

PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI S FILTRAČNÍ NÁPLNÍ FILTRALITE

Ing. Soňa Beyblová, Ladislav Rainiš, Ing. Jana Michalová

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

Tento příspěvek se zabývá zhodnocením provozních zkušeností s filtrační náplní Filtralite Mono-Multi. Tento materiál byl aplikován na ÚV Bedřichov v roce 2012. K tomuto kroku jsme se rozhodli po provedení poloprovozních testů, realizovaných na úpravně vody firmou W&ET Team v zimě 2011 [1]. Filtralite nahradil písek ve čtyřech z osmi provozních filtrů. To umožnilo srovnání obou náplní v reálném provozu úpravny vody Bedřichov.

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 malou vodní elektrárnu do úpravny vody. Na vstupu se do surové vody dávkuje koagulační činidlo (síran hlinitý, PAX), 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 úpravny je ještě hygienicky zabezpečena chloraminací. Takto upravená voda je dodávána do spotřebiště.

V současnosti probíhá rekonstrukce úpravny vody. Do prostoru reakční nádrže budou umístěny dvě jednotky flotace.

Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. se na základě poloprovozních testů rozhodly investovat do filtrační náplně Filtralite Mono-Multi. Pro 4 filtry o ploše 4x 85 m² bylo zakoupeno 560 m³ nové filtrační náplně.

Filtrační náplň Filtralite Mono-Multi je tvořena dvěma materiály - Filtralite[®] NC 1,5-2,5 a Filtralite[®] HC 0,8-1,5. Filtry byly nasypávány postupně. V provozu bylo po dobu 8 měsíců 5 filtrů (z toho ve čtyřech filtrech byla postupně nahrazena písková náplň Filtralitem). Filtr s pískem byl poté trvale odstaven.

Sledování průběh filtračních cyklů bylo prováděno ručním odběrem vzorků a kontinuální analýzou počtů a velikostní distribuce částic. Ve filtrátu byly sledovány ukazatele: CHSK_{Mn}, hliník, A₃₈₇ a pH. Hodnocení filtrační náplně probíhalo dva roky (2012 -2013).

Kvalita surové vody je shrnuta v tabulce 1 a tabulce 2. Od konce roku 2011 se úpravna potýká v zimních měsících s masivním výskytem sinice *Merismopedia sp.* Zima 2013/2014 je v tomto ohledu výjimkou, protože k masivnímu nárůstu sinic nedošlo.

Tabulka 1. ÚV Bedřichov – kvalita surové vody 2012

2012								
Název	živé organismy [j/ml]	barva [mg/l Pt]	CHSK _{Mn} [mg/l]	pH	A ₃₈₇	KNK _{4,5} [mmol/l]	zákal [ZFt]	hliník [mg/l]
Průměr	1 550	22,4	5,4	5,7	0,172	0,04	1,3	0,21
Minimum	2	18	4,5	5,2	0,138	0,03	0,7	0,11
Maximum	18 400	29	6,6	6,2	0,220	0,08	2,9	0,30

Tabulka 2. ÚV Bedřichov – kvalita surové vody 2013

2013								
Název	živé organismy [j/ml]	barva [mg/l Pt]	CHSK _{Mn} [mg/l]	pH	A ₃₈₇	KNK _{4,5} [mmol/l]	zákal [ZFt]	hliník [mg/l]
Průměr	5 160	22,7	5,6	5,7	0,170	0,04	1,3	0,20
Minimum	0	18	4,3	5,0	0,142	0,03	0,7	0,12
Maximum	29 200	35	6,9	6,2	0,203	0,08	2	0,28

Ke koagulaci se standardně využívá síran hlinitý ve formě 50% roztoku. V zimních měsících se při výskytu sinic využívá koagulant PAX XL19. Dávky koagulantu se pohybovaly od 1 do 3,5 mg/l Al.

Nejprve jsme srovnávali filtrační náplň písek a Filtralite. Ve filtru s pískem dosahovala náplň 1,6 m, ve filtru s náplní Filtralite také 1,6 m (0,80 m Filtralite[®] NC 1,5-2,5 + 0,80 m Filtralite[®] HC 0,8-1,5).

Filtrační cyklus jednovrstvého filtru byl max. 24 hodin. U dvouvrstvé náplně Filtralite bylo dosaženo délky filtračního cyklu až 72 hodin (obr. 1).

