



**KLIMA - KRAJINA - POVODÍ**

**STRATEGIE  
ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ PRO  
PLÁN OBLASTI POVODÍ MORAVY**

PILOTNÍ PROJEKT REGIONÁLNÍHO ROZSAHU

**B. LESNÍ POVODÍ**

**Zpracoval: Mgr. Zdeněk Poštulka, M.Sc.**



**KOALICE  
pro řeky**

Prosinec 2012

## Obsah

Úvod.....	3
Cíle a obsah studie .....	4
1. Adaptace lesů na změny klimatu.....	5
2. Návrh řešení pro ČR .....	15
3. Grafická příloha a praktické příklady .....	19
Použitá literatura .....	23

### Grafické přílohy k části Lesní povodí:

B1 Lesní porosty v povodí Moravy

B2 Návrh na vytyčení lesů zvláštního určení podél lesních vodních toků

## Úvod

Problematika adaptačních opatření a jejich návrh je pro lesnický sektor novým tématem. V současnosti teprve dochází k formulaci politiky EU jako celku (1. 4. 2009 byla vydána Bílá kniha „Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci“, a v rámci opatření Bílé knihy byla 1. 3. 2010 přijata Zelená kniha: „Ochrana lesů a související informace v EU – příprava lesů na změnu klimatu“). Některé členské státy však již své adaptační strategie připraveny mají (Velká Británie, Německo, Francie, Švédsko).

V ČR se adaptačními opatřeními, jako jedním z témat v rámci celkové strategie boje s klimatickou změnou, zabývají strategické dokumenty Ministerstva životního prostředí, jako je „Strategie přizpůsobení se změnám klimatu v podmínkách ČR“ (vydána 2009 jako schválená osnova pro rozpracování konkrétních opatření jednotlivými rezorty) nebo „Politika ochrany klimatu“ (která má být předložena vládě ke schválení na podzim t.r., a která je aktualizací „Národního programu na zmírňování změny klimatu“ z roku 2004).

V oblasti lesního hospodářství se klimatické změně věnuje pouze „Národní lesnický program pro období do roku 2013“ (předkládaný společně Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí). Samostatně pro tuto oblast nebyla žádná strategie pro adaptace na změny klimatu vytvořena. Vhodná opatření pro lesnický sektor by měla být podrobněji rozpracována ve zmíněné „Strategii přizpůsobení se změnám klimatu v podmínkách ČR“. Tento strategický dokument měl být dokončen na podzim 2011, dosud se tak nestalo.

Výše uvedené materiály obvykle specifikují adaptační opatření, směřující ke zvýšení druhové, prostorové (patrovitost, mozaikovitost) a genetické diverzity lesních ekosystémů, uplatnění šetrnějších způsobů hospodaření, eliminaci tlaku zvěře apod. Menší důraz je prozatím věnován zmírnění škod způsobených odvodněním, předcházení těžebně dopravní erozi apod. Bude třeba věnovat více finančních prostředků obnově vodního režimu lesů a posílení hydrologických funkcí ucelených lesních povodí se snahou provázat lesní hospodářské plánování s požadavky na ochranu vodních útvarů, a to zejména v návaznosti na transpozice Rámcové směrnice EU o vodách<sup>1</sup> a tzv. Povodňové směrnice EU<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Směrnice 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

<sup>2</sup> Směrnice 2007/60/EC o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik.

## Cíle a obsah studie

Cílem této části studie je poukázat na hlavní příležitosti, které by napomohly zavádění adaptačních opatření v lesních povodích. Lesním povodím je pro účely této studie míněno povodí nacházející se na pozemcích určených k plnění funkce lesa (PUPFL). Nivám vodohospodářsky významných toků a povodím s dominantním podílem zemědělské půdy v nižších polohách se věnuje jiná část této studie; zde se zabýváme zejména lesy v podhorských a horských oblastech. Tato území jsou většinou pokryta kompaktními lesními celky a lesní hospodaření v těchto územích hraje zásadní roli při zadržování vody. Jde rovněž o území srážkově nejbohatší.

V povodí Moravy je 390 201 ha lesů (39,1 % rozlohy celého povodí). Podhorské a horské lesy jsme územně vymezili jako lesy ležící ve vyšších polohách (nad 500 m n.m). Polohy nad 500 m n.m. zabírají 262 722 ha, tj. 26,3 % rozlohy celého povodí Moravy. Lesnatost poloh nad 500 m n.m. činí 67,7 %. **Adaptační opatření v této studii jsou tedy cílena na 177 840 ha lesů ve vyšších polohách, tj. 17,8 % rozlohy z celého povodí Moravy.** Rozložení jednotlivých oblastí je patrné z mapové přílohy (*B1: Lesní porosty v povodí Moravy*). Pro detailnější analýzu byly vybrány vodní útvary M001 a M006 (vymezení dle POP Moravy).

Doporučení navržená v tomto textu jsou aplikovatelná zejména na lesní povodí malých a středních vodních toků. V úvodní části se věnujeme teoretickému základu problematiky, zmiňujeme také příklady ze zahraničí. Ve druhé části navrhuje důležité úpravy legislativy, dotací a praktická organizační opatření, ve třetí části (grafické příloze) navrhuje vytyčení lesů zvláštního určení na základě údajů lesnické typologie a také modelové technicko-biologické opatření pro morfologicky degradované vodní toky.

## 1. Adaptace lesů na změny klimatu

Pozvolná degradace lesní vodní sítě, která je po staletí intenzivního využívání současných lesních oblastí velmi pozměněna, způsobuje zrychlený odtok vody z přívalových srážek (Webster et al., 1992). Lesní hospodaření v horských a podhorských povodích mění často hydromorfologii vodních toků 1. a 2. řádu (dle Strahlera). Hlavním rysem degradace a změněné hydromorfologie je zahlabování vodních toků. Hlubková eroze způsobuje vznik strží a erozních rýh, čímž dochází k rychlému odtoku vody z horských lesních povodí a drénování lesních mokřadů (Riedel et al., 2002). Právě tyto vodní toky jsou velmi důležité pro zachycení přívalových srážek a pro infiltraci vody a doplňování zásob podzemních vod. Voda z pramenných úseků může v závislosti na ekologickém stavu vodních toků a mokřadů významným způsobem sytit systémy podzemních vod (Saraf, 2006). Voda, která přehloubenými vodotečemi předčasně odeče z erodovaných povodí, však nemůže saturovat infiltrační zóny, ve kterých se tvoří zásoby kvalitní podzemní vody. Tento proces negativně ovlivňuje půdotvorné procesy i mikroklima lesních porostů, dochází ke změně stanovištních poměrů a zastoupení druhů dřevin, zhoršuje se kvalita listového opadu a klesá obsah živin v něm, což dále ovlivňuje tvorbu humusu a půdy. Menší zadržení vody v lesních povodích znamená menší evapotranspiraci, což způsobuje zvýšení počtu dnů s vláhovým deficitem, kdy lesy nedokáží udržet své mikroklima a celé povodí se přehřívá. Stromy jsou stresovány nedostatkem vody a zvyšuje se jejich náchylnost k napadení škůdci a polomům. Vyschlá lesní půda nedokáže vsakovat přívalové srážky. Řetězec zdánlivě nesouvisejících procesů a změn tak během několika staletí výrazně snížil schopnost našich lesů zadržovat vodu.

## 1.1 Péče o lesy a protipovodňová ochrana

Některá hydrologicky citlivá lesní území, jako jsou prameniště, mokřady a nivy jsou v současnosti poškozovány nevhodným lesním hospodařením, přibližováním a transportem dřeva. Povodňová směrnice, jejíž implementace právě probíhá, má tyto problémy řešit a vymezit v rámci ucelených povodí místa důležitá pro retenci vody. Povodňová směrnice (Směrnice Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik 2007/60/ES) tento přístup výslovně požaduje: „*Je proveditelné a žádoucí omezit riziko nepříznivých účinků spojených s povodněmi, zejména na lidské zdraví a život, životní prostředí, kulturní dědictví, hospodářskou činnost a infrastrukturu. Nicméně pokud mají být opatření k omezení těchto rizik účinná, měla by být v co nejvyšší míře koordinována v rámci celého povodí.*“ a také: „*V každé oblasti povodí nebo správní jednotce by měla být posouzena povodňová rizika a potřeba dalších opatření, jako například vyhodnocení případného potenciálu pro ochranu před povodněmi*“ anebo: „*Plány pro zvládnání povodňových rizik by proto měly zohlednit konkrétní charakteristiky oblastí, kterých se týkají, a stanovit řešení navržená přesně podle potřeb a priorit těchto oblastí, současně zajistit příslušnou koordinaci v rámci oblastí povodí a podporovat dosahování cílů v oblasti životního prostředí stanovených právními předpisy Společenství*“. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 (Rámcová směrnice o vodách), kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky vyžaduje, aby pro všechny oblasti povodí byly v zájmu dosažení dobrého ekologického a chemického stavu vypracovány plány povodí, a tento rámec přispěje ke zmírnění následků povodní. Omezení rizika povodní však nepatří k hlavním cílům uvedené směrnice, která rovněž nezohledňuje budoucí změny rizika povodní v důsledku změny klimatu. První verze Plánů oblastí povodí dle Rámcové směrnice o vodách byla již zpracována, přesto se omezuje zejména na vodohospodářsky významné toky. Do jejich revize v roce 2012 by již měla být zahrnuta lesní povodí, především pokud jde o zhodnocení erozních jevů, morfologie vodních toků a stavu lesní dopravní sítě. Na základě důkladného vyhodnocení hlavních vodohospodářských problémů v dílčích lesních povodích pak bude možné navrhnout opatření k jejich zvládnání. Metodiky implementující vodní politiku EU se do značné míry liší od lesního vodohospodářského plánování, jak je aplikováno v ČR. Tyto dva přístupy je třeba harmonizovat s využitím metodik kompatibilních s Rámcovou směrnicí o vodách 2000/60/ES a Směrnicí Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik 2007/60/ES.

