

Hodnocení stavu útvarů povrchových vod v České republice pro 3. plánovací období plánů povodí

**TOMÁŠ MIČANÍK, PETR VYSKOČ, HANA PRCHALOVÁ,
MAREK POLÁŠEK, DENISA NĚMEJCOVÁ,
MARTIN DURČÁK, PAVEL RICHTER**

Klíčová slova: hodnocení stavu povrchových vod – útvar povrchových vod – chemický stav – ekologický stav/potenciál

Surface Water Status Assessment for the Third Cycle River Basin Management Plan of the Czech Republic

**TOMÁŠ MIČANÍK, PETR VYSKOČ, HANA PRCHALOVÁ,
MAREK POLÁŠEK, DENISA NĚMEJCOVÁ,
MARTIN DURČÁK, PAVEL RICHTER**

Keywords: assessment of surface water status – surface water body – chemical status – ecological status/potential

SOUHRN

Článek seznamuje se souhrnnými výsledky hodnocení chemického stavu a ekologického stavu/potenciálu útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a kategorie „jezero“ za období 2016–2018, které slouží jako podklad pro zpracování plánů povodí 3. plánovacího období (2021–2027) na všech jeho úrovních: plánů dílčích povodí, národních plánů a plánů mezinárodních povodí Labe, Dunaje a Odry. Hodnocení stavu bylo realizováno Výzkumným ústavem vodohospodářským, T. G. Masaryka, v. v. i., a Biologickým centrem Akademie věd ČR ve spolupráci s Hydrosfem Veleslavin, s. r. o., Českým hydrometeorologickým ústavem a Povodím Vltavy, s. p. Pro hodnocení byly využity výsledky monitorovacích programů státních podniků Povodí Labe, Vltavy, Ohře, Moravy a Odry a Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ).

V nevyhovujícím chemickém stavu je vzhledem k použití principu „one out – all out“ 51,1 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ (z celkem 1 045 útvarů) a 20,5 % útvarů kategorie „jezero“ (ze 73 útvarů), přičemž u 16,7 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a u 43,8 % útvarů kategorie „jezero“ byl jejich chemický stav označen jako „neznámý“. V nevyhovujícím ekologickém stavu/potenciálu je 94,6 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ (z 1 045 útvarů) a 86,3 % útvarů kategorie „jezero“ (ze 73 útvarů).

Pro hodnocení byly z větší části využity aktualizované a v některých případech zcela nové metodické postupy. Zároveň se změnil monitorovací programy – pro 3. období plánů se obecně monitorovalo více ukazatelů a složek. Kvůli tomu nelze jednoduše porovnávat výsledky ekologického stavu a potenciálu a chemického stavu mezi 2. a 3. plánovacím obdobím. Vzhledem k rozsahu a povaze problematiky není cílem tohoto článku podrobnější analýza souvislostí, příčin a faktorů ovlivňující výsledky předkládaného hodnocení stavu útvarů povrchových vod jako rovněž podrobnější srovnání s výsledky hodnocení stavu útvarů povrchových vod ve 2. plánovacím období.

SUMMARY

The aim of this article is to acquaint the professional public with the summary results of the assessment of chemical status and ecological status/potential of surface water bodies “river” and “lake” categories in the Czech Republic for 2016–2018. This assessment is one from the basis for preparation of the Third River Basin Management Plan (2021–2027) at all its levels: sub-basin plans, national plans, and international plans of the Elbe, Danube, and Oder river basin districts. The status assessment was carried out by T. G. Masaryk Water Research Institute p.r.i., and by Biology Centre CAS in cooperation with Hydrosfem Veleslavin and the Czech Hydrometeorological Institute. The results of the surface water monitoring programmes were used for status assessment.

Due to the “one out – all out” principle, 51.1% of surface water bodies in the “river” category (out of a total 1,045 river bodies) and 20.5% of surface water bodies in the “lake” category (out of 73 lakes) failed to achieve good chemical status. 94.6 % of surface water bodies in the “river” category and 86.3% of surface water bodies in the “lake” category failed to achieve good ecological status. 16.7% of surface water bodies in the “river” category and 43.8% in the “lake” category were not classified due to missing monitoring data.

The failure to achieve good chemical status was mainly influenced by the occurrence of polycyclic aromatic hydrocarbons, namely fluoranthene and benzo(a)pyrene. Some new priority substances, such as cypermethrin, dichlorvos, and PFOS did not achieve good chemical status in all of the monitored profiles; nevertheless, the scope of their monitoring is still very low (4% of profiles). A similar situation was found in the case of mercury and polybrominated diphenyl ethers in biota monitoring. The limiting parameter for achieving good ecological status/potential is still the total phosphorus and dissolved oxygen for the “river” category and the total phosphorus and transparency for the “lake” category. From the evaluated biological quality elements, phyto-benthos and benthic macroinvertebrates for the category “river” and phytoplankton for the category “lake” most often contributed to failure in good ecological status/potential.

ÚVOD

V rámci přípravy již 3. plánů povodí na období 2021–2027 bylo potřeba provést hodnocení stavu v útvarech povrchových vod z dat monitoringu vod realizovaných jednotlivými správci povodí a ČHMÚ. Toto hodnocení je významným podkladem pro zpracování všech úrovní plánů povodí a jednotlivým správcům povodí slouží jak k formulování opatření k dosažení dobrého stavu vod, tak jako podklad i v dalších oblastech výkonu vodohospodářských činností. Hodnocení se provádí pro každý vodní útvar kategorie „řeka“ a kategorie „jezero“. Rozhodným obdobím pro zpracování hodnocení stavu bylo období 2016–2018, v některých případech předchází hodnocené období 2013–2015 [1]. Hodnocení bylo provedeno v souladu s požadavky evropské [2] i národní legislativy [3–4] podle aktualizovaných metodických postupů hodnocení, které jsou shrnuty v následující kapitole.

POUŽITÉ METODICKÉ POSTUPY

Hodnocení stavu útvaru povrchových vod se dělí na hodnocení chemického stavu a hodnocení ekologického stavu v přirozených útvarech povrchových vod a ekologického potenciálu v silně ovlivněných a umělých útvarech povrchových vod. Počet těchto útvarů za celou ČR je uveden v *tabulce 1*.

Tabulka 1. Kategorie útvarů povrchových vod pro 3. plánovací období

Kategorie útvarů povrchových vod	Počet útvarů povrchových vod	Procento útvarů povrchových vod (%)
„řeka“	1 045	93,5
řeka – přirozený	942	84,3
řeka – silně ovlivněný	98	8,8
řeka – umělý	5	0,4
„jezero“	73	6,5
jezero – silně ovlivněný	69	6,2
jezero – umělý	4	0,3
Celkem	1 118	100

Proti 2. plánovacímu období (z hodnocení období 2010–2012) se sice počet útvarů povrchových vod změnil jen nevýrazně, podstatná změna ale nastala v převymezení silně ovlivněných útvarů kategorie „řeka“ v roce 2019. Důvodem byla úprava metodiky identifikace silně ovlivněných vodních útvarů, aby navazovala na vyhodnocení významnosti hydromorfologických vlivů. Celkem 49 vodních útvarů dříve určených jako „přirozený“ bylo nyní vymezeno jako „silně ovlivněný“; naopak dříve 40 silně ovlivněných vodních útvarů bylo nyní vymezeno jako „přirozený“.

Vyhodnocení bylo realizováno na základě reálně naměřených dat situačního a provozního monitoringu povrchových vod v tzv. reprezentativních profilech útvarů povrchových vod (v několika případech jeden reprezentativní profil sloužil pro vyhodnocení dvou nebo více útvarů kategorie „řeka“). Hodnocení je pak vztaženo na celý vodní útvar. Hodnoceno je období 2016–2018, popřípadě období 2013–2015 u biologických složek nebo ukazatelů chemického stavu, pokud v příslušných dílčích povodích nebyla novější data k dispozici. Při hodnocení bioty byla vzhledem k rotaci profilů po třech letech použita data z obou období v plném rozsahu.

It is difficult to compare the results of the assessment of chemical status and ecological status/potential between the Second and Third River Basin Management Plans due to adjustments and changes in the methodological procedures.

INTRODUCTION

As part of the preparation of the Third River Basin Management Plan for the period 2021–2027, it was necessary to carry out an assessment of the status of surface water bodies from water monitoring data carried out by individual river basin managers and the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI). This assessment is an important basis for the elaboration of all levels of river basin plans and serves individual river basin managers both to formulate measures to achieve good water status, as well as a basis in other areas of water management activities. The assessment is performed for each water body of the “river” and “lake” categories. The decisive period for the preparation of the assessment of the situation was 2016–2018; in some cases it was the previous evaluated period, 2013–2015 [1]. The evaluation was carried out in accordance with the requirements of European [2] and national legislation [3–4] according to the updated methodological procedures of evaluation, which are summarized in the following section.

METHODOLOGICAL PROCEDURES USED

The assessment of surface water body status is divided into the assessment of chemical status and the assessment of ecological status in natural surface water bodies, and the ecological potential in heavily modified and artificial surface water bodies. The number of these bodies for the whole of the Czech Republic is shown in *Table 1*.

Table 1. Surface water bodies – categories valid for the third planning cycle

Category of surface water bodies	Number of surface water bodies	Percentage of surface water bodies (%)
“river”	1,045	93.5
river – natural	942	84.3
river – heavily modified	98	8.8
river – artificial	5	0.4
“lake”	73	6.5
lake – heavily modified	69	6.2
lake – artificial	4	0.3
Total	1,118	100

Compared to the second planning cycle (from the evaluation in 2010–2012), the number of surface water bodies changed only slightly; however, a significant change occurred in the re-definition of heavily modified bodies of the “river” category in 2019. The reason was adjustment of the methodology for identifying heavily modified water bodies so that it follows up on the evaluation of the significance of hydromorphological effects. A total of 49 water bodies previously designated as “natural” have now been defined as “heavily modified”; in contrast, 40 previously “heavily modified” water bodies have now been defined as “natural”.

