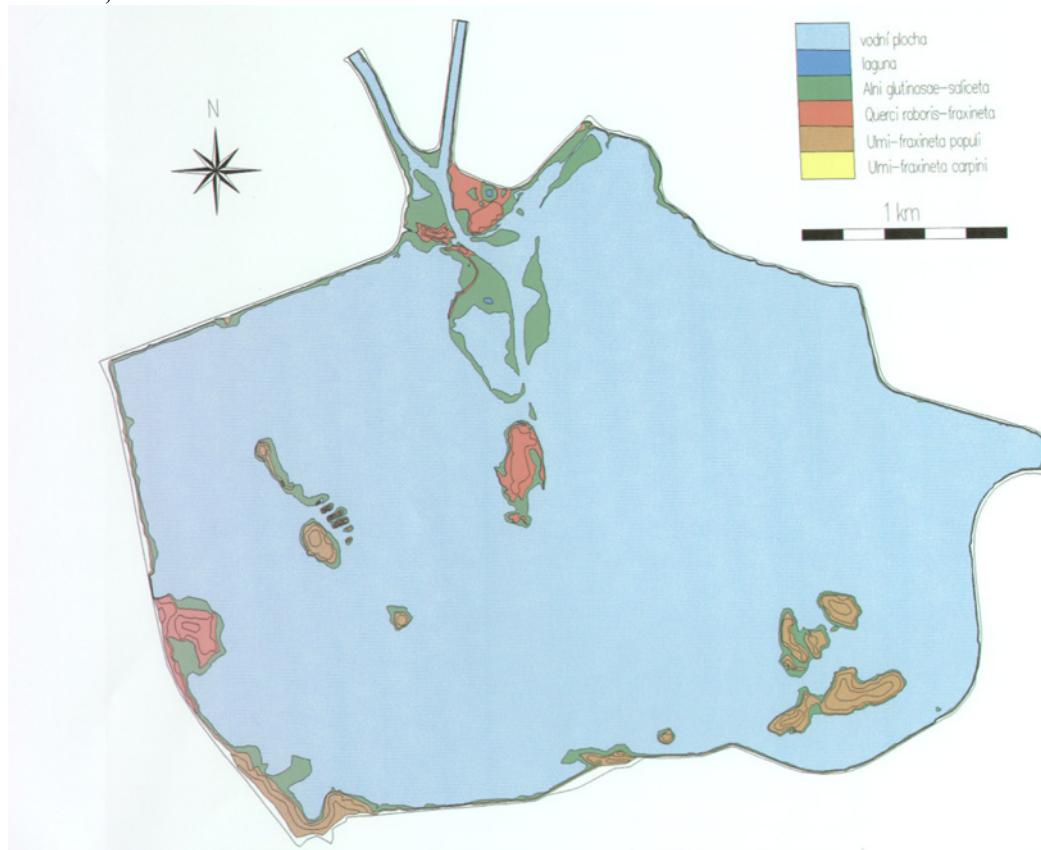
mortality bylo zaznamenáno v roce 2003 (*Maděra, Kovářová a kol. 2003*), kdy populační hustota klesla na 0,40-0,64 jedinců na 1 m², přežívaly pouze stromy růstově nejzdatnější. Snížení vitality stromů bylo již zcela zřejmé, docházelo ke ztrátě primární koruny a k jejímu nahrazení výmladky z nižších částí kmene. Pouhých 15% stromů si doposud zachovalo primární korunu. Dále bylo zaznamenáno výrazné snížení statické stability stromů, průměrný náklon stromů od svislé roviny činil 73 stupňů. Ve všech měřených růstových parametrech zaostávala zaplavená společenstva za referenční nezaplavenou plochou, která v sedmi letech dosáhla hektarové zásoby dendromasy 368,63 m³ a meziroční přírůst činil neuvěřitelných 105 m³.

Při hladině stálého nadržení na kótě 170,00 m n.m., které trvá od září 2001, dojde již v roce 2004 k rozsáhlému hynutí dřevin, které vyrostly po snížení hladiny nádrže v roce 1996. Podmínky pro přežití budou mít pouze dřeviny ve velmi úzkém pruhu v relativně vyšších částech příbřežního pásma nádrže a v obnažených příbřežních částech původních 28 ostrovů.

Návrh managementu :

Management shodný s předchozím stavem hladiny, včetně odstranění uhynulých dřevin.