Určité části lesních porostů mají nevyhovující prostorovou strukturu a/nebo druhové složení. Zejména u smrkových porostů se vlivem změn klimatu dá očekávat vyšší náchylnost ke kalamitám způsobeným biotickými i abiotickými faktory. Další aktuální potřebou je obnova lužních lesů ve vymezených záplavových územích, jak to navrhuje nově schválená Klíčová akce č. 9 Národního lesnického plánu. Problematika adaptačních opatření je pro lesnický sektor zcela novým tématem. V posledních letech dochází k formulaci politiky EU jako celku (1. 4. 2009 byla vydána Bílá kniha „Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci“, a v rámci opatření Bílé knihy byla 1. 3. 2010 přijata Zelená kniha: „Ochrana lesů a související informace v EU – příprava lesů na změnu klimatu“).

## 1.2 Inspirace z Německa: mapování a ochrana horských toků

V Německu již probíhá mapování lesních vodních toků. Inspirací může být mapování horských a podhorských vodních toků dle metodiky „Handbuch Wald & Wasser“ (Adler et Haas, 2008). Tato metodika vznikla v průběhu implementace Směrnice 2000/60/EC a je průběžně zpřesňována a zpracována do legislativy a dotačních pravidel. Německá metodika je jednoduchou pomůckou pro stanovení rozsahu ripariální zóny a stanovení ochranného lesního pásu. U nejužších údolnic s tvarem V ji stanovuje na 25 m po každé straně lesních vodních toků. Tato šířka byla zvolena, protože odpovídá průměrné výšce vzrostlého porostu. Když takový strom spadne, dost pravděpodobně část jeho kmene nebo koruny dosáhne řečiště vodního toku. Proto se stromy v tomto pásmu považují za prvek ovlivňující hydromorfologický stav lesních vodních toků. I přes značně sofistikovaný výzkum v jiných zemích, hodnotících morfologii, erozní poměry a hydromorfologii, došlo k minimalistickému vymezení ripariální lesní zóny, ačkoliv tato kolísá od 15 do 250 m na každé straně vodního toku, zejména v rozsáhlých mokřadních územích. Ve většině případů však šířka ochranného pásu 25 m po každé straně vodního toku postačuje pro obnovu a zachování přirozených hydromorfologických procesů podél lesních vodních toků. Zdůrazňujeme, že jde o úseky, kde pohyb splávi neohrožuje osídlená území. Nad osídlenými územími je naopak žádoucí kmenovinu a větve z vodních toků odstraňovat a nahrazovat je kotvenými prvky hrubé kmenoviny a dále objekty, kde splávi a splaveniny mohou vypadávat do nivy.

## 1.3 Strategie přizpůsobení změně klimatu v podmínkách ČR

Strategie vytvořená na MŽP v roce 2009 shrnuje několik základních faktorů, které budou klíčové pro změny v lesích během klimatické změny:

*„Působení klimatické změny na lesní ekosystémy bude v podmínkách ČR poměrně vážným problémem, protože zde převažují stejnověkové smrkové monokultury. Tento typ porostů nelze z hlediska životaschopnosti lesa a zachování biodiverzity považovat za stabilní ekosystém, který by byl odolný vůči vnějším negativním vlivům. Tyto porosty jsou náchylnější k napadení patogeny i škůdci. Nejvýznamnější rizikový faktorem v těchto porostech představuje z hlediska klimatických změn sucho, kdy bez urychlené náhrady přirozenou dřevinnou skladbou bude docházet k rychlé mineralizaci humusových horizontů, což uvolní skleníkové plyny do atmosféry, negativně ovlivní vodní režim, zvýší nebezpečí eroze atd. V důsledku zvyšování průměrných teplot bude pravděpodobně docházet k posunu hranic lesních vegetačních stupňů do vyšších nadmořských výšek.“*

### **Principy doporučené Strategií přizpůsobení změně klimatu pro lesní hospodářství**

Z pohledu adaptačních opatření má zásadní význam stabilizace uhlíkových zásob v biomase zdravých porostů přírodě blízké struktury, včetně zavedení přírodě bližších forem hospodaření

Zvýšení druhové, prostorové a genetické diverzity lesních ekosystémů (redukce smrku a zvýšení podílu listnatých dřevin a jedle, zvyšování prostorové a genetické diverzity porostů).

Uplatnění šetrnějších způsobů hospodaření a eliminace tlaku zvěře (upřednostnění nepasečné formy hospodaření, hospodaření reflektující přírodní procesy a přirozenou skladbu lesa, podpora přirozené obnovy lesa, optimalizovat počty zvěře)

Omezení dalších stresorů prohlubujících důsledky klimatické změny (náprava škod způsobených melioracemi, péče o půdu, omezení mechanického poškozování porostů)

V rámci lesnické typologie posoudit možné změny a posuny lesních vegetačních stupňů a úpravu

rámcového vymezení cílových hospodářských souborů.

Přiměřené využití potenciálu rychle rostoucích dřevin na nelesní i lesní půdě, zvýšení osvěty a odborné kompetence odpovědných pracovníků, zajistit průběžný monitoring lesních ekosystémů.

#### **1.4 Regulace lesního hospodaření s ohledem na integrovaný management povodí, příklady z USA a Kanady**

Podstatná část lesních porostů ve Spojených státech je v soukromém vlastnictví. Lesnické praktiky jsou s ohledem na životní prostředí legislativně regulovány v 38 státech USA. Jde především o opatření na ochranu půdy, vody či atraktivitu pro návštěvníky. Pravidla lesnické praxe definují postupy pro zalesňování, údržbu a rekonstrukci lesních cest, metody těžby a transportu dřeva a ochranu cenných biotopů (Ellefson et al., 1997).

Od osmdesátých let vzniká takzvaná třetí generace právních předpisů a nařízení, která má za cíl

- Zaměřit větší pozornost na dlouhodobé kumulativní efekty lesnické činnosti, kterou ovlivňují produktivitu lesa, udržitelnost hospodaření, biodiverzitu, rezistenci a resilienci lesních ekosystémů (zejména Kalifornie a Washington).
- Přispět k celostátním programům zaměřeným na snížení difúzního znečištění vod a podporu citlivého hospodaření s přírodními zdroji obecně (zejména Florida, Maryland, Montana a Virginie).

V současnosti je do regulačních programů zapojeno přes 40 % soukromých produkčních lesů v USA. To je více, než dohromady vlastní federální, státní a lokální vlády (Ellefson et al., 1997). Kalifornští lesníci mají povinnost dávat ke schválení lesní hospodářský plán a nechat ho posoudit v procesu EIA. Agentury, které plány schvalují, změnilo 75 % těchto plánů směrem k větší udržitelnosti lesů. Do tohoto procesu se stále více zapojují instituce zodpovědné za prosazování legislativy, jež slouží k ochraně kvality a kvantity vodních zdrojů, půdy před erozí a degradací, mokřadů, erozně-akumulačních procesů či biodiverzity nebo upravují možnosti aplikace pesticidů, herbicidů apod. (Ellefson et al., 1997). Regulační programy nyní obracejí větší pozornost k dopadům lesnické činnosti několika vlastníků v jednom povodí. Ačkoliv každý z vlastníků splňuje všechna nařízení, v součtu mohou jejich aktivity způsobovat značné škody. Definice a analýza kumulativních efektů se stává stále významnějším tématem mnoha států USA. Administrativně to však stále představuje těžko postihnutelný problém. V Idahu (Idaho Department of Lands) začali s rozsáhlým výzkumem kumulativních dopadů. Vymezili citlivá lesní povodí a maximální objem těžeb. Úřady zodpovědné za kvalitu vody v Kalifornii mohou navrhnout doplňující opatření na minimalizaci kumulativních efektů v povodí. Započal zde monitoring dlouhodobých dopadů široké škály lesnických činností na množství a kvalitu vody v lesních vodních tocích. V Idahu je hodnocení kumulativních efektů upraveno zákonem (Ellefson et al., 1997).