Přehled metodik použitých pro hodnocení stavu je uveden v literatuře k tomuto článku [5–18]. V následujícím textu jsou zmíněny významné odlišnosti oproti předchozímu realizovanému hodnocení.

Chemický stav

Vůbec poprvé byla ve shodě se směrnicí 2013/39/EU a nařízením vlády č. 401/2015 Sb. hodnocena biologicky dostupná forma rozpuštěných kovů niklu a olova podle metodiky [17]. Ta závisí na koncentraci příslušného rozpuštěného kovu, koncentraci rozpuštěného organického uhlíku (DOC), reakci vody (pH) a vápníku (Ca). Biologicky dostupná koncentrace kovů vypočtená pomocí vhodných softwarových nástrojů [19, 20] je vždy nižší než koncentrace rozpuštěné formy kovu. Tím vyšlo hodnocení niklu a olova příznivěji než v hodnocení pro 2. plánovací období.

Zásadní změnou oproti předchozímu způsobu hodnocení byl přístup k situaci, kdy v daném reprezentativním profilu nebyl monitorován žádný z ukazatelů chemického stavu. Stav takového útvaru byl z důvodu předběžné opatrnosti označen jako „neznámý“ (dříve „dobrý“). Na základě expertního posouzení pak příslušný správce povodí mohl jeho stav označit jako „dobrý“ v případě, že v hodnoceném útvaru povrchových vod neexistuje významný antropogenní vliv (bodového, difúzního nebo plošného charakteru znečištění).

Ekologický stav/potenciál

ÚTVARY KATEGORIE ŘEKA

Všeobecné fyzikálně-chemické složky

Pro hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických ukazatelů útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ za období 2016–2018 byla použita Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích [11] a Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů povrchových vod tekoucích [15]. Naproti tomu pro 2. plánovací období byly pro hodnocení útvarů kategorie řeka použity „relaxované“ limity ukazatelů, a to stejné pro ekologický stav i potenciál (limitní hodnoty mezi dobrým a středním stavem/potenciálem v metodice [11] jsou nyní přísnější, než „relaxované“ limity použité v hodnocení předchozích období). Kromě změny charakteristických hodnot je změna i v případě některých ukazatelů. Tím mohla být pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů pro kategorii řeka použita původní metodika [13] (v předchozím období plánů nemohla být použita, neboť limity pro ekologický potenciál byly v některých případech přísnější než limity pro stav). Proto nelze porovnávat výsledky hodnocení mezi druhým a třetím obdobím.

Biologické složky

Hodnocení biologických složek s výjimkou ryb bylo v rámci 3. plánovacího období provedeno podle dřívějších metodických postupů pro 2. plánovací období, do kterých byly zapracovány výsledky interkalibračního porovnání [21]. Zpřísnění původně nastavených hranic tříd, které byly použity pro 2. plánovací období, se dotklo biologické složky fytozobentos a makrofyty. Změny v zatřídění výsledných hodnot EQR indexů jsou uvedeny v aktualizovaných metodikách [6, 7]. Metodika pro hodnocení biologické složky ryby byla přepracována [5]. Vychází sice z výpočetních postupů původní metodiky [22], ale byl revidován seznam taxonů včetně vlastností organismů (traits), doplněny nové vlastnosti (nepůvodnost taxonu) a byly upraveny parametry spolehlivosti hodnocení, které také ovlivnily, jaké kategorie vodních útvarů se mohou hodnotit, tj. hodnotí stav vodních útvarů pro kategorie 4.–9. řádu podle Strahlera. Nižší řády

The evaluation was carried out on the basis of the actual measured data of surveillance and operational surface water monitoring in the representative profiles of surface water bodies (in several cases, one representative profile was used to evaluate two or more bodies in the “river” category). The assessment is then applied to the whole water body. If no data were available in the period 2016–2018, the period 2013–2015 is assessed for Biological quality elements or chemical status parameters. Due to the rotation of the profiles after three years, data from both periods were used in full when evaluating biota.

An overview of the methodologies used to assess the status is given in the literature for this article [5–18]. The following text mentions significant differences from the previous evaluation.

Chemical status

For the first time, in compliance with Directive 2013/39/EU and Government Regulation No. 401/2015 Coll., the bioavailable form of dissolved metals of nickel and lead was evaluated according to the methodology [17]. It depends on the concentration of the respective dissolved metal, the concentration of dissolved organic carbon (DOC), and the reaction of water (pH) and calcium (Ca). The bioavailable concentration of metals calculated using appropriate software tools [19–20] is always lower than the concentration of the dissolved form of the metal. This resulted in a more favourable evaluation of nickel and lead than in the evaluation for the second planning cycle.

A fundamental change compared to the previous method of evaluation was the approach to situations where none of the chemical status indicators was monitored in the given representative profile. Due to precaution, the condition of such a body was designated as “unknown” (formerly “good”). Based on the expert assessment, the relevant river basin manager could designate its status as “good” if there was no significant anthropogenic pressure (point, diffusion, or surface nature of pollution) in the assessed surface water body.

Ecological status/potential

BODIES IN THE “RIVER” CATEGORY

General physico-chemical quality elements

The Methodology for the assessment of General physico-chemical quality elements of the ecological status of flowing surface water bodies [11] and the Methodology for the assessment of General physico-chemical quality elements of the ecological potential of surface water bodies [15] were used to evaluate general physico-chemical parameters of surface water bodies of the “river” category for 2016–2018. In contrast, for the second planning cycle, different limits were used for the evaluation of the “river” category bodies, both the same for ecological status and potential (limit values between good and moderate status/potential in the methodology [11] are now stricter than limits used in the evaluation of previous periods). In addition to the change in characteristic values, there is also a change in some parameters. Thus, the original methodology could be used to assess the ecological potential of heavily modified and artificial water bodies for the “river” category [13] (in the previous planning cycle it could not be used as ecological potential limits were in some cases stricter than status limits). Therefore, it is not possible to compare the evaluation results between the second and third cycle.

Biological quality elements

Evaluation of Biological quality elements (with the exception of fish) was carried out in the third planning cycle according to the previous methodological procedures for the second planning cycle, in which the results of the

toků na rozdíl od předchozí metodiky nehodnotí, hodnocení by bylo nespolehlivé. Takže zatímco postupy a výsledky hodnocení ostatních biologických složek jsou z větší části porovnatelné s minulým obdobím, postupy hodnocení ryb srovnávat nelze, výsledky hodnocení lze porovnat jen obtížně.

Hodnocení biologických složek fytobentos a makrofyta v silně ovlivněných vodních útvarech je stejně jako v 2. plánovacím období shodné s postupem hodnocení pro přirozené vodní útvary [6, 7]. Hodnocení ekologického potenciálu makrozoobentosu a fytoplanktonu v silně ovlivněných vodních útvarech bylo provedeno podle původních metodik [9, 10] a použitý postup je shodný pro 2. i 3. plánovací období. Změny v hodnocení biologických složek pro vodní útvary kategorie „řeka“ shrnuje *tabulka 2*.

intercalibration comparison were incorporated [21]. The tightening of the originally set class boundaries (used for the second planning cycle) affected the phytobenthos and macrophytes Biological quality elements. Changes in the classification of the resulting values of Environmental Quality Ratio (EQR) indexes are shown in the updated methodologies [6–7]. The methodology for the assessment of the biological quality element of fish has been revised [5]. Although it is based on computational procedures of the original methodology [22], the list of taxa (including traits) was revised, new traits were added (non-origin of the taxon), and assessment reliability parameters were modified; this also affected which water body categories can be assessed (i.e., it evaluates the condition of water bodies for categories of the 4th–9th Strahler stream order. Unlike the previous methodology, it does not evaluate lower stream orders: the evaluation would be unreliable. So, while the procedures and results of the evaluation of other Biological quality elements are for the most part comparable to the previous period, the procedures for the evaluation of fish cannot be compared: the evaluation results are difficult to compare.

As in the second planning cycle, the assessment of the phytobenthos and macrophyte Biological quality elements in heavily modified water bodies

Tabulka 2. Změny v hodnocení a výsledcích biologických složek kategorie „řeka“ mezi 2. a 3. plánovacím obdobím

Změny v hodnocení	FP	FB	MF	MZB	Ryby
přirozené vodní útvary	shodné postupy, porovnatelné výsledky hodnocení	aktualizace hranic tříd v podtypu A úmoří Severního moře na základě interkalibrač- ního cvičení, porov- natelné výsledky hodnocení	aktualizace hranic tříd v typu Skupina 2 a typu Skupina 4 na základě interkalibračního cvi- čení, porovnatelné výsledky hodnocení	shodné postupy, porovnatelné výsledky hodnocení	změna postupu hodnocení, těžko porovnatelné výsledky hodnocení
silně ovlivněné vodní útvary	shodné postupy, porovnatelné výsledky hodnocení	viz přirozené útvary	viz přirozené útvary	shodné postupy, porovnatelné výsledky hodnocení	viz přirozené útvary
umělé vodní útvary	nehodnotí se	nehodnotí se	nehodnotí se	nehodnotí se	nehodnotí se

FP = fytoplankton; FB = fytobentos; MF = makrofyta; MZB = makrozoobentos

Table 2. Changes in biological element assessment and results of category “river” between second and third planning cycle

Changes in assessment	PP	PB	MP	MZB	Fish
Natural water bodies	identical procedures, comparable evaluation results	updating of class boun- daries in subtype A of the North Sea basin on the basis of intercalib- ration exercise, compa- rable evaluation results	updating of class boun- daries in type Group 2 and type Group 4 on the basis of intercalib- ration exercise, compa- rable evaluation results	identical procedures, comparable evaluation results	change in assessment procedure, difficult to compare evaluation results
Heavily affected water bodies	identical procedures, comparable evaluation results	see natural bodies	see natural bodies	identical procedures, comparable evaluation results	see natural bodies results
Artificial water bodies	not evaluated	not evaluated	not evaluated	not evaluated	not evaluated

PP = phytoplankton; PB = phytobenthos; MP = macrophytes; MZB = macrozoobenthos

Specifické znečišťující látky

Hodnocení specifických znečišťujících látek je stejné pro ekologický stav i potenciál. Pro hodnocení byla použita metodika z 2. období plánů a jediný rozdíl je v tom, že pokud v útvaru nebyl v hodnoceném období sledován a/nebo klasifikován žádný ukazatel, byl ekologický stav/potenciál vodního útvaru označen jako „neznámý“.

