

Metodika výpočtu ročních látkových odnosů aktuální stav

Podnět

Látkové odnosy a jejich vývoj jsou důležitou součástí ve sledování naplňování cíle snižování znečištění Labe a Severního moře živinami a znečišťujícími látkami. Charakter znečištění Labe se postupně mění, některé dříve významné látky ustupují do pozadí a vyvíjí se požadavky na sledování nových látek. V návaznosti na to se upřesňují analytické metody, které umožňují určovat koncentrace látek v plaveninách nebo sedimentech v případech, kdy analýzy ve vodě poskytují výsledky často pod mezí stanovitelnosti. Tyto skutečnosti vedly k aktualizaci seznamu ukazatelů pro výpočet látkových odnosů a rozšíření posuzovaných matic.

Na základě usnesení k bodu 7 programu jednání 21. porady skupiny expertů „Povrchové vody“ (SW) Mezinárodní komise pro ochranu Labe (MKOL) se stávající metodika novelizuje následovně:

Výpočet ročních látkových odnosů

Část A – Výpočet ročních látkových odnosů vodou

Roční látkové odnosy korigované na průměrný roční průtok

Výpočet ročních látkových odnosů ve vodě bude prováděn podle níže uvedeného vzorce:

$$F = \frac{Q_{rok} \sum_{i=1}^n (C_i \cdot Q_i)}{\sum_{i=1}^n (Q_i)} \cdot 0,0864 \cdot 365,25$$

Takto vypočtené roční látkové odnosy mohou být použity pro porovnání s celkovým zatížením ze zdrojů znečišťujících látek v jednotlivých letech; pro odhad trendů a hodnocení účinnosti dlouhodobých opatření však nejsou vhodné, protože jsou výrazně ovlivněny rozdílnými průtoky v jednotlivých letech. Tyto rozdíly lze zmírnit korekcí látkových odtoků na průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a).

Roční látkové odnosy korigované na průměrný dlouhodobý roční průtok (pro odhad trendů)

Pro odhad trendů látkových odnosů na základě ročních látkových odnosů je vhodné korigovat rozdílnou vodnost toku v jednotlivých letech a provádět výpočet ročních látkových odnosů korigovaných na průměrný dlouhodobý roční průtok na základě níže uvedených vzorců:

$$F t = \frac{Q_a \sum_{i=1}^n (C_i \cdot Q_i)}{\sum_{i=1}^n (Q_i)} \cdot 0,0864 \cdot 365,25$$

$$Ft = \frac{Q_a}{Q_{rok}} \cdot F$$

Roční látkové odnosy pro ukazatele s hodnotami pod mezí stanovitelnosti

Souběžně je nutné provádět výpočet ročních látkových odnosů pro ukazatele, jejichž hodnoty jsou pod mezí stanovitelnosti. Hodnoty koncentrací pod mezí stanovitelnosti vstupují do výpočtu poloviční hodnotou této meze. Po výpočtu látkového odnosu (F) se výsledek porovná s látkovým odnosem na mezi stanovitelnosti (F_{MS}) vypočteným podle následující rovnice:

$$F_{MS} = MS \cdot Q_{rok} \cdot 0,0864 \cdot 365,25$$

Je-li vypočtený látkový odnos menší než látkový odnos na mezi stanovitelnosti, pak je nutné uvádět namísto hodnoty látkového odnosu pouze označení – menší než látkový odnos na mezi stanovitelnosti. Je-li hodnota $F < F_{MS}$, pak se výsledek udává jako „ $< F_{MS}$ “.

Část B – Výpočet ročních látkových odnosů plaveninami

Sběr vzorků sedimentovatelných plavenin se provádí po dobu jednoho měsíce pomocí nádrže na plaveniny, z tohoto vzorku plavenin je vybrána síťováním určitá frakce, ve které je stanovena hmotnostní koncentrace znečišťujících látek $C_{i(S)}$ [mg/kg]. Pro výpočet látkového odnosu plaveninami je k dispozici koncentrace nerozpuštěných látek ve vodě za měsíc, stanovená z prostých vzorků vody $C_{i(NL)}$ [mg/l].

Výpočet ročních látkových odnosů plaveninami se provádí podle níže uvedeného vzorce:

$$F_S = \frac{Q_{rok} \sum_{i=1}^n (C_{i(S)} \cdot S_i \cdot t_{mesic_i})}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Q_{mesic})}$$

kde S_i = odnos plavenin v tunách za den (součin koncentrace nerozpuštěných látek v den odběru prostého vzorku vody a průměrného měsíčního průtoku)

$$S_i = Q_{mesic} \cdot C_{i(NL)} \cdot k_i \cdot 0,0864$$

Výpočet se opírá o předpoklad, že plavenina a nerozpuštěné látky jsou tentýž materiál. Výpočet lze zpřesnit tím, že se při výpočtu odnosu plavenin započte pouze podíl analyzované frakce k_i .

Pokud u některé z veličin chybí jedna z 12 hodnot, lze ji nahradit aritmetickým průměrem z ostatních 11 hodnot příslušné veličiny, s tím, že výsledek představuje odhad.

