

## PHARMACEUTICALS IN WATER AND WASTEWATER – OVERVIEW

### FARMACEUTYKI W WODACH I ŚCIEKACH

Structure and Environment No. 2/2020, vol. 12, p. 79

DOI: 10.30540/sae-2020-009

#### Abstract

The paper presents concentrations of pharmaceuticals in surface water and sewage. Special attention was paid to the content of estrogens in municipal sewage and the method of their disposal. Concentrations of various pharmaceuticals in raw and treated wastewater were compared and the pharmaceuticals in different countries and waters were presented in tables. The most frequently identified drugs in sewage are sex hormones (estradiol, ester, ethinylestradiol, 17  $\beta$ -estradiol) and the antiepileptic drug Carbamazepine. These drugs are difficult to remove from water and therefore appropriate treatment processes are used, such as: adsorption on active carbon, UV irradiation, etc. Contamination of water with pharmaceuticals has a negative impact on the development of aquatic organisms and can lead to serious human health problems.

#### Streszczenie

W pracy przedstawiono stężenia farmaceutyków w wodach powierzchniowych oraz ściekach. Szczególną uwagę skupiono na zawartości estrogenów w ściekach komunalnych oraz na sposobie ich usuwania. Porównano stężenia różnych farmaceutyków w ściekach surowych oraz ściekach oczyszczonych, a także zostały przedstawione tabelarycznie farmaceutyki występujące w różnych państwach oraz wodach. Najczęściej identyfikowanymi lekami w ściekach są: hormony płciowe (estradiol, estron, etinyloestradiol, 17  $\beta$ -estradiol) oraz lek przeciwpadaczkowy – Karbamazepina. Leki te są ciężko usuwalne z wód, dlatego też stosuje się odpowiednie procesy ich oczyszczania, takie jak: adsorpcje na węglu aktywnym, naświetlanie promieniami UV itp. Zanieczyszczenia wód farmaceutykami wpływa negatywnie na rozwój organizmów wodnych, a także może prowadzić do poważnych problemów zdrowia ludzkiego.

#### REFERENCES

- [1] Szymonik A., Lach J., *Obecność farmaceutyków w wodach powierzchniowych i przeznaczonych do spożycia*, ECOpole'13 Conference (23-26.10.2013), Jarnołtówek, Poland.
- [2] Wanot B., Domagała M., *Antybiotyki w wodach -źródła zanieczyszczeń, degradacja antybiotyków*, Technologia Wody, 2019, Vol 3 (65), pp. 44-47.
- [3] Wanot B., Domagała M., *Zanieczyszczenie wody hormonami i innymi farmaceutykami oraz ich degradacja*, Technologia Wody, 2019, Vol 4 (66), pp. 30-34.
- [4] <https://parenting.pl/estrogen-charakterystyka-poziomy-wskazania-do-badania-opis-badania-wysoki-i-niski-poziom> [dostęp: 13.04.2020].
- [5] Hanselman, T.A., Graetz, D.A., Wilkie, A.C., 2003. Manure-borne estrogens as potential environmental contaminants: a review. *Environ. Sci. Technol.* 37, 5471–5478.
- [6] Dudziak M., Luks-Betlej K., *Ocena obecności estrogenów –steroidowych hormonów płciowych w wybranych wodach rzecznych w Polsce*, Ochrona Środowiska, Vol. 1, 2004.
- [7] Muhammad A., Xiaoming S., Yuanyuan W., Dennis F., Yuesuo Y., *Environmental impact of estrogens on human, animal and plant life: A critical review*, *Environment International*, 99, 2017, pp. 107–119.
- [8] Avberšek, M., Šömen, J., Heath, E., *Dynamics of steroid estrogen daily concentrations in hospital effluent and connected waste water treatment plant*. *J. Environ. Monit.* 13, 2-11, pp. 2221–2226.
- [9] Włodarczyk-Makuła M., *Wybrane Związki Endokrynnie aktywne EDC w środowisku wodnym*. LAB Laboratoria, Aparatura, Badania, 2014, 19, pp. 20-25.
- [10] Czech B., *Usuwanie farmaceutyków z wód i ścieków z wykorzystaniem metod adsorpcyjnych i fotokatalitycznych. Adsorbenty i katalizatory: wybrane technologie, a środowisko*, Uniwersytet Rzeszowski, 2012, pp. 443-452.
- [11] Pessoa, G.P., de Souza, N.C., Vidal, C.B., Alves, J.A., Firmino, P.I.M., Nascimento, R.F., dos Santos, A.B., *Occurrence and removal of estrogens in Brazilian wastewater treatment plants*. *Sci. Total Environ.* 490, 2014, pp. 288–295.

- [12] Arnon, S., Dahan, O., Elhanany, S., Cohen, K., Pankratov, I., Gross, A., Ronen, Z., Baram, S., Shore, L.S., *Transport of testosterone and estrogen from dairy-farm waste la-goons to groundwater*. Environ. Sci. Technol. 42, 2008, pp. 5521–5526.
- [13] Czajka, C.P., Londry, K.L., *Anaerobic biotransformation of estrogens*. Sci. Total Envi-ron. 367, 2006, pp. 932–941.
- [14] Goepfert, N., Dror, I., Berkowitz, B., *Detection, fate and transport of estrogen family hormones in soil*. Chemosphere 95, 2014, pp. 336–345.
- [15] Ma C., Qin D., Sun Q., Zhang F., Liu H., Yu C.-P., 2016. *Removal of environmental estro-gens by bacterial cell immobilization technique*. Chemosphere 144, 2016, pp. 607–614.
- [16] Szymonik A., Lach J., *Zagrożenie środowiska wodnego obecnością środków farmaceutycznych*. Inżynieria i Ochrona Środowiska, Vol. 15, 3, 2012, pp. 249-263.