Hydromorfologie

V 2. období plánů nebyly hydromorfologické složky hodnoceny a ani neproběhlo hodnocení významnosti hydromorfologických vlivů na úrovni celé ČR. Pro 3. období tedy vznikla metodika hodnocení významnosti hydrologických a morfologických vlivů [23] a podle ní byly v plánech identifikovány významné vlivy z hlediska hydrologického režimu, kontinuity a morfologických podmínek. Významné morfologické vlivy byly pak začleněny do výsledků ekologického stavu a potenciálu, ale jako podpůrná složka hodnocení biologických složek, takže nevstupovaly do principu „one-out – all-out“.

ÚTVARY KATEGORIE JEZERO

Hodnocení ekologického potenciálu jezer proběhlo shodnými metodickými postupy jako pro 2. plánovací období [12, 14], vzhledem k nedostatku dat však byla z biologických složek hodnocena pouze složka fytoplankton.

Stále obecně platí, že výsledný stav je dán nejhorším výsledkem hodnocení jednotlivých ukazatelů všech složek chemického stavu a ekologického stavu/potenciálu (s výjimkou hydromorfologie).

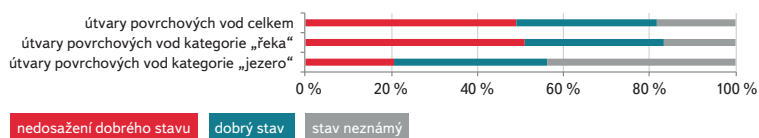
Postup spolehlivosti hodnocení ekologického stavu/potenciálu a chemického stavu byl upraven podle požadavků na reporting [24] a je definován v metodice [23]. Nově se spolehlivost určuje ve třech kategoriích (vysoká, střední a nízká).

VÝSLEDKY

Stav útvarů povrchových vod je dán chemickým stavem a ekologickým stavem, resp. ekologickým potenciálem v případě silně ovlivněných a umělých vodních útvarů. Výsledky hodnocení stavu agregované pro celou Českou republiku, ve vybraných případech i po jednotlivých ukazatelích, jsou stručně zpracovány formou tabulek, map a grafů v následujícím textu.

Chemický stav

Chemický stav je podle Rámcové směrnice pro vodní politiku 2000/60/ES [2] klasifikován jako „dobrý“ nebo „nedosažení dobrého stavu“. Přitom stačí, aby byla překročena jakákoliv norma environmentální kvality z hodnocených prioritních látek, aby dobrý stav nebyl dosažen.



Obr. 1. Chemický stav útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a „jezero“

Fig. 1. Chemical status of surface water bodies in categories “river” and “lake”

Dobrý chemický stav byl dosažen ve 32,2 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a 36 % útvarů kategorie „jezero“ (obr. 1 a 2, tabulka 3). Dobrým chemickým stavem bylo pro všech 1 118 útvarů povrchových vod klasifikováno 32,5 % z nich, přičemž 18,4 % útvarů nebylo klasifikováno, většinou z důvodu

je identická s postupem pro přirozené vodní tělesa [6–7]. The assessment of the ecological potential of macrozoobenthos and phytoplankton in heavily modified water bodies was performed according to the original methodologies [9–10] and the procedure used is identical for the second and third planning cycles. Changes in the assessment of Biological quality elements for water bodies of the “river” category are summarized in Table 2.

Specific pollutants

The assessment of River Basin-Specific Pollutants (RBSP) is identical for ecological status and potential. The methodology from the second planning cycle was used for the evaluation. The only difference is that if no parameter was monitored and/or classified in the body during the evaluated period; the ecological status/potential of the water body was marked as “unknown”.

Hydromorphology

In the second planning cycle, hydromorphological quality elements were not evaluated, nor was the evaluation of the significance of hydromorphological effects at the level of the entire Czech Republic. Thus, a methodology for assessing the significance of hydrological and morphological impacts [23] was created for the third cycle and, based on it, significant impacts were identified in the plans in terms of hydrological regime, continuity, and morphological conditions. Significant morphological impacts were then included in the results of ecological status and potential, but as a supporting quality element of the evaluation of Biological quality elements, so they did not enter the principle of “one-out – all-out”.

BODIES IN THE “LAKE” CATEGORY

The evaluation of the ecological potential of lakes was carried out using the same methodological procedures as for the second planning cycle [12, 14]; however, due to the lack of data, only phytoplankton was evaluated from the Biological quality elements.

It is still generally true that the final status is given by the worst result of the evaluation of individual parameters of all quality elements of the chemical status and ecological status/potential (with the exception of hydromorphology).

The reliability procedure for the assessment of ecological status/potential and chemical status has been adjusted according to the reporting requirements [24] and is defined in the methodology [23]. Reliability is now determined in three categories (high, moderate, and low).

RESULTS

The status of surface water bodies is determined by the chemical status and ecological status, or ecological potential in the case of heavily modified and artificial water bodies. The results of the status assessment aggregated for the whole of the Czech Republic (in selected cases also by individual indicators) are briefly processed in the form of tables, maps, and graphs in the following text.

Chemical status

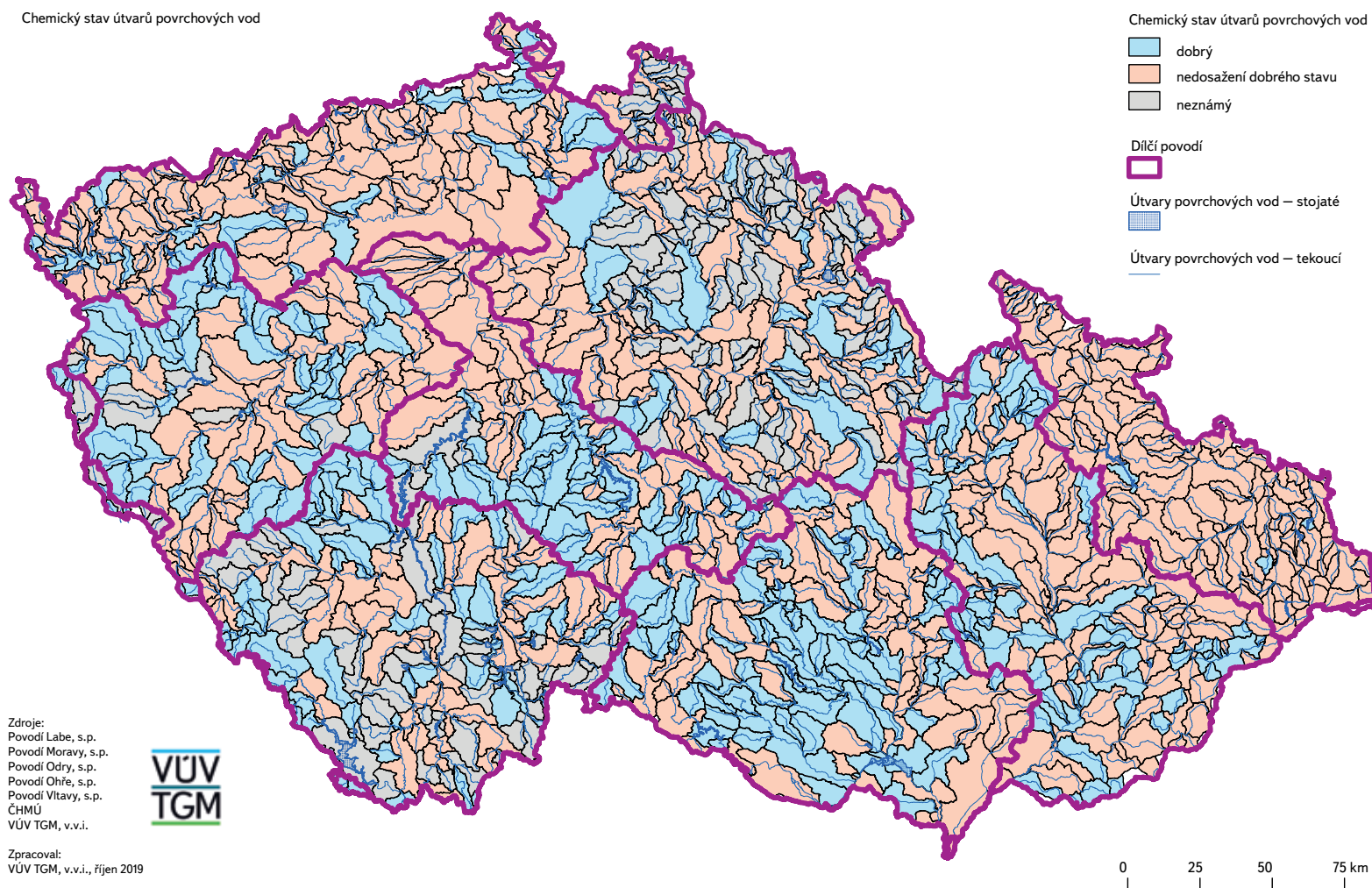
The chemical status is classified as “good” or “failing to achieve good status” according to the Water Framework Directive 2000/60/EC [2]. If any Environmental Quality Standard (EQS) of the evaluated priority substances is exceeded then good status is failing to achieve good status.

