

PRVNÍ ZKUŠENOSTI S APLIKACÍ FILTRAČNÍ NÁPLNĚ FILTRALITE NA ÚV BEDŘICHOV

**Ing. Soňa Beyblová, Ladislav Rainiš, Ing. Jana Michalová,
Ing. Ladislav Švec, MBA**

Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. Přítkovská 1689, 415 50 Teplice
sona.beyblova@scvk.cz, ladislav.rainis@scvk.cz, jana.michalova@scvk.cz,
ladislav.svec@scvk.cz

Souhrn

Úpravna vody Bedřichov je součástí skupinového vodovodu Liberec - Jablonec zásobujícího pitnou vodou město Liberec. Zdrojem vody pro úpravnu je vodárenská nádrž Josefův Důl na řece Kamenici.

Po náhlém zhoršení kvality surové vody v prosinci 2010, konkrétně došlo k masivnímu výskytu sinic *Merismopedia* sp. (více než 12 000 jedinců/ml), byla provedena řada zásahů vedoucí k zvýšení účinnosti separace organismů. Zároveň s těmito opatřeními proběhlo testování modelu, na kterém byly odzkoušeny jiné typy filtračních náplní a flotace jako příprava na rekonstrukci úpravní vody. Výsledkem těchto pokusů je mimo jiné aplikace filtračního materiálu Filtralite na čtyřech filtrech. Tento příspěvek hodnotí použití tohoto materiálu v provozu úpravní a srovnává jej s pískovými filtry.

Úvod

Úpravna vody Bedřichov je součástí skupinového vodovodu Liberec - Jablonec zásobujícího pitnou vodou město Liberec. Zdrojem vody pro úpravnu je vodárenská nádrž Josefův Důl na řece Kamenici. Surová voda z nádrže Josefův Důl přitéká přes MVE do úpravní. Na vstupu se do surové vody dávkuje koagulační činidlo, pro úpravu pH lze dávkovat vápennou vodu. Následuje homogenizace a rychlé míchání. Po té voda protéká reakční nádrží s vestavěnými děrovanými nornými stěnami. Hydraulický spád na jednotlivých stěnách je využíván k pomalému míchání a přípravě suspenze. Na výstupu z reakční nádrže je do vody dávkován pomocný organický flokulant. Po té voda přitéká na otevřené filtry. Po filtraci je voda hygienicky zabezpečena UV zářením, stabilizována oxidem uhličitým a vápennou vodou. Před opuštěním úpravní je ještě hygienicky zabezpečena chloraminací. Takto upravená voda je dodávána do spotřebiště.

Výsledky

V prosinci 2010 došlo k náhlému zhoršení kvality surové vody – konkrétně došlo k masivnímu výskytu sinic *Merismopedia* sp. (více než 12 000 jedinců/ml). K zhoršení kvality surové vody došlo už v září, kdy po masivních srážkách (povodně) přinesly přítoky do nádrže velké množství organických látek a humátů. Zvýšení koncentrace organických látek nemělo negativní vliv na kvalitu upravené vody. Sinice se v přehradě přemnožily pravděpodobně v důsledku již zmíněných povodní. Jedná se o velmi malé organismy (velikost cca 1-2 μm), které se obtížně separují. Potíže se separací

Merismopedií sp. se projeví až v zimních měsících, kdy teplota surové vody v nádrži klesla na cca 2°C.

V lednu 2011 následovaly, vzhledem k stoupajícímu množství sinic v surové vodě, další kroky k zlepšení separační účinnosti úpravny, a to včetně laboratorního odzkoušení dalších možných koagulantů. Ve spolupráci s W&ET Teamem byla odzkoušena koagulační činidla Flokor a PAX. Nejlépe se jevíly koagulanty Flokor DM17H, Flokor 105A a PAX XL19. Po projednání s KHS Libereckého kraje byl síran hlinitý nahrazen koagulantem PAX XL19. Účinnost separace se po výměně koagulantu zvýšila na více než 98 %.

Současně ve spolupráci s majitelem byly podniknuty kroky k přípravě a odzkoušení druhého separačního stupně pro úpravnu vody Bedřichov na pilotních modelech.

