

VÝSKUMNÝ ÚSTAV VODNÉHO HOSPODÁRSTVA
Nábr. arm. gen. L. Svobodu č. 5, 812 49 Bratislava



Riešiteľ: RNDr. Emília Mišíková Elexová, PhD. a kolektív

Názov úlohy: Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál
(prehodnotenie MEP a GEP)

Interné číslo úlohy: 21008

Kód úlohy: 1.2.5.1.

Gestor: Ing. Peter Bulák



Bratislava december/2021

Generálna riaditeľka ústavu:	Ing. Katarína Holubová, PhD.
Riaditeľ odboru:	Ing. Michal Kirchner, PhD.
Vedúci oddelenia:	RNDr. Emília Mišíková Elexová, PhD.
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Emília Mišíková Elexová, PhD.
Spoluriešitelia:	Ing. Soňa Ščerbáková, PhD. Ing. Katarína Holubová, PhD. Ing. Elena Rajczyková, CSc. Mgr. Margita Lešťáková, PhD. Ing. Peter Matok Ing. Radoslav Čuban Ing. Marek Čomaj Ing. Peter Baláži, PhD. RNDr. Zuzana Velická, PhD. Ing. Miroslav Mláka, PhD. Mgr. Zuzana Vráblová Mgr. Gabriela Horváthová RNDr. Jarmila Makovinská, CSc. Mgr. Lucia Sochuliaková, PhD. Mgr. Maroš Kubala, PhD. Ing. Vladimíra Velegová Ing. Lenka Martonová

OBSAH

1. Úvod a stav riešenia	5
2. Overenie vhodnosti aktualizovaných klasifikačných schém pre toky	7
3. Overenie vhodnosti klasifikačných schém pre nádrže	19
4. Hodnotenie ekologického potenciálu vodných nádrží na základe fytoplanktónu	20
5. Rekognoskácia, výber ROM a odbery vzoriek bentických bezstavovcov pre hodnotenie potenciálu v HMWB predovšetkým na malých tokoch	27
6. Predbežné výsledky k „Dodatočnému posúdeniu vplyvu vybraných MVE na rieke Hron“ .	32
7. Aktualizácia klasifikačnej schémy pre hodnotenie ekologického potenciálu v melioračných (kanálových) sústavách, podľa makrofytov	45
8. Zabezpečenie aktivít v rámci procesu interkalibrácie HMWB a harmonizácie biologických, hydromorfologických a fyzikálno-chemických prvkov kvality	54
8.1. Porovnanie a harmonizovanie prístupov k stanoveniu GEP	55
8.2. Stratégia Biodiverzity do r. 2030	55
8.3. Ekologické/Environmentálne prietoky e-flows	56
8.4. Interkalibrácia Ichtyologických hodnotiacich metód vo veľmi veľkých tokoch (Dunaj)	59
8.5. Štandardizácia hraníc pre nutrienty a ostatné FCHPK	59
9. Dopracovanie hodnotiacej metodiky HMWB na základe ichtyocenóz	60
10. Zhrnutie a závery	62
11. Literatúra	63
12. Prílohy	65
1. Databáza indikátorov referenčného indexu (makrofyty).....	66
2. Pripomienky SR k dokumentu BIODIVERSITY STRATEGY 2030	69
3. Metóda hodnotenia ekologického potenciálu výrazne zmenených vodných útvarov na základe ichtyocenóz – index FISHPOT (Kováč a kol., FISHPOT APVV-16-0253, 2021)	79

1. Úvod a stav riešenia

Úloha sa rieši od r. 2012, s návaznosťou na ročné správy (Mišíková Elexová a kol., 2012; 2013; 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020). **Cieľom** je vypracovať hodnotiace metódy a klasifikačné schémy pre hodnotenie ekologického potenciálu výrazne zmenených, resp. umelých vodných útvarov (HMWB a AWB), vrátane kanálových sústav tzv. tokov (útvarov) so zmenenou kategóriou, zahŕňajúcich vodné nádrže. Tieto sa postupne vypracovávali v závislosti od priebežnej kategorizácie vodných útvarov (VÚ). Postupne v prvých rokoch riešenia úlohy prebiehala kategorizácia tokov s veľkou plochou povodia (nad 1000 km²) a so stredne veľkou plochou povodia (100-1000 km²). V priebehu posledných rokov, v súvislosti s prípravou Návrhov plánov manažmentu správnych území povodí Dunaja a Visly (aktualizácia 2021; <https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/>; resp. 3. Vodný plán) boli kategorizované aj toky s malou plochou povodia (10-100 km²), u ktorých boli postupne dopĺňané a aktualizované dáta od r. 2014. Až v definitívne vymedzených útvaroch mohli byť zvolené reprezentatívne odberové miesta (ROM). Súčasne s kategorizáciou vodných útvarov a s pribúdaním nových poznatkov počas monitorovania stavu/potenciálu, ale aj pri riešení iných projektov a výskumných štúdií, sa vodné útvary aj revidovali, čo zahŕňalo zlučovanie, rozdeľovanie VÚ, posúvanie ich hraníc, zmeny ich typu a pod. Rovnako sa počas riešenia úlohy tiež menili a aktualizovali podkladové databázy hodnôt a údajov, s ktorými sa pracuje pri odvádzaní hraničných hodnôt pre jednotlivé triedy klasifikačných schém.

Biologické prvky kvality zahŕňajúce fyto-zložku vstupujú do hodnotiacich metód prostredníctvom hodnotenia modulu znečistenia, resp. stanovenia nutrientov a eutrofizácie. Vypracované schémy sa prehodnocujú a aktualizujú s ohľadom na typológiu, taxonomickú a biotopovú podobnosť, relevantnosť biologických prvkov kvality, využívanie daného útvaru a hydromorfológiu. Pritom sa ako podklad používajú vždy aktualizované databázy s novými údajmi z odberov a analýz v monitorovaných lokalitách.

Nevyhnutnou súčasťou riešenia úlohy bola tvorba hodnotiaceho prístupu na základe ichtyofauny, pre ktorú sa klasifikačný systém vyvíjal v rámci riešenia projektu APVV-16-0253 v spolupráci s STU a PriFUK, a to od júla 2017. Pre aktivity na tejto úlohe a aj danom projekte sa priebežne sumarizovali a poskytovali dostupné dáta z monitorovania stavu povrchových vôd, týkajúce sa bentických bezstavovcov, ichtyocenóz aj podporných fyzikálno-chemických aj hydromorfologických prvkov kvality. V júli 2021 bol APVV projekt ukončený a výstupom je Metóda hodnotenia ekologického potenciálu výrazne zmenených vodných útvarov na základe ichtyocenóz – index FISHPOT (Kováč a kol., 2021).

Po skúsenostiach v vypracovaní 2. Vodných plánov členských krajín (z r. 2015), s cieľom presnejšieho definovania a hodnotenia ekologického potenciálu, a tiež zlepšenia porovnateľnosti výrazne zmenených vodných útvarov členských krajín EÚ, sa v rámci európskej pracovnej skupiny pre hodnotenie stavu vôd ECOSTAT v roku 2016 pristúpilo k rozšíreniu CIS Metodiky č. 4 v rámci RSV (Guidance Document No. 4., 2003). Výsledkom bolo vypracovanie usmerňovacieho dokumentu č. 37 (Guidance Document No. 37., 2019), ktorý

bol tiež preložený do národných jazykov členských krajín EÚ, a teda je k dispozícii aj jeho slovenská verzia (Usmerňovací dokument č. 37, 2019). Dokument zavádza výraznejšie prepojenie biologického hodnotenia s hodnotením hydromorfológie, s dôrazom na následné opatrenia a revitalizácie.

Žiaľ podobne ako v predchádzajúcom roku, bolo riešenie predmetnej úlohy aj v roku 2021 negatívne ovplyvnené obmedzeniami v súvislosti s 3. vlnou pandémie COVID-19. Hlavne boli z časového hľadiska skomplikované jarné odbery vzoriek. Navyše kapacita viacerých riešiteľov bola pre predmetnú úlohu značne obmedzená neplánovaným riešením (zadaným až v priebehu roka 2021) viacerých iných problematík: napr.

- Dodatočné posúdenie vplyvu MVE na rieke Hron (kumulatívny efekt MVE) – množstvo pravidelných odberov a urýchlených analýz spolu s vyhodnocovaním až v 20 odberových lokalitách (od apríla 2021)
- Príprava optimalizácie a aj riešenie novej úlohy „Monitorovanie vplyvu prevádzky Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros na prírodné prostredie za rok 2021“ (odbery, merania a analýzy - jar, leto, jeseň)
- Aktivity v rámci expertnej skupiny Revitalizácie - pre vypracovanie Koncepcie vodnej politiky a pre vstupy do 3. Vodného plánu, a taktiež pre Plán obnovy (výber VÚ pre 3 etapy uskutočnenia opatrení/revitalizácií) a súvisiace pripomienkovanie pripravovaného dokumentu s revitalizačnými cieľmi „Stratégia Biodiverzity do r. 2030“
- aktivity súvisiace s riešením problematiky implementácie a hodnotenia ekologických prietokov (v rámci pracovnej skupiny e-flows – stanovenie cieľov a postupov pri riešení do konca r. 2024, pre nasledovný plánovací cyklus
- posudzovanie biologickej problematiky v rámci stanovísk podľa čl. 4.7 RSV (do slovenskej legislatívy transponovaný v § 16 ods. 6 písm. b) vodného zákona).

Uvedené aktivity výrazne ovplyvňovali postup prác a napredovanie v zadanej predmetnej úlohe. Preto popis, resp. niektoré výstupy neplánovaných aktivít a riešení, keďže sa sčasti týkajú riešenej úlohy a niektoré výsledky sa budú môcť využiť, sú aj súčasťou záverečnej správy za rok 2021.

Cieľmi úlohy v r. 2021 bolo:

- zapracovať do riešenia úlohy aktualizované informácie vyplývajúce z vypracovaného návrhu 3. VP a v zmysle Programu monitorovania na rok 2021 získať dáta o bentických bezstavovcoch z ďalších výrazne zmenených vodných útvarov v kategórii tokov
- zrekognoskovať a preveriť vhodnosť navrhnutých reprezentatívnych odberových miest v novo kategorizovaných výrazne zmenených vodných útvaroch na rieke Váh. Zároveň doplniť údaje pre účely otestovania vytvorených nových klasifikačných schém na základe bentických bezstavovcov
- v rámci riešenia štúdie Dodatočné posúdenie vplyvu MVE (kumulatívny efekt MVE) na rieke Hron jednak zvoliť vhodné reprezentatívne odberové miesta pre novo-vzniknuté výrazne zmenené vodné útvary, ale aj zmapovať, odobrať vzorky a získať podporné údaje

zo všetkých ovplyvnených aj vzťažných úsekov (spolu 20 odberových lokalít) – za účelom tvorby nových klasifikačných schém na hodnotenie ekologického potenciálu (Hron) v dvoch HMWB a tiež pre posúdenie kumulatívneho vplyvu MVE na Hrone

- overiť vhodnosti aktualizovaných klasifikačných schém pre veľké toky, prostredníctvom vyhodnotenia ekologického potenciálu v HMWB, monitorovaných v rokoch 2019-2020
- doplniť údaje z hĺbkovo integrovaných odberov vzoriek chlorofylu-a v HMWB kategórii vodných nádrží, pre účely vypracovania metodiky hodnotenia nádrží na základe fytoplanktónu
- prehodnotiť metodiku hodnotenia na základe exúvií pakomárovitých pre vodné nádrže
- na podklade aktualizácie databázy vodných útvarov aktualizovať metodiku hodnotenia ekologického potenciálu v melioračných (kanálových) sústavách, podľa makrofytov
- Spracovať údaje a pripomienky pre dotazníky a vypracovávané strategické dokumenty v rámci pracovnej skupiny EC – ECOSTAT, následne zapracovať výstupy z webinárov, ktoré sú súčasťou agendy pri interkalibrácii a hodnotení potenciálu v HMWB (pripomienky k správe z interkalibrácie hodnotenia EP, k usmerňovacím dokumentom pre problematiku sedimentov, ekologických prietokov, v spolupráci s SHMÚ a SVP k usmerňovacím dokumentom pre problematiku revitalizácií tokov a stratégie biodiverzity do r. 2030 k zosúladeniu hraníc FCH ukazovateľov, resp. nutrientov a biologických prvkov,...)
- Pripraviť a spracovať podkladové údaje pre finalizáciu metodiky hodnotenia ekologického potenciálu na základe ichtyocenóz (aj v rámci riešeného APVV projektu)

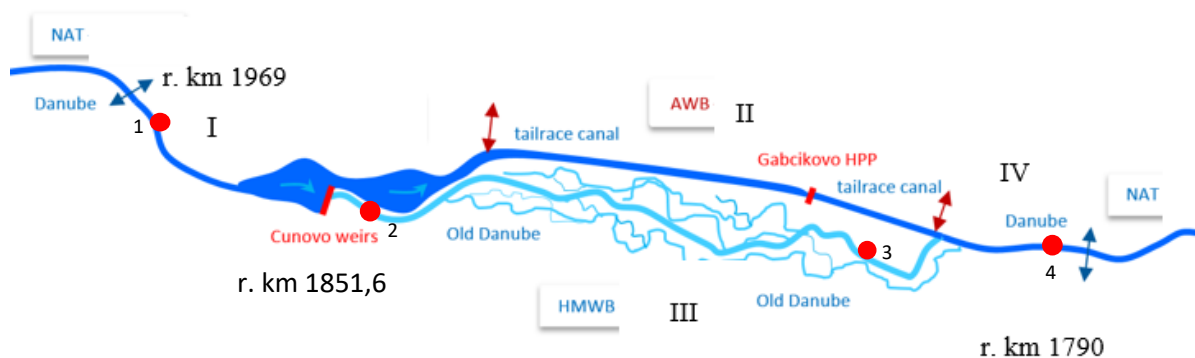
Priebeh a výsledky riešenia v roku 2021 sú opísané v nasledovných kapitolách.

2. Overenie vhodnosti aktualizovaných klasifikačných schém pre toky

V roku 2020 bolo aktualizované hodnotenie výrazne zmeneného útvaru na Dunaji, keďže došlo ku spojeniu dvoch útvarov. Zjednotený HMWB na **Dunaji - SKD0017** (r. km **1869 – 1790**; približne od Mosta SNP po Kližskú Nemú, obr. 1a), mal vytvorené zvlášť dve klasifikačné schémy (Tab. 2a,b) pre hodnotenie potenciálu na základe bentických bezstavovcov:

- pre hodnotenie vplyvu vzdutia (nad haťou Čunovo) v úseku r. km 1869,0 – 1851,6
- a pre hodnotenie vplyvu derivácie VD Gabčíkovo v úseku r. km 1851,6 – 1790.

V tom istom roku a podobne aj v predošlom roku boli v zmysle Programov monitorovania 2019 a 2020, pre účely hodnotenia stavu/potenciálu odobraté vzorky z reprezentatívnych odberových miest v predmetnom útvare Dunaja. Pre overenie uvedených dvoch klasifikačných schém sa odobrali vzorky celého spoločenstva bentických bezstavovcov z oboch úsekov HMWB.



Obr. 1a: Vymedzenie HMWB SKD0017 na rieke Dunaj (1-4 zobrazujú ROM podľa tab. 1)

Pre hodnotenie horného úseku (r. km 1869,0 – 1851,6) s vplyvom vzdutia:

- **Bratislava – Ovsište**, pravý breh (r. km 1866; pod Prístavným mostom)

A pre hodnotenie dolného úseku (r. km 1851,6 – 1790) s vplyvom derivácie VD Gabčíkovo tak, aby bolo možné zachytiť vplyv zníženého prietoku v pôvodnom koryte Dunaja v porovnaní so situáciou po opätovnom spojení Dunaja s derivačným (odpadovým) kanálom:

- **Dobrohošť nad**, ľavý breh (r. km 1845,5; začiatok derivácie, pod Hrušovskou zdržou)
- **Dunaremete**, pravý breh (r. km 1824; pod kompou na maďarskom území, v dolnej časti derivácie, v oblasti ramennej sústavy v blízkosti VE Gabčíkovo)
- **Medveďov**, pravý breh (r. km 1806; pod sútokom derivačného kanála a Dunaja, na maďarskom území)

Na základe identifikovaných organizmov v odobratých vzorkách v Dunaji boli vypočítané hodnoty ôsmich metrick (obsiahnutých v klasifikačných schémach, s použitím programu Asterics, 2013) a následne po prepočítaní na pomer ekologickej kvality (EQR=hodnota v intervale 0;1) boli zatriedené do tried ekologickeho potenciálu (Tab. 1).

Tabuľka 1: Výsledky hodnotenia HMWB (Dunaj a Morava), monitorovaných v r. 2019 a 2020

Reprezentatívne odberové miesto	Dátum odberu	EQR_EP	Trieda EP
1. Dunaj - Ovsište	14-5-20	0,37	4
2. Dunaj - Dobrohošť nad	13-5-20	0,37	4
3. Dunaj - Dunaremete	10-3-20	0,4	3
4. Dunaj - Medveďov	Jar 2019	0,37	4
Dunaj - Medveďov	10-3-20	0,58	3
Morava - Brodské	Jar 2019	0,48	3
Morava – nad ústím Dyje	11-5-20	0,503	3

KLASIFIKAČNÉ SCHÉMY PRE HODNOTENIE EKOLOGICKÉHO POTENCIÁLU NA ZÁKLADE **BENTICKÝCH BEZSTAVOVCOV** (MODUL HYDROMORFOLÓGICKÝCH ZMIEN) - TOKY **S VEĽKOU PLOCHOU POVODIA** (>1000 km²)

Tabuľka 2a: SKD0017 stredný Dunaj – úsek (R. km 1869,0 - 1851,6), typ D1(P1V) - vplyv vzdutia

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥24	≥5,27	≥3,60	≤19,96	≥4,17	≥84,23	≤28,19	≤6,02
dobry (GEP)	II	≥19	≥4,70	≥2,98	≤24,78	≥3,31	≥76,56	≤41,14	≤6,49
stredný	III	≥15	≥4,10	≥2,40	≤29,60	≥2,40	≥68,90	≤54,10	≤6,95
poškodený	IV	≥11	≥3,57	≥1,72	≤34,41	≥1,58	≥61,22	≤67,05	≤7,41
zničený	V	<11	<3,57	<1,72	>34,41	<1,58	<61,22	>67,05	>7,41

Tabuľka 2b: SKD0017 stredný Dunaj – úsek (R.km 1851,6 – 1790), typ D1(P1V) - vplyv derivácie VD Gabčíkovo

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	RETI	OD/Total taxa
maximálny (MEP)	I	≥38	≥5,15	≥6,80	≤16,13	≥3,09	≥70,27	≥0,42	≤20,19
dobry (GEP)	II	≥31	≥4,55	≥5,60	≤21,20	≥2,46	≥58,78	≥0,34	≤30,53
stredný	III	≥23	≥3,95	≥4,40	≤27,07	≥1,83	≥40,85	≥0,26	≤40,87
poškodený	IV	≥15	≥3,35	≥3,20	≤32,54	≥1,20	≥22,93	≥0,18	≤51,20
zničený	V	<15	<3,35	<3,20	>32,54	<1,20	<22,93	<0,18	>51,20

Ekologický potenciál na základe bentických bezstavovcov v mieste ovplyvnenom vzdušným (Bratislava-Ovsište) a tiež v mieste tesne pod odklonením prietoku do prívodného kanála na VE Gabčíkovo, teda na začiatku redukcie prietoku (Dobrohošť nad), bol v Dunaji vyhodnotený ako „poškodený“ (trieda IV, Tab. 1). V roku 2019 dokonca aj v Medveďove, na konci útvaru.

V rámci vymedzeného HMWB SKD0017 sa nachádzajú aj monitorovacie lokality novej riešenej úlohy „Monitorovanie vplyvu prevádzky Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros na prírodné prostredie za rok 2021“. Jedná sa o zisťovanie vplyvu Vodného diela Gabčíkovo (VDG) na rôzne zložky bioty v rôznych typoch ramien (v závislosti od miery prepojenia s hlavným korytom Dunaja) ale aj v hlavnom toku Dunaja a v príľahlom záplavovom území (obr. 1b).



Dunajské Kriviny (hlavný tok Dunaja) Bodícka brána (prietočné rameno) Kráľovská lúka (mŕtve rameno)



Istragov-pod VE (hlavný tok) Sporná sihoť/Medveďov (hlavný tok Dunaja) Starý les (Čičovské mŕtve rameno)

Obr. 1b: Lokality odberu bentických bezstavovcov v rámci sledovania vplyvu VDG

Metodika monitorovania aj priebežné výsledky „bioty“ tejto dlhodobej úlohy za rok 2021 sú súčasťou súhrnnej ročnej správy za rok 2021 (Mláka a kol. 2021). Pre predmetnú riešenú úlohu „Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál“ budú užitočné všetky doteraz získané údaje aj z uvádzanej úlohy – a to konkrétne týkajúce sa spoločenstva bentických bezstavovcov, ichtyofauny a makrofýt. Tu sa okrem získavaných dát z Monitorovania útvarov povrchových vôd a hodnotenia stavu/potenciálu, rozšíria informácie o situáciu v ramennej sústave.

Podobným spôsobom ako v prípade HMWB na Dunaji, bol vyhodnotený aj HMWB na rieke **Morava** (Tab. 1), na základe zatriedenia podľa hraničných hodnôt metrick v príslušnej klasifikačnej schéme (Tab. 2c). Tu však vstupuje do hodnotenia 9 deskriptívnych metrick. Výsledky zodpovedajú skutočnej situácii v oboch tokoch, ani v jednom z prípadov nebol dosiahnutý dobrý ekologický potenciál (GEP).

Klasifikačná schéma pre hodnotenie potenciálu na základe bentických bezstavovcov v HMWB na Malom Dunaji ostala nezmenená (Tab. 2d) a jej správnosť pri hodnotení bola overená v roku 2018.

V súvislosti s revíziou vodných útvarov na celom toku **Váh** boli v predchádzajúcom roku vytvorené aj **nové – predbežné klasifikačné schémy pre revidované HMWB** (Mišíková Elexová a kol., 2020). V roku 2021 však po porovnaní hraničných hodnôt v jednotlivých (až šiestich, teda zvlášť pre každý HMWB na Váhu) schémach, boli zistené veľmi blízke hodnoty hraníc v rámci typu V2(K2V). Preto bola databáza hodnôt troch výrazne zmenených útvarov (pôvodného SKV0007 a novovzniknutých SKV0473 a SKV0474) v rámci tohto podtypu zjednotená do jednej spoločnej a na základe nej boli vypočítané hraničné hodnoty pre deväť deskriptívnych metrík, ktoré sú súčasťou klasifikačnej schémy pre hodnotenie EP uvedených troch HMWB. V súčasnosti sú navrhnuté pre výrazne zmenené VÚ na rieke Váh štyri predbežné klasifikačné schémy (Tab. 2e-2h).

V roku 2021 prebehla rekognoskácia štyroch výrazne zmenených vodných útvarov na Váh, kde boli odobraté vzorky bentických bezstavovcov v navrhovaných reprezentatívnych odberových miestach (ROM). Tie sa na základe odberu priamo v teréne skorigovali a ich upresnené lokalizácia je uvedená v tabuľke 3 a znázornená na obr. 2, v rámci všetkých VU na Váhu.

Tabuľka 3: Lokalizácia ROM v HMWB na Váhu, s odberom bentických bezstavovcov v r. 2021

Kód VÚ	Typ VÚ	Začiatok VÚ (r. km)	koniec VÚ (r. km)	Dĺžka VÚ	ROM 1	ROM 2
SKV0007	V2(K2V)	264,50	252,20	12,30	Žilina-Budatín/most Dolná ul., P.B., rkm 252,3	-
SKV0473	V2(K2V)	252,2	205,0	47,20	Považská Bystrica- mestská pláž, P.B., rkm 221,3	Púchov-most Horné Kočkovce, P.B., rkm 205
SKV0474	V2(K2V)	205	164,0	41,00	Dubnica n./Váhom-most Nemšová, P.B., rkm 179	Trenčín-most Bratislavská/Zlatovce, P.B., rkm 165,3
SKV0008	V3(P1V)	164,00	120,50	43,50	Krivosúd-Bodovka, Ľ.B., rkm 153	Piešťany, P.B., rkm 122,8

Odobraté vzorky bentických bezstavovcov po zanalyzovaní budú použité prostredníctvom vyhodnotenia ekologického potenciálu (obdobne ako u vyššie popísaného postupu pre Dunaj) na overenie navrhovaných predbežných klasifikačných schém (tab.2f-g). Klasifikačné schémy pre SKV0006 (ROM Nezbudská Lúčka, Ľ.B., rkm 266,6) a SKV0027 (ROM Komárno-železničný most pod, P.B., rkm 2,1) boli preverené po prepočítaní EP s použitím dát z odberov v roku 2018, resp. 2019. V nasledujúcom roku sa plánuje rekognoskácia a odber vzoriek pre hodnotenie EP opäť v SKV0006, zároveň v novom pridanom ROM – Vrútky/Turčianske Kľačany, rkm 280,7. Podobne sa overí aj správnosť hodnotenia navrhovanou schémou pre SKV0027 vo vyššie uvedenom ROM a navyše, vzhľadom na dĺžku VU (až 64,2 km) aj v novom pridanom ROM - Vlčany-kompa nad, rkm 41,7.



Obr. 2: Vymedzené vodné útvary na rieke Váh
(červeným sú vyznačené ROM na vymedzených HMWB)

Klasifikačné schémy pre hodnotenie potenciálu na základe bentických bezstavovcov v tokoch so stredne veľkou plochou povodia (100-1000 km²) ostali nezmenené, vzhľadom na ich preverenia už pri hodnotení do 2. aj 3. Vodného plánu (tab. 2i-m).

