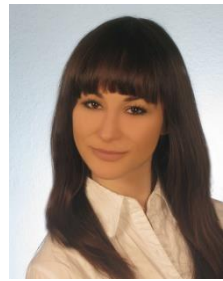


Praca dyplomowa inżynierska

Charakterystyka procesu filtracji wody



Autor: Kinga Patrycja Korszla

Nr albumu: 258321

Promotor: dr inż. Anna Jackiewicz-Zagórska

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Łukasz Werner

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Woda zaliczana do najpowszechniejszych związków chemicznych występujących w przyrodzie stanowi jeden z podstawowych czynników niezbędnych do życia. Zanieczyszczenia pochodzenia naturalnego lub antropogenicznego powodują, że w środowisku naturalnym rzadko spotykana jest w stanie, pozwalającym na jej bezpośredni użytek. W związku z jej istotną rolą oraz deficytem, trwają intensywne prace mające na celu odnowę wszelkich zasobów wód, przy zastosowaniu odpowiednio dobranych mechanizmów oczyszczania.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest przedstawienie problemu zmniejszających się zasobów wody zdanej do wykorzystania przez człowieka oraz rozwiązań proponujących nowoczesne, zaawansowane technologie oczyszczania wód.

Zakres pracy obejmuje:

- przeprowadzenie rekonesansu dotyczącego współczesnych zanieczyszczeń środowiska wodnego oraz wymagania względem wody użytkowej,
- przegląd literatury mający na celu charakterystykę filtracji wody z uwzględnieniem wykorzystywanej aparatury, a także przedstawienie zastosowań omawianego procesu,
- analizę zebranych informacji i sformułowanie wniosków końcowych.

Charakterystyka procesu filtracji wody

Filtracja wody to proces, w którym usuwane są zawarte w niej cząstki stałe zarówno abiotyczne, jak i biotyczne (m.in. bakterie). W czasie pracy filtra woda przepływa przez warstwę odpowiednio wybranego materiału filtracyjnego, a zanieczyszczenia są zatrzymywane w złożu, którego skład jest uzależniony od rodzaju usuwanych cząstek. W zależności od aspektu, wyróżnia się podział filtracji na oczyszczającą i separacyjną, bądź też powierzchniową i wglębną.

Kryteria podziału filtrów mogą stanowić: rodzaj przegrody filtracyjnej (ziarnista, tkaninowa, ceramiczna), porowatość włókniny, a także średnica jej włókien, procesy zachodzące w materiale filtracyjnym (np. biologiczne, katalityczne, sorpcyjne) oraz liczba warstw materiału filtracyjnego (jedno-, wielowarstwowa). Z kolei aparaty filtracyjne można podzielić ze względu na: prędkość filtracyjną (powolne, pospieszne), sposób wymuszenia przepływu przez materiał (ciśnieniowe, próżniowe) czy charakter pracy (okresowe, ciągłe).

Skuteczność filtracji zależy m.in. od składu jakościowego powłok pokrywających kolektory filtracyjne, podporządkowanego bezpośrednio jakości oczyszczanej wody. Przykładowe materiały filtracyjne stanowią: ziemia okrzemkowa, antracyt, węgiel aktywny czy chalcedonit.

Optymalny efekt procesu można uzyskać dzięki regularnej regeneracji filtra, która przebiega automatycznie, zgodnie z programem dobranym w toku odpowiedniej analizy technologicznej. Istnieje wiele sposobów płukania filtrów, przy czym główne różnice między nimi i wynikają z czasu, intensywności oraz kolejności płukania mediami.

Konwencjonalne oraz nowoczesne zastosowanie procesu filtracji wody

Do konwencjonalnych zastosowań można zaliczyć filtrację wody podziemnej przez złoża chalcedonitowe, odgrywające istotną rolę w tym procesie, a także filtrację wody przez filtry włókninowe, mające istotne znaczenie w typowym oczyszczaniu ścieków ze względu na swą nieskomplikowaną budowę i wysoką efektywność.

Systemy *point of use* (POU), jako jedne z najbardziej skutecznych, mogą zastąpić scentralizowane oczyszczalnie. Konceptyjnie zawierają one filtry adsorpcyjne, systemy odwróconej osmozy lub wymiany jonów. Obiecujące rezultaty w przypadku tego zagadnienia dały wprowadzane w ostatnich latach nanomateriały. Pośród nanosorbentów szczególną uwagę zwrócono na CNTs (carbon nanotubes) i ich wyjątkowe możliwości uzdatniania wody, związane z absorpcją szerokiego zakresu zanieczyszczeń: metali ciężkich, metaloidów, substancji organicznych oraz szeregu biologicznych zanieczyszczeń. Korzyści z zastosowania filtrów CNT stanowią: możliwość uzyskania wysokiego natężenia przepływu przy stosunkowo niskich ciśnieniach, a także eliminacja patogennych biofilmów na powierzchni filtracyjnej zawdzięczana cytotoksycznemu charakterowi struktury. Ponadto filtry CNT są wielokrotnego użytku oraz generują mniejsze koszty wymiany niż np. granulowany węgiel aktywny (GAC). Zalety te znacznie kompensują wysokie koszty ich zakupu. Zastosowanie CNT ma zdecydowaną przewagę w wielu obszarach funkcjonalnych, aczkolwiek może stanowić poważne zagrożenie dla ekosystemu, bowiem toksyczność CNT jest dla komórek ssaków większa niż kwarcu czy azbestu. Na szczęście nie wszystkie postacie CNT mają tak niekorzystny wpływ na organizmy.

Alternatywę dla nanorurek węglowych stanowi grafen. Filtry z niego wykonane, umieszczone między warstwami żywicy epoksydowej, stanowi rewolucyjne rozwiązanie, szczególnie w przypadku odsalania wody morskiej. W porównaniu do dotychczasowych sposobów filtracji przez struktury polimerowe, odkrycie to jest bardziej opłacalne i efektywne.

Wnioski

Pogarszający się stan wód oraz niewystarczająca efektywność naturalnych procesów samooczyszczania, stanowi poważny problem współczesnych czasów. Skład gatunkowy i ilość osobników decydują o jakości wody, a co za tym idzie - możliwości jej gospodarczego wykorzystania. Na szczęście różnorodne technologie z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej proponują efektywne rozwiązania tego problemu, przy czym najefektywniejszą formą ochrony wód powierzchniowych jest oczyszczanie ścieków.