

HODNOTENIE KVALITY TOKU SLATINA POUŽITÍM INDEXOV

Marcela Škrovinová

Anotácia: Cieľom tohto príspevku bolo charakterizovať kvalitu toku pomocou indexov. Hodnotený bol biologický, morfológický a akvatický stav tokov. Metodika bola aplikovaná na toku Slatina. Z výsledkov vyplýva, že týmto spôsobom je možné spoľahlivo definovať extremality, ktoré výrazne vplývajú na kvalitu toku a preto by mali byť prioritne predmetom revitalizačných opatrení.

Kľúčové slová: QBR index, RCE, RGA, HMS, BEHI, tok Slatina, brehová vegetácia

QUALITY EVALUATION BY USING INDECES ON THE FLOW SLATINA

Annotation: The aim of this paper was to characterize the flow quality through indices. Evaluated was biological, morphological and aquatic status of the flows. The methodology has been applied to the flow Slatina. The results show that it is possible to define extremality by this way. It significantly influences the flow quality and therefore should be a priority subject of revitalization measures.

Key words: QBR index, RCE, RGA, HMS, BEHI, stream Slatina, bank vegetation

Úvod

Hydromorfologický monitoring (Hydromorfologický monitoring pre hodnotenie ekologického stavu (GES, GEP) vodných útvarov je v súlade s požiadavkami rámcovej smernice o vode 2000/60/EC. Jeho cieľom je dokumentovať hydromorfologický stav vodných útvarov a hodnotiť jeho vývoj. Z týchto podkladov vyplýva návrh revitalizačných opatrení. V zmysle týchto požiadaviek musí byť hydromorfologický monitoring vodných útvarov doplnený hydrobiologickým monitoringom, ktorého výsledky budú v konečnom hodnotení rozhodujúce.

Veľmi dôležité je stanovenie reprezentatívnej lokality – monitorovaného úseku toku, ktorý sa najprv stanoví na základe dostupných informácií o toku a výsledkov terénneho prieskumu. Hydromorfologický monitoring by sa mal vykonať pozdĺž prirodzeného alebo upraveného úseku toku v dĺžke rovnajúcej sa aspoň sedem - násobku šírky toku. Predbežné hodnotenia vybraných vodných útvarov sa vykonávajú na základe analýz:

- Mapových podkladov - aktuálnych, historických, tematických
- Letecké snímky, DTM
- Databázy existujúcich technických dokumentov, pasportov, projektov, štúdií..

Monitoring toku indexmi by mohol byť vhodnou súčasťou predbežného hodnotenia vodných útvarov. Takisto by takýto terénny prieskum mohol pomôcť k vytipovaniu referenčného úseku, a k rýchlemu a jednoduchému zhodnoteniu stavu a vývoja celého toku.

Materiál a metódy

Charakteristika toku Slatina

Slatina je rieka na strednom Slovensku, preteká územím okresov Detva a Zvolen. Je dlhá 55,2 km a je tokom III. rádu. Slatina pramení vo Veporských vrchoch, v podcelku Sihlianska planina, na juhozápadnom svahu vrchu Päťina (994,2 m n. m.) v nadmorskej výške približne 930 m n. m., na katastrálnom území mesta Hriňová, severozápadne od osady Vrchslatina. Slatina ústi do Hrona vo Zvolenskej kotline na západnom okraji mesta Zvolen v nadmorskej výške približne 278 m n. m.. Má charakter podhorskej rieky so zaujímavou morfológiou dna. Je jednou z posledných prirodzene meandrujúci tokov na Slovensku a spolu s brehovými porastmi predstavuje biokoridor regionálneho významu. V katastrálnom území Zvolen sa nachádza 11 vodných tokov. Z týchto tokov majú 4 charakter riek (Hron, Slatina, Neresnica, Zolná – Očovka). Podľa STN 75 2102 Úpravy riek a potokov uvedené štyri vodné toky, spĺňajú všetky orientačné kritériá na ich zaradenie do kategórie riek: plochy povodí $Sp > 100 \text{ km}^2$, prитоky $Q_{100} > 50 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, $Q_{90d} > 0,60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $Q_{330d} > 0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Podrobné údaje o uvedených charakteristikách obsahuje napr. práca JAKUBIS, PAVÚK (2004) (sec. Jakubis 2004).