KLASIFIKAČNÉ SCHÉMY PRE HODNOTENIE EKOLOGICKÉHO POTENCIÁLU NA ZÁKLADE **BENTICKÝCH BEZSTAVOVCOV**
(MODUL HYDROMORFOLÓGICKÝCH ZMIEN) - TOKY **S VEĽKOU PLOCHOU POVODIA** (>1000 km²)

Tabuľka 2c: SKM0001 stredná Morava (R. km 107,97 – 69,47), typ M1(P1V) - vplyv napriamena a priečných stavieb

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥42	≥5,93	≥6,13	≤11,53	≥4,70	≥60,82	≤33,99	≤29,58	≤5,62
dobrý (GEP)	II	≥34	≥5,08	≥4,98	≤18,53	≥4,16	≥46,64	≤47,34	≤39,77	≤6,03
stredný	III	≥25	≥4,22	≥3,83	≤25,53	≥3,62	≥32,45	≤60,70	≤49,97	≤6,45
poškodený	IV	≥17	≥3,36	≥2,68	≤32,53	≥3,07	≥18,27	≤74,06	≤60,17	≤6,87
zničený	V	<17	<3,36	<2,68	>32,53	<3,07	<18,27	>74,06	>60,17	>6,87

Tabuľka 2d: SKW0001 Malý Dunaj (R. km 126,7 – 119,0), typ V3(P1V) - vplyv napriamena a regulácie prietoku

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥34	≥5,14	≥4,79	≤15,56	≥3,20	≥61,91	≤24,05	≤27,59	≤6,48
dobrý (GEP)	II	≥26	≥3,78	≥3,78	≤19,17	≥2,48	≥49,07	≤40,40	≤37,80	≤6,68
stredný	III	≥19	≥4,07	≥2,78	≤22,78	≥1,77	≥36,24	≤56,75	≤48,00	≤6,89
poškodený	IV	≥11	≥3,54	≥1,78	≤26,39	≥1,05	≥23,41	≤73,09	≤58,21	≤7,10
zničený	V	<11	<3,54	<1,78	>26,39	<1,05	<23,41	>73,09	>58,21	>7,10

PREDBEŽNÉ KLASIFIKAČNÉ SCHÉMY PRE HODNOTENIE EKOLOGICKÉHO POTENCIÁLU NA ZÁKLADE **BENTICKÝCH BEZSTAVOVCOV** (MODUL HYDROMORFOLÓGICKÝCH ZMIEN) - TOKY **S VEĽKOU PLOCHOU POVODIA** (>1000 km²)

Tabuľka 2e: SKV0006 horný Váh (R. km 302,0 - 264,5), typ V1(K3V) – vplyv VD Krpeľany

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% hyporhithral (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥44	≥5,95	≥6,30	≥26,05	≥10,01	≥89,48	≤27,43	≤4,37
dobrý (GEP)	II	≥36	≥5,39	≥5,14	≥21,89	≥8,50	≥74,81	≤40,31	≤5,05
stredný	III	≥28	≥4,83	≥3,98	≥17,74	≥6,99	≥60,15	≤53,19	≤5,73
poškodený	IV	≥20	≥4,27	≥2,82	≥13,58	≥5,48	≥45,48	≤66,07	≤6,42
zničený	V	<20	<4,27	<2,82	<13,58	<5,48	<45,48	>66,07	>6,42

Tabuľka 2f: SKV0007 stredný Váh (R. km 264,5 – 252,2), typ V2(K2V) – vplyv VD Žilina;

SKV0473 stredný Váh (R. km 252,2 – 205,0), typ V2(K2V) – vplyv VD Hričov a VD Nosice

SKV0474 stredný Váh (R. km 205,0 – 164,0), typ V2(K2V) – vplyv derivačnej schémy Kočkovce-Ladce-Ilava-Dubnica-Trenčín

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% hyporhithral (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥43	≥5,21	≥5,31	≥26,37	≥7,51	≥72,85	≤30,53	≤26,26	≤5,02
dobrý (GEP)	II	≥35	≥4,50	≥4,25	≥22,23	≥6,13	≥59,69	≤43,95	≤42,42	≤5,55
stredný	III	≥26	≥3,77	≥3,19	≥18,10	≥4,76	≥46,53	≤57,37	≤58,59	≤6,08
poškodený	IV	≥18	≥3,05	≥2,13	≥13,95	≥3,38	≥33,38	≤70,79	≤74,75	≤6,61
zničený	V	<18	<3,05	<2,13	<13,95	<3,38	<33,38	>70,79	>74,75	>6,61

Tabuľka 2g: SKV0008 dolný Váh (R. km 164,0– 120,5), typ V3(P1V) – vplyv derivačnej schémy Trenčianske Biskupice-Kostolná-Nové Mesto-Horná Streda

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% hyporhithral (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥41	≥5,53	≥5,27	≥22,28	≥7,19	≥59,79	≤25,63	≤29,12	≤5,53
dobry (GEP)	II	≥33	≥4,90	≥4,25	≥19,37	≥6,28	≥50,62	≤40,46	≤39,34	≤5,83
stredný	III	≥25	≥4,27	≥3,23	≥16,47	≥5,38	≥41,45	≤55,29	≤49,56	≤6,13
poškodený	IV	≥17	≥3,63	≥2,21	≥13,56	≥4,47	≥32,28	≤70,12	≤59,78	≤6,42
zničený	V	<17	<3,63	<2,21	<13,56	<4,47	<32,28	>70,12	>59,78	>6,42

Tabuľka 2h: SKV0027 dolný Váh (R. km 64,2 – 0,0) a **SKN0004 dolná Nitra** (R. km 111,8 - 0,0), typ V3(P1V) – vplyv priečných stavieb a úprav koryta

	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	IBR
maximálny (MEP)	I	≥34	≥5,24	≥4,98	≤10,86	≥5,47	≥54,23	≤35,90	≤5,63
dobry (GEP)	II	≥27	≥4,31	≥3,89	≤17,64	≥4,27	≥41,79	≤51,10	≤6,21
stredný	III	≥20	≥3,37	≥2,80	≤24,42	≥3,07	≥29,36	≤66,30	≤6,79
poškodený	IV	≥13	≥2,44	≥1,71	≤31,20	≥1,87	≥16,93	≤81,50	≤7,37
zničený	V	<13	<2,44	<1,71	>31,20	<1,87	<16,93	>81,50	>7,37

KLASIFIKAČNÉ SCHÉMY PRE HODNOTENIE POTENCIÁLU NA ZÁKLADE BENTICKÝCH BEZSTAVOVCOV V TOKOCH SO STREDNE VEĽKOU PLOCHOU POVODIA (100-1000 KM²)

Tabuľka 2i: SKA0006 dolná Ida (R. km 13,7 – 0,0), typ K2S - vplyv napriamena a úprav koryta

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥44	≥6,52	≥6,04	≤11,00	≥10,3	≥86,64	≤26,04	≤34,18	≤4,35
dobrý (GEP)	II	≥34	≥5,99	≥4,71	≤13,78	≥8,82	≥73,00	≤38,79	≤44,11	≤5,01
stredný	III	≥24	≥5,47	≥3,37	≤16,56	≥7,33	≥59,37	≤51,54	≤54,05	≤5,68
poškodený	IV	≥14	≥4,95	≥2,04	≤19,34	≥5,85	≥45,73	≤64,28	≤63,98	≤6,34
zničený	V	<14	<4,95	<2,04	>19,34	<5,85	<45,73	>64,28	>63,98	>6,34

Tabuľka 2j: SKB0020 Chlmec (R. km 35,5 - 0,0), typ P1S – vplyv úprav koryta

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥34	≥4,91	≥3,98	≤12,49	≥5,50	≥37,42	≤29,94	≤36,41	≤5,63
dobrý (GEP)	II	≥29	≥4,50	≥3,62	≤14,85	≥4,69	≥33,15	≤43,23	≤45,79	≤5,98
stredný	III	≥24	≥4,08	≥3,26	≤17,20	≥3,89	≥28,89	≤56,51	≤55,16	≤6,34
poškodený	IV	≥19	≥3,67	≥2,90	≤19,56	≥3,08	≥24,62	≤69,80	≤64,54	≤6,70
zničený	V	<19	<3,67	<2,90	>19,56	<3,08	<24,62	>69,80	>64,54	>6,70

Tabuľka 2k: SKW0018 - dolná Trnávka 2 (R. km 20,6 – 0,0) a SKR0030 dolná Podlužianka (R. km 19,9 - 0,0), typ P1S – vplyv priečných stavieb a napriamena

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥34	≥5,58	≥5,13	≤14,44	≥6,62	≥76,27	≤22,60	≤36,48	≤4,82
dobry (GEP)	II	≥27	≥4,93	≥4,07	≤22,53	≥5,64	≥58,36	≤35,93	≤48,19	≤5,62
stredný	III	≥20	≥4,29	≥3,02	≤30,62	≥4,67	≥40,45	≤49,25	≤59,91	≤6,42
poškodený	IV	≥13	≥3,65	≥1,96	≤38,70	≥3,70	≥22,54	≤62,58	≤71,62	≤7,22
zničený	V	<13	<3,65	<1,96	>38,70	<3,70	<22,54	>62,58	>71,62	>7,22

**Tabuľka 2l: SKS0022 - dolný Blh (R. km 24,2 – 0,0); SKR0012 - dolná Slatina (R. km 4,7 – 0,0); SKI0014 - Stará rieka (R. km 26,5 - 10,9); typ K2S
SKM0021 - dolná Teplica 3 (R. km 8,7 - 0,0); typ P2S - vplyv VN, priečných stavieb a úprav koryta**

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥45	≥6,67	≥5,61	≤7,00	≥9,88	≥73,94	≤27,43	≤20,22	≤4,53
dobry (GEP)	II	≥33	≥5,67	≥4,20	≤11,73	≥7,80	≥62,28	≤43,93	≤40,16	≤5,19
stredný	III	≥23	≥4,67	≥2,80	≤16,45	≥5,72	≥50,62	≤60,42	≤60,11	≤5,84
poškodený	IV	≥12	≥3,67	≥1,40	≤21,18	≥3,63	≥38,97	≤76,92	≤80,06	≤6,49
zničený	V	<12	<3,67	<1,40	>21,18	<3,63	<38,97	>76,92	>85,98	>6,49

Tabuľka 2m: SKR0019 - Paríž (R. km 39,8 – 0); SKB0018 – dolná Trnávka 1 (R. km 28,4 – 0); SKB0152 - Čierna voda 4 (R. km 23,0 - 0,0) SKB0161 dolná Okna (r. km 24,7 – 0,0); typ P1S – vplyv priečných stavieb a úprav koryta

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Trieda EP	No_taxa	ASPT	Diversity Margalef	% epipotamal (scored)	RTI	% Aka+Lit+Psa (scored)	% Gatherers/Collectors (scored)	OD/Total Taxa	IBR
maximálny (MEP)	I	≥37	≥5,26	≥4,93	≤10,37	≥2,71	≥43,58	≤42,71	≤42,06	≤5,84
dobrý (GEP)	II	≥28	≥4,45	≥3,82	≤13,32	≥2,31	≥33,69	≤56,32	≤55,08	≤6,35
stredný	III	≥18	≥3,63	≥2,71	≤16,27	≥1,90	≥23,81	≤69,93	≤68,09	≤6,86
poškodený	IV	≥9	≥2,82	≥1,60	≤19,22	≥1,50	≥13,92	≤83,54	≤81,10	≤7,37
zničený	V	<9	<2,82	<1,60	>19,22	<1,50	>13,92	>83,54	>81,10	>7,37

3. Overenie vhodnosti klasifikačných schém pre nádrže

Na účely hodnotenia ekologického potenciálu vodných nádrží bola za spoločenstvo bentických bezstavovcov zvolená v predchádzajúcom období reprezentatívna skupina pakomárovitých (Diptera, Chironomidae), pričom sa analyzujú exúvie ich kukiel. Osobitné klasifikačné schémy boli vytvorené v roku 2018 pre dve skupiny vodných nádrží (Mišíková Elexová a kol., 2018 a 2020), pričom kritériom na ich rozdelenie bola ich hĺbka (maximálna aj priemerná) a nadmorská výška (Tab. 4).

Tabuľka 4: Klasifikačné schéma pre hodnotenie vodných nádrží na základe exúvií kukiel pakomárovitých (Chironomidae)

EKOLOGICKÝ POTENCIÁL	Maximálny (MEP)	Dobry (GEP)	stredný	poškodený	zničený
Trieda EP	I	II	III	IV	V
Hranica NSI indexu pre <u>hlboké</u> vodné nádrže <u>nad 300 m n. m.</u> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Vodárenské</u>: Bukovec, Starina, Málinec, Hriňová, Klenovec, Turček, Nová Bystrica • <u>Viacúčelové</u>: Domaša, Ružín, Pálmanská Maša, Liptovská Mara, Orava 	$\leq -0,205$	$\leq -0,029$	$\leq 0,147$	$\leq 0,324$	$> 0,324$
Hranica NSI indexu pre <u>viacúčelové plytké</u> vodné nádrže <u>pod 300 m n. m.</u> Zemplínska Šírava, Ľuboreč, Ružiná, Kunov, Nitrianske Rudno, Môt'ová, Petrovce, Teplý vrch, Budmerice	$\leq -0,174$	$\leq -0,0054$	$\leq 0,163$	$\leq 0,332$	$> 0,332$

Uvedené schémy sú vytvorené spolu pre 21 vodných nádrží vymedzených ako HMWB.

Hodnotenie nádrží s krátkou dobou zdržania (VU na Váhu a Dunaji) na základe exúvií kukiel pakomárovitých

Vodné nádrže Sĺňava a Kráľová, obe na dolnom úseku toku Váh a rovnako Hrušovskú zdrž v rámci HMWB SKD0017 na Dunaji sa však neukázalo ako vhodné hodnotiť podľa týchto schém. Dôvodom ich odlišnosti je pravdepodobne podstatne nižšia doba zdržania týchto nádrží, ako je to u ostatných 21 nádrží. Zároveň ide o plytké nádrže a potamálové úseky v rámci tokov v type P1V (Panónska panva, do 200 m n.m., veľký tok), čo ich tiež odlišuje a charakterovo sa viac blížia ich podmienky dolným úsekom tokov Váh, Dunaj. V nasledujúcom roku sa preto plánuje v týchto troch nádržiach vykonať odbery vzoriek celého spoločenstva bentických bezstavovcov v brehovej, litorálnej zóne a následne overiť možnosť a spoľahlivosť použitia klasifikačných schém pre susedné VÚ na rieke Váh (SKV0008, SKV0019, SKV0027; tab. 2g,h) a Dunaj (SKD0017; tab. 2a), na základe bentických bezstavovcov.

4. Hodnotenie ekologického potenciálu vodných nádrží na základe fytoplanktónu

V roku 2021 napriek pretrvávajúcej pandemickej situácii sa pokračovalo v monitorovaní a odberoch vzoriek povrchovej vody avšak len na piatich vybraných nádržiach na Slovensku (**VN Orava, VN Liptovská Mara, VN Nová Bystrica, VN Zemplínska Šírava a VN Veľká Domaša**). Vzorky za účelom stanovenia fytoplanktónu sa v roku 2021 neodoberali, pristúpilo sa ku hĺbkovo integrovaným odberom **vzoriek chlorofylu-a** z vyššie uvedených nádrží.

Vzorky z vytypovaných nádrží sa v mesiacoch jún a august 2021 odoberali za účelom hodnotenia obsahu chlorofylu-a v súlade s normou STN EN 16698: 2016. Kvalita vody. Pokyny na kvantitatívny a kvalitatívny odber fytoplanktónu z vnútrozemských vôd. Metodika odberu vychádza z postupov (uvedených v STN EN 16698: 2016), ktoré sú určené pre odber fytoplanktónu vnútrozemských vôd (rieky, jazerá, nádrže, rybníky a iné umelé vodné útvary) pre účely monitorovania kvality vody a hodnotenia ekologického stavu/potenciálu. Zásadnou zmenou je nahradenie odberu fytoplanktónu, v hĺbkovom horizonte 0–30 cm, hĺbkovým horizontom stanoveným na mieste.

Vzorkovanie

U väčšiny vodných nádrží pozorujeme v priebehu roka tzv. jarnú a jesennú cirkuláciu vodných vrstiev a letnú a zimnú stagnáciu/stratifikáciu, t. j. hovoríme o stratifikovaných vodných nádržiach. Zistená stratifikácia na odberovom mieste má zásadný vplyv na voľbu spôsobu odberu.

Rozoznávame tieto základné vrstvy:

Eufotická vrstva je vrstva vody, kde intenzita slnečného žiarenia je dostatočná na fotosyntetickú produkciu fytoplanktónu a stanovuje sa meraním priehľadnosti pomocou Secchiho dosky. Pre účely tohto metodického pokynu sa pre zistenie eufotickej vrstvy používa 1,7 násobok nameranej priehľadnosti.

Skočná vrstva (termoklina, metalimnion) je vrstva vody o podobnej hustote, kde na 1 m hĺbky klesá teplota o viac než 1 °C. Zmena hustoty vody v skočnej vrstve funguje ako fyzická bariéra, ktorá bráni miešaniu epilimnionu a hypolimnionu. Vo vybraných monitorovaných vodných nádržiach sa v závislosti od veľkosti a charakteru nádrže a ročného obdobia väčšinou pohybuje od 2 do 10 m.

Epilimnion je vrstva vody medzi hladinou a skočnou vrstvou stratifikovaného vodného útvaru. Pokles teploty väčšinou pod 0,5 °C na 1 m hĺbky.

Hypolimnion je vrstva vody pod skočnou vrstvou stratifikovaného vodného útvaru po dno. Pokles teploty väčšinou iba niekoľko desiatín °C na 1 m hĺbky.

Monitorované nádrže v roku 2021 patria do skupiny dimiktických hlbokých stratifikovaných nádrží (tzv. 2 skupiny nádrží), v ktorých vzorkovanie prebehlo na 2 reprezentatívnych miestach: 1. miesto – najhlbšie miesto na nádrži, 2. miesto – v strede nádrže, ktoré bolo rovnako ako prvé miesto ešte v jazernej časti nádrže.

Na zvolenom reprezentatívnom odberovom mieste (ROM) sa vykonal plošne a hĺbkovo integrovaný odber na dvoch miestach vo vzájomnej vzdialenosti cca 2 m (druhé miesto z opačnej strany člna). V prípade odberu aj na druhom reprezentatívnom odberovom mieste sa takto spolu získali 4 hĺbkovo a plošne integrované čiastkové vzorky.

Na začiatku samotného odberu vzoriek na reprezentatívnom odberovom mieste sa vykonali hĺbkové merania teploty a zaznamenala sa aj hĺbka vody.

Vzorkovanie prebehlo na hlbokých stratifikovaných nádržiach v lete, kde sa odoberala vždy hlbšia vrstva z nasledovných dvoch: epilimnion alebo eufotická vrstva. Konkrétne bolo na odberovom mieste vykonané:

1. stanovenie priehľadnosti vody (z_{sec}),
2. stanovenie eufotickej vrstvy (z_{eu}) na základe zistenej priehľadnosti vody

$$z_{eu} = 1,7 \times z_{sec}$$

Poznámka: (koeficient sa pohybuje v rozmedzí 0,8 až 2,5; hodnota 1,7 pre vody bez zákalu, mezotrofné vody)

3. určenie prítomnosti skočnej vrstvy na základe teplotného gradientu a stanovenie vrstvy epilimnionu (z_{epi}).

Na základe nameraných a vypočítaných údajov bolo stanovené vzorkovanie vodného stĺpca na danom mieste nasledovne. V prípade vytvorenia skočnej vrstvy sa porovnávala vrstva epilimnionu s eufotickou vrstvou, následne sa odoberala väčšia z nich (ak $z_{eu} > z_{epi}$, potom sa vzorkovala eufotická vrstva, ak $z_{eu} < z_{epi}$, potom sa vzorkoval celý epilimnion, t.j. vodný stĺpec po skočnú vrstvu).

Príklady vzorkovania rôznych vrstiev nádrží na reprezentatívnych odberových miestach:

1. VN Liptovská Mara na ROM1 (dátum odberu 22. 6. 2021):

Na odberovom mieste bola nameraná hĺbka vody 32,0 m. Údaje z merania teploty:

0 m (hladina):	23,4 °C
1 m:	23,0 °C
2 m:	22,0 °C
3 m:	19,8 °C
4 m:	18,7 °C
5 m:	17,6 °C
10 m:	13,0 °C
11 m:	12,3 °C
20 m:	9,8 °C

Pomocou Secchiho dosky bola stanovená priehľadnosť: 6,0 m. Vypočítaná bola eufotická vrstva ($z_{eu} = 1,7 \times 6$), t. j. 10,2 m. Pomocou hĺbkového merania teploty sa zaznamenala skočná vrstva/metalimnion v hĺbke 3 m (pokles teploty o viac než 1°C). Epilimnion = 0 - 3 m.

Záver: Odoberaná bola väčšia vrstva (eufotická vrstva vs. epilimnion), t. j. **eufoticka**. Stanovená hĺbka vzorkovania bola 10,2 m. Odber vodného stĺpca **0 – 10,2 m**.

2. VN Nová Bystrica na ROM1 (dátum odberu 18. 8. 2021):

Na odberovom mieste bola nameraná hĺbka vody 51,0 m. Údaje z merania teploty:

0 m (hladina):	21,4 °C
1 m:	21,5 °C
2 m:	21,6 °C
3 m:	21,4 °C
4 m:	20,4 °C
5 m:	19,4 °C
6 m:	18,5 °C
7 m:	18,0 °C
8 m:	16,6 °C
9 m:	14,5 °C
10 m:	12,0 °C
11 m:	10,3 °C
12 m:	9,0 °C
15 m:	7,9 °C

Pomocou Secchiho dosky bola stanovená priehľadnosť: 2,5 m. Vypočítaná eufotická vrstva ($z_{eu} = 1,7 \times 2,5$), t. j. 4,25 m = cca 4,3 m. Pomocou hĺbkového merania teploty sa zaznamenala skočná vrstva/metalimnion v hĺbke 8 m (pokles teploty o viac než 1°C). Epilimnion = 0 - 8 m.

Záver: Odoberala sa väčšia vrstva z nameraných (eufotická vrstva vs. epilimnion), t. j. **epilimnion**. Stanovená hĺbka vzorkovania bola 8,0 m. Odber vodného stĺpca **0 – 8 m**.

3. VN Veľká Domaša ROM1 (dátum odberu 29. 6. 2021):

Na odberovom mieste bola nameraná hĺbka vody 21,3 m. Údaje z merania teploty:

0 m (hladina):	25,4 °C
1 m:	25,4 °C
2 m:	25,2 °C
3 m:	24,7 °C
4 m:	24,3 °C
5 m:	23,2 °C
6 m:	20,7 °C
7 m:	19,0 °C
8 m:	17,4 °C
9 m:	16,8 °C

Pomocou Secchiho dosky bola stanovená priehľadnosť: 3,0 m. Vypočítala sa eufotická vrstva ($z_{eu} = 1,7 \times 3,0$), t. j. 5,1 m = cca 5 m. Pomocou hĺbkového merania teploty bola zaznamenaná skočná vrstva/metalimnion v hĺbke 5 m (pokles teploty o viac než 1°C). Epilimnion = 0 - 5 m.

Záver: Odoberala sa väčšia vrstva z nameraných (eufotická vrstva vs. epilimnion). Stanovená hĺbka vzorkovania bola **5,0 m (epilimnion = eufotická vrstva)**. Odber vodného stĺpca **0 – 5 m**.

Na všetkých sledovaných nádržiach sa zrealizovali vzorkovania dvakrát počas letnej sezóny 2021, a to v mesiacoch jún a august. Na VN Zemplínska Šírava a VN Veľká Domaša sa odber vzoriek v auguste uskutočnil len v horizonte 0-30 cm pri brehu, nakoľko v deň odberu boli poveternostné podmienky pre uskutočnenie hĺbkového odberu z člna nevyhovujúce (silný nárazový vietor). Odber vzoriek na lokalite VN Orava neprebehol v auguste vôbec, v dôsledku silných búrok pred ako aj v deň plánovaného vzorkovania.

Výsledky terénnych meraní teploty, stanovenia hĺbky na odberovom reprezentatívnom mieste, priehľadnosti, eufotickej vrstvy, skočnej vrstvy a stanovenia hĺbky vzorkovania na vybraných monitorovaných nádržiach sú uvedené v Tab. 5.

Stanovenie obsahu chlorofylu-a

Stanovenie obsahu chlorofylu-a sa uskutočnilo formou spektrofotometrie v súlade s metodikou STN ISO 10260. Filtrácia vzoriek povrchovej vody z príslušných sledovaných nádrží prebehla priamo v teréne, pričom filtre sa uchovávali do príchodu laboratória na suchom ľade pri teplote cca - 60 °C.

Namerané hodnoty obsahu chlorofylu-a na vybraných nádržiach sú uvedené v Tab. 6.

Počas odberu v mesiaci august na lokalite VN Orava, VN Zemplínska Šírava a VN Veľká Domaša vzorkovanie prebehlo len z hladiny v horizonte 0-30 cm, nakoľko boli zaznamenané na daných lokalitách nepriaznivé podmienky na odber z člna.

V mesiaci jún sa sledoval obsah chlorofylu-a na hladine a v hĺbkovo integrovaných vzorkách na všetkých vytypovaných nádržiach. Spektrofotometricky namerané hodnoty chlorofylu-a dosahovali takmer rovnaké hodnoty, či sa jednalo o vzorky z hladiny alebo vzorky odobrané hĺbkovo na VN Liptovská Mara, na vodárenskej nádrži Nová Bystrica (oba odbery v mesiacoch jún a august) a na VN Veľká Domaša vid' Tab. 6.

Na VN Liptovská Mara (august 2021) bola nameraná vyššia hodnota chlorofylu-a z hĺbkovo integrovaných vzoriek (9 µg/l) v porovnaní s hodnotou stanovenou na hladine (7,5 µg/l)

Na VN Orava (odber jún 2021), bola hodnota chlorofylu-a z hĺbkovo integrovaných vzoriek dvojnásobne vyššia (7,8 µg/l) ako nameraná hodnota z hladiny (3,9 µg/l).

Na VN Zemplínska Šírava (odber jún 2021) bola hodnota chlorofylu-a z hĺbkovo integrovaných vzoriek dokonca päťnásobne vyššia (26,1 µg/l), v porovnaní s hodnotou chlorofylu-a nameranou na hladine (5,4 µg/l).

Zhodnotenie meraní

Na základe vykonaných odberov a analýz sa zistilo, že najteplejšia bola hladinová vrstva. Do hĺbky teplota vodných vrstiev klesala a bolo možné sledovať priamu termickú stratifikáciu a následné rozdelenie vodného stĺpca na tri vrstvy epilimnion, metalimnion a hypolimnion.

