

## PODMÍNKY ÚSPĚŠNÉ FILTRACE

na membránových filtračních svíčkách CANDEFILT – HMV, HMVS, HMVP, HMS, HMP

### KROK 0 – SKLADOVÁNÍ

#### Jak správně skladovat filtrační svíčky

Doporučená životnost skladování svíček je 20 měsíců od data expedice ze závodu HOBRA – Školník s.r.o. Svíčky by měly být skladovány v čistém, suchém prostředí v originálním balení a neměly by být vystaveny přímému světlu. Doporučuje se skladování při běžných teplotách (20°C–30°C). U svíček skladovaných za těchto podmínek se neočekává téměř žádné zhoršení kvality i po době delší než 20 měsíců. Svíčky skladované déle než doporučená životnost skladování by před použitím měly být důkladně prověřeny testem integrity. Jedním z možných znaků porušení svíčky je změna barvy. Obzvláště náchylná část svíček jsou O-kroužky/těsnění. Pokud by zde byly zřetelné příznaky stárnutí, nebo křehnutí, měly by se před použitím vyměnit za nové.

### KROK 1 – ZAKLÁDÁNÍ (INSTALACE)

#### Jak membránovou filtrační svíčku správně instalovat

1. Utřete nečistoty z plastového sáčku, poté ho rozřízněte na konci nejbližší O-kroužkům a zkontrolujte, zda nejsou poškozené.
2. Namažte/namočte O-kroužky a sedlo filtru servisní tekutinou (voda) nebo jinou vhodnou tekutinou.
3. Vložte spoj s O-kroužky do otvoru pouzdra lehkým točivým pohybem (nechte sáček na svíčce pro ochranu a držte ho co nejbližší u spoje s O-kroužky).  
POZOR: Nadměrné pootáčení nebo tlačení na skládané části svíčky může způsobit její poškození.
4. Když svíčka sedí v otvoru pouzdra, pomalu ji otáčejte o několik stupňů do obou směrů tak, aby se O-kroužky usadili a pojistné jazýčky zapadly do drážek.
5. Odstraňte sáček ze svíčky a smontujte nerezové pouzdro/housing.

**POZN.** V praxi se můžete někdy setkat i s jiným druhem uchycení, u kterého však bude postup velice podobný. Základem je zajistit, aby filtrovaná kapalina neprotékala okolo těsnících prvků použité svíčky.

### KROK 2 – SMÁČENÍ (ZAVODNĚNÍ)

#### Jak membránové svíčky správně smočit

Dokonalé smočení svíček je nutné pro filtraci vína i test integrity. CANDEFILT filtrační svíčky obsahují hydrofilní polyethersulfonové membránové filtrační médium, které se lehce smáčí ve vodě, nebo jiné tekutině na bázi vody. Jelikož koncové díly jsou z polypropylenu, mohou se popř. chovat jako lehce hydrofobní bariéra mezi smáčecí tekutinou a hydrofilním membránovým materiálem. Proto je důležité promývat svíčku smáčecí tekutinou tak, aby membrána byla zcela namočená. Typická mikroporézní membrána obsahuje 10 000 000 pórů na cm<sup>2</sup> filtračního média a jediný nenamočený pór může způsobit selhání při testu integrity. Proces smáčení popsany v návodu zajišťuje spolehlivé použití výrobku a vyhodnocení integrity. Mimořádné okolnosti mohou vyžadovat speciální smáčecí postupy.

**POZN:** Svíčka by neměla přijít do styku s plynem během filtrace, může to způsobit její částečné vysoušení. Aby se tomu zabránilo, mělo by se pouzdro filtru před použitím řádně odvětvušnit a být úplně napuštěno tekutinou během celého filtračního procesu. Pro individuální pomoc nás prosím kontaktujte.

#### Postup smáčení

Postup smáčení je popsán firmou HOBRA – Školník s.r.o. a je pro smáčení svíček CANDEFILT nejefektivnější a nejvhodnější. Na veškeré smáčení a proplachování doporučujeme vodu předfiltrovanou na svíčce o stejné, nebo menší mikronáži, než má smáčená svíčka. Při dodržení postupu většina tekutin na bázi vody smáčí svíčku stejně spolehlivě.

