Vývoj povodňových akumulací na Volyňce od roku 2002

MAREK KŘÍŽEK, ZBYNĚK ENGEL

Příspěvek se věnuje problematice asimilace povodňových akumulací z roku 2002 a srovnává je z hlediska zrnitostního složení, rovněž si všímá, jak rychle jsou asimilovány projevy boční eroze. Asimilace je hodnocena z hlediska časového vývoje těchto povodňových akumulací, kdy bylo každoročně prováděno mapování povodní vzniklých akumulačních a erozních tvarů.

Povodí Volyňky bylo během posledních šesti let postiženo dvěmi výraznými povodněmi v létě 2002 (Křížek, Engel, 2006, Hartvich et al. 2007) a na jaře 2007, přičemž obě měly zcela odlišný charakter z hlediska příčin i samotného průběhu.

Studované území tvoří údolní niva Volyňky od přítoku Spůlky u Bohumilic až po ústí Volyňky do Otavy ve Strakonicích. Jde o celý úsek dolního toku a většinu střední části toku, kde má Volyňka vyvinutou údolní nivu. Studované území náleží geomorfologickému celku „Šumavské podhůří“, s výjimkou dolní části (od Radošovic po ústí do Otavy), která náleží Českobudějovické pánvi (geomorfologický celek), resp. Putimské pánvi (geomorfologický podcelek), resp. Strakonické pánvi (geomorfologický okrsek) (Demek /editor/ a kol., 1987. Širší okolí studovaného území má charakter ploché vrchoviny tvořené rulami moldanubika s vložkami žul, žilných porfyrů, krystalických vápenců a migmatitů. Údolí Volyňky vytváří v erozně denudačním reliéfu hluboké, ostře ohraničené údolí.

Povodňové akumulace vznikají fluviální činností vodního toku po jeho vybřežení z koryta. Morfologicky je lze charakterizovat jako povodňové uloženiny v údolní nivě, které se projevují jako drobné elevace nad údolním dnem. Z hlediska sedimentologického jsou tvořeny fluviálně vytříděným materiálem od nejjemnějších písků, přes štěrky, až k zaobleným valounům. Tyto povodňové akumulace jsou v průběhu času „začleňovány“ do materiálu budujícího údolní nivu a stávají se její součástí i z pohledu morfologie (Křížek, 2007). Podílejí se na tom jak přirozené procesy, tak antropogenní činnost, zejména zemědělská, kdy jsou zejména písečné lavice (pokud nejsou příliš mocné) zaorávány.

Cílem této statě je zachytit rychlost, s jakou dochází k absorpci akumulačních projevů povodně (povodňových akumulací) v údolní nivě a jejich srovnání se „zahlazováním“ specifických erozních projevů, břehových nátrží (sensu Křížek, 2003, 2007).

1 Materiál a metody

Zdrojem informací o polohových a kvalitativních charakteristikách povodňových akumulací a břehových nátrží bylo terénní geomorfologické mapování, které proběhlo po povodni 2002, dále v květnu 2003, v dubnu 2006 (tedy po jarní povodni 2006) a v dubnu 2007. Při každé následující mapovací kampani byla kromě nových fluviálních akumulací v údolní nivě zjišťována existence či neexistence reziduí předcházejících povodní. Pro stanovení přesné polohy sledovaných akumulačních a erozních tvarů posloužily GPS přístroje Garmin GPS Map 60 CS.

Jako podklad pro terénní mapování posloužily listy Základní mapy ČR v měřítku 1:10 000 a 1:25 000.. Terénní data pak byla digitalizována a implementována do prostředí GIS – ArcMap (ESRI 2003).

Z hlediska zrnitostní typologie byly rozlišovány akumulace hlinitopísčité, štěrkovokamenité a kombinované (sensu Křížek, 2003). Kombinované akumulace mají přibližně stejné zastoupení

