

Praca dyplomowa inżynierska

Wykorzystanie promieniowania słonecznego do suszenia osadów ściekowych

Autor: Piotr Marek Kostrzewa

Nr albumu: 204959

Promotor: dr inż. Mariusz Zalewski

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Osady ściekowe, które powstają w wyniku oczyszczania ścieków, stanowią zazwyczaj do 2% całkowitej objętości dopływających do oczyszczalni ścieków. Pomimo, że stanowią niewielką ilość w porównaniu do całości, są bardzo ważnym elementem w gospodarce odpadowej. Składają się na to dwie przyczyny: koszty budowy i eksploatacji urządzeń do przeróbki osadów, oraz ich szkodliwe właściwości fizykochemiczne, a co za tym idzie zagrożenia jakie ze sobą niosą dla środowiska oraz ludzi. Suszenie osadów z wykorzystaniem promieniowania słonecznego wydaje się być stosunkowo najprostszą, a co najważniejsze najtańszą eksploatacyjnie technologią (ze względu na brak kosztów powodowanych darmową energią z promieniowania słonecznego), która umożliwia redukcję masy oraz odpowiednio przygotowuje osady ściekowe do ich dalszego zagospodarowania bądź utylizacji.

Cel i zakres pracy

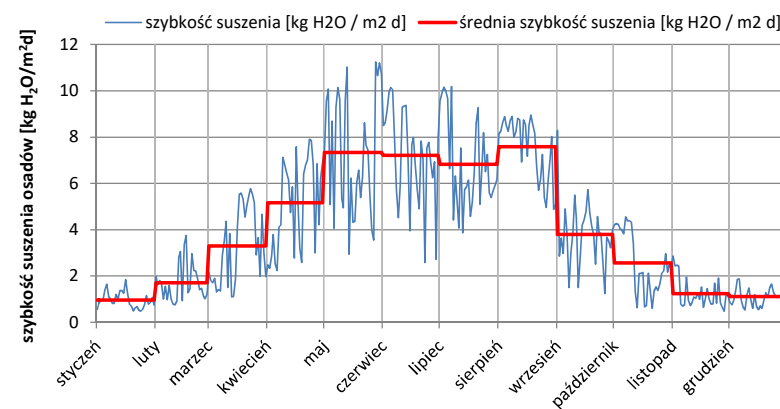
Celem pracy była analiza zagadnień związanych z suszeniem osadów ściekowych, ze szczególnym uwzględnieniem suszenia solarnego, a także wykonanie obliczeń prowadzących do wyznaczenia najkorzystniejszych parametrów pracy suszarni słonecznej pracującej w warunkach klimatu panującego w Polsce.

Zakres pracy obejmował:

- przegląd literatury dotyczącej rodzajów osadów ściekowych i ich charakterystyki, jak również sposobów ich zagospodarowania;
- analizę procesu słonecznego suszenia osadów, z uwzględnieniem dostępnych na rynku technologii, weryfikacji kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych, przegląd metod wykorzystywanych do modelowania solarnego suszenia osadów ściekowych;
- wykonanie obliczeń wykorzystujących metodę potencjału suszarniczego, do modelowania suszenia osadów ściekowych wybranej oczyszczalni ścieków w Polsce;
- dokonanie analizy wpływu zmienności istotnych parametrów procesu suszenia, weryfikacji kosztowej oraz sporządzenie wykresów i tabel z najistotniejszymi parametrami odniesionymi do danego roku obliczeniowego.

Wyniki

Kluczowym parametrem dla suszarni słonecznej jest dostępność promieniowania słonecznego. Wyniki obliczeń wykazały, że suszarnia solarna w warunkach polskiego klimatu, dla omawianego w pracy obiektu jest w stanie bez dodatkowych źródeł energii z powodzeniem wysuszyć dostarczane osady ściekowe przy zachowaniu projektowych warunków początkowych i brzegowych. Dla przyjętych założeń obliczony obiekt powinien zwrócić się inwestycyjnie po 7 latach. Rysunek 1 przedstawia prędkości suszenia osadów, obliczone dla najkorzystniejszego wariantu w skali jednego pełnego roku.



Rys.1. Dobowa wraz ze średniomiesięczną szybkość suszenia osadów dla otrzymanej minimalnej powierzchni czynnej suszarni

Wnioski

Technologia suszenia osadów ściekowych z wykorzystaniem suszarni solarnych jest dobrym sposobem na przygotowanie osadów ściekowych do ich ostatecznej utylizacji. Aby móc korzystać wyłącznie z energii promieniowania słonecznego do suszenia osadów konieczne jest uwzględnienie odpowiedniego zapasu powierzchni w hali suszarniczej, która podczas okresu niskiej temperatury i nasłonecznienia będzie w stanie buforować osady do czasu poprawy warunków pogodowych. Otrzymany czas zwrotu inwestycji wydaje się być racjonalny, aby na poważnie rozważyć tego typu instalacje dla małych i średnich oczyszczalni ścieków w Polsce. Jednakże należy pamiętać, że wyznaczone parametry procesowe są aktualne tylko i wyłącznie dla danego przypadku. Zmiana jakiegokolwiek parametru w suszarni solarnej musi pociągnąć za sobą ponowny dobór wszystkich innych parametrów procesowych, aby obiekt ten mógł ponownie spełniać warunki prowadzenia procesu.