

## MORFOLÓGIA RIEČNYCH KRAJINNÝCH JEDNOTIEK A JEJ VPLYV NA RIPARIÁLNU VEGETÁCIU NA PRÍKLADE TOKU REVÚCEJ

KATARÍNA ČENGEROVÁ\*, VLADIMÍR FALŤAN\*\*, MILAN LEHOTSÝ\*\*\*

Čengerová, K., Falťan, V., Lehotský, M.: Morphology of the riverine landscape units and its influence on riparian vegetation – case study the Revúca River. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, 8, 2008, 2, 11 figs., 3 tabs., 20 refs.

Our paper deals with new approach in the research of riverine landscape units, their morphology and relationship between fluvial landforms and spatial structure of the riparian vegetation. The aims of our research are: to describe chosen relevant types of riverine landscape units („transects“) of the model area - the Revúca river, to characterize relationship between fluvial landforms and spatial structure of the riparian vegetation and evaluate disturbance level by anthropic impact. We have evaluated stability of the riparian zone ecosystems by vegetation-ecological analyses. We have identified and characterize 9 riverine landscape units on the basis of riparian geomorphologic and vegetation research.

**Key words:** morphology, riverine landscape units, riparian vegetation, anthropic impact, the Revúca River, Slovakia

### ÚVOD

Vodné toky majú v krajine významnú funkciu biokoridorov, zabezpečujúcich tok látok, energie a informácií. Súčasťou komplexného prírodovedného bádania v oblasti ripariálnych geosystémov je okrem kľúčového hydrologického a morfológického výskumu tiež rekonštrukcia ripariálnej vegetácie ako významnej súčasti týchto systémov. O korektné výsledky výskumov v ripariálnej zóne sa opierajú návrhy na zlepšenie jej priestorovej štruktúry posilňujúcej ekologickú stabilitu krajiny. Revitalizácia vodných tokov a ich okolia je v súčasnosti dôležitá nielen z ekozozologického hľadiska, ale aj z dôvodu ochrany pred následkami prípadnej povodňovej udalosti.

V našom príspevku sa venujeme novému prístupu výskumu morfológie riečnych krajinných jednotiek, ktoré majú vplyv na ripariálnu vegetáciu (príklad na toku Revúca) a naopak. Prinášame opis vybraných charakteristických typov riečnych krajinných jednotiek modelového územia („Transektov“) v časti toku od prameňa toku po osadu Podsuchá s dĺžkou 21,1 km. Charakterizujeme tiež priestorovú štruktúru ripariálnej vegetácie vo vzťahu k morfológii riečnych krajinných jednotiek a mieru jej narušenia antropogénnou činnosťou. Polohu modelového územia opisuje **obr. 1**.

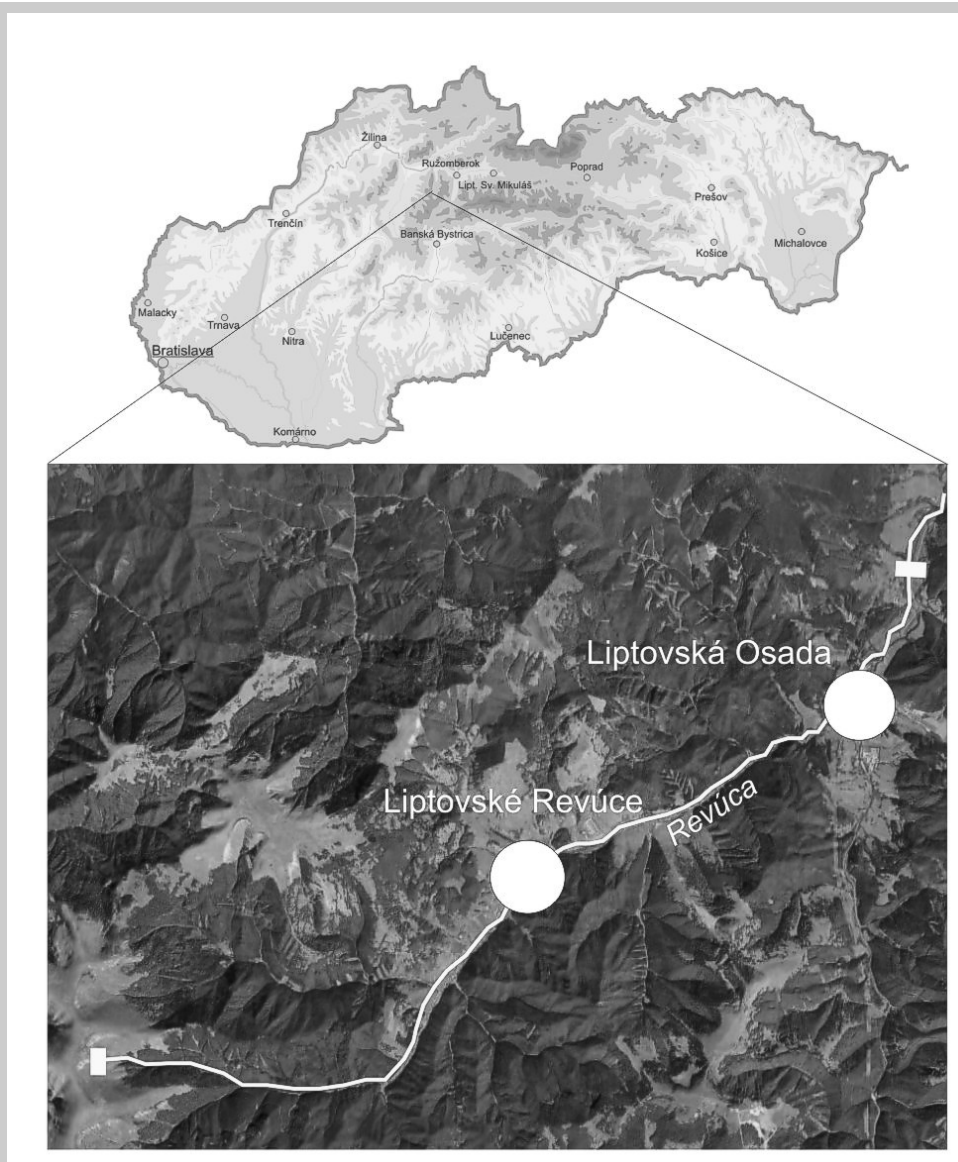
Na nive toku Revúca sme zaznamenali reálny stav morfológických parametrov riečnych krajinných jednotiek a vegetácie v letnom období roku 2007. Mapovanie ripariálnej vegetácie má svoju opodstatnenosť pre potreby určovania stability územia, zdravotného stavu, stabilizácie brehových systémov koreňových zväzkov a i. (COUPER 2004). Zdravotný stav rastlinných spoločenstiev v ripariálnej (brehovej) časti má vplyv na okolité prostredie, ktoré prispelo k hodnoteniu stability prostredia cez bioindikačnú funkciu rastlinných druhov v ripariálnej zóne. Mapovanie ripariálnej vegetácie je v zahraničí veľmi často aplikované, analyzované a hodnotené na rôznych úrovniach. Napríklad NAIMAN et al. (2005) vo svojej práci definujú ripariálnu ekológiu, iniciuje postupy pre mapovanie ripariálnej vegetácie a navrhuje manažmentové opatrenia, PARSONS et al. (2002) opisujú ripariálnu zónu z fyzikálneho hľadiska, udávajú premenné veličiny pre hodnotenie ripariálnej okrajovej vegetácie v teréne. Výskumom vzťahov v rámci korytovo-nivných systémov sa zaoberajú na Slovensku napr. GREŠKOVÁ (2004), LEHOTSÝ a LACIKA (2007), MEDVEDOVÁ et al. (2007).

Morfologická charakteristika riečnych krajinných jednotiek sa vytvára na báze vizuálneho hodnotenia foriem fluvialneho georeliéfu. Spojením prístupov zameraných na výskum abiotickej a biotickej zložky ripariálnej zóny

\* Katedra aplikovanej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU Zvolen, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, e-mail: katarina\_cengerova@yahoo.com

\*\* Katedra fyzickej geografie a geoeológie, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, e-mail: faltan@fns.uniba.sk

\*\*\* Geografický ústav SAV, Oddelenie fyzickej geografie a geomorfológie, Štefániková 49, 814 73 Bratislava, e-mail: geogleho@savba.sk



Obr. 1 Poloha skúmaného územia

sme načrtli návrh nového metodického postupu identifikácie riečnych krajinných jednotiek na základe vybraných relevantných znakov foriem fluvialného georeliéfu a charakteristik druhového zloženia a priestorového rozšírenia rastlinných spoločenstiev.