K stabilite termálneho rozvrstvenia vody na sledovaných nádržiach prispieva rozdielna hustota a viskozita rôznych vrstiev vody. Medzi hlavné vplyvy, ktoré výrazne vplyvajú na premiešanie vrchných vrstiev vody ako epilimnionu má vertikálne prúdenie (striedanie otepľovania a ochladzovania vody počas dňa a noci) a vietor vyvolávajúci horizontálny prúd.

Horizontálne členenie vodných vrstiev má výrazný vplyv na obsah chlorofylu-a a fytoplanktónu. Výsledky poukazujú na opodstatnenosť vykonávať odbery vzoriek za účelom stanovenia chlorofylu-a z hĺbkovo integrovaných vzoriek v súlade s STN EN 16698 (2016).

V roku 2021 sa z našej strany nerealizoval odber vzoriek fytoplanktónu za účelom stanovenia objemovej biomasy. Tieto odbery budú vykonávať pracovníci SVP š.p. podľa aktuálneho programu monitorovania nádrží - Monitorovanie kvality povrchovej vody v rokoch 2022 - 2027. Za týmto účelom bol v roku 2021 vypracovaný Metodický pokyn pre pracovníkov SVP š.p., ktorí sa budú riadiť odberom vzoriek fytoplanktónu z vodných nádrží fytoplanktónu v súlade s STN EN 16698 (2016). Súčasťou daného metodického pokynu je i analýza vzoriek fytoplanktónu z vodných nádrží s cieľom stanovenia objemovej biomasy fytoplanktónu v súlade s STN EN 16695 (2016). Na základe metodického pokynu sa pracovníci SVP budú spolupodieľať na rozširovaní databázy slúžiacej pre hodnotenie fytoplanktónu z hľadiska stanovenia objemovej biomasy. Aktualizovaná databáza bude slúžiť v budúcnosti na revíziu hodnotiaceho prístupu z hľadiska ekologického potenciálu vodných nádrží na základe spoločenstva fytoplanktónu.

V budúcom roku 2022 plánujeme realizovať odbery za účelom stanovenia objemovej biomasy a stanovenia chlorofylu-a z hĺbkovo integrovaných vzoriek na vytypovaných nádržiach VN Nová Bystrica, VN Orava a VN Liptovská Mara. Súbor dát z prechádzajúcich rokov a novo získaných údajov bude slúžiť pre zahájenie a načrtnutie klasifikačných schém pre hodnotenie vodných nádrží z hľadiska fytoplanktónu s využitím objemovej biomasy.

Tab. 5: Terénne merania teploty, hĺbky, priehľadnosti, eufotickej a skočnej vrstvy na monitorovaných nádržiach.

nádrž	VN Orava		VN Liptovská Mara				VN Nová Bystrica				VN Zemplínska Šírava		VN Veľká Domaša	
ROM	ROM 1	ROM 2	ROM 1	ROM 2	ROM 1	ROM 2	ROM 1	ROM 2	ROM 1	ROM 2	ROM 1	ROM 2	ROM 1	ROM 2
dátum odberu	21.6.2021		22.6.2021		17.8.2021		24.6.2021		18.8.2021		29.6.2021		29.6.2021	
teplota 0 m/hladina (°C)	26,8	25,9	22,7	23,4	21,9	22,3	24,3	24,4	21,4	21,4	26,5	26,0	25,4	25,5
teplota hĺbka 1 m (°C)	26,1	23,8	21,8	23,0	21,9	22,4	24,0	23,9	21,5	21,4	26,4	26,0	25,4	25,3
teplota hĺbka 2 m (°C)	24,1	22,5	20,9	22,0	21,9	-	23,7	23,5	21,6	21,4	26,0	26,0	25,2	24,8
teplota hĺbka 3 m (°C)	19,1	20,3	19,1	19,8	21,9	22,4	20,1	19,2	21,4	21,3	25,2	25,6	24,7	24,5
teplota hĺbka 4 m (°C)	16,0	17,4	17,7	18,7	21,9	-	16,5	17,2	20,4	20,7	23,3	22,2	24,3	23,9
teplota hĺbka 5 m (°C)	14,4	16,1	16,8	17,6	21,1	22,2	14,9	14,2	19,4	19,4	21,4	19,9	23,2	22,9
teplota hĺbka 6 m (°C)	-	15,1	16,0	-	20,7	20,7	12,6	13,0	18,5	18,4	18,7	18,5	20,7	22,0
teplota hĺbka 7 m (°C)	-	-	-	-	19,8	20,3	11,5	11,2	18,0	17,4	18,0	17,5	19,0	19,7
teplota hĺbka 8 m (°C)	-	-	-	-	19,6	-	10,6	10,0	16,6	15,8	17,1	16,8	17,4	17,8
teplota hĺbka 9 m (°C)	-	-	-	-	19,3	-	9,8	9,7	14,5	13,4	16,9	-	16,8	16,6
teplota hĺbka 10 m (°C)	-	-	13,8	13,0	19,1	18,6	9,4	9,2	12,0	11,5	-	-	-	15,9
teplota hĺbka 11 m (°C)	-	-	-	12,3	18,4	-	8,7	-	10,3	-	-	-	-	15,6
teplota hĺbka 12 m (°C)	-	-	-	-	-	17,6	-	-	9,0	9,5	-	-	-	-
teplota hĺbka 13 m (°C)	-	-	-	-	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
teplota hĺbka 15 m (°C)	-	-	-	-	17,3	-	-	-	7,9	-	-	-	-	-

teplota hĺbka 17 m (°C)	-	-	-	-	16,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
teplota hĺbka 20 m (°C)	-	-	10,1	9,8	-	-	5,5	5,5	-	-	-	-	-	-
teplota hĺbka 22 m (°C)	-	-	-	-	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
hĺbka na odberovom mieste	23,9	16,6	32,0	24,6	30,0	29,0	48,0	36,3	51,0	34,0	10,0	9,0	21,3	23,0
prieľadnosť	4,0	3,1	6,0	6,0	3,0	3,0	4,0	3,8	2,5	2,5	2,1	2,1	3,0	3,0
eufotická vrstva	6,8	5,3	10,2	10,2	5,1	5,1	6,8	6,5	4,3	4,3	4,0	4,0	5,1	5,1
metalimnion/skočná vrstva	2,0	1,0	3,0	3,0	N	6,0	3,0	3,0	8,0	8,0	4,0	4,0	5,0	5,0
stanovená hĺbka vzorkovania	6,8	5,3	10,2	10,2	5,1	6,0	6,8	6,5	8,0	8,0	4,0	4,0	5,0	5,0

Vysvetlivky: ROM – reprezentatívne odberové miesto, N - nestanovené

Tab. 6: Stanovenie obsahu chlorofylu-a na vybraných nádržach

nádrž	VN Orava		VN Liptovská Mara		VN Nová Bystrica		VN Zemplínska Šírava		VN Veľká Domaša	
	21.6.2021	19.8.2021	22.6.2021	17.8.2021	24.6.2021	18.8.2021	29.6.2021	25.8.2021	29.6.2021	26.8.2021
obsah chlorofylu-a hladina (µg/l)	3,9	12,1	1,7	7,5	1,4	6,2	5,4	9,1	2,7	8,3
obsah chlorofylu-a integrovaná vzorka z ROM 1 a ROM 2 (µg/l)	7,8	N	< 1,3	9	< 1,3	5,8	26,1	N	2,5	N

Vysvetlivky: N – nestanovené v dôsledku nepriaznivého počasia, odber sa uskutočnil len z hladiny

5.Rekognoskácia, výber ROM a odbery vzoriek bentických bezstavovcov pre hodnotenie potenciálu vo vybraných HMWB, predovšetkým na malých tokoch

Osobitnou veľkou skupinou, ktorej je stále potrebné ešte venovať veľa pozornosti a práce, sú výrazne zmenené vodné útvary v typoch v rámci tokov s malou plochou povodia (10-100 km²). Jená sa o nížinné a pahorkatinné toky v ekoregiónne Panónskej panvy (typy P1M a P2M) a pahorkatinné aj podhorské toky a aj jeden horský tok v Karpatoch (K2M, K3M a K4M). Keďže mnohé útvary v rámci tejto skupiny boli revidované a kategorizované až ku koncu tvorby 3. VP (Mišíková Elexová 2019, 2020), priebežne boli v nich vykonávané výbery ROM (najprv na základe mapových podkladov a informácií SVP), rekognoskácie a odbery bentických bezstavovcov. Postupne boli vzorky vyhodnocované a takto prispeli spolu s terénnymi prieskumami jednak k finálnej kategorizácii VU a tiež k potvrdeniu vhodnosti zvolených ROM. V roku 2021 bol po zanalyzovaní vzoriek bentických bezstavovcov, odobratých v rokoch 2019 a 2020, skopletizovaný zoznam odobratých HMWB v rámci malých tokov, spolu s potvrdenými, resp. skorigovanými reprezentatívnymi odberovými miestami, prípadne s informáciou o stave vodnosti toku, alebo dosiahnutí dobrého ekologického stavu na základe bentických bezstavovcov.

Tabuľky 5 a 6 obsahujú zoznamy HMWB v kategórii malých tokov, plánovaných na odbery v rokoch 2019 a 2020, ktoré budú využívané pre hodnotenie stavu/potenciálu do nasledovného Vodného plánu. Obsahom tabuliek sú aj informácie získané jednak pri odbere, ale aj na základe analyzovaných vzoriek bentických bezstavovcov (vrátane zvolených ROM), ktoré boli zvolené ako relevantné pre hodnotenie hydromorfologických vplyvov v HMWB. Súčasťou sú taktiež údaje o hodnotení EP na základe ichtyofauny v zodpovedajúcich rokoch.

Na základe terénneho prieskumu sa v piatich vodných útvaroch ukázalo spoločenstvo bentických bezstavovcov ako nerelevantné, pričom zväčša sa jednalo o suché alebo takmer vyschnuté VU. V prípade vysokej miery zarastenia vodnou, resp. až suchozemskou makrovegetáciou, nie je možné uskutočňovať odbery dnových organizmov (rovnako odhad substrátu je úplne vylúčený). V šiestich prípadoch bol indikovaný vysoký stupeň vysychavosti, príp. malej vodnosti toku (poznámka/charakter v tabuľkách 5, 6), avšak vzorku bolo možné odobrať aj vyhodnotiť. Plánovaný odber Merašického potoka (SKN0136) sa neuskutočnil, keďže bol v priebehu prípravy 3. VP preradený medzi prirodzené VU. Všetky útvary s vykonaným odberom majú v tabuľkách priradené (v teréne zvolené a po odbere potvrdené) reprezentatívne odberové miesto s udaním riečného kilometra.

Výsledky analýz z odobratých vzoriek prispievajú k rozšíreniu databázy pre vytvorenie klasifikačných schém na hodnotenie potenciálu v HMWB kategórie malých tokov, pravdepodobne rozdelených do viacerých skupín, a to na základe typológie ale aj charakteru hydromorfologických vplyvov. Zatiaľ však bol v uvádzaných VU vyhodnotený ekologický stav na základe bentických bezstavovcov, pričom útvary s dosiahnutým dobrým ES (=2, resp. 1) by v prípade dosiahnutia dobrého stavu aj na základe ostatných relevantných prvkov kvality, mohli byť prekategorizované medzi prirodzené VU. Je však dôležité zamerať sa v nasledujúcich

rokoch na hodnotenie celkového stavu a najmä - vyhodnotiť potenciál na základe indikačného spoločenstva ichtyofauny (doterajšie hodnotenie EP na základe rýb je v tabuľkách 5 - 7) .

Tabuľka 5: Zoznam HMWB na odbery bentických bezstavovcov v r. 2019

Kód VU	typ	Názov VU	r. km (od)	r. km (do)	Dĺžka VU	Názov ROM	r. km ROM	Poznámka/ Charakter
SKB0111	P1M	OLŠAVA-6	6,5	0	6,50	Sačurov	0,60	
SKB0126	P1M	OŠVA	13,95	0	13,95	Cestný most Cejkov - Brehov	4,10	MZB nerelevantný
SKB0182	P1M	ŽIAROVNICA	15,7	0	15,7	Sobrance	1,50	ES _{MZB} =1
SKB0211	P1M	SOBRANECKÝ POTOK	8,7	0	8,7	Sobrance, časť Komárovce	0,7	
SKB0244	P1M	TOROŠKOV POTOK	8,8	0	8,80	Sejkov	0,50	Prebiehali úpravy brehov
SKB0262	P1M	TURSKÝ JAROK	8,9	0	8,90	Zbudza	1,20	málo vodný
SKM0097	P1M	ČÁRSKY POTOK	8,3	0	8,30	Kúty-Borský sv. Jur, poľná cesta	2,8	MZB nerelevantný
SKN0005	P1M	MALÁ NITRA	30,4	0	30,4	Nitriansky Hrádok, pod výpusťou VN	1,0	(v 2018 EP rýb=5)
SKN0076	P1M	ANDAČ	15,9	0	15,9	Andač	2,00	
SKR0159	P1M	ČANKOVSKÝ POTOK	7,1	0	7,10	Mýtno Ludany-most z Hontianskej Vrbice	0,20	
SKR0042	P1M	DEDINSKÝ POTOK	9,3	0	9,30	Čaka	1,2	
SKR0154	P1M	BAJTAVSKÝ POTOK	7	0	7,00	Kamenica nad Hronom	2,80	ES _{MZB} =2
SKW0037	P1M	PODHÁJSKY POTOK	15,80	0	15,80	Suchá nad Parnou	1,30	
SKW0050	P1M	RAČIANSKY POTOK	9,05	0	9,05	Vajnory	1,40	
SKM0103	P2M	DOLINSKÝ POTOK 6	6,4	0	6,40	Dojč	2,30	
SKM0107	P2M	DANKÁCKY POTOK	7,4	0	7,40	Prietrž - pod VN	0,4	
SKN0154	P2M	JELEŠNICA	7,8	0	7,8	ústie nad, cesta Horné Ozorovce-Prusy	1,2	
SKB0100	K3M	ROSUCKA VODA	11,5	0	11,50	Zborov	0,85	ES _{MZB} =2
SKH0071	K3M	KRIŽOVIANKA	11,95	0	11,95	Križovany pod	0,1	
SKH0117	K3M	ANTALOV POTOK	5,9	0	6,40	Vyšný Slavkov	1,30	
SKH0122	K3M	DUBOVICKÝ POTOK	7,4	0	7,40	Dubovica	0,2	
SKH0130	K3M	DOLINSKÝ POTOK-1	9,7	0	9,7	Klukkava pod	0,1	
SKI0058	K3M	DOBROČSKÝ POTOK	9,90	0	9,90	Dobroč pod	0,7	
SKP0024	K3M	LIPNÍK 1	7,6	0	7,60	Malý Lipník pod	0,1	ES _{MZB} =2
SKP0035	K3M	HRANIČNÁ	11	0	11,0	Mníšek nad Popradom	0,2	ES _{MZB} =2
SKP0044	K3M	MALÝ LIPNÍK	8,2	0	8,2	Stará Ľubovňa	0,1	
SKP0085	K3M	BELIANSKY POTOK-1	13,4	0	13,40	Spišská Belá pod (nad ústím do ramena Popradu)	0,15	
SKR0025	K3M	KREMICKÝ POTOK	19,2	9,1	10,10	Horná Ves	11,0	V 2019 EP rýb = 4
SKR0219	K3M	HNUSNÉ	11,2	0	11,20	Podbrezová, časť Štiavnička	0,60	ES _{MZB} =2
SKV0096	K3M	BIELY POTOK-2	3,2	0	3,20	Sučany pod	0,02	ES _{MZB} =2
SKV0112	K3M	KRIVSKÝ POTOK	8,8	0	8,8	Krivá, ústie nad	0,1	ES _{MZB} =2
SKV0287	K3M	NESLUŠANKA	12,7	0	12,70	Rudina nad	0,60	
SKV0294	K3M	RUDINSKÝ POTOK	11,6	0	11,60	Rudina pod - ústie	0,15	

ROM – reprezentatívne odberové miesto, ES_{MZB} – ekologický stav na základe bentických bezstavovcov, EP-ekologický potenciál MZB – makrozoobentos/bentické bezstavovce

Z plánovaných výrazne zmenených VU (zoraďené na konci tab. 6) sa z dôvodu nepriaznivej situácie v súvislosti s epidémiou COVID-19 nestihli do požadovaného obdobia vykonať odbery len zo štyroch útvarov – SKB0077 Hrabovčiek, SKB0264 Laborec, SKH0125 Kučmanovský potok a SKP0058 Hozelský potok. Plánovanie odberov v nich bolo presunuté na nasledovné najbližšie roky, nakoľko sa jedná o zatiaľ nemonitorované VU.

Tabuľka 6: Zoznam HMWB na odbery bentických bezstavovcov v r. 2020

Kód VU	typ	Názov VU	r. km (od)	r. km (do)	Dĺžka VU	Názov ROM	r. km ROM	poznámka
SKA0005	K2M	IDA	37,6	13,7	23,9	Komárovce	14,2	(v 2018 EP rýb=2)
SKB0094	K2M	ČIČAVA	15,15	10	15,15	Vranov nad Topľou	0,1	v 2019 EP rýb=3
SKH0136	K2M	MAROVKA	7,5	0	7,5	Ždaňa, most Trstené pri Hornáde	0,9	ES _{MZB} =2
SKI0108	K2M	TREBUŠOVSKÝ POTOK	15,7	0	15,7	Cestný most Chrastince - Koláre	1,3	
SKI0071	K2M	TRPINEC	16,05	0	16,05	Trpín pod	5,6	málo vodný; EP rýb=3
SKM0048	K2M	SUCHÝ POTOK-1	17,5	9,9	7,6	Lozorno nad	10,1	ES _{MZB} =1 ; EP rýb=2
SKR0086	K2M	ŽEMBEROVSKÝ POTOK	6,6	0	6,6	Žemberovce		Suchý, MZB nerelevantný
SKB0050	P1M	MALÁ KRČAVA	31,6	0	31,6	hraničný priechod Veľký Kamenec - Tarcaly	10,5	
SKB0118	P1M	TRNAVA 2	9,7	0	9,7	Sečovce		suchý
SKB0246	P1M	OLŠAVA 7	11,6	0	11,6	Jenkovce	0,4	
SKB0228	P1M	KAMENNÝ POTOK	8,5	0	8,5	Vinné most, pod hradom	2,35	ES _{MZB} =1
SKB0234	P1M	ORECHOVSKÝ POTOK	16,7	0	16,7	cestný most Kristy-Jenkovce	0,30	v 2020 EP rýb=5 ale Koromľa
SKB0138	P1M	VIŠŇOVSKÝ POTOK	7,1	0	7,1	Hriadky nad, cesta do Dvorianok	2,4	vysychavý
SKB0109	P1M	BAČKOVSKÝ POTOK	5,5	0	5,5	Parchovany	1,0	ES _{MZB} =2 ; EP rýb=5
SKB0127	P1M	MOČIARNY POTOK	13,5	0	13,5	Čefovce	2,0	Vysychavý EP rýb=5
SKI0105	P1M	TRSTIANSKY POTOK	9,6	0	9,6	Hontianske Moravce nad	2,2	ES _{MZB} =2
SKM0074	P1M	ĽBRADZNOVSKÝ POTOK	7,7	0	7,7	Ďeje		Suchý, MZB nerelevantný
SKM0085	P1M	OLIVA	5,2	0	5,2	Láb	0,5	
SKM0089	P1M	KRÁĽOV POTOK	7,2	0	7,2	Plavecké Podhradie	1,9	ES _{MZB} =2
SKM0057	P1M	SOLOŠNÍCKY POTOK	9,9	0	9,9	Sološnica pod	3,0	
SKN0082	P1M	DOBROTKA	13,3	0	13,3	Nitra-Nábr. Za hydrocentrálou	0,2	
SKN0136	P1M	MERAŠICKÝ POTOK						Preradený k PRIR
SKR0152	P1M	SVODÍNSKY POTOK	6	0	6	Gbelce nad	1,1	vysychavý
SKR0158	P1M	ULIČKA	6,3	0	6,3	Nový Tekov		Suchý, MZB nerelevantný
SKV0343	P1M	BÁBSKY POTOK	10,1	0	10,1	Báb, pod VN Báb	1,4	(v 2018 EP rýb=4)
SKM0104	P2M	ŠTEFANOVSKÝ POTOK	7,9	0	7,9	Štefanov	1,1	
SKM0106	P2M	DEBERNÍCKY POTOK	7,15	0	7,15	Prietrž	0,5	
SKN0155	P2M	SVITAVSKÝ POTOK	9,4	0	9,4	Svinná	0,15	
SKN0153	P2M	DUBNIČKA	11,2	0	11,2	Bánovce nad Bebravou	0,1	
SKN0152	P2M	KRŠTIANSKY POTOK	5,8	0	5,8	Veľké Krštany pod	2,5	vysychavý
SKB0077	K2M	HRABOVČÍK-2	7,0	0	7,0	ústie, prítok do VN Domaša	0,1	Presunuté EP rýb=2
SKB0264	K2M	LABOREC	121,07	112,3	8,77	Medzilaborce nad, Mierová ulica	113,3	Presunuté
SKH0125	K3M	KUČMANOVSKÝ POTOK	9,8	0	9,8	Ústie do Torisy	0,5	Presunuté
SKP0058	K3M	HOZELSKÝ POTOK	8,6	0	8,6	Poprad, Škultétyho ul.	1,2	Presunuté

ROM – reprezentatívne odberové miesto, ES_{MZB} – ekologický stav na základe bentických bezstavovcov, EP-ekologický potenciál MZB – makrozoobentos/bentické bezstavovce

Na rok 2021 boli naplánované ďalšie odbery bentických bezstavovcov v HMWB (tab. 7), pričom útvary v typoch K2S a P1S budú po analýzach podkladom pre hodnotenie potenciálu do ďalšieho vodného plánu (už existujúce hodnotiace schémy – tab. 2i-m). V posledných troch rokoch, ale aj v najbližších dvoch rokoch sú odbery zvlášť zamerané na typy malých tokov (P1M, P2M, K2M, K3M aj K4M), pre ktoré sa budú vytvárať klasifikačné schémy na hodnotenie potenciálu v rámci nasledovného Vodného plánu (v roku 2027).

Tabuľka 7: Zoznam HMWB na odbery bentických bezstavovcov v r. 2021

Kód VU	typ	Názov VU	r. km (od)	r. km (do)	Dĺžka VU	Názov ROM	r. km ROM	Poznámka/ Charakter
SKA0006	K2S	IDA	13,70	0,00	13,70	ústie, cest. most Janík nad	1,80	v 2019 EP rýb=2
SKR0012	K2S	SLATINA	4,70	0,00	4,70	Zvolen, vodomerná stanica	1,50	v 2019 EP rýb=3
SKS0022	K2S	BLH	24,20	0,00	24,20	ústie nad, cest. most Číž - Rimavská Seč	1,40	v 2019 EP rýb=2
SKB0152	P1S	ČIERNA VODA-4	23,00	0,00	23	ústie Stretávky pod	0,40	v 2019 EP rýb=5
SKB0161	P1S	OKNA	24,7	0,00	24,7	Senné nad, pod dolnými stupňami a rybníkmi	0,70	v 2019 EP rýb=3
SKR0019	P1S	PARÍŽ	39,8	0,00	39,8	Kamenný Most	1,8	v 2019 EP rýb=4
SKR0030	P1S	PODLUŽIANKA	19,9	0,00	1,9	Vyšné nad Hronom, ústie	0,01	v 2020 EP rýb=3
SKW0018	P1S	TRNÁVKA-2	28,90	0,00	28,90	Majcichov, cestný most Majcichov-Opoj	1,40	v 2019 EP rýb=2
SKM0014	P1M	MALINA	40,8	23,7	17,10	Vinohradok, Malacky pod	26,00	v 2020 EP rýb=2
SKM0023	P1M	MLÁKA	11,60	0,00	11,60	DNV, most Slobody	0,50	v 2019 EP rýb=2
SKH0041	K2M	MYSLAVSKÝ POTOK	19,5	0,00	19,50	Košice - most Slanecká ul. nad	1,10	v 2019 EP rýb=5
SKM0030	K2M	ZLATNICKÝ POTOK	13,3	0,00	13,30	Skalica pod	1,50	v 2019 EP rýb=5
SKN0008	K2M	HANDLOVKA	33,90	23,16	10,74	Handlová, nad ČOV	23,80	v 2020 EP rýb=5
SKR0026	K2M	KREMnickÝ POTOK	9,1	0,00	9,10	Šášovské podhradie	0,2	v 2019 EP rýb=2
SKV0123	K2M	TEPLIČKA-3	25,0	0,00	25,0	Trenčianska Teplá	7,0	v 2019 EP rýb=3
SKP0055	K3M	VRBOVSKÝ POTOK	11,3	0,00	11,30	VN Kežmarok pod	0,3	v 2020 EP rýb=3
SKB0253	P1M	STRÁŽSKÝ POTOK	6,5	0	6,5	Ústie nad - cestný most Strážske-Voľa	0,6	Presunuté
SKP0060	K4M	ŠTRBSKÝ POTOK	5,6	0	5,6	ústie	0,2	Presunuté
SKS0109	K3M	DOBŠINSKÝ POTOK	6,0	0	6,0	Dobšiná, ústie	0,1	Presunuté

ROM – reprezentatívne odberové miesto, EP-ekologický potenciál

Posledné tri útvary sa opäť kvôli nepriaznivej pandemickej situácii nestihli ovzorkovať a budú teda presunuté na neskoršie obdobie.

V nasledujúcich troch rokoch (2022 – 2024) sú ešte v rámci Rámcového Programu monitorovania na roky 2022 – 2027 naplánované rekognoskácie, odbery a analýzy v HMWB tak, aby

- v novomonitorovaných útvaroch boli vhodne zvolené ROM
- rozšírili databázu pre vytváranie klasifikačných schém, hodnotiacich potenciál na základe bentických bezstavovcov v malých tokoch v nasledujúcom plánovacom období
- boli použité na vyhodnotenie potenciálu v HMWB a na preverenie ROM aj klasifikačných schém nielen na základe bentických bezstavovcov, ale aj rýb.

