

GOSPODARKA ODPADAMI W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW TYPU SBR

Zbigniew Wasąg

Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w Warszawie

Streszczenie. Badania wykonano w mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków, typu SBR (Sekwencyjny Biologiczny Reaktor) o przepustowości $365 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$. Ze względu na zastosowaną technologię oczyszczania ścieków powstają (jako odpad): osad nadmierny, skratki oraz piasek. Osad nadmierny zagospodarowany został głównie przyrodniczo na użyźnianie gleby, a niewielką ilość skierowano na składowisko odpadów. Skratki oraz piasek były w całości wywożone na składowisko odpadów. Stwierdzono że: ilość osadu wyraźnie zwiększa się ze wzrostem udziału ścieków dowożonych z osadników gnilnych; badane osady ściekowe w całości powinny być wykorzystane przyrodniczo; optymalnym sposobem unieszkodliwiania skratek i piasku jest składowanie na składowiskach odpadów.

Słowa kluczowe: oczyszczalnie ścieków, odpady, unieszkodliwianie

Wstęp

Odpady powstające w procesie oczyszczania ścieków to: skratki, piasek, osad nadmierny. Z przeprowadzonych analiz ekonomicznych wynika, że koszty unieszkodliwiania osadów mogą stanowić nawet 2/3 ogólnych kosztów oczyszczalni [Obarska-Pempkowiak, Zwara 1996; Wasąg 2001]. Surowe osady są niebezpieczne pod względem sanitarnym. Po przeróbce mogą być wykorzystywane do celów przyrodniczych (np. w rolnictwie), mogą być unieszkodliwiane w procesach spalania lub zgazowania [Bień i in. 1997]. Skratki i piasek z reguły składowane są na składowiskach odpadów.

Celem badań była analiza systemu gospodarki odpadami ściekowymi w wiejskiej oczyszczalni ścieków, ze szczególnym uwzględnieniem przeróbki i unieszkodliwiania osadów.

Materiał i metody badań

Badania wykonano w mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków, typu SBR (Sekwencyjny Biologiczny Reaktor), w okresie od sierpnia 2000 r. do lipca 2001 r. Oczyszczane były ścieki gospodarcze dopływające kanalizacją oraz dowożone z osadników gnilnych. W okresie badań projektowa przepustowość oczyszczalni – $365 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ – wykorzystywana była w około 20% [Wasąg 2001].

Objętość skratek i piasku mierzono metodą bezpośrednią po odwodnieniu na poletkach ociekowych. Ilość osadu ściekowego określano na podstawie ilości całkowicie napełnionych worków filtracyjnych po pełnym cyklu prasowania oraz dokumentacji techniczno-ruchowej [DTR 2000], w której stwierdzono, że jeden całkowicie napełniony worek filtracyjny zawiera 0,075 m³ uwodnionego w 85% osadu (15 kg s.m.) – potwierdza to również Heidrich [1994]. W osadach ściekowych określono zawartość niektórych metali ciężkich wg procedur badawczych [Procedura badawcza 1991]: ołów (B – 058); kadm (B – 059); miedź (B – 061); cynk (B – 062).

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 podano ilości wytworzonych odpadów oraz sposób ich zagospodarowania. W okresie 12 miesięcy (08.2000-07.2001 r. oddzielono od ścieków 80,4 m³ osadu nadmiernego (uwodnienie około 85%), 2,4 m³ skratek i 14,7 m³ piasku. Średnio w ciągu doby w okresie badawczym powstawało: 0,22 m³ osadu nadmiernego; 0,007 m³ skratek; 0,04 m³ piasku. Według założeń projektowych (przy pełnej przepustowości) średnio na dobę powinno być oddzielane 0,29 m³ osadów i 0,01 m³ skratek [Strzałka 1997]. Pomimo tylko 20% wykorzystania przepustowości projektowanej, średnie dobowe ilości powstających osadów były zbliżone do zakładanych przy pełnym obciążeniu przepływem. Zdaniem Bernackiej i in. [1991] objętość osadów ściekowych wynosi około 1% średniej dobowej objętości oczyszczanych ścieków, przy średnim uwodnieniu osadów około 96,5%. W miesiącach od kwietnia do lipca 2001 r. odnotowany został wzrost ilości osadu ponad zakładany poziom przy pełnym obciążeniu ilościowym oczyszczalni (365 m³·d⁻¹). Niewielka ilość ścieków dowożonych np. w listopadzie 2000 r. – 320 m³ [Wasąg 2001], powoduje wytworzenie 4,8 m³ osadu nadmiernego, natomiast w lipcu 2001 r. ilość ścieków dowożonych wyniosła 1509 m³ i osadu oddzielono 12 m³. Na podstawie wyników badań można stwierdzić, że powodem zwiększenia ilości osadu nadmiernego (tab.1) był duży udział ścieków dowożonych ze zbiorników bezodpływowych, dochodzący nawet do 70% ogólnej ilości ścieków oczyszczanych w skali miesiąca [Wasąg 2001].

Osad nadmierny wytworzony w okresie badań zagospodarowany został głównie przyrodniczo: prawie 57% – użyźnianie gleby na terenie oczyszczalni ścieków; 12% – nawożenie gruntów leśnych. Przejściowo, na terenie oczyszczalni (w celu dalszego odwodnienia) składowane było 25%, a 6% (5 m³) osadów zdeponowano na składowisku odpadów komunalnych (tab. 1). Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych powstających w badanej oczyszczalni było uzasadnione ze względu na małą zawartość metali ciężkich – średnio w mg·kg⁻¹: ołów – 31,3; kadm – 2,3; miedź – 130; cynk – 1730. W odniesieniu do zawartości dopuszczalnych przy stosowaniu osadów ściekowych w rolnictwie oraz do rekultywacji gruntów na cele rolne [Rozporządzenie MŚ 2002], zawartość cynku osiągała 69%, a pozostałych metali była kilkakrotnie mniejsza od dopuszczalnych.