W&ET Team odzkoušel model flotace. Byla testována účinnost při separaci organismů při různých dobách zdržení a intenzity míchání suspenze v agregačních reaktorech a různém zatížení s cílem ověřit použitelnost této technologie při zhoršené kvalitě surové vody a jako podklad pro případnou rekonstrukci úpravny. Kromě flotace byly otestovány také různé typy filtračních náplní (písek, skleněné kuličky, Filtralite).



Obrázek 1. ÚV Bedřichov – filtrační náplň Filtralite

Modelové testy prokázaly, že by flotace jako první separační stupeň mohla účinně separovat problematické složky znečištění surové vody (zejména v ukazateli organismy a CHSKMn). Separační účinnost se pohybovala od 94 do 99 % [1].

Při testování různých filtračních náplní se nejlépe osvědčil materiál Filtralite Mono-Multi, který poskytoval přibližně 4x větší hodnoty filtrační délky L(f) než filtry jednovrstvé naplněné pískem či skleněnými kuličkami [2].

Vzhledem k vysokým nákladům na provoz pískové filtrace se (praní po 16 až 24 hodinách) Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. rozhodly investovat do filtrační náplně Filtralite Mono-Multi. Pro 4 filtry o ploše 4 x 87 m² bylo zakoupeno 374 big-bagů tj. 560 m³ nové filtrační náplně. Po vytěžení písku byla nejprve provedena kontrola meziden a oprava a výměna nefunkčních trysek.

Pro použití filtrační náplně Filtralite bylo nutné aktualizovat provozní řád a doložit KHS Libereckého kraje shodu s vyhláškou č. 409/2005 Sb.



Obrázek 2. Praní filtru s náplní Filtralite – měření úniku náplně

Filtrační náplň Filtralite Mono-Multi je tvořena dvěma materiály, u obou je koeficient stejnozrnnosti menší než 1,5.

Materiál horní vrstvy je typu Filtralite® NC 1,5-2,5, který má průměrnou sypanou hmotnost 235 kg/m³. Je možné jej také definovat jako expandovaný hlinitokřemičitan podle ČSN EN 12905 o velikosti částic 1,5-2,5 mm.

Materiál spodní vrstvy je typu Filtralite® HC 0,8-1,5, který má průměrnou sypanou hmotnost 700 kg/m³. Je možné jej také definovat jako expandovaný hlinitokřemičitan podle ČSN EN 12905 o velikosti částic 0,8-1,5 mm.

Po nasypání filtru byla náplň ponechána 2 týdny ve vodě, aby se důkladně nasákla a neplavala na hladině. Poté byl filtr 3x vyprán a 9.2. uveden do provozu. Při prvním praní bylo patrné vyplavování jemných částic podsítné frakce, barvících vodu dočerna. Při posledním praní byla již voda na odtoku čirá bez známek nečistot.

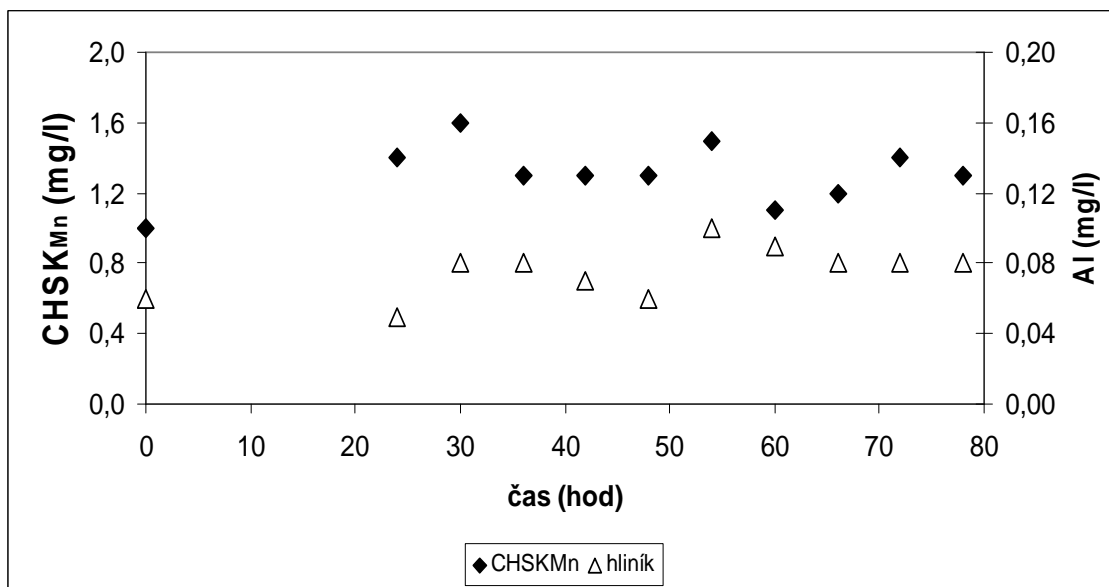
Zbytek jemných částíček agregoval se suspenzí a byl vyplaven při dalších praní. Tyto drobné nečistoty měly z počátku vliv na délku filtračního cyklu:

