

ANALÝZA PRIESTOROVÉHO ROZŠÍRENIA AKUMULAČNÝCH FORIEM V KORYTOVÝCH ÚSEKOKH BODVY

DUŠAN BARABAS*

Dušan Barabas: The Analysis of Spatial Distribution of Accumulation Forms in the Bodva River Channel. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, 8, 2008, 1, 7 figs., 1 tab, 11 refs.

The contribution aims at the analysis of spatial distribution of accumulation forms in the Bodva River channel and points at their influence of flooding of the waterflow. We stemmed from the 100 metres area measurements. The measurements were processed and evaluated for one kilometre length. The analysis of accumulation forms was processed in relative values (the share of absolute length/width of accumulation forms to number). Specific parameter formulated as share of channel area to summary areas of accumulation forms was used. The pictures 4 and 5 depict the correlations relative values size parameters of accumulation forms in the studied area. The picture 7 demonstrates the rate between the area of the channel and the area of the accumulation forms. This relation is convenient to show the intensity of sediments accumulation and so the creation of floods. The influence of inclination which compensates the rise of water level and flooding is included in the formula. The picture 7 shows the change of distribution of accumulation forms in the channel of the Bodva River in the certain tracts. The research found out the low level of accumulation forms is represented in the strongly regulated channel in 7 - 9 km in the area of Jasov.

Key words: Bodva River; river channel; accumulation forms

ÚVOD

Geologický a tektonický vývoj povodí spolu so zrážkovo-odtokovou charakteristikou a kvalitou vegetačného krytu vytvára predpoklad pre intenzívne formovanie korytovonivných systémov. Formovanie týchto systémov je procesom kontinuálnym, ktorý neustále prebieha a ktorého vývoj je ovplyvňovaný meniacimi sa podmienkami v priestore a čase (zmena geologických pomerov, neotektonických pohybov, zrážkových pomerov, odtokových pomerov, charakteru zmien druhotnej štruktúry krajiny a eróznej bázy). Výsledným prejavom komplexu zmien je zmena pozdĺžneho profilu toku. Zmena pozdĺžneho profilu toku ma odozvu v podobe formovania sa korytovonivných systémov. Jedným z prvkov korytovonivných systémov sú akumuláčnne formy, ktorých formovanie je závisle od morfometrie koryta. Všeobecne platná zákonitosť formovania sa akumuláčnnych foriem v koryte toku v závislosti od sklonu má svoje špecifiká, ktoré je možné zistiť len podrobným meraním týchto foriem a ich vyhodnotením.

Akumuláčnne formy v koryte sú fenoménom, ktorý sa podieľa na formovaní a charakteristike povodňových vln. Destabilizácia formovania korytovonivných systémov vplyvom antropogénneho faktora sa podpisuje nie len pod intenzitu sedimentácie, ale ovplyvňuje aj jej priestorové rozloženie. Komplex všetkých vplyvov sa

v konečnom dôsledku podpisuje pod rizika vybrežovania vôd pri povodňových stavoch, ktorých intenzita vzniku v poslednom období neustále stúpa. Dôvodom sú veľmi často sedimentom vyplnené profily v upravovaných častiach koryt, prípadne v úsekoch pod upravenými profilmi v dôsledku náhle zmeny sklonu. Náhle zmeny prietochných profilov spôsobujú výrazne zmeny energie toku, a tým aj zmeny intenzity sedimentácie.

METODIKA

Pri hodnotení akumuláčnnych foriem korytovonivného systému Bodvy sme vychádzali z podrobnej štatistiky akumuláčnnych foriem v celom skúmanom úseku. Základom štatistiky bol 100 metrový úsek na ktorom sme hodnotili početnosť akumuláčnnych foriem podľa polohy (centrálne, bočné). Hodnotili sme ich maximálnu dĺžku a šírku. Maximálna dĺžka a šírka akumuláčnnych foriem bola uvažovaná od kontaktnej línie kvapalnej a pevnej fázy systému po svah koryta (zmena sklonu). Možné chyby v hodnotení, spôsobené zmenou výšky hladiny boli eliminované výberom časového harmonogramu merania v období nízkych stavov hladiny v koryte Bodvy. Zastúpenie relatívnych dĺžok a širok akumuláčnnych foriem v koryte Bodvy bolo spriemerované s krokom 1 km. Samotne spracovanie výsledkov meraní v podobe

* Geografický ústav, Prírodovedecká fakulta, UPJŠ Košice, Jesenná 5, Košice, e-mail: barabas@post.sk

relatívnych dĺžok a širok akumuláčnych foriem vychádzalo zo vzťahov:

$$R_D = \frac{\sum D}{P}$$

$$R_S = \frac{\sum S}{P}$$

kde: R_D - relatívna dĺžka akumuláčnych foriem,

R_S - relatívna šírka akumuláčnych foriem

$\sum D$ - suma dĺžok akumuláčnych foriem podľa polohy,

$\sum S$ - suma širok akumuláčnych foriem podľa polohy, P - početnosť akumuláčnych foriem podľa polohy.

Zaujímavou hodnotou, ktorú sme zadefinovali bola hodnota indexu prietocnej plochy. Táto hodnota je obrazom zanášania koryta a tiež koreluje s morfometriou koryta. Tvar vzťahu pre výpočet tejto hodnoty má tvar

$$I_{PP} = \frac{\sum P_K}{P_{PL}}$$

kde: I_{PP} - index prietocnej plochy,

$\sum P_{PL}$ - suma plochy akumuláčnych foriem,

P_K - plocha koryta.

Pri výpočte plochy akumuláčnych foriem sme vychádzali z priemernej dĺžky a šírky akumuláčnych foriem v koryte, na základe ktorej sme spočítali celkovú plochu akumuláčnych foriem v koryte Bodvy v dĺžke 1 km. Plochu koryta sme vypočítali ako súčin priemernej šírky koryta a kilometrového úseku koryta.

