

Povodňové škody v závislosti na rychlosti proudění na malých vodních tocích

Johannes Kranich, ECOSYSTEM SAXONIA GmbH

Již mnoho let se pro posuzování povodňových rizik úspěšně používá zjišťování potenciálů škod. Tato metoda se zakládá na zjišťování hloubek vzdušné vody vztažených na plochu, které byly zjištěny pomocí 1D nebo 2D odtokových modelů a zpracování dat v GIS. Pro škody, způsobené zejména silou proudění vody v korytě vodního toku, doposud neexistuje metoda. Dosud jedinou možností je použití specifického průtoku, který se vypočte z rychlosti proudění a hloubky vody. Jinak řečeno je mírou průtoku vztaženého na šířku vodního toku. Jedná se přitom o přístup, který je obdobně jako přístup vztažený na plochu zaměřen hlavně na inundační oblasti a vyžaduje vícerozměrná modelová data. Škody na infrastruktuře vodního toku tímto způsobem nelze zjistit.

Na menších vodních tocích se zvýšeným působením proudění mohou převládat škody, podmíněné rychlostí proudění. V Sasku jsou např. známé početné škody na svazích a břehových zdech způsobené srpnovou povodní v roce 2002, které ale zatím není možné předpovídat. V rámci předloženého projektu má být proveden odhad takových povodňových škod na menších vodních tocích pomocí ověření dat, vyhodnocení a odvození metodiky. Začátek pohybu určitých struktur a opevnění břehových částí lze definovat prostřednictvím kritických rychlostí proudění, které byly zjištěny v modelových pokusech (Bollrich 2010).

Rozhodující pro prognózu škod je použití alikvótních stupňů škod v závislosti na rychlosti proudění. Výchozím předpokladem byly majetkové hodnoty, které jsou pro nové vodní stavby typické. Jako základní cena se předpokládala např. pro nevypávanou dlažbu / kamennou rovnaninu specifická cena 250 €/m².

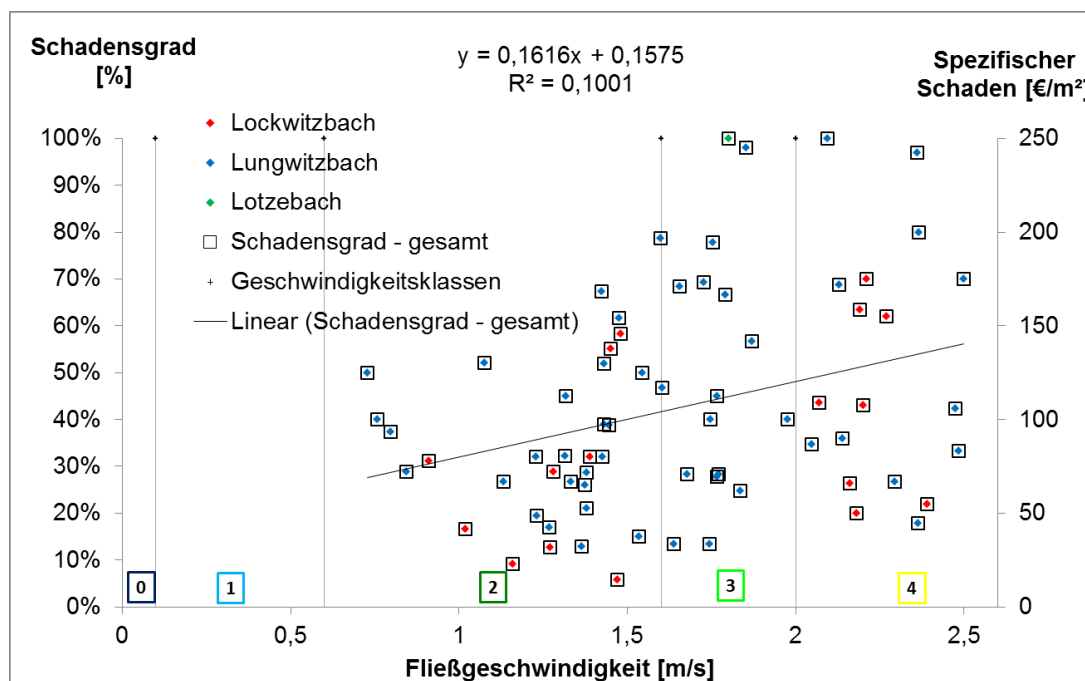
Východiskem úvah byla prognóza škod, která byla zpracována v rámci zjišťování potenciálu škod na vodním toce Struppenbach (ECOSYSTEM SAXONIA, 2010). Ukázalo se, že vzhledem k tomu, že vodní tok protéká údolím a je zaříznut, nevyplývaly z modelování průtoků téměř žádné relevantní zátopové plochy. Pro známé škody na korytě vodního toku se musel zvolit jiný přístup. Parametrem, který byl k dispozici, byla rychlost proudění.