**Riečna krajina** (*riverine landscape*) predstavuje štvorrozmernú priestorovú štruktúru s pozdĺžnymi, laterálnymi, vertikálnymi a časovými vzťahmi geneticky viazanú na vodný tok a tvorenú špecifickou substrátovo - morfológickou bázou, komponentom pôdy, klímy a bioty, s ktorými zvyčajne interagujú rôzne činnosti človeka utvárajúc priestorové štruktúry krajiny pokrývky (LEHOTSKÝ a GREŠKOVÁ 2004, LEHOTSKÝ 2005). **Pririečne územie** (*riparian area*) je územie priľahlé zvyčajne k vodnému toku vyznačujúce sa interak-

ciou toku s jeho okolím (LEHOTSKÝ a GREŠKOVÁ 2004). **Pririečna, pripotočná zóna** (*riparian zone*) predstavuje územie nadväzujúce priamo na rieku, resp. potok, v ktorom sa prejavujú priame i nepriame ekologické väzby (3. návrh STN 75 2102 Úpravy riek a potokov, LEHOTSKÝ a GREŠKOVÁ 2004). Vysoká brehová vegetácia je prirodzenou zložkou vodných tokov, významnou zložkou biocenózy, dôležitým krajinnotvorným vegetačným a estetickým prvkom (ZACHAR et al. 1984). **Riečna krajinná jednotka** predstavuje jednotku v hierarchickom modeli riečnej krajiny (LEHOTSKÝ a GREŠKOVÁ 2003, LEHOTSKÝ 2004), integrovaný jednoduchý koridor skladajúci sa z koryta, ripariálnej zóny, nivy, prechodnej zóny, aluviálneho zvodnenca odlišujúci sa od zvyšku povodia avšak integrujúci

s ním. Jej hranice sú determinované riečnym typom (pôdorysnou vzorkou), frekvenciou a trvaním inundácie a morfológickými a ekosystémovými parametrami a krajinnou pokrývkou (LEHOTSKÝ a GREŠKOVÁ 2003, LEHOTSKÝ 2004).

## METODIKA PRÁCE

Pre naplnenie cieľov našej práce sme počas terénneho výskumu v roku 2007 použili vybrané aktuálne metodické postupy mapovania foriem ripariálneho georeliéfu, riečnych krajinných jednotiek a vegetačnej pokrývky. Mapovaním a výskumom foriem fluvialného reliéfu a riečnych krajinných jednotiek sa na Slovensku už niekoľko rokov zaoberá LEHOTSKÝ (2002, 2004, 2005). Charakteristika reálnej ri-

pariálnej (pririečnej) vegetácie a okolia vodných tokov má veľký význam z hľadiska hodnotenia krajiny a jej potenciálneho využívania. Mapovanie vegetačnej pokrývky vychádzalo z modifikovanej metodiky veľkomierkového mapovania vegetácie a abiotického prostredia tvoriaceho stanovište rastlinných spoločenstiev (FALÁN 2005, KRIŽOVÁ a NIČ 2001) a mapovania ripariálnej vegetácie (PARSONS et al. 2002, NAIMAN et al. 2005, WINWARD a ALMA 2000). Charakteristiku riečnej krajiny aplikujeme na časti jednotlivých riečnych krajinných jednotiek – „transektov“. Aplikáciou hierarchizácie riečnej krajiny určujeme riečne krajinné jednotky. Identifikovali sme ich v teréne a opisovali formou transektov. V území toku Revúca sme urobili 34 zápisov v ripariálnej zóne, ktoré sme zatriedili podľa rovnakých kritérií do deviatich typov transektov (Transekt

Dátum:
Číslo zápisu:
Lokalita / poloha
Vegetácia v toku [%]: z toho ponorená [%]: z toho okrajová [%]: z toho plávajúca [%]:
Celkové vegetačné narušenie [0,1,2,3,4,5]:
Zatienenie [ $>76\%$ , $<5\%$ ]:
Rozsah okrajovej vegetácie [0,1,2,3]
Pokryvnosť E3 $> 10\text{m}$ [%]
Pokryvnosť E3 $< 10\text{m}$ [%]
Pokryvnosť E2 [%]
Pokryvnosť E1 [%]
Obnova prirodzenej vegetácie [0,1,2,3]
Šírka ripariálnej zóny pravobežnej [m]
Šírka ripariálnej zóny ľavobežnej [m]
Breh [1 $<3$ m, 2 $>3$ m od brehu]
Narušenie vegetácie [0,1,2,3]
Pokryvnosť transektu drevinou vegetáciou [%]
Korytový stupeň (ne/vetvenie): stupeň kľukatosti: korytová časť: mladá/stará niva: nižšia niva: vyššia niva:
Poznámky:

**Tab. 1** Inventarizačný list s charakteristikami ripariálnej vegetácie (upravené podľa PARSONS et al. 2002, NAIMAN et al. 2005, LEHOTSKÝ 2004, 2005)

pozdĺžny profil koryta	vetvenie toku	nevetvenie vetvenie	
	zakrivenie	priame zákrutové	
	erózia	hĺbková bočná laterálna (podmývanie, podmieľanie brehov)	
pôdorysná vzorka	počet korýt	jednoduché	s lavicami bez lavíc
korytová časť	zarezaný tok do podložia plytká priehlbina plytčina (ploché dno) dnová dlažba		
stupeň kľukatosti (index kľukatosti)	absolútne priamy priamy – tvorba lavíc slabo kľukatý – tvorba lavíc stredne kľukatý - korytový úsek typ ploché dno meandrujúci - plytká priehlbina		
šírka toku	v metroch		
niva	obojustranná nivné kapsy jednostranná		
lavice	striedavé	mierna kľukatosť	
	vrcholové	plytčiny priehlbiny	
erózne formy	Povodňové koryto odrezávajúce nánosovú alebo bočnú lavicu		

**Tab. 2** Základné štruktúry a vlastnosti riečnej krajinej jednotky (upravené podľa LEHOTSKÝ (2004, 2005))

Typ 1 až Transekt Typ 9.). Dĺžka každého transektu je 20 m, jeho šírka zodpovedá šírke nivy.

Realizácia metodiky našej práce pozostávala z troch etáp:

**Prvá etapa** zahŕňala zber aktuálnych relevantných informácií o skúmanej lokalite, napr. o reliéfe, geologickej stavbe, pôdnej pokrývke a rastlinstve. Vzhľadom k použitiu postupov veľkomierkového terénneho výskumu bolo nutné obstarat' podrobné základné topografické mapy 1 : 10 000 a 1 : 25 000 (aj v digitálnej forme). **Druhá etapa** pozostávala z terénneho výskumu morfológie riečnych krajinných jednotiek a mapovania reálnej ripariálnej vegetácie. Terénny výskum prebiehal v letnom období júl a august 2007. Táto etapa zahŕňala dva typy mapovania.