1. Napuštěte svíčku předem filtrovanou vodou (při teplotě  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ ), přičemž vypouštěcí ventil musí být uzavřený.
2. Odvětvušněte vzduch z pouzdra/housingu tím, že pustíte proud tekutiny odvětvušňovacím ventilem. Poté, co byl veškerý vzduch vytěsněn, uzavřete ventil.



3. Proplachujte svíčku 5 minut při průtoku odpovídajícímu 10 l/min na 10" (25cm). Přitom nastavte vypouštěcí ventil tak, aby poskytl 1,4 baru konstantního reverzního tlaku a přitom zachovejte průtok ekvivalentně 10 l/min na 10" (25cm).
4. Vypusťte zbytkovou tekutinu z pouzdra/housingu, proveďte test integrity nebo začněte s filtrací produktu.

### **KROK 3 – SANITACE a STERILIZACE**

#### **Jak membránové svíčky správně sanitovat nebo sterilizovat**

#### **Obecné postupy pro sanitaci a sterilizaci filtračních svíček v potravinářském nebo nápojovém průmyslu a v kosmetických aplikacích.**

Sanitace výrobního závodu a zařízení v potravinářských, nápojových a kosmetických aplikacích je důležitá pro průběžnou údržbu zařízení mezi jednotlivými procesními kroky a minimalizování obsahu mikroorganismů. Kvalitně provedená sanitace vede ke snížení rizik spojených s mikrobiální kontaminací výrobků a prodlužuje životnost filtračních svíček. Sanitace se může provádět před a po každém výrobním cyklu nebo periodicky, prostřednictvím horké vody, páry nebo vodních roztoků s chemickými čisticími prostředky. Výběr nejvhodnějšího postupu závisí na typu filtračních svíček s ohledem na aplikaci, požadavcích, možnostech a zkušenostech uživatele.

Veškeré napouštění, proplachování, sanitování a regenerování filtračního systému s **membránovými (PES) svíčkami provádíme ve směru filtrace**. Pouze předfiltrační svíčky lze proplachovat, sanitovat a regenerovat protiproudem. Sanitaci systému začínáme vždy od nejjemnějších svíček a postupujeme k nejhrubším.

V potravinářských a nápojových aplikacích je občas nutná sanitace celého výrobního závodu pomocí chemických čisticích prostředků nekompatibilních se svíčkami. V těchto případech je nutno vyloučit filtrační systém nebo jen filtrační svíčky z čisticího a proplachovacího okruhu výrobního závodu.

#### **3.1 Sanitace filtračního systému horkou vodou**

Sanitace horkou vodou, která musí být filtrovaná minimálně na stejné nebo jemnější úrovni, jako používaný koncový filtr, se může provádět na začátku a/nebo na konci filtračního procesu. Po sanitaci horkou vodou se musí filtrační systém zchladit.

#### **Postup sanitace horkou vodou**

Před sanačním procesem je nutno vypustit zbytek procesní tekutiny z filtračního systému a provést propláchnutí studenou filtrovanou vodou **cca 5 min**.

Při manipulaci s ventily během sanačního procesu se doporučuje používat ochranné rukavice.

Postup sanitace horkou vodou (**50°C**) můžete sledovat ve schématu na **Obr. 1** a probíhá v následujících fázích:

1. Uzavřete všechny ventily a otevřete ventil **C** (přívod teplé vody).
2. Otevřete ventil **D** (odvzdušňovací ventil) a začněte pomalu napouštět filtrační systém horkou vodou.
3. Na konci napouštění uzavřete ventil **D** a pootevřete ventil **G** (výstup) a nechte protékat horkou vodou filtračním systémem při tlaku 0,5 bar po dobu 15–30 minut.
4. Můžete pokračovat zvýšením teploty vody na **85°C** a provést i sterilizaci. Zvýšená teplota musí být udržena 20 min.
5. Poté uzavřete ventily **C** a **G**.