Obr.4: Model plošného zastoupení jednotlivých stg v PR Věstonická nádrž při hladině na kótě 169,50 m n.m.



Hladina vody ve střední (a tím i dolní nádrži) na kótě 169,50 byla vybrána jako východisko pro ekologizaci Novomlýnských nádrží po zhodnocení vybraných variant řešení střetu zájmů v oblasti vodního díla Nové Mlýny a zpracování prognóz, zvažujících různé varianty výšky hladiny stálého nadržení (*Löv a kol. 1992*). Analýzou plnění hlavních funkcí novomlýnských nádrží při různých variantách výšky hladiny ve střední a dolní nádrži a následným multikriteriálním hodnocením (*Bínová a kol. 1992*) bylo prokázáno, že při této hladině není podstatně narušena možnost plnění žádné z hlavních funkcí nádrží

(zdroj vody pro závlahy, rekreace, rybářství, protipovodňová ochrana). Přitom bylo prokázáno, že je to nejvyšší hladina stálého nadržení, při které lze ve střední nádrži racionálně vybudovat biokoridor, nezbytný pro zajištění konektivity bioty v Dyjsko-svratecké nivě. Proto se budování biokoridoru při hladině stálého nadržení na kótě 169,50 stalo součástí dokumentu Politika MŽP ČR k problematice Novomlýnských nádrží (Franeek, Vlašín, Starý, Antoš 1995).

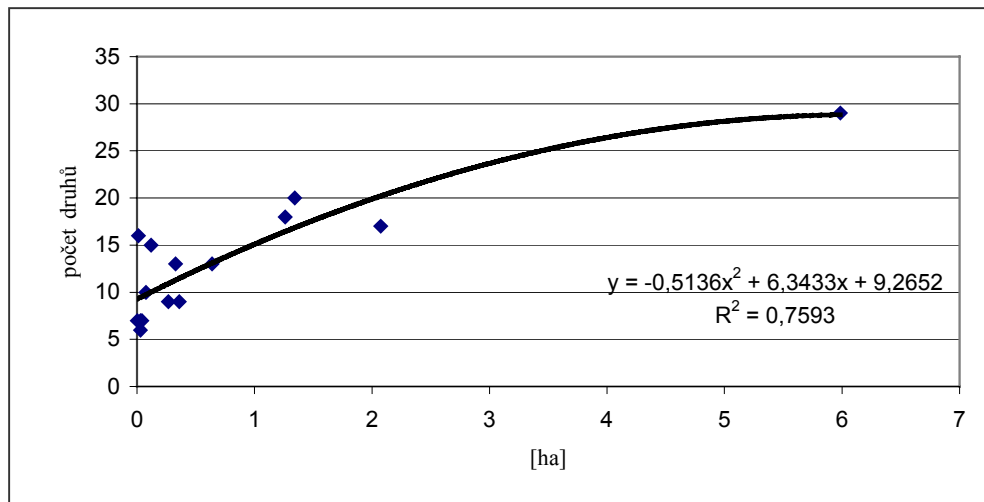
Stav a vývoj populací dřevin :

Prognóza vývoje dna novomlýnských nádrží při snižování hladin (in Löw a kol. 1992) předpokládala, že při snížení hladiny vody ve střední nádrži na kótu 169,50 dojde k obnažení 55 ha povrchu dna nádrže. Další plochy vhodné pro růst dřevin vznikly budováním Šmardova a Vlčkova ostrova v letech 1996-2001. Podle modelu (Obr.4) bude obnaženo celkem 103,82 ha povrchu dna nádrže a ostrovů. Ekologické podmínky obnažených ploch dna a nově navršených ploch Šmardova a Vlčkova ostrova odpovídají ekotopu stg olšové vrbiny (*Alni glutinosae-saliceta* – 55,67 ha). Zvýší se plocha tvrdého luhu, stanoviště výše než 0,5 m nad hladinou budou mít podmínky stg dubových jasenin (*Querci roboris-fraxineta* – 18,23 ha) či topolojilmových jasenin (*Ulmi-fraxineta populi* – 29,93 ha). Při této kótě hladiny vzniknou též 2 laguny o rozloze 0,18 ha.

