



Aktuálna situácia vo vytváraní klasifikačných systémov pre hodnotenie hydromorfologicky ovplyvnených vodných útvarov v kategórii malých tokov Slovenska

Margita Lešťáková, Emília Mišíková Elexová

lestakova@vuvh.sk; elexova@vuvh.sk



Rámcová smernica o vode (WFD, Directive 2000/60/EC):

- hlavný environmentálny cieľ – dobrý stav (GES, GEP, GCHS) vo všetkých typoch vôd do roku 2015 → Vodný plán Slovenska (2009)
- hodnotenie ekologického potenciálu – VÚ **nedosahuje** aspoň dobrý ekologický stav (GES) + významné HYMO zmeny → **HMWB + AWB** - podstatne modifikované VÚ v dôsledku fyzikálnych zmien antropogénneho charakteru
- po roku 2015 → ďalšie plánovacie cykly rozvrhnuté do roku 2027... dosiahnutie environment. cieľov RSV (opatrenia pre zlepšenie laterálnej a pozdĺžnej koninuity tokov)



- **vymedzenie HMWB** – predbežne určené ako vodohospodársky významné vodné a vodárenské toky (vyhl. MŽP SR č. 211/2005)
- **hlavné dôvody antropogénne spôsobených HYMO zmien:**
 - hydroenergetika
 - zásobovanie vodou
 - protipovodňová ochrana
 - lodná doprava





- HYMO zmeny vplývajúce na stav tečúcich vôd:
 - narušenie pozdĺžnej spojitosti riek a habitatov → hate, stupne
 - narušenie priečnej spojitosti mokradí a inundácií s tokom
 - hydrologické zmeny → vzduť, odbery vôd, kolísanie vodnej hladiny
 - zmena prirodzených habitatov





- Prvý vodný plán (2009): 1760 vodných útvarov (VÚ)
 - 1737 prirodzený tok + 23 VN (VÚ so zmenenou kategóriou)
 - 53 HMWB (výrazne zmenené vodné útvary, vrátane VN)

Revízia VÚ (2014) – aktualizácia zatriedenia VÚ k zodpovedajúcim typom: posun hraníc VÚ, zlučovanie a združovanie → úprava klasifikačných schémach pre hodnotenie EP v kategórii tokov so stredne veľkou plochou povodia

- Druhý vodný plán (2015): 1510 vodných útvarov
 - 1487 rieky + 23 VN
 - 86 HMWB (vrátane VN) - stav k 10/2014



Malé toky (plocha povodia 10 - 100 km²)

- **r. 2010 – 2014** ... testovanie „kandidátov“ na HMWB v rámci malých tokov
 - **r. 2014** ... neotestovaných 474 „kandidátov“
 - HMWB: P1M – 4 VÚ , K2M – 17 VÚ, K3M – 3 VÚ
 - **od roku 2014** – vypracovávanie predbežných klasifikačných schém ← + dopĺňanie nových údajov do databázy
- **r. 2016** ... neotestovaných 351 „kandidátov“
 - HMWB: P1M – 6 VÚ, K2M – 25 VÚ, K3M – 4
- **r. 2017** ... otestovaných 300 VÚ z kategórie malých tokov zo zoznamu netestovaných „kandidátov“ → 70 nových HMWB
- **r. 2018 – 2019** → definitívny počet vymedzených HMWB



Bentické bezstavovce – schopnosť indikovať HYMO zmeny vo vodnom ekosystéme - relevantný BPK pre hodnotenie EP

Biologická senzitivita	makrozoobentos
Hydromorfologické zmeny	
morfologické úpravy	++
spevnenie koryta	+++
odber vody/minimálny prietok	++
kolísanie vodnej hladiny (špičkovanie)	++
vzdutie	+++
migračné bariéry	++

- citlivosť BB na stresory: + nízka; ++ stredná; +++ vysoká



Bentické bezstavovce – klasifikačné schémy

- štatistické spracovanie údajov z monitorovania stavu povrchových vôd Slovenska v r. 2003 – 2013
- využitie „metriek“ – vypočítaných zo zoznamov taxónov vo zvolených lokalitách (ASTERICS ver. 3.3.1., 2012)

- metrika - numerická indikačná charakteristika bioty

vyjadruje: taxonomické zloženie

abundanciu

pomer senzitívnych a tolerantných taxónov

diverzitu





Výber metrík pre hodnotenie EP

- metriky zamerané na **degradáciu riečnej morfológie:**
 - zonačné, resp. preferencie typu prúdenia
(*Index of Biocoenotic Region IBR, % epipotamal_scored taxa=100%, % hyporhithral scored taxa=100%, Rhithron Type Index RTI*)
 - substrátové (% *Aka+Lit+Psa*)
 - funkčné potravné skupiny (*Gatherers+Collectors_scored taxa=100%, Rhithron feeding Type Index RETI*)
- metriky zamerané na **všeobecnú degradáciu:**
 - taxonomická bohatosť (*Number of taxa, Oligoch.+Diptera/total taxa*)
 - druhovú pestrosť (*ASPT, Margalefov index diverzity*)
- **vylúčené** metriky odrážajúce **LEN!** stresor organického znečistenia a acidifikácie