Tabuľka 8 obsahuje zoznam 38 HMWB v kategórii tokov, v ktorých sú na rok 2022 naplánované odbery a analýzy bentických bezstavovcov, a to s prevahou v typoch malých tokov (1 K4M, 8 K3M, 22 K2M a 2 P1M). naplánované sú aj 2 stredne veľké toky (1 P1S, 1 P2S) a 3 veľké toky (2 P1V a 1 K3V). Predbežne sa plánuje v roku 2023 uskutočniť odbery HMWB v 14 tokoch a v 7 tokoch v roku 2024. To sa však môže meniť podľa úspešnosti odberov v závislosti od hydrologických, poveternostných ale aj pandemických podmienok.

Tabuľka 8: Zoznam HMWB, plánovaných na rok 2022 pre rekognoskácie, výber ROM a odber vzoriek bentických bezstavovcov

KÓD	TYP	Názov VÚ	Charakter	rkm_od	rkm_do	dĺzka_VU
SKA0014	K2M	ČEČEJOVSKÝ POTOK	HMWB	24,8	0	24,8
SKB0018	P1S	TRNÁVKA-1	HMWB_ZO	28,4	0	28,40
SKB0028	K2M	ŠIBSKÁ VODA	HMWB	14,90	0	14,90
SKB0058	K2M	HRIŠOV	HMWB_ZO	11,0	0	11
SKB0088	K2M	MEDZIANSKY POTOK	HMWB_ZO	10,2	0	10,2
SKB0093	K2M	ONDALÍK	HMWB	17,4	0	17,4
SKB0253	P1M	STRÁŽSKY POTOK	HMWB	6,5	0	6,5
SKD0020	K2M	VYDRICA	HMWB	8,1	0	8,1
SKH0083	K3M	LIPIANSKY POTOK	HMWB_ZO(?)	11,6	0	11,6
SKH0104	K2M	BRANSKO	HMWB_ZO	8,9	0	8,9
SKH0125	K3M	KUČMANOVSKÝ POTOK	HMWB_ZO	9,8	0	9,8
SKI0026	K3M	ŠTIAVNICA-2	HMWB	57,4	46,9	10,5
SKI0034	K2M	BEBRAVA-2	HMWB	11,6	0	11,6
SKI0036	K2M	STRACINSKÝ POTOK	HMWB	13,05	0	13,05
SKI0048	K2M	KOSIHOVSKÝ POTOK	HMWB	12,7	0	12,7
SKI0056	K2M	ŠŤAVICA	HMWB	12,5	0	12,5
SKI0082	K2M	ČEKOVSKÝ POTOK	HMWB	15,2	0	15,2
SKI0091	K2M	MAŠKOVÁ	HMWB	23,7	0	23,7
SKI0117	K2M	MUČÍNSKY POTOK	HMWB	11,25	0	11,25
SKM0021	P2S	TEPLICA-3	HMWB	8,7	0	8,7
SKM0040	P1M	UNÍNSKY POTOK	HMWB	16,3	0	16,3
SKN0004	V3(P1V)	NITRA	HMWB_ZO	111,8	0	111,8
SKN0045	K2M	LEHOTSÝ POTOK	HMWB	9,8	0	9,8
SKP0058	K3M	HOZELSKÝ POTOK	HMWB	8,6	0	8,6
SKP0060	K4M	ŠTRBSKÝ POTOK	HMWB	5,6	0	5,6
SKR0009	K3M	SLATINA	HMWB_ZO	48,0	41,4	6,6
SKR0034	K3M	ĽUPČICA	HMWB	12,6	0	12,6
SKR0114	K2M	RICHNAVA	HMWB_ZO	12,7	0	12,7
SKS0061	K2M	HONSKÝ POTOK	HMWB_ZO	9,15	0	9,15
SKS0081	K2M	KONSKÝ POTOK-1	HMWB	9,9	0	9,9
SKV0006	V1(K3V)	VÁH	HMWB_ZO	302,0	264,5	37,5
SKV0148	K3M	VADIČOVSKÝ POTOK	HMWB_ZO	15,3	0	15,3
SKV0163	K3M	SKLABINSKÝ POTOK	HMWB	17,6	0	17,6
SKV0223	K2M	PAPRADNIANKA	HMWB	11,39	0	11,39
SKV0314	K2M	SOBLAHOVSKÝ POTOK	HMWB_ZO	11,8	0	11,8
SKV0447	K2M	KRIVOKLÁTSKY POTOK	HMWB_ZO	15,5	0	15,5
SKW0001	V3(P1V)	MALÝ DUNAJ	HMWB	126,7	119	7,7
SKW0044	K2M	PARNÁ	HMWB	37,05	22,6	14,45

6. Predbežné výsledky k „Dodatočnému posúdeniu vplyvu vybraných MVE na rieke Hron“

V rámci riešenia zadania MŽP na vypracovanie štúdie Dodatočné posúdenie vplyvu vybraných MVE na rieke Hron“, ku ktorému sme pristúpili okamžite po obdržaní zadania z MŽP SR (t. j. v apríli 2021), sme začali s terénnou rekognoskáciou, spojenou s odbermi bentických bezstavovcov a bentických rozsievok v termíne od 19. do 22. apríla 2021. Na základe predbežného výberu potrebných monitorovacích úsekov a miest (mapové podklady, dostupné doterajšie výsledky z Monitorovania a hodnotenia stavu/potenciálu útvarov povrchových vôd Slovenska) bolo potrebné veľmi urýchlene odobrať najmä jarné vzorky bentických bezstavovcov, aby sa zabránilo u organizmov temporálnej fauny (vodný hmyz) dosiahnutiu štádií imág/dospelcov, kedy väčšina druhov opustí vodné prostredie a tak po výraznom znížení diverzity spoločenstva makrozoobentosu/bentických bezstavovcov dôjde ku značnému skresleniu výsledkov. Zároveň bolo potrebné sa podľa možnosti vyhnúť zvýšeným jarným stavom v toku Hron, jednak v dôsledku dažďov, ale tiež v dôsledku navýšenia prietokov vplyvom topenia snehu v okolí Hrona a najmä jeho horských prítokov. Keďže k vylietavaniu imág vodného hmyzu môže dochádzať pri teplejšom počasí už koncom apríla, je vždy veľmi dôležité pri plánovaní akýchkoľvek výskumov a monitorovaní brať uvedené okolnosti do úvahy a zamerať sa pri reprezentatívnych jarných odberoch indikačného makrozoobentosu na obdobie už od februára. Pri komplexných monitorovaniach celého spoločenstva makrozoobentosu za účelom využitia jeho indikačných vlastností, je takmer zbytočné rátať s obdobím od mája do septembra, pretože v teplých mesiacoch je diverzita znížená o množstvo vyletených druhov, čo nepriaznivo skresľuje výsledky. Vo vzorke zostáva prevažne permanentná fauna, a teda veľa indikátorov menej náročných na kvalitu a stav vody, kým indikátori s vyššími nárokmi na kvalitu vody ale aj na pôvodnosť hydromorfologických podmienok bývajú vyletení (napr. zástupcovia pošvatiek, podeniak, potočníkov, dvojkrídlovcov).

V prípade našich jarných odberov boli vodné stavy len mierne zvýšené a nebol pozorovaný hromadný výlet imág, avšak nižšie prietoky boli pri jesennom odbere - a to v prípade bentických bezstavovcov v termíne od 18. do 22. 10. 2021, pri odbere bentických rozsievok od 7. do 10. 9. 2021. Zároveň sa pristúpilo aj k pravidelným mesačným odberom fyzikálno-chemických ukazovateľov a k odberom fytoplanktónu vo vegetačnej sezóne a prieskum makrofytov sa vykonával v lete od 6. do 8. júla 2021 v 25 lokalitách. Vykonávané boli aj merania hĺbky a rýchlosti prúdenia v konkrétnom mieste odberu bentických bezstavovcov, pre účely zistenia miery závislosti štruktúry spoločenstva od rýchlosti prúdenia (vplyv spomalenia prúdenia, resp. vzdutia).

Cieľom odberov uskutočnených pre riešenie zadania bolo vybrať vhodné miesta na odber vzoriek a získať podporné údaje zo všetkých ovplyvnených aj vzťažných úsekov (spolu 20 odberových lokalít) pre posúdenie kumulatívneho vplyvu MVE na Hrone. Zároveň bolo účelom aj zvoliť vhodné reprezentatívne odberové miesta pre novo-vzniknuté výrazne zmenené vodné útvary (SKR0222 a SKR0223) a využiť ich pre získanie údajov na účely tvorby nových

klasifikačných schém na hodnotenie ekologického potenciálu (Hron) v dvoch HMWB. Práve vzhľadom na intenzívne využívanie Hrona z hľadiska ich hydroenergetického potenciálu sa pristúpilo už v predchádzajúcom roku k zmene vymedzenia vodných útvarov na toku Hron (Mišíková Elexová a kol., 2020).

Nanovo bolo na Hrone vymedzených a kategorizovaných 7 VÚ (tab. 9), z toho 2 výrazne zmenené útvary so zmiernujúcimi opatreniami a 5 prirodzených útvarov, resp. prirodzených po realizácii nápravných opatrení. Tabuľka obsahuje aj príslušnosť daného útvaru k typu, vymedzenie hraníc útvarov v riečnych kilometroch a stanovené reprezentatívne odberové miesta.

Tabuľka 9: Návrh nového rozdelenia toku Hron na vodné útvary, so zreteľom na hydromorfologické úpravy.

	KÓD	Charakter	TYP	R.km od	R.km do	ROM	R.km ROM	Poznámka k lokalizácii
1	SKR0001	PR_NO	K4S	280,0	255,0	Valkovňa	261,3	od prameňa - po Heľpa/Pohorelá
2	SKR0002	PR_NO	K3S	255,0	225,0	Bujakovo	227,2	od Heľpa/Pohorelá – po Brezno-Bujakovo
3	SKR0003	PR_NO	R0(K2V)	225,0	183,4	Medzibrod, most	195,7	od Brezno-Bujakovo - po Slovenskú Ľupču
4	SKR0222	HMWB_ZO	R1(K2V)	183,4	140,0	Hronská Breznica	142,6	od Slovenskej Ľupče - po Trnavú Horu/pod MVE Hronská Dúbrava
5	SKR0004	PR	R1(K2V)	140,0	82,0	Brehy	93,8	od Trnavej Hory/pod MVE Hronská Dúbrava - po Hronský Beňadik
6	SKR0223	HMWB_ZO	R2(P1V)	82,0	35,0	Želiezovce, cestný most Želiezovce - Sikenica	35,7	od Hronského Beňadika - po Želiezovce
7	SKR0005	PR	R2(P1V)	35,0	0,0	Kamenica nad Hronom	1,7	od Želiezoviec - po ústie

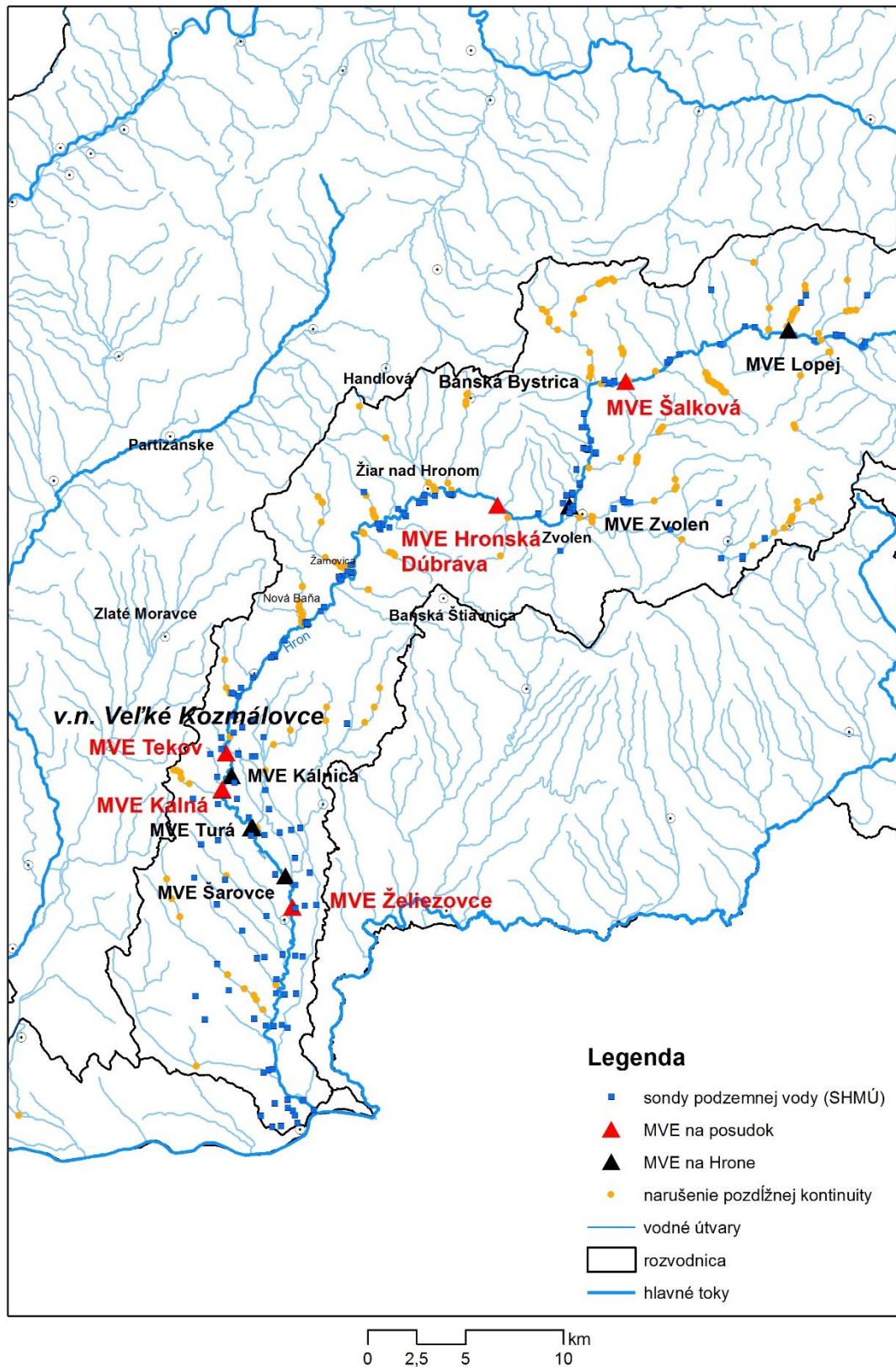
ROM – reprezentatívne odberové miesto

Práve zvýraznené HMWB SKR0222 a SKR0223 sú výrazne ovplyvnené množstvom MVE na svojich úsekoch. Zoznam MVE, ktorých vplyv bol v rámci monitorovania rieky Hron sledovaný, sa nachádza v tab. 10 (oranžovo podfarbené), spolu s údajmi o ich lokalizácii v rámci vymedzených útvarov. Súčasťou tabuľky sú aj lokalizácie všetkých 20 odberových miest v rámci vymedzených útvarov, pričom sa vzorkovali aj vzťažné lokality v prirodzených VU (bez priameho vplyvu MVE), aby bolo možné porovnať s nimi údaje získané z ovplyvnených lokalít.

Vo vymedzenom HMWB SKR0222 sa sledoval vplyv troch MVE (Šalková, Zvolen a Hronská Dúbrava) a v rámci HMWB SKR0223 - piatich MVE (Kozmálovce, Tekov, Kalná nad Hronom, Šárovce a Želiezovce). V blízkosti MVE Kalná n/Hronom sa navyše nachádzajú ešte 2 MVE – Kálnica (nad Kalnou) a Turá (pod Kalnou), avšak vzhľadom na bezprostrednú blízkosť ich umiestnenia (obr.3), nebolo možné, resp. ani efektívne voliť ďalšie odberové miesta.

Tabuľka 10: Odberové miesta pre posúdenie vplyvu MVE na riekku Hron

KÓD	TYP	rkm_od	rkm_do	dlzka_VU	Charakter_VU		R km odber. miesta	SZŠ	VZD
SKR0003	R0(K2V)	225,0	183,4	41,6	PR_NO	Hron - Šáľková / vzťažná lokalita	185,80	48°45'14.21"S	19°15'54.11"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - nad MVE Šáľková	182,30	48°44'30.81"S	19°13'43.13"V
						MVE Šáľková	180,80	48°44'15.969"S	19°12'28.416"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - pod MVE Šáľková	180,30	48°44'13.18"S	19°12'3.89"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - MVE Zvolen nad	157,60	48°35'18.05"S	19° 7'44.87"V
						MVE Zvolen	156,80	48°34'54.12"S	19°07'16.591"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - MVE Zvolen - pozdĺž derivačného kanála	154,80	48°34'19.35"S	19° 6'22.58"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - pod MVE Zvolen	153,60	48°33'46.72"S	19° 6'24.48"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - MVE Hronská Dúbrava nad	145,30	48°33'57.45"S	19° 0'40.60"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - MVE Hronská Dúbrava - vzdutie	143,70	48°34'21.97"S	18°59'21.57"V
						MVE Hronská Dúbrava	143,10	48°34'30.247" S	018°59'17"V
SKR0222	R1(K2V)	183,4	140,0	43,4	HMWB_ZO	Hron - MVE Hronská Dúbrava pod	142,60	48°34'43.74"S	18°59'8.02"V
SKR0004	R1(K2V)	140,0	82,0	58,0	PR	Hron - Hronský Beňadik - Psiare (nad MVE Kozmálovce) / vzťažná	80,70	48°19'32.13"S	18°33'2.33"V
						MVE Kozmálovce	73,70	48°16'07.907"S	18°31'41.677"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Kozmálovce pod (zároveň MVE Tekov nad)	72,70	48°15'43.96"S	18°31'45.03"V
						MVE Tekov	70,70	48°14'49.397"S	18°31'28.937"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Tekov pod	70,00	48°14'30.08"S	18°31'36.99"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Kalná nad Hronom nad	63,90	48°12'13.33"S	18°31'25.92"V
						MVE Kalná nad Hronom	63,60	48°12'04.792"S	18°31'23.417"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Kalná nad Hronom - pozdĺž deriv. kanála	63,20	48°11'53.79"S	18°31'32.60"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Kalná nad Hronom pod (nad vtokom Ďurského potoka)	62,10	48°11'27.19"S	18°31'30.35"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Šárovce nad	45,40	48° 7'6.87"S	18°37'43.81"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Šárovce vzdutie	43,80	48° 6'25.79"S	18°38'37.00"V
						MVE Šárovce	43,10	48°06'07.633" S	18°39'03.085"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Šárovce pod (zároveň MVE Želiezovce nad)	41,80	48° 5'35.47"S	18°39'36.48"V
						MVE Želiezovce	38,10	48°04'05.272"S	18°40'08.75"V
SKR0223	R2(P1V)	82,0	35,0	47,0	HMWB_ZO	Hron - MVE Želiezovce pod	37,60	48° 3'45.94"S	18°40'2.41"V
SKR0005	R2(P1V)	35,0	0,0	35,0	PR	Hron – Hronovce / uzáverový profil	29,2	48° 0'17.55"S	18°40'12.68"V



Obr. 3: Zobrazenie MVE na rieke Hron (zdroj: materiál k zadaniu na vypracovanie Štúdie „Dodatočné posúdenie vplyvu vybraných MVE na rieke Hron“, MŽP SR)

Situácia na rieke Hron je zdokumentovaná na fotografiách z rekognoskácie a odberov (obr. 4)



Obr. 4a: Hron - nad MVE Šalková



objekt MVE Šalková s rybovodom



pod MVE Šalková



odber makrozoobentosu pod MVE Šalková



Obr. 4b: Hron – nad haťou MVE Hronská Dúbrava



Hronská Dúbrava pod MVE



Obr. 4c: Hron – nad MVE Zvolen



objekt MVE Zvolen



pod MVE Zvolen



Obr. 4d: Hron – nad MVE Tekov



pod MVE Tekov



Obr. 4e: Hron – nad MVE Kalná nad Hronom pod MVE Kalná nad Hronom



Obr. 4f: Hron – nad MVE Šárovce



nad haťou MVE Šárovce – vzdutie

objekt MVE Šárovce s rybovodom



Obr. 4g: Hron – nad MVE Želiezovce (= pod MVE Šárovce) objekt MVE Želiezovce



pod MVE Želiezovce



Obr. 4h: Hron – Hronovce / uzáverový profil (PRIR VU)

Na základe identifikovaných organizmov spoločenstva makrozoobentosu v odobratých vzorkách za jarne obdobie v Hrone boli vypočítané hodnoty 5 – 11 metrík (obsiahnutých v klasifikačných schémach pre hodnotenie ekologického stavu, počet metrík závisí od príslušnosti k typu podľa tab. 11) a následne po prepočítaní na pomer ekologickej kvality (EQR=hodnota v intervale 0;1) boli zatriedené do tried ekologického stavu na základe bentických bezstavovcov (Tab. 11).

Tabuľka 11: Predbežné výsledky hodnotenia ekologického stavu na základe makrozoobentosu v odberových miestach Hrona

kód VÚ	typ VÚ	Počet metrík	Odberové miesto	Dátum odberu	EQR	ES _{MZB}
SKR0003	R0(K2V)	11	Hron - Šalková nad MVE (nad výustou)	19-4-21	0,6190468	2
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - Šalková nad MVE (pod výustou)	19-4-21	0,7539071	2
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - Šalková pod MVE	20-4-21	0,7831373	2
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - MVE Zvolen nad	19-4-21	0,6396699	2
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - MVE Zvolen (pozdĺž derivácie)	19-4-21	0,5799767	3
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - MVE Zvolen (pod deriváciou)	19-4-21	0,704199	2
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - Hronská Dúbrava nad	19-4-21	0,583831	3
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - MVE Hronská Dúbrava pod	19-4-21	0,523022	3
SKR0222	R1(K2V)	8	Hron - MVE Hronská Dúbrava (vzdutie)	22-4-21	0,2841369	4
SKR0004	R1(K2V)	8	Hron - Psiare (nad VN Kozmálovce)	20-4-21	0,5511368	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - MVE Tekov nad (pod VN Kozmálovce)	20-4-21	0,5379528	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - MVE Tekov pod	20-4-21	0,481031	3
SKR0005	R2(P1V)	5	Hron - Kalná nad Hronom	20-4-21	0,5552507	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - Kalná nad Hronom (pozdĺž derivácie)	20-4-21	0,4504376	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - Kalná nad Hronom (pod deriváciou)	20-4-21	0,5124586	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - MVE Šarovce nad	21-4-21	0,5151082	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - MVE Šarovce (vzdutie)	21-4-21	0,4061817	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - Želiezovce nad (MVE Šarovce pod)	21-4-21	0,4534887	3
SKR0223	R2(P1V)	5	Hron - MVE Želiezovce pod	21-4-21	0,4775383	3
SKR0005	R2(P1V)	5	Hron - Hronovce	21-4-21	0,4829662	3

ES_{MZB} – ekologický stav na základe bentických bezstavovcov, MZB – makrozoobentos/benické bezstavovce

Pre oba HMWB, kategorizované len v minulom roku, bude však potrebné po zhromaždení robustnejšej sady dát vytvoriť nové klasifikačné schémy, na hodnotenie potenciálu. Zatiaľ sa však pre účely porovnania elektrárňami neovplyvnených a ovplyvnených lokalít v pozdĺžnom profile Hrona využili hodnotiace systémy pre prirodzené útvary, pričom vidieť zhoršenie situácie v prípade vzdutí (vyššie EQR, príp. aj ES_{MZB}).

Na základe makrozoobentosu nebol v rýchlejšie prúdiacom SKR0222 dosiahnutý dobrý ekologický stav pozdĺž derivácie MVE Zvolen, v okolí MVE Hronská Dúbrava (nad aj pod) a dokonca vo vzdutí MVE H. Dúbravy ani len priemerný stav. V pomalšom SKR0223 bol na všetkých miestach zistený priemerný ES, pričom najnižšia hodnota EQE/hraničiaca s EQR pre zlý ES bola zaznamenaný vo vzdutí MVE Šarovce.

Jesenné vzorky sa zatiaľ spracovávajú a budú vyhodnotené v budúcom roku.

Podobne na základe identifikovaných organizmov spoločenstva fytobentosu v odobratých vzorkách na jar v Hrone boli vypočítané hodnoty troch metrík (obsiahnutých v klasifikačných schémach pre hodnotenie ekologického stavu) a následne po prepočítaní na pomer ekologickej kvality (EQR=hodnota v intervale 0;1) boli zatriedené do tried ekologického stavu na základe bentických rozsievok/fyto**b**entosu (Tab. 12a). Aj tu bolo pozorované zhoršenie situácie vo vzdutých úsekoch (vyššie EQR, príp. aj ES_{FB}).

Tabuľka 12a: Predbežné výsledky hodnotenia ekologického stavu na základe fytob**entosu v odberových miestach Hrona**

kód VÚ	typ VÚ	Odberové miesto	Dátum odberu	EQR	ES _{FB}	Poznámka
SKR0003	R0(K2V)	Hron - Šalková nad (nad výustou)	19. 4. 2021	1	1	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - Šalková nad (pod výustou)	19. 4. 2021	0,8	2	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - Šalková pod	20. 4. 2021	0,93	1	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - MVE Zvolen nad	19. 4. 2021	0,8	2	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - MVE Zvolen (pozdĺž derivácie)	19. 4. 2021	0,87	2	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - MVE Zvolen (pod deriváciou)	19. 4. 2021	0,8	2	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - Hronská Dúbrava nad	19. 4. 2021	0,73	2	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - MVE Hronská Dúbrava pod	19. 4. 2021	0,73	2	
SKR0222	R1(K2V)	Hron - MVE Hronská Dúbrava (vzdutie)	22. 4. 2021	0,73	2	prázdne schránky rozsievok 10%
SKR0004	R1(K2V)	Hron - Psiare (nad VN Kozmálovce)	20. 4. 2021	0,67	3	
SKR0223	R2(P1V)	Hron - MVE Tekov nad (pod VN Kozmálovce)	20. 4. 2021	0,8	2	
SKR0223	R2(P1V)	Hron - MVE Tekov pod	20. 4. 2021	0,73	2	
SKR0005	R2(P1V)	Hron - Kalná nad Hronom	20. 4. 2021	0,73	2	
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Kalná nad Hronom (pozdĺž derivácie)	20. 4. 2021	0,73	2	
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Kalná nad Hronom (pod deriváciou)	20. 4. 2021	0,67	3	
SKR0223	R2(P1V)	Hron - MVE Šarovce nad	21. 4. 2021	0,73	2	
SKR0223	R2(P1V)	Hron - MVE Šarovce (vzdutie)	21. 4. 2021	0,8	2	prázdne schránky rozsievok 10%
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Želiezovce nad (MVE Šarovce pod)	21. 4. 2021	0,8	2	
SKR0223	R2(P1V)	Hron - MVE Želiezovce pod	21. 4. 2021	0,67	3	
SKR0005	R2(P1V)	Hron - Hronovce	21. 4. 2021	0,73	2	

ES_{FB} – ekologický stav na základe bentických rozsievok, FB – fyto**b**entos/benické rozsievky

Bentické rozsievky (zástupcovia fyto**b**entosu) ako primárni producenti riečného ekosystému a takisto aj konzumenti spoločenstva makrozoobentosu majú vlastnosti, vďaka ktorým sú ideálnymi organizmami využívajúcimi sa pri hodnotení ekologických podmienok. Sú citlivé na jemné zmeny environmentálnych podmienok a jedným z najväčších stresorov, ktorý ovplyvňuje tieto organizmy je aj prehradenie pričnými stavbami. Ekologická konektivita sa môže narúšať výstavbou a prevádzkou VE, ktoré modifikujú režim toku, morfológiu koryta, teplotu vody a tiež ovplyvňujú transport a depozíciu sedimentu. Premena prúdivého prostredia na stojatú vodu môže mať mnohé následky ktoré ovplyvňujú primárnu produkciu. Dôsledkom redukcie prietokových podmienok sa výrazne ovplyvňuje alebo mení dostupnosť habitatov a tiež rôznych zdrojov napr. dostupnosť svetla sa mení medzi plytkými a hlbšími časťami toku. Rozsievky ako primárne producenti, reagujú na koncentrácie nutrientov

v prostredí a bentické bezstavovce okrem kumulovaného organického znečistenia dokážu indikovať a žiaľ aj negatívne reagovať na hydrologické a morfológické nepriaznivé zmeny. Jedným z takýchto negatívnych javov je zníženie rýchlosti prúdenia ale aj prietoku v tokoch a s tým súvisiace úpravy koryta.

