

# Posúdenie povodňového rizika v povodí rieky Hornád

*M. Zelenáková: Flood Risk Assessment in the Hornád River Basin. Život. Prostr., Vol. 43, No. 6, p. 348 – 350, 2009.*

Flood risk assessment as part of the environmental risks in river basins is based on the current state of knowledge of the issues and the evaluation of historical flood events. Flood risk assessment is particularly desirable to reduce the risk of adverse effects of floods on human health and life, the environment, cultural heritage, economic activity and infrastructure. Achieved results presented in this paper may be part of the preliminary flood risk assessment carried out to provide an assessment of the potential risk of flooding. The assessment required by Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks, including among other things, at least a description of the significant floods which have occurred in the past, if there is a likelihood of similar future events is still relevant, including their flood extent and an assessment of the adverse impacts they have entailed.

This paper presents the preliminary flood risk assessment in the Hornád river basin, which has been worked out based on an assessment of flood situations in the past, namely by evaluation of water levels in water stream in selected river stations in Hornád river.

Integrovaný manažment povodí reprezentuje prístup k riadeniu prírodných zdrojov v povodí a minimalizuje možné nepriaznivé dôsledky (Lepeška, 2005). Plán manažmentu povodňového rizika je koncepčný plánovací dokument, ktorý obsahuje súbor opatrení na zníženie potenciálnych nepriaznivých následkov povodní (Bačík, Halmo, Pešek, 2009) na základe máp povodňového ohrozenia a predbežného hodnotenia povodňového rizika. Predbežné hodnotenie povodňového rizika sa robí preto, aby sa zistilo potenciálne riziko, je založené na informáciách, ktoré sú dostupné, alebo ich možno ľahko získať, ako sú záznamy a štúdie dlhodobého rozvoja, najmä vplyv klimatickej zmeny na výskyt povodní.

Príspevok je zameraný na predbežné hodnotenie povodňového rizika v údolí toku Hornád.

## Povodňové riziko

Hodnotením environmentálnych rizík sa treba zaoberať nielen v súvislosti s meniacimi sa prírodnými, resp. klimatickými podmienkami, ale aj v súvislosti s vysoko intenzívnou antropogénnou činnosťou v povodiach. Povodne sú prirodzeným javom v prírode. Ich výskyt však v posledných desaťročiach výrazne

ovplyvnila aj činnosť človeka v blízkosti vodných tokov.

Podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík z 23. októbra 2007 (ďalej Smernice) je povodeň dočasné zaplavenie územia, ktoré zvyčajne nie je zaliate vodou. Mieru nebezpečenstva povodne, viazanú na stanovené vodné stavy alebo prietoky na vodných tokoch a vodných stavbách pri povodňovej situácii charakterizujú stupne povodňovej aktivity. V povodňových plánoch sa určujú tieto stupne povodňovej aktivity (zákon č. 666 z r. 2004 Z. z. o ochrane pred povodňami):

- I. stupeň – stav bdlosti – nastáva, ak hladina vody stúpa a blíži sa k brehovej čiare,
- II. stupeň – stav pohotovosti – vyhlasuje sa, ak hladina vody v koryte dosiahne brehovú čiaru a má stúpajúcu tendenciu,
- III. stupeň – stav ohrozenia – vyhlasuje sa, ak voda vystúpi z koryta vodného toku a môže spôsobiť škody.

Povodňové riziko je kombináciou pravdepodobnosti povodne a jej potenciálnych nepriaznivých dôsledkov na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť.

Predbežné posúdenie povodňového rizika zahŕňa mapu správneho územia povodia, na ktorej sa nachádzajú hranice povodí a čiastkových povodí podľa hydrologických podkladov. Posúdenie pravdepodobnosti budúcich záplav je založené na opise využitia územia a povodní, ku ktorým došlo v minulosti, najmä ich početnosti a stupňa povodňovej aktivity. Pri podrobnom posúdení povodňového rizika je dôležitý opis záplavových procesov v minulosti, v súčasnosti i v budúcnosti, hydrologické údaje a trendy dôsledkov klimatickej zmeny.

### Posúdenie povodňového rizika v povodí Hornádu

Na predbežné posúdenie rizika vzniku povodňových situácií boli v povodí Hornádu vyšpecifikované štyri čiastkové povodia s príslušnými vodomernými stanicami (tab. 1):

- Hornád pod Brusníkom (Spišská Nová Ves),
- Hornád nad Hnilcom (Spišské Vlasy),
- Hornád - Kysak (Kysak),
- Hornád pod Olšavou (Ždaňa).

