

# VLIV DŘEVNÍ HMOTY NA GEOMORFOLOGICKÉ PARAMETRY TOKU SATINA

**Libor Borák**

*Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta, Chittsussiho 10, 710 00, Ostrava,*

*kontakt: libor.borak@osu.cz*

## **Abstrakt**

Dřevní hmota je v prostředí vysokogradientových koryt významným morfoloogickým a morganetickým činitelem. Koryto s vysokou dotací dřevní hmoty je výrazně členitější (tuně, stupně, lavice, dřevní akumulace, nátrže, změny půdorysu koryta etc.), zpravidla stabilnější (zvýšení akumulace materiálu a jeho účinnější stabilizace) a geokologicky hodnotnější (vyšší retence vody a splavovaných živin). Cílem práce bylo prozkoumat jakým způsobem dřevní hmota ovlivňuje vodní tok a určit nejčastější projevy tohoto působení. Jako zájmové území bylo vzhledem k současnému bezzásahovému způsobu hospodaření zvoleno povodí toku Satiny. Výzkum probíhal *in situ* v segmentu toku spadajícím do PR Malenovický kotel. Pro splnění cílů práce byl každý kus dřevní hmoty označen a vizuálně posouzen jeho vliv na vodní tok. Z výsledků výzkumu vyplývá, že dřevní hmota, zvláště pokud se shlukuje do akumulací, aktivně ovlivňuje morfoloogii vodního toku a za určitých okolností se zde stává dominantním morfogenetickým činitelem, kdy její přítomnost určuje charakter převládající dnové formy v daném úseku toku. Tato zjištění by mohla napomoci k lepšímu pochopení chování vysokogradientového vodního toku a přesnější determinaci jeho přirozeného vývoje.

***Klíčová slova:*** *dřevní hmota; morfoloogie koryta; dřevní akumulace; Satina*

## **Úvod**

Interakce dřevní hmoty a vysokogradientových toků je dosud v ČR na okraji zájmu vědeckých kruhů. Je to dáno především skutečností, že je dřevní hmota v korytech vnímána jako nežádoucí prvek, který snižuje průtočnost koryta a může způsobovat erozi břehů [1]. Toto negativní vnímání dřevní hmoty vede k jejímu soustavnému odstraňování z koryt, čímž se omezují možnosti seriózního vědeckého výzkumu vlivu dřeva na vodní tok. Určitou výjimku představují vysokogradientové toky, a to zejména ty, které náleží do chráněných velkoplošných (národní parky) a maloplošných (přírodní památky a rezervace) území, kde je dřevní hmota v korytech ponechána svému přirozenému vývoji. Právě tato území jsou ideálním prostředím pro výzkum vlivu dřevní hmoty na vodní geosystémy, protože v těchto chráněných územích nemusí být vliv dřevní hmoty striktně nežádoucí, ale naopak může napomáhat udržovat geoekologickou stabilitu krajiny.

## **Materiál a metody**

Výzkum vlivu dřevní hmoty probíhal na zájmovém toku Satina v Moravskoslezských Beskydech, konkrétně se jednalo o úsek spadající do PR Malenovický kotel. Satina má v této

oblasti charakter vysokogradientového toku. Údolí je tvaru V s velmi příkrými, k toku zpravidla přímo přiléhajícími svahy. Nárazové zóny mezi tokem a svahem představují slabě vyvinuté nivy, které se v omezené míře vyskytují v dolní části zájmového území. Fluviální a svahové procesy jsou zde tedy ve velmi těsné interakci a vzájemně se ovlivňují.

Dle Montgomeryho klasifikace (Montgomery a Buffington, 1997) můžeme v zájmovém úseku identifikovat široké spektrum dnových forem od tůň – mělčina (*pool – rifle*) přes planární koryto (*plane bed*), stupeň a tůň (*step-pool*), kaskádu (*cascade*), skalní koryto (*bedrock*) až po koluviální (*coluvial*) dnovou formu. Tyto typické formy však bývají vlivem geomorfologických procesů (nátrže, sesuvy, řícení) často výrazně přemodelovány.