chybějících dat z monitoringu a v některých případech kvůli nedostatečnému počtu měření za rok, a jejich chemický stav byl označen jako „neznámý“. Oproti výsledkům hodnocení chemického stavu povrchových vod pro 2. plánovací období (2010–2012) je nyní dobrým stavem hodnocen menší počet vodních útvarů (dříve 60,9 %). To je dáno několika faktory:

- A. Pokud v daném reprezentativním profilu nebyl monitorován žádný z ukazatelů chemického stavu, jeho stav nebyl v aktuálním hodnocení pro 3. plánovací období označen jako „dobrý“, ale z důvodu předběžné opatrnosti jako „neznámý“. Jen menší počet vodních útvarů byl následně správci povodí na základě expertního posouzení označen jako „dobrý“ (v případě, že v hodnoceném útvaru povrchových vod neexistuje významný antropogenní vliv). V hodnocení pro 2. plánovací období nebyl chemický stav klasifikován pouze ve čtyřech vodních útvarech (z 1 121).
- B. Ve 3. plánovacím období se významně zvýšilo monitorování prioritních látek, což vedlo ke zvýšenému počtu nevyhovujících útvarů, které byly předtím označeny jako v dobrém stavu.

Good chemical status was achieved in 32.2% of surface water bodies in the “river” category and 36% of bodies in the “lake” category (Figures 1 and 2, Table 3). Out of the entire 1,118 surface water bodies, 32.5% of them were classified as having good chemical status; 18.4% were not classified, mostly due to missing monitoring data and, in some cases, due to insufficient number of measurements per year, and their chemical status was marked as “unknown”. Compared to the results of the surface water chemical status assessment for the second planning cycle (2010–2012), a smaller number of water bodies (previously 60.9%) is now assessed as having good status. This is due to several factors:

- A. If none of the chemical status parameter was monitored in the given representative profile, its status was not marked as “good” in the current evaluation for the third planning cycle, but as “unknown” due to precaution. Only a small number of water bodies were subsequently marked as “good” by the river basin managers on the basis of an expert assessment (in the event that there is no significant anthropogenic pressure in the assessed surface water body). In the evaluation for the second planning cycle, the chemical status was not classified in only four water bodies (out of 1,121).



Obr. 2. Chemický stav útvarů povrchových vod za období 2016–2018 v České republice
Fig. 2. Chemical status of surface water bodies for the period 2016–2018 in the Czech Republic

Tabulka 3. Chemický stav útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a „jezero“

Chemický stav	Počet útvarů povrchových vod	Procento útvarů povrchových vod (%)
Kategorie „řeka“	1 045	100
dobrý stav	337	32,2
nedosažení dobrého stavu	534	51,1
stav neznámý	174	16,7
Kategorie „jezero“	73	100
dobrý stav	26	35,6
nedosažení dobrého stavu	15	20,5
stav neznámý	32	43,8

C. Pro 2. plánovací období nebyly ještě hodnoceny tzv. nové prioritní látky, jejichž NEK nabyly účinnosti 22. prosince 2018. Některé z těchto látek zapříčinily nedosažení dobrého chemického stavu (cybutryn, cypermethrin, dichlorvos, heptachlor + heptachloreoxid, PFOS a terbutryn) (tabulka 4).

K významnému zlepšení došlo v případě hodnocení rozpuštěného niklu a rozpuštěného olova, kdy byla poprvé hodnocena biodostupná koncentrace těchto kovů, která je vždy nižší než koncentrace rozpuštěné formy. Nejproblematictějším parametrem z hlediska překračování NEK jsou dlouhodobě rtuť a PBDE (v matrici biota) a polycyklické aromatické uhlovodíky v matrici voda (fluoranthen, benzo(a)pyren). Posledně jmenovaný ukazatel je problematický také z hlediska obtížného dosažení dostatečně nízké meze stanovitelnosti laboratorními technikami ve vztahu k hodnotě NEK vyjádřené jako roční průměr. Z nových prioritních látek nejsou dosahovány limity pro průměrnou roční koncentraci v žádném z klasifikovaných útvarů povrchových vod u cypermetrinu, PFOS a dichlorvosu, i zde jsou limitní hodnoty (NEK) velice nízké. Nicméně nové prioritní látky jsou zatím monitorovány a klasifikovány v malém počtu útvarů.

Ekologický stav/potenciál

Hodnocení ekologického stavu/potenciálu je dáno agregací dílčích hodnocení biologických složek fytoplankton, fyto-bentos, makrofyta, makrozoobentosu a ryby v kategorii „řeka“, v případě kategorie „jezero“ pouze fytoplankton, makrofyta a ryby, a dalších složek, mezi něž patří všeobecné fyzikálně-chemické ukazatele, specifické znečišťující látky a hydromorfologie. Výsledné hodnocení ekologického stavu/potenciálu je dáno nejméně příznivým hodnocením dané složky s výjimkou hydromorfologie.

V dobrém stavu nebo v dobrém a lepším potenciálu bylo za období hodnocení 2016–2018 hodnoceno pouze 5,4 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a 13,7 % útvarů kategorie „jezero“ (tabulka 5).

Table 3. Chemical status of surface water bodies in categories “river” and “lake”

Chemical status	Number of surface water bodies	Percentage of surface water bodies (%)
“River” category	1,045	100
good status	337	32.2
failing to achieve good status	534	51.1
unknown status	174	16.7
“Lake” category	73	100
good status	26	35.6
failing to achieve good status	15	20.5
unknown status	32	43.8

- B. In the third planning cycle, the monitoring of priority substances increased significantly, which led to an increased number of non-compliant bodies that were previously identified as being in good status.
- C. For the second planning cycle, the so-called new priority substances have not yet been evaluated, the EQS of which entered into force on 22nd December 2018. Some of these substances have caused the failure to achieve good chemical status (cybutryn, cypermethrin, dichlorvos, heptachlor + heptachlorepoide, PFOS, and terbutryn) (Table 4).

There was a significant improvement in the case of the evaluation of dissolved nickel and dissolved lead, when the bioavailable concentration of these metals (which is always lower than the concentration of the dissolved form) was evaluated for the first time. In the long term, the most problematic parameters in terms of exceeding the EQS are mercury and PBDE (in the biota matrix) and polycyclic aromatic hydrocarbons in the water matrix (fluoranthene, benzo(a)pyrene). The latter pollutant is also problematic in terms of the difficulty of achieving a sufficiently low limit of quantification by laboratory techniques in relation to the EQS value expressed as an annual average. Among the new priority substances, the limits for the average annual concentration in any of the classified surface water bodies for cypermethrin, PFOS, and dichlorvos are not reached; even here, the limit values (EQS) are very low. However, new priority substances are currently monitored and classified in a small number of bodies.

Ecological status/potential

The ecological status/potential assessment is given by the aggregation of sub-assessments of the Biological quality elements phytoplankton, phytobenthos, macrophytes, macrozoobenthos, and fish in the “river” category; in the case of the “lake” category only phytoplankton, macrophytes, and fish, and other quality elements including general physico-chemical parameters, specific pollutants, and hydromorphology. The final assessment of the ecological status/potential is given by the least favourable assessment of the given quality element, with the exception of hydromorphology.

Only 5.4% of surface water bodies in the “river” category and 13.7% of bodies in the “lake” category were assessed in good status or in good and better potential during the 2016–2018 evaluation period (Table 5).

Tabulka 4. Vybrané látky chemického stavu, kvůli kterým nebyl často dosažen dobrý chemický stav v období 2016–2018

Ukazatel	Útvary povrchových vod v nevyhovujícím stavu ¹ (%)	Útvary povrchových vod v nevyhovujícím stavu (počet)	Klasifikované útvary povrchových vod (počet)	Neklasifikované útvary povrchových vod ² (počet)
fluoranten	54,7	351	642	476
benzo(a)pyren	99,3	274	276	842
benzo(b)fluoranten	25,9	167	644	474
benzo(k)fluoranten	10,6	68	643	475
benzo(g,h,i)perylene	34,4	223	649	469
rtuť	15,1	88	584	534
kadmium rozpuštěné	3,9	29	741	377
cybutryn	28,6	46	161	957
heptachlor*	10,0	50	502	616
dichlorvos	100	44	44	1 074
PFOS**	100	28	28	1 090
cypermetrin	100	15	15	1 103
kation tributylcínu	100	1	1	1 117
PBDE***	5,6	24	429	689
DEHP****	2,4	8	341	777
hexachlorcyklohexan	1,2	6	512	606

¹Procento je počítáno z klasifikovaných útvarů. ²V počtu jsou zahrnuty útvary, kde nebyl ukazatel monitorován a nebo nemohl být klasifikován.