#### **Metodiky BMP (Best Management Practices – nejlepší dostupná praxe) v Nové Anglii obsahují následující požadavky:**

- Vyhnout se velkoplošné těžbě na chudých půdách (například půdy písčité, kamenité, mělké či s vysokou úrovní podzemní vody), v nichž se málo doplňují živiny během zvětrávání a mineralizace.
- Plánování sečí a odvozů na období vegetačního klidu. I na bohatých půdách s velkou úrodností a bez rizika eroze zvážit alternativy k holosečnému hospodaření (Hornbeck et Swank, 1992).

ochranné pásmo s limitovanou výběrnou těžbou podél obou břehů. Kolem malých toků je bezzásahová zóna 15 metrů po obou stranách. Soukromí vlastníci mají o něco mírnější podmínky než pravidla uplatňovaná na federální půdě. I přesto je vliv na kvalitu a množství vody pozitivní.

Ve Washingtonu je navíc vytvořen program ekonomických pobídek pro malé vlastníky lesů. Vlastníci mají možnost obdržet 50 procent tržní ceny dřeva, které ponechají nevytěžené. Toto dřevo si stát pronajímá na 50 let (Forestry Riparian Easement Program). V Oregonu je k ochraně vodních toků definována jednoduchá poučka: klest a zbytky po těžbě mají být rovnoměrně rozptýleny a je třeba se vyhnout jejich pálení, kupení či



odstraňování. Jen tak je možné zamezit erozi v ploše těžného povodí. Je rovněž třeba vyhnout se zásahům herbicidy podél občasných vodních toků, aby se tak zachovala vegetace bránící erozi a zabránilo se přenosu reziduí. Dále se z občasných vodních toků nesmí odstraňovat mrtvé dřevo a klest (Boyle et al., 1997).

V **Oregonu** zavedli takzvaný Severozápadní lesnický plán, spočívající v tvorbě rozsáhlých lesních rezervací na státní půdě. V rámci certifikace FSC (Forest Stewardship Council) vznikla strategie ochrany vodních zdrojů. Byly ustanoveny ochranné pobřežní lesy a citlivá povodí, která jsou určena k revitalizaci. Hustá síť lesních vodních toků v Oregonu umožňuje skloubit jejich ochranu s ochranou biodiverzity. Lesy s limitovaným managementem, nacházející se podél vodních toků a na svazích, tak tvoří ochranu proti erozi, zlepšují retenci vody a poskytují refugia pro organismy vázané na přirozené lesy, sukcesní lesní stádia či pralesy. Pásma těchto lesů mají podél větších vodních toků šířku až 300 metrů. Hospodaření v nich je zaměřeno na podporu biodiverzity, zvýšení retenční kapacity a zachování segmentů pozdních sukcesních fází lesa a pralesních formací. Na federální půdě těchto povodí vznikly rezervace na ochranu biodiverzity. Mají šířku 90–150 metrů na každé straně vodního toku s rybami a 46 metrů kolem toků bez ryb. Dalším praktickým dokumentem využívaným státem Washington jako podklad pro ustavení nárazníkových pobřežních lesů je Plán ochrany vodních ekosystémů. Jeho cílem je ochrana a posílení populací pěti druhů lososovitých ryb, 47 dalších druhů ryb a sedmi druhů obojživelníků na 3,7 milionech hektarů nefederální lesní půdy v dalších 50 letech. Soukromí vlastníci půdy v Oregonu a Washingtonu musí hospodařit podle Pravidel lesnického hospodaření. Ta jsou zaměřena zejména na postupy, vedoucí k zachování a tvorbě strukturálních biotopů. Příkladem je ponechávání výstavků po těžbě a ponechávání padlých stromů a souší. Dále zahrnují požadavky na ochranu pobřežních a mokřadních ekosystémů. V Oregonu musí vlastníci ponechat po těžbě alespoň pět soliterních stromů či souší a pět padlých kmenů o minimální výšce devět metrů na hektar (Ellefson et al., 1997). Strategie péče o pobřežní a nárazníkové lesy vyžaduje po soukromých vlastnících v západním Washingtonu dodržení 15 metrů oboustranné bezzásahové nárazníkové zóny podél vodního toku s rybami. Podle stanovištních podmínek je dále ustanoveno 10 až 50 metrů široké

## 1.5. Role padlých stromů a dřeva (LWD) v říčních systémech

Biogeografická zóna lesů mírného pásma byla dříve hustě zalesněná. Padlé stromy měly kvůli zadržování vody a sedimentů významný vliv na říční systémy. V údolních dnech se typicky nacházely rozsáhlé mokřiny s množstvím bočních ramen. V současnosti se už přirozené vodní toky na území ČR téměř nevyskytují. Nahradily je metastabilní zahloubené vodoteče, jež postrádají důležité morfologické vlastnosti přirozených lesních vodních toků a zejména jejich protipovodňové funkce.

Výzkumná skupina (Gurnell, 1995) zabývající se záchranou a obnovou narušených vodních ekosystémů v horských a podhorských lesích mírného pásma severní Ameriky a západní Evropy zjistila spojitost mezi dynamikou řečiště a vegetací. Odhalila rovněž význam využití stromové biomasy pro ekologicky citlivý přístup k říčnímu managementu. Akumulace dřeva ve vodních tocích (**Large Woody Debris, LWD**), tedy především padlé stromy a větve, má zásadní vliv na hydrologické, hydraulické, sedimentární, morfologické a biologické vlastnosti říčních koryt. Je zřejmé, že LWD si zaslouží pečlivý management. Vytváří důležité morfologické elementy vodních toků – pozvolné stupně a terasy, šterkopískové ostrovy, nánosy a tůně v nich. Tyto strukturální prvky zmenšují kinetickou energii proudu a jeho erozivní a unášecí potenciál. Zvětšují naopak retenční potenciál toků a tvoří biotopy pro ryby. LWD jsou díky zvýšené akumulaci listového opadu a detritu rovněž klíčovými zdroji živin pro společenstva horských vodních toků.

V zachovalých lesních vodních tocích umožňuje mrtvé dřevo komunikaci mezi vodním tokem, příbřežní zónou a podzemní vodou. Má zásadní vliv na transport rozpuštěných živin a jemného organického materiálu v řečišti. Překážky tvořené naplaveným dřevem lépe zachycují živiny a jemné splaveniny. Při jejich odstranění dochází k odplavování jemnozrnných sedimentů, ztrátě organických látek a zahloubení vodních toků. Ležící kmeny ovlivňují geomorfologii lesní vodní sítě, hydraulické vlastnosti a erozně akumulaci činnost toků – například hromadění, třídění a

odplavování splavenin a plavenin a tvorbu geomorfologických prvků rozličných typů a zrnitostních frakcí (Gurnell et al. 2002).

### 1.5.1. Stabilita LWD

Nejčastější námitka proti ležícím kmenům je, že by se při povodních mohly hromadit u mostů a jiných konstrukcí. Tyto komplikace však způsobuje především dřevo nařezané, krácené a jinak upravené (Kožený et Simon, 2006). V obydlených oblastech by se proto měly budovat bariéry na jejich zachytávání. O tom, že dobře ukotvené ležící kmeny (vývraty) v lesních horských povodí se téměř nepohybují, a to ani při extrémních povodních, svědčí výzkum na řece Mack Creek s průměrnou šířkou šest metrů (Gurnell et Piegay et al. 2002). Výsledky tohoto výzkumu potvrzují vysokou stabilitu dřeva v řečišti. Kolem větších kmenů se zachytily menší větve; celkem bylo na sto metrech Mack Creek nalezeno 239 kusů dřeva.

Mezi nejvýznamnější zjištění patří následující fakta:

- Během čtrnácti let se přesunulo pouze jedno procento kmenů.
- Až při velké povodni (25-letá povodeň) v roce 1996 se 11 procent dřeva posunulo; 89% kusů dřeva zůstalo na původním místě. Pouze u 12 procent ze dřeva, které se pohnulo, přesáhl posun hranici desíti metrů.
- Všechny kusy dřeva, které se v průběhu čtrnácti let přemístily, byly kratší, než je průměrná šířka aktivního řečiště. Většina kusů, které se přesunuly o více než deset metrů, nedosahovala poloviny průměrné šířky aktivního řečiště. Většina kusů, které se přesunuly o více než tři sta metrů, byla kratší než dva metry.

Rovněž pozorování na toku druhého řádu Hlubočku (levostranný přítok Bystřice v Hlubočkách, okres Olomouc) a na Sedlákově potoku (tok prvního řádu, levostranný přítok Jezerního potoka, Velké Karlovice), které se uskutečnilo v letech 1995 – 2000, potvrdilo mimořádný význam ležících kmenů pro revitalizaci vodního toku a zvýšení retenční schopnosti jeho nivy. Nahromaděná biomasa vodě umožnila překlenout přehlobení a utvořit několik rozlivných zón a ramen s ostrovy. Výsledkem bylo zvýšení morfologické pestrosti a posílení protipovodňové funkce nivy.

