

4. Speciální filtry

4.1. Filtry Filtrazur

Filtry Filtrazur mají následující vlastnosti:

- filtrační prostředek Médiaflo, sestávající z pěnového polystyrenu má sypanou objemovou hmotnost 40 až 60 kg.m⁻³
- filtrační vrstva filtračního prostředku je 1.0 až 1.5 m hluboká;
- filtrační prostředek má efektivní zrnitost obvykle blízko hodnoty 1.1 mm (rozsah: 0.55 až 1.7 mm) a extrémně nízkou hodnotu koeficientu stejnoměrnosti (UC) 1.2 až 1.3;
- přítok kanálem umístěným pod dnem filtru a jímání prefiltrované vody přes "stropní hubici" následovanou hrází s přepadem;
- vodní nádrž se zásobou vody pro zpětné proplachování (obvykle 80 cm) umístěná nad "stropní hubicí" a hloubka přibližně 1.5 metru vody pod filtrační vrstvou používanou pro expanzi filtračního prostředku v průběhu propírání;
- protiproud, během něhož dochází k expanzi filtračního prostředku proudem vody směrem dolů, přičemž dochází k rychlému vyprazdňování filtru rychlostí přibližně 70 m³.h⁻¹.m⁻², v závislosti na zrnitosti Médiaflo. Dodatečná propírací energie je dodávána vodními tryskami s proudem vody rozptýleným vibračním sítem při průtokové rychlosti v rozmezí 7 až 25 m³.h⁻¹.m⁻².

4. Special filters

4.1. Filtrazur filters

Filtrazur filters have the following characteristics

- a filtering media, Médiaflo consisting of expanded polystyrene having an apparent density of 40 to 60 kg /m³;
- a filtering media that is 1.0 to 1.5 m deep;
- a filtering media having an effective size that is usually close to 1.1 mm (range: 0.55 to 1.7 mm) and an extremely low uniformity coefficient of approximately 1.2 to 1.3;
- inlet through a channel positioned beneath the filter floor, and filtered water collection through a nozzle floor followed by a weir;
- a backwash water tank (usually 80 cm) located above the nozzle floor and a depth of approximately 1.50 m of water beneath the filter bed used to expand the filtering media during the wash stage;
- a countercurrent backwash during which the filtering media expands, the water travelling downwards as the filter empties out rapidly at a flow rate of approximately 70 m³.h⁻¹.m⁻², depending on Mediaflo granulometry. Additional washing energy is supplied by water jets diffused through an agitation screen, at a flow rate of between 7 and 25 m³.h⁻¹.m⁻².