Hodnotenie toku Slatina pomocou indexov

Na hodnotenie toku Slatina boli použité nasledujúce indexy:

❖ QBR index ("Qualitat del Bosc de Ribera" alebo Hodnotenie kvality sprievodnej vegetácie) je jednoduchá metóda pre posúdenie kvality habitatu pobrežných lesov (sprievodnej a brehovej vegetácie toku). Bol navrhnutý a vyvinutý pre použitie na tokoch v Stredozemnej oblasti v Španielsku (Munné et al., 2002). Môže byť tiež užitočný ako nástroj pre definovanie 'veľmi dobrého ekologického stavu' pre potreby EC Rámцovej smernice o vode. QBR index je založený na štyroch komponentoch pobrežných biotopov: totálny porast sprievodnej a brehovej vegetácie, jeho kvalita, štruktúra a záznam zmien v toku. Tiež berie do úvahy rozdiely geomorfológie toku. Tieto rozdiely sú merané v jednoducho, kvantitatívnym spôsobom. Hodnotiace skóre sa pohybuje medzi 0 a 100 bodov. Očakáva sa, že index QBR môže byť bez zmien použitý v miernych a polosuchých zemepisných oblastiach. Vychádza sa zo stavu miestnych rastlín a je nutné rozlišovať medzi natívnym a introdukovaným druhom stromu. (Colwell & Hix, 2000). Zaznamenáva sa maximálna šírka 50 m. Index je odvodený z údajov získaných z úseku toku o dĺžke 50 metrov pre horské a podhorské toky a 100 m (stredný a dolný tok). Ak je analyzovaný dlhší úsek, musí byť rozdelený do 100m sekcií a každá sekcia by mala byť analyzovaná samostatne.

❖ HMS index RHS (Habitat Modification Score - nástroj River Habitat Survey)

Index pre hodnotenie zmien habitatu tokov a vyhodnotenie fyzického stavu (zmeny vytvorené človekom). (Raven, 1997).

❖ RCE (The Riparian, Channel and Environmental Inventory), (Petersen, 1992).

Index pre posúdenie fyzickej a biologickej kondície a kvality malých tokov v nížinách, dolinách a poľnohospodárskej krajine. Obsahuje 16násť okruhov, ktoré definujú kvalitu brehovej vegetácie, morfológiu koryta toku a biologickú kondíciu v oboch habitatoch. Hodnotenie má byť vykonané na 100m dlhom úseku toku. Výsledkom je zatriedenie v tabuľke podľa finálneho hodnotenia a doplnkom sú odporúčané akcie na zlepšenie kvality akvatického i terestrického habitatu.

❖ BEHI (Bank Erosion Hazard Index) je index pre vyhodnotenie nadmerného erózneho rizika brehov toku, vytvorený Rosgenom (Dave Rosgen of Widland Hydrology, 2001). Brehová erózia je bežnou súčasťou toku, ale nadmerná erózia poškodzuje fyzické a biologické funkcie v toku.

❖ RGA (Rapid Geomorphic Assessments)

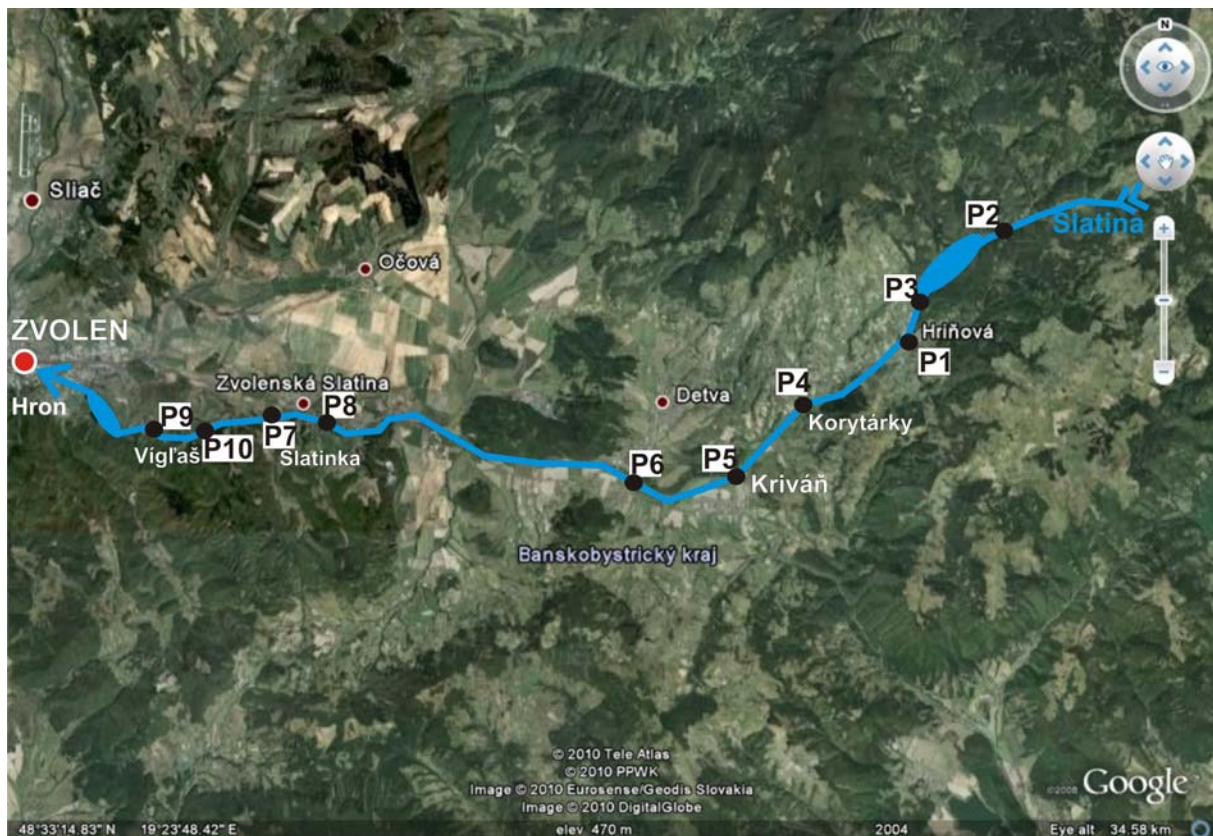
Index pre hodnotenie stability a citlivosti toku vzhľadom na sedimentačné procesy v toku. Tiež je prostriedok na hodnotenie evolučného stupňa toku. Vytvorený bol v Amerike (Ontario (Canada) Ministry of the Environment. 2003. Stormwater Management Planning and Design Manual. Document # 4329e. Queen's Printer for Ontario; Ontario, Canada.) Úspešne ho používa americký tím pod vedením Andrew Simona (Simon et al., 2004, Simon and Klimetz 2008a, 2008b).