Stádium ecese dřevin na obnažených plochách dna sledoval v letech 1996-97 J. Konůpek (Konůpek 1998). Na 5 sledovaných plochách a jednom transektu zjistil v prvním roce pozorování průměrnou hustotu 18,5 jedinců vrb (především *Salix alba*) a 5,4 jedinců topolu černého (*Populus nigra*) na 1m². Ve druhém roce činila hustota vrb v průměru již jenom 14,1 a topolů 1,9 jedinců na 1m². Výška dřevin v prvním roce dosahovala 10-90 cm, ve druhém roce 15-250 cm. Na sledování ecese dřevin navázala v letech 1999-2000 P. Kovářová sledováním iniciálního stádia sukcese biocenóz lužního lesa (Kovářová 2001). Postupující proces vnitrodruhové i mezidruhové konkurence vedl ke snižování hustoty populace, která se v roce 2000 pohybovala v rozmezí 1,65-13,6 jedinců na 1m². Podstatně vzrostla výška dřevin, průměrná výška dřevin na výzkumných plochách činila 4,95-8,36 m, maximální výška činila 6,5-12 m. Díky letokruhové analýze bylo možné vyhodnotit vliv dlouhodobého zatopení při povodni v roce 1997 na růst dřevin. Bylo zjištěno, že na plochách dlouhodobě zatopených 1997 růst dřevin stagnoval. Objem biomasy kmenů dřevin byl na sledovaných plochách ve věku 5ti let orientačně určen v rozmezí 52-90 m³ na hektar.

Při opakovaném průzkumu ostrovů v roce 2001, který zachytil výsledek pětiletého vývoje společenstev dřevin po snížení hladiny na kótu 169,50 m n.m., bylo zjištěno celkem 40 taxonů dřevin (Buček, Kovářová a kol. 2001). Jejich přehled je uveden v příl.č.1-3. Převažují dřeviny přirozeného genofondu (30 druhů), 10 druhů patří mezi dřeviny introdukované, z nichž 3 druhy mají vlastnosti invazních neofytů (*Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*). Počet druhů dřevin na jednotlivých ostrovech je v souladu s hlavním principem teorie ostrovní biogeografie (MacArthur, Wilson 1967) závislý na velikosti ostrova (viz obr.1), vliv vzdálenosti ostrovů v nádrži od „pevniny“ nivní krajiny se zdroji diaspor není vzhledem k malé ploše nádrže podstatný. V roce 1995 (Hrubý 1995) bylo průměrně zastoupeno 7,6 druhů na ostrov a v roce 2001 se po zvýšení plochy ostrovů v důsledku snížení hladiny (Buček, Kovářová a kol. 2001) průměrné zastoupení druhů zvýšilo na 12,9 taxonů na ostrov.

Obr.1: Závislost počtu druhů dřevin na velikosti ostrova (Kovářová 2003)



Druhové složení iniciálních stádií geobiocenóz lužního lesa stg olšové vrby (*Alni glutinosae-saliceta*) na nově obnažených nebo vytvořených plochách je dokumentováno ve výsledcích průzkumu z roku 2001 (Buček, Kovářová a kol. 2001). Dominantní dřevinou je vrba bílá (*Salix alba*), vzácně byla zjištěna i vrba křehká (*Salix fragilis*), častěji jejich kříženec vrba načervenalá (*Salix x rubens*), především na písčitéjších substrátech se uchýlil topol černý (*Populus nigra*), dále se vyskytovala olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vzácněji topol bílý (*Populus alba*), hojnější jsou keřové vrby: vrba popelavá (*Salix cinerea*), vrba nachová (*Salix purpurea*), vrba trojmužná (*Salix triandra*) a vrba košíkářská (*Salix viminalis*).