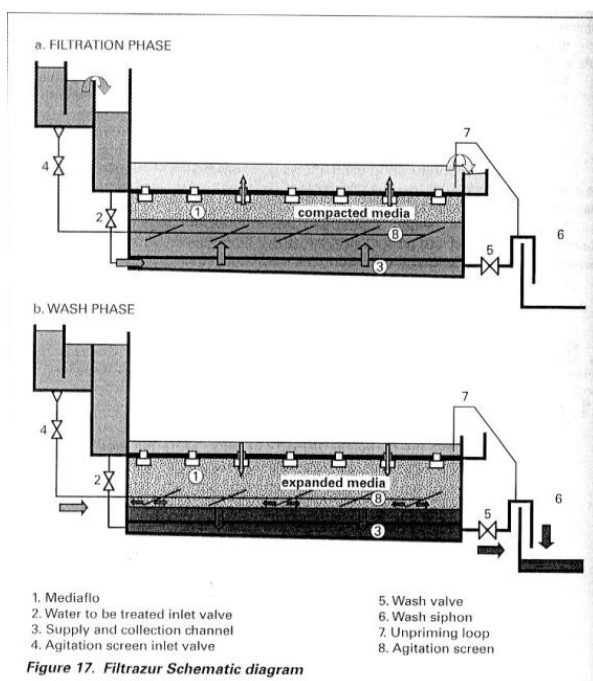


Figure 17. Filtrazur Schematic diagram

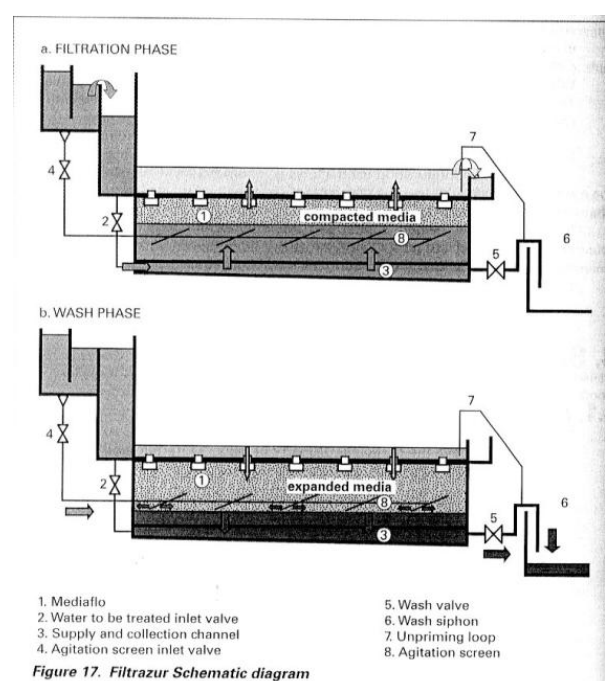
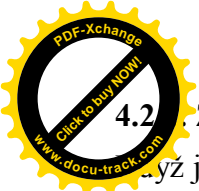


Figure 17. Filtrazur Schematic diagram



4.2 Zpětné proplachování

Když je dosaženo maximální výšky hladiny v jedné komoře, aktivuje se systém zpětného proplachování: přívodní sifon (2) je odstaven otevřením ventilu (7). Hladina vody pak zpátky poklesne na úroveň přeřadu hráze (6). Zbývající komory pokračují ve filtraci.

Když se ventil (8) zavře, proplachovací sifon (9) je připojen k podtlakové komoře (10). V důsledku toho stoupá voda uvnitř sifonu, jak ze sběrné nádrže, tak z centrálního sloupce (kolony) filtru, dokud není systém připraven.

Proplachovací voda, dodávaná z hlavní nádrže filtrované vody pak protéká zpátky skrz filtrační materiál a je jímána do nádrže (11), a pak protéká přes vypouštěcí sifon (9) do odtoků (13).

Když je filtrační materiál čistý, bude sifon (9) otevřením ventilu (8) odstaven. Fáze "filtrování" pokračuje, když dojde k uzavření ventilu (7) a přívodní sifon (2) je opět připraven.

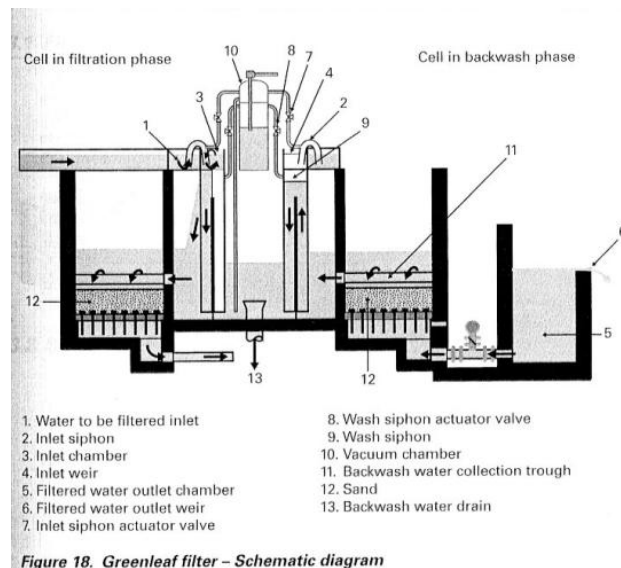
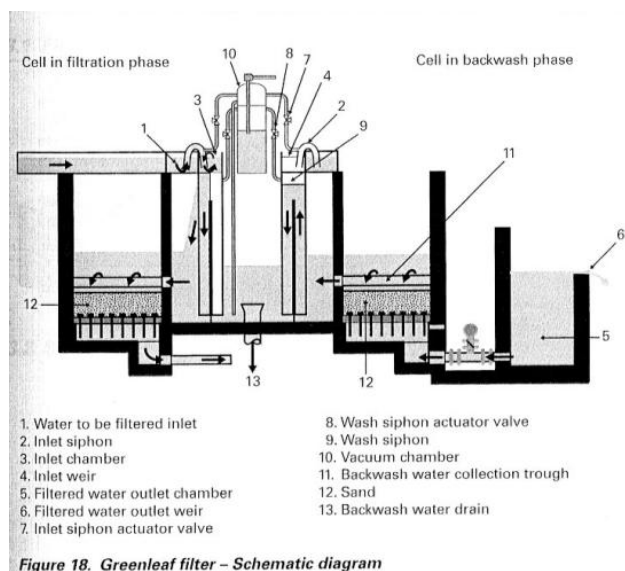
4.2.2. Backwash