Pokud chcete začít ihned s filtračním procesem, nebo napustit roztok pro uchování filtračních svíček musí být zařízení zchlazeno pomalým napouštěním studené filtrované vody.

Takto vysanitované svíčky mohou zůstat namočené ve vodě do dalšího dne a po krátkém proplachu použity. Po 48hodinové odstávce je nutno provést znovu sanitaci linky a filtračního systému. Pokud zařízení nebylo naplněno sanačním prostředkem.

#### **3.2 Sterilizace filtračního systému parou**

Pára používaná pro sterilizaci nesmí obsahovat částice nebo produkty koroze. Proto se všeobecně filtruje slinutými nerezovými ocelovými svíčkami. Navíc pára musí být nasycená, beze stop kondensátu a nepřehřátá. Nejběžnější teplota páry používané pro čištění je 121°C při tlaku 1,1 bar. Před samotnou sterilizací je doporučeno provést proplach studenou vodou a sanitaci horkou (50°C) vodou, aby byly rozpuštěny organické nečistoty a zabránilo se jejich „připékání“ nebo koagulaci na membráně působením vysokých teplot.



## Tabulka sterilizačních teplot páry a minimálního času, po který musí být udržena.

Teplota (°C)	Čas (min.)
115	30
118	24
121	12
124	6
127	3

Sterilizační proces můžeme rozdělit do 3 fází:

1. Fáze pozvolného zahřívání na sterilizační teplotu 10–15 min
2. Fáze udržení sterilizační teploty viz tabulka výše
3. Fáze pomalého ochlazování filtrovanou vodou nebo vzduchem

Během průchodu páry filtračním systémem doporučujeme nemít větší pokles tlaku než 200–300 mbar a udržovat konstantní teplotu uvnitř systému. Během sterilizace filtračního systému parou je důležité dodržovat teplotu a čas uvedený v návodech. Nikdy nepřekračujte teplotu 130°C.

### Postup sanitace filtračního systému parou

Schéma postupu čištění parou viz **Obr. 1**. Před čištěním si ujistěte, že procesní tekutina je kompletně vypuštěná, systém je dokonale propláchnut a všechny ventily jsou uzavřené. Při manipulaci s ventily během čistícího procesu se doporučuje používat ochranné rukavice. Na měřidlech **M1** a **M2** se odečítají tlaky páry (**M1**) a pokles tlaku ve filtračním systému během průtoku páry. Čištění parou probíhá v následujících fázích:

1. Otevřete kompletně ventily **D, F, G, V3** a částečně ventil **B**.
  3. Pomalu otevřete ventil **V1**, vypusťte celý kondenzát v parní lince ventilem **V3** a pak ho uzavřete.
  4. Pomalu otevřete ventil **V2** a tím pusťte páru.
  5. Nastavte ventily **D, F** a **G** až dosáhnete tlaku páry nutného pro čištění, nechte ho 5 minut nebo dle operativních zkušeností stabilizovat.
  6. Na konci cyklu uzavřete ventily **V1** a **V2**, otevřete ventil **E** a pouštějte filtrovaný vzduch nebo dusík do filtračního systému minimální rychlostí nutnou ke chlazení systému bez teplotního šoku pro svíčky.
  7. Uzavřete ventily **G, D, B**.
  8. Pusťte vzduch nebo dusík ventilem **F** a tím vypusťte kondenzát a zchladte filtrační systém.
  9. Když jednotka dosáhne okolní teplotu, uzavřete ventily **E** a **F**.
  10. Napusťte systém filtrovanou vodou nebo roztokem pro uchování svíček.
- Po 48-hodinové odstávce a před zahájením výroby je nutno provést znovu sanitaci linky a filtračního systému, pokud nebyl napuštěn sanitačním roztokem.

### 3.3 Sanitace vodním roztokem chemických prostředků.

Sanitaci provádíme nejlépe po ukončení každého filtračního cyklu po předchozím důkladném průplachu celého systému filtrovanou vodou (studenou/teplou).