V jednotlivých stanicách sú stanovené limitné hodnoty vodných stavov pre možné stupne povodňovej aktivity (PA). Vstupnými podkladmi hodnotenia boli každodenné vodné stavy na rieke Hornád v období 2000 – 2008 v štyroch vodomerných stanicách.

Na výpočet rizika treba odhadnúť parametre – pravdepodobnosť a dôsledok vzniku nežiaducej situácie. Na klasifikáciu pravdepodobnosti vzniku nežiaduceho účinku (povodne) bola zvolená bodová metóda s tromi stupňami pravdepodobnosti:

- $P_1$  – prekročenie I. stupňa PA (hodnota  $P_1 = 1$ ),
- $P_2$  – prekročenie II. stupňa PA (hodnota  $P_2 = 2$ ),
- $P_3$  – prekročenie III. stupňa PA (hodnota  $P_3 = 3$ ).

Pravdepodobnosť rizika povodne vychádza z počtu prekročení jednotlivých stupňov PA v čiastkových povodiach za hodnotené obdobie 2000 – 2008. Výsledok je priemernou hodnotou za toto deväťročné obdobie (tab. 2).

Stupnica rizika a významnosť rizík (tab. 3) vychádza zo súčasného stavu poznania v oblasti posudzovania rizík

Tab. 1. Stupne povodňovej aktivity v jednotlivých vodomerných stanicách

Čiastkové povodie	Vodomerná stanica	I. stupeň vodný stav [cm]	II. stupeň vodný stav [cm]	III. stupeň vodný stav [cm]
Hornád pod Brusníkom	Spišská Nová Ves	250	300	350
Hornád nad Hnilcom	Spišské Vlasy	250	300	330
Hornád - Kysak	Kysak	200	290	350
Hornád pod Olšavou	Ždaňa	190	200	380

Zdroj: Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., OZ Košice

Tab. 2. Prekročenie stupňov povodňovej aktivity za obdobie 2000 – 2008

Čiastkové povodie	Vodomerná stanica	$D_1$	$D_2$	$D_3$
Hornád pod Brusníkom	Spišská Nová Ves	0	0	0
Hornád nad Hnilcom	Spišské Vlasy	2	1	0
Hornád - Kysak	Kysak	17	2	1
Hornád pod Olšavou	Ždaňa	38	3	1

Zdroj: Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., OZ Košice

$D_1$  – počet prekročení I. stupňa povodňovej aktivity,  $D_2$  – počet prekročení II. stupňa povodňovej aktivity,  $D_3$  – počet prekročení III. stupňa povodňovej aktivity

Tab. 3. Stupnica rizika a významnosť povodňových rizík v povodí

Stupeň rizika	Prijateľnosť rizika	Bodové rozpätie	Významnosť povodňových rizík v povodí
1	neprijateľné	31 a viac	riziká v povodí sú neprijateľné – okamžité uplatnenie opatrení
2	nežiaduce	21 – 30	riziká v povodí sú nežiaduce – uplatnenie ochranných opatrení
3	mierne	11 – 20	riziká v povodí sú mierne, s podmienkou neustáleho monitoringu
4	prijateľné	1 – 10	riziká v povodí sú prijateľné, bežné postupy

Zdroj: Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., OZ Košice

Tab. 4. Výsledné riziko pre jednotlivé čiastkové povodia

Čiastkové povodie	Plocha [km <sup>2</sup> ]	Riziko	
		bodové hodnotenie	stupeň rizika
Hornád pod Brusníkom	445	0	4 – prijateľné
Hornád nad Hnilcom	526	2	4 – prijateľné
Hornád – Kysak	396	21	2 – nežiaduce
Hornád pod Olšavou	465	44	1 – neprijateľné

Zdroj: Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., OZ Košice

a bodové rozpätie prijateľnosti rizika vyplýva z výsledkov hodnotení environmentálnych rizík v povodí vodných tokov (Zeleňáková, 2009).

Prvý a druhý stupeň – neprijateľné a nežiaduce riziko – svedčia o tom, že v povodí treba prijať zodpovedajúce opatrenia. Bodové rozpätie vyjadruje prioritu opatrení. Tretí stupeň umožňuje predbežne ukončiť posudzovanie povodia, avšak s určitou podmienkou, napríklad stanoviť kontrolu rizikového faktora a pod. Štvrtý stupeň je vyhovujúci stav, keď možno konštatovať, že riziko je prijateľné. Netreba prijímať opatrenia a znovu posudzovať riziká. V rámci uvedeného posúdenia sa každé čiastkové povodie, pokryté správnym územím povodia, pridelí k jednému zo zvolených stupňov rizika.