Pro hodnocení dřevní hmoty byla využita metodika dle [1]. Vstupem byla primární data získaná *in situ*, která byla následně zpracována v prostředí MS Office 2010. V zájmovém segmentu byl inventarizován každý kus říčního dřeva spadající do kategorie *large woody debris* – velká dřevní suť (dale jen LWD) dle metodiky Bilby a Ward [2], tj. minimální průměr LWD byl 10 cm a délka 200 cm, který zároveň zasahoval alespoň svou částí do tzv. plného (*bank-full*) koryta. U LWD, které tyto parametry splňovaly byly měřeny tyto parametry: původ, způsob stabilizace, orientace, zachovalost, morfologický účinek, délka a průměr a druh dřeviny.

Pokud LWD vytváří shluky o počtu více jak tří kusů, klasifikujeme je jako akumulaci. U akumulací byly sledovány tyto parametry: počet kusů, místo původu LWD, pozice v korytě, blokační činitel, morfologický účinek.

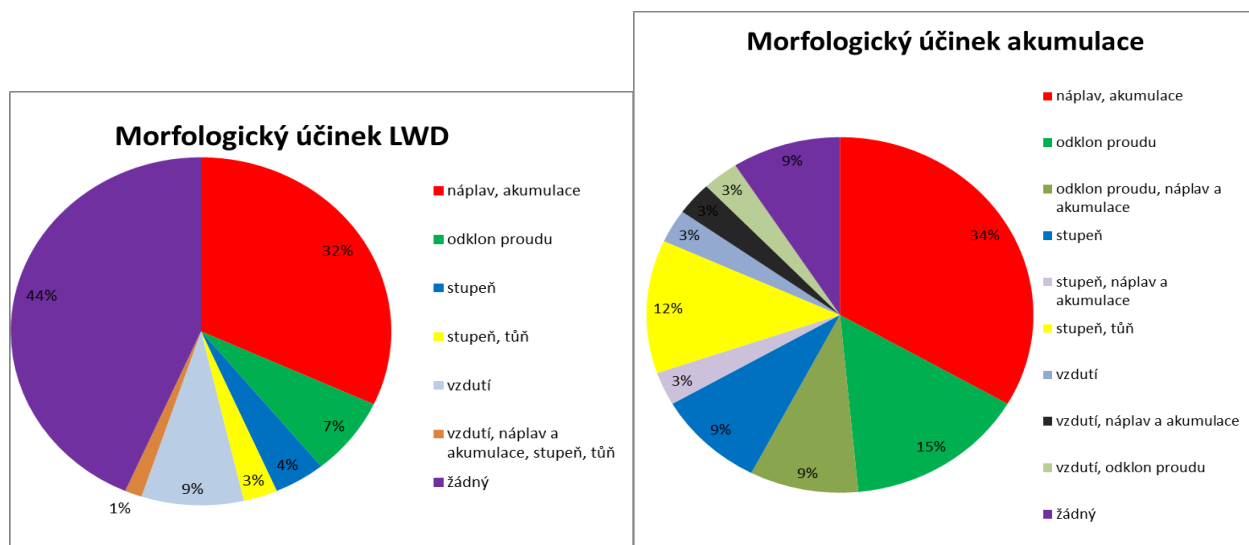
## Výsledky a diskuse

Vstupní hypotézou byl předpoklad, že LWD aktivně ovlivňuje morfogenezi koryta a za příhodných okolností dokáže zcela změnit korytovou morfologii za vzniku tzv. vynucených dnových [3]. LWD často zásadně ovlivňuje erozně-akumulační charakteristiky toku v segmentech, které jsou v LWD v přímé interakci. Čím větší a účinnější překážkou pro tok dřevní hmota (ať už samostatně či v akumulaci) je, tím výraznější vliv na morfologii koryta má a to jak ve směru nad tak ve směru pod překážkou. Nad překážkou dochází vlivem snížení kinetické energie toku k zvýšené akumulaci materiálu (šterky, splávi), naopak pod překážkou dochází vlivem efektu tzv. hladové vody k zvýšené erozi dna koryta.