#### Postup sanitace vodním roztokem chemických prostředků:

Každou sanitaci zahájíme průplachem systému filtrovanou **vodou 5–10 min (teplota 20–50°C)**. Následuje příprava sanitačního prostředku rozmícháním **ve filtrované vodě** a napuštění celého filtračního systému. (viz postup sanitace horkou vodou). Než necháme prostředek cirkulovat je doporučeno prvních pár litrů s největším znečištěním odpustit. Během cca **10-ti minutové cirkulace** dodržujeme doporučený průtok 30 l/min pro jednu 30-ti palcovou filtrační svíčku. Po vypnutí čerpadla a uzavření systému naplněného sanitačním prostředkem jsou membrány připraveny na krátkodobou odstávku (**max. týden**).

Další filtrační cyklus začínáme důkladným proplachem systému filtrovanou vodou. Dokonalé vyplavení čistícího prostředku můžeme ověřit kontrolou neutrality pH vytékající vody.



## KROK 4 – TEST INTEGRITY

### Jak správně provádět testování neporušenosti membránových svíček

#### Test integrity

Neporušenost membrány lze prokazovat několika způsoby: tzv. bubble point test, difuzní průtok a test udržení tlaku. Všechny jsou založeny na schopnosti smočené membrány udržet určitý tlak plynu a liší se jen ve způsobu měření a vyhodnocení.

#### Společný začátek postupu pro všechna měření:

1. Instalujte svíčku CANDEFILT HMV do pouzdra dle postupu v tomto návodu.
2. Otevřete odvětrávací ventil, napusťte pouzdro/housing smáčecí tekutinou (filtrovanou vodou) dokud tekutina nepoteče odvětrávacím ventilem.
3. Smočte filtrační svíčku dle popisu v postupu smáčení. (viz krok 2)
4. Otevřete ventily na vstupu/nátoku i výstupu/výtoku pouzdra/housingu a nechte vytéct smáčecí kapalinu
5. Zavřete ventil na nátokové/vstupní straně pouzdra/housingu,
6. Na odvětrávací ventil napojte regulovaný zdroj (0–7 bar) s čistým tlakovým plynem (vzduch/dusík). Pozor nepoužívejte CO<sub>2</sub>.
7. Natlakujte filtr na 0,2 bar a držte tento tlak po dobu 30 sekund, tím odstraníte všechnu zbývající smáčecí kapalinu.

#### 4.1. Bubble point test - konečné vyhodnocení

8. Zvyšujte pomalu tlak plynu a sledujte vznik bublin v nádobě na bubliny.
9. Bubble point je údaj tlaku, kdy se objeví nával bublinek z trubky sběrací nádoby.

Akceptovatelná minima pro Bubble point (v čisté filtrované vodě při 20°C) jsou:

Mikrony	Bubble point minimum	
	psi	bar
0,2	≥46	≥2,8
0,45	≥20	≥1,4
0,65	≥16	≥1,1
0,8	≥ 10	≥0,7

#### 4.2. Difuzní průtok – konečné vyhodnocení

8. Napojte výstup pouzdra na hmotnostní průtokoměr nebo jiný vhodný přístroj pro měření průtoku plynu (např. obrácený cejchovaný válec naplněný tekutinou nebo boční byretu.)
9. Natlakujte svíčku na zkušební tlak dle tabulky dole.
10. Měřte průtočnost (ml/min) pronikajícího plynu po stabilizaci průtoku po dobu 3 minut

Maximální povolené difuzní průtoky pro 10" vodou napuštěné svíčky CANDEFILT (20°C) jsou:

Mikrony	Zkušební tlak		Max. difuzní průtok
	psi	bar	
0,2	≥35	≥2,4	≤16,5
0,45	≥16	≥1,1	≤20
0,65	≥13	≥0,9	≤20
0,8	≥ 8	≥0,6	≤20

**POZN:** Většina selhání testu integrity je způsobeno neúplným smáčením filtrační svíčky spíše než defektem v membráně svíčky. Proto, pokud byl test neúspěšný, znovu smáčejte svíčku a opakujte test.