Pre charakteristiku zmien sledovaných a vyhodnotených parametrov v priestore sme použili lineárnu regresiu (trendová čiara). Dôvodom výberu tejto regresie bol výskyt nulových hodnôt akumuláčnych foriem, ktoré deformovali priebeh krivky zastúpenia relatívnych dĺžok a širok akumuláčnych foriem. Priebehu hodnôt indexu prietocnej plochy najlepšie zodpovedala polynomická regresia 2 stupňa.

CHARAKTERISTIKA SPRACOVANÉHO ÚZEMIA

Tok Bodva (**obr. 1**) so svojim povodím predstavuje územie, ktoré môžeme diferencovať

predovšetkým na základe odlišnosti geologicko - geomorfologických pomerov. Spracované územie od profilu Moldava nad Bodvou po pramennú oblasť môžeme z hľadiska geologického zaradiť k trom odlišným geologickým štruktúram. Severná a západná časť povodia je budovaná paleozoikom s kompletným paleozoickým stratigrafickým sledom preukázaným vekovo od kambria do permu. V období stredného a vrchného triasu sa vytvorili podmienky pre vznik rozsiahlych karbonátových platií. V tomto období prebiehal tiež vývoj meliatského príkrovu, ktorý bol nasunutý na južný okraj gemerika. Vo vrchnej kriede bolo meliatikum prekryté silickým príkrovom (trias). Vývoj týchto štruktúr formoval južnú a juhozápadnú časť spracovaného povodia. Poslednou geologickou štruktúrou ktorá je súčasťou spracovaného územia je neogén Košickej kotliny, ktorý sa formoval poklesávaním južného okolia Centrálnych Karpát. Na rozhraní pliocénu a pleistocénu došlo k poklesávaniu južnej časti bodvianskeho úseku Košickej kotliny a ku relatívnemu vyzdvihnutiu severnej úpäťnej pahorkatiny. Akumulované mladopliocénne dno kotliny bolo rozrezané na pahorkatinu (KARNÍŠ 1964).

Formovanie štruktúry riečnej siete a morfometrie koryta Bodvy je prejavom tektonického vývoju povodia Bodvy, a zároveň odrazom hydrogeologických vlastností jednotlivých častí povodia.

Povodie Bodvy po profil Moldava nad Bodvou má charakter asymetrickej riečnej siete. V hornej časti povodia až po sútok Bodvy so Štóskym potokom ide o povodie vejárovitého charakteru. Táto časť povodia je tvorená horninami s prevážne puklinovou priepustnosťou. Od sútoku so Štóskym potokom až po profil Jasov môžeme sledovať výraznú asymetriu toku s dobre vyvinutými prítokmi z ľavej strany, ktoré odvodňujú časť Volovských vrchov s horninami s puklinovou priepustnosťou. Geologické, hydrogeologické a morfometrické vlastnosti tejto časti povodia umožnili vývoj riečnej siete, ktorá je tvorená radom relatívne dlhých prítokov s pérovitou riečnou sieťou, ktoré zatlačili tok Bodvy na pravú stranu údolia. Výraznejší prítok z pravej strany v celom skúmanom úseku tvoria len prítok Šugovského potoka pod Medzevom, ktorý vytvoril náplavový kužel s výraznou sieťou mŕtvych ramien Bodvy, prípadne s prejavmi divočenia. Druhým prítokom z pravej strany je tok Teplica. Dôvodom absencie pravostranných prítokov je rozhranie mezozoika a neogénu, ktoré vytvorilo predpoklady pre rýchlu infiltráciu vody, bez vytvárania výraznejšieho povrchového odtoku, ktorý je predpokladom pre vznik riečnej siete. Dôvodom je tiež neúplne zdokumentovaný pohyb vody v krasovom prostredí do oblasti



Obr. 1 Poloha skúmaného povodia v rámci Slovenska

mimo spracovaného povodia. Z ľavej strany je v úseku od Jasova po Moldavu nad Bodvou plocha povodia značne redukovaná bez významnejšej riečnej siete (obr. 2). Povodie Bodvy tu susedí s dobre vyvinutým povodím Čečejovského potoka, ktorého načapovanie je málo pravdepodobné pre absenciu výdatnejších ľavostraných prítokov Bodvy.

Teplota, vykázala za sledované obdobie zmeny v čase a priestore. Priemerná ročná teplota za obdobie 1973 – 1987 dosiahla v stanici Štós 7,1 °C v stanici Moldava nad Bodvou 8,4 °C. Za obdobie 1988 – 2006 v stanici Štós 7,9 °C v stanici Moldava nad Bodvou 9,14 °C. V oboch staniciach evidujeme nárast dlhodobej priemernej teploty medzi sledovanými obdobiami o 0,8 °C. Priemerný gradient teplôt po prepočítaní hodnôt teplôt zo staníc Štós (575 m n.m.) a Moldava nad Bodvou (218 m n. m.) dosahuje hodnotu 0,28 °C.