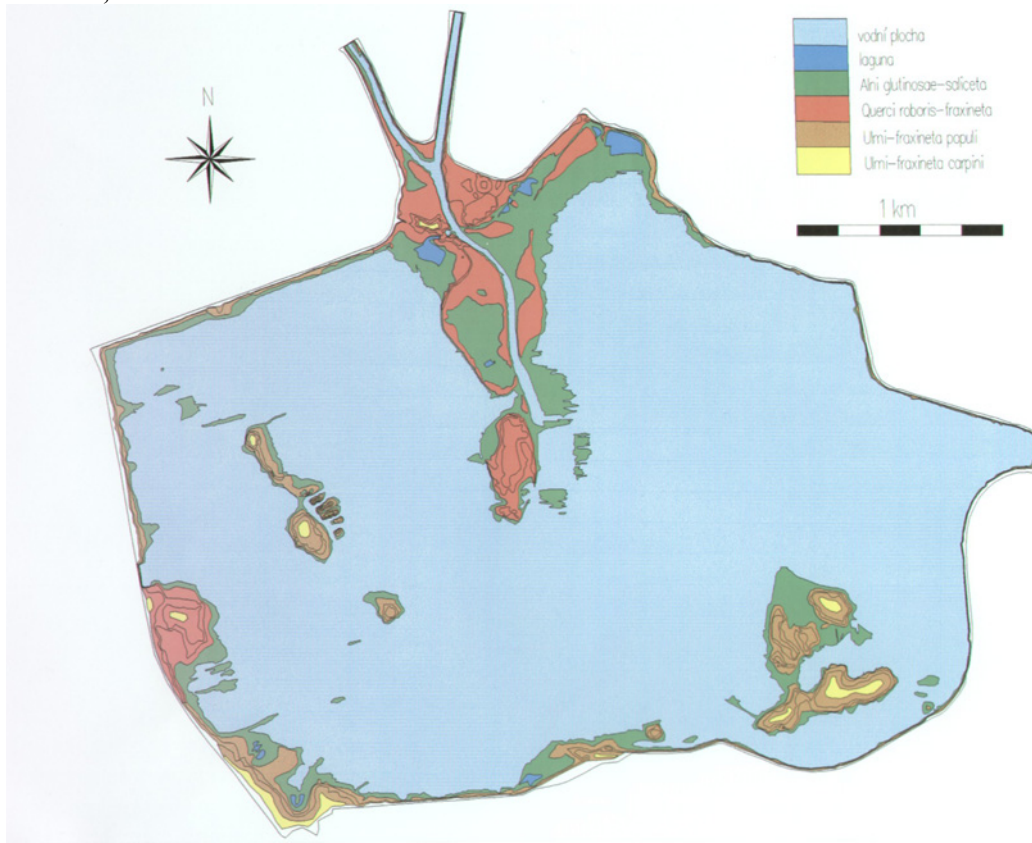
Takřka neuvěřitelnou produktivitu biocenóz měkkého luhu v rané fázi vývojového stádia dorůstání potvrzují údaje z referenční nezaplavované plochy v roce 2003. Objem dendromasy v sedmi letech věku porostu dosáhl $368 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, přírůst dendromasy v roce 2003 činil $105 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Celková hmotnost sušiny nadzemní biomasy byla vyčíslena na $171,16 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, přírůst biomasy v posledním roce činil $52,64 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Maděra, Kovářová a kol. 2003).

Další vývoj nově vzniklých iniciálních stádií měkkého luhu závisí na tom, kdy bude současná hladina vody v nádrži snížena na kótu 169,50. Bude-li to před začátkem vegetačního období v roce 2004, zůstává naděje, že dřeviny budou regenerovat, bude-li to později, je zánik celé populace neodvratný.

Návrh managementu :

Péče bude závislá na stavu populací dřevin, významně ovlivněném dobou snížení hladiny. V každém případě by bylo vhodné odstranit silně nakloněné dřeviny s malou statickou stabilitou, zvláště tam, kde silně nakloněné stromy tvoří hloučky nebo rozsáhlejší skupiny. V případě, že současná populace dřevin odumře v důsledku zaplavení na rozsáhlých plochách, bude nutné uhynulé stromy odstranit z prostoru nádrže. Po opětovném snížení hladiny později než v roce 2004 začne sukcesní proces znovu od počátku. Důležité je v tomto kontextu správné časování případného snížení hladiny z důvodu šíření semen vrby a topolů zhruba na období června. Nesporně se dřeviny měkkého luhu znovu obnoví. Cenných 7 let vývoje bude ovšem nenávratně ztraceno.

Obr.5: Model plošného zastoupení jednotlivých stg v PR Věstonická nádrž při hladině na kótě 169,00 m n.m.