#### 4.3. Test držení tlaku – konečné vyhodnocení

8. Natlakujte svíčku na zkušební tlak dle tabulky 3 a po stabilizaci systému odpojte systém uzavřením přívodní tlakové linky.
9. Zaznamenávejte pokles tlaku na straně nátoky svíčky po dobu 5 minut.
10. Maximální akceptovatelný pokles tlaku závisí na objemu nátoky testovaného pouzdra, délce testované svíčky a typu zkušebního plynu a smáčecí tekutiny.



Maximální hodnoty při testu udržení tlaku:

Mikrony	Zkušební tlak	Akceptovatelné limity udržení tlaku 30" svíčky
µm	bar	bar
0,2	2,4	0,1
0,45	1,1	0,15
0,65	0,9	0,15
0,8	0,6	0,15

Kontaktujte autorizovaného HOBRA distributora nebo technika pro další detaily. Výše uvedený test Vám můžeme také provést na zakázku. Kontaktujte nás pro více informací.

## KROK 5 – MIKROFILTRACE

### Jaké nastavit a udržovat podmínky filtrace a filtraci přerušit či ukončit

#### Optimální podmínky mikrofiltrace

- ✓ pozvolný začátek i konec filtračního procesu
- ✓ stálý, rovnoměrný průtok
- ✓ dodržování doporučených výkonů (l/h) a maximálně přípustného tlakového rozdílu
- ✓ minimalizovat tlakové rázy a prudké změny filtrační rychlosti (například při nečinnosti plničky) - zpětné vedení filtrátu před čerpadlo nebo použití frekvenčního měniče
- ✓ pokud možno žádné přerušování filtrace
- ✓ nedopustit přisávání vzduchu

#### Konec filtrace

Na konci filtrace se produkt zbývající ve filtru vytlačí filtrovaným vzduchem nebo dusíkem a filtr je připraven na proplachování a sanitaci nebo regeneraci.

## KROK 6 – REGENERACE

### Jak zvýšit celkovou kapacitu membránových svíček a snížit tak náklady na filtraci

Pokud kýženého výsledku čištění nedosáhnete sanitací filtrační svíčky popsanou výše, nebo pokud sledujete nárůst tlaku během filtrace o **0,5 bar** a více, pak je regenerace roztokem chemických prostředků možným řešením. Pokud necháme narůst tlak, až do **max.** doporučené pracovní hladiny **2 bar** nemusí být regenerace účinná a bude se muset pravděpodobně přistoupit k totální regeneraci nebo svíčku vyměnit. Regenerace funguje tak, že organické nečistoty zachycené membránou, jsou pomocí chemických prostředků rozpuštěny a propláchnuty póry v membráně. Pokud je vrstva nečistot moc silná, nebo obsahuje anorganické látky (bentonit, křemelina apod.) chemické prostředky nejsou schopny látky rozpustit a umožnit tak jejich prostup membránou. Proto k regeneraci přistupujeme vždy raději dříve (můžeme zkrátit dobu cirkulace), než později. Doporučené regenerační prostředky jsou v **tabulce níže**.

#### Postup regenerace ve dvou na sebe navazujících cyklech:

**A)** Každou regeneraci zahájíme průplachem systému filtrovanou **vodou 5–10 min (teplota 20–50°C)**. Následuje příprava regeneračního prostředku rozmícháním ve **filtrované vodě** a napuštění celého filtračního systému. Než necháme prostředek cirkulovat je doporučeno prvních pár litrů s největším znečištěním odpustit. Během **30–60ti minutové cirkulace** dodržujeme doporučený průtok 30 l/min pro jednu 30ti palcovou filtrační svíčku. Po ukončení cyklu A propláchneme systém filtrovanou vodou a až poté přistoupíme ke spuštění cyklu B. Při nedokonalém propláchnutí mezi cykly hrozí nežádoucí reakce roztoku A a B.