V zájmovém segmentu Satiny bylo identifikováno celkem 310 kusů LWD, z toho bylo 69 ks evidováno samostatně a 241 v akumulacích, což při délce zájmového segmentu 2,29 km průměrně činí 13,53 ks říčního dřeva spadajícího do kategorie LWD na 100 m délky toku. V segmentu se nachází zhruba 37,2 m<sup>3</sup> dřeva o souhrnné váze 18,6 t.

Samostatná LWD se do koryt nejčastěji dostává ze svahů (52%), minoritní je zdroj z nivy (19%) a břehů (12%), zbylých 17% tvoří dřevo naplavené, u něhož není možné určit místo původu. Stabilizaci LWD umožňuje přítomnost blokačních prvků, nejvýznamnější (28%) je stabilizace pomocí břehových sedimentů a vývratu, v závěsu je blokáce pomocí dnového materiálu (26%), následují balvany (15%), šterková lavice (7%), pohřbení a fixace pomocí rostoucího stromu vykazuje 4% zastoupení. Zbylých 16% LWD není fixováno a jsou tedy velmi náchylné k mobilizaci. Morfologický účinek samostatné LWD vykazuje nadpoloviční většina evidovaných kusů. Nejvýznamnější (obr. 1) je náplav a akumulace (pozn. náplavem je míněna veškerý naplavený materiál organického a antropogenního původu – dřevo a odpadky, jako akumulace je míněno naplavení anorganického materiál – klasty) (32%), ostatní faktory jsou minoritní (vzdutí 9%, odklon proudu 7%, stupeň 4%, stupeň a tůň 3%, vzdutí + náplav a akumulace + stupeň a tůň 1%). Zbylých 44% LWD nevykazuje pozorovatelný vliv na vodní tok.

U akumulací LWD je situace následující. U genetického typu akumulací jednoznačně (58%) dominuje kombinovaná forma, tzn. že je akumulace složená z kusů autochtonní i alochtonních. Autochtonní akumulace zastupuje 33% a alochtonní 9%. Velmi důležitým parametrem je pozice akumulace v korytě, která výrazně predikuje způsob morfolického ovlivnění, zatímco akumulace na břehu zpravidla funguje jako protierozní činitel tak akumulace jdoucí napříč korytem mohou lokálně zvyšovat intenzitu eroze vlivem vzniku případných diskontinuit. Určitým přechodem mezi těmito parametry je pozice na šterkové lavici, která kombinuje výhody i nevýhody obou předchozích. Příčná pozice byla identifikována u 55% akumulací, břehová u 39%, zanedbatelná byla pozice na šterkové lavici (6%). Z terénního výzkumu byly identifikovány dva subdominantní blokační faktory, který způsobovaly vznik akumulací. Nejvýznamějším faktorem, který umožnil vznik akumulace byl strom ležící (31%), dále pak balvany (24%), strom stojící (6%), 21% akumulací bylo stabilizováno kombinací více faktorů a u 18% nebyl identifikován blokační faktor a jejich existence je tedy náhodná a zpravidla dočasná, protože akumulace bez blokačního faktoru rychleji podléhají transformaci kinetickou energií toku. Morfologický účinek akumulací je velmi proměnlivý a často lze pozorovat vícero projevů působení akumulací na vodní kontinuum. Nejvýznamnějším projevem (obr. 2) je podobně jako u LWD náplav, akumulace (34%), odklon proudu (15%), stupeň a tůň (12%), stupeň (3%), odklon proudu v kombinaci s náplavem a akumulací (3%), vzduť, vzduť a odklon proudu, vzduť a náplav s akumulací (1%), kombinace všech výše zmíněných (1%) byla zaznamenána u největší akumulace v zajmovém segmentu, tato akumulace měla 25 kusů LWD.