Při provozu čtyř filtrů pouze s náplní Filtralite jsme sledovali kvalitu filtrátu a délku filtračního cyklu při různé kvalitě surové vody. Délka filtračního cyklu se pohybovala od 42 do 72 hodin. Vzhledem k extrémnímu výskytu sinic bylo nutné prodloužit dobu fáze zafiltrování. Průnik organismů byl významný v prvních 15 minutách provozu filtru, kdy procházelo více než 1500 j/ml (Obr. 2). V rámci filtračního cyklu jsme sledovali také tzv. filtrační délku $L(f)$ [m³/m²] – objem vody proteklé jednotkovou plochou filtru. Během sledování provozu bylo dosahováno filtračních délek 110 – 130 m.

Současné parametry praní filtrů jsou shrnuty v následující tabulce 3. V šestiměsíčních intervalech byl kontrolován úbytek filtrační náplně Filtralite Mono-Multi a úbytek byl naměřen minimální.

Tabulka 3. Praní filtrů – nastavení

	čas [s]	průtok		Rychlost	
Vzduch	300	4780	m ³ /h		
voda 1 čerpadlo	240	420	l/s	17,3	m/h
voda 2 čerpadla	480	670 - 700	l/s	27,7 - 29	m/h
Zafiltrování	300				

Ekonomické vyhodnocení

Bylo zjištěno, že úspory při provozu filtrů s náplní Filtralite Mono-Multi uhradí investici do této náplně přibližně za 48 měsíců.

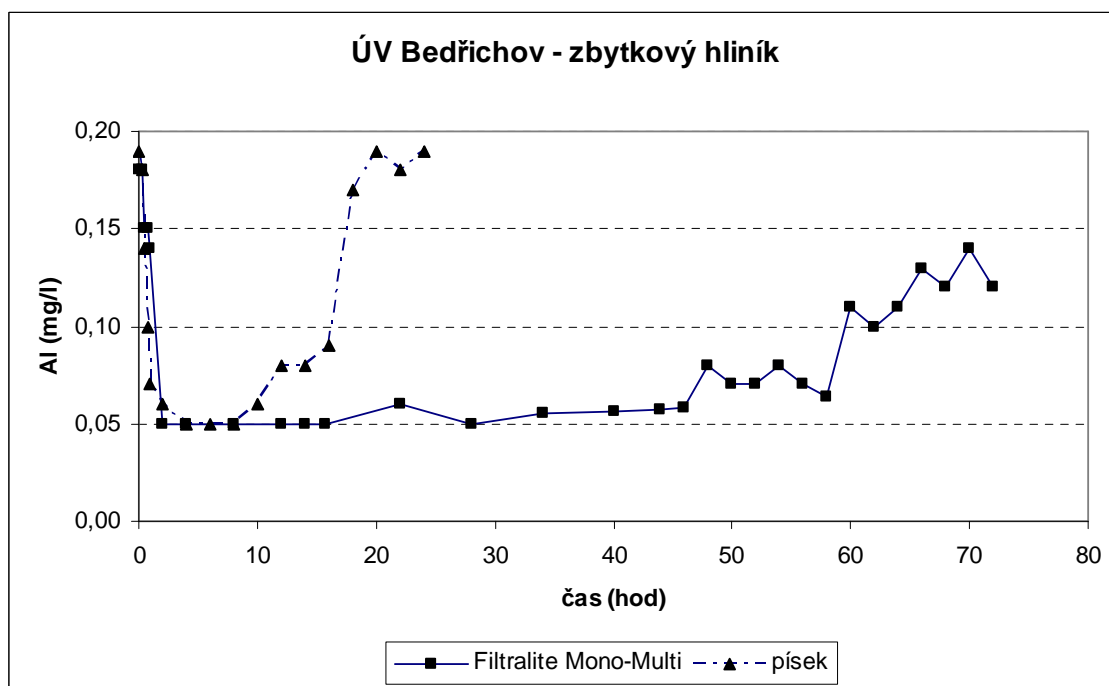
Závěr

Filtry s filtrační náplní Filtralite Mono-Multi pracují s vynikající separační účinností a s vysokou kalovou kapacitou.