Študovanú vzťažnú lokalitu Hron Šalková nad výustou a lokalitu Hron Šalková pod MVE možno považovať za neovplyvnené. Nachádzajú sa na začiatku sledovaného longitudálneho profilu rieky Hron. Štruktúra druhového spoločenstva rozsievok tu potvrdila veľmi dobrý ekologický stav. Na lokalite Hron - Šalková nad (pod výustou) možno konštatovať zhoršenie podmienok, pravdepodobne kvôli lokálnemu zdroju znečistenia.

V pozdĺžnom profile toku, čo vedie ku zmenám v štruktúre biologických spoločenstiev, u bentických rozsievok je pozorovateľný trend zmeny: veľmi dobrý ekologický stav toku (1) na dobrý ekologický stav (2), u makrozoobentosu z dobrého na priemerný. Výnimkou sú tri lokality, kde bol bentickými rozsievkami zaznamenaný priemerný ekologický stav: Hron - Psiare (nad VN Kozmálovce), Hron - Kalná nad Hronom (pod deriváciou) a Hron - MVE Želiezovce pod. Podobným príkladom sú aj lokality vo vzdutí hladiny resp. nad vzdúvajúcim objektom Hron - MVE Hronská Dúbrava (vzdutie) a Hron - MVE Šarovce (vzdutie). Tieto miesta charakterizovalo zvýšené percento mŕtvych rozsievok vo vzorke, pravdepodobne kvôli netypickému prostrediu pre dané lokality. Lokalitu Hron - MVE Šarovce (vzdutie) možno charakterizovať absenciou kamenného substrátu a prítomnosťou vegetácie, t.j. zmenami v kvantite a kvalite dostupných habitatov.

Nápomocná pri objasnení úlohy abiotických faktorov podieľajúcich sa na tvorbe spoločenstiev môže byť funkčná klasifikácia založená na zastúpení funkčných skupín (gíld) rozsievok.

Výrazný posun v proporcii gíld rozsievok bol zaznamenaný na lokalite Hron - MVE Zvolen (pod deriváciou). Podiel taxónov rezistentných voči rýchlosti prúdenia a nižšej koncentrácii nutričov v štruktúre spoločenstva poklesol a naopak sa zvýšil podiel pohyblivých druhov, senzitívnych k disturbanciám. Niektoré odborné publikácie uvádzajú priamoúmerný vzťah medzi pohyblivými taxónmi rozsievok a prítomnosťou jemného sedimentu (dôsledok sedimentácie pri spomalení prúdenia vplyvom MVE). Pohyblivé taxóny rozsievok bývajú pozorované v prostredí s vyšším obsahom nutričov a vyšším organickým znečistením, čo je tiež následok spomaleného prúdenia, zvyšovania teploty aj sedimentácie.

Princípom stanovenia ekologického stavu na základe fytoplanktónu je určenie priemerného pomerného zastúpenie vybraných skupín siníc a rias (Cyanophyta, Chromophyta, Chlorophyta a Euglenophyta), priemernej celkovej abundancie a priemernej koncentrácie chlorofylu-*a* počas vegetačného obdobia apríl až október.

V roku 2021 sa fytoplanktón sledoval na 15 lokalitách, v období jún až október, čiže päťmesačný interval z vegetačného obdobia (tab. 12b).

Tabuľka 12b: Predbežné výsledky hodnotenia ekologického stavu na základe fytoplanktónu odberových miestach Hrona

kód VÚ	typ VÚ	Odberové miesto	Dátumy odberu	EQR	ES _{FP}
SKR0222	R1(K2V)	Hron - Šalková (nad výústou) (OM2)	22. 6., 6. 7., 3. 8., 7. 9., 5. 10. 2021	1,00	1
SKR0222	R1(K2V)	Hron - MVE Zvolen nad (OM1)	22. 6., 6. 7., 3. 8., 7. 9., 5. 10. 2021	1,00	1
SKR0222	R1(K2V)	Hron - MVE Hronská Dúbrava vzdutie (OM2)	22. 6., 6. 7., 3. 8., 7. 9., 5. 10. 2021	0,73	2
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Psiare (nad VN Kozmálovce (OM1)	23. 6., 7. 7., 4. 8., 8. 9., 6. 10. 2021	0,67	2
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Kozmálovce nad vzdutím pri hrádzi (OM2)	23. 6., 7. 7., 4. 8., 8. 9., 6. 10. 2021	0,67	2
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Kozmálovce pod (OM3)	23. 6., 7. 7., 4. 8., 8. 9., 6. 10. 2021	0,60	3
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Tekov pod (OM2)	23. 6., 7. 7., 4. 8., 8. 9., 6. 10. 2021	0,60	3
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Kalná nad Hronom nad (OM1)	23. 6., 7. 7., 4. 8., 8. 9., 6. 10. 2021	0,53	3
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Kalná nad Hronom (pozdĺž derivácie) (OM2)	23. 6., 7. 7., 4. 8., 8. 9., 6. 10. 2021	0,53	3
SKR0223	R2(P1V)	Hron - Kalná nad Hronom (pod deriváciou) (OM3)	23. 6., 7. 7., 4. 8., 8. 9., 6. 10. 2021	0,53	3
SKR0223	R2(P1V)	Hron - MVE Šarovce nad (OM1)	24. 6., 8. 7., 5. 8., 9. 9., 7. 10. 2021	0,53	3
SKR0224	R2(P1V)	Hron - MVE Šarovce vzdutie (OM2)	24. 6., 8. 7., 5. 8., 9. 9., 7. 10. 2021	0,67	2
SKR0225	R2(P1V)	Hron - Želiezovce nad (MVE Šarovce pod) (OM3)	24. 6., 8. 7., 5. 8., 9. 9., 7. 10. 2021	0,67	2
SKR0223	R2(P1V)	Hron - MVE Želiezovce pod (OM2)	24. 6., 8. 7., 5. 8., 9. 9., 7. 10. 2021	0,53	3
SKR0005	R2(P1V)	Hron - Hronovce (OM1)	24. 6., 8. 7., 5. 8., 9. 9., 7. 10. 2021	0,47	3

ES_{FP} – ekologický stav na základe fytoplanktónu, FP – fytoplanktón

Doposiaľ je hodnotenie na základe fytoplanktónu spracované podľa typov VÚ len v kategórii veľkých nížinných tokoch do 200 m (P1V), nakoľko sa tu predpokladá dostatočná doba zdržania pre rozvoj fytoplanktónu. Tri monitorované lokality na Hrone Hron - Šalková (nad výústou) (OM2), Hron - MVE Zvolen nad (OM1) a Hron - MVE Hronská Dúbrava vzdutie (OM2) patria do typu VÚ R1(K2V), napriek tomu sme hodnotenie ekologického stavu podľa fytoplanktónu kvôli porovnaniu v rámci longitudinálneho profilu použili aj na týchto troch monitorovaných lokalitách.

Monitorované spoločenstvo fytoplanktónu sa vyznačovalo najvyššou abundanciou rias patriacich do skupín Chromophyta a Chlorophyta. Rozsievkové spoločenstvo, patriace do skupiny Chromophyta, môžeme hodnotiť ako bohaté v prípade všetkých monitorovaných lokalít, v letnom období vzorkovania v júni a júli, s výnimkou štyroch Hron - MVE Hronská Dúbrava vzdutie (OM2), Hron - Psiare (nad VN Kozmálovce (OM1), Hron - Šalková (nad výústou) (OM2) a Hron - MVE Zvolen nad (OM1). Zaujímavosťou bolo sledovať vysokú abundanciu, monokultúrneho spoločenstva invázneho druhu rozsievky *Skeletonema potamos* (C. I. Weber) Hasle na lokalitách Hron – Hronovce (OM1) a Hron - MVE Šarovce nad (OM1).

Výrazný nárast abundancie v prípade chlorokokálnych rias sme sledovali v letných mesiacoch jún a júl. V spoločenstve rias na monitorovaných lokalitách dominovali väčšinou bežne sa vyskytujúce kokálne, bičíkaté i vláknité riasy, ako napríklad *Desmodesmus* spp. či *Coelastrum* spp.. Na väčšine sledovaných lokalít počas júnového monitorovania z bičíkatých rias výrazne dominoval druh *Pandorina morum* (O. F. Müller) Bory, vyskytujúci sa hojne v mezotrofných a eutrofných vodách. Najvyššia abundancia, 11990 b/ml, spomínanej bičíkatej riasy bola na lokalite Hron - Kozmálovce pod (OM3) (s dátumom odberu 23. 6. 2021).

V októbri sme na lokalite Hron Kozmálovce nad MVE (OM1) zaznamenali výskyt vláknitej sinice *Oscillatoria limnetica*, celková abundancia siníc na danej lokalite dosiahla najvyššiu hodnotu 3120 b/ml zo všetkých sledovaných vzoriek počas celého monitorovacieho obdobia.

Z hľadiska hodnotenia ekologického stavu na sledovaných lokalitách môžeme hovoriť o lokalitách Hron - Šalková (nad výustou) (OM2) a Hron - MVE Zvolen nad (OM1) ako neovplyvnených, nachádzajúce sa na začiatku sledovaného profilu rieky Hron. Zloženie fytoplanktónu tu potvrdilo veľmi dobrý ekologický stav (1). Dobrý ekologický stav bol dosiahnutý na základe fytoplanktónu na piatich lokalitách Hron - MVE Hronská Dúbrava vzduť (OM2), Hron - Psiare (nad VN Kozmálovce (OM1), Hron - Kozmálovce nad vzduť pri hrádzi (OM2), Hron - MVE Šarovce vzduť (OM2) a Hron - Želiezovce nad (MVE Šarovce pod) (OM3). Priemerný ekologický stav (3) z hľadiska hodnotenia fytoplanktónu bol zaznamenaný na väčšine monitorovaných lokalít, celkovo na ôsmich lokalitách ako je uvedené v Tab. 12b. Tieto monitorované miesta boli charakterizované zvýšenou abundanciou zelených rias (Chlorophyta) a rozsievok (Chromophyta), kedy išlo o dominanciu rôznych druhov cyklických rozsievok, počas analýz v juni a júli.

Priebežne sa analyzujú vybrané fyzikálno-chemické ukazovatele a vykonávajú sa hydrologické merania a analýzy ďalších biologických parametrov, ktoré však budú pokračovať aj v roku 2022 až do letného obdobia. Až po získaní všetkých údajov bude možné ich sumárne vyhodnotiť.

7. Aktualizácia hodnotiacej klasifikačnej schémy pre ekologický potenciál v melioračných (kanálových) sústavách podľa makrofytov

Metodika hodnotenia ekologického potenciálu podľa makrofytov bola vypracovaná v roku 2013, viď Mišíková Elexová a kol. (2013). V súvislosti s revíziami a aktualizáciami zoznamu vodných útvarov, ale aj so získavaním ďalších informácií z výsledkov monitorovania stavu/potenciálu povrchových vôd nastala potreba aktualizovať aj dané hodnotenie. Metodika sa používa pre skupinu vodných útvarov, reprezentujúcich melioračné (kanálové) sústavy. Hlavným cieľom ich vybudovania bolo predovšetkým odvodňovanie, ale aj zavlažovanie príľahlej, poľnohospodársky využívanéj krajiny. Na väčšine kanálov bol vybudovaný systém hatí a čerpacích staníc, slúžiacich na reguláciu vody. Viaceré kanále sú dotované hlavne zrážkovou vodou, resp. priesakmi podzemnej vody a sú vybudované najmä v intenzívne poľnohospodársky využívanéj južnej oblasti Slovenska. Preto, prirodzene mnohé z nich patria k eutrofným vodám. Kanále ako nový prvok v krajine majú okrem hlavnej funkcie aj nemenej významnú ekologickú funkciu. Viaceré predstavujú cenné biokoridory a sú domovom vzácných rastlinných a živočíšnych spoločenstiev. Zároveň, niektoré sú súčasťou chránených území, vrátane území NATURA 2000. Preto je dôležité okrem ich hlavnej funkcie (odvodňovanie/zavlažovanie územia) podporiť aj ich ekologickú hodnotu pre okolité prostredie.

Ide o umelé vodné útvary (AWB), pričom dané hodnotenie môže byť použité aj pre niektoré výrazne zmenené vodné útvary (HMWB) rovnakého charakteru.

Postup aktualizácie

V súvislosti s aktualizáciou vodných útvarov do 3. Vodného plánu, bol pripravený zoznam vodných útvarov, reprezentujúcich melioračné (kanálové) sústavy. Zároveň boli vybrané lokality pre prieskumy makrofytov, reprezentujúce dané vodné útvary, ktoré boli použité na následné štatistické spracovanie.

Pre účely hodnotenia ekologického potenciálu sa aktualizovala databáza indikátorov používanéj metriky – referenčného indexu (RI), resp. modulu makrofytov (M_{MP}), ktorý vyjadruje RI v škále hodnôt (0 - 1). Databázu bolo nutné aktualizovať vzhľadom na zoznam indikátorov ako aj ich kategorizáciu v rámci využívanéj metriky. Pre potreby štatistického spracovania, podľa aktualizovanej databázy, bolo nutné vopred v spolupráci s oddelením hodnotenia vôd, pripraviť výpočtový algoritmus v internom databázovom systéme (NRLsys) pre vybranú metriku.

Pre následné štatistické analýzy bola pripravená databáza výsledkov FCHKP pre zvolené prieskumy. Pre potreby kategorizácie indikátorov sa vykonalo štatistické testovanie Pearsonových korelácií v programe STATISTICA (StatSoft Inc. 2011). Po štatistickom spracovaní bola zvolená výsledná databáza indikátorov. Na základe zvolenej databázy boli vykonané štatistické analýzy pre potreby aktualizácie klasifikačnej schémy.

Výsledky aktualizácie metódy

Celkove bolo vybraných 44 vodných útvarov (VÚ), kategórie AWB. Spoločenstvo makrofytov je v nich reprezentované panónskou flórou, aj keď dva vodné útvary (SKA002, SKI0106) sú zatriedené ako typ K2M. Zároveň sa jedná predovšetkým o malé vodné útvary, dva vodné útvary (SKR0045, SKW0029) sú klasifikované ako stredné. Pre následné štatistické spracovanie bolo vybraných 155 vzoriek prieskumov vodných makrofytov, vykonaných v rokoch 2014 - 2019. K daným prieskumom bola zaradená aj lokalita (Kyštor - Holíč pod), monitorovaná v roku 2010, nakoľko sa vo vyššie uvedenom období nesledovala. Identifikácia vzoriek je uvedená v minuloročnej správe (Mišíková Elexová a kol. 2020). Do zoznamu bolo nakoniec priradené aj prieskumné miesto (Pravostranný priesakový kanál VDG - Čuňovo), ktoré je súčasťou vodného útvaru SKD0017. Tento vodný útvar nespadá oficiálne do kategórie AWB. Dané odberové miesto bolo využité pri odvodení klasifikačnej schémy, nakoľko svojím charakterom a hodnotám FCHPK reprezentuje „spoločenstvo čistých vôd“. Celkový počet spracovaných VÚ vzrástol na 45, spolu reprezentujúcich 156 prieskumov.

Pre účely hodnotenia ekologického potenciálu bol zvolený referenčný index (Schaumburg et al. 2004). Daný index bol už v minulosti modifikovaný na podmienky Slovenska pre účely hodnotenia ekologického stavu (Oťahelová 2004). Autorka pri úprave kategorizácie taxónov vychádzala zo svojich poznatkov a dostupných výsledkov z monitorovania, zameraného na nížinné oblasti Slovenska. Podstatou je rozdelenie taxónov do troch skupín. Skupinu druhov A reprezentujú taxóny, ktoré dominujú na lokalitách v „referenčnom“ stave. Z tejto skupiny vylúčila taxóny, ktorých ťažisko rozšírenia je v znečistených vodách. Skupinu druhov B predstavujú taxóny širokej ekologickej amplitúdy, ako aj tie, ktoré majú ťažisko v stredne ovplyvnených stanovištiach. Do tejto kategórie bola zaradená aj väčšina helofytov, ktoré majú ekologické adaptácie na striedanie výšky vodnej hladiny a časť vegetačného cyklu majú v terestrických podmienkach. Zároveň tam zaradila aj druhy, ktoré nevedela ohodnotiť na základe svojich poznatkov. Skupinu druhov C reprezentujú druhy, ktoré majú výrazné ťažisko na človekom ovplyvnených stanovištiach, resp. sú to neofytné, invázne druhy. Dané rozdelenie troch kategórií vypracovala pre 4 skupiny tokov – 1. hlavný veľký tok, 2. vedľajší veľký tok, 3. hlavný malý tok a 4. vedľajší malý tok.

Pre účely hodnotenia ekologického potenciálu pre vybranú skupinu VÚ sme vychádzali z kategorizácie spracovanej Dr. Oťahelovou V (4 skupina – vedľajší malý tok) ako aj ekologických charakteristík druhov makrofytov (Haslam 1987, Hejný a kol. 2000) a vláknitých rias (John et. al. 2002). Zároveň sme zúročili aj naše niekoľkoročné poznatky z monitorovania daných vodných útvarov. Najväčšie zmeny boli vykonané v kategorizovaní skupiny C. V rámci hodnotenia sme sa zamerali hlavne na 2 negatívne javy – **zvýšené znečistenie** a **šírenie nepôvodných, invázných taxónov**. Preto v skupine C dominujú taxóny, ktoré tolerujú zvýšené znečistenie a samotné invázne taxóny. Nejedná sa čisto o trofické znečistenie, ktoré je pre mnohé útvary prirodzené, v dôsledku intenzívneho poľnohospodárstva v okolitej krajine. Ide nám skôr o organický podiel znečistenia, ktorý je v závislosti od jednotlivých indikátorov viac, alebo menej spojený s trofickým znečistením. Z tohto dôvodu bol do tejto skupiny zaradený aj skupinový indikátor – *Bacteria filamentosa*. Okrem baktérií aj niektoré vláknité riasy a vyššie cievnaté rastliny tolerujú najmä vyššie koncentrácie organicky viazaných nutrientov. Tie sa do vody dostávajú najmä pri zlej manipulácii s organickými hnojivami, nesprávnom uskladnení a manipulácii odpadových produktov zo živočíšnej výroby, nevhodným nakladaním s digestátom, či nelegálnym prečerpávaním žúmp. Preto boli vybrané najmä druhy, ktoré

tolerujú aj prostredie znečistené splaškovými vodami. Následné opatrenia by mali byť ciele na zníženie takéhoto znečistenia.

Zároveň sme indikátory (invázne rastliny) rozšírili aj o terestrické rastliny, ktoré sú prítomné v brehových porastoch ako napr. *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria* sp., *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, t. j. vyskytujúce sa na rovnakom stanovišti ako sledované makrofyty (helofyty). Taxóny, ktoré netolerujú dané znečistenie, resp. nie sú invázne boli z tejto skupiny vylúčené a preradené do skupiny B. Pri viacerých taxónoch sme sa rozhodovali o ich kategorizácii do skupiny C, najmä z pohľadu znečistenia. Vybrali sme hlavne tie, ktoré sú sústredené v koryte (hydrofyty) a teda okrem chemizmu v sedimente sú ovplyvňované aj chemizmom okolitej vody. Zároveň sú to taxóny, ktoré majú schopnosť aj zvyšovať svoju abundanciu/biomasu v znečistenom prostredí, vid' Tab. 13. Preto sme tam nezaradili taxóny (helofyty), ako napr. *Glyceria maxima*, *Rorippa palustris* či *Sparganium erectum*, ktoré tiež pomerne dobre tolerujú znečistenie. Na druhej strane, na rozdiel od väčšiny už vybraných druhov skupiny C, je silne znečistené prostredie pre ich rozvoj už limitujúce.

Tab. 13: Indikátory organického znečistenia

BACTERIA
<i>Bacteria filamentosa</i>
<i>Sphaerotilus dichotomus</i> (Cohn) Migula <i>Sphaerotilus natans</i> Kütz. (<i>Sphaerotilus</i> sp.)
ALGAE
<i>Cladophora</i> sp.
<i>Stigeoclonium tenue</i> (C.Agardh) Kützing
<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus (<i>Ulva</i> sp.)
TRACHEOPHYTA
<i>Lemna minor</i> L.
<i>Potamogeton crispus</i> L.
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner
<i>Zannichellia palustris</i> L.

Nakoľko vznikla potreba hodnotiť okrem primárne umelých vodných útvarov aj niektoré výrazne zmenené vodné útvary, ponechali sme v databáze aj taxóny, charakteristické skôr pre rieky ako kanále, vid' napr. *Caltha palustris*, *Glyceria fluitans*, *Ranunculus trichophyllus*, *Veronica beccabunga* a ďalšie. Zároveň, na základe malých skúseností s druhmi zelených rias triedy Charophyceae, sme ponechali v databáze tie, ktoré sú uvedené v zozname indikátorov sapróbneho indexu v ČSN 757716 (1998) a druh *Nitellopsis obtusa*, kategorizovaný Dr. Oľahelovou. Všetkých 14 druhov danej triedy je zaradených do skupiny A.

Celkove má databáza cca 143 indikátorov, začlenených do nasledovných 3 skupín: A (55), B (68) a C (20) s 10 indikátormi znečistenia a 10 inváznymi druhmi. Skupina B je najpočetnejšia a predstavujú ju taxóny širokej ekologickej amplitúdy a taxóny viac-menej indiferentné k znečisteniu. Skupinu A predstavujú taxóny vzácne, chránené, resp. negatívne reagujúce na znečistenie (napr. *Iris pseudacorus*, riasy triedy Charophyceae). Takže v skupine A sú zaradené aj chránené taxóny, schopné do istej miery tolerovať znečistenie, vid' napr. *Butomus umbellatus* (LC), *Myriophyllum verticillatum* (NT), *Nuphar lutea* (VU), kategórie ohrozenia

podľa Eliáš a kol. (2015). Tolerancia týchto taxónov je oveľa slabšia než u vybraných indikátorov skupiny C. Skupina C zahŕňa indikátory znečistenia a invázne taxóny.

V rámci vypracovania databázy bola pri 3 druhoch veľmi diskutabilná ich kategorizácia, preto sme zhotovili 3 verzie databázy líšiace sa kombináciou kategorizácie týchto druhov.

1. verzia: *Ceratophyllum demersum* (kategória C),
Myosotis scorpioides agg. a *Veronica anagalis-aquatica* (kategória A)
2. verzia: *Ceratophyllum demersum* (kategória B),
Myosotis scorpioides agg. a *Veronica anagalis-aquatica* (kategória A)
3. verzia: *Ceratophyllum demersum* (kategória C),
Myosotis scorpioides agg. a *Veronica anagalis-aquatica* (kategória B)

Zároveň bola pripravená databáza výsledkov FCHPK pre zvolené prieskumy, využitá pre následné štatistické analýzy. Pre 45 vodných útvarov, reprezentujúcich 156 prieskumov makrofytov bola pripravená matrica výsledkov FCHPK reprezentujúca ich priemerné hodnoty za sledované obdobie. Rovnako bola pripravená matrica priemerných výsledkov M_{MP} pre každý vodný útvar za sledované obdobie, získaných pre 3 verzie databázy indikátorov (M_{MP1} , M_{MP2} a M_{MP3}). Pred samotným testovaním sme z výsledkov prieskumov využili len tie, kde sa nenachádzali invázne taxóny, nakoľko sme chceli sledovať práve negatívny vplyv znečistenia u vybraných taxónov. Preto bolo z počtu 45 vodných útvarov využitých 41, nakoľko v 4 VÚ sa nachádzali aj invázne taxóny.

Na vyhodnotenie sme použili Pearsonov korelačný koeficient, ktorý vyjadruje mieru lineárnej závislosti hodnôt M_{MP} a vybraných fyzikálno-chemických ukazovateľov (Tab. 14). Išlo o ukazovatele organického znečistenia (BSK_5 a $CHSK_{Cr}$) a nutrienty. Z nutrientov sme si všímali hlavne celkové hodnoty dusíka a fosforu, nakoľko je v nich obsiahnutý aj organický podiel.

Tab. 14: Pearsonove korelácie metriky M_{MP} a vybraných ukazovateľov, hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

metrika	FCHPK						
	BSK_5	$CHSK_{Cr}$	N	N-NH ₄	N-NO ₃	P	P-PO ₄
M_{MP1}	-0,30	-0,22	0,00	-0,24	0,15	-0,30	-0,26
M_{MP2}	-0,34	-0,23	-0,07	-0,33	0,10	-0,34	-0,29
M_{MP3}	-0,31	-0,15	-0,11	-0,29	0,01	-0,29	-0,26

Poznámka: Indexy M_{MP} (1-3), sú stanovené v závislosti od použitej testovanej databázy. Signifikantné korelácie sú zvýraznené boldom (n = 41).