Výber a testovanie metrík pre hodnotenie EP

- hodnoty metrík - zoskupené podľa:
 - **typov a podobnosti HYMO** zmien na základe **koeficientu významnosti (7-10)** jednotlivých kritérií pre ich hodnotenie a celkového **indexu zmeny** (podľa Matok, 2007):

Kritériá pre hodnotenie hydromorfologických zmien :

zakrytosť toku, napriamenie, zavzduťtie, kombinované hodnotenie (opevnenie brehov, protipovodňová ochrana, urbanizácia), zmena priečneho profilu, hate a stupne)



- **priebeh hodnôt zvolených kandidátskych metrík**
(s nízkym variačným koeficientom $\leq 0,5$, nízky rozptyl hodnôt)
- metriky taxonomického zloženia, resp. diverzity: *Number of Taxa*, *Diversity (Margalef Index)*, *Number of EPTCBO*
 - metriky pomeru senzitívnych a tolerantných taxónov: *Average score per Taxon – ASPT*, *OD/Total Taxa*
 - zónačné metriky: [%] *epirhithral (scored taxa = 100%)*, [%] *epipotamal (scored taxa = 100%)*, *Rhithron Typie Index – RTI*, *Index of Biocoenotic Region – IBR*, *LIFE index*
 - substrátové metriky: [%] *Type Aka+Lit+Psa (sc. taxa = 100%)*, [%]
 - metriky funkčných potravných skupín: [%] *Gatherers/Collectors (scored taxa = 100%)*, *Rhithron Feeding Type Index – RETI*



Rôzne kombinácie v rámci skupín VÚ (P1M, K2M+K3M)



1. P1M (malé toky do 200 m n. m. v Panónskej panve)

➤ definitívne vymedzené HMWB pre hodnotenie EP na základe bentických bezstavovcov:

- SKM0014 (stredná Malina)
- SKM0023 (Mláka)
- SKM0037 (Koválovský potok) *
- SKM0045 (Smolinský potok)
- SKR0152 (Svodínsky potok) *
- SKM0031 (Studená voda)

➤ hlavné vplyvy HYMO zmien: hate+stupne, zavzduťtie, zmena prieč. profilu, kombinácia

* **kanálové sústavy** – zvláštna kategória HMWB – hodnotenie EP aj podľa BPK makrofyty





2. K2M+K3M (malé toky v Karpatoch v 200 – 500 a 500 – 800 m n. m.)

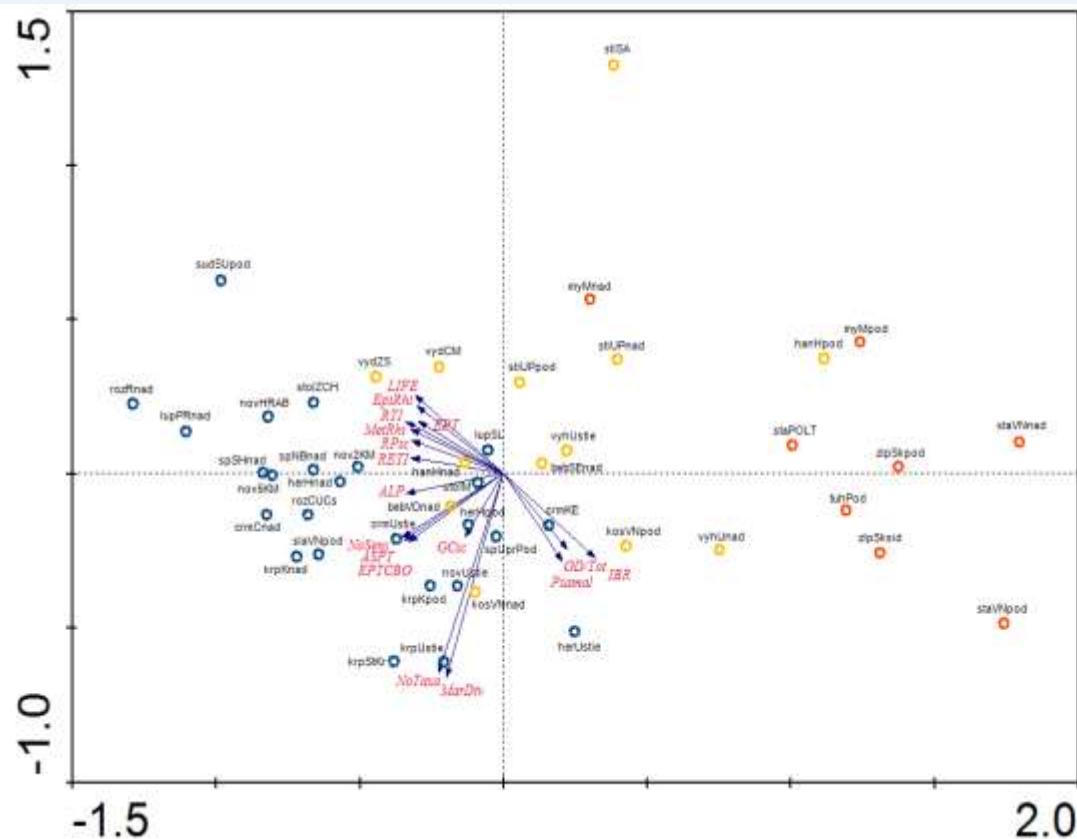
➤ doposiaľ vymedzené HMWB pre hodnotenie EP na základe bentických bezstavovcov:

