

17.10.2016 byl započat velký test dodaných zařízení na čištění vody - filtrů na vodu. Není sice správné vše označovat jako filtry, protože kupříkladu zařízení Steripen není filtr, ale zařízení na UV dezinfekci vody. V dalším textu však bude používáno slovo filtr, protože je jednodušší a pro většinu testovaných zařízení i správné.

Dodaných filtrů bylo celkem sedm kusů:

- SAWYER MINI
- SAWYER SQUEEZE
- LifeStraw
- SteriPEN Classic 3
- MSR MiniWorks EX Microfilter
- KATADYN Vario MICROFILTER
- Fill Pure

Filtry byly rozbaleny, byla pořízena fotodokumentace, papírový, plastový a jiný balast byl ponechán stranou, filtry byly vhozeny do jedné, společné tašky a vyrazili jsme vstříc testování.

Testovat filtry na vodě z potůčku, horské bystřiny či brdské studánky mi přišlo jako mrhání schopností dodaných zařízení, proto byla k filtraci použita voda ze zdroje značně znečištěného. Ze zdroje v kterém bych se ani nechtěl koupat, natož z něj pít. Konkrétně se jedná o Dřetovický rybník. Rybník, do kterého, vlivem již asi roční nefunkčnosti ČOV, tečou kompletně všechny odpadní vody z Kladna, aniž by prošly jakoukoli úpravou (ponechme stranou jak je toto v 21. století v srdci Evropy vůbec možné). Rybník je situován hned vedle rychlostní silnice 7 a tudíž o jeho pitelnosti nemůže být ani řeč.

Přesné GPS souřadnice místa odběru jsou tyto: 50.1768500N, 14.1999011E (mapy.cz)

Voda z rybníku byla odebrána do plastových, bílých sudů a převezena do mikrobiologické laboratoře společnosti DEKONTA a.s. v Dřetovicích, kde probíhalo samotné testování (přílohou tohoto dokumentu bude i fotodokumentace, proto v samotném textu nebudou, pro lepší čitelnost, zobrazeny žádné fotografie).

V zázemí mikrobiologické laboratoře byly připraveny sterilní, skleněné vzorkovnice, protokol o odběru vzorku a požadované analýze, přefiltrované vzorky byly ihned po pořízení fotodokumentace uloženy v lednici tak, jak je to v souladu s předpisy pro odběry pitné vody.



Každý jednotlivý filtr byl podroben následujícímu testu: byl přefiltrován objem jednoho litru vody, tato přefiltrovaná voda byla přelita do skleněné kádinky pro pořízení fotodokumentace vizuální čistoty po filtraci, následně byl přefiltrován objem 500 ml vody do již připravených sterilních vzorkovnic.

Toto bylo provedeno z důvodu aby nedošlo k testování zcela nových, čerstvě vybalených filtrů.

Testy byly prováděny v souladu s návody na použití jednotlivých zařízení, vyjma UV dezinfekce SteriPEN Classic 3 (v návodu je doporučeno špinavou vodu s viditelnými mechanickými nečistotami přefiltrovat přes plátno, kapesník, kávový filtr. Nic takového nebylo k dispozici a byla ozařována voda v tom stavu v jakém byla z plastového sudu nabrána do Erlenmeyerovy baňky).

1. průběh testování KATADYN Vario MICROFILTER: filtr byl vybalen, na vstupní část filtru byla nasazena hadička s mikrofiltrem, tato část hadičky byla ponořena do nádoby s rybníční vodou, pumpováním byl přefiltrován 1 litr vody do 1,5 litrové Nalgen wide mouth lahve. Voda z Nalgen lahve byla přelita do skleněné kádinky. Byla pořízena fotodokumentace stavu přefiltrované vody. Do sterilní, skleněné vzorkovnice bylo přefiltrováno 500 ml vody. Vzorkovnice byla opatřena štítkem, pořízena fotodokumentace a vzorkovnice byla umístěna do lednice
2. průběh testování MSR MiniWorks EX Microfilter: filtr byl vybalen, na vstupní část filtru byla nasazena hadička s mikrofiltrem. Tato hadička byla ponořena do nádoby s rybníční vodou. Pumpováním byl přefiltrován 1 litr vody do 1,5 litrové Nalgen Wide Mouth lahve. Voda z Nalgen lahve byla přelita do skleněné kádinky, byla pořízena fotodokumentace stavu přefiltrované vody. Do sterilní, skleněné vzorkovnice bylo přefiltrováno 500 ml vody. Vzorkovnice byla opatřena štítkem, pořízena fotodokumentace a vzorkovnice byla umístěna do lednice
3. průběh testování SAWYER MINI a SAWYER SQUEEZE: vzhledem k identickému způsobu použití těchto dvou filtrů a toho, že filtry jsou od jednoho výrobce bude popsán postup filtrace pouze jednou a je identický pro oba typy filtrů. Filtr byl vybalen, do 1,5 litrové PET lahve byla nabrána voda ze zásobního sudu. PET láhev byla otřena (snaha o vyloučení kontaminace). Byl přefiltrován 1 litr vody do 1,5 litrové láhve Nalgen Wide Mouth. Přefiltrovaná voda byla přelita do skleněné kádinky, byla pořízena fotodokumentace. 1,5 litrová PET lahev byla znovu doplněna rybníční vodou, opět byla otřena, našroubována na filtr a bylo přefiltrováno 500 ml vody do skleněné, sterilní vzorkovnice. Vzorkovnice byla opatřena štítkem, pořízena fotodokumentace a vzorkovnice byla umístěna do lednice.