Signifikantné korelácie s vybranými ukazovateľmi boli zistené v rámci dvoch testovaných databáz. Celkove dosiahli korelačné koeficienty nízke hodnoty, čo je prirodzene spôsobené aj vplyvom samotnej kategorizácie taxónov, najmä skupiny A a využívaním substrátu ako primárneho zdroja živín pre väčšinu indikátorov. V rámci skupiny A sú zatriedené aj chránené taxóny, schopné tolerovať istý stupeň znečistenia. Zároveň, väčšina indikátorov skupín A a C patrí k druhom zakoreneným v substráte, využívajúcich prirodzene jeho živiny a preto nie sú

striktné závislé od chemizmu okolitej vody. Aj napriek tomu sme s pomedzi troch testovaných databáz mohli vybrať jednu, ktorá podľa korelácií najlepšie vystihuje negatívny vplyv znečistenia (databáza verzia 2), vid' Tab. 14. Kompletný zoznam indikátorov je uvedený v Prílohe 1.

Po výbere databázy sme sa sústredili na aktualizáciu klasifikačnej schémy. Pre odvodenie klasifikačnej schémy sme využili všetkých 156 prieskumov. Hodnoty M_{MP} sa pohybovali v rozsahu hodnôt (0,15 – 0,87), s priemernou hodnotou 0,52. V Tab. 15 sú uvedené získané štatistické charakteristiky spracovaného súboru výsledkov.

Tab. 15: Štatistické charakteristiky (n = 156).

	M_{MP}
MIN	0,15
MAX	0,87
PRIEMER	0,52
10. percentil	0,33
25. percentil	0,45
50. percentil (MED)	0,53
75. percentil	0,62
90. percentil	0,69

Pri aktualizácii klasifikačnej schémy sme vychádzali z:

1. údajov štatistického spracovania prieskumov
2. definícií MEP, GEP a priemerného EP, uvedených v RSV
3. druhového zloženia reprezentovaného prieskumami pre navrhované hranice EP
4. princípu výpočtového algoritmu zvolenej metriky (M_{MP})

Na základe vyššie uvedeného postupu sme navrhli MEP, GEP a zvyšné hranice pre hodnotenie EP. Zároveň sme sa pokúsili charakterizovať jednotlivé triedy EP, na základe výskytu indikátorov, začlenených do troch kategórií.

MEP = 1. trieda EP

Výskyt indikátorov skupiny C je zanedbateľný v porovnaní s výskytom indikátorov skupiny A, resp. sú prítomné len indikátory skupiny A a B, príp. len A.

RSV: Hodnoty príslušných biologických prvkov kvality čo najviac zodpovedajú hodnotám zisťovaným v najbližšie porovnateľnom type útvaru povrchovej vody vzhľadom na fyzikálne podmienky, ktoré vyplývajú z umelých alebo výrazne zmenených charakteristík vodného telesa.

GEP = 2. trieda EP

Zastúpenie indikátorov skupiny C je menšie, resp. porovnateľné so zastúpením indikátorov skupiny A. Prípadne, sú prítomné len indikátory skupiny B, resp. skupín B a C a vtedy je výskyt taxónov skupiny C zanedbateľný.

RSV: Vyskytujú sa malé zmeny v hodnotách príslušných biologických prvkov kvality v porovnaní s hodnotami zodpovedajúcimi maximálnemu ekologickému potenciálu.

Priemerný EP = 3. trieda EP

Zastúpenie indikátorov skupiny C je väčšie, v porovnaní so zastúpením indikátorov skupiny A, pričom indikátory skupiny C patria medzi dominantné taxóny. Prípadne, sa vo vzorke môžu vyskytovať len indikátory skupín B a C a vtedy navrhnutá hodnota M_{MP} zohľadňuje narušenie spoločenstva makrofytov, ktoré je väčšie ako pri dobrej kvalite.

RSV: Existujú stredne veľké zmeny v hodnotách príslušných biologických kvalitatívnych prvkov v porovnaní s hodnotami zistenými pri maximálnom ekologickom potenciáli. Tieto hodnoty sú podstatne viac narušené ako hodnoty zistené pri dobrej kvalite.

Zlý EP = 4. trieda EP

Zastúpenie indikátorov skupiny C je dominantné v porovnaní zastúpením indikátorov skupiny A. Prípadne sa vo vzorke nachádzajú len indikátory skupín B a C, pričom vzhľadom na hodnoty M_{MP} predstavujú výraznejšiu negatívnu odchýlku od GEP ako pri priemernom EP.

Veľmi zlý EP = 5. trieda EP

Vo vzorke sa nachádzajú len indikátory skupiny C, resp. lokalita je bez indikátorov vplyvom antropogénnej činnosti.

Na základe vyššie uvedeného sme pre odvodenie MEP použili hodnotu 90. percentilu ($M_{MP} = 0,69$) a pre odvodenie GEP hodnotu 25. percentilu ($M_{MP} = 0,45$). Pri odvodení GEP sme zohľadnili aj výpočtový algoritmus v prípade hodnoty RI = 0,00 ($M_{MP} = 0,50$). Daná hodnota sa môže zistiť v prípade rovnakého pomerného zastúpenia indikátorov skupín A a C, zároveň aj v prípade výhradného zastúpenia indikátorov skupiny B. Prvý prípad opisuje skôr teoretickú možnosť vzhľadom na zatriedenie indikátorov, kedy je veľmi malá pravdepodobnosť rovnakého pomerného zastúpenia indikátorov skupín A a C. Druhý prípad je už viac pravdepodobný a vtedy nie je dôvod danú lokalitu posudzovať horšou triedou ako GEP, nakoľko nebol identifikovaný žiaden z posudzovaných negatívnych vplyvov – znečistenie a prítomnosť invázných taxónov. Následne, na základe rozdielu medzi 1. a 2. triedou EP bola priamou úmerou stanovená aj hraničná hodnota medzi 3. a 4. triedou EP ($M_{MP} = 0,21$). Takto získaná hodnota ($M_{MP} < 0,21$) reprezentuje zlý a veľmi zlý EP, podľa vyššie opísaných charakteristík spoločenstva. Hraničné hodnoty medzi vyššími triedami boli odvodené expertným posúdením, ktorého základ bolo zadefinovanie 5 triedy EP. Hodnota 5 triedy je na základe výpočtu stanovená pre hodnotu ($M_{MP} = 0,00$), t.j. výhradné zastúpenie indikátorov skupiny C. Preto bola hraničná hodnota medzi 4. a 5. triedou stanovená pre ($M_{MP} > 0,00$). V nasledovnej Tab. 16 je uvedená aktualizovaná klasifikačná schéma.

Tab. 16: Klasifikačná schéma pre hodnotenie melioračných sústav na základe makrofytov

Ekologický potenciál	Trieda EP	M_{MP}
Maximálny (MEP)	I	$\geq 0,69$
Dobrý (GEP)	II	$\geq 0,45$
Priemerný	III	$\geq 0,21$
Zlý	IV	$> 0,00$
Veľmi zlý	V	$= 0,00$

Poznámka: Veľmi zlý EP je aj v prípade úplnej absencie makrofytov, podľa posúdenia zapríčinennej antropogénnou činnosťou.

Celkove, hodnotenie EP podľa makrofytov zohľadňuje prítomnosť troch skupín indikátorov na danej lokalite. Cieľom aktualizácie databázy indikátorov a klasifikačnej schémy bolo zabezpečiť dosiahnutie GEP pre lokality, kde indikátory skupiny C (invázne taxóny a taxóny indikujúce znečistenie) nebudú prevažovať v spoločenstve. Zároveň organické znečistenie je posudzované aj vybranými fyzikálno-chemickými ukazovateľmi (BSK₅ a CHSK_{Cr}), podľa princípu „horší“ zatrieduje.

Na druhej strane, na základe kategorizácie indikátorov, ich vzájomného pomeru zisteného na lokalite, vyplývajú isté obmedzenia navrhnutého hodnotenia. Tak napr. pri prítomnosti indikátorov skupín B a C, je nutná výrazná prevaha indikátorov skupiny B, aby bol dosiahnutý GEP. Vychádzame už aj z toho, že samotná neprítomnosť indikátorov skupiny A poukazuje na narušenie spoločenstva makrofytov. A naopak, v prípade väčšieho a rovnomerného výskytu indikátorov všetkých 3 skupín, môže dôjsť k stavu, že aj pri menšej prevaha indikátorov skupiny C oproti A bude lokalita zaradená v GEP. Tento stav na lokalite sa nemusí považovať výhradne za zlý, nakoľko je tu vysoká biodiverzita a bude záležať na ďalšom vývoji spoločenstva v zmysle zmien pomerného zastúpenia indikátorov.

Dr. Oľahelová (2004) navrhla pre RI isté minimálne požiadavky na jeho použitie pre hodnotenie ES. Podstatnou bola prítomnosť minimálne 4 indikátorov na lokalite. Navrhnuté hodnotenie EP je zamerané na sledovanie indikátorov znečistenia a invázne taxóny v lokalitách, ktoré môžu byť vplyvom antropogénnych zmien aj druhovo chudobné. Preto je potrebné zvážiť, ako druhovo chudobné či bohaté majú byť posudzované vodné útvary a zároveň, ako interpretovať výsledok hodnotenia pre malý počet druhov. Dané kritériá sa nedajú presne stanoviť, aj AWB či HMWB by si mali zachovať istú mieru druhovej diverzity. Jednoznačne však vieme negatívne posúdiť EP v prípade úplnej absencie indikátorov spôsobenej antropogénnou činnosťou. Daný stav je absolútne neprípustný a preto je hodnotený ako 5. trieda (veľmi zlý) EP. Dané minimálne požiadavky sme odvodili od požiadaviek prípustných pre GEP, kde by mal byť zabezpečený aj istý stupeň druhovej diverzity. Ako minimálnu požiadavku navrhujeme prítomnosť aspoň 3 indikátorov s príslušnou hodnotou abundancie (SUM PME \geq 6). Lokality, ktoré danú požiadavku nespĺňajú nemôžu byť hodnotené ako GEP, podľa aktualizovanej klasifikačnej schémy. Ide o málo pravdepodobný stav. V prípade, že by nastal, je možné zhodnotiť dané lokality rovnako ako v prípade ES aspoň z pohľadu invázných taxónov, riešeného v návrhu nápravných/zmierňujúcich opatrení.

Na záver, v nasledovných Tab. 17 až 20 uvádzame na ukážku výber prieskumov reprezentujúcich rôzne hodnoty M_{MP} : maximálnu (MEP), blízku 25. percentilu (GEP) a najnižšiu (reprezentujúcu 4. triedu, t.j. zlý EP). V tabuľkách sú uvedené len indikátory RI, t.j. zvyšné taxóny neuvádzame. Dominantné taxóny sú zvýraznené boldom: PME = 4 (10-50%), PME = 5 (nad 50%). Pre doplnenie uvádzame aj ďalšie stupne stanovenia abundancie (PME): 1 (1 až 5 samostatných jedincov), 2 (6 až 10 samostatných jedincov, resp. 1 až 5 menších kolónií) a 3 (viac než 10 samostatných jedincov, viac než 5 menších kolónií; celkove do 10 % pokryvnosti).

Tab. 17: Borovský kanál – Dubovany (30.5.2014), $M_{MP} = 0,87$ (1 trieda EP, MEP)

PME	taxón	Kategória	Indikačná skupina
3	<i>Berula erecta</i>	A	
5	<i>Callitriche cophocarpa</i>	A	
2	<i>Iris pseudacorus</i>	A	
4	<i>Myosotis scorpioides agg.</i>	A	
4	<i>Phalaris arundinacea</i>	B	
2	<i>Potamogeton crispus</i>	C	znečistenie
1	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	A	

Na lokalite bolo prítomných 7 indikátorov. Dominantné taxóny sú zo skupín A a B. Indikátor skupiny C bol zriedkavý (do 5 menších kolónií).

Tab. 18: Kanál Revišťa-Bežovce, cestný most Bežovce-Záhor (28.6.2018), $M_{MP} = 0,68$ (2 trieda EP, GEP)

PME	taxón	Kategória	Indikačná skupina
4	<i>Butomus umbellatus</i>	A	
3	<i>Cladophora sp.</i>	C	znečistenie
2	<i>Lemna minor</i>	C	znečistenie
3	<i>Lycopus europaeus</i>	B	
3	<i>Lysimachia nummularia</i>	B	
2	<i>Lythrum salicaria</i>	B	
2	<i>Myriophyllum spicatum</i>	B	
3	<i>Najas marina</i>	B	
3	<i>Phalaris arundinacea</i>	B	
5	<i>Potamogeton nodosus</i>	A	
4	<i>Sparganium erectum</i>	B	
2	<i>Spirodela polyrhiza</i>	B	

Hodnota $M_{MP} = 0,68$ je už hraničná medzi 1 a 2 triedou EP. Na lokalite bolo prítomných 12 indikátorov. Dominantné taxóny sú zo skupín A a B. Zastúpenie indikátorov skupiny C je výrazne menšie v porovnaní s indikátormi skupiny A.

Tab. 19: Záhumenický potok – Gajary pod (24.7.2017), $M_{MP} = 0,45$ (2 trieda EP, GEP)

PME	taxón	Kategória	Indikačná skupina
4	<i>Carex acutiformis</i>	B	
2	<i>Lemna minor</i>	C	znečistenie
2	<i>Lycopus europaeus</i>	B	
4	<i>Phragmites australis</i>	B	
2	<i>Potamogeton crispus</i>	C	znečistenie

Hodnota $M_{MP} = 0,45$ je už hraničná medzi 2 a 3 triedou EP. Na lokalite bolo zaznamenaných 5 indikátorov zo skupín B a C. Dominantné taxóny sú zo skupiny B. Indikátory skupiny C dosahujú nízke hodnoty abundancie.

Tab. 20: Šúrsky kanál – Ivánka pri Dunaji (28.5.2014), $M_{MP} = 0,15$ (4 trieda EP, zlý EP)

PME	taxón	Kategória	Indikačná skupina
3	<i>Cladophora sp.</i>	C	znečistenie
2	<i>Iris pseudacorus</i>	A	
2	<i>Lycopus europaeus</i>	B	
2	<i>Lysimachia nummularia</i>	B	
2	<i>Myosotis scorpioides agg.</i>	A	
3	<i>Phalaris arundinacea</i>	B	
4	<i>Potamogeton crispus</i>	C	znečistenie
2	<i>Rumex hydrolapathum</i>	B	
5	<i>Stuckenia pectinata</i>	C	znečistenie

Na lokalite bolo zaznamenaných 9 indikátorov s dominantným zastúpením skupiny C, poukazujúcim na silný vplyv znečistenia. Zastúpenie indikátorov skupiny A je zriedkavé.

Záver

1. Hodnotenie EP pre vybrané VÚ reprezentujúce melioračné (kanálove) sústavy bolo aktualizované. Ide o umelé vodné útvary (AWB), pričom dané hodnotenie môže byť použité aj pre niektoré výrazne zmenené vodné útvary (HMWB) rovnakého charakteru.
2. Aktualizácia sa týka úpravy databázy indikátorov používanej metriky - referenčný index (RI) a používanej klasifikačnej schémy. Celkove má databáza cca 143 indikátorov, začlenených do nasledovných 3 skupín: A (55), B (68) a C (20) s 10 indikátormi znečistenia a 10 inváznymi druhmi. Hraničné hodnoty ekologického potenciálu boli stanovené pre 5 tried, pričom 5. trieda môže byť dosiahnutá iba v prípade výhradného zastúpenia indikátorov skupiny C na lokalite, resp. lokalita je bez indikátorov vplyvom antropogénnej činnosti.
3. Expertným posúdením boli odvodené tzv. minimálne požiadavky na hodnotenie EP, podľa navrhutej klasifikačnej schémy. Ide o prítomnosť minimálne 3 indikátorov o celkovej abundancii ($SUM\ PME \geq 6$). Lokality, ktoré danú požiadavku nespĺňajú nemôžu byť hodnotené ako GEP, podľa aktualizovanej klasifikačnej schémy. Ide o málo pravdepodobný stav. V prípade, že by nastal, je možné zhodnotiť dané lokality rovnako ako v prípade ES aspoň z pohľadu invázných taxónov, riešeného v návrhu nápravných/zmierňujúcich opatrení.
4. Predložené aktualizované hodnotenie ekologického potenciálu, podľa makrofytov je v súčasnosti limitované zavedením výpočtového algoritmu (NRLsys) do bežného užívania.

8. Zabezpečenie aktivít v rámci procesu interkalibrácie HMWB a harmonizácie biologických, hydromorfologických a fyzikálno-chemických prvkov kvality

V roku 2021 sa v dôsledku pokračovania nepriaznivej pandemickej situácie v jarnom období nekonalo osobitné stretnutie pracovnej skupiny ECOSTAT. Avšak vzhľadom na bohatý program aktivít, súvisiaci s prípravou 3. Vodných plánov, sa konalo niekoľko on-line stretnutí k čiastkovým problematikám. Zároveň prebiehali poskytovania a výmeny informácií medzi EC a zodpovednými styčnými expertmi za členské štáty, prostredníctvom vyplňania dotazníkov a sprievodných informatívnych on-line workshopov.

Na jar bol členom skupiny zaslaný harmonogram plánovanej agendy na rok 2021, ktorý sa v priebehu roka dodržiaval a následne sa výsledky a problematiky prerokovali na 42. ECOSTAT webinári, konanom 14.-15. októbra 2021. Slovenska sa týkajú hlavne nasledovné body:

1. Porovnanie a harmonizovanie prístupov k stanoveniu GEP (dobrého ekologického potenciálu)
2. Riečna kontinuita – v rámci ECOSTAT konzultovanie dokumentu Stratégie Biodiverzity do r. 2030 (BDS2030)
3. Ekologické/Environmentálne prietoky – v zmysle CIS guidance No 31
4. Interkalibrácia Ichtyologických hodnotiacich metód vo veľmi veľkých tokoch (Dunaj)
5. Fyzikálno-chemické podporné prvky kvality – progres v štandardizácii hraníc pre nutrienty a ciele manažmentu ohľadne nutrientov
6. Mikroplasty / odpad vo vode
7. Hydromorfologické podporné prvky kvality v klasifikácii
8. Finalizovanie a pripomienkovanie draftu Spoločného implementačného strategického dokumentu (CIS) – Manažment sedimentov v kontexte s RSV – (jún – jeseň 2021, publikovanie plánované po skorom jarnom workshope na prvú polovicu r. 2022)
9. Predstavenie pracovného programu skupiny ECOSTAT na roky 2022 – 2024, so zahrnutím problematiky klimatických zmien

Pracovná skupina ECOSTAT bola využitá aj ako informačná platforma na výskum a monitorovanie odpadu vo vode. Na októbrovom webinári bol schválený návrh zmeny názvu „plastics“ na „litter“, keďže ide o širšiu problematiku týkajúcu sa odpadových chemických látok vo vode (nielen o mikroplasty). Bolo potrebné vykonať najprv prieskum o sledovaní výskytu odpadových látok vo vodách v rámci EU a preto bol rozoslaný prieskumný dotazník v októbri 2021 – na vyplnenie členskými štátmi do konca januára 2022 (Kirchner, Tarábek).

Agenda využívania Hydromorfologických podporných prvkov kvality v klasifikácii vodných útvarov bola navrhnutá na presunutie do pracovného programu ECOSTAT na roky 2022-24, s výsledným vypracovaním klasifikačného manuálu.

8.1 Porovnanie a harmonizovanie prístupov k stanoveniu GEP

Začiatkom leta bol zaslaný draft správy aj s výsledkami porovnania prístupov k stanoveniu GEP (v zmysle CIS Guidance No 37, 2019 a Usmerňovacieho dokumentu č. 37, 2019.) týkajúci sa riek (Slovensko poskytlo ešte v r. 2019-2020 prípadovú štúdiu k SKD0017 Dunaj). Tento bolo zo strany členských krajín potrebné pripomenkovať do konca leta 2021, príp. poskytnúť ďalšie informácie, ktoré pribudli od roku 2020, kedy sa správa koncipovala na základe údajov a podkladov účastníkov interkalibrácie. Súčasťou obdržanej správy boli aj prílohy s poskytnutými prípadovými štúdiami a s pôvodnými odpoveďami za všetky účastnícke krajiny, ktoré tiež podliehali pripomenkovaniu. Slovensko (styčná osoba Mišíková Elexová) pripomenkovalo cca 200 stranový dokument výsledkov a zhodnotenia, pričom sme zároveň poskytli údaje a dodatočné informácie, ktoré sme od obdobia uzavretia zasielania výsledkov medzičasom nadobudli. Napr. webové odkazy na publikácie/metodiky hodnotenia na základe jednotlivých biologických prvkov kvality, takisto boli upresnené niektoré údaje za Slovensko. Zároveň boli doplnené nové informácie ohľadne ukončenej metódy hodnotenia EP v HMWB na základe ichtyofauny (vypracovanej v rámci APVV projektu), aj vypracovania knižnice opatrení do 3. VP, čo by malo prispieť k zvýšeniu úspešnosti interkalibrácie Slovenska vzhľadom na vyššiu spoľahlivosť hodnotenia EP, s viacerými indikačnými prvkami kvality. Po termíne zasielania vyplnených dotazníkov sa 16. septembra 2021 konal webinár k vysvetleniu a diskusii k spracovaným pripomienkam a výsledkom. Finalizovanie správy z intergalibrácie metód hodnotenia EP sa plánuje do konca 2021, s uverejnením na CIRCABC stránke EC.

Hlavné doterajšie výstupy a problémy z priebežnej správy, prezentované na 42. webinári boli tieto:

- Zmierňujúce opatrenia a monitorovanie efektívnosti ich aplikovania
- Slabé korelácie v hodnotení prostredníctvom BPK a HYMO, zrejme kvôli kombinácii viacerých tlakov (multiple pressure)
- Hodnotenie signifikantného nepriaznivého účinku na využitie (SAEoU) HMWB si vyžaduje jasné a transparentné kritériá. Tu sa ukázala potreba detailnejšieho manuálu (praktická, podrobná a kvantitatívna metóda) s presahom aktivít skupiny ECOSTAT.

8.2 Stratégia Biodiverzity do r. 2030

Začiatkom júna členské štáty obdržali draft dokumentu o Stratégii Biodiverzity do r. 2030 „Guidance on the 2030 Biodiversity Strategy river restoration targets“, ktorá sa týka cieľov týkajúcich sa prechodňovania a revitalizácií 25 000 km tokov. Rovnako ako v predošlom prípade, prebiehal proces pripomenkovania do konca leta 2021, dokument má byť publikovaný do onca 2021. Slovensko za účasti rezortných inštitúcií (MŽP SR, VÚVH, SVP š.p. a ŠOP SR) vypracovalo súbor pripomienok, ktoré boli zaslané (Mišíková Elexová a Holubová) koncom augusta (Príloha 2). Mnohé princípy tejto stratégie, podobne ako aj z novej *Koncepcie vodnej politiky SR do roku 2030, s výhľadom do roku 2050* boli brané do úvahy pri výbere vhodných kandidátskych vodných útvarov pre revitalizácie v rámci Plánu obnovy a odolnosti. Príklady dobrej praxe sa plánujú prezentovať na jarnom workshope v r. 2022.

8.3 Ekologické/Environmentálne prietoky e-flows

V súvislosti s problematikou ekologických/environmentálnych prietokov (e-flow) bola za Slovensko koncom leta zaslaná informácia o stave nastavenia E-flow pre skupinu ECOSTAT (kontaktná osoba Mišíková Elexová a riešiteľka relevantnej novej úlohy za VÚVH - Bajkovičová). Jednalo sa o informáciu ohľadne e-flow, ktorý Slovensko nemá zatiaľ stanovený (stanovený je len Minimálny prietok). Preto nebolo možné z našej strany vyplniť požadovaný dotazník. Predbežná správa z poskytnutých informácií formou dotazníkov má byť k dispozícii do konca roka a na začiatku roka 2022 sa plánuje workshop s prezentovaním výsledkov z dotazníka e-flow. Výstupy by mali byť základom pre definovanie požiadaviek členských krajín pre Stratégiu Biodiverzity do r. 2030 a to v podobe technického dokumentu: "*Technical guidance to MSs on their measures to review water abstraction and impoundment permits and to restore ecological flows in the revised RBMPs by 2023*". Dokument sa týka opatrení na revidovanie povolení odberov vody a kvzduťiu hladín, ako aj zachovania ekologických prietokov v aktualizovaných VP do roku 2023.

Pre účely riešenia tejto agendy sa 5.10. 2021 na VÚVH konalo 1. ad-hoc **stretnutie pracovnej skupiny e-flow**, organizované riešiteľkou úlohy – Ing. Bajkovičovou, s cieľom stanoviť si ciele a postupy pre vyriešenie tejto problematiky do konca r. 2024. Vytvorila sa užšia expertná skupina pozostávajúca z ichtyológov (Kubala-VÚVH, Druga-Ekospol, Farský-SRZ, Pekárik-SAV), hydrotechnikov (Čomaj-VÚVH), ktorá v prvej fáze vypracovala kategorizáciu VÚ pre účely stanovenia potenciálu z hľadiska ichtyofauny, zahrnúc ichtyologickú typológiu aj rybie pásma. Ako nosný bioindikátor pre stanovenie ekologických prietokov boli totiž logicky zvolené ryby ako priestorovo a ekologicky najnáročnejší organizmus pre kvalitu vody v toku.

Z hľadiska minimálnej potrebnej veľkosti ekologického prietoku sa vychádzalo z potreby:

- dočasného refúgia - hlbší priestor, do ktorého sa môžu stiahnuť počas nepriaznivých prietokových pomerov, ktorý zároveň má aj dostatočnú zavodnenú plochu dna a dostatočnú výšku vodného stĺpca.
- sezónne zavodnenej plochy štrkových lavíc alebo aj trávnych plytčín, na ktorých môže úspešne prebehnúť rozmnožovanie, pre dokončenie životného cyklu a zachovaniu populácie v toku

Tieto ciele zároveň riešia aj udržanie veľkosti populácií ostatných druhov živočíchov a rastlín v úseku toku, ochudobnenom o prietok.