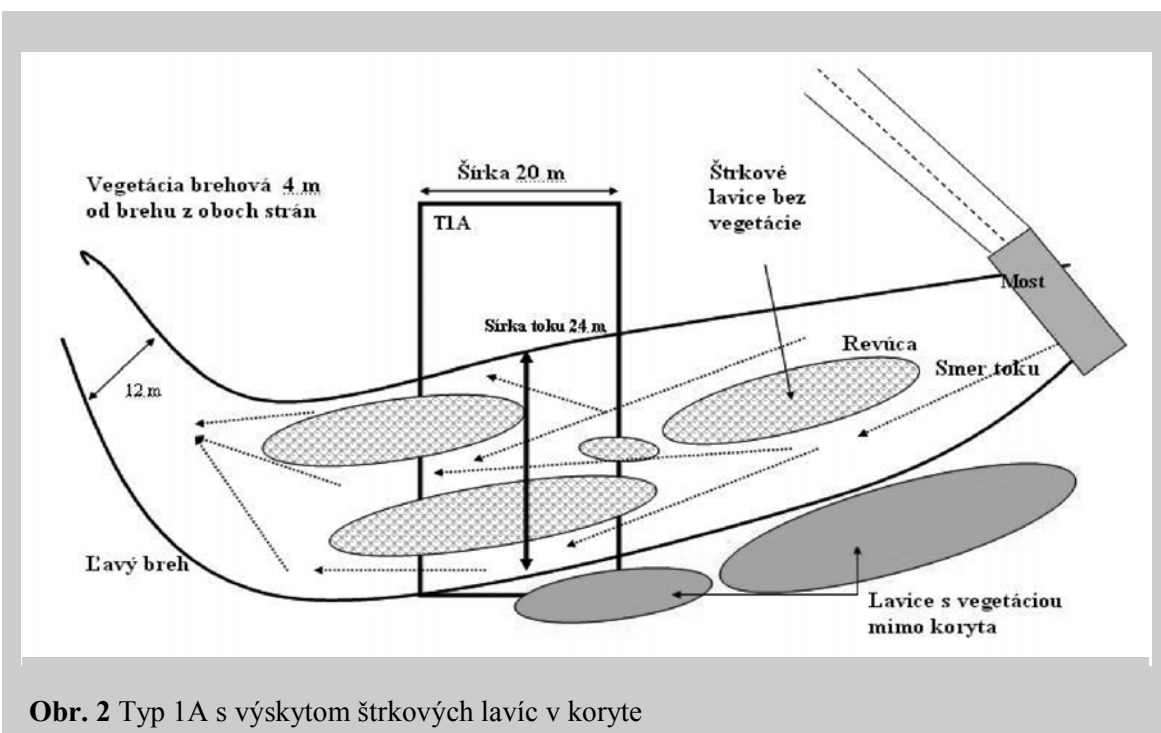
**1.)** Pri mapovaní súčasnej reálnej vegetácie sme vyčleňovali v teréne reprezentatívne vegetačné spoločenstvá, ktoré sme z hľadiska druhového zloženia opísali v inventarizačných zápisoch (**tab. 1**). Plochy zápisu sme vyčleňovali podľa reprezentatívnosti (upravené podľa MORAVEC et al. 1994). Pre vertikálne členenie porastov používame etážovú stupnicu, v ktorej udávame percentuálnu pokrývnosť (početnosť)

jednotlivých druhov. Zápis obsahuje relevantné informácie o aktuálnom stave vegetačnej pokrývky na danom stanovišti. Aplikovali sme sedemstupňovú kombinovanú stupnicu abundancie a dominancie podľa BRAUN-BLANQUETA (1928 in MORAVEC et al. 1994). Po charakterizovaní druhového zloženia sme zakreslili hranice spoločenstiev podľa aktuálneho stavu do mapy mierky 1:10 000.

**2.)** V druhom type mapovania územia (prebiehalo paralelne s prvým) sme mapovali charakteristické úseky nivy toku, neskôr klasifikované na 9 typov riečnych krajinných jednotiek. Vo väzbe na ich ripariálnu vegetáciu a v zmysle prác LEHOTSKÝ (2004, 2005), LEHOTSKÝ a GREŠKOVÁ (2005) sme na základe priestorovej štruktúry a vlastností riečnej krajinej jednotky (**tab. 2**) vyčlenili tzv. transekt v ripariálnej časti toku Revúca. Po identifikácii transektu sme vyhodnotili stabilitu a mieru narušenia riečnej krajinej jednotky s aplikáciou poznatkov o štruktúre vegetačných spoločenstiev.

Transekt v Revúci sme vyčleňovali v teréne podľa týchto kritérií:

- podľa najväčšej vizuálnej zmeny medzi odlišnými susediacimi riečnymi krajinnými jednotkami (subjektívny pohľad),



Obr. 2 Typ 1A s výskytom štrkových lavíc v koryte

- podľa aktuálnej prirodzenej vegetačnej a krajinnej pokrývky (*land cover*),
- podľa miery zmeny vegetačných spoločenstiev nepriamym antropickým vplyvom,
- podľa charakteristík štruktúry a vlastností parametrov koryta, ktoré vplývajú na výskyt konkrétneho typu spoločenstiev vegetačnej pokrývky.

Do zápisu sme zakresľovali daný transekt, v ktorom sme okrem vyplnenia základných údajov dopĺňali aj relevantné informácie o území (antropogénny vplyv, fauna, znečistenie a i.).

Tretou etapou bolo vyhodnotenie výsledkov terénneho výskumu a zaradenie zápisov charakterizujúcich jednotlivé transekty do systému klasifikácie podľa typov riečnych krajinných jednotiek a biotopov (RUŽICKOVÁ et al. 1996, STANOVÁ a VALACHOVIČ eds. 2002) a následne vytvorenie mapy reálnej vegetácie s legendou. V tejto etape sme realizovali ekologickú analýzu spoločenstva (KRIŽOVÁ a NIČ 2001) v bylinnom podraсте E1, ktorej výsledkom je ekologický profil spoločenstva, vychádzajúci z jeho kvalitatívnych a kvantitatívnych znakov, tvoriaci podklad pre hodnotenie miery narušenia vegetácie.

#### CHARAKTERISTIKA TYPOV RIEČNYCH KRAJINNÝCH JEDNOTIEK MODELOVÉHO ÚZEMIA

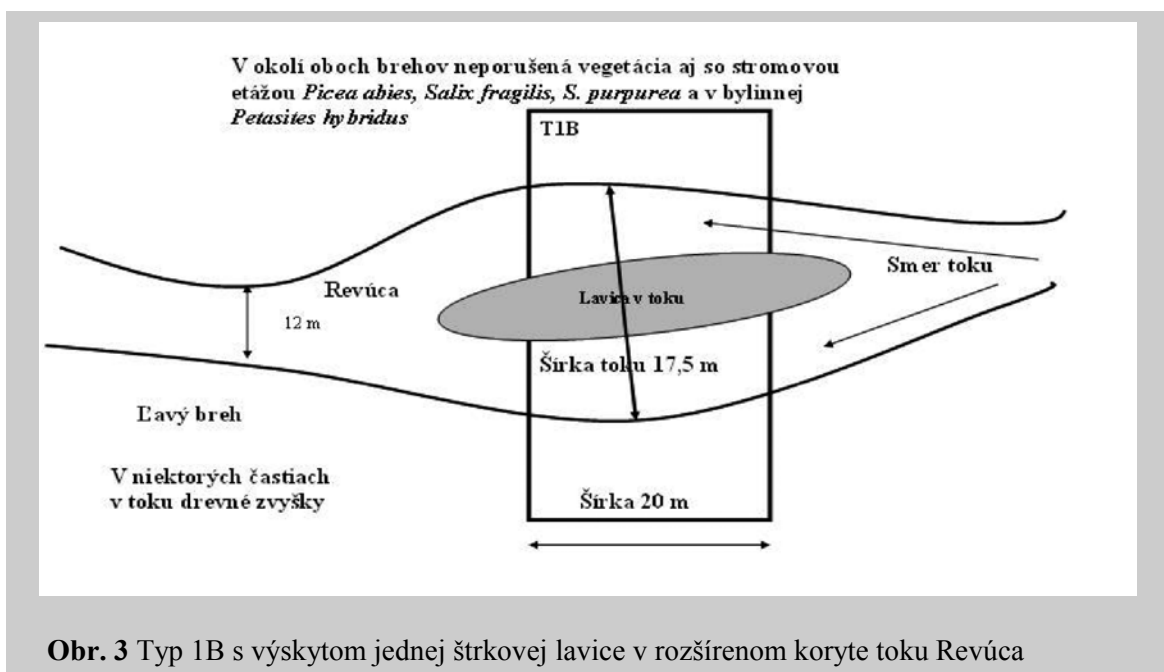
1) Pre prvý typ je charakteristický významný výskyt štrkových lavíc v toku. Subtyp

1A (obr. 2) je tvorený lavicami v toku a pozdĺž toku (lavice striedavé, centrálna lavica, prostredná lavica (*central bar, mid-channel bar*), pozdĺžna lavica (*longitudinal bar*), lavicová jednotka (*bar unit*)). Subtyp 1B (obr. 3) je tvorený jednou štrkovou lavicou v rozšírenom toku. Nie sú ovplyvnené antropogénnou činnosťou. Sukcesia vegetácie prebieha na laviciach mimo koryta. Do typu 1 bolo zaradených 10 z celkovo 34 zápisov. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je aktuálna s 1 a 5 % pokryvu prirodzenej obnovy a so známami stresu. Z celkového hodnotenia narušenia vegetácie môžeme konštatovať, že tento typ je v kategórii mierneho poškodenia (*moderate disturbance*) a ripariálna vegetácia je pôvodná na oboch brehoch s neporušeným zápojom korún a s pôvodnými druhmi bežnými v ripariálnej zóne. Narušenie inváznymi druhmi je menšie.

