

## KONTINUÁLNÍ VZORKOVAČ PLAVENIN NOVÉ KONSTRUKCE

Sledování chemických, biologických a dalších charakteristik jemných suspenzí, nacházejících se ve vznosu ve vodním prostředí, má kratší tradici než sledování látek v roztoku. Odběr plavenin, v biologické oblasti bývá tato frakce označována jako jemný detrit (frakce FPOM – fine particulate organic matter čili jemně partikulovaná organická hmota), se potýká s několika problémy. Jde především o nutné zakoncentrování příliš naředěného vzorku ve velmi čistých tocích a postihnutí rychlé časové fluktuaace koncentrací na drobných tocích. Problematické bývá rovněž získání natolik reprezentativního vzorku, aby mohl být proveden přepočet množství plavenin na litr vody. Tyto náročné operace jsou většinou řešeny prostřednictvím velmi složitých stabilních analyzátorových stanic s kontinuálním odběrem vzorků nebo prostřednictvím přenosných samočinných programovatelných vzorkovačů. Zásadním omezením použití těchto zařízení pro rozsáhlejší plošné monitorovací programy je jejich cena a také nemožnost ponechat zařízení pracovat bez dozoru nebo bez jeho zabezpečení v pevném stavebním objektu.

S výjimkou analyzátorových stanic vybavených nákladným zařízením pro filtraci vzorku nedokáže žádný z běžně používaných kontinuálních odběráků provést zakoncentrování vzorku přímo při odběru. V případě nízkých koncentrací v toku a potřeby větší navážky materiálu pro analýzu je tedy nutné odebrat buď velmi objemné vzorky vody, nebo ručně provést filtraci přímo při odběru vzorku na lokalitě. V některých literárních zdrojích je pro vzorkování transportovaného organického materiálu doporučeno umístit do toku několik sítí s různou velikostí ok za sebou, které budou simultánně zachycovat plaveniny rovnou rozdělené do několika velikostních frakcí. Zásadní nevýhodou je, že síťová zařízení nemohou zachycovat částice pod 40  $\mu\text{m}$ , která při bazálním odtoku představují v primární říční síti často většinu celkového odnosu partikulí. Pro sledování toku partikulovaného uhlíku ve vodních tocích 1.–3. řádu se proto ukázalo jako nezbytné navrhnout a otestovat odběrové zařízení nového typu.

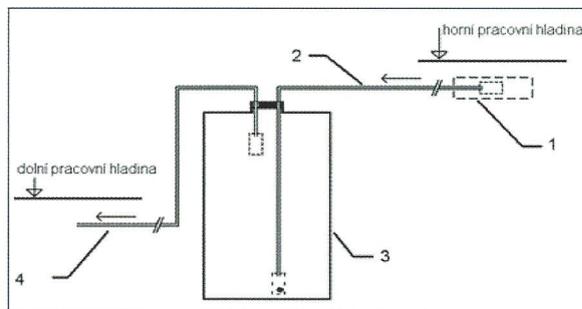
### Popis zařízení

Detritový kontinuální vzorkovač pro drobné toky se spádem (vzorkovač DDG) pracuje na principu spojených nádob. Dochází v něm k odvedení vzorkované vody do sedimentačního prostoru, kde probíhá vlivem snížení rychlosti proudění vody sedimentace partikulí, jejichž sedimentační rychlost je větší než rychlost proudění vody. Nastavením rozdílu výšek přívodní a odtokové hadice lze regulovat průtok zařízením – tedy poměry proudění v sedimentačním prostoru a charakter sedimentujících částic. Princip funkce zařízení je schematicky znázorněn na *obr. 1*.

Pro použití v oligotrofních tocích s dobou expozice 1–7 dní se ukázala jako nejvhodnější varianta s průtokem okolo 250 l za den a sedimentační nádobou o objemu 5 l. S ohledem na zaměření výzkumných prací na detrit frakce FPOM (s velikostí částic pod 1 mm) byl nátok cezen sítí s příslušnou velikostí ok. Podrobný popis zařízení je dostupný v doku-

mentaci užitého vzoru č. 18924-2008, kterým je vzorkovač chráněn.