**B)** Po propláchnutí vodou připravíme roztok regeneračního prostředku pro B cyklus jeho rozmícháním ve **filtrované vodě** a napustíme celý filtrační systém. Než necháme prostředek cirkulovat je doporučeno prvních pár litrů s největším znečištěním odpustit. Během **30–60ti minutové cirkulace** dodržujeme doporučený průtok 30 l/min pro jednu 30-ti palcovou filtrační svíčku. Po ukončení regenerace propláchneme systém vodou a provedeme sanitaci viz KROK 3. Takto připravený systém může být uzavřen a odstaven.

POZN. Veškeré napouštění, proplachování, sanitování a regenerování filtračního systému s **membránovými (PES) svíčkami provádíme ve směru filtrace**. Pouze předfiltrační



svíčky lze proplachovat, sanitovat a regenerovat protiproudem. Dobu cirkulace během regenerace přizpůsobujeme podle ucpání svíček.

### 6.1 Totální regenerace

Poslední možná záchrana v případech, kdy ostatní doporučené prostředky nedokážou usazeniny na membránové svíčke uvolnit. Tento postup je možno aplikovat **max. 3–4 krát** za celou životnost membránové svíčky. Po každé totální regeneraci je nutné provést test integrity, který by odhalil případné porušení membrány.

#### Postup totální regenerace:

Membránové filtrační svíčky propláchneme filtrovanou vodou. Připravíme **2–3 % roztok hydroxidu sodného** s filtrovanou vodou a za teploty do 20°C napustíme celý filtrační systém. Než necháme prostředek cirkulovat je doporučeno prvních pár litrů s největším znečištěním odpustit. Během **10-ti minutové cirkulace** dodržujeme doporučený průtok 30 l/min pro jednu 30-ti palcovou filtrační svíčku. Po 10ti minutách vypneme čerpadlo, uzavřeme všechny vstupy a výstupy a necháme prostředek v klidovém stavu **působit 8 h**. Následuje důkladné vypláchnutí filtrovanou vodou. Pro zvýšení účinnosti vyplachování je možné přidat kys. citronovou (do 3% objemových).

### KROK 7 - ULOŽENÍ

Bezpečné dlouhodobé uložení filtračních svíček je zásadní pro dosažení jejich maximální životnosti. Za dlouhodobé skladování se považuje přestávku ve filtraci na dobu delší než **7 dní**. Pro tyto případy volíme uložení filtračních svíček v jiných prostředcích, než při krátkodobém přerušení filtrace. Doporučené prostředky jsou uvedeny v souhrnné tabulce níže. Membránové filtrační svíčky by neměly **nikdy vyschnout**.

#### Doporučené přípravky pro membránové filtrační svíčky CANDEFILT:

Použití	Prostředek	Koncentrace (%)	Teplota (°C)	Cirkulace (min.)
Sanitace	Oxidán Extra	0,1	20	10
	Divosan Forte	0,1	20	10
Regenerace A	Cip Alka 60	1,5	30	30-60
	Divos 124 , (110)	1,5	30	30-60
Regenerace B	Cip Acid FB	1	50	30-60
	Divos 2	1	50	30-60
Totální regenerace	Hydroxid sodný	2,5	20	10
Krátkodobé skladování	Oxidán Extra	0,1	20	
	Divosan Forte	0,1	20	
Dlouhodobé skladování	Roztok ethanolu	40-50	20	

V následující tabulce jsou uvedené další chemické látky v doporučených koncentracích použitelné k sanitaci filtračních svíček Candefilt:

Tabulka použitelných chemických látek:

<u>Název</u>	<u>koncentrace</u>
Kvartérní amoniové soli	100-1000 ppm
Chlornan sodný	10-200 ppm
Peroxid vodíku	0,2-1%
Peroxiocetová kyselina	0,1-0,5%
Data v tabulce jsou pouze informativní.	