Terénny prieskum toku Slatina bol realizovaný v dvoch etapách v rokoch 2009 a 2010. Prvá etapa bola zameraná na hodnotenie dvoch referenčných úsekov pomocou bioindikácie (ichtyologický

prieskum), topografické a hydrometrické merania. V druhej etape bolo vybraných 10 reprezentačných úsekov toku o dĺžke 100m (Tab. č.1.), ktoré boli z hľadiska indexácie najvhodnejšie, pretože spĺňali rôznorodosť situácií a kvality. Referenčné úseky boli súčasťou prieskumu. Sprievodná vegetácia úsekov bola zaznamenávaná do šírky 50m a to na oboch brehoch toku. Tieto parametre sú odporúčané všetkými použitými indexmi. Na úsekoch bola realizovaná indexácia, ktorá je časovo nenáročný spôsob hodnotenia kvality toku a jeho okolia (brehovej a sprievodnej vegetácie). Výsledkom metodiky je kvalitatívne zaradenie toku podľa bodovej škály.

Tab. č.1: Charakteristika reprezentačných úsekov toku Slatina

Číslo	Stanica	Lokalizácia stanice
P1	obec Hriňová, po prítoku Bystrô, pri rybochode a betónovom stupni	INTRAVILÁN
P2	pred Hriňovskou vodnou nádržou v podhorskej oblasti	EXTRAVILÁN
P3	Hriňová - po vodnej nádrži Hriňová	INTRAVILÁN
P4	pri obci Korytárky	EXTRAVILÁN
P5	pri obci Kriváň	EXTRAVILÁN
P6	Detva – výrobné družstvo v lokalite	INTRAVILÁN
P7	Obec Slatinka (stav po povodni) – ichtyologický prieskum r.2009	INTRAVILÁN
P8	pri obci Zvolenská Slatina – ichtyologický prieskum r.2009 (referenčný tok)	EXTRAVILÁN
P9	v obci Vigľaš	INTRAVILÁN
P10	pri obci Vigľaš	EXTRAVILÁN



Obr. č. 1 : Mapa okresov Zvolen a Detva so znázornením toku Slatina a lokalizáciou reprezentačných úsekov toku Slatina P1-P10. (Google Earth maps, 2010)

Vzorové tabuľky pre vyhodnotenie jednotlivých indexov:

Tab. č. 2. : QBR index

Klasifikácia kvality habitatu sprievodnej vegetácie	QBR	Farba
Sprievodná vegetácia najvyššej kvality (Prírode blízka sprievodná vegetácia)	=>95	Modrá
Dobrá kvalita, malé poškodenie spriev. veg.	75-90	Zelená
Priemerná kvalita, mierne narušená sprie. v.	55-70	Žltá
Slabá kvalita, poškodená spriev. veg.	30-50	Oranžová
Extrémna degradácia, nevyhovujúci stav	=>25	Červená

Tab.č. 3. : RCE index

Hodnotenie fyzického a biologického stavu toku	RCE	Farba
Výborné – biomonitoring a údržba, ochrana existujúceho stavu	293-360	Modrá
Veľmi dobrá – monitoring zmien, selektované premeneny, zmeny	224-292	Zelená
Dobré – Malé úpravy potrebné	154-223	žltá
Slabá kvalita – Dôležité úpravy stavu potrebné	86-153	oranžová
Zlý stav – kompletná reštrukturalizácia potrebná, revitalizácia	16-85	červená

Tab.č. 4. : HMS skóre

Kategorizácia zmien v toku	HMS skóre
Prirodzený tok	0
Poloprirodný tok	0-2
Prevažne nemodifikovaný tok	3-8
Čiastočne modifikovaný tok	9-20
Prevažne modifikovaný tok	21-44
Neprirodzený tok, upravený	Cez 45