Tloušťka i délka dřeva, které při povodních není odnášeno, se v řekách odlišných řádů různí. U toku prvního řádu jsou to kusy od přibližně jednoho a půl metru na délku a dvaceti centimetrů na šířku. U toků druhého řádu tři metry na délku a třicet centimetrů na šířku. U toků třetího řádu mají nemobilní kusy sílu 45 centimetrů, ideálně s kořenovými náběhy (Poštulka 2002 – viz také tabulka č. 2).

Ukazuje se, že výhody ponechávání velkých padlých stromů v lesních tocích prvního až třetího řádu naprosto převažují nad nevýhodami. Riziko plynoucí z pohybu usazené biomasy je nízké a lze ho řešit preventivními opatřeními (Gurnell et al., 2002). Přítomnost LWD je zcela zásadní pro obnovu dobrého ekologického stavu vodních toků a je třeba nastavit legislativu a dotace tak, aby umožnily zachování ochranných lesních pásů podél lesních vodních toků a ponechání vývratů a splavených kusů LWD ve vodotečích. Nejúčinnější pobídkou k tomuto managementu jsou finanční výhody doprovázené vhodnou legislativou. Ve fotopříloze 1 a fotopříloze 2 jsou ukázky funkčnosti LWD a jejich účinku na optimalizaci hydromorfologie vodních toků.

Tabulka 1: Srovnání množství různých velikostních typů dřeva nalezených ve vodních tocích s ochrannými nárazníkovými pásy a v tocích narušených těžbou. Zvláště výrazný je rozdíl v zastoupení hrubších, morfologicky efektivních velikostních skupin dřeva (large wood) a počtu „dřevěných“ přehrad (Webster et al., 1992).

Vodním tokem zadržovaná biomasa (g/m <sup>2</sup> )	Kousky větší než 1 mm (g/m <sup>2</sup> )	Malé dřevo (průměr 1–5 cm) (g/m <sup>2</sup> )	Velké dřevo (průměr nad 5 cm) (g/m <sup>2</sup> )	Dohromady (zahrnuje i jemné frakce) (g/m <sup>2</sup> )	„Dřevěné přehrádky“ (počet na 100 m toku)
Referenční toky	228	306	4855	5545	2
Narušené toky	169	241	1507	2133	0,4

Lesní vodní toky jsou závislé na fyzikálních interakcích mezi sedimenty, proudící vodou a mrtvým dřevem. Stabilita a morfologie koryta se přímo odvíjí od množství LWD. Čištění koryt a odstraňování mrtvého dřeva je jedním z nejdestruktivnějších aktivit a velmi vážně poškozuje vodní toky. Mrtvé dřevo v toku zabraňuje hloubkové erozi. „Vyčištěné“ potoky se velmi často hloubkovou erozí dostanou až na skalnaté podloží. Přirozenou akumulaci mrtvého dřeva v dnových sedimentech naopak vznikají struktury typu stupňů, schodů a teras. Tyto struktury snižují energii proudící vody a umožňují zachycení jemnozrnných sedimentů.

K degradaci vodních toků dochází přímým narušením. Povrchové vodoteče bývají často narušeny při těžbě dřeva. Někdy se dokonce koryta potoků, vzhledem k podélnému sklonu, používají jako vývozní cesty. Tím je koryto zásadně poškozeno a eroze se zintenzivňuje. Níže položené oblasti jsou pak zanášeny splaveninami.

## 1.6 Změny dynamiky lesního toku po těžbě

V rámci výzkumu v Appalačském pohoří (USA) bylo stanoveno pět fází vývoje dynamiky lesního vodního toku, následujících po těžbě:

1. V počáteční fázi roste v reakci na erozi půdy a rozkolísanost odtokových poměrů transport sedimentů. Dochází k tomu v důsledku snížení množství listí, menších kusů dřeva a celkového objemu biomasy ve vodním toku.
2. Ve druhé fázi transport sedimentů klesá. Zůstává však nad úroveň před těžbou, zejména kvůli postupné redistribuci erodovaného materiálu. Přísun listového opadu do toku vzrůstá a deset až dvacet let po těžbě dosahuje původní úrovně. Kvalita se ale může různit. Malé kusy dřeva se rozkládají, téměř žádné další nepřibývají. Objem zachycené biomasy v toku dále klesá.
3. Ve třetí fázi se obnovuje přísun malých kusů dřeva do toku. Dvacet až třicet let od těžby se přestávají ztrácet sedimenty. Úbytek byl způsoben odstraněním a rozkladem „dřevěných přehrad“.
4. Čtvrtá fáze – agradační – začíná ve chvíli, kdy se relativně větší kusy dřeva a velké větve dostávají do vodního toku a začínají tvořit stabilnější přehrádky. Stabilizují se tím erozně akumulací poměry v toku a zachycuje se organická hmota.
5. V páté fázi dochází k obnově přirozené podoby vodního toku

Autoři výzkumu vyvodili, že celý tento cyklus probíhá 100 až 200 let od těžebního zásahu. Pokud je další holá seč plánována dříve, než je doba obnovy vodního toku, dochází ke kumulaci degradačních změn na lesních vodních tocích (Webster et al., 1992).

Uchycení mrtvého dřeva významně ovlivňuje druh stromu. Pro iniciální stabilizaci akumulace LWD

je nejvhodnější dřevo s vyšší objemovou hmotností (buk, dub aj.). Postupem času však každé dřevo těžkne vlivem nasáté vody a je stále méně náchylné k pohybu. Důležitá je rovněž odolnost dřeva proti rozpadu. V tomto ohledu rozhoduje i to, jestli je dřevo ponořené stále nebo jen periodicky; stále zaplavené dřevo má obvykle větší trvanlivost. Různé druhy dřeva mají různou odolnost za různých podmínek; nejodolnější je obecně dub a modřín (Stream Habitat Restoration Guidelines, 2004). LWD může být umístěno téměř kdekoliv v toku, na každém místě pomáhá zlepšení morfologie. Zvláště je důležité, aby dřevo vytrvalo i při velkých průtocích a tvořilo tak biotopy pro živočichy a snižovalo rychlost proudu a drželo jemnozrnné sedimenty v tišinách a tůních. Stabilní akumulace LWD mohou také chránit mosty a propustky před plujícími větvemi a dalším unášeným materiálem. Díky LWD vznikají ostrovy a ramena, což pomáhá k vybřežení povodňových vod a vypadávání unášeného materiálu mimo řečiště.

Tabulka č. 2: Šířka vodního toku a minimální průměr LWD, sloužícího jako jádro akumulace  
Zdroj: Guide to Placement of Wood, Boulders and Gravel for Habitat Restoration, 2010

Šířka vodního toku (m)	Minimální průměr LWD (cm)
0 až 3 m	25
3 až 6,5	40
6,5 až 10	50

### 1.7 Metoda „Kácej a házej – Chop and Drop“

Lesní správa v Oregonu přistupuje v současnosti k obnově LWD v menších vodních tocích s využitím metody Kácej a házej. Tato metoda znamená výběr stromů a jejich selektivní kácení přímo do vodních toků. Pracovníci Lesní správy využívají velkých stromů k založení stabilních akumulací. Podle místních podmínek se stromy stabilizují a kotví. Některé z těchto metod je vidět na obrázku níže. Pracovníci lesní správy monitorují chování LWD na několika modelových tocích 2. řádu. Poznatků se využívá při navrhování dalších akcí Kácej a házej.

Největší revitalizační účinek mají stromy i s kořenovým balem, který tvoří vynikající úkryty pro ryby. Kořenový bal rovněž kmen nebo celou strukturu významně stabilizuje a omezuje odplavování. (Guide to Placement of Wood, Boulders and Gravel for Habitat Restoration, 2010)

V tocích s vyšším spádem a nedostatkem sedimentů, je třeba doplnit dřevěné struktury, které slouží jako lapače splavenin a zvyšují diverzitu biotopů. Stabilitu struktur může dostatečně zajistit vhodná velikost a orientace kusů dřeva. Kotvení dřeva ocelovými lany a piloty je nezbytné pouze tam, kde by jeho pohyb působil škody, tj. zejména u prvků blízko mostů, propustků aj.

Při umisťování LWD do toků se snažíme nenarušovat půdu – v tomto ohledu má mnoho předností metoda Kácej a házej. Při nutnosti použít kmeny z větší vzdálenosti od toku, je nejlépe využít lanovky s plným závěsem anebo mechanizaci stojící mimo vlastní vodní tok. Umístění velkých kusů dřeva ve vzájemné blízkosti napomáhá k rychlé tvorbě komplexních biotopů. Taková uskupení LWD pracují společně a zachytávají volně plující dřevo a zachycují živiny a sedimenty (Guide to Placing Large Wood in Streams, 1995)

## 1.8. Referenční úseky a ekologický stav lesních vodních toků

Referenční toky (resp. úseky toků), jsou zachovalé a z ekologického hlediska velmi hodnotné toky, vybírané pro jednotlivá území. Stanovování referenčních toků je novým přístupem a v současné době probíhá diskuse a názorové tříbení, jak tyto toky vybírat pro jednotlivé lokality. Pro jednotlivá hlavní povodí na větších řekách již byly referenční toky stanoveny. Pro malé toky (potoky a pramenné stružky, resp. i pro prameny) zatím stanoveny nebyly. To se týká také celého horského lesního povodí Moravy a proto stojíme před otázkou, jak referenční úseky stanovit.