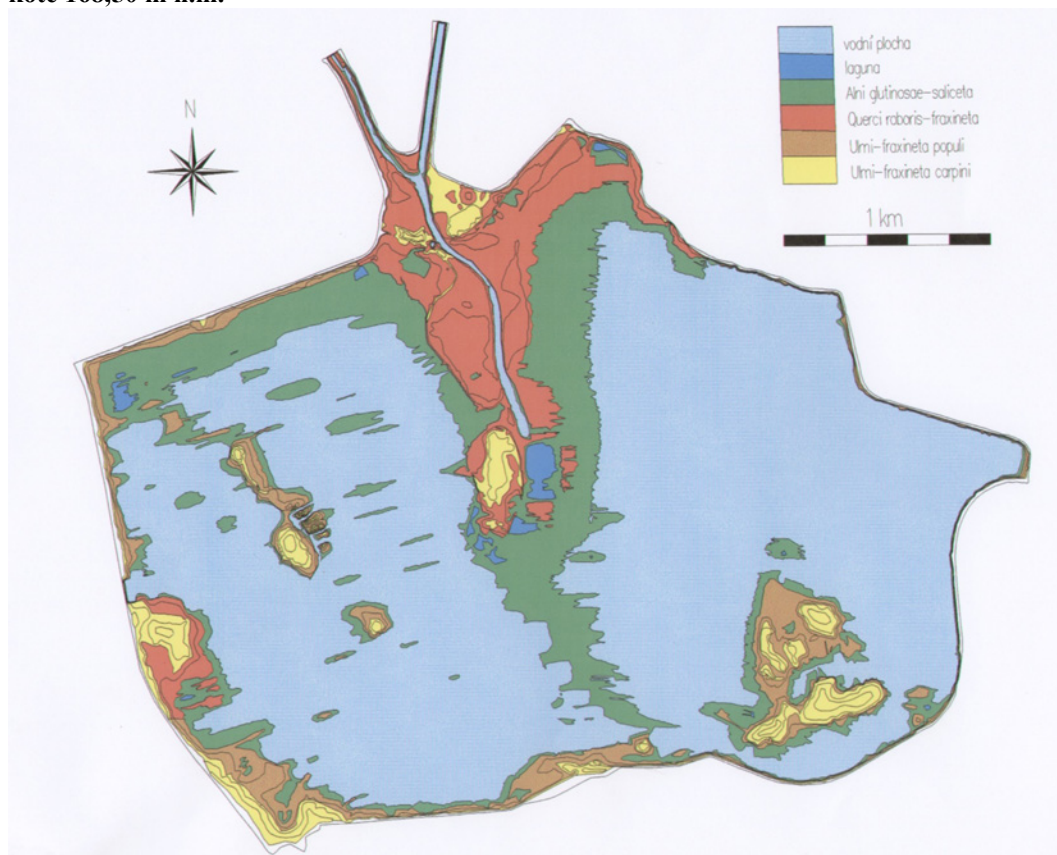
Stav a vývoj populací dřevin :

Prognóza vývoje dna novomlýnských nádrží při snižování hladin (in *Löw a kol. 1992*) předpokládala, že při snížení hladiny vody ve střední nádrži na kótu 169,00 dojde k obnažení 150 ha povrchu dna nádrže. Na modelu (Obr.5) je však nad hladinou 194,23 ha povrchu dna nádrže a ostrovů. Při tomto snížení hladiny budou mít na obnažených plochách nad kótou 169,50 již ekologické podmínky odpovídající nejvlhčí skupině typů geobiocénu tvrdého luhu, tedy dubovým jaseninám (*Querci roboris-fraxineta* – 51,64 ha). Na zrnitostně lehčích arenických fluvizemích, které lze předpokládat především v prostoru agradačního valu, lemujícího bývalé koryto Dyje a na ostrovech, pozůstatcích bývalých písčitých hrudů, budou ekologické podmínky odpovídající topolojilmovým jaseninám (*Ulmi-fraxineta populi* – 47,82 ha). Ekologické podmínky obnažených ploch dna v rozmezí 169,00-169,50 budou odpovídat měkkému luhu stg olšové vrby (*Alni glutinosae-saliceta* – 88,96 ha). Na zachovalých původních ostrovech s nadmořskou výškou vyšší než 170,50 m se budou stanovištní podmínky blížit již suchým typům tvrdého luhu habrojilmovým jaseninám (*Ulmi-fraxineta carpini* – 5,81 ha). Navíc dojde k částečnému spojení nově vybudovaných ostrovů – Šmardova a Vlčkova, čímž se zvýší jejich schopnost plnit funkci biokoridoru. Při této kótě hladiny vznikne též 10 lagun o rozloze 4,26 ha.