Podľa charakteristík základných štruktúr a vlastností riečnej krajinnej jednotky (LEHOTSKÝ 2004, 2005) môžeme konštatovať, že koryto sa vetví a zakrivenie toku je priame až mierne kľukaté. Erózia koryta je laterálna. V korytovej časti je tok zarezaný do podložja, ale vo väčšine je plynčina (ploché dno). Niva je prevažne obojstranná, na niekoľkých úsekoch jednostranná s výskytom strmého svahu alebo skálneho zrázu.

Zistili sme, že na štrkových laviciach prebieha sukcesia vegetácie na rôznych úrovniach napr. v stromovej etáži sa nachádzali *Picea abies*, *Salix fragilis*, *S. purpurea* a v bylinnej etáži *Petasites hybridus*.

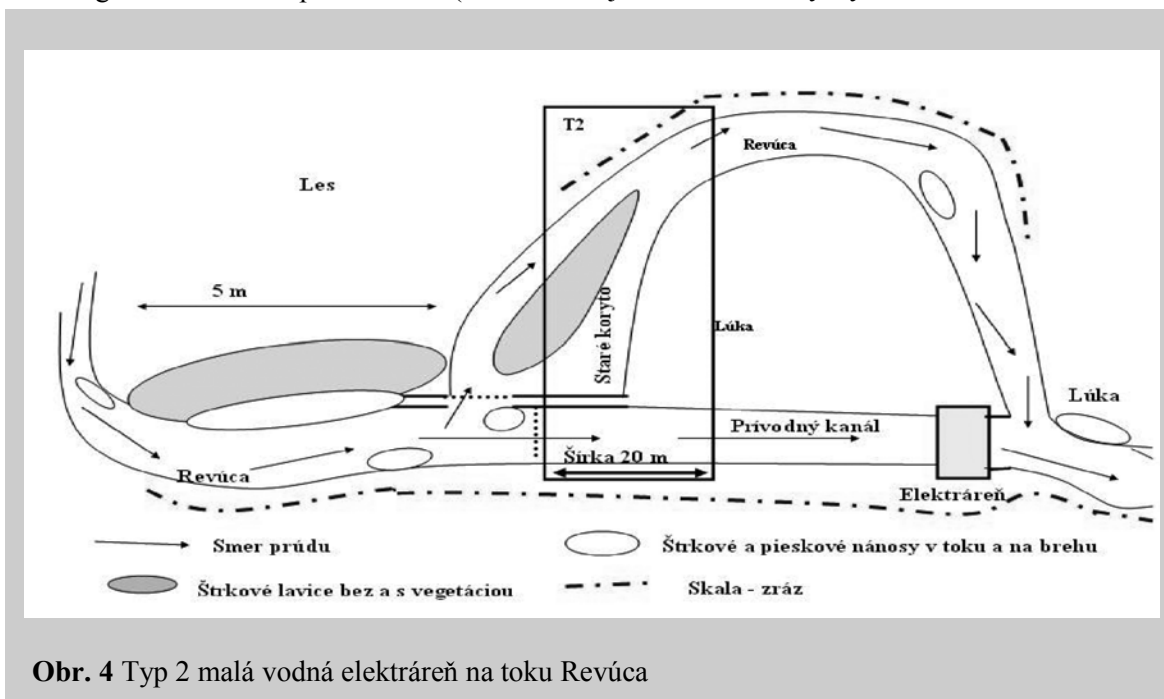
2) Typ 2 (obr. 4) je výrazne antropogénne ovplyvnený, pretože je pozmenený výstavbou

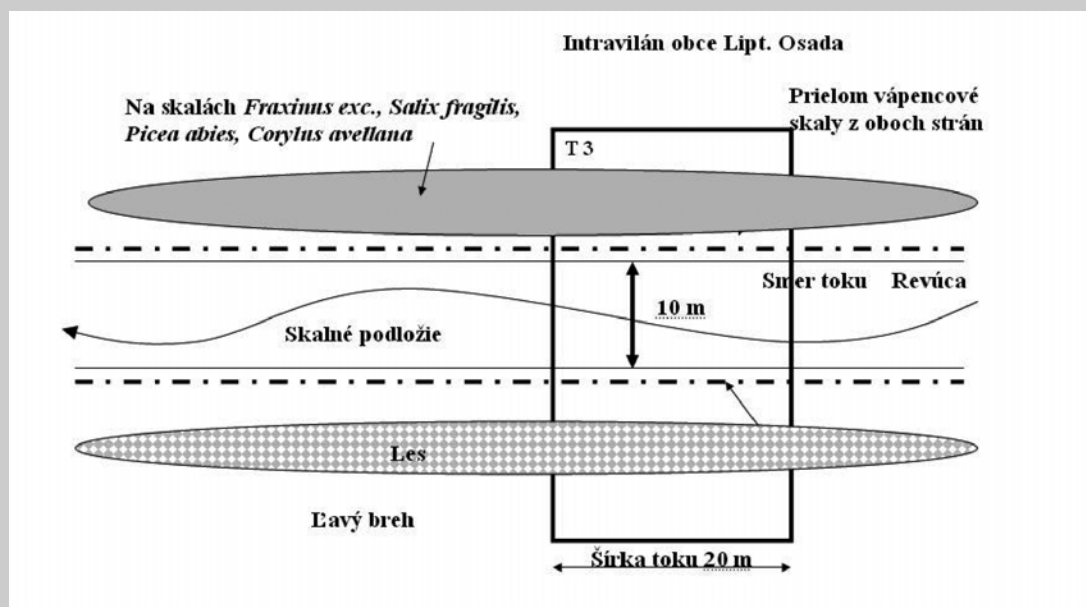


a úpravou malej vodnej elektrárne v Liptovskej Osade. K elektrárni vedie privodný kanál (umelo vytvorený, mimo pôvodného koryta), ktorý odoberá 2/3 vody a 1/3 tečie v pôvodnom koryte. Pôvodná korytová časť je rozvetvená, vplyvom odrážky je jedno z koryt suché. K typu antropogénne výrazne ovplyvneného transektu pridávame ešte jeden, ktorý sa nachádza pred obcou Liptovské Revúce, tu dochádza k zásahu do koryta za účelom ťažby štrku. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je aktuálna s 1 a 5 % pokryvu prirodzenej obnovy a so známami stresu. Z celkového hodnotenia narušenia vegetácie môžeme konštatovať, že je v kategórii mierneho poškodenia (*moderate*

*disturbance*) a ripariálna vegetácia je mierne narušená antropogénnou činnosťou súvisiacou s prevádzkou malej vodnej elektrárne a tuhým komunálnym odpadom, hoci pôvodné druhy ostávajú. Jeden breh je bez zapojenej vegetácie, pôvodná vegetácia na druhom brehu je narušená s vysokým percentom zavlečených invázných druhov.

Transekt má korytový stupeň vetvenia koryta a zakrivenie toku je priame až mierne kľukaté, pričom erózia koryta je laterálna. V korytovej časti je tok zarezaný do podložia. Niva je prevažne obojstranná, na niekoľkých úsekoch jednostranná, s výskytom skalného zrázu.