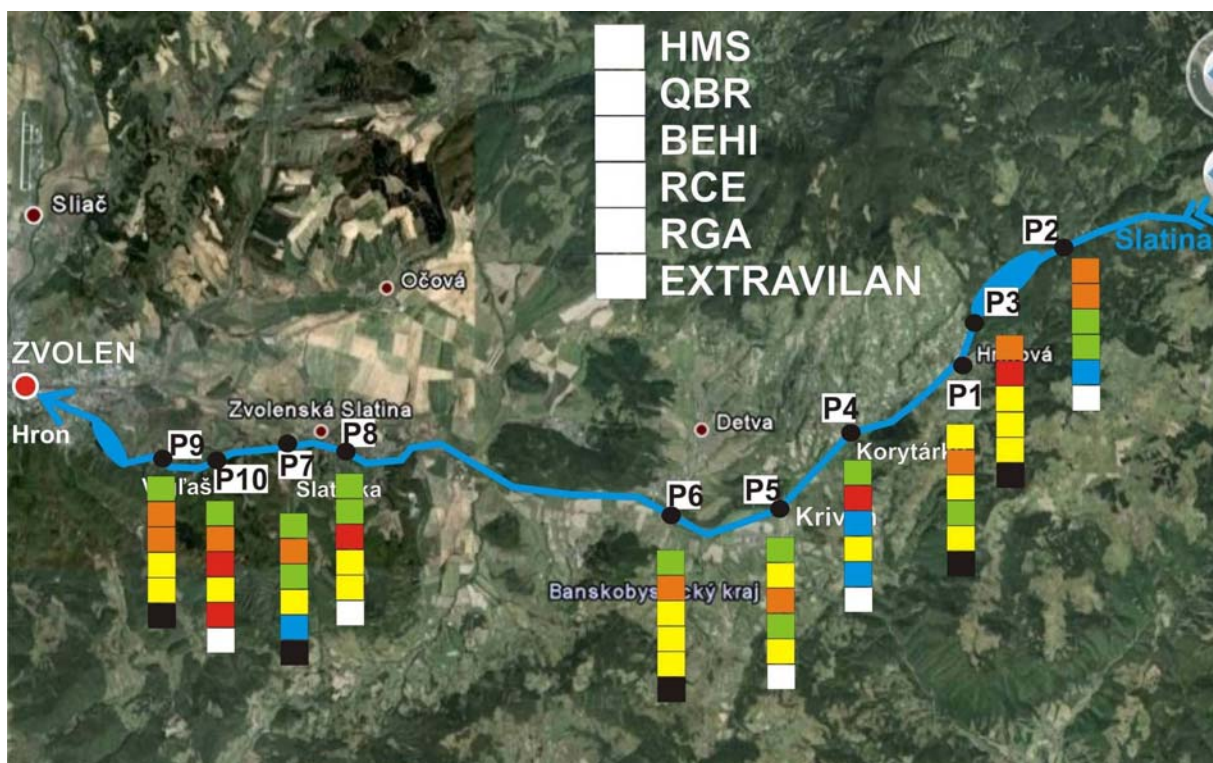
Tab.č. 5. : BEHI index

Index nadmerného stupňa erózie	BEHI skóre
Veľmi nízky stupeň erózie	5 – 9.5
Nízky stupeň erózie	10 – 19.5
Stredný stupeň nadmernej erózie	20 – 29.5
Vysoký stupeň nadmernej erózie	30 – 39.5
Veľmi vysoký stupeň nadmernej erózie	40 - 45
Extrémny stupeň nadmernej erózie	Cez 46

Tab. č. 6. : RGA index

Stabilný tok	1-10
Stredne stabilný	10-20
Nestabilný	Nad 20

Vyhodnotenie všetkých indexov na toku Slatina v desiatich staniach toku



Obr. č. 2. : Mapa danej lokality toku Slatina a grafické zobrazenie výsledkov indexácie na reprezentačných úsekoch 1 až 10 (Google Earth Maps, 2010), (Spracovanie v CorelDraw M.Škrovinová, 2010).

Tab. č.7. : Vyhodnotenie HMS skóre

Kategorizácia zmien v toku	HMS skóre	Farba	Číslo stanice	Sum
Prirodzený tok	0	Modrá		0
Poloprirodný tok	0-2	Zelená	4,5,6,7,8,9,10	7
Prevažne nemodifikovaný tok	3-8	Žltá	1	1
Čiastočne modifikovaný tok	9-20	Oranžová	2,3	2
Prevažne modifikovaný tok	21-44	Červená		
Neprirodzený tok, upravený	Viac ako 45	Fialová		
			Priemerná hodnota:	Poloprirodný tok

Priemerné skóre indexu HMS sa pohybuje medzi 0 až 2mi bodmi, čo znamená neprítomnosť zmien človekom, až na malé zásahy, ktoré neovplyvňujú tok natoľko, aby bol považovaný za modifikovaný. Fyzický stav vo väčšine úsekov možno charakterizovať ako prirodzený. Nižšie skóre

bolo ovplyvnené prítomnosťou mostov. Čiastočne modifikované úseky (1,2,3) sa nachádzali v blízkosti Hriňovskej priehrady a mali evidentné zásahy človekom : spevnenie brehov betónom, betónové stupne, vpusť, rybovod.