When the maximum level is achieved on one a backwash is activated: the cell's inlet siphon (2) is unprimed by valve (7) opening. The water level then falls back to weir level (6). The remaining cells continue to operate.

When valve (8) closes, the washing siphon (9) is connected to the vacuum chamber (10).

Therefore, water rises inside the siphon from both the wash water collection tank and from the filter's central column, until the system is primed. The wash water, supplied from the general filtered water tank, then backflows through the filter media and is collected by a trough (11) before passing through a siphon (9) for discharge to the drains (13).

When the filtering media is clean, the siphon (9) will be unprimed as valve (8) opens. The "filtration" phase is resumed when valve (7) closes and the inlet siphon (2) is once again primed.



Obrázek18.

1. Přívod surové vody
2. Přívodní sifon
3. Přívodní komora
4. Sjednocující hráz s přeřadem
5. Výstupní komora na filtrovanou vodu
6. Výstupní hráz s přeřadem filtrované vody
7. Regulační ventil přívodního sifonu
8. Regulační ventil proplachovacího sifonu
9. Proplachovací sifon
10. Podtlaková komora
11. Sběrná nádrž proplachovací vody
12. Písek
13. Odtok proplachovací vody

Figure 18.

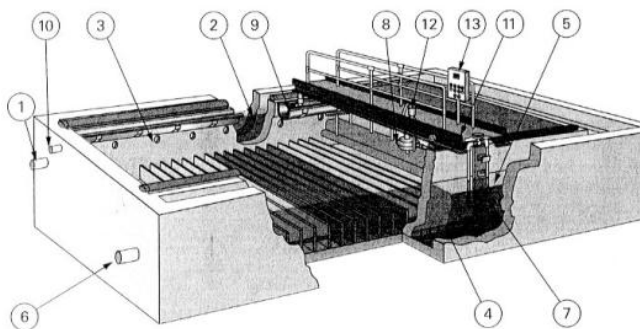
1. Water to be filtered inlet
2. Inlet siphon
3. Inlet chamber
4. Inlet weir
5. Filtered water outlet chamber
6. Filtered water outlet weir
7. Inlet siphon actuator valve
8. Wash siphon actuator valve
9. Wash siphon
10. Vacuum chamber
11. Backwash water collection trough
12. Sand
13. Backwash water drain

4.3 Filtry ABW (obrázek 19 a fotografie 9)

Filtry ABW (automatické zpětné proplachování) jsou pískové filtry, u kterých je každá komora filtru automaticky proplachována (viz kapitola 3 § 5.); tyto filtry se používají v úpravnách pitné vody a procesní vody a zejména terciálních stupních komunálních a průmyslových čističek odpadních vod. (primární = sedimentační, sekundární = biologické, terciální = finální dočištění).