S ohľadom na spomínanú premenlivú potrebu veľkosti ekologického prietoku pre ryby a ich biotopy, aj biotopy ostatných riečnych organizmov, sa užšia ichtyologická skupina zhodla na potrebe sezónneho zvyšovania a znižovania ekologického prietoku podľa špecifických požiadaviek jednotlivých druhov rýb vyskytujúcich sa v tokoch. Následne sa skupina zhodla na tom, že špecifické požiadavky všetkých druhov rýb Slovenskej republiky sa dajú zjednodušiť

rozdeliť do dvoch časových období, ktoré však majú v roku rozdielne trvanie s ohľadom na dominantnú ichtyofaunu:

- a) Vegetačná sezóna
- b) Mimovegetačná sezóna

S prihliadnutím na životné prejavy a variabilné nároky ichtyofauny odborníci odporúčajú pre rôzne sezóny **potrebu rôzneho ekologického prietoku**.

Pre určenie minimálnej potreby ekologického prietoku sú rozhodujúce špecifické životné prejavy a s nimi spojené variabilné nároky v čase jednotlivých druhov rýb vyskytujúcich sa v tokoch. Na základe poznatkov o ekológii jednotlivých druhov rýb a ich následnom prevedení do časového spektra (vegetačná a mimovegetačná sezóna) navrhla ichtyologická skupina vytvoriť dve kategórie vodných tokov pre ktoré je následne navrhnutý špecifický režim zohľadňujúci životné prejavy a ekologické nároky dominantnej zložky ichtyofauny:

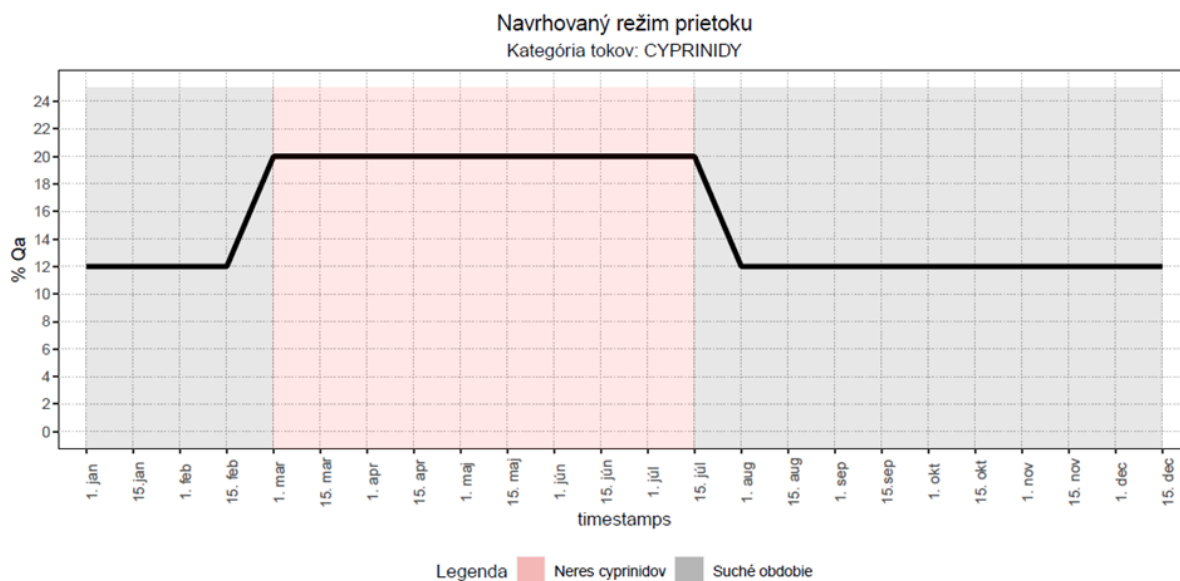
Výstupom stretnutia skupiny bola teda kategorizácia tokov podľa výskytu kľúčových druhov rýb so špecifickým životným cyklom: 1. *Salmonidy* a 2. *Cyprinidy*.

Pre následnú ilustráciu životných nárokov a nastavenia ilustračných prietokov experti zvolili výpočet EP na základe %Qa z priemerného vodného roku na modelovom vodnom toku. **Takýto výpočet však nepredstavuje konečný návrh výpočtu EP a slúži len pre syntézu návrhu pre ilustračné potreby odborníkov z ichtyoskupiny za účelom priblíženia nárokov ichtyofauny širšej pracovnej skupine. Z metodického hľadiska bude detailný postup konzultovaný s odborníkmi na hydrológiu z SHMU.**

Syntetizované nároky ichtyofauny počas rôznych období roka boli odborníkmi predstavené nasledovne:

Kategória Cyprinidy / resp. Jarný režim (príklady typových druhov: mrena severná (*Barbus barbus*), podustva severná (*Chondrostoma nasus*), nosáľ sťahovavý (*Vimba vimba*), hrúz škvrnitý (*Gobio gobio*), plotica lesklá (*Rutilus pigus*), lieň sliznatý (*Tinca tinca*), pleskáč vysoký (*Abramis brama*), pleskáč tuponosý (*Ballerus sapa*), pleskáč siný (*Ballerus ballerus*), jalec tmavý (*Leuciscus idus*), jalec hlavatý (*Squalius cephalus*), jalec malý (*Leuciscus leuciscus*):

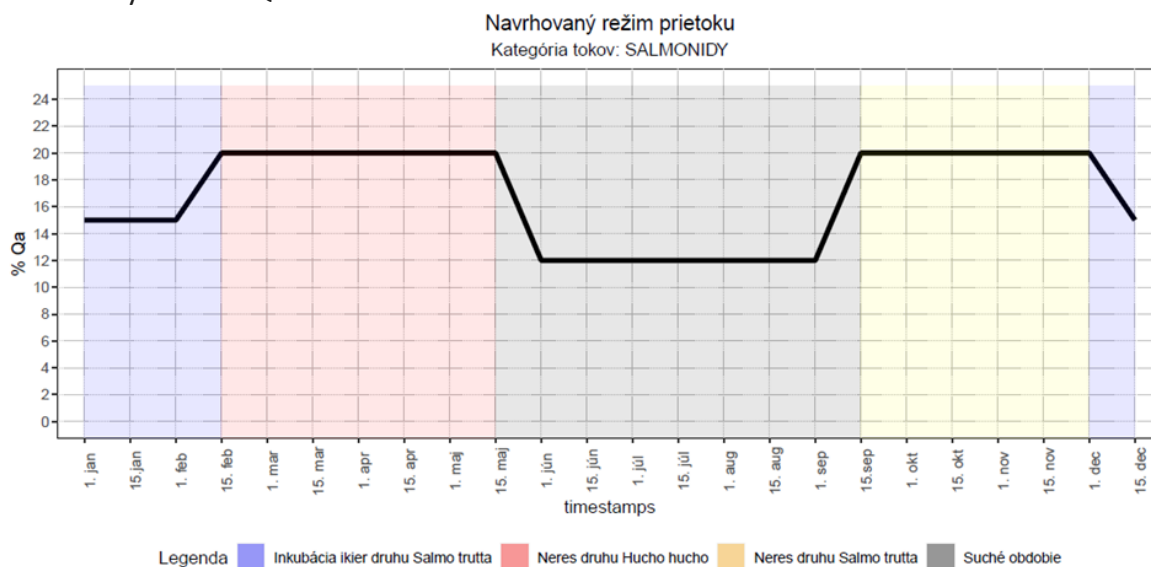
- Počas neresu cyprinidov bol prediskutovaný problém rôznych ekologických preferencií. Pre zabezpečenie kompletizácie životného cyklu rôznych reprodukčných skupín (napr. reofilné litofily, limnofilné fytofilny) bol odporúčaný ilustračný prietokový režim pre neresové obdobie na 20% Qa.
- Počas suchého obdobia bol ilustračný prietokový režim stanovený na 12% Qa.



Obr. 5a

Kategória Salmonidy /resp. Zmiešaný režim (príklady typových druhov: pstruh potočný (*Salmo trutta m. fario*), hlaváтка podunajska (*Hucho hucho*), lipeň tymiánový (*Thymallus thymallus*), čerebľa pestrá (*Phoxinus phoxinus*):

- Počas Inkubácie ikier salmonidov bol odporúčaný ilustračný prietok stanovený na 15 % Qa
- Počas neresu Hlavátky podunajskej (*Hucho hucho*) bol odporúčaný ilustračný prietok stanovený na 20% Qa
- Počas suchého obdobia bol odporúčaný prietok stanovený na 12% Qa
- Počas neresu Pstruha potočného (*Salmo trutta m. fario*) bol odporúčaný ilustračný prietok stanovený na 20% Qa



Obr. 5b

Užšia ichtyologická skupina sa zhodla, že následná klasifikácia vodných útvarov SR pre účely stanovenia ekologického prietoku sa vytvorí podľa týchto dvoch kategórií na základe

dostupných poznatkov o rozšírení jednotlivých druhov získaných z dlhoročného monitoringu ichtyocenóz VÚVH.

V ďalších krokoch bude kategorizácia tokov a modelový príklad rozdielneho nastavenia prietoku v roku vzhľadom na nároky ichtyofauny konzultovaný v širšej skupine s odborníkmi na hydrológiu z SHMU (Poórová, Danáčová, Blaškovičová) s cieľom dopracovať sa k prvotnej syntéze metodiky výpočtu EP s ohľadom na preferencie ichtyofauny v našich tokoch.

8.4 Interkalibrácia Ichtologických hodnotiacich metód vo veľmi veľkých tokoch (Dunaj)

Po minuloročnom pozastavení Interkalibrácie Ichtologických hodnotiacich metód vo veľmi veľkých tokoch vyplynul z distribuovaných dotazníkov záver, že je potrebné sfinalizovať tento proces, pretože veľké množstvo krajín má pre veľmi veľké toky metódy odlišné od metód už zinterkalibrovaných, využívaných pre ostatné toky. Pre túto aktivitu sa konal 23. júna 2. virtuálny workshop (Kováč, PriFUK) a na jeseň vyšla predbežná správa s navrhovanými analýzami dát, ktoré boli poskytnuté na odsúhlasenie spolu s predbežným skríningom pozície hraničných hodnôt GES (dobrého ekologického stavu). Po novembrovej finálnej analýze a porovnaní hraníc sa 9. 12. 2021 konal 3. virtuálny míting expertov (Kováč) na odsúhlasenie výsledkov. Finálna správa aj so vstupmi zúčastnených krajín je plánovaná na prezentovanie koncom marca 2022.

8.5 Štandardizácia hraníc pre nutrienty a ostatné FCHPK

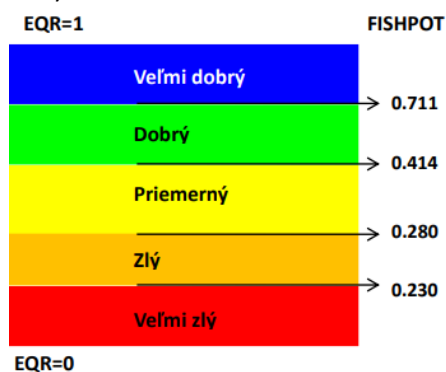
Od júla 2020 do apríla 2021 sa pracovalo na zbere dát a informácií od členských krajín ohľadne metód využívaných na odvodenie a implementáciu cieľov pre nutrienty (za Slovensko Rajczyková). Po aprílovom (2021) workshope, na ktorom boli diskutované predbežné zhodnotenia získaných dát, sa konali bilaterálne konzultácie s krajinami (máj-jún 2021). Odvtedy sa spracovávajú dáta do správy a na jeseň sa uskutočnil workshop k priebežným zisteniam a výstupom. Naplánované sú postupne 4 workshopy na január a február r. 2022 (turbidita, kyslíkové a teplotné parametre, acidifikácia, salinita), v rámci ktorých budú aj predstavené niektoré prípadové štúdie. Po nich prebehne proces vypracovania draftu správy a po pripomienkovaní má byť zverejnená na jar 2022 Správa. Cieľom má byť dosiahnutie v rámci Európy porovnateľných hraníc nutrienty a ostatných FCH prvkov kvality, ktoré sú v súlade s dobrým stavom pre zodpovedajúce senzitivne biologické prvky kvality.

9. Dopracovanie hodnotiacej metodiky HMWB na základe ichtyocenóz

Problematika „Vývoja metodiky hodnotenia ekologického potenciálu výrazne zmenených vodných útvarov (HMWB) na základe ichtyocenóz“, sa riešila z veľkej miery v rámci projektu APVV-16-0253 v spolupráci s STU a PríFUK,. Po spracovaní všetkých terénnych údajov z monitorovaných výrazne zmenených ale aj prirodzených (vzťažných) vodných útvarov, boli sumarizované údaje a nasledovala etapa stanovenia maximálneho ekologického potenciálu (MEP) pre HMWB z hľadiska ichtyofauny. Následne bol navrhnutý spôsob kalkulácie indexu FISHPOT a prebiehalo testovanie jeho citlivosti. Ďalším krokom bola harmonizácia hodnotenia na základe vypočítaných hodnôt FISHPOT indexov s hodnoteniami na základe ostatných prvkov kvality. Zosúladžovali sa teda hodnotenia stavu bioty, hydromorfológie, ale aj fyzikálno-chemických ukazovateľov, ktoré vstupovali do hodnotenia pre 3. Vodný plán. Zo strany VUVH boli teda pre ciele projektu poskytnuté podkladové a podporné údaje z hydromorfológie, FCHPK a všetkých biologických prvkov kvality, relevantných pre hodnotené typy tokov. Najprv sa zosúladili nastavenia hraničných hodnôt pre klasifikáciu HMWB podľa rybných spoločenstiev s hydromorfologickými ukazovateľmi a potom sa riešilo zosúladenie s hodnotením bentických bezstavovcov a tiež s celkových hodnotením ekologického stavu, ktoré vychádza aj z ostatných BPK (fytoENTOS, makrofyty a fytoplanktón).

V poslednej fáze riešenia projektu (v máji a júni) bol vypracovaný hlavný ucelený záverečný dokument projektu, ktorým je návrh metodiky s opisom postupu vytvorenia FISHPOT (Kováč a kol. 2021). Tento dokument bude v blízkej budúcnosti podkladom pre aktualizáciu nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd v znení neskorších predpisov a ďalších súvisiacich legislatívnych dokumentov.

Hodnoty indexu FISHPOT (v tvare EQR z intervalu $<0;1>$, podobne ako u bentických bezstavovcov v kap. 2) boli vypočítané pre všetky HMWB monitorované v rokoch 2019 a 2020 a na základe ich zatriedenia podľa navrhovanej klasifikačnej schémy (obr. 6) bola hodnoteným VU pridelená aj trieda EP podľa ichtyofauny (tab. 21). Viaceré vyhodnotenia sú súčasťou aj tabuliek 6 a 7 v kapitole 5, ktoré obsahujú HMWB s odbermi a analýzami bentických bezstavovcov. Hodnotenie potenciálu na základe nového ichtyologického indexu FISHPOT, je zahrnuté aj v Záverečnej správe obsahujúcej hodnotenie stavu a potenciálu všetkých VU, monitorovaných v rokoch 2019 a 2020 (Ščerbáková a kol. 2021).



Obr. 6: Hranice tried ekologického potenciálu indexu FISHPOT:

Tabuľka 21: Zoznam HMWB na ichtyologické prieskumy a hodnotenie v r. 2019 a 2020

kód_vu	typ_vu	názov_vu	rkm_ od	rkm do	lokalita	rok	Predácia	fishpot	trieda fishpot
SKA0006	K2S	IDA	13,7	0	Janík, ústie, most	2019	1	0,517	2
SKB0020	P1S	CHLMEC	35,5	0	Zemplínsky Branč	2019	1	0,414	3
SKB0094	K2M	ČIČAVA	15,15	0	Merník, nad	2019	1	0,385	3
SKB0105	K3M	OLCHOVEC_2	6,8	0	Petrová, nad	2019	1	0,285	3
SKB0152	P1S	ČIERNA VODA_4	23	0	Stretavka, ústie	2019	1	0,142	5
SKB0161	P1S	OKNA	24,7	0	Senné, nad, pod dolnými stupňami a rybníkmi	2019	1	0,310	3
SKB0234	P1M	ORECHOVSKÝ P.	16,7	0	Koromľa, nad	2020	1	0	5
SKB0253	P1M	STRÁŽSKY P.	6,5	0	Voľa, nad mostom Strážske - Voľa, ústie	2019	1	0	5
SKH0041	K2M	MYSLAVSKÝ P.	19,5	0	Myslava (náhradná lokalita v rámci VÚ)	2020	1	0	5
SKH0041	K2M	MYSLAVSKÝ P.	19,5	0	Nižný Klátov (pôvodne určená lokalita!)	2020	1	0,384	3
SKH0083	K3M	LIPIANSKY P.	11,6	0	Lipany	2019	1	0,321	3
SKH0125	K3M	KUČMANOVSKÝ P.	9,8	0	Torysa	2019	1	0,307	3
SKI0026	K3M	ŠTIAVNICA_2	57,4	46,9	Svätý Anton, nad	2020	1	0,217	5
SKM0014	P1M	MALINA	40,8	23,7	Malacky, Vinohradok	2020	4	0,488	2
SKM0023	P1M	MLÁKA	11,6	0	Devínska Nová Ves, most Slobody	2019	4	0,499	2
SKM0030	K2M	ZLATNÍCKY POTOK	13,3	0	Skalica, pod	2019	1	0,012	5
SKN0004	V3(P1V)	NITRA	111,8	0	Komoča	2019	4	0,28	3
SKN0008	K2M	HANDLOVKA	33,9	23,16	Handlová, nad	2020	4	0,181	5
SKP0055	K3M	VRBOVSKY P.	11,3	0	Vrbov, pod	2019	1	0,288	3
SKP0058	K3M	HOZELSKY P.	8,6	0	Poprad, Stráže pod Tatrami	2019	1	0	5
SKP0060	K4M	ŠTRBSKY P.	5,6	0	Štrba, ústie	2019	1	0,33	3
SKR0012	K2S	SLATINA	4,7	0	Zvolen, pri vodomernej stanici	2019	4	0,414	3
SKR0019	P1S	PARÍŽ	39,8	0	Kamenný most, pod VN	2019	4	0,246	4
SKR0025	K3M	KREMNIČKY P.	19,2	9,1	Dolná Ves	2019	4	0,246	4
SKR0030	P1S	PODLUŽIANKA	19,9	0	Vyšné nad Hronom	2020	1	0,329	3
SKR0034	K3M	ĽUPČICA	12,6	0	Slovenská Ľupča, nad	2020	4	0,38	3
SKR0222	R1(K2V)	HRON	183,4	140	Banská Bystrica, most Golianova	2020	4	0,594	2
SKR0223	R2(P1V)	HRON	82	35	Kalná nad Hronom	2020	4	0,781	1
SKS0022	K2S	BLH	24,2	0	Rimavská Seč, most Čiž - Rimavská Seč, ústie, pod haľami	2019	4	0,633	2
SKV0006	V1(K3V)	VÁH	302	264,5	Nezbudská Lúčka, most, (náhrada za Dubnú Skalu)	2019	1	0,414	2
SKV0007	V2(K2V)	VÁH	264,5	252,2	Považská Teplá	2019	1	0,750	1
SKV0008	V3(P1V)	VÁH	164	120,5	Krivosúd - Bodovka	2020	4	0,846	1
SKV0008	V3(P1V)	VÁH	164	120,5	Piešťany	2019	1	0,631	2
SKV0027	V3(P1V)	VÁH	64,2	0	Komárno	2019	1	0,504	2
SKV0123	K2M	TEPLIČKA_3	25	0	Omšenie	2019	1	0,362	3
SKV0473	V2(K2V)	VÁH	252,2	205	Považská Bystrica, nad	2020	4	0,262	4
SKV0473	V2(K2V)	VÁH	252,2	205	Púchov	2020	4	0,207	5
SKV0474	V2(K2V)	VÁH	205	164	Bolešov most	2020	4	0,782	1
SKW0001	V3(P1V)	MALÝ DUNAJ	126,7	119	Podunajské Biskupice	2019	1	0,233	4
SKW0001	V3(P1V)	MALÝ DUNAJ	126,7	119	Podunajské Biskupice	2019	1	0,233	4
SKW0018	P1S	TRNÁVKA_2	28,9	0	Majcichov, most Majcichov - Opoj	2019	1	0,258	4
SKB0109	P1M	BAČKOVSKY P.	5,5	0	Parchovany, nad, most Parchovany-Sečovská Polianka	2019	1	0,007	5
SKB0127	P1M	MOČIARNY P.	13,5	0	Plechotice	2019	1	0	5
SKM0017	P1M	KYŠTOR	5	0	Kopčany, nad	2019	1	0	5
SKR0026	K2M	KREMNIČKY P.	9,1	0	Žiar nad Hronom, ústie	2019	4	0,439	2

Predácia: 1-najnižší stupeň, 4- najvyšší stupeň

trieda_fishpot: trieda ekologického potenciálu na základe ichtyologického indexu fishpot

10. Zhrnutie a závery

1. Overené boli klasifikačné schémy pre hodnotenie potenciálu na základe bentických bezstavovcov – pri vyhodnotení HMWB v reprezentatívnych odberových miestach v Dunaji, Morave a vo Váhu
2. Pro overovaní vhodnosti klasifikačných schém na základe exúvií kúkiel pakomárovitých (Chironomidae) pre kategóriu dvoch skupín vodných nádrží sa ukázalo, že pre hodnotenie nádrží s nižšou dobou zdržania (Sĺňava a Kráľová), ale aj Hrušovskej zdrže, bude vhodnejšie skúsiť využiť klasifikačné schémy pre zodpovedajúce HMWB na daných tokoch (Váh, Dunaj) - a to pre celé spoločenstvo bentických bezstavovcov
3. Na piatich vybraných nádržiach sa pre účely hodnotenia ich potenciálu na základe fytoplanktónu sa pristúpilo ku hĺbkovo integrovaným odberom vzoriek chlorofylu-a, namiesto odberu fytoplanktónu v horizonte 0–30 cm. Tým sa sledovala priama termická stratifikácia a následné rozdelenie vodného stĺpca na tri vrstvy
4. Zosumarizovali sa výsledky rekognoskácií a výberov ROM, ako aj odberov, analýz a vyhodnotenia bentických bezstavovcov v HMWB prevažne na malých tokoch za roky 2019 a 2020. Zoznam HMWB s odberom tohto spoločenstva bol spísaný pre rok 2021 a predložil sa aj plán odberov na rok 2022
5. Pripravilo sa predbežné vyhodnotenie doterajších údajov a informácií k „Dodatočnému posúdeniu vplyvu vybraných MVE na rieke Hron“, získaných z odberov a analýz bentických bezstavovcov, fytoENTOSU a fytoplanktónu
6. Aktualizovaná bola klasifikačná schéma pre hodnotenie ekologického potenciálu v melioračných (kanálových) sústavách podľa makrofytov. Aktualizácia sa týka úpravy databázy indikátorov používanej metriky - referenčný index (RI) aj používanej klasifikačnej schémy.
7. V rámci aktivít v procese interkalibrácie a harmonizácie hodnotenia biologických a podporných prvkov kvality sa Slovensko zapojilo do finalizácie porovnania prístupov k stanoveniu GEP aj Ichtyologického hodnotenia vo veľmi veľkých tokoch (Dunaj), a takisto aj štandardizácie hraníc pre nutrienty. Rovnako sa zapojilo do pripomienkového konania k Stratégii Biodiverzity do r. 2030 a k CIS dokumentu Manažment sedimentov v kontexte s RSV. V súvislosti s potrebou venovať sa zavedeniu environmentálnych prietokov bola vytvorená expertná skupina ichtyológov, hydrotechnikov a hydroológov pre riešenie tejto problematiky. Predstavený je aj pracovný program na roky 2022 – 2024, so zahrnutím problematiky klimatickej zmeny
8. v rámci ukončenia 6-ročného APVV projektu na vypracovanie hodnotiacej metodiky hodnotenia potenciálu v HMWB na základe ichtyocenóz bol vypracovaný záverečný dokument projektu, ktorým je návrh metodiky s opisom postupu vytvorenia FISHPOT (Kováč a kol. 2021).

11. Literatúra

- ASTERICS - Software-Handbuch Version 4, ASTERICS - einschließlich Perlodes - (deutsches Bewertungssystem auf Grundlage des Makrozoobenthos), Juli/December 2013.
- BDS2030 - Guidance on the 2030 Biodiversity Strategy river restoration targets, [DRAFT 9 June 2021], European Commission B-1049 Brussels
- ČSN 757716: 1998.Česká technická norma. Jakost vod – Biologický rozbor – Stanovení saprobního indexu. Český normalizační institut, 174 pp.
- Eliáš P. jun., Dítě D., Kliment J., Hrivnák R., Feráková V. 2015. Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). Biologia 70 (2): 218-228.
- Guidance Document No. 31., 2015. Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive; <https://circabc.europa.eu/sd/a/4063d635-957b-4b6f-bfd4-b51b0acb2570/Guidance%20No%2031%20-%20Ecological%20flows%20%28final%20version%29.pdf>
- Guidance Document No. 37., 2019. Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies: (Usmerňovací dokument č. 37, 2019. Kroky pri definovaní a posudzovaní ekologického potenciálu v záujme zlepšenia porovnateľnosti výrazne zmenených vodných útvarov. Spoločná stratégia vykonávania rámcovej smernice o vode (smernica 2000/60/ES) <https://circabc.europa.eu/sd/a/d1d6c347-b528-4819-aa10-6819e6b80876/Guidance%20No%2037%20-%20Steps%20for%20defining%20and%20assessing%20ecological%20potential%20for%20improving%20comparability%20of%20Heavily%20Modified%20Water%20Bodies.pdf>
- Haslam S.M. 1987. River Plants of Western Europe: The Macrophytic Vegetation of Watercourses of the European Economic Community, Cambridge Univ. Press, 512 pp.
- Hejný a kolektiv. 2000. Rostliny vod a pobřeží. East West Publishing Company & East West Publishing Praha, 118 s.
- John D.M., Whitton B.A., Brook A.J. 2002. The freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge University Press, 700 pp.
- Kováč V., Čistý M., Macura V., Škrinár A., Makovinská J., Mišíková Elexová E., Števo B., Slovák Švolíková K., Gruľa D., Žitňanová (Hôrková) K., Ščerbáková S., Očadlík M., Rajczyková E., Majorošová M., Vráblová Z., Jakubčinová K., Cyprich F., Doláková G., Mosná P., Kohýlová E. 2021. Metóda hodnotenia ekologického potenciálu výrazne zmenených vodných útvarov na základe ichtyocenóz – index FISHPOT. UK, STU, VÚVH; Projekt APVV-16-0253, Bratislava, 18 pp.
- Mišíková Elexová E., Lešťáková M., Ščerbáková S., Baláži P., Fidlerová D., Plachá M., Matok P., Supeková M., Makovinská J., Horváthová G. 2012. Aktualizácia klasifikačných schém pre ekologický potenciál. Ročná správa. VÚVH, Bratislava.
- Mišíková Elexová E., Lešťáková M., Ščerbáková S., Baláži P., Fidlerová D., Plachá M., Horváthová G., Matok P., Supeková M., Makovinská J. 2013. Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Výskumná správa VÚVH, Bratislava, 139 pp.