Prognóza byla ověřena povodní na vodním toce Struppenbach v srpnu 2010. Z vyhodnocení vyplynulo, že původní prognóza vzniku škod v závislosti na rychlosti proudění byla ohledně celkové částky škod a jejich lokalizace poměrně výstižná. Škody na mostech byly ovšem zřetelně nadceneny a na svazích podceneny. Příčina spočívala mimo jiné v tom, že dílčí škody, které vznikly již při nižších, nežli kritických rychlostech, byly oceňovány příliš nízkou.



Škoda na svahu vodního toku Struppenbach
(fotografie ECOSYSTEM SAXONIA 2010)

Při rešerši dat k vyhodnocení dalších vodních toků se ukázaly značné nedostatky, např. rozdílné údaje z modelování, nedostatečná dokumentace škod a nepřesná lokalizace škod. Z vyhodnocení škodní funkce v závislosti na rychlosti proudění na třech vodních tocích vyplýval nárůst škod se stoupající rychlostí proudění. Odvozená škodní funkce byla spojena s vysokým rozptylem a nejistotou, jak je to známo i z jiných škodních funkcí. Jeden ze závěrů byl ten, že se s dílčími škodami ve skutečnosti musí počítat při rychlostech nižších, než kritických, které činí pro svahy opevněné kamennou rovnaninou / nevyspárouvanou dlažbou cca 2m/s.



Schadensgrad – stupeň škod

Spezifischer Schaden – specifická škoda

Schadensgrad - gesamt – stupeň škod – celkem

Geschwindigkeitsklasse – třída rychlosti proudění

Linear (Schadensgrad – gesamt) – lineárně (stupeň škod – celkem)

Fließgeschwindigkeit – rychlost proudění

Vztah mezi vzniklými škodami a průměrnou rychlostí proudění pro škody na svazích typu kamenné rovnaniny / nevyspárouvané dlažby po vyhodnocení datových sad tří vodních toků

(třídy kritických rychlostí proudění vztažené na materiály)

Aplikace prognózy vzniku škod byla ověřena za použití dat z mapování kvality struktury vodních toků. Pro modelové území u vodního toku Lockwitzbach byla vypočtena definovaná událost. Na základě typických škod byl výpočet vztažen na jednu stranu svahu a skutečné hodnoty byly doloženy fotografiemi. Výsledek byl potenciál škod ve výši 54 tis. EUR. Tato hodnota byla vyšší, než hodnota skutečně vzniklých škod ve výši 35 tis. EUR. S ohledem na řadu nejistot v existujících datech a v regresi se tento přístup jeví být vhodným pro další sledování. Podstatným předpokladem pro další vyhodnocení jsou data, týkající se hydrauliky vodních toků s výpovědní hodnotou a dobře zadokumentované škodní události. Obzvláště důležité jsou

- srovnatelné rychlosti proudění v korytě vodního toku, odpovídající povodňové události (modely),
- znalost průtoku ve vztahu k události,
- přesná lokalizace škod,
- evidence škod s uvedením jejich rozměrů, nákladů na jejich odstranění (absolutních/specifických) a pořízení fotodokumentace,

- mapování polohy škod v korytě vodního toku, jakož i
- oddělené zachycení úseků a typů škod.

BOLLRICH, G. (2000): Technische Hydromechanik, Band 1, Grundlagen, 5.Auflage, Berlin: Verlag Bauwesen

(Technická hydromechanika, svazek 1, Základy, 5. vydání, Berlin: nakladatelství Bauwesen/Stavebnictví)

ECOSYSTEM SAXONIA (2010): Wasserspiegellagenberechnungen für Schelle und Struppenbach einschließlich Schadenspotenzialermittlung und Nutzen-Kosten-Vergleich für ein Hochwasserrückhaltebecken an der Schelle oberhalb der Ortslage Struppen. unveröff. Bericht, Auftraggeber: Gemeinde Struppen

(Výpočet hladin vody pro vodní toky Schelle a Struppenbach včetně zjištění potenciálu škod a srovnání užitků a nákladů pro retenční nádrž na vodním toku Schelle nad obcí Struppen, nezveřejněná zpráva, objednatel: obec Struppen)