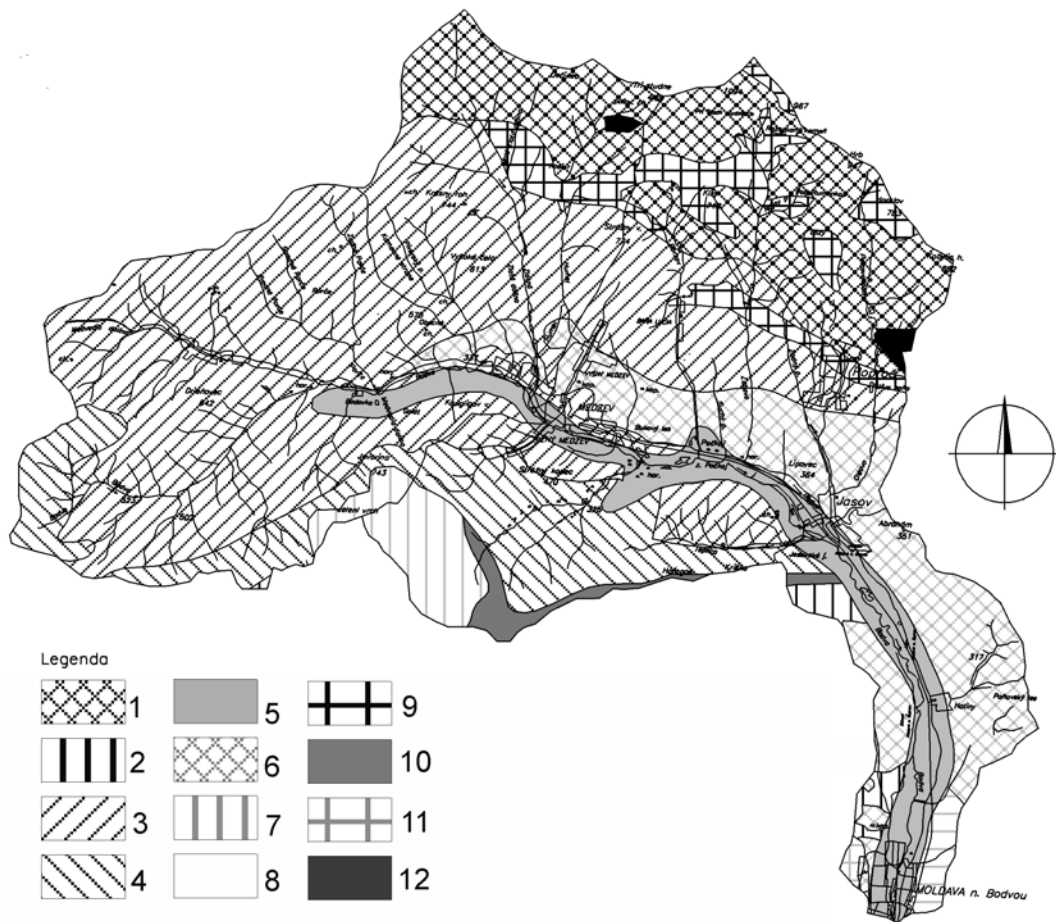
Z hľadiska zrážkovo odtokových vzťahov môžeme povodie Bodvy rozdeliť na dve odlišné časti. Priemerný ročný zrážkový úhrn pre celé povodie Bodvy dosiahol hodnotu za obdobie 1973 – 2004 714 mm, v dolnej časti povodia 685 mm a v hornej časti 746 mm. Rozdiel priemerných ročných úhrnov zrážok medzi čiastkovými povodiami Bodvy je 61 mm. Za sledované obdobie bolo dosiahnuté maximum pre celé povodie Bodvy v roku 1974 (921 mm), v hornej časti povodia 996 mm, v dolnej časti povodia v roku 1977 s úhrnom 887 mm. Minimálne hodnoty ročnej sumy zrážok pre povodie celej Bodvy boli dosiahnuté v roku 1993 (476 mm), v hornej časti povodia dosiahla minimálna ročná suma zrážok úhrn 485 mm (1993), v dolnej časti povodia 469 mm (1993)

detailnejšie v príspevku BARABAS, SÝKOROVÁ (2007).

Gradient zrážok je diferencovaný a dosahuje 46 mm na 100 m výšky pre celé povodie. V rámci Košickej kotliny jeho hodnota dosahuje 32 mm na 100 m výšky (od Moldavy nad Bodvou po Medzev). Od profilu Medzev dosahuje gradient zrážok takmer dvojnásobnú hodnotu 57 mm na 100 metrov výšky. Za obdobie 1973 – 2004 bol zaznamenaný celkový trend poklesu zrážok. Trend poklesu je rovnaký v oboch častiach povodia a má opačný charakter, ako rast teplôt (BARABAS, SÝKOROVÁ 2007).

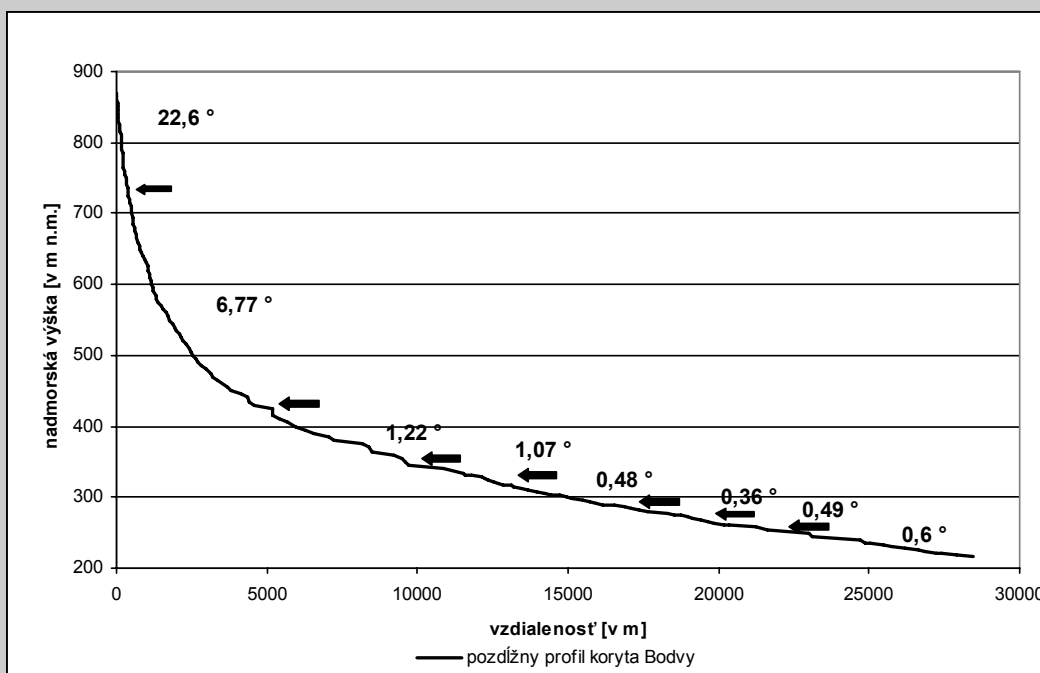
Odtokové pomery boli hodnotené podobne ako zrážky k profilom Nižný Medzev a Moldava nad Bodvou. Priemerný ročný úhrn odtoku za obdobie 1973-2003 pre hornú časť povodia Bodvy je 240 mm, pre dolnú časť povodia Bodvy 106 mm a pre celé povodie Bodvy 174 mm. V najvodnatejšom roku 1977 dosiahla hodnota odtoku v profile Medzev 525 mm, v profile Moldava nad Bodvou 325 mm a pre celé povodie Bodvy 417 mm. V extrémne zrážkovo podnormálnom roku 1993 dosiahol úhrn odtoku v profile Medzev 58 mm, v profile Moldava nad Bodvou 10 mm a pre celé povodie Bodvy 32 mm.

