



























pracę a także ze stałym wzrostem cen, popularność odwróconej osmozy i nanofiltracji będzie stale rosła. Szczególnie szybko rozwija się możliwość zastosowania technologii membranowych do odzysku wód procesowych stanowiących różnego rodzaju kondensaty.

Bardzo istotną kwestią dla utrzymania jakości, wydajności permeatu oraz jak najniższej ceny operacyjnej instalacji membranowych jest ich odpowiednia eksploatacja. Woda zasilająca moduły membranowe powinna spełniać wymagania producenta w celu zapobiegania zapychaniu oraz zarastaniu powierzchni membran, jednak procesy te nie mogą być w pełni zatrzymane. Zapchane membrany wymagają zużycia znacznie większej ilości energii w celu wytworzenia przepływu, większej ilości wody do płukania, większej ilości chemii do mycia zanieczyszczonego systemu, charakteryzują się wydłużonym czasem regeneracji oraz niższym odzyskiem permeatu (większa ilość wody idzie do ścieku). Zwiększenie zużycia energii na eksploatację zanieczyszczonych membran może wynosić wg doświadczeń własnych autorów od 10 do 30% w stosunku do nowych membran.

Bezpośrednim skutkiem braku chemicznego mycia membran jest również częstsza potrzeba ich wymiany. Fouling oraz scaling są procesami, które występują w każdym module membranowym jednak odpowiednie prowadzenie eksploatacji może znacząco je zmniejszyć. Dlatego bardzo istotne jest regularne mycie oraz konserwacja membran. Mycie membran powinno być przeprowadzane w regularnych odstępach czasu w celu przeciwdziałania powstawaniu osadów jak i w wypadku spadku jakości bądź przepływu permeatu. Proces odbywający się przy użyciu zestawów pompowych i profesjonalnych środków chemicznych pozwala znacznie wydłużyć cykl życia membran, zmniejszyć koszty energii oraz zużycie wody tym samym zmniejszając koszty operacyjne instalacji.

#### Spis literatury:

1. Arnal, José Miguel, Beatriz García i María Sánchez. "Membrane cleaning." *Expanding issues in desalination*. INTECH, 2011.
2. Bodzek M., Bohdziewicz J., Konieczka K. *Techniki membranowe w ochronie środowiska*. Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2007.
3. Bodzek, M., K. Konieczka i J. Dudziak. "Możliwości wykorzystania technik membranowych w procesie uzdatniania wody pitnej [in:] *Membrany i techniki membranowe—Od pomysłu do przemysłu*." *Polymem Ltd. sp. z oo, Warszawa* (2009): 5-49.
4. Flynn, P. J. *Water handbook*. McCraw-Hill, 2009.
5. C. M. G. "Membrane chemical cleaning: from art to science." *Pall Corporation, Port Washington, NY* 11050 (2001).
6. Konieczka, K. "Cross-flow membrane applications in the food industry." *Membranes for food applications*. Peinemann W, Pereira S, Giorno L, Editores. Estados Unidos de América: Wiley-VCH (2010): 1-23.
7. Membranes, F. I. L. M. "Technical manual." *The Dow Chemical Company* (2005).
8. Muro, C., Francisco R. i María del Carmen D. *Membrane separation process in wastewater treatment in food industry*. INTECH Open Access Publisher, 2012.
9. Suchecka, T. "Chemiczna regeneracja i sanityzacja membran [in:] *Membrany i techniki membranowe—Od pomysłu do przemysłu*." *Polymem Ltd. sp. z oo, Warszawa* (2009): 5-49
10. Tamime, Adnan Y., ed. *Cleaning-in-place: dairy, food and beverage operations*. Vol. 13. John Wiley & Sons, 2009.
11. Tamime, Adnan Y., ed. *Membrane processes: dairy and beverage operations*. Vol. 13. John Wiley & Sons, 2013.
12. <http://www.wigo.pl/artykuly/techniczne-aspekty-procesow-membranowych>
13. Materiały wewnętrzne MARCOR