Při této variantě konstrukce je instalované zařízení jen obtížně viditelné, což snižuje pravděpodobnost jeho poškození cizí osobou. Vzhledem k pořizovacím nákladům případně



**Obr. 1.** Schéma principu kontinuálního odběrového zařízení: 1 – sací koš umístěný do vodního toku, 2 – přívodní flexibilní potrubí, 3 – tělo se sedimentačním prostorem, 4 – odtokové flexibilní potrubí. Horní hladina znázorňuje místa uložení sacího koše ve výše položené části toku a dolní hladina ústí odpadního potrubí v níže položené části toku

zcizení jednoho nebo i série těchto zařízení představuje rozumné riziko pro práci v terénních podmínkách. Problémy s poškozením zařízení jsme nezaznamenali. Jedinou výjimkou bylo poškození sacích hadic, které byly na jednom stanovišti prokousnuty hlodavci.

### Stavebnicový princip, možnost jednorázového použití

Celé zařízení je vyrobeno na stavebnicovém principu z přesně zhotovených plastových komponent a sestavuje se z jednotlivých dílů bez použití lepidla, šroubů nebo spojovacího materiálu. Sedimentační nádoba a koše jsou k přírubám připojeny šroubovacím závitem. Konce jednotlivých pružných silnostěnných hadic jsou seříznuty do šikma pro snazší protahování otvory. Vzorkovač DDG lze tedy kdykoli bez nástrojů rozebrat, vyčistit a opět složit, a to i v terénních podmínkách. Při poškození některých částí je lze snadno nahradit.

Pro přesné analýzy, mikrobiologická stanovení ve velmi čistých vodách nebo kultivace mikroorganismů z plaveného materiálu, kde je nutné zachování sterility, je s výhodou možné použít vždy nový vzorkovač DDG. Zařízení je tedy vhodné i pro jednorázové použití. Tato vlastnost je výhodná zejména pro použití v gravitačních vodovodních řadech. Pro běžné užití bez nároků na vysokou čistotu vzorku lze vzorkovač DDG vymýt a popřípadě chemicky vysterilizovat.

### Testování v drobných tocích

Testy zařízení probíhaly na drobných tocích 2. řádu a ve vývěrech pramenišť. Celkem bylo vyrobeno 10 ks prototypu DDG 01 pro testování paralelních expozičních na drobných tocích. Testovány byly především krátké expoziční doby (24 hodin) a pro srovnání i doby výrazně delší (5, 7, 12 a 23 dní) paralelně na několika místech dvou toků 2. řádu v povodí Blanice



**Obr. 2.** Na konci zařízení lze přímo změřit průtok, odebrat vzorek vody prošle odběrákem nebo změřit rozdíl pracovních hladin

(CHKO Šumava). Na každém toku bylo umístěno 3–5 vzorkovačů. Na základě dosavadních výsledků nedoporučujeme používat delší expoziční dobu než 7 dní ani v tocích s teplotou 10–15 °C. Může v nich dojít k nahromadění většího množství vzorku a jeho částečnému aerobnímu rozkladu. Výsledky některých testů byly zveřejněny ve Vodním hospodářství č. 4/2009 (příloha VTEI).

### Závěr

Vzorkovač DDG je určen ke kontinuálnímu odběru vzorků plavenin v drobných tocích. Zařízení, pokud je sedimentační nádoba instalovaná přímo v toku, zachovává ve sbíraném vzorku kyslíkové poměry, chemismus vody, teplotu i osvit obdobný vzorkovanému prostředí i při dlouhodobých expozičních. Tato funkce je ověřena při kratších expozičních zařízení v oligotrofních tocích. Upravený kontinuální vzorkovač s vhodně nastavenými průtokovými a sedimentačními vlastnostmi je potenciálně využitelný i na jiných typech vod, ve vodárenství nebo průmyslových provozech. Zařízení je chráněno užitným vzorem (Užitný vzor č. 18924, 2008).

### Kontakt:

Mgr. Ondřej Simon, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Podbabská 30, 160 00 Praha 6, tel.: 220 197 365, e-mail: [ondrej\\_simon@vuv.cz](mailto:ondrej_simon@vuv.cz)  
Mgr. Kamila Fricová, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Podbabská 30, 160 00 Praha 6, tel.: 220 197 526, e-mail: [kamila\\_fricova@vuv.cz](mailto:kamila_fricova@vuv.cz)  
Ing. Karel Douda, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Podbabská 30, 160 00 Praha 6, tel.: 220 197 367, e-mail: [karel\\_douda@vuv.cz](mailto:karel_douda@vuv.cz)