Zmeny priebehu výšky odtoku v sledovanom období reagujú veľmi citlivo na klimatické zmeny. V hornej časti povodia sa prejavuje pokles výšky odtoku najvýraznejšie. Rozdiel medzi priemernou výškou odtoku za obdobie 1973-1987 a 1988-2003 dosahuje až 120 mm oproti dolnej časti, kde tento rozdiel dosahuje 90 mm. Výrazný pokles hodnôt odtoku sa zrej-

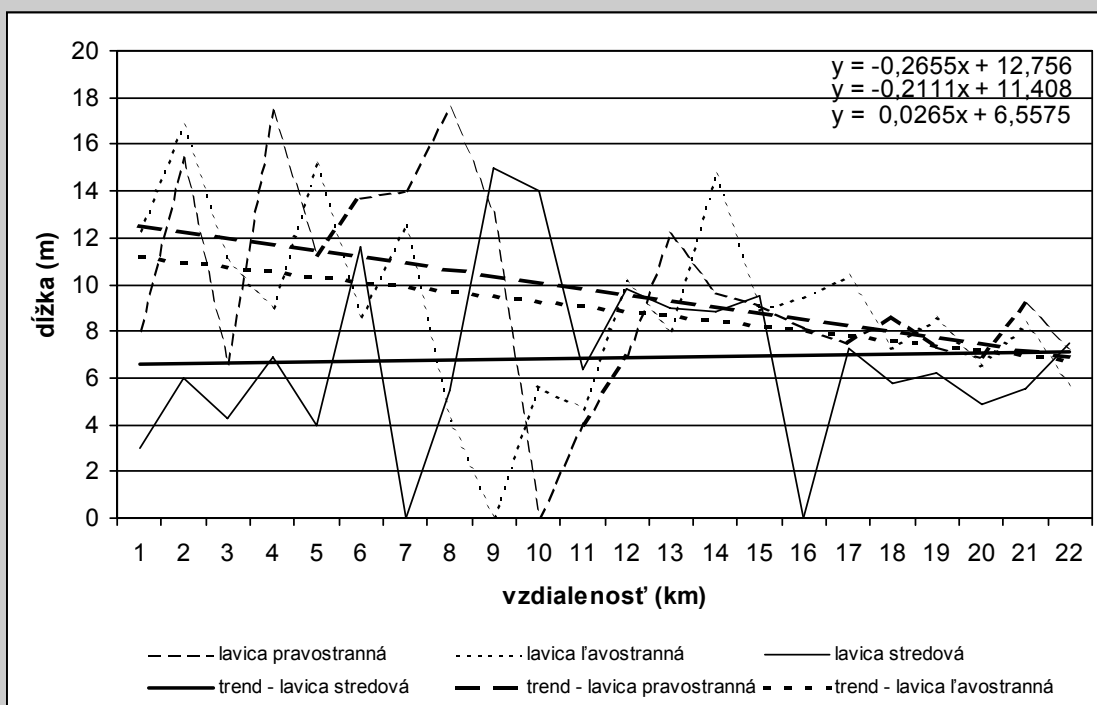


- 1 — fility, kremenné droby; priepustnosť puklinová; hladina podzemnej vody prevažne voľná
- 2 — ryolity, docity a ich vulkanoklastika; priepustnosť puklinová; hladina podzemnej vody prevažne voľná
- 3 — fylity, pieskovce, droby; priepustnosť puklinová; hladina podzemnej vody prevažne voľná
- 4 — polymiktné zlepence, droby a arkózy s polohami pieskovcov a bridlíc, priepustnosť puklinová
- 5 — štrky, piesčité štrky a piesky riečnych nív; priepustnosť pórová, podzemná voda je obvykle v hydraulickej spojitosti s povrchovým tokom
- 6 — komplex pieskovcov a ž pieskovcov, štrkov, ktoré sa striedajú s ílmi; priepustnosť pórová a puklinová; HPV obvykle napätá
- 7 — zlepence pri Drienovci; priepustnosť puklinová
- 8 — zahlinené piesčité štrky náplavových kužeľov; priepustnosť pórová; hladina podzemnej vody voľná, miestami napätá
- 9 — vápence, vápence s polohami dolomitov, dolomitické vápence, priepustnosť puklinová a puklinovo—krasová; HPV voľná až napätá
- 10 — komplex pieskovcov a bridlíc; veľmi obmedzené zvodnenie pieskovcov, slienitých vápencov, ako celok prakticky nepriepustné
- 11 — vápence, vápence s polohami dolomitov, dolomitické vápence: priepustnosť puklinová a puklinovo—krasová, HPV voľná až napätá
- 12 — gragranity, granodiority až kremité diority; priepustnosť prevažne puklinová, — hladina podzemnej vody prevažne voľná