Obr. č.3. : P1 Intravilán obce Hriňová, po prítoku Bystrô a pri rybovode, betónovom stupni



Obr. č.4. : P2 Extravilán – pred Hriňovskou nádržou prítomnosť dvoch stupňov a dvoch vpusť

Tab. č.8. : Vyhodnotenie QBR skóre

Klasifikácia kvality habitatu sprievodnej vegetácie	QBR	Farba	Číslo stanice	Sum
Sprievodná vegetácia najvyššej kvality (Prírode blízka sprievodná vegetácia)	≥ 95			0
Dobrá kvalita, malé poškodenie spriev. veg.	75-90		8	1
Priemerná kvalita, mierne narušená sprie. v.	55-70		5	1
Slabá kvalita, poškodená spriev. veg.	30-50		1,2,6,7,9,10	6
Extrémna degradácia, nevyhovujúci stav	≤ 25		3,4	2
			Priemerná hodnota:	Slabá kvalita

Priemerné skóre kvality habitatu sprievodnej vegetácie sa pohybuje medzi 30-50, čo znamená slabú kvalitu sprievodnej vegetácie a jej mierne až vážne poškodenie. Nižšie hodnotenie kvality vegetácie spôsobovala najmä prítomnosť odpadu v daných lokalitách, vzájomné neprepájanie sa vegetácie, hluché miesta bez vegetácie, kosenie trávnatých brehov, prítomnosť objektov a infraštruktúry, slabšie zastúpenie domácich druhov rastlín a ich kvalita a kvantita, nezatienené dlhšie úseky a napojenie na okolitú sprievodnú vegetáciu v krajine. Najlepšie hodnotenie dosahuje práve zvolený referenčný úsek (referenčný úsek, kde bol vykonaný v roku 2009 aj ichtyologický prieskum) pod obcou Zvolenská Slatina (extravilán), kde je brehová vegetácia zložením totožná s prirodzenou vegetáciou z hľadiska fyto geografického členenia SR (Furták, 1980). Územie Banskobystrického kraja patrí do oblasti západokarpatskej flóry (*Carpathicum occidentale*). Fyto geografický okres Poľana patrí do oblasti západokarpatskej flóry fyto geografického obvodu predkarpatskej flóry (*Praecarpathicum*). Rastlinstvo tu má horský až vysokohorský ráz. Poznanie prirodzenej potenciálnej vegetácie územia je dôležité najmä z hľadiska rekonštrukcie, obnovy a ďalšieho prirodzeného vývoja vegetácie (lesnej i nelesnej) s cieľom ju priblížiť, či úplne prinavrátiť do prirodzeného stavu, aby sa zabezpečila ekologická stability územia.



Obr. č.4. : P3 Intravilán – nevyhovujúci stav pod Hriňovskou nádržou – trávnaté kosené brehy, absencia vzrastlej brehovej vegetácie



Obr. č.5. : P4 Extravilán pri obci Korytárky – porasty tráv, absencia vzrastlej brehovej vegetácie

Tab. č.9. : Vyhodnotenie BEHI skóre

Index nadmerného stupňa erózie	BEHI	Farba	Číslo stanice	Sum
Veľmi nízky stupeň erózie	5 – 9.5	Blue	4	1
Nízky stupeň erózie	10 – 19.5	Green	2,7	2
Stredný stupeň nadmernej erózie	20 – 29.5	Yellow	1,3,6	3
Vysoký stupeň nadmernej erózie	30 – 39.5	Orange	5,9	2
Veľmi vysoký stupeň nadmernej erózie	40 – 45	Red	8,10	2
Extrémny stupeň nadmernej erózie	Cez 46	Purple		
			Priemerná hodnota:	Stredný stupeň

Na celom toku Slatina je rôzny stupeň nadmernej erózie. Výsledky sú ovplyvnené hlavne dočasnou eróziou, nakoľko tohto roku boli aj na toku Slatina úseky s vyššou povodňovou aktivitou. Lokalita, ktorou tok Slatina preteká je najmä ovplyvnená rozlohovo aj vegetačne sopečným pohorím Poľany, ktoré výrazne modifikuje klimatické pomery celého záujmového územia. Relatívna vlhkosť vzduchu v ročnom priemere je 79%, najnižšia je v júli (72%), najvyššia v zimných mesiacoch (83%). Priemerne v roku je 80 dní s hmlou, prevažne v neskorej jeseni a v zime. Atmosférické zrážky patria medzi najvariabilnejšie meteorologické prvky. Preukazný je nárast ročných úhrnov so stúpajúcou nadmorskou výškou a efekt „zrážkového tieňa“ masívu Poľany v najbližších kotlinových zrážkomerných staniciach (ZS) Detva a Očová.



