

Praca dyplomowa inżynierska

Zbadanie możliwości wykorzystania oczyszczalni ścieków jako źródeł nośników energii

Autor: Marcin Janusz Kołakowski

Nr albumu: 234916

Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Kołtuniewicz

Opiekun pomocniczy:

Rok akademicki: 2014/2015



Wprowadzenie

Postępujący wzrost urbanizacji i uprzemysłowienia powoduje ciągły wzrost ilości powstających ścieków. Obecnie stosowane metody utylizacji ścieków zużywają duże ilości energii. Nakłady energetyczne czynione na proces oczyszczania ścieków przyczyniają się do dodatkowego wzrostu generowanych zanieczyszczeń w procesie wytwarzania energii. Z powyższych powodów konieczne jest szukanie nowych mniej energochłonnych sposobów utylizacji ścieków.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie możliwości poprawy bilansu energetycznego oczyszczalni ścieków poprzez zmianę metody oczyszczania ścieków oraz wykorzystanie powstających produktów.

Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd metod oczyszczania ścieków ze szczególnym uwzględnieniem metod membranowych
- Przegląd metod zagospodarowania osadów i gazów powstających w wyniku oczyszczania ścieków.
- Obliczenia dotyczące bilansu energetycznego zastosowania metody membranowego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych oraz porównanie ich z dotychczas stosowanymi metodami.

Metody Oczyszczania Ścieków

Obecnie najczęściej stosowaną metodą oczyszczania ścieków jest metoda osadu czynnego. Proces ten rozwijany i modyfikowany od wielu lat wymaga znacznych nakładów energetycznych. Instalacje zajmują dużą powierzchnię a otrzymywane produkty są trudne do zagospodarowania. W pracy przedstawiono szereg modyfikacji których celem jest zmniejszenie zużycia energii a także podwyższenie jakości wody oczyszczonej.

Wyniki

Stosowana obecnie metoda osadu czynnego składa się z następujących etapów: oczyszczanie mechaniczne, oczyszczanie biologiczne i chemiczne. Powstałe osady, zawierające dużo wody, są przerabiane na nawóz lub w mało efektywny sposób spalane. Otrzymywana woda nadal zawiera zanieczyszczenia w ilościach dopuszczalnych przez Polskie Normy. Proponowane zmiany dotyczą zastąpienia oczyszczania biologicznego i chemicznego modułami membranowymi oraz suszenia powstałych osadów przy użyciu pras poduszkowych i dosuszania z wykorzystaniem energii słonecznej. Postulowane modyfikacje pozwalają uzyskać całkowicie czystą wodę i osad o małej wilgotności który w procesie spalania dostarcza dodatkowo energii. W wyniku przeprowadzonych obliczeń dotyczących zastosowania wyżej wymienionych metod do oczyszczania ścieków uzyskano dodatni bilans energetyczny zaprezentowany w tabeli poniżej. Ujemne wartości w bilansie oczyszczalni ścieków wynikają z przyjęcia konwencji, że znak dodatni bilansu jest dla strumieni energii wchodzących do układu. Wprowadzone zmiany nie wpłynęły w znaczący sposób na zużycie energii w procesie oczyszczania ścieków, natomiast umożliwiły wytworzenie energii w ilości przewyższającej jej zużycie.

	Osad czynny	Moduły membranowe
	kJ/m ³	kJ/m ³
Sumaryczna energia potrzebna do prowadzenia procesu:	1586,78	13518
Odzyskana energia	0	-41407
Bilans oczyszczalni:	1586,78	-27889

Porównanie bilansu energetycznego oczyszczalni ścieków przed i po postulowanych zmianach

Wnioski

Z przeprowadzonych obliczeń na podstawie danych literaturowych wynika, że możliwe jest znaczące zmniejszenie potrzebnej energii a nawet uzyskanie pewnej ilości energii w wyniku zmian w procesie oczyszczania ścieków, Najważniejszym procesem poprawiającym bilans energetyczny oczyszczalni ścieków jest właściwe suszenie i zagospodarowanie osadów i powstającego biogazu. Pozwoliło to wytworzyć energię przewyższającą zużycie energii w pozostałych etapach.