- Mišíková Elexová E., Lešťáková M., Ščerbáková S., Baláži P., Fidlerová D., Plachá M., Matok P., Holubová K., Makovinská J., Rajczyková E. 2014. Aktualizácia klasifikačných schém pre ekologický potenciál. Ročná správa. VÚVH Bratislava, 129 pp.
- Mišíková Elexová E., Lešťáková M., Baláži P., Fidlerová D., Plachá M., Ščerbáková S., Očadlík M., Holubová K., Matok P., Makovinská J., Rajczyková E., Kuničková, E., Velegová, V., Vráblová, Z, Kollár, M., Bene M., Horváthová G., Velická, Z., Hraško, M. 2015. Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Výskumná správa VÚVH, Bratislava, 58 pp.
- Mišíková Elexová E., Fidlerová D., Plachá M., Baláži P., Lešťáková M., Holubová K., Matok P., Ščerbáková S., Rajczyková E., Očadlík M., Makovinská J., Vráblová, Z, Kollár, M., Velegová, V., Martonová, L. 2016. Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Výskumná správa VÚVH, Bratislava, 65 pp.
- Mišíková Elexová E., Lešťáková M., Ščerbáková S., Holubová K., Rajczyková E., Baláži P., Očadlík M., Vráblová, Z, Fidlerová D., Matok P., Makovinská J., Kollár M., Velegová V., Martonová L. 2017. Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Výskumná správa VÚVH, Bratislava, 60 pp.
- Mišíková Elexová E., Ščerbáková S., Holubová K., Rajczyková E., Lešťáková M., Matok P., Baláži P., Velická Z., Očadlík M., Vráblová, Z, Horváthová G., Fidlerová D., Makovinská J., Martonová L., Velegová V., Kollár M. 2018. Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Výskumná správa VÚVH, Bratislava, 51 pp.
- Mišíková Elexová E., Ščerbáková S., Holubová K., Rajczyková E., Lešťáková M., Matok P., Čuban R., Baláži P., Velická Z., Očadlík M., Vráblová Z., Horváthová G., Fidlerová D., Makovinská J., Martonová L., Velegová V., 2019. Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Výskumná správa VÚVH, Bratislava, 28 pp.
- Mišíková Elexová E., Ščerbáková S., Holubová K., Rajczyková E., Lešťáková M., Matok P., Čuban R., Čomaj, M., Baláži P., Velická Z., Mláka M., Vráblová Z., Horváthová G., Makovinská J., Sochuliaková, L., Kubala, M., Velegová V., Martonová L. 2020. Vypracovanie klasifikačných schém pre ekologický potenciál (prehodnotenie MEP a GEP). Výskumná správa VÚVH, Bratislava, 83 pp.
- Mláka, M., Mišíková Elexová, E., Makovinská, J., Baláži, P., Lešťáková, M., Kubala, M., 2021. Monitoring prírodného prostredia dotknutého výstavbou a prevádzkou VD Gabčíkovo - odborná skupina "biota". Správa za rok 2021, VÚVH, Bratislava (v tlači)
- Oťahelová H. 2004. Stanovenie špecifických referenčných podmienok pre spoločenstvá makrofytov v nížinných oblastiach Slovenska v súlade s požiadavkami RSV. Slovenský hydrometeorologický ústav, 13 s.
- Ščerbáková S., Makovinská J., Rajczyková E., Mišíková Elexová E., Baláži P., Sochuliaková L., Lešťáková M., Velická Z., Tarábek P., Čuban R., Pediačová L., 2021. Hodnotenie ekologického stavu, ekologického potenciálu a chemického stavu. Výskumná správa VÚVH, Bratislava.
- Schaumburg J. et.al. 2004. Instruction Protocol for the ecological Assessment of Running Waters for Implementation of the EU Water Framework Directive: Macrophytes and Phytobenthos: Bavarian Water Management Agency, Federal Ministry of Education and Research. München, 89 pp.
- Smernica 2000/60/ES európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000 ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky.
- StatSoft Inc. 2011. *STATISTICA for Windows*. [Computer Program Manual]. Tulsa, OK. <http://www.statsoft.com>.

- STN EN 16695: 2016. Kvalita vody. Usmernenie na odhad objemovej biomasy fytoplanktónu.
- STN EN 16698: 2016. Kvalita vody. Pokyny na kvantitívny a kvalitatívny odber vzoriek fytoplanktónu z vnútrozemských vôd.
- STN ISO 10260: 1999. Kvalita vody. Meranie biochemických parametrov. Spektrofotometrické stanovenie koncentrácie chlorofylu a.

12. Prílohy

Príloha 1: Databáza indikátorov referenčného indexu (makrofyty)

Názov taxónu	Funkčná skupina	Katégória RI	Indikačná skupina
<i>Agrostis stolonifera</i>	Tracheophyta	B	
<i>Alisma gramineum</i>	Tracheophyta	A	
<i>Asclepias syriaca</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Azolla filiculoides</i>	Tracheophyta	B	
<i>Bacteria filamentosa</i>	Bacteria	C	ORG
<i>Batrachospermum</i> sp.	Algae	A	
<i>Berula erecta</i>	Tracheophyta	A	
<i>Bidens frondosa</i>	Tracheophyta	B	
<i>Bidens tripartita</i>	Tracheophyta	B	
<i>Bolboschoenus laticarpus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	Tracheophyta	B	
<i>Butomus umbellatus</i>	Tracheophyta	A	
<i>Callitriche cophocarpa</i>	Tracheophyta	A	
<i>Callitriche hamulata</i>	Tracheophyta	A	
<i>Callitriche palustris</i>	Tracheophyta	A	
<i>Callitriche platycarpa</i>	Tracheophyta	A	
<i>Caltha palustris</i>	Tracheophyta	A	
<i>Carex acuta</i>	Tracheophyta	B	
<i>Carex acutiformis</i>	Tracheophyta	B	
<i>Carex pseudocyperus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Carex riparia</i>	Tracheophyta	B	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Tracheophyta	B	
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Tracheophyta	B	
<i>Cladophora</i> sp.	Algae	C	ORG
<i>Cyperus fuscus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Tracheophyta	B	
<i>Echinochloa oryzoides</i>	Tracheophyta	B	
<i>Eichhornia crassipes</i>	Tracheophyta	B	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Tracheophyta	A	
<i>Eleocharis palustris</i>	Tracheophyta	B	
<i>Elodea canadensis</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Elodea nuttallii</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Elodea</i> sp.	Tracheophyta	C	INV
<i>Epilobium hirsutum</i>	Tracheophyta	B	
<i>Glyceria fluitans</i> s. l.	Tracheophyta	A	
<i>Glyceria maxima</i>	Tracheophyta	B	
<i>Groenlandia densa</i>	Tracheophyta	A	
<i>Helianthus tuberosus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Hippuris vulgaris</i>	Tracheophyta	A	
<i>Hottonia palustris</i>	Tracheophyta	A	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Tracheophyta	B	

Názov taxónu	Funkčná skupina	Kategória RI	Indikačná skupina
<i>Chara aspera</i>	Algae	A	
<i>Chara contraria</i>	Algae	A	
<i>Chara globularis</i>	Algae	A	
<i>Chara hispida</i>	Algae	A	
<i>Chara tomentosa</i>	Algae	A	
<i>Chara vulgaris</i>	Algae	A	
<i>Impatiens glandulifera</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Impatiens parviflora</i>	Tracheophyta	B	
<i>Iris pseudacorus</i>	Tracheophyta	A	
<i>Juncus articulatus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Juncus conglomeratus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Juncus effusus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Juncus inflexus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Leersia oryzoides</i>	Tracheophyta	B	
<i>Lemna gibba</i>	Tracheophyta	B	
<i>Lemna minor</i>	Tracheophyta	C	ORG
<i>Lemna trisulca</i>	Tracheophyta	B	
<i>Limosella aquatica</i>	Tracheophyta	B	
<i>Lindernia procumbens</i>	Tracheophyta	A	
<i>Lycopus europaeus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Tracheophyta	B	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Tracheophyta	B	
<i>Lythrum salicaria</i>	Tracheophyta	B	
<i>Marsilea quadrifolia</i>	Tracheophyta	A	
<i>Mentha aquatica</i>	Tracheophyta	A	
<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	Tracheophyta	A	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Tracheophyta	B	
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Tracheophyta	A	
<i>Najas marina</i>	Tracheophyta	B	
<i>Najas minor</i>	Tracheophyta	A	
<i>Nitella capillaris</i>	Algae	A	
<i>Nitella flexilis</i>	Algae	A	
<i>Nitella gracilis</i>	Algae	A	
<i>Nitella mucronata</i>	Algae	A	
<i>Nitella syncarpa</i>	Algae	A	
<i>Nitella tenuissima</i>	Algae	A	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Algae	A	
<i>Nuphar lutea</i>	Tracheophyta	A	
<i>Nymphaea alba</i>	Tracheophyta	A	
<i>Nymphoides peltata</i>	Tracheophyta	A	
<i>Oenanthe aquatica</i>	Tracheophyta	A	
<i>Persicaria amphibia</i>	Tracheophyta	B	
<i>Persicaria hydropiper</i>	Tracheophyta	B	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Tracheophyta	B	
<i>Phragmites australis</i>	Tracheophyta	B	
<i>Potamogeton crispus</i>	Tracheophyta	C	ORG
<i>Potamogeton lucens</i>	Tracheophyta	B	
<i>Potamogeton natans</i>	Tracheophyta	B	
<i>Potamogeton nodosus</i>	Tracheophyta	A	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Tracheophyta	A	
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	Tracheophyta	B	

Názov taxónu	Funkčná skupina	Kategória RI	Indikačná skupina
<i>Potamogeton trichoides</i>	Tracheophyta	A	
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Tracheophyta	A	
<i>Ranunculus circinatus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Ranunculus flammula</i>	Tracheophyta	A	
<i>Ranunculus peltatus</i>	Tracheophyta	A	
<i>Ranunculus repens</i>	Tracheophyta	B	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Tracheophyta	A	
<i>Reynoutria japonica</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Reynoutria</i> sp.	Tracheophyta	C	INV
<i>Reynoutria x bohemica</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Rorippa amphibia</i>	Tracheophyta	B	
<i>Rorippa palustris</i>	Tracheophyta	B	
<i>Rorippa sylvestris</i>	Tracheophyta	B	
<i>Rudbeckia hirta</i>	Tracheophyta	B	
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Tracheophyta	B	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Tracheophyta	B	
<i>Rumex maritimus</i>	Tracheophyta	B	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Tracheophyta	A	
<i>Salvinia natans</i>	Tracheophyta	B	
<i>Scirpus radicans</i>	Tracheophyta	B	
<i>Senecio paludosus</i>	Tracheophyta	A	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Tracheophyta	B	
<i>Sium latifolium</i>	Tracheophyta	B	
<i>Solidago canadensis</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Solidago gigantea</i>	Tracheophyta	C	INV
<i>Solidago</i> sp.(<i>S. canadensis</i> , <i>S. gigantea</i>)	Tracheophyta	C	INV
<i>Sparganium emersum</i>	Tracheophyta	B	
<i>Sparganium erectum</i>	Tracheophyta	B	
<i>Sphaerotilus dichotomus</i>	Bacteria	C	ORG
<i>Sphaerotilus natans</i>	Bacteria	C	ORG
<i>Sphaerotilus</i> sp.	Bacteria	C	ORG
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Tracheophyta	B	
<i>Stigeoclonium tenue</i>	Algae	C	ORG
<i>Stratiotes aloides</i>	Tracheophyta	B	
<i>Stuckenia pectinata</i>	Tracheophyta	C	ORG
<i>Symphytum officinale</i>	Tracheophyta	B	
<i>Thelypteris palustris</i>	Tracheophyta	A	
<i>Tolypella intricata</i>	Algae	A	
<i>Trapa natans</i>	Tracheophyta	B	
<i>Typha angustifolia</i>	Tracheophyta	B	
<i>Typha latifolia</i>	Tracheophyta	B	
<i>Ulva intestinalis</i>	Algae	C	ORG
<i>Ulva</i> sp.	Algae	C	ORG
<i>Utricularia australis</i>	Tracheophyta	A	
<i>Utricularia minor</i>	Tracheophyta	A	
<i>Utricularia vulgaris</i>	Tracheophyta	B	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Tracheophyta	A	
<i>Veronica anagalloides</i>	Tracheophyta	A	
<i>Veronica beccabunga</i>	Tracheophyta	A	

Názov taxónu	Funkčná skupina	Kategória RI	Indikačná skupina
<i>Veronica catenata</i>	Tracheophyta	A	
<i>Wolffia arrhiza</i>	Tracheophyta	B	
<i>Zannichellia palustris</i>	Tracheophyta	C	ORG

Vysvetlivky: **A** - makrofyty, ktoré prirodzene dominujú v človekom málo ovplynených miestach, patria tu aj taxóny, ktoré sú chránené resp. ohrozené a z hľadiska biodiverzity pre vodné biotopy aj veľmi cenené; **B** - makrofyty so širokou ekologickou amplitúdou; **C** - makrofyty, ktoré sú ukazovateľmi antropogénneho narušenia, majú ťažisko rozšírenia na človekom ovplyvnených stanovištiach, predstavujú invázne taxóny (**INV** – invázne taxóny, **ORG** – indikátory tolerujúce zvýšené organické znečistenie)

Príloha 2: Pripomienky k európskemu strategickému dokumentu „Guidance on the 2030 Biodiversity Strategy river restoration targets“

BIODIVERSITY STRATEGY 2030

RIVER RESTORATION GUIDANCE: DOCUMENT FOR RECORDING REVIEW COMMENTS

¹MEMBER STATE: SLOVAK REPUBLIC

²REVIEWERS: JANA VALACHOVÁ, MONIKA SUPEKOVÁ - SLOVAK WATER MANAGEMENT ENTERPRISE, STATE ENTERPRISE

EMÍLIA MIŠÍKOVÁ ELEXOVÁ, KATARÍNA HOLUBOVÁ – WATER RESEARCH INSTITUTE

JÁN KADLEČÍK - STATE NATURE CONSERVANCY OF THE SLOVAK REPUBLIC

EVA VIESTOVÁ, PETRA SEMJANOVÁ – MINISTRY OF ENVIRONMENT OF THE SLOVAK REPUBLIC

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
JV	2.1	10	128-133	The AMBER project has classified transversal barrier types into six main functional groups that capture variation in barrier size and use: dam, weir, sluice, ramp/bed sill, ford and culvert, plus 'other' (for example, groynes, spillways). In addition to transversal barriers, there are also artificial barrier structures that interrupt lateral connectivity such as bank protection works (e.g. revetment, rip-rap), embankments, levees and flood protection dykes. The term 'obselete barriers' refers to barriers which do not guarantee	If the types of barriers (six functional groups) mentioned in Guidance and defined based on AMBER project results will be binding, we strongly recommend to provide the definitions also in the Guidance, accompanied with simple sketches.
JV + EME	general	-	-	General comment to the evidence of barriers based on Amber barrier atlas.	Will the barriers inventory based on Amber atlas (binding data source ?). Final database/inventory

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
					should contain harmonized data from all EU MSs – which could serve as the basis for deriving a share of candidates for restoration
EME	general	-	-	General comment to the sharing of 25 000 km among MSs	More technical details could be explained – concerning sharing the min. 25 000km for restoration. The approach of sharing could be unified in Guidance to allow MSs be prepared for desired restorations
KH	2.2	14	Box 1 Last paragraph	<p><i>When a river is free-flowing, the extent of the active floodplain (=area inundated at high flows) corresponds to the potential flood-prone area.</i></p> <p>Explanation of relation between floodplain and flood-prone area for FFR includes requirement that “no structural barriers” (at channel bed and banks, in the floodplain) or floodplain drainage are in place Does it mean that also flood protection dykes are considered as structural barriers (they can significantly reduce floodplain on many river reaches thus lateral connectivity with floodplain is highly constrained)</p>	It should be clearly stated whether flood protection dykes can/cannot be located in the floodplain of the FFR or criteria for FFR’s floodplain (floodplain size compared to flood-prone area, what is still acceptable; types of barriers or other structures within the floodplain) should be briefly specified

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
KH	2.2	12	203-226	<p><i>what is the minimum river length of FFR (which, in the guidance, is defined as River Functional Unit, RFU) - this will be a crucial question for many Member States;</i></p> <p>This guidance presents that each Member State should solve this issue separately to achieve their goal for FFR of the BDS 2030 ... however proper estimation of the river length of FFR is be based on understanding of river ecological and hydromorphological processes functioning including knowledge and understanding of river behaviour, which is still missing in many countries;</p> <p>even though there are links to some references it would be very helpful to set up some quantitative values (based of morphological typology and basic parameters) or simple procedure how to get the minimum river length of the FFR –publication of some examples in the Guidance annex could be useful</p>	<p>setting up quantitative values (based of morphological typology and basic parameters) or simple procedure how to get the minimum river length of the FFR - examples are needed</p>
JV	2.2/ 3.	11/ 15	177-182/	<p>quality and the supply of nutrients and water. The definition of FFR should thus not be independent from an evaluation of river ecological status under the WFD and of habitats conservation status under the Habitats Directive (HD), and viceversa. For this reason, the WFD, HD and BDS 2030 requirements are in part structurally linked (see section 3). This is an asset because if FFR characterization appears challenging, it can rely on almost two decades of research and assessment methods developed to address the WFD and HD.</p>	<p>We strongly agree with this approach and recommend to emphasis this difference between BDS 2030 targets and WFD good status targets, as we see as crucial to continue with realization of measures planned within all the WFD activities. Otherwise it will be huge waste of MSs efforts.</p> <p>Difference in terminology (barrier passable for biota vs barrier removal for free-flowing rivers) could be</p>

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
			box "Key messages for this section", 2 nd bullet	<ul style="list-style-type: none"> To reach good status under WFD, river continuity needs to be addressed in all river basin management plans. However, achieving free-flowing status is not a specific requirement to reach good status. The BDS 2030 river restoration target corresponds rather to high status conditions for continuity and riparian habitat quality. 	stressed - for understanding of targets.
EME	3.2	18	367-369	"Free-flowing conditions are therefore a key element of high ecological status of natural river water bodies under the WFD, corresponding to un-impacted hydromorphological conditions, and where such conditions exist deterioration is not allowed. "	conservation of FF sections – no other barriers construction
EME	3.4.	20	453-455	If well understood - the most effective way is to begin remove obsolete/not functional barriers in natural WBs that did not achieve GES, namely because of existing barriers (documented by hymo and fish assessment)	It should be emphasized as the first important step in whole process of barriers removal
EME	3.4.	20	466-467	"Where the barrier no longer serves a specific use, the heavily modified water body needs to be reclassified as 'natural', and steps must be taken to achieve good ecological status"	Very helpful to emphasize the need of reclassification of such HMWBs to NAT –where barriers no longer serve for their use. Such WBs can be taken more stringently – with more ambitious environmental goals (GES instead GEP)

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
JV	4.	24/ 26	606-610/ Figure 5/ 710	estimation of river fragmentation. To this purpose, the BDS 2030 can be a great opportunity to try to assess the real underestimation of the mapped European river network available at pan-European scale" in different Member States and promote a large-scale effort in building a more detailed river network map at the EU scale by, for example, homogenising/merging existing maps of national networks.	We agree with the fact that any system is necessary to merge with existing national networks of barriers. It was proposed already few times by MSs..
JV + EME	4.3	30	Table 2/ 850	Heading "Action recommended"	It is not clear whether these are only soft recommendations for MSs or whether the recommendations will be binding in some way, maybe via BDS 2030 targets? (maybe set time-lines, in more details set obligations, responsibilities...)

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
EME	5.1	34-35	976-1017	The mentioned metrics/criteria – used for prioritization for river restoration could be supplemented also with other criteria	<p>Except mentioned important criteria - we recommend to think about some other supplement criteria for prioritization, like e.g.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - International importance /transnational/transboundary rivers - stage of existing restoration project elaboration (efficient and fast implementation) - support / priorities of Conservation agencies (highly environmental interest) <p>(SK used them within restoration planning in 3. RBMP)</p>
JV	Abbreviations	59	-	Not comprehensive list of abbreviations	It seems that list of abbreviations is not complete yet, there are missing abbreviations as MFF, CINEA, EMFF, EFSI, NCF, ... We recommend to complete list of abbreviations used in the Guidance.

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
				Formal comments	
JV	2.	9	box “Key messages for this section”, 4 th bullet	Formal:..., Habitats Directive or or other relevant policies,...	..., Habitats Directive or on other relevant policies
JV	4.1	24	624	Formal: Internet links have not harmonized format	We recommend to harmonize expression of all internet links in the whole Guidance.
JV	4.1	24	636	Formal:... been systemically quantified...	Change to correct “...been systematically quantified...”
JV	4.1	25	649	Formal:...pressures and stategies for...	...pressures and strategies for...
JV	4.3	30	832	Formal:...include information or river continuity...	...include information on river continuity...
JV	5.1/ 3.5	34/ 20	984/ 471	Formal: ...plans (EEA, 2018). .../ ...EEA report (European Environment Agency, 2019), are ...	In some parts of Guidance, there are in references used expressions “European Environment Agency, 2018” and sometimes acronym “EEA, 2018” is used. The same for 2016 and 2020, 2019 EEA reports. We recommend to harmonise the expression in the whole Guidance. There are only 4 EEA reports listed in the References

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
					chapter. (Unify EEA reports citations)
JV	5.2.1	35	1024-1029	formal	To delete empty rows in the middle of the sentence.
JV	5.2.1	36	1052-1056	formal	To delete empty rows between Table 3 and Box 2.
JV	6.2.1	50	1435	Formal: <u>Budget 202-2027</u> ; ...	<u>Budget 2021 - 2027</u> ; ...
JV	6.2.3	51	1479	Formal:;... overall agreement on the MFF ...	We recommend to explain and add to the Abbreviations section
JV	6.2.3	51	1479	Formal:;... on the MFF 2021-2027); ...	Missing “blank spaces” in the date expression. We recommend to harmonize the format of dates in the whole Guidance.
JV	6.4.1	53	1554	Formal:;... (including i.e. EFSI and NCFE, EMFF ...) ...	We recommend to explain and add to the Abbreviations section
JV	References	55	1676	Formal EEA, European Environment Agency, 2020, ... It seems that expression “EEA” redundant in the report title.	We recommend to delete it.
JV	References	57	1734-1736	Formal:_missing year of issue	We recommend to add the year.
CGBN comments					

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
Ján Kadlečík	3.1	16	307	There is also important Pan-European Action Plan for Sturgeons (Multi Species Action Plan) adopted by Bern Convention in 2018 for 2019-2029 which is worth mentioning, important for many EU member states (as well as not EU members); sturgeons are freshwater flagship species and migratory species. Can serve as strong argument for development of transboundary and national projects for FFR. The European sturgeon species include species for which the European Community has a particular responsibility, since the whole range of the species lies to a very large extent within the limits of the European Community.	Add: Consider also synergies with the objectives and measures of the Pan-European Action Plan for Sturgeons (footnote - https://rm.coe.int/pan-european-action-plan-for-sturgeons/16808e84f3)
Ján Kadlečík	3.5	20	496	Probably error in the brackets	Change “territorial” to “terrestrial”
Eva Viestová				There is missing relation to the Ramsar convention with all its details – this is already older convention than the EU legislation and several definitions, guidelines, suggestions should be used from this convention	
Eva Viestová				Also better link to the EU Floods Directive is necessary, WFD is mentioned more and more in details.	
Eva Viestová		23 and further		In relation to connectivity, more should be mentioned also about the Green infrastructure concept (Communication also from the EC) and link to the Common Agricultural Policy (CAP), where connectivity is very broad topic.	
Eva Viestová		42 and onwards		If there is mentioned topic about the ecosystems restoration, also better link to the BDS part related to this topic should be mentioned/so that all interlinkages will be visible.	
Eva Viestová		52		When there is mentioned EAFRD and Common Agricultural Policy (CAP), especially the first pillar of the CAP should be better described – first pillar is mainly dedicated to wetlands protection, connectivity, landscape features, etc. – EAFRD and second pillar is only additional financial resource; main financial allocation also is within first pillar and direct payments, where WFD is also one of the Statutory Mandatory Requirements (SMR 1).	
Petra Semjanová	6.1.	45	1235	In case of prioritisation of dam removals (or other river restoration related measures), the finances could be redirected and made available within the 3rd River Basin Management Plans. However these are to be adopted by Member States in 2021.	Increased reference to implementation of the 3 rd RBMPs and possible connections with river restoration targets

³ Person	⁴ Chapter	⁴ Page	⁴ Line	⁵ Comment	Proposed change
Petra Semjanová	3	15	285	The target of 25 000 km of free-flowing rivers seems to be translated also into the upcoming nature restoration law and national restoration plans. This concerns lateral connectivity – restoration of floodplains and wetlands as well. WFD and HD provide a good basis for monitoring, while the upcoming nature restoration law should support long-term monitoring of important freshwater biodiversity variables (in terms of species, habitats and other elements of the river system).	It might be helpful to refer to the EU nature restoration law more thoroughly, as it will be another piece of legislation (next to WFD, FD, nature directives) expected to be well implemented to reach the river restoration targets simultaneously.

¹ Please enter your member state

² Please enter reviewer name, initials, and organisation

³ Include reviewer initials for each line

⁴ Specify chapter, page and line/figure number/bullet in box

⁵ Please describe the issue and provide a justification for any proposed change in the next column

**Metóda hodnotenia ekologického potenciálu výrazne zmenených vodných útvarov na základe
ichtyocenóz – index FISHPOT**