Obr. č.6.: Extravilán pod Zvolenskou Slatinou v r.2009



Obr. č.7.: Extravilán pod Zvolenskou Slatinou - erózia na brehoch v r.2010 po povodniach

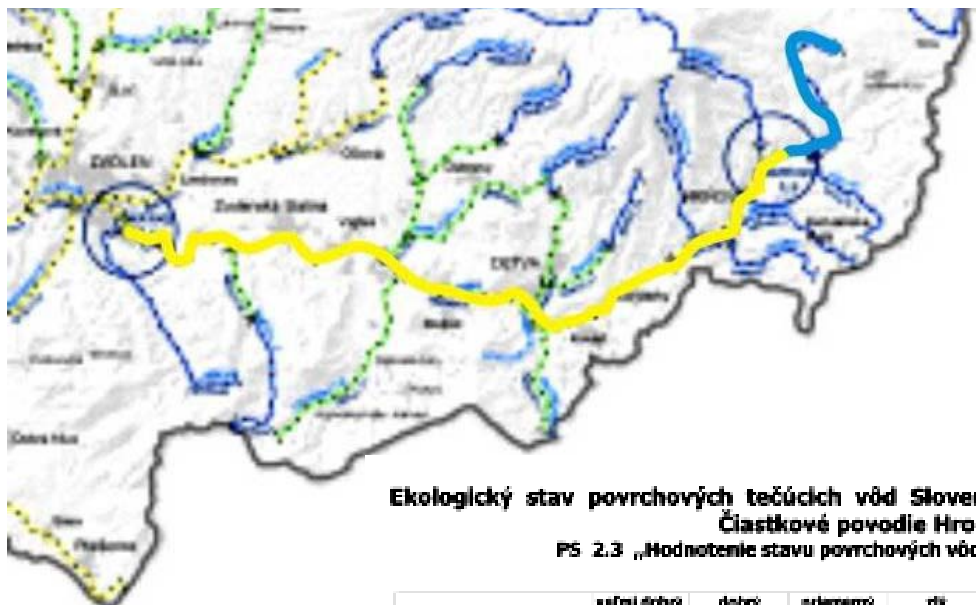
Tab. č.10. : Vyhodnotenie RCE indexu

Hodnotenie fyzického a biologického stavu toku	RCE	Farba	Číslo stanice	Sum
Výborné – biomonitring a údržba, ochrana existujúceho stavu	293-360			
Veľmi dobrá – monitoring zmien, selektované premeneny, zmeny	224-292		1,2,5	3
Dobrá kvalita – Malé úpravy potrebné	154-223		3,4,6,7,8,9,10	7
Slabá kvalita – Dôležité úpravy stavu potrebné	86-153			
Zlý stav – kompletná reštrukturalizácia potrebná, revitalizácia	16-85			
			Priemerná hodnota:	Dobrá kvalita

RCE index pre posúdenie fyzickej a biologickej kondície a kvality malých tokov. Kvalita brehovej vegetácie, morfológie koryta toku a biologickej kondície je prevažne dobrá, na troch reprezentačných úsekoch veľmi dobrá. Potrebné sú malé úpravy, selektované premeny a monitoring zmien. Tento index má z vybraných indexov najširší záber. Pre zaujímavosť je uvedený výsledok Ekologického stavu povrchových tečúcich vôd Slovenskej republiky za rok 2007 pre tok Slatina (obr. č.8), ktorý charakterizuje tok Slatina skoro na celej jej dĺžke za priemerný (3/5) a len v pramennej oblasti za veľmi dobrý (1/5).

Z výsledkov vyplýva, že sú potrebné najmä úpravy brehovej vegetácie tak, aby brehová vegetácia mohla spĺňať všetky dôležité funkcie nevyhnutné pre dobrú ekologickú stabilitu toku. Čo sa týka morfológie koryta toku Slatina, z výskumu vyplýva najmä negatívny vplyv napriamnených úsekov (najmä v intraviláne obce), absencia vegetácie na takýchto úsekoch, zásahy do morfológie koryta ako výstavba mostov, prítomnosť infraštruktúry v ochrannom pásme toku (cesty III. triedy, poľné cesty, železničná trať), prítomnosť objektov.

Biologická kondícia je v dobrom až veľmi dobrom stave. Potvrďuje to charakter makrozoobentosu vo všetkých referenčných staniách a aj prítomnosť rýb vo všetkých staniách toku Slatina, ale aj kvantitatívne a kvalitatívne charakteristiky ichtyofauny v úsekoch pod Zvolenskou Slatinou a v obci Slatinka (výsledky ichtyologického výskumu z roku 2009). Prítomnosť ostatných živočíchov monitorovaná nebola.