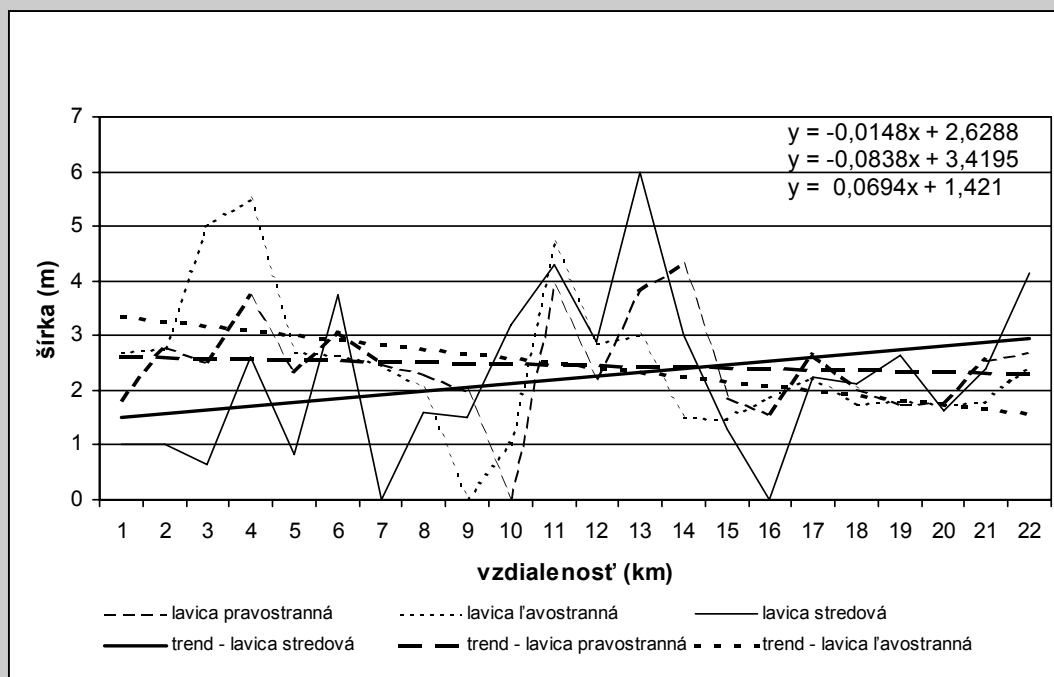
Obr. 2 Štruktúra riečnej siete povodia Bodvy po profil Moľdava nad Bodvou na podklade hydrogeologickej mapy (podklad: ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA 1988)



Obr. 3 Schéma sklonových pomerov jednotlivých zón pozdĺžneho profilu Bodvy



Obr. 4 Graf priestorového zastúpenia akumuláčnych foriem v koryte Bodvy podľa relatívnych dĺžok



Obr. 5 Graf priestorového zastúpenia akumulčných foriem v koryte Bodvy podľa relatívnej šírky

me podpisuje aj pod intenzitu akumulácie materiálu v koryte.

Faktor druhotnej štruktúry krajiny najlepšie vystihuje **tab. 1**. Z tabuľky UHDP vyjadrenej v percentách vyplýva percentuálne zastúpenie jednotlivých typov druhotnej štruktúry krajiny v spracovanom povodí. Predpokladáme, že zastúpenie jednotlivých typov má výrazný vplyv na množstvo splavovaného materiálu v tokoch, a tým aj množstvo ukladaného materiálu uloženého v podobe akumulčných foriem.

VÝSLEDKY

Pri hodnotení akumulčných foriem sme v zmysle modifikovanej klasifikácie LEHOTS-

KÝ, GREŠKOVÁ (2004) hodnotili akumulčné formy v koryte Bodvy rozdelené podľa polohy v koryte na centrálnu a bočnú, ktoré sme ďalej členili na pravostrannú a ľavostrannú podľa polohy vo vzťahu k prúdnici. Takmer všetky hodnotené lavice v povodí Bodvy patria (LEHOTSKÝ, GREŠKOVÁ 2004) do kategórie pozdĺžnej lavice. Lavice sme hodnotili v absolútnych a relatívnych hodnotách. Hodnotenie akumulčných foriem v absolútnych hodnotách je zhrnuté v práci BARABAS, SÝKOROVÁ (2007). Z **obr. 4. a 5.** vyplýva, že grafy zastúpenia relatívnej dĺžky lavíc centrálnych, lavíc ľavostranných a lavíc pravostranných sú v zrkadlovej pozícii. Dedukujeme z toho vzájomne dopĺňanie sa pri formovaní akumulčných foriem v týchto polohách. Vývoj lavíc podľa polohy nemôže prebiehať v extrémnom

| Názov UTJ | Orná pôda | Vinice, záhrady a ovocné sady | Trvalotravné porasty | Lesná pôda | Vodné plochy | Zastavané plochy | Ostatné plochy | celková výmera katastra v ťm |
|--------------------|-----------|-------------------------------|----------------------|------------|--------------|------------------|----------------|------------------------------|
| Štós | 0,00 | 0,45 | 8,39 | 87,74 | 0,08 | 2,14 | 1,21 | 31 355 910 |
| Medzev | 7,05 | 1,53 | 14,66 | 71,87 | 0,78 | 3,45 | 0,66 | 64 296 441 |
| Poproč nad Bodvou | 15,43 | 2,93 | 5,41 | 70,66 | 0,60 | 4,09 | 0,88 | 26 407 924 |
| Jasov | 15,40 | 1,41 | 8,61 | 68,10 | 0,74 | 4,11 | 1,64 | 35 419 309 |
| Debraď | 0,00 | 0,00 | 80,76 | 0,00 | 1,76 | 15,54 | 1,94 | 3 824 082 |
| Moldava nad Bodvou | 53,96 | 3,48 | 16,58 | 6,20 | 1,66 | 16,49 | 1,62 | 12 009 507 |
| spolu v % | 11,85 | 1,62 | 12,47 | 67,65 | 0,70 | 4,62 | 1,09 | 173 313 173 |