Konstrukce ABW filtru se spoléhá za normálních provozních podmínek na velmi mělké pronikání sražených vloček nečistot do filtračního materiálu (znečištění se omezuje na 5 až 10 centimetrů filtrační vrstvy) (jemná zrnitost filtračního materiálu s krátkým filtračním cyklem), což má za následek malou tlakovou ztrátu (15 až 25 cm vodního sloupce). Tato vlastnost představuje hlavní výhodu při renovaci stávajících čističek, protože tento konstrukční typ filtru může být často jednoduše vložen do hydraulického profilu starší čističky bez potřeby přečerpávání vody (nižší náklady na energii a nebezpečí narušení filtrační vrstvy).

Aby se udržela nízká ztráta tlaku, je filtr ABW automaticky proplachován, a to v relativně krátkých časových intervalech. Filtrační vrstva ABW filtru je rozdělena do komor: automatický mechanismus proplachuje nepřetržitě jednu komoru za druhou, přičemž právě neproplachované komory zůstávají v režimu filtrování vody.



- | | |
|----------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Raw water inlet | 8. Wash water suction hood |
| 2. Water to be filtered channel | 9. Wash water discharge pipe |
| 3. Water to be filtered inlet opening | 10. Wash water outlet |
| 4. Filtered water outlet or wash water inlet | 11. Travelling bridge |
| 5. Filtered water channel | 12. Motor drive |
| 6. Filtered water outlet | 13. Electrical cabinet |
| 7. Wash water delivery pump | |

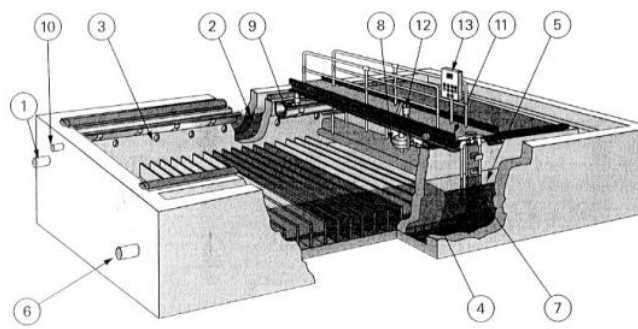
Figure 19. ABW filter – Schematic diagram

4.3. ABW filters (figure 19 and photo 9)

The ABW (Automatic BackWash) filters are filters where each "compartment" is washed automatically (see chap. 3 § 5.); these filters are used in drinking or process water production and, in mainly, in the tertiary treatment of urban and industrial wastewater.

The ABW filter design relies on a very shallow floc penetration into the filtering media (fouling restricted to the initial 5 to 10 cm of the media), under normal operating conditions (fine media, short cycle), resulting in low head losses (15 to 25 cm of WC). This feature constitutes a major advantage when "refurbishing" existing plants because this type of filter can often be inserted into the plant's hydraulic profile without the need for pumping (limiting energy costs and the danger of the floc breaking up).

In order to maintain this low head loss, the ABW filter is washed automatically and at relatively frequent intervals. The ABW filter bed is divided into compartments: an automatic mechanism washes each compartment in succession while the rest remain in service.



- | | |
|----------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Raw water inlet | 8. Wash water suction hood |
| 2. Water to be filtered channel | 9. Wash water discharge pipe |
| 3. Water to be filtered inlet opening | 10. Wash water outlet |
| 4. Filtered water outlet or wash water inlet | 11. Travelling bridge |
| 5. Filtered water channel | 12. Motor drive |
| 6. Filtered water outlet | 13. Electrical cabinet |
| 7. Wash water delivery pump | |

Figure 19. ABW filter – Schematic diagram

5.2 Regulátory rychlosti filtrování

5.2.1. Regulace hladiny pomocí sifonů

Degremotův soustředný (koaxiální) sifon a jeho přiměšovací jednotka (obrázek 23) jsou použity pro regulaci výšky hladiny. Přiměšovací jednotka představuje měřící a regulační jednotku a sifon regulační zařízení.

