

Praca dyplomowa inżynierska

Projekt modernizacji instalacji odwróconej osmozy.



Autor: Adam Waśkiewicz

Nr albumu: 196164

Promotor: **dr inż. Maciej Szwałt**

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Do produkcji środków chemicznych mikrobiologicznie aktywnych wymagane jest zastosowanie wody o bardzo dużej czystości. Główne parametry, którymi powinna charakteryzować się taka woda to:

- Przewodnictwo: $C < 10 \mu\text{S}/\text{cm}$,
- Ogólna liczba mikroorganizmów w temp. 22°C po 72 h $< 50 \text{ cfu}$.
- Powyższe parametry można osiągnąć poprzez zastosowanie procesu odwróconej osmozy (RO) do końcowego oczyszczenia wody. Jest to proces fizyczny polegający na przejściu wody przez membranę pod dużym ciśnieniem, rzędu 15-20 bar.
- Chociaż sam proces odwróconej osmozy jest procesem dość prostym i mało energochłonnym, w porównaniu na przykład do destylacji, jego wadą jest duża produkcja ścieków (około 25-30%) podczas produkcji wody demineralizowanej.

Cel i zakres pracy

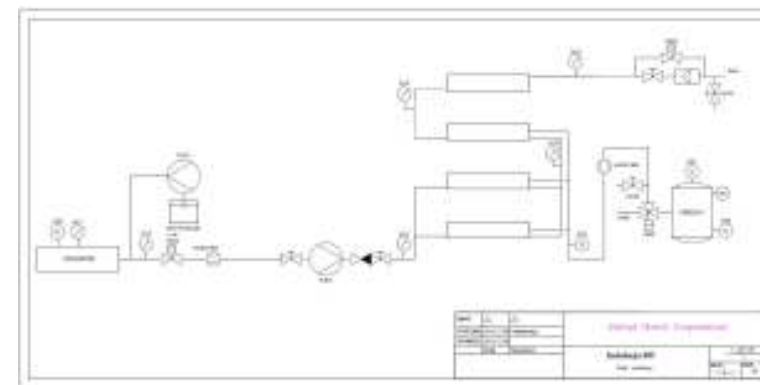
Celem niniejszej pracy inżynierskiej jest modernizacja układu odwróconej osmozy w zakładzie chemii gospodarczej w województwie mazowieckim.

- Zamierzeniem modernizacji jest osiągnięcie następujących założeń:
- Pozbycie się z układu miejsc, w których mogą bytować bakterie,
- Zmniejszenie ilości wody odpadowej z 25 do 15% zużytej wody zasilającej.

Niniejsza praca składała się z kilku etapów:

- Usprawnienie istniejącej instalacji odwróconej osmozy
- Przeprowadzenie symulacji komputerowej obecnego układu RO w celu weryfikacji jego działania oraz identyfikacji występujących błędów natury fizycznej i mikrobiologicznej;
- Przebudowa istniejącej instalacji, w celu usunięcia znalezionych błędów;
- Zaprojektowanie i wykonanie kolejnego stopnia odwróconej osmozy celem poprawy wydajności procesu.

Schemat proponowanej instalacji:



Wnioski

Po montażu i instalacji, stacja została włączona do ruchu. Układ osiągnął założone parametry po osiągnięciu parametrów pracy przez membrany. Po dwóch tygodniach pracy układy, zostały odebrane przez stronę zlecającą bez dalszych uwag.

Parametry pracy układów RO po modernizacji:

- Przewodnictwo po pierwszym stopniu wynosi $6,4 \mu\text{S}/\text{cm}$,
- Przewodnictwo permeatu po drugim stopniu $11,8 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Strumienie wynoszą odpowiednio:

- Zasilanie: $21,4 \text{ m}^3/\text{h}$
- Permeat: $18,32 \text{ m}^3/\text{h}$
- Retentat po pierwszym stopniu: $6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Retentat: $3 \text{ m}^3/\text{h}$
- Permeat drugiego stopnia: $2,06 \text{ m}^3/\text{h}$

Wartości strumieni retentatu podano z dokładnością do $1 \text{ m}^3/\text{h}$, spowodowane jest to dokładnością przyrządów pomiarowych (rotametry).

Procentowa ilość powstających wód odpadowych w stosunku do zasilania układów wynosi:

$$\text{Retentat/Zasilanie} * 100\% = (3,0/21,4) * 100\% = 14,02\%$$

Roczna oszczędność wody w zakładzie wyniesie ponad $30\,000 \text{ m}^3$, przy założeniu takiego samego zużycia wody jak w roku ubiegłym.

Wszystkie zalecenia projektowe stawiane przez stronę zlecającą wymienione na początku tej pracy zostały spełnione.