Vypočtené roční látkové odnosy se týkají jen příslušné frakce plavenin a nemohou být využity jako odhad látkového odnosu celým tokem.

Referenční profily

Výpočty ročních látkových odnosů se provádějí na mezinárodních bilančních profilech Labe Hřensko/Schmilka, Schnackenburg a Seemannshöft.

Výpočet látkových odnosů v profilu Labe-Hřensko/Schmilka se provádí v rámci přímé spolupráce příslušných odborných institucí v rámci Stálého výboru Sasko Česko-německé komise pro hraniční vody na základě odsouhlasených hodnot. Výsledky se předávají MKOL.

Výpočty látkových odnosů pro profily Schnackenburg a Seemannshöft provádí sekretariát Společenství oblasti povodí Labe (FGG Elbe) a předává je sekretariátu MKOL.

Společné termíny odběru vzorků se odsouhlasují každoročně v rámci programu měření MKOL.

Výchozí data pro výpočet ročních látkových odnosů

Voda

Pro výpočet ročních látkových odnosů vodou v hraničním profilu Hřensko/Schmilka se budou využívat odsouhlasené výsledky analýz vzorků na pravém břehu ze společných odběrů prostých vzorků získané v rámci činnosti Stálého výboru Sasko Česko-německé komise pro hraniční vody.

Pokud nejsou k dispozici žádné odsouhlasené výsledky z odběrů na pravém břehu ze společných rozborů prostých vzorků v rámci Stálého výboru Sasko Česko-německé komise pro hraniční vody, budou použity výsledky dalších programů měření s uvedením zdroje.

Pro měřicí stanici jakosti vody Labe-Hřensko/Schmilka budou pro výpočet látkových odnosů použity odsouhlasené průtoky z vodoměrného profilu Schöna (koeficient 1) získané v rámci činnosti Stálého výboru Sasko Česko-německé komise pro hraniční vody.

Ostatní měřicí stanice jakosti vody:

- Pro měřicí stanici Schnackenburg bude využit hydrologický referenční profil Wittenberge (koeficient 1),
- pro měřicí stanici Seemannshöft bude využit hydrologický referenční profil Neu Darchau (koeficient 1,078).

Plavenina

Pro výpočet látkových odnosů plaveninami se u kovů berou za základ výsledky analýz ve frakci < 63 μm . Ukazatele organických látek jsou stanovovány ve frakci < 2 mm.

Pro výpočet ročních látkových odnosů v profilu Hřensko/Schmilka plaveninami se využívají koncentrační data německé strany, dohodnuté koncentrace nerozpuštěných látek a dohodnuté průtoky. Jako opatření pro zabezpečení kvality výsledků a prokázání porovnatelnosti se provádějí porovnávací rozborů s laboratoří Povodí Labe, s. p.

Látkové odnosy vypočtené z plavenin jsou dílčí částí látkových odnosů vypočtených z vzorků vody; látkové odnosy vypočtené z vzorků vody a látkové odnosy vypočtené z plavenin nelze sčítat.

Podklady:

- (1) Metodika pro výpočet ročních látkových odnosů, předloha k 15. poradě skupiny expertů SW MKOL, která se konala v srpnu 2011 a která byla přijata na 16. poradě skupiny expertů SW MKOL v březnu 2012.
- (2) Konceptce MKOL pro nakládání se sedimenty, Návrhy správné praxe pro management sedimentů v povodí Labe pro dosažení nadregionálních operativních cílů, publikace MKOL, Magdeburk, 2014

Popis veličin:

C_i	koncentrace znečišťujících látek (veškerý obsah v neodsazeném, nefiltrovaném vzorku vody)	[mg/l]
$C_{i(NL)}$	koncentrace nerozpuštěných látek (v období odběru plavenin)	[mg/l]
$C_{i(S)}$	koncentrace znečišťujících látek v příslušné frakci plavenin sbíraných po dobu jednoho měsíce	[mg/kg]
F	roční látkový odnos vodou	[t/rok]
F_{MS}	látkový odnos na mezi stanovitelnosti	[t/rok]
F_t	látkový odnos pro výpočet trendů	[t/rok]
F_s	Roční látkový odnos sledovanou frakcí plavenin	[t/rok]
k_i	Podíl analyzované frakce v plavenině	-
MS	mez stanovitelnosti	[mg/l]
n	počet měření	
Q_a	průměrný dlouhodobý roční průtok	[m ³ /s]
Q_i	průtok (denní průměrný průtok v den odběru vzorku nebo průměr odpovídající dnům odběru slévaného vzorku)	[m ³ /s]
$Q_{m\acute{e}s\acute{ı}c}$	průměrný měsíční průtok (v období odběru plavenin)	[m ³ /s]
Q_{rok}	průměrný roční průtok za kalendářní rok, vypočtený ze všech měření během roku	[m ³ /s]
S_i	odnos plavenin příslušné frakce za den	[t/den]
$t_{m\acute{e}s\acute{ı}c}$	počet dní v měsíci (v období odběru plavenin)	-