*včetně heptachlorepoxidu, **perfluoroktansulfonová kyselina a její deriváty, ***bromované difenylétery, ****bis(2-ethylhexyl)ftalát

Table 4. Selected pollutants causing failure to achieve good chemical status in 2016–2018

Indicator	Surface water bodies failing to achieve good status ¹ (%)	Surface water bodies failing to achieve good status (number)	Classified surface water bodies (number)	Unclassified surface water bodies ² (number)
fluoranthene	54.7	351	642	476
benzo(a)pyrene	99.3	274	276	842
benzo(b)fluoranthene	25.9	167	644	474
benzo(k)fluoranthene	10.6	68	643	475
benzo(ghi)perylene	34.4	223	649	469
mercury	15.1	88	584	534
dissolved cadmium	3.9	29	741	377
cybutryne	28.6	46	161	957
heptachlor*	10.0	50	502	616
dichlorvos	100	44	44	1,074
PFOS**	100	28	28	1,090
cypermethrin	100	15	15	1,103
triphenyltin cation	100	1	1	1,117
PBDE***	5.6	24	429	689
DEHP****	2.4	8	341	777
hexachlorocyclohexane	1.2	6	512	606

¹Percentage calculated from classified bodies. ²Number includes bodies where the parameter was not monitored or could not be classified.

*including heptachlor epoxide, **perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) and its derivatives, ***polybrominated diphenyl ethers (PBDE), ****bis(2-ethylhexyl) phthalate

Tabulka 5. Ekologický stav/potenciál útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a „jezero“

Ekologický stav/potenciál	Počet útvarů povrchových vod	Procento útvarů povrchových vod (%)
Kategorie „řeka“	1 045	100
velmi dobrý stav/maximální potenciál	0	0
dobrý stav/lepší potenciál	56	5,4
střední stav/střední potenciál	635	60,8
poškozený stav/poškozený potenciál	272	26,0
zničený stav/zničený potenciál	82	7,8
stav/potenciál neklasifikován	0	0
Kategorie „jezero“	73	100
dobrý a lepší potenciál	10	13,7
střední potenciál	29	39,7
poškozený potenciál	10	13,7
zničený potenciál	24	32,9
potenciál neklasifikován	0	0

Hodnocení jednotlivých složek ekologického stavu/potenciálu a jednotlivých všeobecných fyzikálně-chemických ukazatelů pro kategorii „řeka“ můžeme vidět na obr. 3, pro kategorii „jezero“ na obr. 4. V případě útvarů kategorie „řeka“ se na nevyhovujícím stavu podílí nejvýrazněji všeobecné fyzikálně-chemické složky (91,9 %) a teprve následně biologické složky jako celek (73,4 %). Obdobně je tomu v případě kategorie „jezero“. Tento vysoký podíl nesplnění dobrého ekologického stavu/potenciálu je v případě řek dán použitím přísnějších typově specifických hodnot fyzikálně-chemických složek ekologického stavu [11]. Limitujícím parametrem všeobecné fyzikálně-chemické složky pro dosažení zlepšení stavu je celkový fosfor následovaný kyslíkovými poměry (řeky) a průhledností (jezera) (tabulka 6).

V případě celkového fosforu míra překročení typově specifických hodnot (index nesouladu) pro dobrý stav/potenciál u řek činila v průměru 3,4 (medián činil 2,6). Nejvyšší míra překročení je typická pro drobné toky protékající lidskými sídly a nejvyšší indexy nesouladu (nad 10) byly zjištěny hlavně v dílčím povodí Dyje a Horního a středního Labe. Jen u 15 % nevyhovujících vodních útvarů kategorie „řeka“ byla míra překročení typově specifických hodnot nízká v intervalu 1,01 až 1,5. Podobně index nesouladu v nasycení vody kyslíkem (minimum) činil v průměru 2,7 (medián 1,25). U necelých 70 % nesplňujících vodních útvarů byla v tomto ukazateli limitní hodnota mezi dobrým a středním stavem překročena jen mírně (index nesouladu do 1,5).

Table 5. Ecological status/potential of surface water bodies in categories “river” and “lake”

Ecological status/potential	Number of surface water bodies	Percentage of surface water bodies (%)
“River” category	1,045	100
high status/maximum potential	0	0
good status/better potential	56	5.4
moderate status/moderate potential	635	60.8
poor status/poor potential	272	26.0
bad status/bad potential	82	7.8
status/potential unclassified	0	0
“Lake” category	73	100
good and better potential	10	13.7
moderate potential	29	39.7
poor potential	10	13.7
bad potential	24	32.9
potential unclassified	0	0

The assessment of individual quality elements of ecological status/potential and individual general physico-chemical parameters for the “river” category can be seen in Fig. 3, and for the “lake” category in Fig. 4. In the case of bodies in the “river” category, the General physico-chemical quality elements (91.9%) and only subsequently the Biological quality elements as a whole (73.4%) contribute the most to the unsatisfactory condition. The “lake” category is similar. This high rate of non-compliance with good ecological status/potential in the case of rivers is due to the use of stricter type-specific values of physico-chemical quality elements of ecological status [11]. The limiting parameter of the general physico-chemical quality element to achieve status improvement is total phosphorus, followed by oxygen conditions (rivers) and transparency (lakes) (Table 6).

In the case of total phosphorus, the rate of exceedance of type-specific values (non-compliance index) for good status/potential in rivers averaged 3.4 (median 2.6). The highest rate of exceedance is typical for small streams flowing through human settlements; the highest non-compliance indices (above 10) were found mainly in the sub-basin of the rivers Thaya and the Upper and Middle Elbe. Only in 15% of unsatisfactory water bodies in the “river” category was the rate of exceedance of type-specific values low, in the range of 1.01 to 1.5. Similarly, the oxygen saturation non-compliance index (minimum) averaged 2.7 (median 1.25). In less than 70% of non-compliant water bodies, the limit value between good and moderate status was only slightly exceeded in this parameter (non-compliance index up to 1.5).

Tabulka 6. Útvary povrchových vod ve středním stavu/potenciálu – všeobecné fyzikálně-chemické ukazatele

Ukazatel	Útvary povrchových vod v horším než dobrém stavu ¹ (%)	Počet útvarů povrchových vod v horším než dobrém stavu	Počet klasifikovaných útvarů povrchových vod	Počet neklasifikovaných útvarů povrchových vod ²
Kategorie „řeka“				
fosfor celkový	79,0	818	1 035	10
fosfor fosforečnanový	59,9	601	1 003	42
nasycení kyslíkem	58,2	596	1 025	20
BSK ₅	40,7	421	1 034	11
dusík dusičnanový	49,7	518	1 042	3
dusík amoniakální	33,1	343	1 036	9
teplota vody	32,4	330	1 019	26
reakce vody	17,5	178	1 017	28
KNK _{4,5} *	12,1	16	132	913
Kategorie „jezero“				
fosfor celkový	64,4	47	73	0
průhlednost	80,0	36	45	28
nasycení kyslíkem	42,6	23	54	19
reakce vody	20,0	13	65	8
teplota vody	11,1	6	54	19

¹Procento je počítáno z klasifikovaných útvarů. ²V počtu jsou zahrnuty útvary, kde nebyl ukazatel monitorován nebo nemohl být klasifikován.

*KNK_{4,5} se hodnotí jen u některých skupin útvarů.

Table 6. Surface water bodies in moderate status/potential – physico-chemical parameters

Indicator	Surface water bodies in worse than good status ¹ (%)	Number of water bodies in worse than good status	Number of classified surface water bodies	Number of unclassified surface water bodies ²
“River” category				
total phosphorus	79.0	818	1,035	10
phosphate phosphorus	59.9	601	1,003	42
oxygen saturation	58.2	596	1,025	20
BOD ₅	40.7	421	1,034	11
nitrate nitrogen	49.7	518	1,042	3
ammoniacal nitrogen	33.1	343	1,036	9
water temperature	32.4	330	1,019	26
water reaction	17.5	178	1,017	28
ANC _{4,5} *	12.1	16	132	913
“Lake” category				
total phosphorus	64.4	47	73	0
transparency	80.0	36	45	28
oxygen saturation	42.6	23	54	19
water reaction	20.0	13	65	8
water temperature	11.1	6	54	19

¹Percentage calculated from classified bodies. ²Number includes bodies where the parameter was not monitored or could not be classified.

*ANC_{4,5} (EEA_3153-01-3 – Acid neutralizing capacity to pH 4.5) is assessed only for some groups of bodies.

Tabulka 7. Specifické znečišťující látky s významným překročením norem environmentální kvality (NEK)

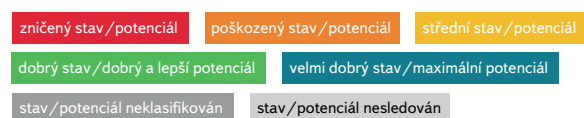
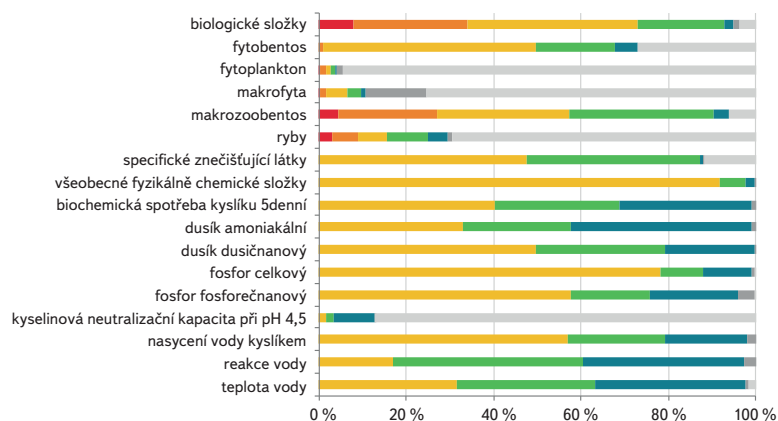
Ukazatel	Útvary povrchových vod v horším než dobrém stavu ¹ (%)	Počet útvarů povrchových vod v horším než dobrém stavu	Počet klasifikovaných útvarů povrchových vod	Počet neklasifikovaných útvarů povrchových vod ²
Kategorie „řeka“				
AOX	32,1	157	488	557
metabolity alachloru	24,2	143	591	454
EDTA	33,7	93	276	769
bisfenol A	17,5	76	435	610
železo	10,2	66	649	396
metolachlor + metabolity	9,2	60	655	390
pyren	10,0	58	582	463
mangan	8,7	51	583	462
fenanthren	6,4	37	582	463
fenitrotion	9,0	34	377	668
malathion	7,6	32	421	624
NTA	11,8	32	272	773
fenthion	5,1	25	494	551
uhlovodíky C10–C40	4,8	16	332	713
Kategorie „jezero“				
AOX	83,3	10	12	61
železo	7,9	5	63	10
mangan	6,0	3	50	23
bisfenol A	10,5	2	19	54

¹Procento je počítáno z klasifikovaných útvarů. ²V počtu jsou zahrnuty útvary, kde nebyl ukazatel monitorován nebo nemohl být klasifikován.