Tab. 1 Výmera zložiek UHDP v jednotlivých obciach a mestách zasahujúcich do spracovaného územia (Zdroj: ŠTATISTICKÝ URAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY 2002)

rozsahu u všetkých polôh naraz, pretože by došlo k vyplneniu prietochného profilu, čo by znamenalo vzdutie hladiny. Tento prípad nie je možný ani teoretický. Striedanie polohy lavíc vytvára vzorce, ktorých definovanie je problematické. Predpokladáme, že veľmi dôležitú úlohu tu zohráva sklon koryta, množstvo sedimentov prinesených prítokmi, ako aj hĺbková a laterálna erózia toku. Dôkazom toho je **obr. 4**, v ktorom sa strieda zrkadlovo pozícia polôh jednotlivých lavíc. Celkovo môžeme priestorové rozšírenie lavíc charakterizovať na základe trendových čiar. Trendové čiary charakterizujúce zmenu dĺžky lavíc na celom meranom úseku majú okrem centrálnej lavice klesajúci charakter. Graf dĺžky centrálnych lavíc má mierne stúpajúci priebeh. Ak by sme to mali charakterizovať podľa úsekov, tak dolný úsek koryta Bodvy od Moldavy nad Bodvou po Jasov od 0-6 km má podobný charakter, ide o úsek čiastočne upravený s pravostrannou pozíciou v rámci doliny na úpätí Jasovskej planiny, s úzkou nivou s porastom lužných lesov s nitrófilným podrastom a sklonom $0,6^\circ$. Podľa typu riečného úseku ho môžeme zaradiť k plánárnemu plytčina - priehlbina (LEHOTSKÝ, GREŠKOVÁ 2004). V prípade úseku cca 7-9 km ide o silne obojstranne prípadne jednostranne upravený úsek cez Jasov s umelou kaskádou s redukovanou brehovou zeleňou s periodicky pravostranným vybrežovaním so sklonom $0,49^\circ$. Úsek 10-12 km je úsek s neupravenými brehmi s brehovou líniou, spevnenou koreňovým systémom, s občasnými výstupmi skalného podložia so širokou nivou porastenou lužnými lesmi, s priemernou hodnotou sklonu $0,36^\circ$. Tento úsek patrí k typu riečného úseku plytčina - priehlbina (LEHOTSKÝ, GREŠKOVÁ 2005). Úsek 13-14 km - ide o úsek divočenia toku na náplavovom kuželi so sieťou mŕtvych ramien, s dobre vyvinutým lužným lesom, hodnota sklonu tu dosahuje $0,48^\circ$. Úsek 15-16 km vedie cez Medzev a je upravený v celom profile. Hodnoty sklonov tu presahujú 1° ($1,07^\circ$). Posledný z meraných úsekov (17-22 km) patrí k typu riečného úseku plytčina - priehlbina (LEHOTSKÝ, GREŠKOVÁ 2005). Niva je slabo vyvinutá, zväčša jednostranná, s lužným lesom prípadne prechodom priamo do svahových porastov. Má sklon $1,22^\circ$. Posledný úsek (23-28 km) je nameraný - je to úsek typu stupeň - priehlbina (LEHOTSKÝ, GREŠKOVÁ 2005). Nachádza sa v hlbkej doline s výraznými svahmi. Niva je slabo vyvinutá, s ojedinelým výskytom prvkov lužného lesa. Hodnota sklonu tu dosahuje $6,77^\circ$ v najextrémnejších úsekoch v pramennej oblasti až $22,6^\circ$ (**obr. 3**).

Dĺžka akumuláčnych foriem má v prvom úseku malý rozptyl hodnôt, v druhom úseku (7-10 km) dosahuje dĺžka akumuláčnych foriem

extrémne hodnoty rozptylu. Od 10 km hodnoty rozptylu dĺžky akumuláčnych foriem klesajú. Rozptyl v úseku 7-10 km je spôsobený silne upraveným korytom a náhlymi zmenami sklonu, ktoré v extrémnom prípade zabraňujú formovaniu sa akumuláčnych foriem (**obr. 4**).