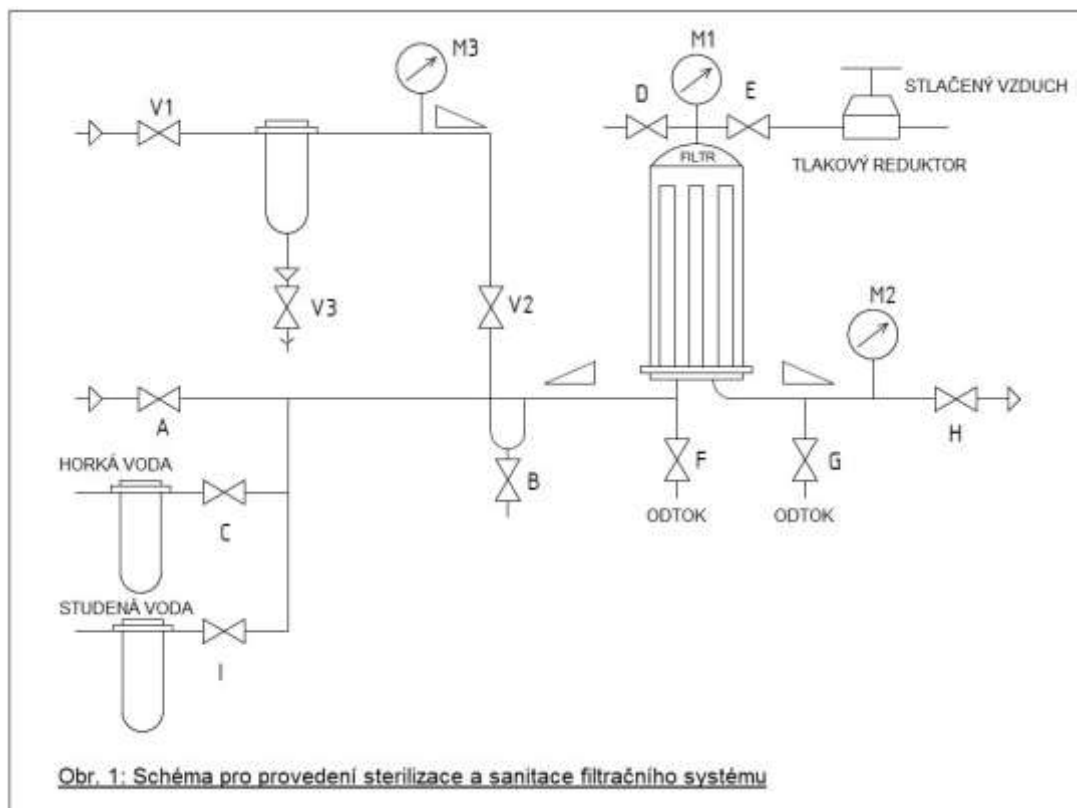
**Uživatel se musí striktně držet svých pracovních postupů a předpisů dodavatelů čisticích prostředků!**



## KROK 8 – LIKVIDACE

### Jak filtrační svíčky po použití bez obav zlikvidovat

Filtrační svíčky jsou vyrobeny převážně z polypropylénu a jiných plastů proto je doporučena likvidace v kontejnerech na plasty nebo směsném domovním odpadu. V případě, že byla filtrována nebezpečná látka, je třeba nakládat s použitou filtrační svíčkou dle předpisů daných pro tuto látku.



Hobra – Školník s.r.o.  
Smetanova ulice  
550 01 Broumov  
Czech Republic  
T: +420 491 580 111  
F: +420 491 580 140  
E: hobra@hobra.cz  
W: www.hobra.cz

Certifikace:  
ISO 9001   
ISO 14001 



*Uvedené informace vycházejí z dlouholetých zkušeností a znalostí s aplikací a užíváním filtračních svíček CANDEFILT společnosti HOBRA – Školník s.r.o. Veškerá uvedená data jsou uváděna s nejlepším úmyslem zákazníkům a uživatelům filtračních svíček usnadnit práci s výrobky společnosti. Tyto informace ale nemohou být zaručeny pro všechny rozličné aplikace užití filtračních svíček. Společnost HOBRA – Školník s.r.o. nemůže také garantovat výše uvedené v případě špatného zacházení s výrobky nebo v případě špatného stavu zařízení a výrobků. Nesprávné použití výrobku povede ke ztrátě veškerých záruk.*