Table 7. River basin specific pollutants with high frequency of exceedance of environmental quality standards (EQSs)

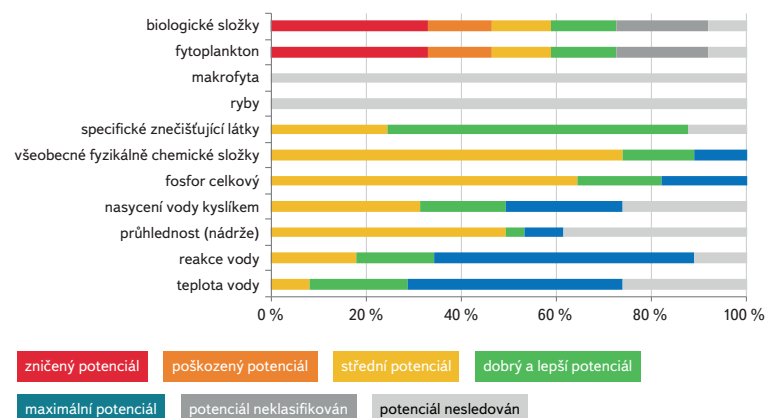
Indicator	Surface water bodies in worse than good status ¹ (%)	Number of water bodies in worse than good status	Number of classified surface water bodies	Number of unclassified surface water bodies ²
“River” category				
AOX	32.1	157	488	557
alachlor metabolites	24.2	143	591	454
EDTA	33.7	93	276	769
bisphenol A	17.5	76	435	610
iron	10.2	66	649	396
metolachlor + metabolites	9.2	60	655	390
pyrene	10.0	58	582	463
manganese	8.7	51	583	462
phenanthrene	6.4	37	582	463
fenitrothion	9.0	34	377	668
malathion	7.6	32	421	624
NTA	11.8	32	272	773
fenthion	5.1	25	494	551
hydrocarbons C10–C40	4.8	16	332	713
“Lake” category				
AOX	83.3	10	12	61
iron	7.9	5	63	10
manganese	6.0	3	50	23
bisphenol A	10.5	2	19	54

¹Percentage calculated from classified bodies. ²Number includes bodies where the parameter was not monitored or could not be classified.



Obr. 3. Ekologický stav/potenciál útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ podle hodnocení složek a jednotlivých všeobecných fyzikálně-chemických ukazatelů období 2016–2018

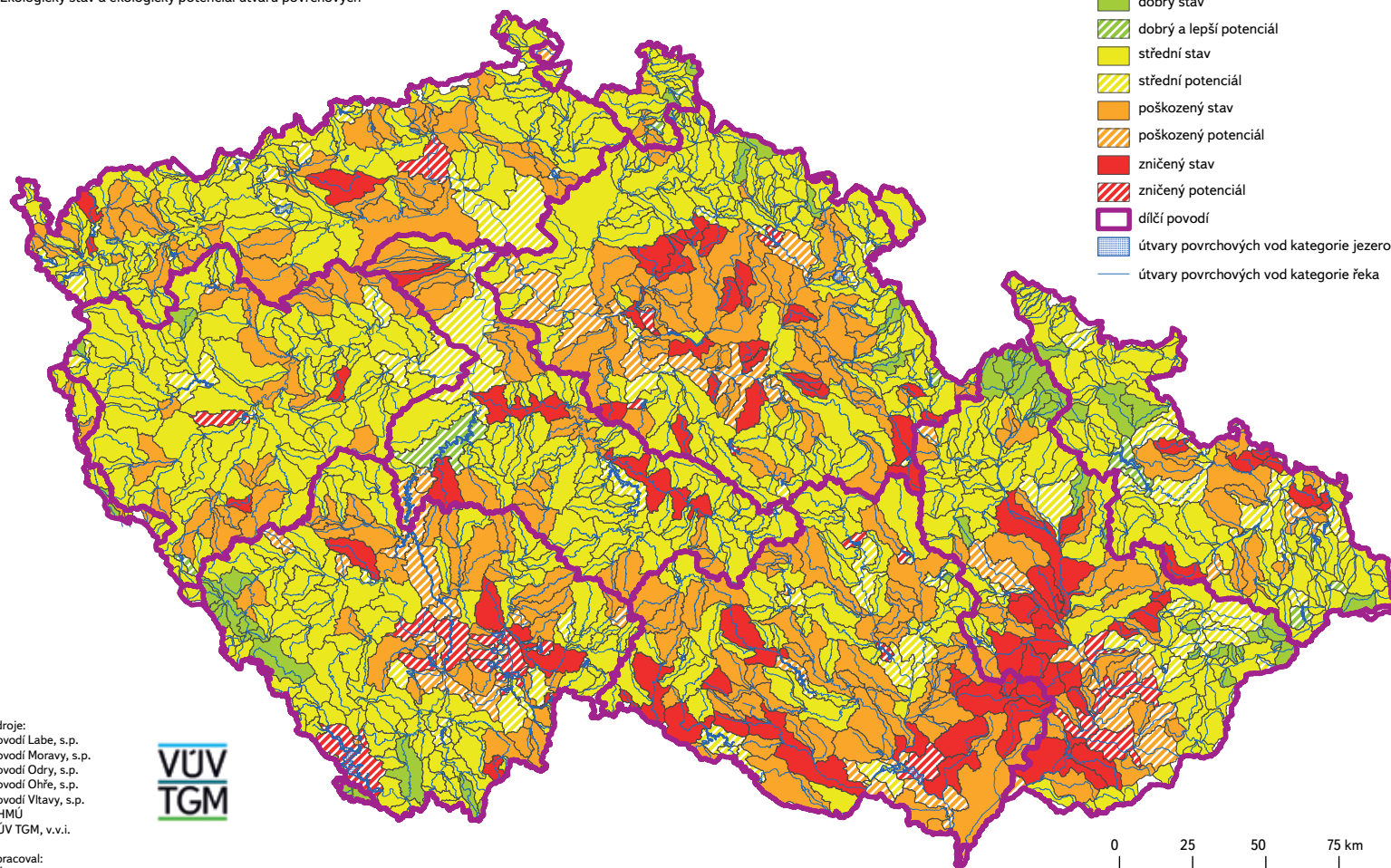
Fig. 3. Ecological status/potential of surface water bodies in the category “river” evaluated by physico-chemical parameters in 2016–2018 period



Obr. 4. Ekologický stav/potenciál útvarů povrchových vod kategorie „jezero“ podle hodnocení složek a jednotlivých všeobecných fyzikálně-chemických ukazatelů období 2016–2018

Fig. 4. Ecological status/potential of the surface water bodies category “lake” evaluated by physico-chemical parameters in 2016–2018 period

Ekologický stav a ekologický potenciál útvarů povrchových



Zdroje:
Povodí Labe, s.p.
Povodí Moravy, s.p.
Povodí Odry, s.p.
Povodí Ohře, s.p.
Povodí Vltavy, s.p.
ČHMÚ
VÚV TGM, v.v.i.

VÚV
TGM

Zpracoval:
VÚV TGM, v.v.i., říjen 2019

Obr. 5. Ekologický stav a ekologický potenciál útvarů povrchových vod za období 2016–2018 v České republice

Fig. 5. Ecological status/potential of surface water bodies for the period 2016–2018 in the Czech Republic

Hodnocení útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ podle biologické složky makrozoobentosu, která je nejpoužívanější biologickou složkou, vychází následovně: 32,4 % ve středním stavu, 23,6 % v poškozeném stavu a 4,8 % ve zničeném stavu z klasifikovaných útvarů. Celkem je v nevyhovujícím stavu 599 vodních útvarů kategorie „řeka“ z 982 klasifikovaných útvarů. Počet monitorovaných útvarů povrchových vod složkou makrozoobentos byl ve srovnání s 2. plánovacím obdobím významně navýšen. Nejméně příznivý stav v této složce je patrný v útvarech povrchových vod povodí Horního a středního Labe, naopak nejlepší v povodích Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje.

Biologickou složkou fytozobentos je nepříznivě (nevyhovující stav) hodnoceno 519 vodních útvarů kategorie „řeka“, což představuje 67,9 % z 764 klasifikovaných útvarů, pouze 1 % útvarů z nich je v poškozeném stavu a ve zničeném se nenachází ani jeden vodní útvar. Také u této složky došlo k významnému navýšení počtu monitorovaných vodních útvarů.