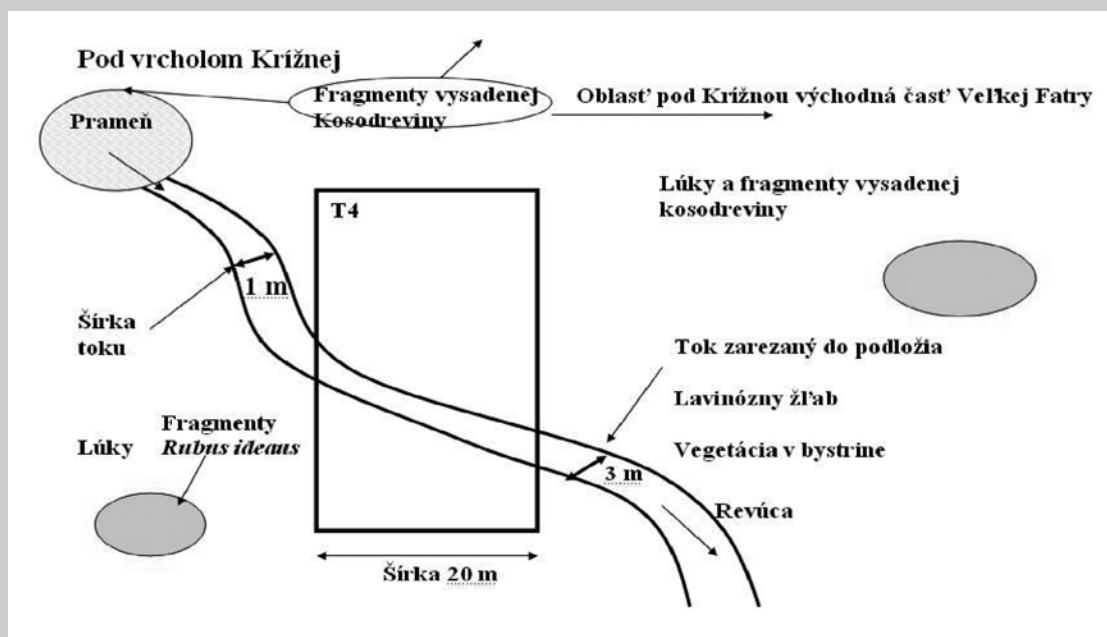


Obr. 5 Transekt Typ 3 prielom v Liptovskej Osade

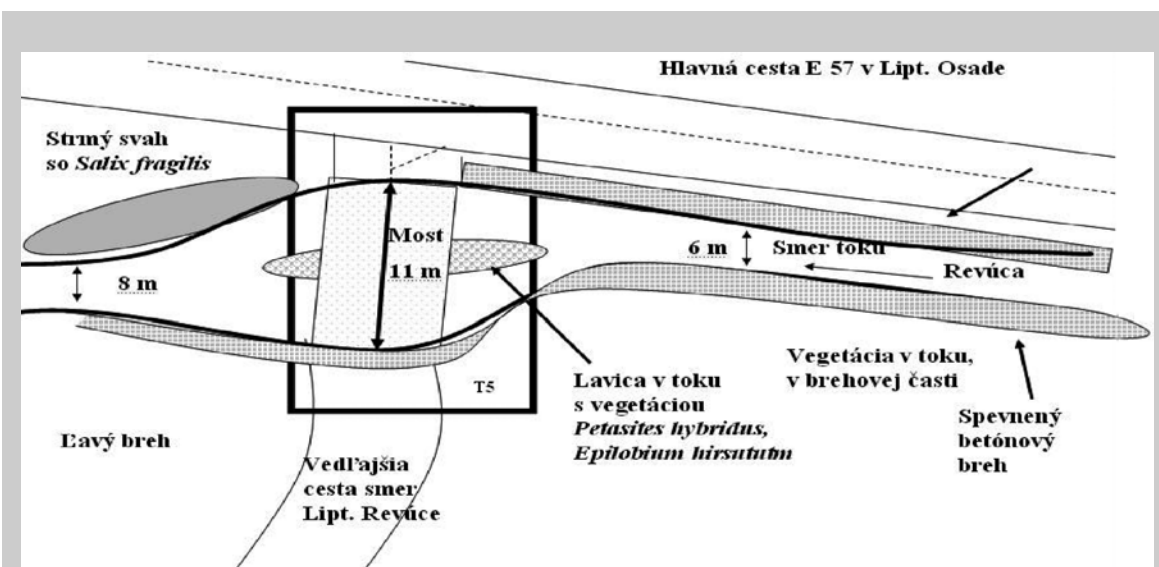
K typu 2 sme zaradili tri zápisy. V tomto transekte rastú porasty horských jelšových lužných lesov a nížinných a podhorských kosných lúk s porastami deväťsilov.

3) Typ 3 (obr. 5). Táto riečna krajinná jednotka je unikátna, pretože tok je zarezaný do podložia a vytvára tzv. prielom, v ktorom nie je žiadny antropogénny zásah (ak nerátame, že

nad ním sa nachádza malá vodná elektrárňa). Na tomto úseku nie je nivná, iba okrajová vegetácia. Na strmých svahoch sa nachádza hospodársky les. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je veľmi limitovaná (<1 % pokryvu). Vegetácia vykazuje veľmi nízke poškodenie (*very low disturbance*), je pôvodná na oboch brehoch rieky a s nedotknutým zápojom korún. Invázne druhy chýbajú.



Obr. 6 Transekt Typ 4 pramenná oblasť toku Revúca



**Obr. 7** Transekt Typ 5 v obci Liptovské Osada pod mostom v rozšírenej časti toku štrková lavica

Pozorujeme tu korytový stupeň nevetvenia, zakrivenie toku je priame, pričom prevláda hĺbková erózia koryta. V korytovej časti je tok zarezaný do podložja, tvoria sa dnové skalné útvary. V tomto unikátnom transekte sa nachádzajú len okrajová vegetácia, na strmo sklonených svahoch rastú *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Picea abies* a *Salix fragilis*.

**4)** Typ 4 (**obr. 6**) je zasadený v pramennej časti územia, ktorá je ovplyvnená lavínami, ktoré vytvorili lavínové žľaby. Lokálne je ovplyvnené pastvou oviec a dobytky. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je aktuálna s 1 až 5 % pokryvu prirodzenej obnovy a so známami stresu a obhryzu živočíchmi, územie má nízke poškodenie (*low disturbance*) a ripariálna vegetácia je pôvodná, prezentujúca na oboch brehoch rieky a v relatívne dobrých podmienkach s nízkym počtom invázijských druhov. Narušenie je pomerne malé s prakticky nedotknutým zápojom korún.

Koryto sa nevetví a zakrivenie toku je priame až mierne kľukaté, erózia koryta je hĺbková. Tok ležiaci v lavínových žľaboch spôsobených lavínami. V korytovej časti je tok zarezaný do podložja, s procesom vymiešania podložja. Niva je obojstranná, na niekoľkých úsekoch jednostranná, kde sa vyskytuje strmý svah. Štrkové lavice nie sú. Daný typ obsahoval len jeden zápis. Na tomto transekte sa vyskytovala mozaika biotopov brehových porastov deväťsilov, pramenísk a kosodreviny.

**5)** Typ 5 (**obr. 7**) je ovplyvnený antropogénnou činnosťou, zameranou na melioračné zásahy a spevnenie brehu. Pozdĺž toku je situovaná frekventovaná hlavná dopravná komunikácia E57. Lavice vznikajú pod mostom, kde je

