

TOP-reaktor

MBR – MEMBRÁNOVÁ FILTRACE

PV 2023-359

Princip membránové filtrace

Při biologickém čištění odpadních vod aktivovaným kalem je nezbytné kvalitně oddělit vyčištěnou vodu od kalu. Aktivovaný kal je v tomto případě směs různých bakterií a mikroorganismů, které se živí organickým znečištěním odpadní vody (OV) a energii čerpají ze vzduchu dodávaného dmychadlem.

Platí zásada, že čím lépe dojde k oddělení kalu od vyčištěné vody, tím lepší je kvalita vody na odtoku. K oddělení kalu dochází buď v samostatné dosazovací nádrži, kdy kal, který je těžší než voda, sedimentuje u dna, nebo přerušením provzdušňování a po usazení kalu u dna se následně do odtoku odčerpá vrstva vyčištěné vody – systémy typu SBR.

Polopropustná membrána je zařízení, které slouží k oddělení biologicky vyčištěné OV od kalu separací přes stěnu membrány. Filtrací se zachytí prakticky všechny nerozpuštěné látky včetně bakterií a voda je tedy zabezpečena hygienicky. Biologické čištění je zajištěno běžným způsobem aktivovaným kalem ve vlnosu. Protože procházejí roztoky a není tak možné garantovat chemické složení vody, nejedná se tedy o vodu pitnou. Přefiltrovaná voda (permeát) však splňuje všechny požadavky na vodu užitkovou. Je možné ji užívat v domácnosti ke všem běžným účelům.

Obvykle se instaluje blok deskových membrán do aktivační nádrže. V membránách se vytváří podtlak odsáváním permeátu a tím dochází k filtraci. Permeát se obvykle akumuluje v zásobní nádrži k dalšímu využití a jako zdroj vody pro zpětné praní. U membrán není problém kvality filtrované vody, ale jejího množství, protože membrány se postupně zanášejí, a tak se snižuje propustnost. Pro zvýšení účinnosti zpětného praní se často přidává malé množství chlornanu sodného (SAVO).

Instalace membrán v čistírnách TOP-reaktor

Jedná se o doplňkové zařízení ke standardním čistírnám TOP - reaktor. Na blok s membránovými deskami je připevněn aerační talíř. Ten jednak zajišťuje dodávku O₂ pro biologické čištění a zároveň bublinkami vzduchu čistí povrch membrán od kalu. Membrány jsou vyjímatelně vloženy do reaktor. Systém je dále tvořen 2 ks akvaristických čerpadel, která umožňují svojí konstrukcí průtok oběma směry.

Provoz čistírny TOP-reaktor – MBR je plně automatický a je řízen řídicí jednotkou TRS. V podstatě jediná konstrukční změna proti standardnímu výrobku TRS spočívá tom, že nad difuzorem je umístěn blok membrán s čerpadly. Je tedy možné kdykoliv, pokud se ukáže požadavek na recyklaci odpadní vody technologií MBR do čistírny TRS vložit na počkání.



Údržba:

- 1 x za měsíc zkontrolovat, případně doplnit chlorovací tabletu
- 1 x za rok, nebo pokud je nedostatečný průtok membrán, se vyjme membránový blok a desky membrán se očistí tlakovou vodou

Počáteční průtočnost bloku membrán je cca 1,5 l/min, to je 1,8 m³/d. Znamená to tedy, že kapacita 1 bloku vyhoví až pro 15 EO. Samozřejmě, že cykly mechanického čištění jsou pro větší průtoky kratší.

Při jakékoliv poruše na MBR TOP – reaktor pracuje standardním způsobem jako bez MBR. Předpokládá se, permeát bude akumulován v samostatné zásobní nádrži k dalšímu použití. Proto je výhodné oddělit odtok z MBR od standardního odtoku z čistírny a zajistit tak konstantní kvalitu užitkové vody.