Ekologický stav povrchových tečúcich vôd Slovenskej republiky za rok 2007
 Čiastkové povodie Hron
 PS 2.3 „Hodnotenie stavu povrchových vôd a Interkalibrácia“

Ekologický stav	veľmi dobrý 1	dobrý 2	príjemný 3	slabý 4	veľmi slabý 5
vysoká spoľahlivosť (H)	0,0 258,0	0,258,0	258,258,0	258,100,0	258,0,0
stredná spoľahlivosť (M)	83,127,251	150,258,115	258,258,115	330,152,0	258,127,127
nízka spoľahlivosť (L)	83,127,251	150,258,115	258,258,115	330,152,0	258,127,127

stav vstupy WÚ k 12.11.2008

Obr. č.8. : Ekologický stav povrchovycen tecucich vod Slovenskej republiky za rok 2007, Čiastkove povodie Hron – na obrázku je zvýraznený tok Slatina (Makovinská et al., 2007)

Tab. č.11. : Vyhodnotenie RGA indexu

Stupeň stability toku	RGA	Farba	Číslo stanice	Sum
Stabilný tok	1 - 10	Modrá	2,4	2
Stredne stabilný	10 - 20	Žltá	1,3,5,6,7,8,9,10	8
Nestabilný	Nad 20	Červená		
			Priemerná hodnota:	Stredne stabilný

Z vyhodnotenia RGA indexu pre hodnotenie stability a citlivosti toku vzhľadom na sedimentačné procesy v toku je možné konštatovať, že stanice č.2 a 4 mali nízku až žiadnu náchylnosť na nadmernú eróziu. RGA index ich tiež ako jediné vyhodnotil ako stabilné úseky toku. Stabilitu toku ovplyvňuje niekoľko faktorov. RGA index sleduje najmä materiál dna toku, ochranu brehov, brehovú eróziu, brehovú nestabilitu, stabilnú brehovú vegetáciu, prítomnosť naplavením a sedimentov. Tok Slatina vyhodnotením RGA indexu je stredne stabilným tokom. Odôvodnenie takéhoto stavu môžeme hľadať najmä v rôznorodosti morfológie koryta, prítomnosti úprav toku a zásahov do bezprostrednej blízkosti toku i v širších súvislostiach, ktoré majú za následok také extrémny ako boli tohtoročné povodňové stavy. Z porovnania výsledkov indexu RGA a BEHI vyplýva súvislosť v určení nižšej stability jednotlivých úsekov toku vzhľadom na prítomnosť erózie.

Záver

Vyhodnotenie kvality celého toku je časovo a finančne náročné, navyše kvalitatívne charakteristiky tokov sú časovo premenné, preto proces monitoringu by mal byť kontinuálny, respektíve mal by byť v určitých intervaloch obnovovaný. To sú dôvody, prečo je potrebné hľadať prostriedky na urýchlenie procesu vyhodnocovania kvality tokov.

Použitie indexov pre rôzne charakteristiky toku urýchľuje vyhodnotenie stavu pre rozhodovací proces revitalizačných opatrení alebo vymedzenia výrazne zmenených vodných útvarov. V článku uvedená metodika spoľahlivo identifikuje extremality toku, ktoré výrazne vplývajú na kvalitatívne charakteristiky a mali by byť predmetom revitalizačných opatrení. Časová nenáročnosť metódy umožňuje obnoviteľnosť dát na základe výraznejších situácií, napríklad povodní ale aj výraznejších antropogénnych vplyvov. Zistené extremality je možné v ďalšej fáze podrobnejšie špecifikovať, respektíve modelovať ich vplyv na biotu toku podrobnejšími ale aj výrazne náročnejšími metódami, napríklad metodikou IFIM.

Pod'akovanie

Ďakujem agentúram za podporu projektov APVV 0355-06 Hydrogeologické sucho a jeho vplyv na využiteľné množstvá podzemnej vody, VEGA 1/0585/08 Hodnotenie vodných útvarov a optimalizácia vodohospodárskych opatrení v krajine.