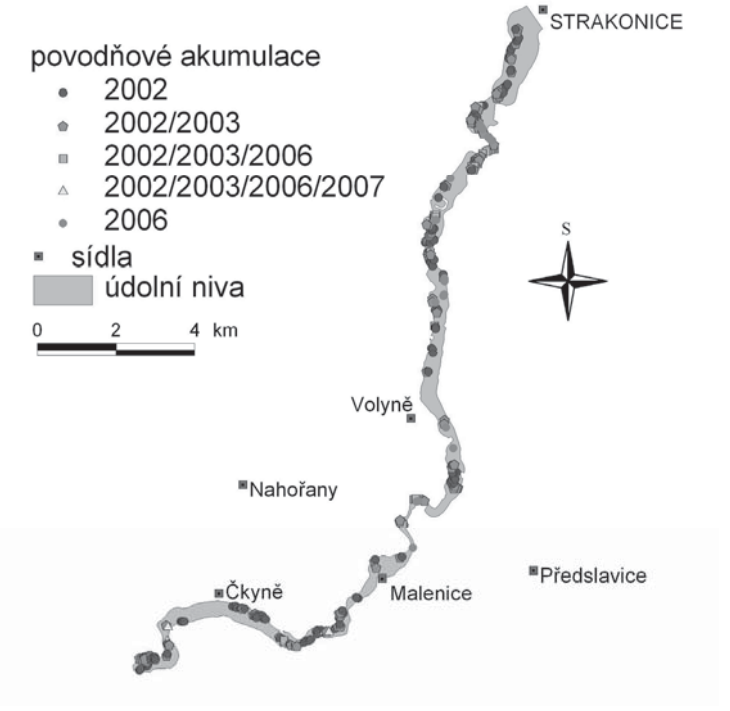
stěrkovokamenité a hlinitopísčité složky. Tyto akumulace zpravidla odpovídají minimálně dvěma fázím sedimentace, kdy se nejdříve akumulovala hrubá složka a při další vlně písek. Procentuální změna zastoupení dílčích frakcí byla určena jako poměrové srovnání procent reziduí vzhledem k původnímu počtu (tedy stavu v roce 2002) akumulací daného zrnitostního typu, tj. v roce 2003 bylo nalezeno 66 hlinitopísčitých akumulací z původních 165, což představuje 40%. Obdobně pro štěrkovokamenité a kombinované povodňové akumulace bylo nalezeno 77,8%, resp. 73,8%. Poměrově tyto tři frakce v roce 2003 představují 20,9% pro hlinitopísčité povodňové akumulace, 40,6% pro štěrkovokamenité povodňové akumulace, 38,5% pro kombinované povodňové akumulace.

2 Výsledky

V roce 2002 bylo na sledovaném úseku Volyňky nalezeno 234 povodňových akumulací (obr. 1). Z celkového počtu bylo 165 hlinitopísčitých, 27 štěrkovokamenitých (obr. 2) a 42 kombinovaných (obr. 3). V následujících letech množství jednotlivých typů akumulací klesá přes 66 hlinitopísčitých, 21 štěrkovokamenitých a 31 kombinovaných v roce 2003 až na 3 hlinitopísčité, 2 štěrkovokamenité a 3 kombinované v roce 2007. Z grafu (obr. 3) je patrné, že nejrychleji ubývaly povodňové akumulace tvořené nejjemnější zrnitostní frakcí. Naopak ty akumulace, které obsahovaly hrubou složku ubývaly pomaleji, přičemž rozdíl mezi kombinovanými a štěrkovokamenitými akumulacemi je až na rok 2006 velmi malý. Úbytek, resp. poměrná změna zastoupení jednotlivých zrnitostních typů povodňových akumulací v jednotlivých letech je zachycena na obr. 4. Z tohoto grafu je patrný rychlý pokles podílu hlinitopísčitých akumulací na celkovém množství reziduí povodňových akumulací od roku 2002. Naopak u štěrkovokamenitých akumulací je procentuální změna pozitivní, tj. poměrově ubývají pomaleji. U kombinovaných akumulací došlo nejdříve k procentuálnímu úbytku v roce 2006, ovšem v roce 2007 byl procentuální podíl srovnatelný se štěrkovokamenitou frakcí.