Všeobecným předpokladem pro stanovení referenčních úseků jakoukoliv metodou je dostatečně hustá síť prozkoumaných úseků sledovaného povodí. Mezi lesními toky 1. a 2. řádu (dle Strahlera) se velice zřídka setkáme s natolik zachovalými úseky, které by mohly být označeny jako úseky s dobrým ekologickým stavem. Nejlepší z těchto vodních toků je možné označit jako referenční lesní vodní toky. Naprostá většina lesních vodních toků má charakter toků se středně dobrým či poškozeným ekologickým stavem.<sup>3</sup>

Hlavním problémem úseků s poškozeným ekologickým stavem je nevhodná skladba břehových porostů a hloubková eroze. K této degradaci jsou zvláště náchylná území s čistě smrkovými porosty v ripariální zóně. Značnou nevýhodou smrku v příbřežních porostech je jeho náchylnost k vývrátům a napadení hmyzími škůdci, což si vynucuje asanační zásahy v příbřežní zóně, a poškození kvalitnějších porostů jiných druhů, např. olší. To platí i pro pramenné úseky, kde lze často pozorovat intraskoletovou erozi způsobenou těžbou a transportem dřeva. Soustředěný povrchový odtok ze svážnic a holosečí zapříčiňuje tvorbu strží u toků 1. a 2. řádu. V územích s lesními porosty s přírodě blízkou druhovou skladbou je stav lesních vodních toků příznivější a bilance erozních a akumulačních poměrů vyrovnanější. Zvláště příznivý vliv mají olšové, jasanové a klenové porosty. Morfologicky degradovaná prameniště a úseky vodních toků s absencí stabilizačních dřevin a mrtvého dřeva vykazují známky intraskoletové nebo hloubkové eroze. Akumulační útvary šterkopísků či dokonce organických půd naopak vznikají v místech s akumulacemi mrtvého dřeva a na úsecích se zachovalými přírodě blízkými porosty. V těchto úsecích se vodní toky vymaňují z přehloubení a mohou dosáhnout dobrého ekologického stavu.

---

<sup>3</sup> Vyhláška č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod

## 1.9 Nařízení státu Oregon k umístování dřeva do vodních toků

### Metodika k LWD (large woody debris)

Toto nařízení specificky povoluje následující činnosti:

(1) Umístování dřeva včetně kmenů, stromů a pařezů do koryt vodních toků tam, kde by se říční dřevo přirozeně vyskytovalo, ale z důvodu minulého obhospodařování příbřežní zóny momentálně chybí.

(a) Umístování dřeva má sledovat následující důvody: zadržování sedimentů, zlepšení diverzity a komplexity biotopů, tvorba trdlišť, diferenciacie proudění, poskytování dlouhodobého zdroje živin a substrátu pro vodní bezobratlé, zmírňování hloubkové eroze, zlepšení zadržení listového opadu a poskytování úkrytů pro ryby během zvýšených vodních stavů.

(b) Při umístování říčního dřeva je nezbytné zajistit dostatečnou velikost jednotlivých kusů dřeva (větší kusy jsou stabilnější).

(c) Kmeny a stromy by neměly být odebrány z míst, kde plní důležité funkce nebo jsou stanovištěm živočichů. Použití dutých nebo tlejících kmenů není povoleno.

Dřevěné struktury musí obsahovat minimálně dva jádrové kusy, které splňují minimální nároky na délku a průměr s ohledem na velikost a sklon řečiště. Přidání dalších kusů do této struktury je povoleno.

Pro vytváření dřevních struktur platí tato pravidla:

(A) Jádrové kusy dřeva musí být nepoškozené, těžké a z větší části nenapadené hnilobou

(B) Pokud je součástí jádrového kusu i kořenový náběh, délka kusu musí být alespoň 1,5 krát větší, než je šířka řečiště. Pokud je jádrový kus bez kořenového náběhu, jeho délka musí být minimálně dvojnásobek šířky řečiště.

(C) Průměr jádrových kusů musí splňovat následující minimální kritéria:

(i) Pro potoky s šířkou 0-3 m musí být minimální průměr jádrových kusů 25 cm

(ii) Pro toky s šířkou 3-6 m, musí být minimální průměr jádrových kusů 40 cm

## 2. Návrh řešení pro ČR

Základem pro revitalizaci lesních vodních toků a zlepšení jejich morfologie je:

- Vymezení ochranných porostů podél lesních vodních toků, tj. opatření závislé zejména na změně legislativy a dotačních titulů (2.1).
- Vytvoření podmínek pro obnovu ekologického stavu lesních vodních toků (2.2)

Pro úspěšné řešení těchto úkolů je především třeba vytvořit mezirezortní skupinu s účastí expertů Ministerstva zemědělství, Ministerstva životního prostředí, Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů, zástupců neziskových organizací, výzkumných organizací, podniku Lesy české republiky, podniku Povodí s.p. a zástupců soukromých a obecních lesů. Zde řešené pilotní území je ukázkou možného přístupu, níže formulovaná doporučení jsou využitelná při vodohospodářském plánování v konkrétních lesních povodích. Koordinace a příprava těchto aktivit, spolu s tvorbou závazných metodických pokynů musí však proběhnout nejprve na centrální úrovni.

### 2.1. Vymezení ochranných porostů podél lesních vodních toků

#### 2.1.1 Stručná charakteristika problému

Lesní povodí bývají často ve špatném ekologickém stavu, což se projevuje erozí půdy a odnosem živin, např. fosforu. Odvodňování lesních mokřadů a holosečné hospodaření zvyšují nárazový přísun živin, zejména dusíku. Stále nedoceněná je role lesních půd při zadržování vody a ochrana lesní půdy před degradací a erozí. Vhodné druhové složení porostů a citlivé postupy při těžbě a přibližování dřeva jsou základním předpokladem pro zadržování vody v lesních půdách a návazně i ucelených lesních povodích. Pro ochranu mokřadů a prevenci eroze je velmi důležité nepoužívat těžkou mechanizaci v mokřadech a v okolí mokřadů, zabránit odvodňování mokřadů svážnicemi a vytyčit nárazníkové ochranné pásy podél lesních vodních toků. Pro lesní využití jsou vhodná také některé v současnosti zemědělsky obhospodařované plochy, na kterých je do budoucna prioritou částečné zalesnění. Jde např. o záplavová území, zranitelné zemědělské oblasti, oblasti s nadměrnou erozí půdy, infiltrační území, území CHOPAV pro podzemní vody apod., kde by mělo přednostně docházet k obnově lesních porostů.

#### 2.1.2 Cílový stav a stanovení kvantitativních ukazatelů

Do roku 2015 by mělo dojít k vymezení vodohospodářsky významných lesních porostů (lesů zvláštního určení) a to zejména v následujících prioritních územích:

- lesy pramenných oblastí (horské CHOPAV) s vodohospodářskou funkcí retenční (retence srážkových vod, útlum rozkolísanosti odtokového režimu a vodní eroze) – zejména v lesích vyšších poloh (16 % lesů v ČR),
- lesy v povodích vodárenských nádrží a ochranných pásmech vodních zdrojů vod podzemních s vodohospodářskou funkcí komplexní (retence + ochrana jakosti vody),
- ochranné pásy podél lesních vodních toků, niv a mokřadů, kde bude navržen citlivý management (výběrné hospodaření s bezzásahovými segmenty) směřující k obnově pramenišť, asanaci svážnic, zlepšení druhového složení lesních porostů, zvýšení podílu mrtvého dřeva v příbřežní zóně a vlastních tocích.

- území CHOPAV pro vody podzemní (dle Nařízení vlády ČSR č. 85/1981 Sb.), kde je prioritou maximalizace infiltrační funkce a retence a zvýšení rozlohy lesních porostů. Je třeba sladit vodohospodářské plánování v lesních povodích s vodohospodářským plánováním na vodohospodářsky významných vodních tocích a v plochách zemědělských povodí. Plánování v lesních částech povodí by mělo více zohledňovat ochranu mokřadů a lesních vodních toků. Mělo by dojít k rozšíření kategorie lesů zvláštního určení. V ploše zemědělských povodí, zejména v nivách, je třeba usilovat o zvýšení podílu lesů. Soudržnost lesní a vodohospodářské politiky se týká především plochy lesů v povodích vodárenských nádrží a ochranných pásem vodních zdrojů vod podzemních, dále plochy lesů v horských CHOPAV, CHOPAV pro podzemní vodu a vymezených ochranných porostů podél lesních vodních toků a mokřadů. Rozloha těchto lesů stále není stanovena, jejich vymezení je prioritou. Do roku 2020 by mělo dojít k vymezení ochranných porostů podél nejméně 60% lesních vodních toků a mokřadů. Minimálně by mělo do roku 2020 dojít k obnově 10 000 ha lužních lesů na zemědělské půdě, jak to požaduje Státní program ochrany přírody a krajiny (SPOPK).<sup>4</sup> Dalších 6000 ha lesů by mělo vzniknout v jiných typech zemědělských krajin, jak požaduje a cíl SPOPK doplňuje Politika ochrany klimatu<sup>5</sup>. Přednostně by měla být zalesněna erozí silně ohrožená půda a nivy vodních toků.