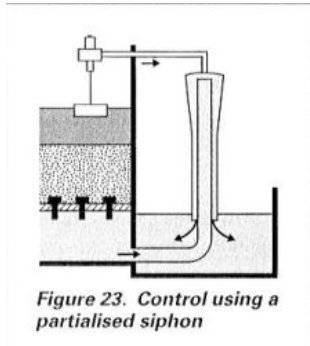


Figure 23. Control using a partialised siphon

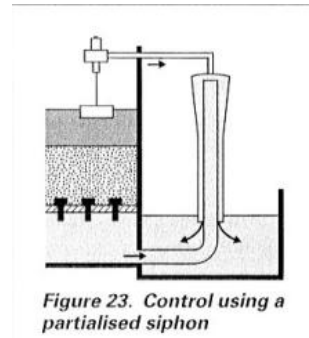


Figure 23. Control using a partialised siphon

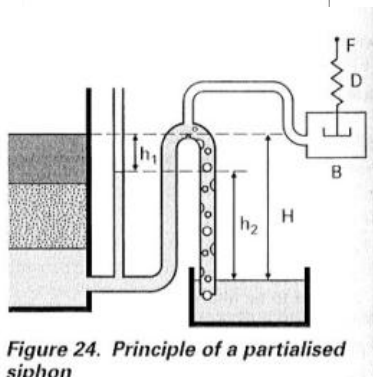


Figure 24. Principle of a partialised siphon

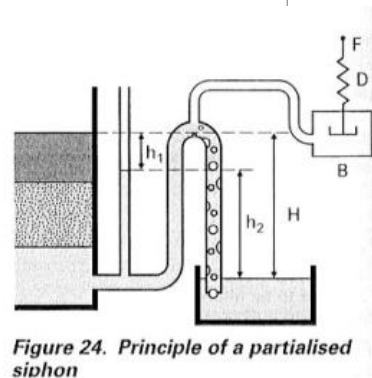


Figure 24. Principle of a partialised siphon

■ Sifon

Tato jednotka se skládá ze dvou soustředných potrubí. Proud vody jde z vnitřní větve do vnější větve.

Když je shora přiveden vzduch, je vlečen proudem vody do dolní větve, kde je hustota směsi vzduch - voda snížena, což omezí podtlak v hrdle. Bez přimíchání vzduchu se podtlak v hrdle rovná, během poklesu tlaku v dolní větvi, hodnotě "H", která je dána rozdílem mezi hladinou přefiltrované vody a hladinou přefiltrované vody v komoře. S příměsí vzduchu je tento rozdíl omezen na hodnotu "h1", která se rovná účinku hladiny "H" směsi vody se vzduchem. Rozdíl $H - h_1 = h_2$ představuje pokles tlaku v důsledku množství přiváděného vzduchu (obrázek 24).

Pokud hodnota h_1 představuje pokles tlaku s čistým filtrem, způsobený přívodem průtoku vody přefiltrované přes filtrační vrstvu, stropní konstrukce a výstupní potrubí přefiltrované vody do hrdla sifonu, h_2 představuje přípustnou hloubku znečištění pro danou filtrační vrstvu.

5.2.2. Filter rate controllers

5.2.2.1. Level control using siphons

The Degremont concentric siphon and its partialisation unit (figure 23) are used for level control. The partialisation unit constitutes a measuring and control unit and the siphon is a control unit.

■ Siphon

This unit consists of two concentric tubes. Flow goes from the inner branch to the outer branch. When air is injected into the top, it is drawn by the water into the downstream branch where the air-water mixture density is lowered, this reducing the vacuum in the neck. Without partialisation air, the vacuum at the neck is equal, to within the pressure drop in the downstream branch, to the height "H" which is the difference between the filtered water level and the downstream filtered water chamber level. With air partialisation, this difference is reduced to height " h_1 ", equal to the product of "H" by the water-air mix density. The difference $H - h_1 = h_2$ represents the pressure drop thus created by the air input (figure 24).

If h_1 , represents the pressure drop, with a clean filter, caused by the passage of the flow to be filtered through the filtering bed, the floor and the filtered water outlet pipe to the siphon neck, h_2 represents the fouling depth available for the filtering bed.