

ROBERT KOWALIK
JAROSŁAW GAWDZIK
BARBARA GAWDZIK

RISK ANALYSIS OF ACCUMULATION OF HEAVY METALS FROM SEWAGE SLUDGE IN SOIL FROM THE SEWAGE TREATMENT PLANT IN STARACHOWICE

ANALIZA RYZYKA KUMULACJI METALI CIĘŻKICH Z OSADÓW ŚCIEKOWYCH W GLEBIE POCHODZĄCYCH Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W STARACHOWICACH

Structure and Environment No. 4/2019, vol. 11, p. 287

DOI: 10.30540/sae-2019-022

Abstract

Sewage sludge from sewage treatment plants has important soil-forming and fertilizing properties. However, they cannot always be used for this purpose. One of the main reasons why sludge cannot be used for natural purposes is its heavy metal content. Sewage sludge from the treatment plant in Starachowice has been subjected to an analysis of the potential risk of heavy metals, especially in terms of their mobility and geoaccumulation. The calculations were made for the concentrations of heavy metals in sewage sludge taken from the treatment plant in Starachowice and in arable soil from the measurement point at the place of its potential use. Geoaccumulation index (Igeo) and potential ecological risk index (PERI) were calculated. The analysis of the results shows that although the geo-accumulation index and the level of potential ecological risk are high and dangerous in terms of agricultural or natural use of sediments, the percentage of metals has been recorded mainly in the immobile fraction from which they will not get into the soil.

Streszczenie

Osady ściekowe z oczyszczalni ścieków mają istotne właściwości glebotwórcze i nawozowe. Nie zawsze jednak mogą być one wykorzystywane do tego celu. Jedną z głównych przyczyn, dla których nie można wykorzystać osadów na cele przyrodnicze, jest zawartość w nich metali ciężkich. Osady ściekowe z oczyszczalni w Starachowicach zostały poddane analizie potencjalnego zagrożenia metalami ciężkimi, zwłaszcza pod względem ich mobilności i geoakumulacji. Obliczenia wykonano dla stężeń metali ciężkich w osadach ściekowych pobranych z oczyszczalni w Starachowicach oraz w glebie ornej z punktu pomiarowego w miejscu ich potencjalnego wykorzystania. Obliczono wskaźnik geoakumulacji (Igeo) oraz potencjalny wskaźnik ryzyka ekologicznego (PERI). Na podstawie analizy wyników można stwierdzić, iż pomimo że wskaźnik geokumulacji oraz poziom potencjalnego ryzyka ekologicznego są wysokie i niebezpieczne pod kątem rolniczego bądź przyrodniczego wykorzystania osadów, to udział procentowy metali odnotowano głównie we frakcji niemobilnej, z której nie będą one przedostawać się do gleby.

REFERENCES

- [1] Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Uchwała Nr 217 Rady Ministrów, z dnia 24 grudnia 2010 r., Monitor Polski, nr 101, poz. 1183.
- [2] Latosińska Jolanta, *Analiza mobilności metali ciężkich z osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków w Olsztynie i Sitkówce-Nowiny*, Inżynieria i Ochrona Środowiska, 2014, t. 17, nr 2, s. 243-253.
- [3] Ustawa o odpadach, DzU 2013, poz. 21.
- [4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych, DzU 2010, Nr 137, poz. 924.
- [5] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu, DzU 2013, poz. 38.
- [6] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 roku w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu, DzU 2008, Nr 119, poz. 765.
- [7] McGrath et al., 2000; Nilsson and Dahlström, 2005.
- [8] <http://www.gios.gov.pl/pl/stan-srodowiska/monitoring-jakosci-gleby-i-ziemi>
- [9] Gawdzik Jarosław: *Mobilność wybranych metali ciężkich w osadach ściekowych*. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.
- [10] https://www.gios.gov.pl/chemizm_gleb/index.php?mod=pomiary&w=26

- [11] Gawdzik Jarosław: *Mobilność metali ciężkich w osadach ściekowych na przykładzie wybranej oczyszczalni ścieków*. Inżynieria i Ochrona Środowiska 2012, t 15, nr 1, ss. 5-15.
- [12] PN-EN ISO 11885:2009. Jakość wody – Oznaczanie wybranych pierwiastków metodą optycznej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie.
- [13] Żelezik Monika, Gawdzik Jarosław: *The content of heavy metals species in sewage sludge from wastewater treatment plants in Mniów*. Archives of Waste Water Management and Environmental Protection. 2015, nr 17, ss. 119-126.
- [14] Hakanson Lars: *An ecological risk index for aquatic pollution control – a sedimentological approach*. Water Research 1980, 14, ss. 975–1101.
- [15] Xiao Zhihua, Yuan Xing-Zhong, Leng Lijian, Jiang Longbo, Chen Xiaohong, Zhibin Wu, Xin Peng, Jiachao Zhang, Zeng Guangming: *Risk assessment of heavy metals from combustion of pelletized municipal sewage sludge*, Environmental Science Pollution Research, 2015.
- [16] Czaplicka Anna, Ślusarczyk Zbigniew, Szarek-Gwiazda Ewa, Bazan Sonia: *Rozkład przestrzenny związków żelaza i manganu w osadach dennych Jeziora Goczalkowickiego*. Ochrona Środowiska 2017, vol. 39, nr 3, ss. 47-54.
- [17] Zhang Jian, Tian Yu, Zhang Jun, Li Ning, Kong Lingchao, Yu Ming: *Distribution and risk assessment of heavy metals in sewage sludge after ozonation*. Environ. Sci. Pollut. Res. 24: 5118-5125, 2017.
- [18] Singh Jiwan., Lee Byeong-Kyu: *Reduction of environmental availability and ecological risk of heavy metals in automobile shredder residues*. Ecol Eng 81:76–81 2015.