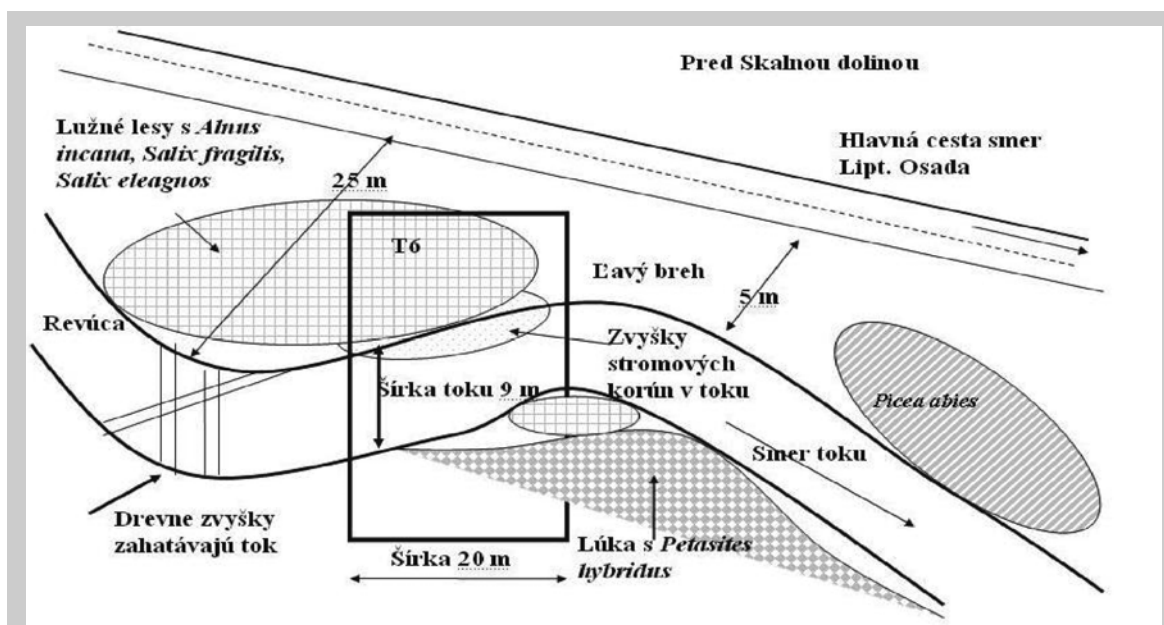
tok umelo rozšírený a upravený. Táto situácia spôsobuje narušenie stability mosta a akumuláciu materiálu (štrky, zvyšky dreva, tuhý komunálny odpad a i.) v toku pred i za pilierom, kde vznikajú lavice. Rozsah vegetácie lemujúcej brehu z oboch brehov je mierny. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je aktuálna s 1 a 5 % pokryvu prirodzenej obnovy a so známami stresu a predácie (obhryz a zahnednuté listy). Narušenie vegetácie je veľmi vysoké (*very high disturbance*). Ripariálna vegetácia je výrazne pozmenená na oboch brehoch spásaním a výskytom invázijských taxónov. Počet a pokryvnosť pôvodných druhov je tým obmedzená.

Koryto sa nevetví a zakrivenie toku je priame až slabo kľukaté (podmývanie, podmieľanie brehov). Erózia koryta je laterálna a v niektorých korytových častiach je tok zarezaný do podložja, ale vo väčšine je plynčinná (ploché dno). Niva je jednostranná, len na niekoľkých úsekoch obojstranná. Štrkové lavice v toku sú centrálna a prostredná lavica (*central bar*, *mid-channel bar*). Do tohto typu bolo zaradených šesť zápisov.

Typ je charakteristický invázijským druhom *Fallopia japonica* s porastami deväťsilov a horských vodných tokov so *Salix eleagnos*, ktoré sú v intraviláne obce ovplyvnené antropogénnou činnosťou.

**6)** Typ 6 (**obr. 8**) je tvorený prirodzenou ripariálnou vegetáciou s úplným zápojom korún, nenarušenou antropogénnou činnosťou. Pozorujeme tu prirodzené zmladzovanie vegetácie. V toku sú zachytené zvyšky dreva zo stromov alebo celé stromy, zvyšky dreva môžeme rozdeliť na kmeňové (*logs*), koreňové





Obr. 8 Transekt Typu 6 prirodzená ripariálna vegetácia

(*rootwads*) a nahromadeniny (*jams, jam accumulations*) podľa SCHUETT-HAMES et al. (1999, modifikované in GREŠKOVÁ 2004). Zvyšky dreva na transekte majú polohu v toku kolmú a šikmú proti a po toku. Jediným znečistením je zachytávanie pevného komunálneho odpadu na zvyškoch dreva v toku a pozdĺž toku na konároch stromov. Rozsah vegetácie lemujúcej breh z oboch brehov je mierny. Pozorujeme tu viac než 5 % pokryvu pôvodných zdravých regenerujúcich rastlín, vegetácia vykazuje veľmi nízke poškodenie (*very low disturbance*). Invázne druhy chýbajú.

Koryto sa nevetví, zakrivenie toku je priame až mierne kľukaté, kde prevláda erózia koryta bočná laterálna (podmývanie, podmieľanie brehov). V korytovej časti má tok väčšinou je plytké ploché dno. Niva je obojstranná, na niekoľkých úsekoch. Štrkové lavice v toku nie sú. Typ 6 obsahuje jeden zápis, vyskytujú sa tu prirodzené ripariálne neporušené biotopy brehových porastov deväťsilov a sukcesné štádium smerujúce k horským vodným tokom s výbou sivou (*Salix eleagnos*).

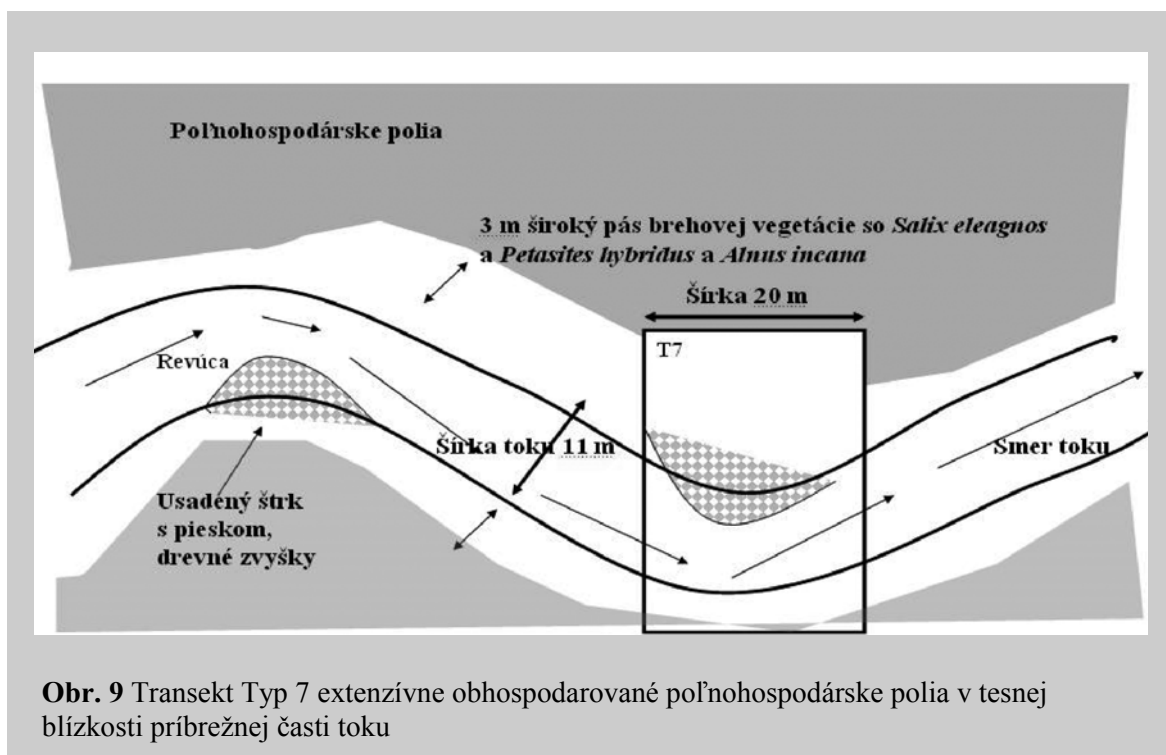
7) Typ 7 (obr. 9) je čiastočne ovplyvnený antropogénne (poľnohospodárske polia z pravej a z ľavej strany brehu). Tvorený úzkou príbrežnou vegetáciou z oboch brehov. Prejavuje sa tu hĺbková erózia zarezávania toku do podlažia koryta. Rozsah vegetácie lemujúcej breh z oboch brehov je mierny až rozsiahly. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je aktuálna s 1 a 5 % pokryvu prirodzenej obnovy a so znakmi stresu (poľnohospodárske obrábanie, prihnojovanie polí hnojovicou v zimnom až jarnom období). Vegetácia je mierne poško-

dená (*moderate disturbance*) a pôvodná na oboch brehoch s neporušeným zápojom korún a s pôvodnými druhmi bežnými v ripariálnej zóne. Výskyt inváznych druhov je menší.

Koryto sa nevetví. Zakrivenie toku je priame až mierne kľukaté, pričom prevláda hĺbková erózia koryta s náznakmi bočnej laterálnej erózie a podmývania brehov. V korytovej časti sa tok zarezáva do podlažia. Niva je prevažne obojstranná, na niekoľkých úsekoch jednostranná s výskytom strmých svahov. Štrkové lavice v toku nie sú. Typ 7 obsahuje šesť zápisov. Transekt je ovplyvnený znakmi stresu a rušenia invázными druhmi, s porastami *Alnus incana*, *Salix eleagnos*, *Petasites hybridus*, patriacimi k horským jelšovým lužným lesom.