VÚ	tok	typ	VÚ	tok	typ
SKA0014	Čečejevský potok	K2M	SKN0045	Lehotský potok	K2M
SKB0037	Hermanovský potok	K2M	SKP0055	Vrbovský potok	K3M
SKD0020	Vydrica	K2M	SKR0025	Kremnický potok	K3M
SKH0041	Myslavský potok	K2M	SKR0009	Slatina	K3M
SKH0028	Črmeľ	K2M	SKR0026	Kremnický potok	K2M
SKI0026	Štiavnica 2	K3M	SKR0028	Vyhniansky potok	K2M
SKI0034	Bebrava 2	K2M	SKR0034	Lupčica	K3M
SKI0048	Kosihovský potok	K2M	SKR0052	Novobanský potok	K2M
SKI0051	Tuhársky potok	K2M	SKR0054	Starohutský potok	K2M
SKI0056	Šťavica	K2M	SKR0059	Hodrušský potok	K2M
SKM0003	Myjava	K2M	SKS0028	Rožňavský potok	K2M
SKM0030	Zlatnícky potok	K2M	SKS0039	Rašický potok	K2M
SKM0041	Sudoměřický potok	K2M	SKV0123	Teplička 3	K2M
SKM0047	Hrudky	K2M	SKW0008	Stoličný potok	K2M
SKN0008	Handlovka	K2M			



Analýza hlavných komponentov (PCA)

- podobnosť lokalít na základe metrík → 3 skupiny VÚ v rámci typov K2M a K3M



Skupina I: vplyv vzdutia (nádrže), rôzne vysoké stupne - spomalenie prúdenia, spevnenie brehov, resp. vydláždené dno

Skupina I/II: vplyv vzdutia (VD), kamenné stupne a prepážky

Skupina II: stupne a prepážky spevnenie brehov, príp. dna koryta toku

- stupne a prepážky nahusto v malých vzdialenostiach

- skupina I
- skupina III
- skupina II





Nastavenie hraničných hodnôt MEP a GEP a odvodenie predbežných klasifikačných schém pre skupiny VÚ

- Princíp: hodnotenie biologických prvkov kvality (BPK) vo forme **pomeru ekologickej kvality** (**EQR** – Ecological Quality Ratio) → vyjadrený hodnotami (0 – 1)
- porovnateľnosť metrík s rôznym typom hodnôt + zlúčenie do multimetrického indexu
- vypočet zo vzťahu

$$EQR = \frac{hm - dh}{hh - dh}$$

krajné hodnoty v sade hodnôt určitej metriky
→ najvyššia, resp. najnižšia hodnota – podľa priebehu metriky

hm – hodnota metriky
dh – dolná prahová hodnota
hh – horná prahová hodnota



Nastavenie hraničných hodnôt MEP a GEP a odvodenie predbežných klasifikačných schém

- úprava najlepšej/krajnej prahovej hodnoty (môže byť vyššia, resp. nižšia – podľa pohybu metriky, ako reálna hodnota zo sady dát)
- **„teoretická najlepšia hodnota“** metriky **tbv**:
použitie 75., resp. 25. percentilu zo súboru hodnôt metriky (podľa priebehu) → zo vzťahu:
 - **tbv** - vypočítaná v každom type HMWB pre všetky zvolené metriky

$$\begin{array}{l} 0,8 \quad 75./25.\text{percentil} \\ \downarrow \\ EQR = \frac{hm - dh}{hh - dh} \\ = \text{tbv} \end{array}$$



Nastavenie hraničných hodnôt MEP a GEP a odvodenie predbežných klasifikačných schém pre skupiny VÚ

- dopočítanie **hraničných hodnôt** metrík pre triedy EP postupným dosadzovaním za EQR:

hodnoty: **0,8** – pre I/II

0,6 – pre II/III

0,4 – pre III/IV

0,2 – pre IV/V

$$EQR = \frac{hrh - dh}{hh - dh} = \mathbf{tbv}$$



- priebežné dopĺňanie a aktualizácia databázy údajov z novokategorizovaných HMWB v typoch K2M a K3M → v roku 2017 pribudlo medzi HMWB (K2M a K3M) 70 VÚ
- mnohé HMWB monitorované len ojedinele, resp. vôbec
- ukončenie testovania VÚ na malých tokoch (kandidáti) v priebehu r. 2018
- finálne klasifikačné schémy pre jednotlivé typy HMWB na malých tokoch → overovanie prostredníctvom hodnotenia všetkých definitívne kategorizovaných a monitorovaných HMWB typov K2M a K3M, posuny hraníc
- výber vhodných reprezentatívnych odberových lokalít pre HMWB závislé na vyhodnotení ich potenciálu



Ďakujem za pozornosť