Literatúra

- [1] Furták, J., (1980): Fytogeografické členenie. In *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Bratislava, SAV; Slov. ústav geodézie a kartografie, 1980., p. 88, mapa VII/14.
- [2] Jakubis, M. (2004): Hodnotenie brehových porastov bystrín k.ú. Zvolen z hľadiska ohrozenia krajiny povodňami. In: Benčať T. (ed.) 2004: Krajinné štruktúry a mimolesná vegetácia Zvolenskej kotliny. PARTNER, pp. 62–69.
- [3] Makovinská, J. (2007): Ekologické hodnotenie stavu povrchových vôd na Slovensku za rok 2007. Výskumný ústav vodného hospodárstva, Národné referenčné laboratórium pre oblasť vôd na Slovensku, Arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, e-mail: makovinska@vuvh.sk
- [4] Munné, A. et. al. (2002): A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 13: pp.147–163 (2002) Published online 14 August 2002 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/aqc.529
- [5] Petersen, Robert C. (1992): The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology* (1992) 27, pp. 295-306.
- [6] Raven, P. J., P. Fox, M. Everard, N. T. H. Holmes & F. H. Dawson, (1997): River Habitat Survey: a new system for classifying rivers according to their habitat quality. In Boon, P. J. & D. L. Howell (eds), *Freshwater Quality: Defining the Indefinable?* The Stationery Office, Edinburgh: pp.215–234.
- [7] Rosgen, David L. (1996): *Applied River Morphology*. Wildland Hydrology Books, Pagosa Springs, Colorado, pp. 6-42. SAS Institute, 1989. *GLM Procedures, SAS Users Guide*, Cary, North Carolina.
- [8] Simon, A., and L. Klimetz. (2008): Relative magnitudes and sources of sediment in benchmark watersheds of the Conservaiton Effects Assessment Project. *J. Soil Water Conserv.* 63: pp.504-522.

Abstract

Hydro-morphological Monitoring (Hydro-morphological monitoring for ecological status assessment (GES, PG) of water bodies is in accordance with the requirements of the Water Framework Directive 2000/60/EC. Its purpose is to document the hydro-morphological status of water bodies and to evaluate its development. The evidence shows possibilities of the revitalization measures. In light of these requirements must be hydro-morphological monitoring of water bodies completed by hydro-biological monitoring and following results will be decisive in the final. Very important is the establishment of representative sites (monitoring section of the flow), which is first established on the basis of available information about the flow and the results of field surveys. Index monitoring of the flow should be an appropriate part of the preliminary assessment of water bodies. Also it could help to find the reference section and be used as the rapid and simple assessment and development of the whole flow.

The aim of this paper was to characterize the quality of the flow Slatina through indices: HMS, QBR, BEHI, RCE and RGA. Evaluated was the biological, morphological and aquatic state of the flow. Slatina flow field survey was conducted in two stages in the years 2009 and 2010. The first phase was focused on the evaluation by bioindication (Ichthyological Survey), topographic and hydrometric measurements. In the second stage were selected 10 representative sections 100m long, which were most suitable in terms of indexation (the quality and variety of situations). Reference sections were included in the survey. Riparian vegetation was recorded in 50m width on both sides of the stream. These parameters are recommended by all the indices. The sections was indexed, what is time-saving way to evaluate the quality of the flow and its surroundings (bank and riparian vegetation). The result of this methodology is the qualitative flow inclusion according to point scale.

HMS average index score is between 0 to 2 points. It means the absence of man changes with a few interventions that affected the flow not enough to be regarded as modified. Physical condition in most sections can be characterized as natural. Lower scores were affected by the presence of bridges. Partially modified sections (1,2,3) are located near the dam Hrinova and there were obvious human interventions: reinforcement of banks with concrete, concrete steps, gully, salmon-leap. Average score of Riparian vegetation habitat quality (QBR index) ranges between 30-50, which means poor quality of the vegetation and its mild to severe damage. Lower quality of the riparian vegetation was caused by the presence of waste in these locations, less compatibility of the vegetation, spaces without vegetation, mow grass banks, the presence of buildings and infrastructure, weak representation of indigenous plant species and their quality and quantity, not hidden longer sections and weak connection to the surrounding riparian vegetation in the country. The best results has reference station in the extraregion near town Zvolenská Slatina. The riparian vegetation composition here is identical to the natural vegetation in terms of phytogeographical subdivisions SR (Furták, 1980). The flow Slatina has a variable degree of excessive erosion. Result of the BEHI index is mainly due to temporary erosion, because this year were also on the flow Slatina sections with higher flood activity. RCE index mainly shows medium morphological, biological and streambank vegetation quality. Minor adjustments, selected transformations and monitoring of changes are needed. The results indicate that riparian vegetation modifications are needed. Health riparian vegetation can verify all the important functions necessary for good ecological stability of the flow. The morphology of the flow Slatina is mainly negative in modified sections (especially in the urban areas). Biological quality is in good to very good condition. This is confirmed by the character of the macrozoobenthos in all reference stations and the presence of fish in all stations. But also by good quantitative and qualitative characteristics of the ichthyofauna in the sections Zvolenská Slatina and Slatinka (Ichthyological Research results from 2009). The presence of the other animals wasn't monitored.

The use of indices for different flow characteristics is important for faster evaluation of the flow state, decision-making process of restoration measures and also definitions of heavily modified water bodies. Referred methodology reliably identifies extreme values of the flow, which significantly affect the quality characteristics and they should be subject in the restoration measures. Time easy method allows data recoverability at the more pronounced situations, such as floods but also pronounced anthropogenic influences. Found extreme values can be modeled into a detail in the next phase. Is useful to model their impact on stream biota in depth with more difficult methods such as IFIM methodology.