8) Typ 8 (obr. 10) predstavuje typologickú jednotku s rozdielnym využitím na oboch brehoch. Ľavý je ovplyvnený pasením dobytká a kosením, a pravý je porastený prirodzenou vegetáciou bez antropogénneho zásahu. Na ľavej i pravej strane v nive badať znaky starých riečnych korýt. Rozsah vegetácie lemujúcej breh z oboch brehov je zaradený v kategóriách miernej až rozsiahlej. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je veľmi limitovaná, predstavuje menej ako 1 % pokryvnosti. Z celkového hodnotenia narušenia vegetácie môžeme konštatovať, že je vysoké (*high disturbance*) a ripariálna vegetácia je narušená pastvou a invázными druhmi a vysekávaním drevinovej vegetácie, hoci pôvodné druhy ostávajú. Pôvodná vegetácia je narušená s vysokým percentom zavlečených inváznych druhov.

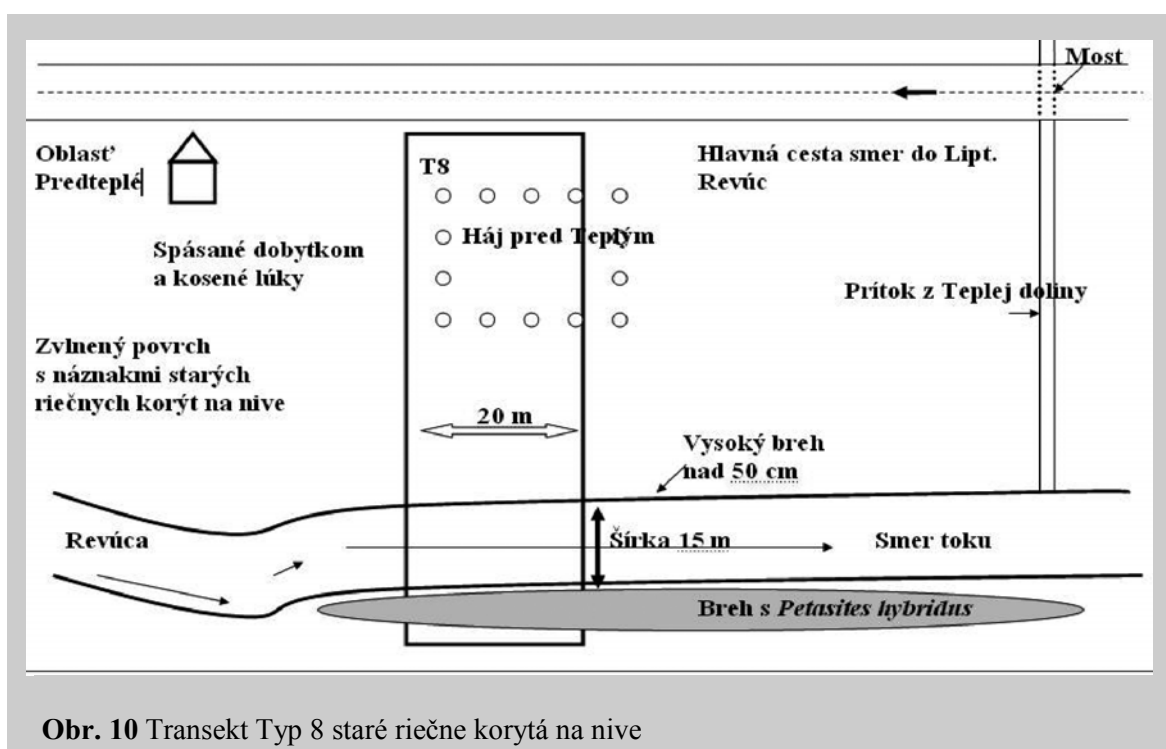
Koryto sa nevetví, zakrivenie toku je priame až mierne kľukaté, kde vplýva erózia kory-

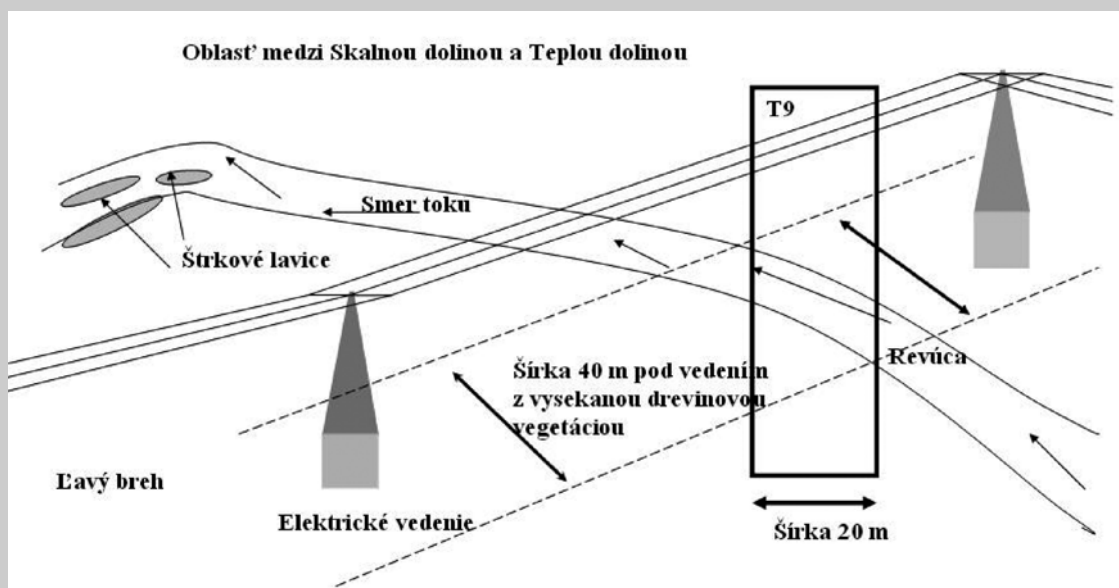


ta, ktorá je laterálna, s podmieľanými brehmi z oboch strán. V korytovej časti je tok zarezaný do podložja, ale vo väčšine je plytčina (ploché dno). Niva je obojstranná. Štrkové lavice sa v toku nenachádzajú. Typ 8 obsahuje štyri zápisy, je narušený inváznymi rastlinnými druhmi *Fallopia japonica*, *Heraclium montegaziannu*, v biotopoch nížinných a podhorských kosných lúk a v sukcesnom štádiu smerujúcom

k horským vodným tokom so *Salix eleagnos*.

9) Typ 9 (obr. 11) je nepriamo ovplyvnený antropogénnou činnosťou, vysoko-napäťovým elektrickým vedením, pričom ripariálna vegetácia v stromovej a krovinej etáži je vysekávaná. Elektrické vedenie (20 m z oboch strán) je vedené z pravej strany brehu na ľavú a naspäť v mnohých častiach toku Revúca. Vegetácia je narušaná a vznikajú otvorené presvetlené plo-





**Obr. 11** Transekt Typ 9 riečna krajinná jednotka ovplyvnená vysokonapäťovým elektrickým vedením

chy s výskytom svetlomilných druhov rastlín. Rozsah vegetácie lemujúcej breh z oboch brehov je mierny až rozsiahly. Obnova prirodzenej drevnej vegetácie je veľmi limitovaná (menej ako 1 %). Narušenie vegetácie je vysoké (*high disturbance*). Ripariálna vegetácia je narušená

pastvou, inváznymi druhmi a vysekaním drevinovej vegetácie, hoci pôvodné druhy ostávajú.