Popis funkce TOP – reaktoru s MBR

1. Fáze č. 1 – plnění akumulace

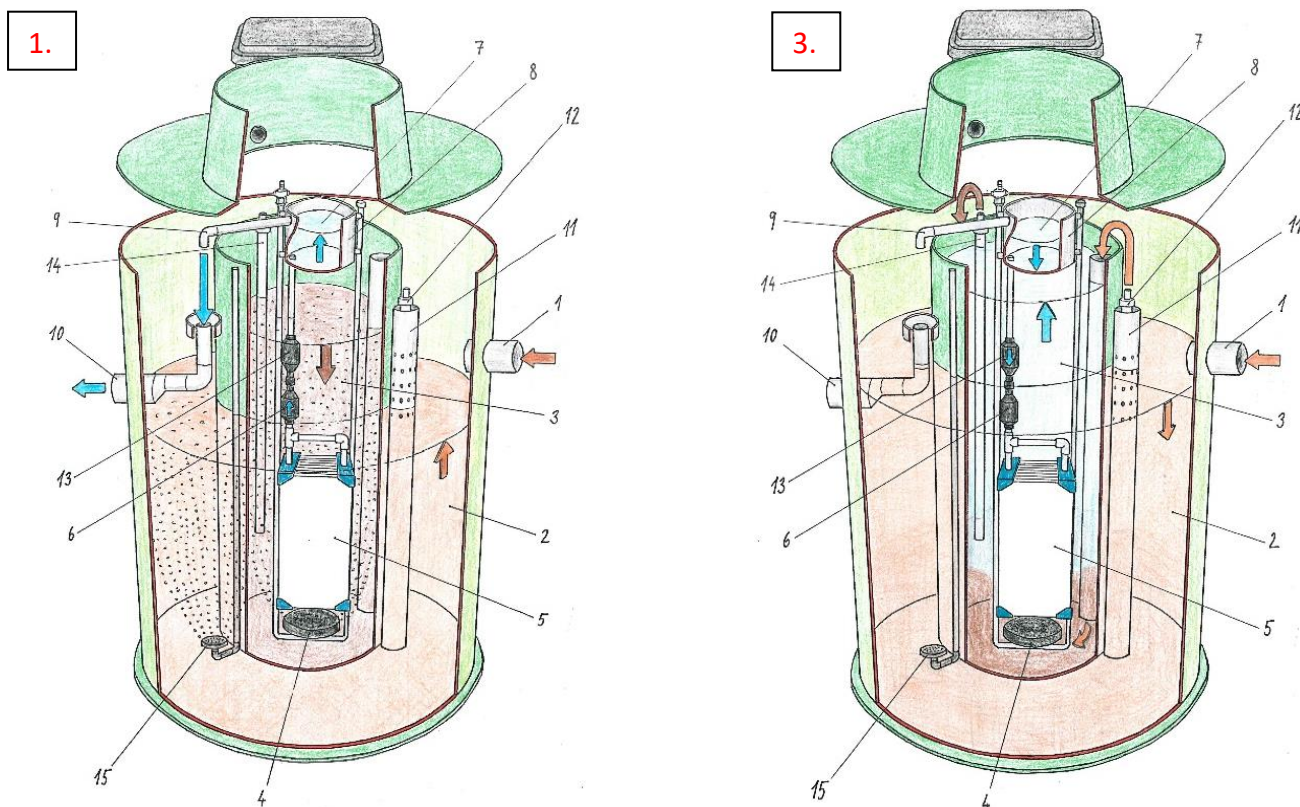
Hladina vody v akumulaci stoupá z hl. vypouštění na hl. plnění. Reaktor i akumulace se provzdušňují. Probíhá filtrace, což vede ke snižování hladiny vody v reaktoru. Regulace výkonu čistírny, pokud je nedostatečný přítok OV, probíhá standardně jako u TRS střídavým zapínáním a vypínáním dmychadla

2. Fáze č. 2 – sedimentace

Hladina vody v akumulaci dosáhla hl. plnění. Dmychadlo je vypnuto na cca 20 min.

3. Fáze č. 3 – vypouštění

Předčištěné odpadní vody se přečerpávají přes filtr hrubých nečistot ke dnu reaktoru. Reaktor se plní. Pracuje prací čerpadlo, které vyprázdní zásobník prací vody. Hladina vody v reaktoru stoupá. Reaktor se odkaluje. Pokud by byl tak velký přítok OV, nebo zanešené membrány tak, že hladina vody vystoupá k bezpečnostnímu reaktoru, zapne se automaticky dekantér a odčerpává čistou vodu do odtoku mimo MBR.



1. Přítok
2. TRS - akumulace
3. TRS - reaktor
4. TRS - difuzor reaktoru
5. membránová jednotka

6. čerpadlo filtrace
7. filtrát
8. zásobní nádržka filtrátu
9. odtok filtrátu
10. TRS - odtok z čistírny

11. TRS - filtr hrubých nečistot
12. TRS - mamutka surové vody
13. prací čerpadlo membrán
14. TRS - odkalovací mamutka
15. TRS - míchání akumulace