### 2.1.3 Doporučený postup k dosažení vytčených cílů

1. Zabezpečit ochranu vodohospodářsky významných lesů a hydrologicky citlivých lesních porostů a půd.
2. Vyřešit preventivní akční plánování kalamitních těžeb. Pro případ kalamity by měl být pro každý OPRL (oblastní plán rozvoje lesů), a/nebo LHP (lesní hospodářský plán) zpracován operativní plán zvládnutí kalamitních těžeb, který minimalizuje poškození půdy a hydrologicky citlivých území. Součástí plánu by měla být analýza erozního ohrožení území (zejm. eroze způsobená dopravou a těžbou), včetně návrhu nejcitlivějších dopravních technologií a analýza rizik vlivu přepravy dřeva na půdu a vodu. V souvislosti s tím je třeba rozpracovat návrh pro různá lesní stanoviště a porosty. Návrh by měl zohlednit cestní síť, těžebně dopravní erozi, vymezení rozsah odklizení kalamitního hroubí včetně stanovišť, kde bude hroubí ponecháno (v rozsahu 10–100%). Součástí návrhu musí být rovněž preventivní akce (např. odkorňování smrku apod.). Určit technologie přibližování dřeva: omezit využití traktorů, v hydrologicky citlivých územích používat pouze lanovky a koně, přibližovat zde pouze po zámruzu anebo v suchých obdobích.
3. Na základě analýzy určit hydrologicky citlivá lesní území, kde nebude k těžbě docházet vůbec či omezeně. Obecně je třeba omezit holoseče a ponechat některé stromy na dožití.
4. Upravit metodiky pro přepravu dřeva v místech, kde odvozní cesty kříží vodní toky, (během transportu dřeva na tato citlivá místa pokládat větve, klest a tyčovinu za účelem zamezení erozi a poté lokalitu uvést do původního stavu).
5. Pasportizace přebytečných lesních cest a svážnic a jejich asanace, omezení budování nových cest.
6. Tvorbu OPRL a LHP uzpůsobit požadavkům vodohospodářského plánování.

<sup>4</sup> <http://old.ochranaprirody.cz/res/data/194/024836.pdf>

<sup>5</sup> [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_tz090507pok/\\$FILE/POK\\_final.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz090507pok/$FILE/POK_final.pdf)



7. Vyhlášku MZe ČR č. 433/2001 Sb. (kterou se stanoví technické požadavky pro stavby pro plnění funkcí lesa) adaptovat s ohledem na potřebu zlepšit hydromorfologický stav vodních toků.

Je třeba více integrovat lesnické plánování do vodohospodářských koncepcí – tj. zejména do Plánů oblastí povodí (Rámcová směrnice o vodách 2000/60/ES) a do Plánů pro zvládání povodňových rizik (Směrnice Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik 2007/60/ES). Plány oblastí povodí a související metodiky jsou komplexním nástrojem hodnocení stavu vodních útvarů, vymezují prostředky na monitoring a hodnocení stavu vodních útvarů s ohledem na jejich chemický a ekologický stav, včetně jejich morfologie. Na základě tohoto komplexního hodnocení je možné navrhnout systémová řešení i v dílčích lesních povodích.

## **2.2. Vytvoření podmínek pro obnovu ekologického stavu lesních vodních toků**

### **2.2.1. Stručná charakteristika problému**

Stále chybí metodický materiál, upravující BMP (Best Management Practices – příklady dobré praxe) pro revitalizace a přírodě blízké úpravy lesních vodních toků a mokřadů, který by byl srovnatelný s hodnocením vodních toků dle Rámcové směrnice o vodách. Při úpravách a revitalizacích vodních toků jsou nadměrně využívány kamenné a drátokamenné stavby na úkor dřeva. Pro zemědělskou krajinu a vodohospodářsky významné vodní toky však již kvalitní revitalizační metodiky existují a využívají je i správci vodních toků. Důležitým aspektem v ochraně lesních půd a zadržování vody hraje ponechávání části hroubí v lesích a vybraných stromů k dožití. Role mrtvého dřeva pro morfologii lesních vodních toků je již dostatečně vědecky zdůvodněna a měla by být brána v potaz i v praxi.

### **2.2.2. Cílový stav a stanovení kvantitativních ukazatelů**

- Metodické vymezení BMP pro revitalizace a úpravy lesních vodních toků a jejich doplnění o nové přístupy a metody, návrh pilotních projektů s uplatněním nejlepších dostupných metod při lesotechnických melioracích a hrazení bystřin.
- Realizace pilotních projektů na obnovu hydrologické stability a morfologického stavu lesních vodních toků a posílení výzkumu revitalizací a úprav lesních vodních toků v rámci pilotních projektů
- Do roku 2015 bude 100% úprav lesních vodních toků s dobrým ekologickým stavem a dobrým ekologickým potenciálem respektovat morfologii příslušného typu vodního toku a tyto úpravy povedou ke zlepšení ekologického stavu vodních toků. K tomuto cíli je třeba pokročit se stanovením referenčních vodních toků pro každý OPRL a vymezit úseky s dobrým ekologickým stavem a dobrým ekologickým potenciálem. Výjimky z tohoto pravidla budou vztahovány pouze k bezprostřední ochraně lidských obydlí a zpevněných cest (toky klasifikovatelné jako silně ovlivněné).

### **2.2.3. Nezbytné kroky k dosažení cílů**

1. Zrevidovat vyhlášku MZe ČR č. 433/2001 Sb. s ohledem na potřeby zlepšit hydromorfologický stav vodních toků.
2. Kodifikovat metodiku pro zásady dobré praxe (BMP) „Úprav a revitalizací lesních vodních toků“ a související legislativu
3. Tvorba metodiky „Integrovaná správa lesních povodí a lesních vodních toků“. Metodika by měla vzniknout jako výsledek práce mezioborového týmu. Multikriteriální hodnocení, analýza zisku a ztrát a hodnocení životního cyklu by měly být třemi metodami pro srovnání a návrh kombinace pilířů ekonomického, ekologického a sociálního.