1. filtrační cyklus	22:30
2. filtrační cyklus	26:50
3. filtrační cyklus	45:00
4. filtrační cyklus	79:45
5. filtrační cyklus	75:20
6. filtrační cyklus	74:45
nyní nastaveno	72:00

Postupně se filtrační cyklus prodloužil až na 79 hodin 45 minut. Poté se v důsledku preparace Filtralitu pomocným flokulantem filtrační cyklus zkrátil a nyní je filtr provozován s délkou filtračního cyklu 72 hodin. Filtry s pískovou náplní mají nastaven filtrační cyklus 16 hodin.

Kvalita ve všech případech splňovala parametry vyhlášky č. 252/2004 Sb. V rámci filtračních cyklů byly sledovány zejména ukazatele CHSKMn, A387 a Al. Ani při nejdelším filtračním cyklu, jak je znázorněno na následujícím obrázku, nebyla naměřena koncentrace hliníku vyšší než 0,2 mg/l a CHSKMn byla vždy pod 1,6 mg/l.

Více jak trojnásobná délka filtračního cyklu také představuje výraznou úsporu provozních nákladů.

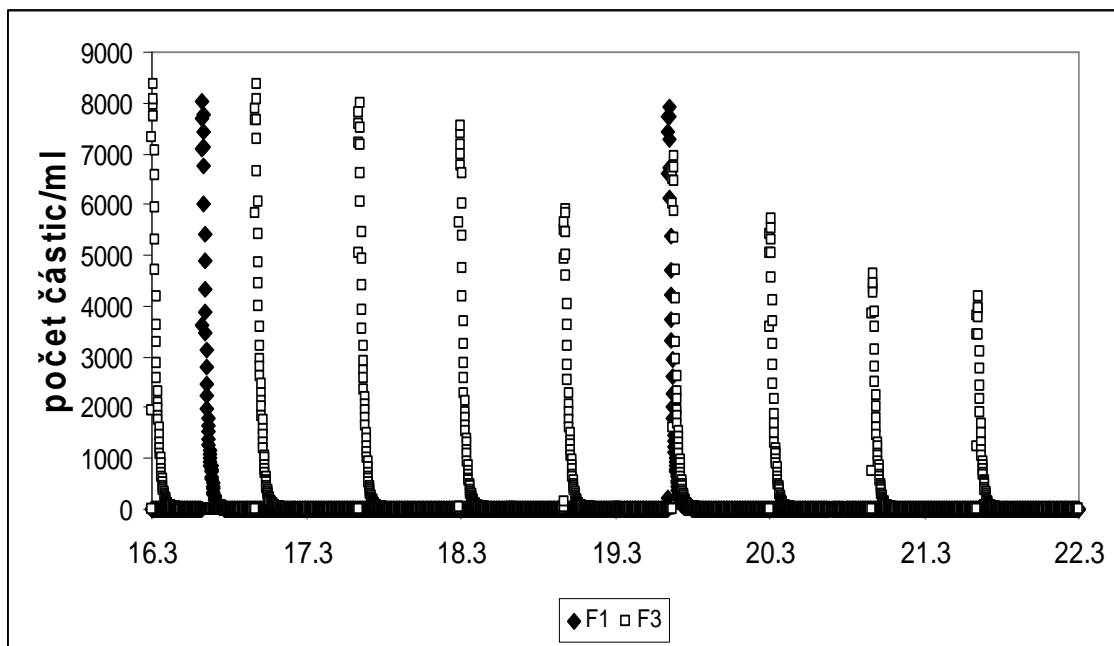


Obrázek 3. Kvalita filtrátu 13.–16. 2. 2012

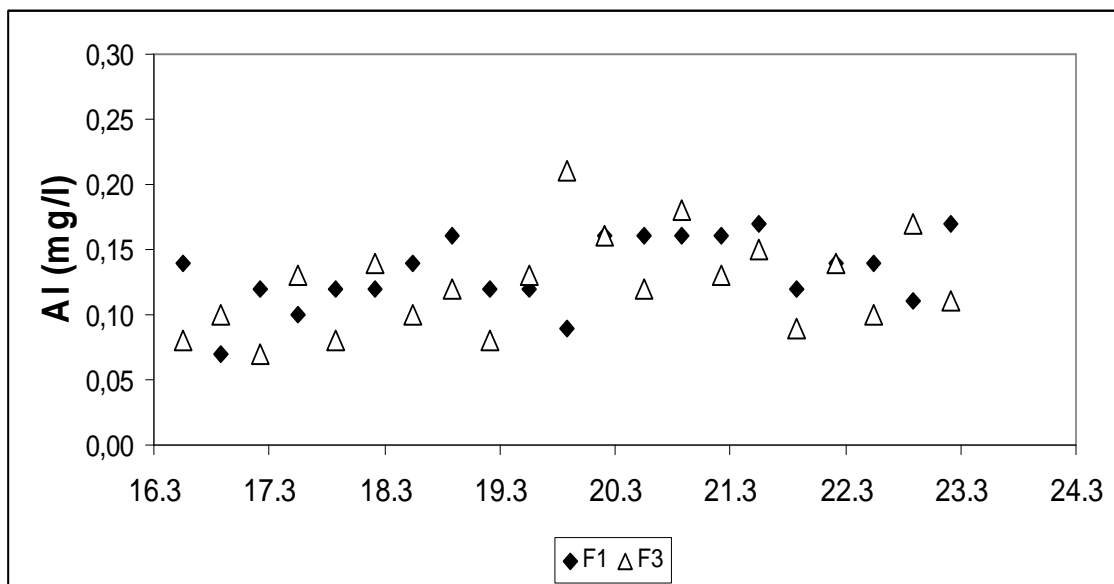
(délka filtračního cyklu 79 hodin 45 minut)