Návrh managementu :

Dřeviny měkkého luhu se uchytí anemochorií nebo hydrochorií ze zdrojů diaspor v okolí nádrže. Populace dřevin tvrdého luhu, především dubu letního (*Quercus robur*) a jasanů (*Fraxinus excelsior*, *F.angustifolia*) bude třeba založit a v raných fázích vývoje pěstovat obvyklými lesnickými způsoby. Při výsadbě bude třeba zajistit původ sazenic ze semen místního původu.

Obr.6: Model plošného zastoupení jednotlivých stg v PR Věstonická nádrž při hladině na kótě 168,50 m n.m.



Stav a vývoj populací dřevin :

Při snížení hladiny v nádrži na kótu 168,50 m n.m. dojde k obnažení 371,98 ha plochy dna nádrže (Obr.6). V rozpětí 168,50 – 169,00 m n.m. budou panovat podmínky měkkého luhu stg olšové vrbiny (*Alni glutinosae-saliceta* – 178,84 ha). Ekologické podmínky obnažených ploch dna v rozmezí 169,00-170,00 m n.m. budou odpovídat nejvlhčí skupině typů geobiocénu tvrdého luhu, tedy dubovým jaseninám (*Querci roboris-fraxineta* – 88,55 ha). Na obnažených plochách dna a současných ostrovech nad kótou 170,00 m n.m. budou stanoviště suššího typu tvrdého luhu habrojilmových jasenin (*Ulmi-fraxineta carpini* – 47,75 ha). Na zrnitostně lehčích arenických fluvizemích, které lze předpokládat především v prostoru agradačního valu, lemujícího bývalé koryto Dyje a na ostrovech, pozůstatcích bývalých písčitých hrudů, budou ekologické podmínky odpovídající topojilmovým jaseninám (*Ulmi-fraxineta populi* – 56,84 ha). Při snížení hladiny vody v nádrži na kótu 168,50 m n.m. tak dojde k vytvoření mozaiky podmínek a alespoň minimálnímu plošnému zastoupení všech skupin typů geobiocénů lužních lesů. Dále se významně rozšíří a propojí nově vybudované ostrovy Šmardův a Vlčkův, jejich biokoridorová funkce se tak výrazně zvýší. Vznikne také 14 lagun o celkové rozloze 6,94 ha.

Návrh managementu :

Způsob obnovy geobiocenóz lužních lesů bude shodný jako při kótě 169,00 m n.m. Důležité je dbát na časování snížení hladiny vody v nádrži, aby k němu došlo v době deště semen nebo nejpozději do 4 týdnů po dozrání plodů vrb. Semenáče vyklíčené a plovoucí ve vodě poté začínají hromadně odumírat.

Tab.1: Tabulka ploch jednotlivých stg při různých výškách hladiny vody v nádrži

Rozloha (ha)	Výška hladiny v nádrži m n.m.				
	170,35	170,00	169,50	169,00	168,50
UFrC	0,00	0,00	0,00	5,81	47,75
UFrP	5,15	5,15	29,93	47,82	56,84
QF	0,66	0,66	18,23	51,64	88,55
AIS	17,47	42,89	55,67	88,96	178,84
Laguny	0,00	0,00	0,18	4,26	6,94
Vodní plocha	1005,34	979,91	924,61	830,12	649,70
Celk. rozloha nádrže	1028,61	1028,61	1028,61	1028,61	1028,61
Celkem souš	23,28	48,70	103,82	194,23	371,98

Závěr

Závěry plynoucí z monitoringu vývoje dřevinných společenstev na vybudovaných ostrovech jsou následující:

- 1) Obnažené náplavy jsou velmi rychle osídlovány přirozenými společenstvy, s vysokou rychlostí růstu, vysokou produktivitou a vysokou odolností vůči zaplavení. Společenstva tak velmi rychle začala plnit funkci biokoridoru.
- 2) Zcela selhala správa nově vybudovaného nadregionálně významného prvku ekologické sítě. Stát jako vlastník se nedokázal postarat o vhodnou péči a během několika let skončila nemalá investice včetně dosavadního neocenitelného přírodního vývoje společenstev vrby bílé pod hladinou nádrže.
- 3) Zpracovaná prognóza vývoje přehledně nastiňuje možnosti plnění biokoridorové funkce PR Věstonická nádrž při různých hladinách vody v nádrži, bohužel musíme konstatovat, že dosavadní cenný osmiletý přírodní vývoj společenstev měkkého luhu přišel na značné části obnažených ploch nazmar.