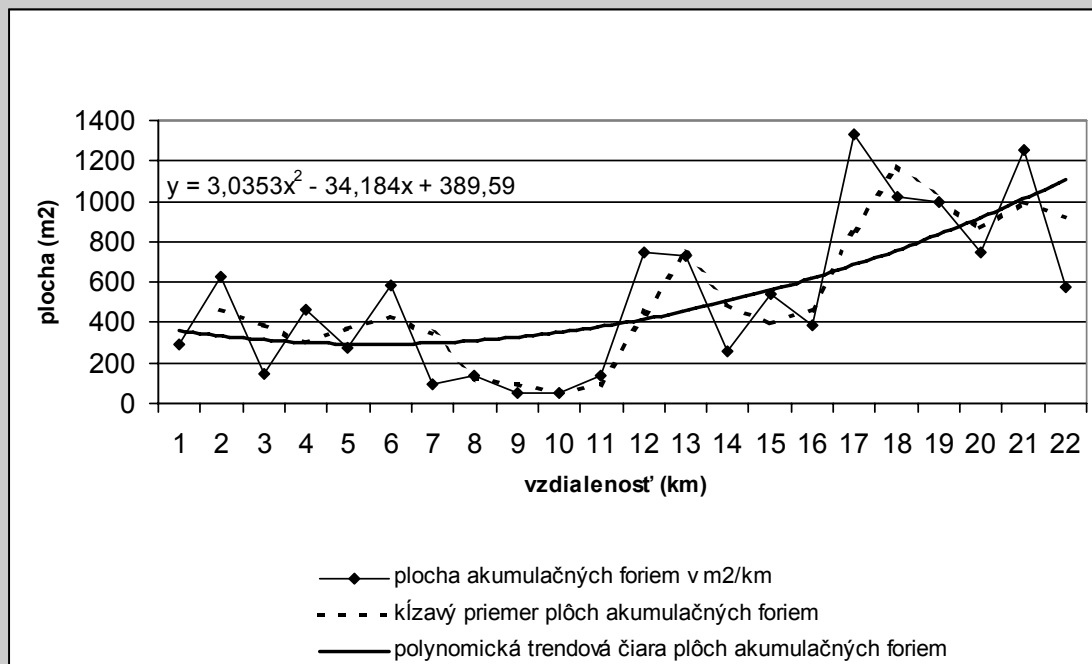
Čo sa týka relatívnej šírky akumuláčnych foriem efekt zrkadlového obrazu nepozorujeme. Podobne ako u dĺžky môžeme pozorovať v rovnakých úsekoch rozptyl šírky deformovaný nulovými hodnotami. Extrémny nárast šírky môžeme pozorovať v 12 - 13 km, čo je v mieste divočenia toku na náplavovom kuželi s nižšími hodnotami sklonu (**obr. 5**).

Hodnotenie plochy akumuláčnych foriem v koryte na km dĺžky je pomerne nevyrovnané a vykazuje značnú rozkolísanosť s trendom rastu smerom po toku. Táto rozkolísanosť odráža hydromorfometrické pomery koryta. Pre zvýraznenie rozdielov jednotlivých úsekov koryta sme spracovali kľzavé priemery, ktoré rozkolísanosť hodnôt do určitej miery vyhladili. Pre lepšiu interpretáciu zmien v celom spracovanom úseku sme použili trendovú čiaru polynomickej druhého stupňa, ktorá najlepšie charakterizuje zmeny plôch akumuláčnych foriem (**obr. 6**). Výrazné sú zmeny predovšetkým v úsekoch s úpravou koryta s vyrovnaným priebehom koryta. To môže súvisieť ako s čistením týchto úsekov, tak i s vyššou hodnotou sklonu týchto úsekov a tým i s vyššou energiou prúdiacej vody. V týchto podmienkach sú akumuláčne formy rýchlo deštruované.

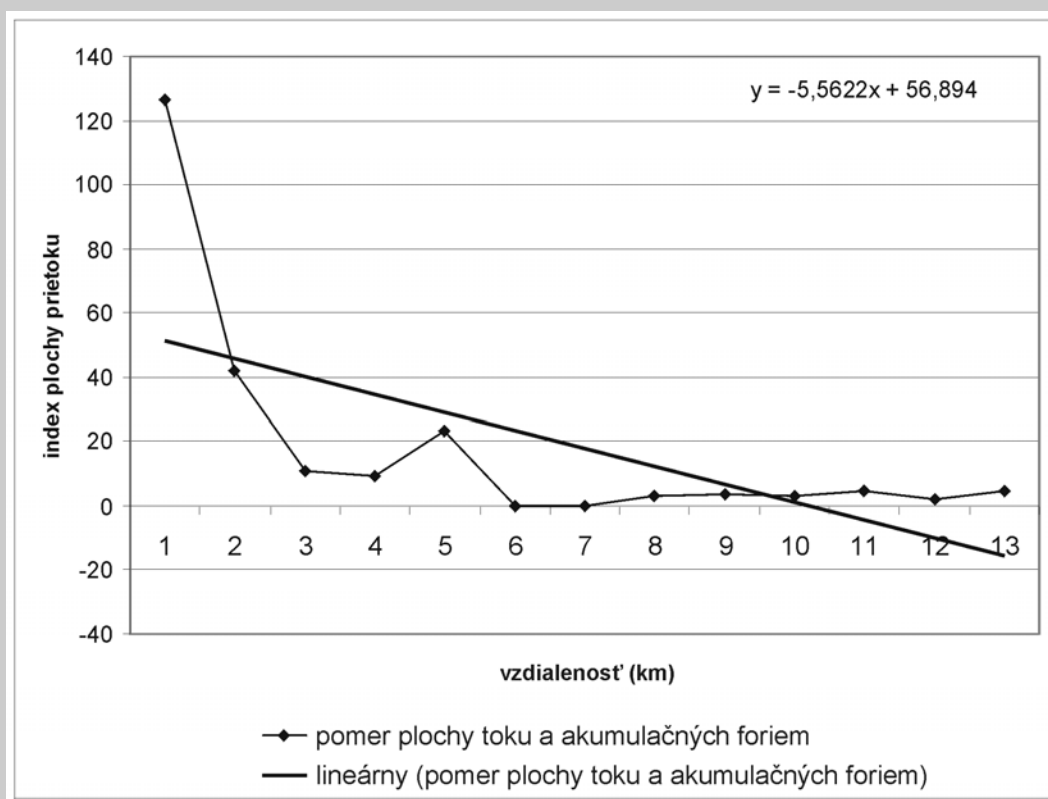
Pri hodnotení akumuláčnych foriem v koryte toku zohráva dôležitú úlohu pomer plochy koryta k ploche akumuláčnych foriem, ktorý môžeme nazvať index prietochnej plochy (**obr. 7**). Jeho hodnota sa mení v závislosti od zmeny sklonu, ale len po určitú hodnotu. Pri vyšších hodnotách sklonu hodnota indexu prietochnej plochy klesá, čo znamená, že v profile pomerne klesá plocha koryta a rastie plošné zastúpenie akumuláčnych foriem. Tento faktor spolu s charakterom priečného profilu koryta, morfometrie nivy potenciálne zaplavovaného územia (KLINE et al. 2003) a charakteru zmien pozdĺžneho profilu sa zrejme podpisujú pod vybrežovanie vôd vďaka zvyšovaniu niveľity dna koryta.