Skratki i piasek, po odwodnieniu wywożone są na składowisko odpadów. Z ogólnej ilości tych odpadów wytworzonych w okresie badań (tab. 1) 84% skratek i 73% piasku zdeponowano na składowisku, a pozostałe ilości pozostawały na poletku ociekowym w celu odwodnienia.

Tabela 1. Ilość odpadów wytworzonych w okresie od sierpnia 2000 do lipca 2001 r. w oczyszczalni ścieków typu SBR oraz sposoby ich zagospodarowania

Table 1. The amount of waste produced from August 2000 to July 2001 in the SBR sewage-treatment plant and the methods for its disposal

Rodzaj odpadów	Jednostka miary	Ilość wytworzonych odpadów												Razem Średnio na dobę	Poletka ociekowe (osadowe) oczyszczalni	Składowisko odpadów	Przyrodnicze zagospodarowanie		
		2000 r.						2001 r.									oczyszczalni	w leśnictwie	
		VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII						
Osad nadmierny	[m ³]	1,20	1,20	3,60	4,80	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	9,60	9,60	9,60	12,00	5,00	45,40	10,00
	[m ³ ·d ⁻¹]	0,04	0,04	0,12	0,16	0,23	0,23	0,26	0,23	0,23	0,23	0,26	0,32	0,31	0,32	0,39	-	-	-
Piasek	[m ³]	0,36	0,36	0,74	0,90	1,50	1,32	1,20	1,50	1,62	1,50	1,62	1,62	1,68	1,62	1,86	10,66	-	-
	[m ³ ·d ⁻¹]	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	-	-	-
Skratki	[m ³]	0,062	0,060	0,124	0,150	0,248	0,217	0,196	0,248	0,270	0,248	0,270	0,270	0,279	0,270	0,310	2,034	-	-
	[m ³ ·d ⁻¹]	0,002	0,002	0,004	0,005	0,008	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	-	-	-

Wnioski

1. Stwierdzono, że powodem wzmożonego przyrostu osadów był duży udział ścieków dowiezionych ze zbiorników gnilnych.
2. Zawartość metali ciężkich preferuje badane osady do wykorzystania na cele nawożeniowe i rekultywacyjne w rolnictwie oraz leśnictwie.
3. Unieszkodliwianie skratek i piasku na składowisku odpadów jest uzasadnione ze względu na małą ilość tych odpadów oraz możliwość wykorzystania piasku na przepychki technologiczne.

Bibliografia

- Bernacka J., Kalisz L., Jethon L.** 1991. Ocena wybranych oczyszczalni ścieków. IOŚ Warszawa.
- Bień J.B. i in.** 1997. Zagospodarowanie i utylizacja niektórych osadów ściekowych. Mat. IX Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej – Technicznej „Oczyszczanie ścieków. Nowe trendy, modernizacja istniejących oczyszczalni i gospodarka osadowa”. Rajgród. s. 45-53.
- Heidrich Z.** 1994. Metody unieszkodliwiania małych i średnich ilości ścieków i osadów ściekowych powstających na terenach wiejskich. Politechnika Warszawska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, Zakład Zaopatrzenia w Wodę i Oczyszczania Ścieków. s. 19.
- Obarska-Pempkowiak H., Zwara W.** 1996. Przykłady wdrożeń technologii unieszkodliwiania osadów ściekowych z zastosowaniem ekosystemu bagiennego. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, nr 293, Konferencja 13, t. 2. s. 47-56.
- Strzałka L.** 1997. Kanalizacja ściekowa i oczyszczalnia ścieków w miejscowości Teresopol. Dokumentacja Techniczna – część technologiczna, UG Teresopol.
- Wasąg Z.** 2001. Wybrane problemy wiejskich oczyszczalni ścieków na przykładzie obiektu w Teresopolu. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 475. s. 173-178.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa. 2000. Urządzenie do odwadniania osadów, system Drimad Teknobag typ 12BCAK/BCAVPK.
- Procedura badawcza, 1991. Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin. Katalog IOŚ, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002. W sprawie komunalnych osadów ściekowych. Dz. U. Nr 134, poz. 1140.

WASTE MANAGEMENT IN A SEWAGE-TREATMENT PLANT OF THE SBR TYPE

Abstract. The studies were carried out in a mechanical-biological sewage-treatment plant of the SBR type (Sequential Biological Reactor) with flow capacity of 365 m³·d⁻¹. The sewage treatment technology applied results in the production of the following waste: excessive sludge, screenings and sand. The excessive sludge is used mainly for soil fertilizing, and a small amount of it is landfilled. Screenings and sand are landfilled only. It has been stated that the amount of sludge distinctly increases as the amount of sludge brought from septic tanks increases. The investigated sludge should be entirely used for natural purposes. The optimal method for disposing screenings and sand is the landfilling.

Key words: sewage-treatment plants, waste, disposal

Adres do korespondencji:

Zbigniew Wasag; e-mail: zbigniew.wasag@doplaty.gov.pl
Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa
Al. Jana Pawła II 70
00-175 Warszawa