

Metodika výpočtu ročních odtoků znečišťujících látek na referenčních profilech v rámci nakládání se sedimenty v MKOL Stav k 19. 7. 2012, verze č. 14 programu

1.1 Pro **všechny** referenční profile na základě veškerého obsahu ve vodné fázi

1.1a) Roční odtok znečišťujících látek (celkový) pro ověření / výběr přítoků

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

1.1a)_EP při používání prostých vzorků

1.1a)_WMP při používání týdenních směsných vzorků –

1.1b) Roční odtok znečišťujících látek (celkový) pro tendence / hodnocení účinnosti opatření (normováno)

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

1.1b)_EP při používání prostých vzorků

1.1b)_WMP při používání týdenních směsných vzorků –

1.2 Pro bilanční měrné profile na Labi a měrné profile na soutoku hlavních přítoků s Labem Schmilka, Schnackenburg, Seemannshöft, Mulde/Dessau, Sála/Rosenburg se k ověření hodnověrnosti výpočtů podle bodu 1.1. navíc vypočítává součet odtoků látek v rozpuštěné fázi a partikulárně vázaných:

1.2a) Roční odtok znečišťujících látek (rozpuštěný) pro ověření / výběr přítoků

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

1.2b) Roční odtok znečišťujících látek (rozpuštěný) pro tendenci / hodnocení účinnosti opatření (normováno)

$$F_t = \frac{Q_a \sum_{i=1}^n C_{i(rozp)} \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} \cdot 0,0864 \cdot 365,25$$

1.2c) Roční odtok znečišťujících látek (partikulárně vázaný) pro ověření / výběr přítoků viz 2.1a), resp. 2.1b)

1.2d) Roční odtok znečišťujících látek (partikulárně vázaný) pro tendenci / hodnocení účinnosti opatření (normováno) viz 2.2a), resp. 2.2b)

1.2e) Roční odtoky znečišťujících látek (součet odtoků látek v rozpuštěné fázi a partikulárně vázaných) pro ověření / výběr přítoků

1.2.1e) součet látkových odtoků podle 1.2a) a 2.1.1.a) rozpuštěný + partikulárně vázaný (vzorkovač plavenin, s nerozpuštěnými látkami)

1.2.2e) součet látkových odtoků podle 1.2a) a 2.1.2.a) rozpuštěný + partikulárně vázaný (vzorkovač plavenin, s odtokem plavenin za referenční období)

1.2.3e) součet látkových odtoků podle 1.2a) a 2.1.1.b) rozpuštěný + partikulárně vázaný (odstředivka, s nerozpuštěnými látkami)

1.2.4e) součet látkových odtoků podle 1.2a) a 2.1.2.b) rozpuštěný + partikulárně vázaný (odstředivka, s odtokem plavenin za referenční období)

1.2f) Tendence / hodnocení účinnosti opatření (normováno), (součet odtoků látek v rozpuštěné fázi a partikulárně vázaných)

1.2.1f) součet látkových odtoků podle 1.2b) a 2.2a) rozpuštěný (trend) + partikulárně vázaný (trend / vzorkovač plavenin)

1.2.2f) součet látkových odtoků podle 1.2b) a 2.2b) rozpuštěný (trend) + partikulárně vázaný (trend / odstředivka)

2. Pro **všechny** referenční profily na základě **koncentrací plavenin / sedimentů**

2.1 Roční odtok znečišťujících látek (partikulárně vázaný) pro ověření / výběr přítoků

2.1.1 Odběr vzorků pomocí nádrží plavenin / sedimentačních schránek po dobu jednoho měsíce

2.1.1a) Pro výpočet odtoku plavenin je k dispozici pouze jedna hodnota za měsíc pro nerozpuštěné látky z prostého vzorku vody.

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

kde je S_i = odtok plavenin za den

(součin koncentrace nerozpuštěných látek v den odběru vzorku pro prostý vzorek vody a průměrného měsíčního průtoku, vynásobený počtem sekund za den)

$$S_i = Q_{mesic} * C_{i(nL)} * 0,08640$$

Pokud nejsou hodnoty k dispozici pro všechny měsíce, tak by měl být z měsíčních období, pro která byly látkové odtoky vypočteny, vytvořen průměr, který se pak vynásobí 12 s tím, že výsledek představuje odhad ročního odtoku znečišťujících látek.