### 3. Grafická příloha a praktické příklady

#### 3.1. Návrh vytyčení lesů zvláštního určení podél lesních vodních toků na základě typologické mapy

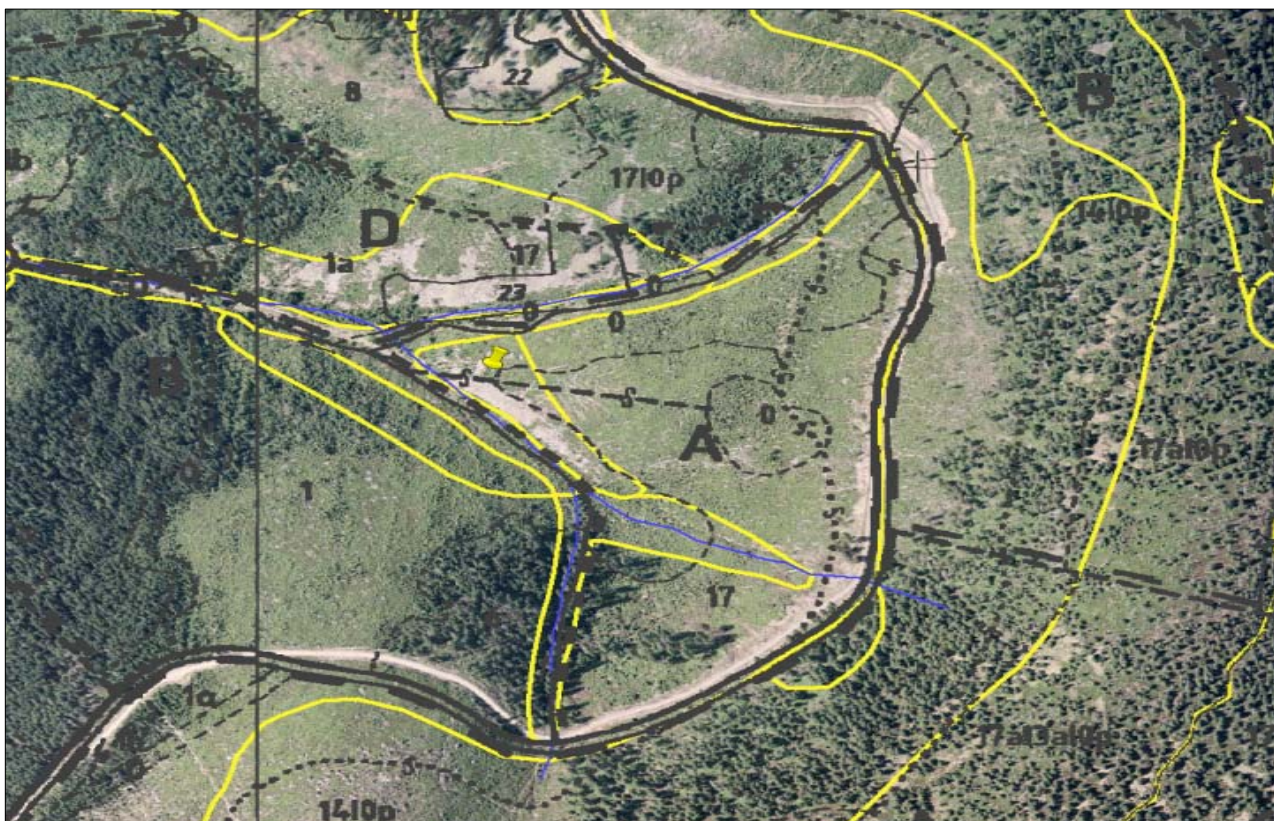
V mapě (příloha B2) je graficky znázorněno rozložení těchto lesů v části horského lesního povodí Moravy. Po zhodnocení typologických map a terénním průzkumu jsme vytipovali lesní typy (viz. Tabulková příloha č. 1 a 2), které jsou mimořádně důležité pro zadržování vody v pilotních lesních povodích. V naší analýze jsme vybrali nejcitlivější a nejdůležitější stanoviště, dle analýzy leteckých fotografií, výskytu vodních toků a mokřadů a na základě znalostí z terénu. Jde o povodí, kde kalamitní těžba a doprava dřeva způsobila značnou erozi a nadlimitní plošné znečištění fosforem. Při vymezení lesů zvláštního určení by zde k takovým škodám nedošlo. V Tabulkové příloze č. 1 a 2 naleznete popis lesních typů, které navrhuje v tomto území vylišit jako lesy ochranné ve speciálním režimu vodohospodářsky významných lesů, kde bude funkce vodohospodářská nadřazena ekonomickým zájmům. Jako prioritní jsme vyhodnotili následující edafické subkategorie: F (svahy a rokle), G (aluvia - gleje), L (údolní luhy olšové), R (rašeliny), U (úžlabní báze a dna), V (vlhká, deluviální), Q (oglejená chudá). Jedná se o modelové stanovení prioritních území pro přírodní lesní oblast (PLO) 27 a 28. Naše vymezení postihuje nejvíce ohrožená území, při důkladnějším terénním šetření bude možné stanovit celkový rozsah lesů zvláštního určení pro konkrétní PLO. V případě dalších PLO je nezbytné nejprve zhodnotit další geobiografické souvislosti. Konečný výběr lesů zvláštního určení i formulace směrnice pro hospodaření v nich je třeba vymezit na základě jednání mezi resortní pracovní skupiny, jak je již navrženo v úvodu kapitoly 2.

Tabulka č. 3: Plochy nově vymezených lesů zvláštního určení v zájmovém území.

Kategorie	Plocha/ha
F	107,4
G	7,47
L	17,46
Q	33,94
U	44,75
V	278,34
R	8,87

Tyto lesy bude třeba vyčlenit ze stávajících porostních skupin a vytvořit pro ně nové hospodářské osnovy. Základním požadavkem pro hospodaření v těchto lesích musí být požadavek na optimalizaci jejich druhového složení, výrazného zvýšení podílu mrtvého dřeva, zamezení vedení cest a přibližovacích linek těmito lesy. V případě průchodu lesní cestní sítě těmito porosty je třeba realizovat kompenzační opatření pro retenci vody a zachycování plavenin a dnových splavenin. Většina těchto porostů by měla být bezzásahová. V těch porostech, kde se bude na základě odůvodněné výjimky provádět výběrové a výběrné hospodaření, je třeba těžbu směřovat do zimního období a transport dřeva realizovat prostřednictvím lanovek s plným závěsem či s pomocí koní. Podklady pro toto vymezení (Oblastní plány rozvoje lesů pro přírodní lesní oblast 27 a 28) byly poskytnuty Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů. Postup při stanovení prioritních lesních typů se

může u dalších přírodních lesních oblastí lišit. Tuto skutečnost je třeba při návrhu lesů zvláštního určení respektovat. Stejně tak je třeba, aby i v námi zpracovaném území byly domapovány a upřesněny lesní typy v hydrologicky významných územích. Předpokládáme, že námi navržené lesy zvláštního určení se po dokončení mapování rozšíří. ÚHÚL by měl pro tyto účely dostat část financí určených na přípravu Plánu oblasti povodí Moravy.



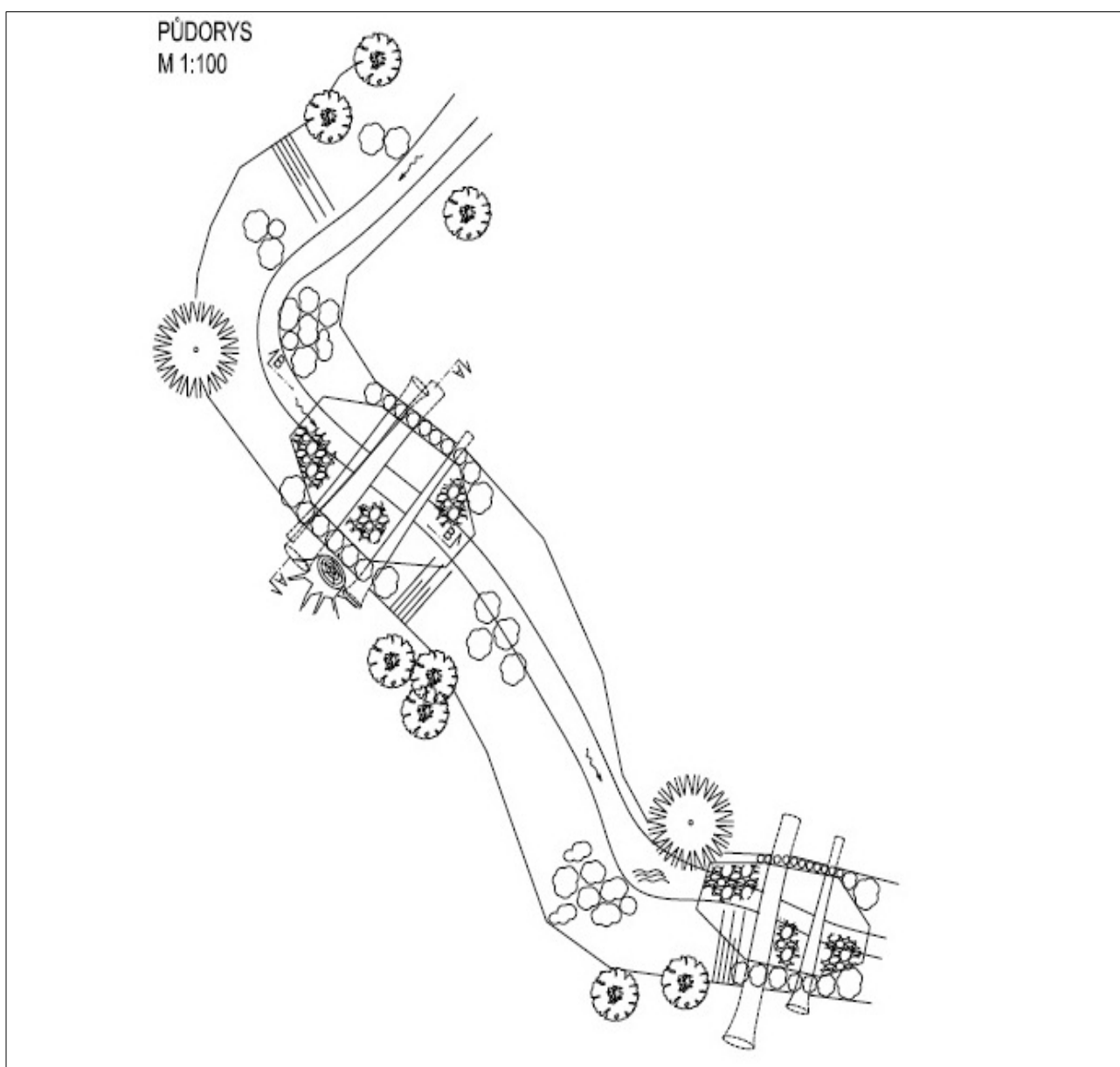
Kalamitní těžba v hydrologicky citlivých územích u potoka Poniklec způsobila erozi půdy a degradaci vodních toků (žlutě jsou vyznačené hranice lesních typů, černě údaje z porostní mapy).