4. průběh testování Fill Pure: do zásobní, plastové láhve tohoto filtru byla nalita rybníční voda. Filtr byl sešroubován. Na slámkovou stranu filtru (tu z které se pije) byla nasazena čistá, nová plastová hadička, která byla nasazena na tzv. probublávačku (to je zařízení s dvěma skleněnými trubičkami se zábrusovým závitem, toto zařízení se nasadí na erlenmeyrovu baňku, vytvořením podtlaku sáním přes jednu skleněnou trubičku dojde k vytvoření podtlaku v celé baňce a nasávání kapaliny druhou skleněnou trubičkou) - popsané to vypadá strašlivě, přiložená fotodokumentace toto objasní. Na druhou skleněnou trubičku byla nasazena další hadička a sáním pusou bylo do erlenmeyrovu baňky odstáto 500 ml vody. Toto bylo opakováno, aby celkové množství přefiltrované vody byl 1 litr. Byla pořízena fotodokumentace. Erlenmeyerova baňka byla vyprázdněna a byl do ní přefiltrován objem 500 ml vody. Tato voda byla přelita do sterilní, skleněné vzorkovnice. Vzorkovnice byla opatřena štítkem, byla pořízena fotodokumentace a vzorkovnice byla uložena do lednice
5. průběh testování LifeStraw: protože tento filtr je konstruován tak, že se jedna část ponoří do kontaminované vody, druhá část se vloží do úst a sáním dochází rovnou k pití, byl tento filtr napojen na probublávačku stejně jako v předchozím případě. Byla samozřejmě použita jiná, čistá erlenmeyerova baňka a jiná, čistá hadička. Opět byl ústy vytvářen podtlak v celém systému a docházelo tak k filtraci rybníční vody. Opět bylo přefiltrováno 1000 ml vody , pořízena fotodokumentace. Erlenmeyerova baňka byla vyprázdněna a bylo do ní přefiltrováno 500 ml vody. Tato přefiltrovaná voda byla přelita do sterilní, skleněné vzorkovnice. Opět byla vzorkovnice opatřena štítkem, pořízena fotodokumentace a vzorkovnice byla umístěna do lednice
6. průběh testování SteriPEN Classic 3: filtr byl vybalen byly do něj vloženy 4 ks nových lithiových baterií. Rybníční voda byla přelita do nové, čisté 500 ml erlenmeyerovy baňky. Steripen byl nastaven na 1/2 litru vody a zapnut. Po celou dobu ozařování UV světlem bylo s baňkou točeno, tak aby se objem vody promíchal v celém objemu. Byla pořízena fotodokumentace. Voda byla přelita do sterilní, skleněné vzorkovnice. Vzorkovnice byla opatřena štítkem, pořízena fotodokumentace a vzorkovnice byla umístěna do lednice.

Jednotlivé vzorky byly testovány v akreditované mikrobiologické laboratoři společnosti DEKONTA a.s. dle akreditovaných postupů pro testování pitné vody. (výsledky opět v příloze)



Po ukončení filtrování bylo každým filtrem přefiltrováno cca 1 litr vody se Savem. Následně byly rozebíratelné filtry rozebrány a uloženy k vyschnutí.

Po třech týdnech sušení a po výsledcích z mikrobiologického rozboru bylo přistoupeno k druhému testování. Ukázalo se totiž, že některé filtry nefungují. Upřímně, některé výsledky mě natolik zděsily, že jsem si řekl, zda-li nemohlo dojít k nějaké kontaminaci. Snažil jsem se samozřejmě vše dělat co možná nejlépe, ale nejistota hlodala stále víc.

Navíc u většiny filtrů byly výsledky vždy více než 500, více než 100, ale jak více než? Jaké je přesné číslo? Bohužel stanovením ve 100 ml vody a k obrovskému počtu kolonií prostě tato technika měření přesnější výsledek nepřinese.