2.1.1b) Pro výpočet odtoku plavenin jsou k dispozici měření koncentrace plavenin s vysokou časovou rozlišností /např. měření v pracovní dny orgánů Vodní a plavební správy (WSV) / Spolkového ústavu hydrologického (BfG) s filtrací a/nebo měření zákalu/.

Pro vzorkovací období měřících stanic jakosti vody (v České republice cca čtvrtletní a v Německu cca měsíční vzorkování) by měl být partikulární odtok znečišťujících látek vypočítán podle následujícího vzorce:

$$F = \sum_{i=1}^n C_{i(S)} \cdot SBZR_i$$

2.1.2 Odběr vzorků pomocí odstředivky

2.1.2a) Pro výpočet odtoku plavenin je k dispozici pouze jedna hodnota za měsíc pro nerozpuštěné látky z prostého vzorku vody.

$$F = \frac{Q_{rok} \sum_{i=1}^n C_{i(odst)} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^n Q_{den}} \cdot 165,25$$

Q_{den} = průměrný průtok dne/ve dnech odběru vzorku

S_i = odtok plavenin za den

(součin koncentrace nerozpuštěných látek v den odběru vzorku pro prostý vzorek vody a průměrného průtoku v den vzorkování, vynásobený počtem sekund za den)

$$S_i = Q_{den} \cdot C_{i(nL)} \cdot 0,08640$$

$C_{i(nL)}$ = průměrná koncentrace plavenin za vzorkovací období

Pokud nejsou hodnoty k dispozici pro každý měsíc, tak by měl být z měsíčních období, pro která byly látkové odtoky vypočteny, vytvořen průměr, který se pak vynásobí 12 s tím, že výsledek představuje odhad ročního odtoku znečišťujících látek.

2.1.2b) Pro výpočet odtoku plavenin jsou k dispozici měření koncentrace plavenin s vysokou časovou rozlišností /např. měření v pracovní dny orgánů Vodní a plavební správy (WSV) / Spolkového ústavu hydrologického (BfG) s filtrací a/nebo měření zákalu/.

Pro vzorkovací cykly (měsíční či čtvrtletní vzorkování) by měl být partikulární odtok znečišťujících látek vypočítán podle následujícího vzorce:

$$F = \sum_{i=1}^n C_{i(odst)} \cdot SBZR_i$$

$SBZR_i$ = součet odtoků plavenin za období, které se určí:

Počáteční datum: průměrné datum mezi vzorkem předtím a vlastním vzorkem

Koneční datum: průměrné datum mezi vlastním vzorkem a následným vzorkem

Výjimka č. 1: Je-li v tomto období přelom roku, pak je počátkem nebo koncem vzorkovacího období přelom roku.

Výjimka č. 2: U prvního vzorku kampaně je počet dní mezi počátečním datem a vlastním datem odběru vzorku stejný jako mezi vlastním datem odběru vzorku a konečným datem (průměrné datum mezi vlastním odběrem vzorku a následným vzorkem), u posledního vzorku kampaně se konečné datum určí obdobným způsobem, ovšem pomocí období před ním.

2.2) Roční odtok znečišťujících látek (partikulárně vázaný) pro tendenci / hodnocení účinnosti opatření (normováno)

2.2.1 Odběr vzorků pomocí nádrží plavenin / sedimentačních schránek po dobu jednoho měsíce

2.2.1a) Pro výpočet odtoku plavenin je k dispozici pouze jedna hodnota za měsíc pro nerozpuštěné látky z prostého vzorku vody.

$$F t = \frac{Q_a \sum_{i=1}^n (C_{i(S)} \cdot S_i \cdot t_{mesic})}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Q_{mesic})}$$

2.2.1b) Pro výpočet odtoku plavenin jsou k dispozici měření koncentrace plavenin s vysokou časovou rozlišností /např. měření v pracovní dny orgánů vodní a plavební správy (WSV) / Spolkového ústavu hydrologického (BfG) s filtrací a/nebo měření zákalu/.