Obr. 1, 2: Morfologický účinek LWD a akumulací v zajmovém segmentu

## Závěr

Terénní výzkum prokázal významný vliv říčního dřeva ve fluvialním kontinuu a to zejména u akumulací LWD, kdy celých 91% těchto akumulací aktivně ovlivňovalo morfolologii koryta. Samostatné kusy říčního dřeva aktivně ovlivňovaly morfolologii z 56%. Říční dřevo v korytě aktivně napomáhalo sedimentaci transportovaného materiálu. Zvýšená sedimentace podmíněná říčním dřevem byla pozorována u 73% LWD akumulací a u 49% samostatných LWD.

Procesy zvyšující erozi se vyskytovaly u 18% LWD akumulací a u 7% samostatných LWD. Nejtypičtějším pozorovaným procesem, který takto zvyšoval erozi toku byla situace, kdy říční dřevo (ať už v akumulaci či samostatně) odklánělo proudnici toku na jeden z břehů, čímž docházelo k jejich zvýšenému namáhání a podkopávání, za vzniku četných nátrží a mělkých sesuvů. Voda zde přímo působí jako erozní činitel, hovoříme tedy o přímém erozním efektu.

O nepřímém erozním efektu hovoříme tehdy, pokud se mezi vztah voda → eroze vloží další proměnná. V tomto případě je touto proměnnou množství transportovaného materiálu, zpravidla klastů. V situaci, kdy říční dřevo zabraňuje transportu jednotlivých klastů prostřednictvím fluvialního kontinua vznikají lokální diskontinuity donášky tohoto materiálu, což má v místech nedostatku tohoto materiálu za následek vznik efektu tzv. hladové vody, který pozoroval např. i Wyzga (2008) v Karpatech [4]

Rozsah tohoto ovlivnění před a za překážkou je rozdílný, zatímco přehrazení toku říčním dřevem ovlivní vodní tok na několik metrů nad touto překážkou tak naopak pod touto překážkou je ovlivnění pozorovatelné v některých případech i ve vzdálenost několika desítek metrů (toto platí zejména u starých akumulací LWD a u LWD akumulací s výrazným blokačním efektem). Možnosti výzkumu nepřímého erozního efektu dřevní hmoty jsou však vlivem velkého množství vstupujících proměnných omezené a informace takto získané jsou zatíženy vysokou praovděpodobností chybné interpretace.

## Literatura

- [1] MÁČKA, Z., KREJČÍ, L. (EDS.) (2011): Říční dřevo ve vodních tocích v ČR. Masarykova univerzita Brno, ISBN 978-80-210-5624-4, 107 s.
- [2] BILBY, R. E., WARD, J.W., (1991): Characteristics and function of woody debris in streams draining old-growth, clear-cut and second growth forests in southwestern Washington. *Canadian Journal of Fish and Aquatic Sciences* 48: 109, s. 2499-2508.
- [3] MONTGOMERY, D. R., BUFFINGTON, J.M., (1997): Channel reach morphology in mountain drainage basins. *Geological Society of America Bulletin* 109, s. 596-611.
- [4] WYŻGA, B. (ED.) (2008): Stan środowiska rzek południowej Polski i możliwości jego poprawy – wybrane aspekty. Polska akademia nauk, Instytut ochrony przyrody, Krakow. ISBN 978-83-61191-12-4. 144 s.

## Abstract

Woody debris is environment of high-gradient stream important morphological and morphogenetical factor. Reach with high dotacion of woody debris is significant diversified (pools, steps, bars, woody acumulation, slips, changes of top view) usually more stable, geocologically more valuable (higher retention of Water and floated nutrients). Artical is target on a adjust which effect has woody debris on water stream and determinate usually exhibits of this effect. As place of interest was choosen Satina basin, when was taking account into non-intervention method of management. Research take place in situ in segment of stream coming under PR Malenovický kotel. For comply targets of this article was every piece of woody debris marked and described his impact on water reach. From conclusion results that woody debris, especially in acumulation, have active influence on stream morphology and in special situations can be dominant morphogenetical factor, when his present determinate character of bed form in segments of stream. This findings can be helpfull to better understanding behavior of high-gradient stream nad have and more accurate determination of his natural development.