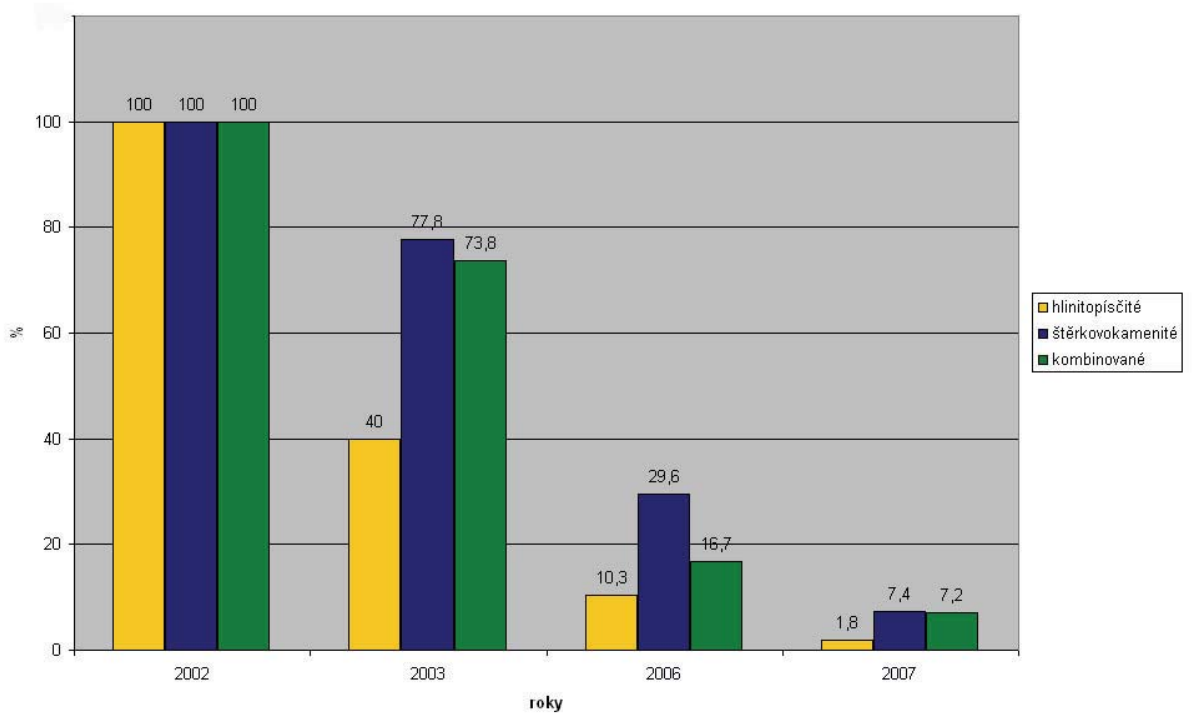
Jarní povodeň v roce 2006 neznamenala výrazný nárůst počtu povodňových akumulací. Celkem bylo ve studovaném území nalezeno 22 nových povodňových akumulací, z čehož s výjimkou 2 štěrkovokamenitých (obr. 5) byly všechny hlinitopísčité. Dá se rovněž předpokládat, že některé z 32 povodňových akumulací vzniklých již v roce 2002 a dochovaná a identifikovaná v roce 2006 byly během jarní povodně 2006 obohacena o nový povodňový materiál. Obecně bylo pro tuto povodeň charakteristické, že povodňové akumulace byly soustředěny těsně do okolí koryta Volyňky. Tedy nedošlo k tak rozsáhlým rozlivům, jako v roce 2002 a byly převážně ukládány hlinitopísčité akumulace.

Břehové nátrže (obr. 6) (sensu Křížek, 2003 a 2007) byly a jsou nečastějšími projevy erozního působení Volyňky (Křížek, Engel, 2006). Po letní povodňové události v roce 2002 bylo na studovaném území evidováno 63 nově vzniklých břehových nátrží, v roce 2003 zbylo z původních břehových nátrží pouze 48, v roce 2006 zbylo 15 a v roce 2007 zbyly už jen 3 původní břehové nátrže. Po jarní povodni v roce 2006 vzniklo 47 nových břehových nátrží. Jednalo se ale o drobnější tvary, čemuž nasvědčuje, že pouze 7 z nich bylo výrazných v roce 2007. Bylo zjištěno, že počet břehových nátrží klesá zhruba lineárně, na rozdíl od počtu zachovalých povodňových akumulací (obr. 7). Z hlediska zrnitostních typů povodňových akumulací mají štěrkovokamenité a kombinované (tedy ty, které obsahují hrubozrnnou složku) rovněž lineární křivku vyjadřující jejich úbytek, na rozdíl od hlinitopísčitých povodňových akumulací.