Pro monitorování, kontrolu a nastavení filtrace byly na odtoku z filtrů 1 až 4 nainstalovány analyzátory počtů a velikostní distribuce částic. Na následujících obrázcích jsou znázorněny počty částic s velikostí 1 μ m a kvalita filtrátu v parametru

hliník. Kvalita filtrátu je u obou filtrů (F1 – Filtralite, F3 – písek) srovnatelná. Podobně je tomu i u ostatních parametrů.



Obrázek 4. ÚV Bedřichov – počet částic 1 µm pod filtry 1 a 3 (F1–Filtralite, F3-písek)



Obrázek 5. ÚV Bedřichov – koncentrace hliníku ve filtrátu

Závěr

Mimořádnou situaci vyvolanou masivním výskytem sinice *Merismopedia* se podařilo zvládnout především díky bezchybné spolupráci vlastníka a provozovatele a také díky nadstandardní spolupráci kolegů z W&ET Teamu.

První provozní zkušenosti s filtrační náplní Filtralite jsou vynikající – bylo dosaženo úspory provozních nákladů a kvalita vody splňuje požadavky vyhlášky č. 252/2004 Sb.

Literatura

[1] Dolejš P., Štrausová K., Dobiáš P.: ÚV Bedřichov – modelové ověření možnosti rozšíření technologické linky úpravny o první separační stupeň – flotaci, W&ET Team, květen 2011.

[2] Dolejš P., Štrausová K., Dobiáš P.: ÚV Bedřichov – porovnání vybraných filtračních materiálů, W&ET Team, květen 2011.