ZÁVER

Vybrežovanie vôd a riziká záplav veľmi úzko súvisia s extrémizáciou klímy, ktorá ovplyvňuje zrážkovo-odtokové charakteristiky hodnotených čiastkových povodií. Hydrogeologické pomery územia v úzkej súčinnosti so



Obr. 6 Graf zmien plošného zastúpenia akumuláčnych foriem v pozdĺžnom profile koryta vyjadrený pomocou klzavých priemerov a polynomickej trendovej čiary



Obr. 7 Graf zmien pomeru celkovej plochy koryta k ploche akumuláčnych foriem v pozdĺžnom profile koryta v úseku 10-22 km

zrážkovo odtokovými pomermi, morfometriou povodia a druhotnou štruktúrou krajiny sa podieľajú na formovaní nie len štruktúry riečnej siete povodia Bodvy, ale aj na formovaní akumulčných foriem v koryte. Vývoj akumulčných foriem v koryte vo všeobecnosti zohráva veľmi dôležitú úlohu pri formovaní povodňových vln, ktoré na druhej strane modifikujú akumulčné formy. Výrazne odlišnosti zrážkovo - odtokových charakteristík hodnotených častí povodia, ako aj zmeny týchto charakteristík v čase, predstavujú východiskový podklad pre hodnotenie zmien zastúpenia akumulčných foriem v priestore. Zadefinovaný index prietocnej plochy je parametrom, ktorý môže slúžiť, ako podklad pre hodnotenie rizík záplav. Pre odstránenie rizík záplav a pre elimináciu škôd vzniknutých pri záplavách je potrebné spracovať hodnotenie a navrhnúť opatrenia v celých povodiach, s rešpektovaním požiadaviek všetkých sektorov národného hospodárstva. Iba to dáva nádej na znižovanie škôd vzniknutých pri záplavách. Ďalším nutným predpokladom je detailné poznanie morfometrie korytovo nivných systémov, ktoré umožní modelovať zmeny v tomto systéme. Akumulčné formy v koryte Bodvy predstavujú neustále sa meniaci fenomén. V pozdĺžnom profile Bodvy dochádza k poklesu relatívnej dĺžky a šírky bočných akumulčných foriem proti toku. Výnimku tvoria centrálné lavice u ktorých môžeme pozorovať rast centrálnych akumulčných foriem proti toku k pramennej oblasti. Proti toku klesá tiež index prietocnej plochy, ktorý je vyjadrením pomeru plochy koryta a sumárnej plochy akumulčných foriem. Je ukazovateľom zaplnenosti koryta sedimentom. V korelácii so sklonom koryta umožňuje úvahy o miestach vybrežovania toku.

POĎAKOVANIE

Príspevok bol vypracovaný v rámci vedeckých projektov č. 1/3062/06 financovaného vedeckou agentúrou VEGA a projektu APVV č. 0154-07.

LITERATÚRA

BAJANÍK, Š., IVANIČKA, J., MELLO, J., REICHWALDER, P., PRISTAŠ, J., SNOPKO, L., VOZÁR, A., VOZÁROVÁ, A. (1984). *Geological*

Map of the Slovenské Rudohorie Mts. Eastern Part., ŠGÚDŠ, Bratislava.

BARABAS, D., SÝKOROVÁ, J. (2007). Akumulčné formy v koryte toku Bodva a ich priestorové rozšírenie. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, 7, 2, 58-64.

BEZÁK, BROSKA, I., ELEČKO, M., HAVRILA, M., IVANIČKA, J., JANOČKO, J., KALIČIAK, M., KONEČNÝ, V., LEXA, J., MELLO, J., PLAŠIENKA, D., POLÁK, M., POTFAJ, M., VASS, D. (2004). *Vysvetlivky k tektonickej mape Slovenskej republiky*. ŠGÚDŠ, Bratislava, 5-33.

KARNIŠ, J. (1964). Prehľad pôdnogeografických pomerov v rajóne VSŽ. A. Východná časť (časť povodia Honádu) In: Geografia rajónu východoslovenských železiarní. In: Acta geologica et geographica Universitas Comeniana, *Geografica*, Nr. 4. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 133-135

KLINE, M., JAQUITH, S., SPRINGSTON, G., BECKER, L. (2003). *Vermont Stream Geomorphic assessment*. Vermont Agency of natural Resources, Phase 1, 2, 3.

LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004). *Hydromorfologický slovník (Slovensko-anglický výkladový slovník hydromorfologických termínov)*. SHMÚ, Bratislava, 77 s.

LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2005). Základné klasifikačné systémy a morfometrické charakteristiky korytovo – nivných geosystémov. *Geomorphologia Slovaca*, 5, 1. 5-20.

LESOPROJEKT ZVOLEN (2000). *Všeobecná časť Lesného hospodárskeho plánu, LHC Medzev*, archív pobočky Košice.

MONIŠOVÁ, K. (2008). *Analýza vegetačného krytu horného povodia Bodvy*. Záverečná práca, Ústav geografie, UPJŠ Košice.

ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY (2002). *Úhrnné hodnoty druhov pozemkov*, Bratislava.

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA (1988). *Základná hydrogeologická mapa ČSSR 1 : 200 000, List 37 Košice*, Bratislava.