Poděkování

Článek byl zpracován v rámci řešení výzkumného záměru LDF MZLU v Brně „Trvale udržitelné obhospodařování lesů a krajiny“ (MSM 434100005) a byl též podpořen projektem GA ČR „Současný stav a trendy vývoje lesů v kulturní krajině“ (reg.č. 526/03/H036).

Použitá literatura

Bínová, L. a kol. (1992): Zhodnocení vybraných variant řešení střetu zájmů v oblasti vodního díla Nové Mlýny. III. etapa Ekonomické a multikriteriální hodnocení. Záv. zpr. Ústav pro životní prostředí Brno.

Buček, A., Fanta, M., Roušarová, Š., Šolc, P., Bowes, J. (1996): Krajinně-ekologický simulační model oblasti Střední Novomlýnské nádrže. Studie ČEÚ Praha pro MŽP ČR. Rkp 6 s. a 7 kartogramů v prostředí ArcView verze 2.1.

Buček, A., Kovářová, P. a kol. (2001): Hodnocení současného stavu populací a společenstev dřevin v přírodní rezervaci Věstonická nádrž. Studie pro AOPK ČR, det. pr. Brno. ÚLBDT MZLU Brno. 30 s., 42 obr.

Buček, A., Lacina, J. (1979): Biogeografická diferenciacie krajiny jako jeden z ekologických podkladů pro územní plánování.- Územní plánování a urbanismus, Praha, 6, 6: 382-387.

Buček, A., Lacina, J. (1995): Diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí a její aplikace v krajinném plánování při navrhování územních systémů ekologické stability. Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, 30, Mater. 12: 92-102

Buček, A., Maděra, P. a kol. (2002): Přežívání dřevin na zaplavených plochách přírodní rezervace Věstonická nádrž. Studie pro AOPK ČR, det. pr. Brno. ÚLBDT MZLU Brno. 17 s., 13 tab.

Buček, A., Maděra, P. (2003): Dřeviny v přírodní rezervaci Věstonická nádrž. Studie pro AOPK ČR, det. pr. Brno. ÚLBDT MZLU Brno. 54 s.

Flamíková J., (1996): Hodnocení a prognóza vývoje krajiny v oblasti vodního díla Nové Mlýny. Dipl. pr., PřF MU Brno. 76 s., 17 příl.

Franek, M., Vlašín, M., Starý, P., Antoš, J. (1995): Ekologizace novomlýnských nádrží. Veronica Brno. 20 s.

Hrubý, Z. (1995): Současný stav a prognóza vývoje dřevinných společenstev v prostoru střední Novomlýnské nádrže. Dipl. pr., LDF MZLU Brno. 85 s., 24 příl.

Konůpek, J. (1998): Dynamika přirozeného vývoje ranných sukcesních stádií lužního lesa v Dyjsko-svratecké nivě. Dipl. pr., LDF MZLU Brno. 59 s., 13 příl.

Kovářová, P. (2001): Dynamika přirozeného vývoje iniciálních stádií sukcese lužního lesa v prostoru střední Novomlýnské nádrže v Dyjsko-svratecké nivě. Dipl. pr., LDF MZLU Brno. 41 s., 11 příl.

Kovářová, P. (2003): Development of woody species communities in the supraregional biocorridor built in the model water reservoir of Nové Mlýny. Ekológia (Bratislava), vol. 22, Supplement 2/2003: 231-241.

Löw, J. a kol. (1992): Zhodnocení vybraných variant řešení střetu zájmů v oblasti vodního díla Nové Mlýny. 2. etapa Prognózy řešení. Záv.zpr.Löw a spol. Brno. 44 s., příl.

MacArthur, R. H., Wilson, E. O. (1967): The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.

Maděra, P., Kovářová P. a kol. (2003): Přežívání dřevin na zaplavených plochách PR Věstonická nádrž v roce 2003 po zvýšení hladiny na kótu 170 m n.m.. Studie pro AOPK ČR, det. pr. Brno. ÚLBDT MZLU Brno. 26 s.

Příkrylová, P. (1994): Hodnocení stavu lesních geobiocenóz nadregionálního biocentra Vrkoč jako pro směrnice dlouhodobé péče. Dipl. pr. LDF VŠZ, Brno. 57 s., příl.

Šebela, M. (1994): Betlém – naděje lužní krajiny. Moravské zemské muzeum a Veronica, Brno. 24 s.

Zlatník, A. a kol. (1973): Základy ekologie. Státní zemědělské nakladatelství Praha. 280 s.