Koryto sa nevetví a zakrivenie toku je priame až mierne kľukaté. Erózia koryta je laterálna s podmieľanými brehmi z oboch strán, kde

Číslo typu transektu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Šírka toku [m]	17,5	7,5	11	2	12	9	11	15	5
Vegetácia v toku [%]:	45	75	80	45	50	20	60	40	20
z toho ponorená [%]:	12	12	60	10	15	5	35	20	0
z toho okrajová [%]:	25	60	15	25	20	15	30	17	20
z toho plávajúca [%]:	8	5	5	10	12	0	3	2	0
Zatienie [%]:	44	65	65	5	60	5	60	26	20
Rozsah okrajovej vegetácie [0,1,2,3]	2	2	1	3	2	2	2 / 3	2 / 3	2
Pokryvnosť E3 > 10m [%]	40	60	30	0	30	10	22	0	25
Pokryvnosť E3 < 10m [%]	30	20	25	0	30	10	38	5	40
Pokryvnosť E2 [%]	25	10	5	10	27	5	45	5	40
Pokryvnosť E1 [%]	40	60	15	80	35	15	40	40	80
Obnova prirodzenej vegetácie [0,1,2,3]	2	2	1	2	2	3	2	1	3
Šírka ripariálnej zóny pravo-brežnej [m]	100	60	0,5	1	50	50	30	50	10
Šírka ripariálnej zóny ľavo-brežnej [m]	150	150	0,5	1	200	50	100	250	100
Narušenie vegetácie [0,1,2,3,4,5]	3	3	5	4	1	5	3	2	3

**Tab. 3.** Kvantifikované priemerné charakteristiky ripariálnej vegetácie jednotlivých typov riečnych krajinných jednotiek toku Revúca

v korytovej časti je tok zarezaný do podložia, ale vo väčšine je plytčina (ploché dno). Niva je obojstranná. Štrkové lavice nie sú v toku. Do transektu Typu 9 sme zaradili dva zápisy. Vyskytujú sa porasty sukcesných štádií horských vodných tokov s vrbou sivou *Salix eleagnos*, horských jelšových lužných lesov a brehové porasty deväťsilov.

Priemerné hodnoty kvantifikovaných charakteristík ripariálnej vegetácie jednotlivých typov riečnych krajinných jednotiek uvádza **tab. 3**.

## ZÁVER

V príspevku sa venujeme novému prístupu k integrovanému výskumu riečnych krajinných jednotiek, zameranému na ich morfológiu a reálnu ripariálnu vegetáciu. Výsledkom je rozlíšenie 9 typov riečnych krajinných jednotiek Revúcej od prameňa toku po osadu Podsúchá s dĺžkou 21,1 km. Charakterizujeme tiež priestorovú štruktúru ripariálnej vegetácie vo vzťahu k morfológii riečnych krajinných jednotiek (formou transektov) a mieru jej narušenia antropogénnou činnosťou. Počas terénneho výskumu sme spracovali 34 zápisov v ripariálnej zóne. Dĺžka každého transektu je 20 m, jeho šírka zodpovedá šírke nivy.

Podľa morfológických charakteristík, ekologickej stability a miery narušenia vegetácie môžeme zaradiť typy riečnych krajinných jednotiek Revúcej do nasledovných kategórií. Prírode blízke jednotky, bez invázií rastlinných taxónov nenarušené antropogénnou činnosťou, s veľmi malým poškodením prirodzenej vegetácie reprezentujú typ 3 (prielom) a 6 (prirodzená niva, koryto so zvyškami dreva). Typ 4 (pramenná oblasť) je mierne pozmenený pastvou, vyznačuje sa miernym poškodením vegetácie a malým výskytom invázií rastlín. Stredne narušené sú typy 1 (so sukcesiou na štrkových laviciach), 2 (kanál, vodná elektrárň), 7 (polia na nive) s výskytom viacerých invázií druhov a ruderalnou vegetáciou. Vysoká miera narušenia je charakteristická pre typologické jednotky 8 (pasenie, kosenie), 9 (elektrické vedenie), vyskytujú sa tu na niektorých miestach masovo invázne druhy rastlín.

Výsledky výskumov ripariálnej zóny napomáhajú riešeniu otázok manažmentu priestorovej štruktúry riečnej krajiny a poskytujú poznatky dôležité pre revitalizáciu vodných tokov a ich okolia. Aplikáciou metodických postupov uvedených v príspevku môžeme opísať morfológické a vegetačné charakteristiky riečnych krajinných jednotiek vysokohorskej a horskej oblasti. Získané poznatky môžu napomôcť pri návrhoch optimalizácie krajinnéj štruktúry

v iných oblastiach, ako napr. v oblasti Tatranského národného parku postihnutej veternou kalamitou. Využiteľné sú hlavne charakteristiky priestorovej štruktúry a druhového zloženia prirodzených a prírode blízkych porastov horských lužných lesov.

## POĎAKOVANIE

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia a s finančnou podporou projektu VEGA 1/3052/06.

## LITERATÚRA

*Atlas krajiny Slovenskej republiky* (2002). MŽP SR, Bratislava; SAŽP, Banská Bystrica, 1-342.

COUPER, R. P. (2004). Space and time in river bank erosion research: a review *Area*. 36, 4, 387-403.

FALŤAN, V. (2005). *Veľkomierkové mapovanie vegetácie*. Bratislava. Univerzita Komenského, Bratislava, 1-108.

GREŠKOVÁ, A. (2004). Priestorová variabilita korytovo-nivného geosystému Vydrice. *Geomorphologia Slovaca*, IV, 2, 54-61.

KRÍŽOVÁ, E., NIČ, J. (2001). *Fytocenológia a lesnícka typológia. Návod na cvičenie*. Zolten, Technická univerzita vo Zvolene, 1-116.

LEHOTSKÝ, M. (2002). Korytovo-nivný systém – terra incognita v slovenskej geomorfológii. *Geomorphologia Slovaca*, II, 1, 22-30.

LEHOTSKÝ, M. (2004). River Morphology Hierarchical Classification Framework (RMHC). *Acta Universtatis Carolinae, Geographica*, No 1, 33-45.

LEHOTSKÝ, M. (2005). Základné metodologické aspekty správania a zmien korytovo-nivných geosystémov. *Geomorphologia Slovaca*, V, 1, 34-50.

LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2003). Ekologické aspekty hodnotenia riečného systému (výzva pre fluviaálnu geomorfológiu). In Mentlík P., ed. *Geomorfologický zborník 2. Stav geomorfologických výskumů*. ZČU, Plzeň, , 75-79.

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

- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2005). Základné klasifikačné systémy a morfometrické charakteristiky korytovo - nivných geosystémov. *Geomorphologia Slovaca*, V, 1, 5-20.
- LEHOTSKÝ, M., LACIKA, J. (2007). Typy segmentov dolinovo-riečnych systémov s veľvysočinovou zdrojovou zónou: príklad Tatier. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, VII, 1, 27-35.
- MEDVEĎOVÁ, A., PROKEŠOVÁ, R., KRÁTKA, E. (2007). Morfológia bystrinného toku - príklad potoka Vôdka. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, VII, 2, 25-36.
- MORAVEC, J., BLAŽKOVÁ, D., HEJNÝ, S., HUSOVÁ, M., JENÍK, J., KOLBEK, J., KRAHULEC, F., KREČMER, V., KROPAČ, Z., NEUHÁUSL, R., NEUHÁUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z., RYBNÍČEK, K., RYBNÍČKOVÁ, E., SAMEK, V., ŠTEPÁN, J. (1994). *Fytocenologie*. Academia, Praha, 1-384.
- NAIMAN, R. J., DÉCAMPS, H., MCCLAIN, M. E., LIKENS, G. E. (2005). *Riparian ecology, conservation, and management of streamside communities*. Elsevier, Amsterdam; Boston; Heidelberg; London; New York; Oxford; Paris; San Diego; San Francisco; Singapore; Sydney; Tokyo, 1-414.
- PARSONS, M., THOMS, M., NORRIS, R. (2002). *Australian River Assessment System: AusRivAS Physical Assessment Protocol*. Monitoring River Health Initiative Technical Report no 22. Commonwealth of Australia and University of Canberra, Canberra, 1-46.
- RUŽIČKOVÁ, H., HALADA, L., JEDLIČKA, L., KALIVODOVÁ, E. (1996). *Biotopy Slovenska*. Ústav krajinej ekológie SAV, Bratislava, 1-192.
- STANOVÁ, V., VALACHOVIČ, M. eds. (2002). *Katalóg biotopov Slovenska*. Bratislava Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 1-225.
- WINWARD, ALMA. H. (2000). *Monitoring the vegetation resources in riparian areas*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-47. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 1-49.
- ZACHAR, D., KREŠL, J., MARKO, J., VOLNÝ, S. (1984). *Lesnícke meliorácie*. Bratislava., Príroda, Ministerstvo školstva SSR.