Ryby byly hodnoceny v celkem 309 vodních útvarech kategorie „řeka“. Metodika hodnocení podle ryb byla v roce 2019 přepracována [5]. Plná polovina klasifikovaných vodních útvarů dobrému stavu nevyhověla (52,4 %). Na nepříznivém stavu se střední stav/potenciál podílí 22,3 %, poškozený stav/potenciál 19,7 % a zničený stav/potenciál 10,4 %. Nejméně příznivý stav v této složce je patrný v útvarech povrchových vod povodí Dyje, naopak nejlepší v povodí Horní Odry.

V útvarech povrchových vod kategorie „jezero“ byl jedinou hodnocenou biologickou složkou fytoplankton. Ze 73 vodních útvarů této kategorie byl hodnocen ekologický potenciál v 53 nádržích. Pouze 10 z nich vykazuje dobrý a lepší potenciál. Převažuje zničený potenciál ve 24 nádržích (obr. 4). Jak již bylo konstatováno v předcházejícím textu, celkový fosfor a průhlednost jsou nejvýznamnějšími faktory nesplnění požadavků pro dobrý potenciál. V případě celkového fosforu 47 jezer nevyhovělo, míra překročení typově specifických hodnot (index nesouladu) pro dobrý potenciál činila v průměru 3,8 (medián 2,3). Nejvyšší míra překročení je typická pro rybníky. V jedné třetině vodních útvarů kategorie „jezero“ byla míra překročení nízká do 1,5. Podobně míra překročení typově specifických hodnot v průhlednosti nádrže pro dobrý potenciál činila v průměru 3,6 (medián 3,1). Pro 31 % nevyhovujících nádrží byla průhlednost překročena jen mírně (index nesouladu do 1,5).

Ze specifických znečišťujících látek k nejvíce problematickým parametrům náleží AOX, EDTA, metabolity alachloru a bisfenol A (tabulka 7). Průměrná míra překročení norem environmentální kvality (průměr) nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [25] se u těchto parametrů pohybuje v rozmezí od 1,5 až 3,7 (1,5 u AOX, 1,65 u bisfenolu A, 2,8 pro metabolity alachloru a 3,7 pro EDTA). Toky nejvíce zatížené adsorbovatelnými organicky vázanými halogeny (AOX) se nacházejí v povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, ovšem to je také jediné povodí, kde jsou AOX sledovány prakticky ve všech útvarech kategorie řeka.

Celkový ekologický stav/potenciál v ČR je na obr. 5.

ZÁVĚR

Z realizovaného hodnocení stavu útvarů povrchových vod zpracovaném pro 3. plánovací období při použití principu „one out – all out“ vyplývá, že v nevyhovujícím chemickém stavu je 51,1 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ (z 1 045 útvarů) a 20,5 % útvarů kategorie „jezero“ (ze 73 útvarů), přičemž u 16,7 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ a u 43,8 % útvarů kategorie „jezero“ byl hodnocen jejich chemický stav jako „neznámý“. V nevyhovujícím ekologickém stavu/potenciálu je 94,6 % útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ (z 1 045 útvarů) a 86,3 % útvarů kategorie „jezero“ (ze 73 útvarů). Hodnocení stavu bylo realizováno jako přímé hodnocení z výsledků monitorovacích programů státních podniků Povodí za období 2016–2018 s tím, že v některých opodstatněných případech (např. vlivem „rotování“ profilů monitoringu bioty) byly využity i výsledky monitorování za období 2013–2015.

The results of the assessment of surface water bodies category river according to the biological quality element of macrozoobenthos (which is the most used biological quality element) are as follows: 32.4% in the middle status, 23.6% in the poor status, and 4.8% in the bad status. A total of 599 water bodies (out of 982 classified bodies) in the “river” category are in less than good status. The number of monitored surface water bodies by the macrozoobenthos quality element was significantly increased compared to the second planning cycle. The least favourable status in this quality element is evident in the surface water bodies of the Upper and Middle Elbe river basins, while the best in the Lower Moldau river basins and tributaries of the Danube.

In total 519 water bodies in the “river” category, which represent 67.9% of 764 classified bodies, are assessed unfavourably by the biological quality element of phytobenthos (less than good status); of them, only 1% of the bodies are in a poor status and not a single water body is in the bad status. There was also a significant increase in the number of monitored water bodies in this quality element.

Fish were evaluated in a total of 309 water bodies in the “river” category. The fish assessment methodology was revised in 2019 [5]. Half of the classified water bodies did not meet good status (52.4%). The moderate status/potential contributes 22.3% to the unfavourable status, the poor status/potential 19.7% and the bad status/potential 10.4%. The least favourable status in this quality element is evident in the surface water bodies of the Thaya river basin, while the best is in the Upper Oder river basin.

In surface water bodies in the “lake” category, the only biological quality element assessed was phytoplankton. Of the 73 water bodies in this category, the ecological potential in 53 reservoirs was assessed. Only 10 of them showed good and better potential. The bad potential prevails in 24 reservoirs (Fig. 4). As stated above, total phosphorus and transparency are the most important factors in not meeting the requirements for good potential. In the case of total phosphorus, 47 lakes failed; the rate of exceedance of type-specific values (non-compliance index) for good potential averaged 3.8 (median 2.3). The highest rate of exceedance is typical for ponds. In one third of the water bodies in the “lake” category, the exceedance rate was as low as 1.5. Similarly, the rate of exceedance of type-specific values in reservoir transparency for good potential averaged 3.6 (median 3.1). For 31% of non-compliant reservoirs, transparency was exceeded only slightly (non-compliance index up to 1.5).

Of the specific pollutants, the most problematic parameters are Adsorbable Organic Halides (AOX), ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), alachlor metabolites, and bisphenol A (Table 7). The average rate of exceeding EQSs (average) of Government Regulation No. 401/2015 Coll. [25] with these parameters range from 1.5 to 3.7 (1.5 for AOX, 1.65 for bisphenol A, 2.8 for alachlor metabolites, and 3.7 for EDTA). The streams most burdened by AOX are located in the Eger, Lower Elbe, and other tributaries of the Elbe river district; however, it is also the only catchment where AOX are monitored in practically all water bodies in the “river” category.

The overall ecological status/potential in the Czech Republic is shown in Fig. 5.

CONCLUSION

The implemented assessment of the surface water status prepared for the third planning cycle using the principle of “one out – all out” shows that 51.1% of surface water bodies in the “river” category (out of 1,045 bodies) and 20.5% of bodies in the “lake” category (out of 73 bodies) are failing to achieve good chemical status; in 16.7% of the surface water bodies in the “river” category and in 43.8% in the “lake” category bodies, their chemical status was assessed as “unknown”. 94.6% of surface water bodies in the “river” category (out of 1,045 bodies) and 86.3% of bodies in the “lake” category (out of 73 bodies) are in less than good ecological status/potential. The assessment was carried out as a direct

Na nedosažení dobrého chemického stavu měly vliv především polycyklické aromatické uhlovodíky, konkrétně fluoranthen a benzo(a)pyren, lze však zaznamenat rozdíly mezi jednotlivými dílčími povodími. Některé nové prioritní látky (cypermethrin, dichlorvos a PFOS) sice vycházely nevyhovující v každém sledovaném profilu, rozsah jejich sledování a klasifikace jsou však dosud velmi nízké (maximálně 4 % profilů). Obdobná situace je u výsledků prioritních látek v biotě pro rtuť a bromované difenylethery (sledovány maximálně ve 3 % profilů). Limitujícím parametrem pro dosažení zlepšení ekologického stavu/potenciálu je stále celkový fosfor a kyslíkové poměry pro kategorii „řeka“ a celkový fosfor a průhlednost pro kategorii „jezero“. V biologických složkách se na nepříznivém hodnocení útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ podílely nejčastěji fyto-bentos a makrozoobentos, v kategorii „jezero“ fytoplankton.

Srovnání výsledků hodnocení pro 2. a 3. plánovací období je problematické a u značné části hodnocených složek neporovnatelné z důvodu aktualizace postupů hodnocení stavu, změně identifikace silně ovlivněných útvarů pro vodní útvary kategorie řeka a významnému rozšíření sledovaných ukazatelů. Možné srovnání hodnocení pro zjištění případného zlepšení nebo zhoršení lze tak realizovat pouze pro jednotlivé ukazatele a složky, u kterých nedošlo ke změně limitů nebo postupu hodnocení a to jen pro profily, které byly klasifikovány pro daný ukazatel v obou plánovacích obdobích. Hydromorfologie jako podpůrná složka hodnocení ekologického stavu nevstupovala do principu hodnocení „one-out – all-out“. Nově byly použity původní odvozené limity mezi dobrým a středním stavem pro všeobecné fyzikálně-chemické ukazatele v hodnocení ekologického stavu a biologicky dostupná forma niklu a olova v hodnocení chemického stavu. Zcela přepracována byla metodika hodnocení ekologického stavu podle ryb tak, aby lépe charakterizovala stav v toku a umožnila navrhnout vhodná opatření ke zlepšení. Významnou změnou byla také klasifikace chemického stavu jako neznámý v některých případech, kdy v útvaru nebyla hodnocena žádná prioritní látka.

Podrobnější výsledky ve formě map, grafů a tabulek jsou na stránkách HEIS VÚV TGM, v. v. i.: heis.vuv.cz/projekty/rsv.

Poděkování

Děkujeme všem státním podnikům Povodí za poskytnutá data a souhlas se zveřejněním souhrnných výsledků hodnocení stavu povrchových vod. Rovněž děkujeme za poskytnutá data a výsledky ostatním spolupracujícím pracovníkům odborných subjektů: ČHMÚ, Hydrossoft Veleslavín, s. r. o., Biologické centrum AV ČR, v. v. i.