### 3.2. Návrh umístění prvku z mrtvého dřeva do vodního toku postiženého hloubkovou erozí

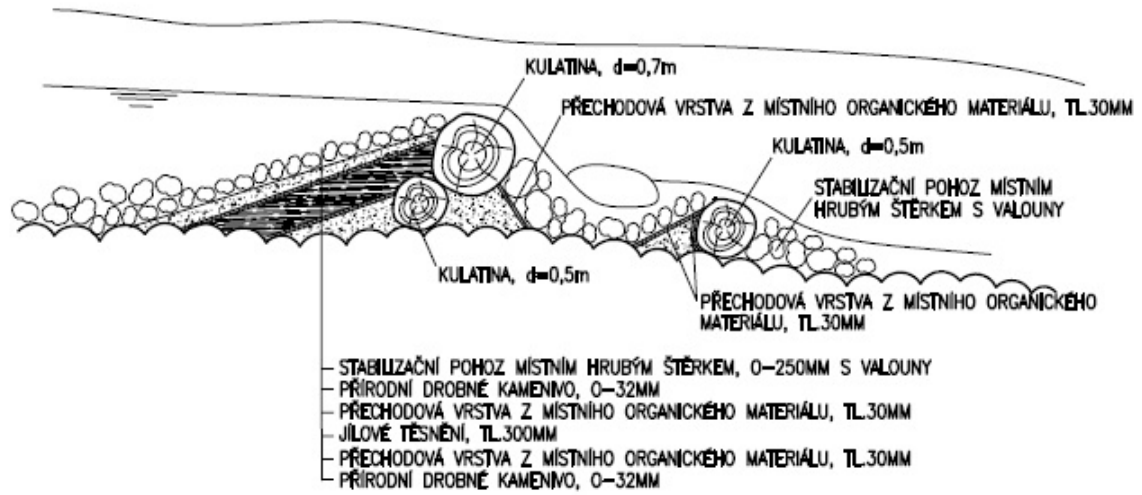
S ohledem na výše zmíněné požadavky na zavádění inovativních metod úprav lesních vodních toků je nezbytné vyvinout metody hrazení a protierozních úprav, které respektují morfologický stav lesních vodních toků. Navržené opatření je možno doporučit k realizaci v těch úsecích lesních vodních toků, kde není možno vytvořit dostatečně široký pás ochranných lesů podél lesního vodního toku a kde je třeba realizovat opatření technického rázu. Týká se to vodních toků, jejichž niva je zúžená vlivem cestní sítě nebo z důvodu ochrany jiné infrastruktury a staveb není možno tok nechat samovolnému vývoji. Dále se tento typ opatření uplatní tam, kde v rámci hydroekologického monitoringu bude zjištěn problém s morfologií vodního toku, zejména hloubková eroze a tvorba strží. Opatření technického rázu v tomto pojetí totiž mohou respektovat morfologii vodního toku a přispět ke zlepšení jeho ekologického stavu. Předpokladem je snaha o tvorbu zákrutů a zvýšení morfologické pestrosti koryta, stejně jako umožnění rozlivů do nivy. V územích, kde je možno vymezit dostatečně široké ochranné pásmo je pak lepší nechat tok samovolnému vývoji a tento

vývoj podpořit a usměrnit pomocí metody „Kácej a házej“, která je popsána výše v textu.

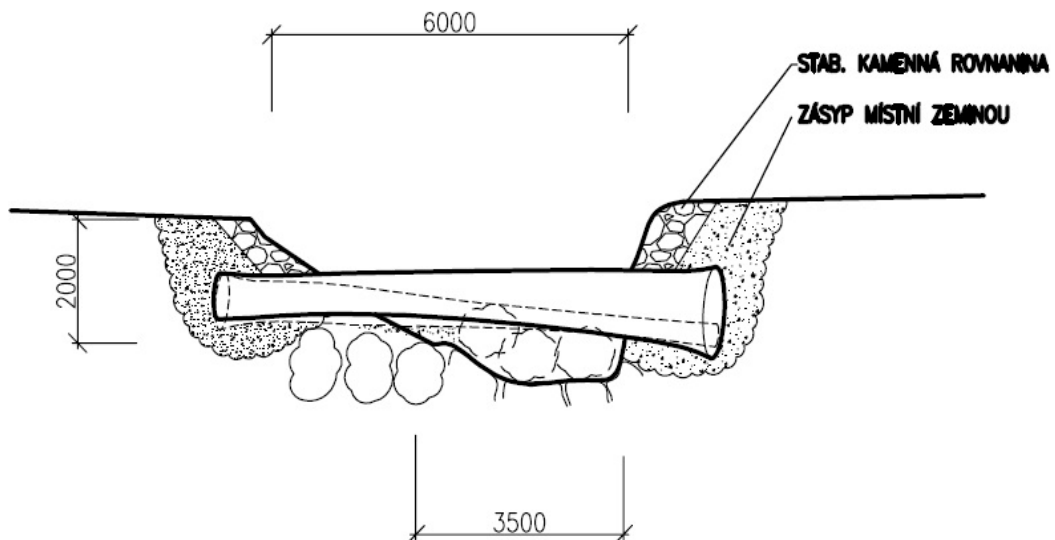
Nákresy níže znázorňují návrh přírodě blízkého, technicko-biologického opatření. Jde o jednu z konstrukčně jednoduchých variant, kdy je vytvořen příčný práh. Toto opatření využívá jako základ v místě dostupný materiál – kmenovinu. Pro lepší ukotvení je třeba kmenovinu usadit do výkopů. Kamenivo z těchto výkopů může být využito ke stabilizaci konstrukce. K těsnění je dále výhodné použít vrstvu organického materiálu, nabízí se klest a na něm opadanka, či variantně travní biomasa. Vzniklý prvek napodobuje přirozeně vzniklou akumulaci LWD, utěsněnou vrstevami organického materiálu, jílovohlinitých sedimentů a zanesenou štěrkopískou a kameny. Parametry stavby zaručují, že nedojde k jejímu odplavení, přesto je třeba počítat s jejím dalším vývojem, jako např. lokální protékání, obtékání, posuny v řádech desítek cm apod. Je žádoucí, aby po instalaci byla konstrukce následujících 5 let kontrolována a případný vývoj usměrněn.



ŘEZ B-B M 1:50



ŘEZ A-A M 1:100



## Použitá literatura

- Adler P., Haas S.: Handbuch Wald und Wasser (2008),  
[http://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/gewaesser/fva\\_wasserhandbuch/index\\_DE](http://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/gewaesser/fva_wasserhandbuch/index_DE), citováno 10.12.2011
- Boyle, J., Warila, J., Beschta, R., Reiter, M., Chambers, C., Gregory, S.: Cumulative effects of forestry practices: an example framework for evaluation from Oregon , U.S.A., Biomass and Bioenergy 13, 223–245, 1997.
- Ellefson, P.: State Forest Practice Regulatory Programs: an approach to implementing ecosystem management on private forest lands in the United States , Environmental Management 21, 421–432, 1997
- Guide to Placing Large Wood in Streams: Oregon department of forestry, Oregon department of fish and wildlife, 1995
- Guide to Placement of Wood, Boulders and Gravel for Habitat Restoration, Oregon department of forestry, Oregon department of fish and wildlife, 2010
- Gurnell A.M.: Vegetation along river corridors: hydrogeomorphological interactions. In Changing River Channels, Gurnell A.M., Petts G.E (eds). Wiley: Chichester, 1995
- Gurnell, A. M., Piegay, H., Swanson, F.J., S. Gregory, S.V.: Large wood and fluvial processes, Freshwater Biology, Blackwell Science Ltd., 2002
- Hornbeck, J., Swank, W.: Watershed ecosystem analysis as a basis for multiple-use management of eastern forests, Ecological Applications 2, 238–247, 1992
- Kožený, P., Simon, O.: Analýza naplavené dřevní hmoty na nádrži Znojmo po jarní povodni 2006, Sborník Říční krajina 4, Univerzita Palackého v Olomouci, 2006
- Poštulka, Z.: New approaches to flood protection in mountain area regions in the Czech Republic, Policy paper, Free University of Amsterdam, 2002
- Riedel, M., Verry, M., Brooks, K.: Land Use Impacts on Fluvial Processes in the Nemadji river Watershed. Hydrological Science and Technology, 2001 AIH Annual Meeting, 20th Anniversary and International Conference on Hydrologic Science: Challenges for the 21st Century: October 14–17, 2001, Minneapolis, Minnesota Volume 18, No. 1–4, American Institute of Hydrology, 2001
- Saraf, A., Kundu, P., Sarma, B.: Integrated Remote Sensing and GIS in Grounwater Recharge Investigation and Selection of Artificial Recharge Sites in a Hard Rock Terrain, paper, Department of Earth Sciences Indian Institute of Technology, Roorkee, 2000
- Směrnice 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky
- Směrnice 2007/60/EC o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik.
- Stream Habitat Restoration Guidelines: Chapter 2: Stream Processes And Habitat, U.S. Fish and Wildlife Service, 2004
- Webster, J. R., S. W. Golladay, E. F. Benfield, J. L. Meyer, W. T. Swank and J. B. Wallace: Catchment disturbance and stream response: An overview of stream research at Coweeta Hydrologic Laboratory: 231–253. In P.J. Boon, P. Calow, and G.E. Petts (eds.) River conservation and management, 1992,  
[http://cwt33.ecology.uga.edu/publications/pubs\\_oct10/260.pdf](http://cwt33.ecology.uga.edu/publications/pubs_oct10/260.pdf)