

ANALYSIS OF THE MOBILITY OF HEAVY METALS IN SLUDGE FOR THE SEWAGE TREATMENT PLANT IN DALESZYCE

ANALIZA MOBILNOŚCI METALI CIĘŻKICH W OSADACH ŚCIEKOWYCH DLA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W DALESZYCACH

Structure and Environment No. 2/2020, vol. 12, p. 85

DOI: 10.30540/sae-2020-010

Abstract

Sewage sludge is a by-product of wastewater treatment processes. However, it has high fertilising and soil-forming properties, but it cannot always be used for this purpose. The two main criteria limiting their natural use are heavy metals and parasite eggs. Sewage sludge taken from the Daleszyce wastewater treatment plant has been analysed for heavy metals. For this purpose a space analysis was performed to divide the total metal content into four mobility fractions. The mobility issue determines the ability of an element, or one of its forms, to move in the environment. The studies were performed using a four-stage BCR procedure. The results were analyzed and compared to the limits applicable in Poland for sewage sludge intended for environmental use.

Streszczenie

Osady ściekowe są produktem ubocznym procesów oczyszczania ścieków. Wykazują jednak wysokie właściwości nawozowe oraz glebotwórcze, jednak nie zawsze mogą być one wykorzystane w tym celu. Dwa główne kryteria ograniczające ich przyrodnicze wykorzystanie to zawartość metali ciężkich oraz jaj pasożytów. Osady ściekowe pobrane z oczyszczalni ścieków w Daleszycach zostały poddane analizie zawartości metali ciężkich. W tym celu wykonano analizę specyjną, pozwalającą podzielić całkowitą zawartość metali na cztery frakcje mobilności. Mobilność określa zdolność pierwiastka, lub któregoś z jego form, do przemieszczania się w środowisku. Badania wykonano, stosując czteroetapową procedurę BCR. Wyniki poddano analizie i porównano do limitów obowiązujących w Polsce dla osadów przeznaczonych do wykorzystania przyrodniczego.

REFERENCES

- [1] Gawdzik J.: *Mobilność wybranych metali ciężkich w osadach ściekowych*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.
- [2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych.
- [3] Council Directive of 12 June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture (86/278/EEC)
- [4] Discharge standard of pollutants for municipal wastewater treatment plant. Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, 2002
- [5] Code of Federal Regulations. Protection of Environment. Chapter I - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (CONTINUED), Subchapter O - SEWAGE SLUDGE, Part 503 - STANDARDS FOR THE USE OR DISPOSAL OF SEWAGE SLUDGE, Subpart B - Land Application, Section 503.13 - Pollutant limits. July 1, 2010
- [6] Guidelines for the utilisation and disposal of wastewater sludge. Vol. 2. Requirements for the agricultural use of wastewater sludge. WRC Report no: TT 262/06 ISBN 1-77005-423-5, South Africa.
- [7] Gawdzik J., Gawdzik B.: *Mobility of Heavy Metals in Municipal Sewage Sludge from Different Throughput Sewage Treatment Plant*. Polish Journal of Environmental Studies 6(2012), p. 81-89.
- [8] Dąbrowska L.: *Wpływ zwiększonego stężenia jonów miedzi i ołowiu na proces fermentacji osadów ściekowych*. Inżynieria i Ochrona Środowiska 13(2010), s. 211-220.
- [9] Ito A., Kusangai J., Matsukura T., Aizawa J., Umita T.: *Relationship between partition of heavy metals in sewage sludge and elution of heavy metals*. Water Sci. Technol. 46(2002), s. 25-32.
- [10] Jamali M.H., Kazi T.G., Afridi H.I., Arain M.B., Jalbani N., Memon A..R.: *Speciation of heavy metals in untreated domestic wastewater sludge by time saving BCR sequential extraction method*. Journal of Environmental Science and Health. 42(2007), s. 649-659.

- [11] Chen M., Li X.M., Yang Q., Zeng G.M., Zhang Y., Liao D.X., Liu J.J., Hu J.M., Guo L.: *Total concentration and speciation of heavy metals in sewage sludge from Changasha, Zhuzhou and Xiangtan in middle – south region of China*. Journal of Hazardous Materials 160(2008), s. 324–329.
- [12] Pempkowiak J., Sikora A., Biernacka E.: *Speciation of heavy metals in marine sediments vs. their bioaccumulation by mussels*, Chemosphere 39(1999), s. 313–321.
- [13] Wilson M.J., Bell N.: *Acid deposition and heavy metals mobilization*, Applied Geochemistry 11(1996), s. 133–137.
- [14] Rauret G., Lopez-Sanchez J.F., Sahuquillo A., Rabio R., Davidson C., Ure A., Quevauviller P.: *Improvement of the BCR three step sequential extraction procedure prior to the certification of new sediment and soil reference materials*. J. Environ. Monit. 1(1999), s. 57–61.
- [15] Hristensen E.R.: *Metals, acid-volatile sulfides organics, and particle distributions of contaminated sediments*, Wat. Sci. Tech. 37(1998), s. 149–156.
- [16] Jacob D.L., Otte M.L.: *Conflicting processes in the wetland plant rhizosphere: Metal retention or mobilization?* Water, air and Soil Pollution 3(2003), s. 91–104.
- [17] Pérez-Cid B., La villa I., Bendicho C.: *Analytical assessment of two sequential extraction schemes for metal partitioning in sewage sludge*. Analyst 121(1996), s. 1474–1484.
- [18] Garcia G., Zanuzzi A.L., Faz A.: *Evaluation of heavy metal availability prior to an in situ soil phytoremediation program*, Biodegradation 16(2005), s. 187–194.
- [19] Kacperczak M.: *Wspomaganie procesów remediacji gleb zdegradowanych*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Seria: Monografie nr 128. Częstochowa 2007, s. 161
- [20] Kwapisz J., Gworek B.: *Rola składników gleby w wiązaniu metali ciężkich oraz możliwości ich określenia*. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 19(2000), s. 51–61.
- [21] Qiao L., Ho G.: *The effect of clay amendment on speciation of heavy metals in sewage sludge*. Wat. Sci. Tech. 34(1996), s. 413–420.
- [22] Piotrowska M.: *Metody oceny przydatności osadów ścieków bytowych w rolnictwie. Wybrane zagadnienia związane z chemicznym zanieczyszczeniem gleb – zbiór studiów pod redakcją Aliny Kabaty-Pendias*. Wyd. PAN 1989, s. 83–100.