Literatura

- [1] TUŠIL, P., RICHTER, P., VYSKOČ, P., DURČÁK, M. a FILIPPI, R. Hodnocení stavu útvarů povrchových vod v České republice za období 2013–2015. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*, 2018, roč. 60, č. 6, s. 26–33.
- [2] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.
- [3] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Vyhláška č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a o náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu útvarů povrchových vod, ve znění pozdějších předpisů.
- [5] JANÁČ, M., JURAIDA, P., POLÁŠEK, M. a NĚMEJCOVÁ, D. *Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) pomocí biologické složky ryby*. Aktualizace metodického postupu Horký a Slavík (2011). Certifikovaná metodika MŽP, 2019.
- [6] KOČÍ, M., GRULICH, V., OPATŘILOVÁ, L. a HORKÝ, P. *Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky makrofyta*. VÚV TGM, v. v. i., 2011. Certifikovaná metodika MŽP. Aktualizace platná od března 2018.
- [7] MARVAN, P., OPATŘILOVÁ, L., HETEŠA, J., MACIAK, M. a HORKÝ, P. *Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) pomocí biologické složky fyto-bentos*. VÚV TGM, v. v. i., 2011. Certifikovaná metodika MŽP. Aktualizace platná od března 2018.

assessment of the results of monitoring programmes of the Water Basin state-owned enterprises (Povodí) for the period 2016–2018, with monitoring results for the period 2013–2015 also being used in some justified cases (e.g. due to “rotation” of biota monitoring profiles).

The failure to achieve good chemical status was mainly influenced by polycyclic aromatic hydrocarbons, specifically fluoranthene and benzo(a)pyrene; however, differences between individual sub-basins can be noted. Although some new priority substances (cypermethrin, dichlorvos, and PFOS) failed to achieve good chemical status in each monitored profile, the scope of their monitoring and classification are still very low (maximum 4% of profiles). The situation is similar for the results of priority substances in biota for mercury and brominated diphenyl ethers (monitored in a maximum of 3% of profiles). The limiting parameter for achieving the improvement of the ecological status/potential is still the total phosphorus and oxygen conditions for the “river” category and total phosphorus and transparency for the “lake” category. In the Biological quality elements, phyto-benthos and macrozoobenthos most often contributed to the unfavourable assessment of surface water bodies in the “river” category, and phytoplankton in the “lake” category.

Comparison of evaluation results for the second and third planning cycles is problematic and incomparable for a large part of the evaluated quality elements due to the update of status assessment procedures, change of identification of heavily modified bodies for water bodies of the “river” category, and significant expansion of monitored parameters. A possible comparison of evaluations to determine possible improvement or deterioration can thus be realized only for individual parameters and quality elements for which there was no change in the limits or the evaluation procedure, and only for river profiles that were classified for the given parameter in both planning cycles. Hydromorphology as a supporting quality element of ecological status assessment did not enter the principle of “one-out – all-out” assessment. The original derived limits between good and moderate status were used for the first time for general physico-chemical parameters in the assessment of ecological status and the bioavailable form of nickel and lead in the assessment of chemical status. The methodology for assessing the ecological status of fish has been completely redesigned in order to better characterize the status of the stream and to allow the design of appropriate improvement measures. A significant change was also the classification of the chemical status as unknown in some cases where no priority substance was evaluated in the body.

More detailed results in the form of maps, graphs, and tables are on the HEIS TGM WRI, p.r.i., site: heis.vuv.cz/projekty/rsv.

Acknowledgments

We thank all the Water Basin state-owned enterprises (Povodí) for the data provided and consent to publish the summary results of the surface water status assessment. We also give thanks for the provided data and results to other cooperating employees of professional entities: CHMÚ, Hydrossoft Veleslavín, s.r.o., Biological Centre of the ASCR, p.r.i.

[8] NĚMEJCOVÁ, D., ZAHRÁDKOVÁ, S., OPATŘILOVÁ, L. a SYROVÁTKA, V. *Metodika hodnocení biologické složky bentičtí bezobratlí pro velké nebroditelné řeky*. VÚV TGM, v. v. i., 2013. Certifikovaná metodika MŽP. Aktualizace platná od března 2018.

[9] OPATŘILOVÁ, L., KOKEŠ, J., NĚMEJCOVÁ, D., SYROVÁTKA, V., ZAHRÁDKOVÁ, S., MACIAK, M. a HORKÝ, P. *Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) pomocí biologické složky makrozoobentos*. VÚV TGM, v. v. i., 2011. Certifikovaná metodika MŽP. Aktualizace platná od března 2018.

[10] OPATŘILOVÁ, L., DESORTOVÁ, B., POTUŽÁK, J., LIŠKA, M., MACIAK, M. a HORKÝ, P. *Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky fytoplankton*. VÚV TGM, v. v. i., 2011. Certifikovaná metodika MŽP. Aktualizace platná od března 2018.

[11] ROSENDORF, P., TUŠIL, P., DURČÁK, M., SVOBODOVÁ, J., BERÁNKOVÁ, T. a VYSKOČ, P. *Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích*. VÚV TGM, v. v. i., 2011. Certifikovaná metodika MŽP.

[12] DURČÁK, M., TUŠIL, P., MIČANÍK, T., ROSENDORF, P., KRISTOVÁ, A. a VYSKOČ, P. *Metodika hodnocení ekologického stavu/potenciálu útvarů povrchových vod – specifické znečišťující látky*. VÚV TGM, v. v. i., 2013. Certifikovaná metodika MŽP.

[13] OPATŘILOVÁ, L., NĚMEJCOVÁ, D., ZAHRÁDKOVÁ, S., HORKÝ, P., DESORTOVÁ, B. a TUŠIL, P. *Metoda pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie řeka*. VÚV TGM, v. v. i., 2013. Certifikovaná metodika MŽP.

[14] BOROVEC, J., HEJZLAR, J., ZNACHOR, P., NEDOMA, J., ČTVRTLÍKOVÁ, M., BLABOLIL, P., ŘÍHA, M., KUBEČKA, J., RICARD, D. a MATĚNA, J. *Metodika pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero*. Biologické centrum AV ČR, v. v. i., 2014. Certifikovaná metodika MŽP.

[15] ROSENDORF, P. a PRCHALOVÁ, H. *Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů povrchových vod kategorie řeka*. VÚV TGM, v. v. i., 2019.

[16] DURČÁK, M., TUŠIL, P., MIČANÍK, T., ROSENDORF, P., KRISTOVÁ, A. a VYSKOČ, P. *Metodika hodnocení chemického stavu útvarů povrchových vod*. VÚV TGM, v. v. i., 2013. Certifikovaná metodika MŽP.

[17] MIČANÍK, T., DURČÁK, M. a KRISTOVÁ, A. *Metodika odvození biologicky dostupných koncentrací vybraných kovů pro potřeby hodnocení chemického stavu útvarů povrchových vod*. VÚV TGM, v. v. i., 2019. Certifikovaná metodika MŽP.

[18] PRCHALOVÁ, H., DURČÁK, M., VYSKOČ, P., ROSENDORF, P. a MIČANÍK, T. *Metodika hodnocení chemického a ekologického stavu útvarů povrchových vod kategorie řeka pro třetí cyklus plánů povodí v ČR*. VÚV TGM, v. v. i., 2019.

[19] Metal Bioavailability Assessment Tool (M-BAT), verze 30.0 z 20. listopadu 2013. Dostupný z: <https://www.wfduk.org/resources/rivers-lakes-metal-bioavailability-assessment-tool-m-bat>

[20] Biotic Ligand Model (Bio-met), verze 5.0 z června 2019. Dostupný po registraci z: <http://bio-met.net/>

[21] Rozhodnutí Komise 2018/229/EU ze dne 12. února 2018, kterým se podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES stanoví hodnoty pro klasifikace monitorovacích systémů členských států vyplývající z mezikalibračního porovnání a kterým se ruší rozhodnutí Komise 2013/480/EU.

[22] HORKÝ, P. *Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) pomocí biologické složky ryby*. VÚV TGM, v. v. i., 2011.

[23] KOŽENÝ, P., VYSKOČ, P., MAKOVCOVÁ, M., UHLÍŘOVÁ, K., BALVÍN, P., PRCHALOVÁ, H. a kol. *Pracovní postup určení významných vlivů na morfologii a hydrologický režim*. VÚV TGM, v. v. i., 2019.

[24] Guidance Document No. 35 – CIS WFD – WFD Reporting Guidance 2016, Final – Version 6.0.6, 2016.

[25] Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Autoři

Ing. Tomáš Mičaník, Ph.D.
✉ tomas.micanik@vuv.cz
ORCID: 0000-0002-5867-0985

Ing. Petr Vyskoč
✉ petr.vyskoc@vuv.cz
ORCID: 0000-0002-5006-5414

RNDr. Hana Prchalová
✉ hana.prchalova@vuv.cz
ORCID: 0000-0003-1890-8335

Mgr. Marek Polášek
✉ marek.polasek@vuv.cz
ORCID: 0000-0003-3213-7135

RNDr. Denisa Němejcová
✉ denisa.nemajcova@vuv.cz
ORCID: 0000-0001-9255-442X

Ing. Martin Durčák
✉ martin.durcak@vuv.cz
ORCID: 0000-0002-1999-3773

Ing. Pavel Richter, Ph.D.
✉ pavel.richter@vuv.cz
ORCID: 0000-0001-6338-3481

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
TGM Water Research Institute, p.r.i.

Příspěvek prošel lektorským řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2020.09.002