Proto bylo přistoupeno k druhému testování. Kdy se budou mikrobiologické rozborů dělat v menším množství vody, díky čemuž se dosáhne nějakých reálných a reprodukovatelných čísel.

Navíc pokus jedna probíhal na dvoře mikrobiologické laboratoře nad kanálem a tak bude pokus číslo dvě probíhat v digestoři s kontinuálním odsáváním vzduchu. Aby bylo zamezeno jakékoli možnosti kontaminace vzorků.

Vzhledem k velkému počtu vzorků, bylo testování rozděleno do dvou dnů. A aby nemohlo dojít k tomu, že některá čísla by mohla být zkreslená, od každého filtru byly testovány 2 vzorky každý o objemu 500 ml. Testování probíhalo zcela identicky s rozdílem toho, že namísto sání ústy byla použita vývěva, sterilní byly i použité erlenmeyerovy baňky, filtrace probíhala v digestoři a u SteriPENu bylo na jeden 500 ml vzorek svíceno dle zařízení než zhasla UV lampa a druhý vzorek byl osvícen třikrát za sebou.



## PŘÍLOHY:



**Protokol o zkoušce číslo: 241/A/2016**

<b>Zákazník:</b>	Bushcraft Shop	<b>Kontakt:</b>	L. Groulík
<b>Název zakázky/akce:</b>	Stehelčeves	<b>Datum odběru vzorku:</b>	19.10.2016
<b>Odběr provedl:</b>	L. Groulík	<b>Datum příjmu vzorku:</b>	19.10.2016
<b>Číslo odběrového protokolu:</b>	-	<b>Datum ukončení analýzy:</b>	24.10.2016

Index: A – akreditovaná metoda, N – neakreditovaná metoda, O – ověřená metoda, SA – výsledky získané subdodavatelsky v akreditované laboratoři  
Výsledky zkoušek uvedené v protokolu se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty.  
Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.  
Hodnoty uvedené v mg/kg jsou vztaženy na sušinu vzorku. Laboratoř ručí za zpracování vzorku od jeho dodání do laboratoře.

**Výsledky zkoušek**

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1701/16 voda rybník	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1702/16 Steripen	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A

**Protokol o zkoušce číslo: 241/A/2016**

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1703/16 Life Straw	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1705/16 Fill Pure 2	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1706/16 Sawyer Mini	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	14	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	16	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	0	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	10	0	A

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1707/16 Katadyn	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	>500	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	14	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	>100	0	A

**Protokol o zkoušce číslo: 241/A/2016**

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1708/16 Sawyer Max	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	12	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	62	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	0	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	3	0	A

parametr	jednotky	matrice	č. vzorku 1709/16 MSR	Limit dle vyhl. 252/2004 Sb.	Index
Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	povrchová voda	38	100	A
Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	povrchová voda	58	500	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	povrchová voda	0	0	A
Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	povrchová voda	11	0	A

**Přehled použitých metod**

Stanovení *E. coli* a koliformních bakterií dle SOP 06.0.52, ČSN EN ISO 9308-1; Stanovení počtu kultivovatelných mikroorganismů při 36°C a 22°C dle SOP 06.0.3, ČSN EN ISO 6222

**Konec protokolu o zkoušce**

**Zpracovali:** Martina Staňková

**Schválil vedoucí laboratoře:** Ing. Petra Najmanová

**V Dřetovicích dne:** 25.10.2016



**dekonta**<sup>®</sup>  
a.s.  
laboratoř  
Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy



## Protokol o zkoušce číslo: 272/2016

<b>Zákazník:</b>	Bushcraft Shop	<b>Kontakt:</b>	L. Groulík
<b>Název zakázky/akce:</b>	Stehelčeves	<b>Datum odběru vzorku:</b>	14.11.2016
<b>Odběr provedl:</b>	L. Groulík	<b>Datum příjmu vzorku:</b>	14.11.2016
<b>Číslo odběrového protokolu:</b>	---	<b>Datum ukončení analýzy:</b>	23.11.2016

Index: A – akreditovaná metoda, N – neakreditovaná metoda, O – ověřená metoda, SA – výsledky získané subdodavatelem v akreditované laboratoři  
 Výsledky zkoušek uvedené v protokolu se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty.  
 Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.  
 Hodnoty uvedené v mg/kg jsou vztaženy na sušinu vzorku. Laboratoř ručí za zpracování vzorku od jeho dodání do laboratoře.