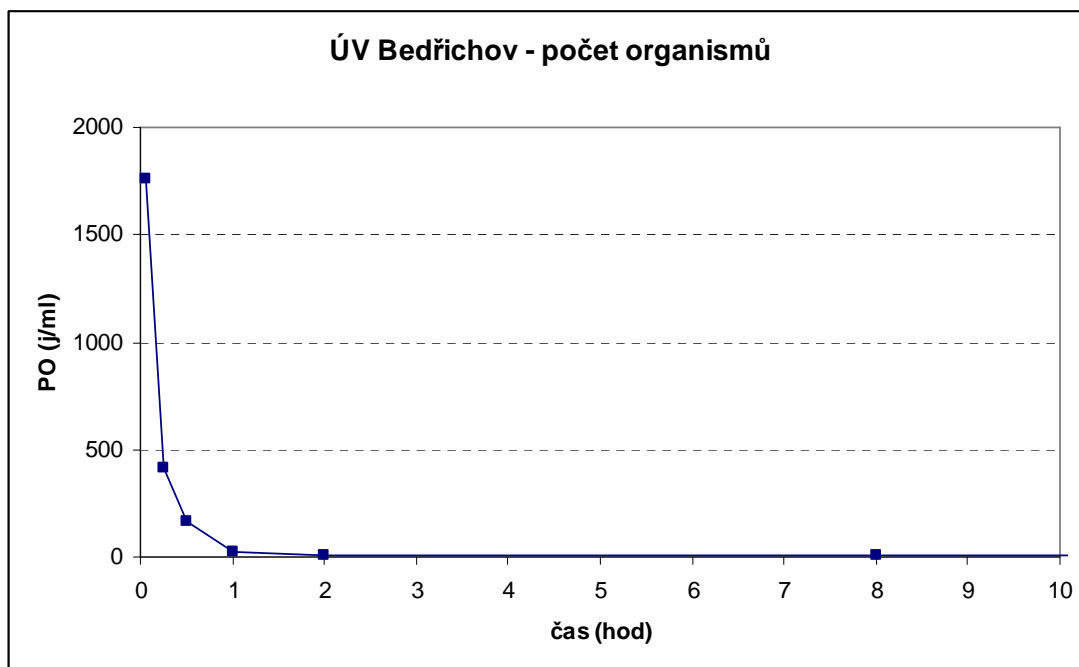
Na základě těchto zkušeností se Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. rozhodly zakoupit filtrační hmotu Filtralite Mono-Multi i na další úpravnu vody – Chřibská.

Literatura

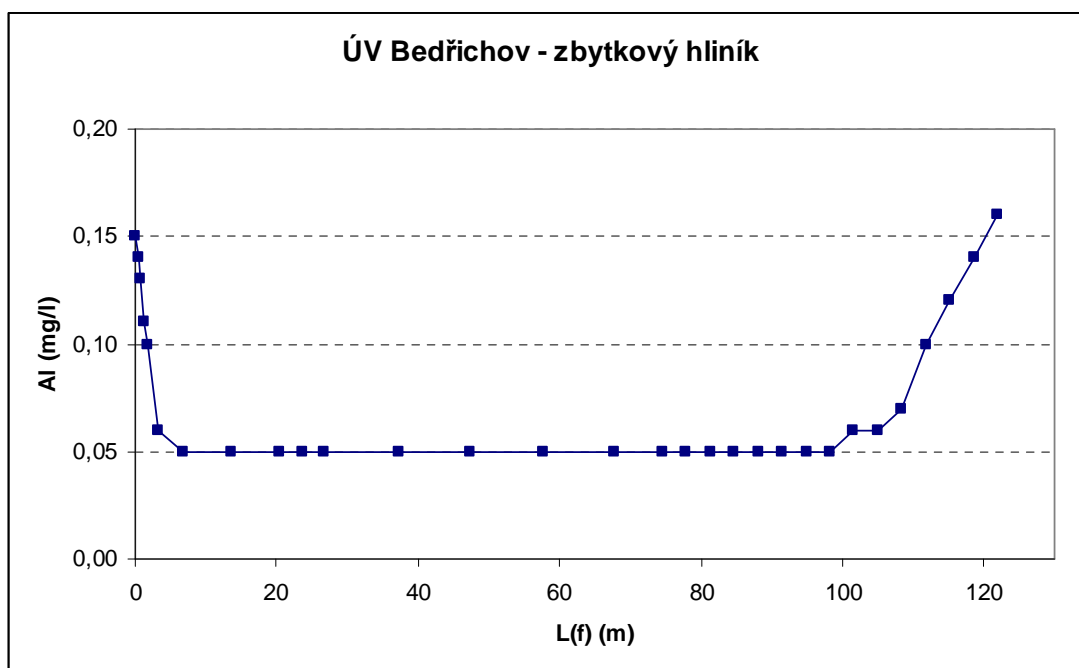
[1] Dolejš P., Štrausová K., Dobiáš P.: ÚV Bedřichov – porovnání vybraných filtračních materiálů. W&ET Team, květen 2011.



Obr. 1. Zbytkový hliník ve filtrátu, filtr F1 – Filtralite Mono-Multi, filtr F3 – písek



Obr. 2. Počet organismů ve filtrátu (odtok z filtru F1)



Obr. 3. Hliník po filtraci na filtru č. 1