Riziko vzniku povodne v hodnotenom povodí Hornádu sa vypočítalo zo základnej definície rizika (Bendíková, 2003) upravenej na vzťah:

$$R_i = \sum_{i=1}^n (P_i \times D_i) = (P_1 \times D_1) + (P_2 \times D_2) + (P_3 \times D_3),$$

kde: R – riziko, P<sub>i</sub> – pravdepodobnosť (prekročenie stupňa PA), D<sub>i</sub> – dôsledok (počet prekročení jednotlivých stupňov PA).

Každému posudzovanému povodiu bol pridelený stupeň rizika v zmysle tab. 3. Výsledné hodnoty prijateľnosti rizika povodní v jednotlivých čiastkových povodiach toku Hornád sú uvedené v tab. 4, hodnota rizika predstavuje priemernú hodnotu za sledované obdobie.

Z predbežného posúdenia povodňového rizika vo vybraných vodomerných staniách v povodí Hornádu vyplynulo, že najrizikovejšie čiastkové povodia sú Hornád – Kysak (vodomerná stanica Kysak), a najmä Hornád pod Olšavou (vodomerná stanica Ždaňa), ako to dokumentuje tab. 4. V týchto čiastkových povodiach bolo najviac zaznamenaných prekročení jednotlivých stupňov povodňovej aktivity za hodnotené obdobie 9 rokov. V čiastkovom povodí Hornád pod Olšavou majú rozhodujúci vplyv na vznik povodňových situácií ľavostranné prítoky Hornádu – rieky Torysa a Olšava.

Hlavnou zásadou pri stanovovaní protipovodňovej ochrany v povodiach je znížiť pravdepodobnosť a dôsledky možného nežiaduceho účinku.

\*\*\*

Problematika súvisiaca s výskytom povodní je v súčasnosti aktuálna a týka sa nielen ľudí bezprostredne ohrozených týmto stresorom, ale aj životného prostredia, pretože povodeň má rozsiahle dôsledky a spôsobuje škody na zdraví, majetku a prírode danej oblasti. Preto treba venovať dostatočnú pozornosť manažmentu povodňového rizika a snažiť sa dostupnými prostriedkami znížiť dôsledky povodňových situácií, najmä preventívnymi opatreniami.

Na zvládanie a znižovanie povodňového rizika v hodnotených čiastkových povodiach Hornád – Kysak a Hornád pod Olšavou, kde je povodňové riziko charakterizované ako *nežiaduce a neprijateľné*, treba navrhnúť vhodné technické opatrenia. V čiastkovom povodí Hornád pod Olšavou treba zohľadniť predbežné posúdenie rizika v povodí tokov Torysa a Olšava a realizované, príp. navrhované protipovodňové opatrenia v týchto povodiach.

Zníženie očakávaných škôd z povodní na danom toku možno dosiahnuť kombináciou aktivít, osobitne vo vodnom hospodárstve, využívaní krajiny, ochrane prírody, poľnohospodárstve a lesnom hospodárstve. Dôležité je, aby nielen správcovia tokov, ale aj samotní občania v intravilánoch obcí prispeli k udržiavaniu korýt tokov. Dôležité je aj využívanie adekvátnych varovných systémov a vzájomná komunikácia predstaviteľov obcí, správcov tokov a občanov.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu VEGA 1/0613/08. Centrum spolupráce bolo podporované Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0007-09.

## Literatúra

- Bačík, M., Halmo, N., Pešek, V.: Príprava nového zákona o ochrane pred povodňami. 2009. [www.incheba.sk/buxus/docs//2009/VYSTAVY/ERP/MZPSR.doc](http://www.incheba.sk/buxus/docs//2009/VYSTAVY/ERP/MZPSR.doc)
- Bendíková, M.: Environmentálne riziká v podmienkach vybraných vodných tokov východného Slovenska. Dizertačná práca. Košice : Technická univerzita, SvF, 2003, 100 s.
- Lepeška, T.: Základné princípy integrovaného manažmentu povodí. In: Vodohospodársky spravodajca, 2005, 7 – 8, s. 6 – 8.
- Zeleňáková, M.: Posudzovanie povodňového rizika. Habilitačná práca. Košice : Technická univerzita, SvF, 2009, 99 s.

**Ing. Martina Zeleňáková, PhD., Katedra materiálového a environmentálneho inžinierstva Stavebnej fakulty Technickej univerzity v Košiciach, Vysokoškolská 4, 040 01 Košice, [martina.zelenakova@tuke.sk](mailto:martina.zelenakova@tuke.sk)**