### Výsledky zkoušek

Lab. č. vzorku	Označení vzorku	Matrice	Počty kolonií při 36 °C (KTJ/ml)	Počty kolonií při 22 °C (KTJ/ml)	Koliformní bakterie	<i>E. coli</i>	Hodnocení dle vyhlášky 252/2004 Sb.
1893/16	voda rybník	povrchová voda	7,80E+04	1,90E+05	85/1ml	53/1ml	nevyhovuje
1894/16	kontrola	povrchová voda	17	43	0/100ml	0/100ml	vyhovuje
1895/16	Sawyer mini 1	povrchová voda	41	65	0/100ml	0/100ml	vyhovuje
1896/16	Sawyer mini 2	povrchová voda	42	71	0/100ml	0/100ml	vyhovuje
1897/16	Sawyer 1	povrchová voda	41	89	0/100ml	0/100ml	vyhovuje
1898/16	Sawyer 2	povrchová voda	43	97	0/100ml	0/100ml	vyhovuje
1899/16	Fill pure 1	povrchová voda	2,80E+04	4,30E+04	62/1ml	22/1ml	nevyhovuje
1900/16	Fill pure 2	povrchová voda	3,00E+04	4,70E+04	67/1ml	24/1ml	nevyhovuje

**Protokol o zkoušce číslo: 272/2016**

Lab. č. vzorku	Označení vzorku	Matrice	Počty kolonií při 36 °C (KTJ/ml)	Počty kolonií při 22 °C (KTJ/ml)	Koliformní bakterie	<i>E. coli</i>	Hodnocení dle vyhlášky 252/2004 Sb.
1901/16	Steripen 1	povrchová voda	6,80E+02	1,40E+03	32/10ml	10/10ml	nevyhovuje
1902/16	Steripen 2	povrchová voda	6,80E+02	1,40E+03	29/10ml	11/10ml	nevyhovuje
1903/16	Katadyn 1	povrchová voda	2,90E+04	6,20E+04	9/10ml	2/10ml	nevyhovuje
1904/16	Katadyn 2	povrchová voda	2,80E+04	5,90E+04	10/10ml	2/10ml	nevyhovuje
1905/16	<b>MSR 1</b>	<b>povrchová voda</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>0/100ml</b>	<b>0/100ml</b>	<b>vyhovuje</b>
1906/16	<b>MSR 2</b>	<b>povrchová voda</b>	<b>44</b>	<b>64</b>	<b>0/100ml</b>	<b>0/100ml</b>	<b>vyhovuje</b>
1907/16	Lifestraw 1	povrchová voda	4,00E+03	1,60E+04	41/1ml	11/1ml	nevyhovuje
1908/16	Lifestraw 2	povrchová voda	3,90E+03	1,70E+04	41/1ml	11/1ml	nevyhovuje

**Přehled použitých metod**

Stanovení *E. coli* a koliformních bakterií dle SOP 06.0.52, ČSN EN ISO 9308-1, Index - A; Stanovení počtu kultivovatelných mikroorganismů při 36°C a 22°C dle SOP 06.0.3, ČSN EN ISO 6222, Index - A

**Konec protokolu o zkoušce**

**Zpracovali:** Martina Staňková

**Schválil vedoucí laboratoře:** Ing. Petra Najmanová

**V Dřetovicích dne:** 25.11.2016



**dekonta**<sup>®</sup>  
a.s.  
laboratoř  
Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy



testované filtry na stole v práci po vybalení z obalů



Dřetovický rybník - místo odběru v pravém spodním rohu fotografie



místo odběru vzorků vod



voda po odebrání do plastového soudku



filtrování KATADYNem - voda pění a má tmavou barvu kvůli vyplavování aktivního uhlí



voda po filtrování KATADYNem - voda je ještě trochu černá od aktivního uhlí



filtrování MSR filtrem



voda po přefiltrování MSR



filtrování Sawyerem Mini



voda po přefiltrování Sawyerem Mini



voda po přefiltrování Sawyerem Squeeze



voda po aplikaci SteriPENu





filtrování Fill Purem



voda po přefiltrování Fill Purem



voda po přefiltrování LifeStraw



druhý pokus probíhající v digestoři



filtrování Sawyerem Squeeze v laboratorních podmínkách

### **Závěr:**

Závěrem lze říci, bylo testováno 7 druhů filtrů na vodu. Testování proběhlo celkem dvakrát, jednou v podmínkách polních na dvoře laboratoří DEKONTA a.s. a v druhém případě v digestoři v laboratorních podmínkách.

Testovaná byla velmi silně kontaminovaná voda z Dřetovického rybníka, kam delší dobu tečou splašky z celého Kladna díky nefunkční ČOV Vrapice.

Ze sedmi testovaných filtrů na vodu splňují kritéria pro pitnou vodu filtry tři a to konkrétně:

Sawyer Mini

Sawyer Squeeze

MSR MiniWorks EX Microfilter

Dne: 2.12.2016

Ing. Lukáš Groulík