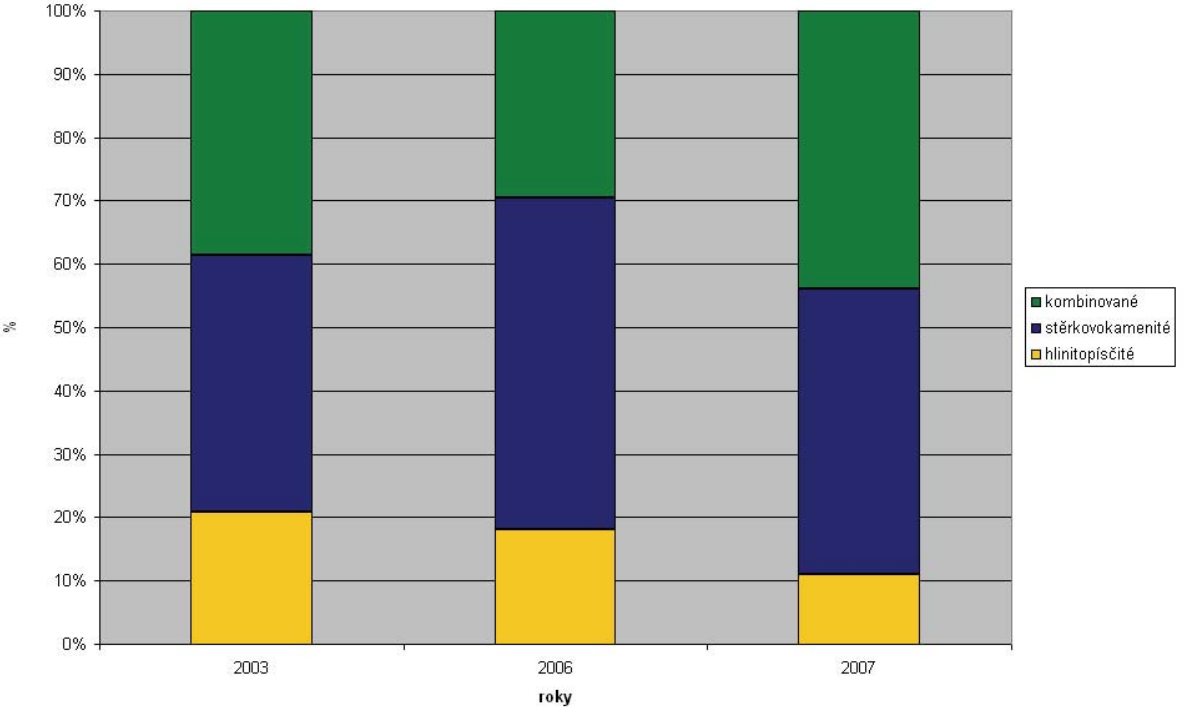


Obrázek 25: Povodňové akumulace v údolní nivě Volyňky dle roku vzniku. Roky oddělené lomítky značí představuje takové povodňové akumulace z roku 2002, které byly patrné i v další uvedené roky.

Obrázek 2: Povodňové štěrkovokamenité akumulace v údolní nivě Volyňky pod německým jezem u ústí Peklova. Foto: M.Křížek,2003.



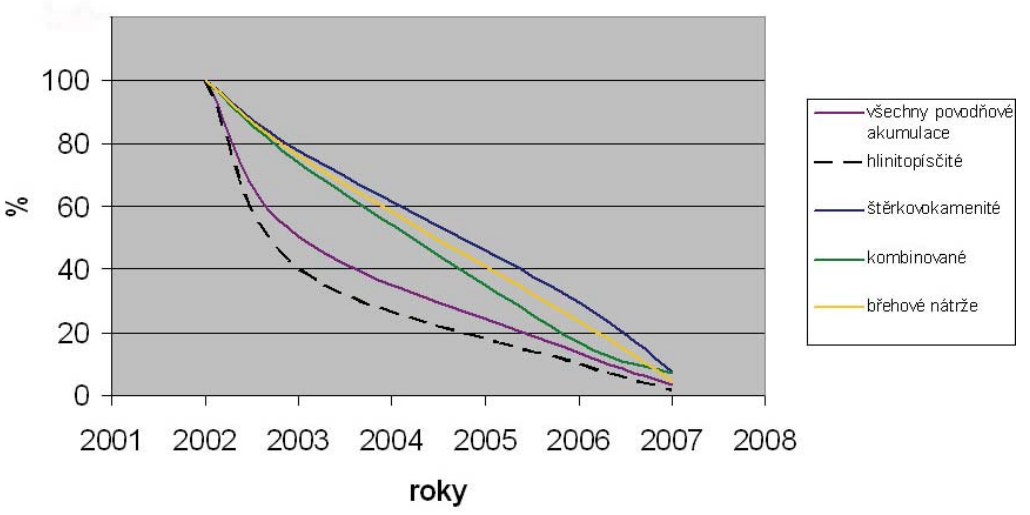
Obrázek 3: Zastoupení jednotlivých typů povodňových akumulací z roku 2002 v letech 2002, 2003, 2006 a 2007.



Obrázek 4: Procentuální změna zastoupení jednotlivých typů povodňových akumulací z roku 2002 v letech 2003, 2006 a 2007.

Obrázek 5: Jedna ze dvou štěrkovokamenitých povodňových akumulací(v zákrutu nad Černěticemi) vzniklých po jarní povodni v roce 2006. Foto: M. Křížek, 2006.

Obrázek 6: Příklad břehové nátrže nad Strakonicemi, která vznikla v roce 2002, ale je stále dobře patrná. Foto: M. Křížek, 2007.