Pro vzorkovací období měřících stanic jakosti vody (v České republice cca čtvrtletní a v Německu cca měsíční vzorkování) by měl být partikulární odtok znečišťujících látek vypočítán podle následujícího vzorce:

$$F = Q_a / Q_{rok} \sum_{i=1}^n C_{i(S)} \cdot SBZR_i$$

2.2.2 Odběr vzorků pomocí odstředivky

2.2.2a) Pro výpočet odtoku plavenin je k dispozici pouze jedna hodnota za měsíc pro nerozpuštěné látky z prostého vzorku vody.

$$F t = \frac{Q_a \cdot \sum_{i=1}^n C_{i(odst)} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^n Q_{den}} \cdot 165,25$$

2.2.2b) Pro výpočet odtoku plavenin jsou k dispozici měření koncentrace plavenin s vysokou časovou rozlišností (např. měření v pracovní dny orgánů Vodní a plavební správy (WSV) / Spolkového ústavu hydrologického (BfG) s filtrací a/nebo měření zákalu).

Pro vzorkovací období měřících stanic jakosti vody (v České republice cca čtvrtletní a v Německu cca měsíční vzorkování) by měl být partikulární odtok znečišťujících látek vypočítán podle následujícího vzorce:

$$F = Q_a / Q_{rok} \sum_{i=1}^n C_{i(odst)} \cdot SBZR_i$$

Hodnoty pod mezí stanovitelnosti se do výpočtu ročního odtoku znečišťujících látek započítají poloviční hodnotou této meze. Pro výpočet ročního odtoku znečišťujících látek (F) se provede srovnání výsledku s látkovým odtokem na mezi stanovitelnosti (F_{ms}).

$$F_{ms} = ms * Q_{rok} * 0,0864 * 365,25$$

Je-li vypočtený látkový odtok menší než látkový odtok na mezi stanovitelnosti, pak je nutné uvádět místo hodnoty látkového odtoku pouze označení, menší než látkový odtok na mezi stanovitelnosti. Je-li $F < F_{ms}$, pak se výsledek udává jako $< F_{ms}$.

F_{ms} Vzorec se vztahuje pouze k mezím stanovitelnosti, které jsou k dispozici v mg/l. Jsou-li koncentrace k dispozici v mg/kg, resp. µg/kg, pak je třeba zahrnout do výpočtu i průměrné roční $c_i(nL)$.

Všeobecně platí všechny vzorce pouze pro určité údaje koncentrací (mg/kg), a proto je součinitel 0,0864 správný rovněž pouze pro tyto určité koncentrace.

F	roční odtok znečišťujících látek	[t/r]
F_t	roční odtok znečišťujících látek pro analýzu tendence	[t/r]
n	počet měření	
C_i	koncentrace znečišťujících látek (veškeré obsahy ve vodné fázi)	[mg/l]
$C_{i(rozp)}$	koncentrace znečišťujících látek (obsahy rozpuštěné ve vodné fázi)	[mg/l]
$C_{i(nL)}$	koncentrace nerozpuštěných látek	[mg/l]
$C_{i(s)}$	koncentrace znečišťujících látek z nádrží plavenin / sedimentačních schránek (akumulovaných po dobu jednoho měsíce)	[mg/kg]
$C_{i(odst)}$	koncentrace znečišťujících látek na základě analýzy pomocí odstředivky	[mg/kg]
Q_i	průtok (denní průměrný v den odběru vzorku nebo průměr odpovídající době odběru vzorku)	[m³/s]
Q_{prum}	součet průtoků ve dnech vzorkování (součet průměrného denního průtoku ve dni odběru vzorku nebo průměrná hodnota za dobu trvání odběru vzorku)	[m³/s]
Q_{rok}	průměrný roční průtok za kalendářní rok	[m³/s]
$Q_{mésic}$	průměrný měsíční průtok	[m³/s]
Q_{den}	průměrný roční průtok pro daný den, vypočtený ze všech měření v průběhu dne	[m³/s]
Q_a	dlouhodobý roční průměrný průtok	[m³/s]
S_i	odtok plavenin za den	[t/d]
$SBZR_i$	odtok plavenin za vzorkovací období (BZR - počet dní je variabilní)	[t/období]
$tmésic_i$	počet dní měsíce	
F_{ms}	roční odtok znečišťujících látek na mezi stanovitelnosti	[t/r]
ms	mez stanovitelnosti	[mg/l]