Obrázek 7: Časový vývoj relativního počtu povodňových akumulací a břehových nátrží vzniklých během povodňové události v létě 2002 na Volyňce v období 2002-2007.

Obrázek 8: Upravené koryto i přilehlá část údolní nivy za bohumilickým mostem. Během povodně bylo koryto přesunuto a Volyňka pokračovala přímo. S tím souvisel vznik povodňových akumulací „hluboko" v údolní nivě ve velké vzdálenosti od předchozího i stávajícího antropogenně určeného koryta. Foto: M. Křížek, 2003.

3 Diskuse

Rychlejší pokles počtu hlinitopísčitých povodňových akumulací, zvláště v období mezi letní povodní v roce 2002 a květnovou mapovací kampaní v roce 2003, lze vysvětlit jejich konzistencí, která umožňuje jejich snadnější technické úpravy. Při sanaci povodňových škod byly některé akumulace odstraněny (shrnuty) buldozery (obr. 8) nebo byly zaorány. Tedy rychlý úbytek povodňových akumulací v prvním roce po povodni 2002 byl z velké míry podmíněn antropogenně. V místech dostatečně vzdálených od intravilánů obcí a mimo hospodářské zájmy provozované v údolní nivě Volyňky stojí za rychlejší asimilací hlinitopísčitých akumulací, jejich snažší rozplavovaní například dešťovou vodou a taktéž tyto akumulace jsou snadněji zarůstány vegetací, která se podílí na jejich degradaci. V roce 2003 bylo běžné, že hlinitopísčité akumulace byly porůstány obilím, které bylo spolu s ním odnášeno ze zemědělsky

využívaných ploch. Kromě toho může být zastoupení jednotlivých zrnitostních typů povodňových akumulací částečně ovlivněno povodňovou událostí na jaře 2006, což se mohlo odrazit v nižším poklesu zastoupení hlinitopísčitých, ale i kombinovaných akumulací. Přesto se lze domnívat, že chyba, způsobená zakomponováním povodňových sedimentů (zejména hlinitopísčitých) z jara 2006 do povodňových akumulací z roku 2002, není ani vzhledem k počtu nových akumulací ani z hlediska průběhu procentuální změny zastoupení hlinitopísčitých a kombinovaných typů akumulací (obr. 4) zásadní.

Časový vývoj relativního počtu povodňových akumulací a břehových nátrží je zřejmě v mezidobí 2002 a 2003 ovlivněn antropogenní činností, ve zbylých obdobích se více projevoval přirozený vývoj. To se zřejmě odráží i v exponenciálním průběhu křivky vývoje počtu povodňových akumulací jako celku, který je ovlivněn průběhem křivky hlinitopísčitých akumulací, jež pro roky 2002 (70,5%), 2003 (55,9%) a 2006 (53,1%) představují jasnou většinu.

4 Závěr

Povodňové akumulace tvořené jemnozrnnějšími sedimenty se asimilují rychleji než akumulace s hrubozrnnými sedimenty. Časový průběh asimilace povodňových akumulací má podobu křivky blízké exponenciále. To je dáno převahou hlinitopísčitých povodňových akumulací, které mají stejný průběh. Na poklesu množství hlinitopísčitých akumulací v mezidobí 2002-2003, což ovlivňuje průběh časové křivky, se podílely antropogenní zásahy spojené s popovodňovou sanací škod. Břehové nátrže ubývají lineárně.

5 Literatura

Demek, J. /editor/ a kol. (1987): Hory a nížiny. Academia. Praha. 584 s.

Hartvich F., Langhammer J. and Vilímek V., 2007. The 2002 flood consequences in the catchment of Otava River, Czech Republic. Water Resources. 34(1): 14-26.

Křížek, M. (2003): Geomorfologický výzkum, In *Posouzení efektivnosti změn ve využívání krajiny pro retenci a retardaci vody jako preventivní opatření před povodněmi*. Závěrečná zpráva k vládnímu projektu – Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002, Vilímek,V., Langhammer, J., Šefrna, L., Lipský, Z., Křížek, M., Stehlík, J., 1. vydání, Přf UK, Praha, s.17-23.

Křížek, M., Engel, Z. (2006): Geomorphological Consequences of the 2002 Flood in the Otava River Drainage Basin. *Acta Universitatis Carolinae – Geographica*. 38, č.2, s. 125-138.

Křížek, M. (2007): Údolní niva jako geomorfologický fenomén. In *Povodně a změny v krajině*, Langhammer, J. /editor/, KFGG Přf UK, 1. vydání, Praha, s. 217-230.