

**ZOFIA SADECKA, SYLWIA MYSZOGRAJ,
MONIKA SUCHOWSKA-KISIELEWICZ***

ASPEKTY PRAWNE PRZYRODNICZEGO WYKORZYSTANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Streszczenie

Zagospodarowanie osadów ściekowych jest jednym z najważniejszych problemów krajowej gospodarki odpadami. Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych w Polsce (obok składowania) jest obecnie najprostszą i najtańszą metodą ich ostatecznego unieszkodliwiania. W artykule przedstawiono ogólne zasady gospodarowania osadami ściekowymi i możliwości ich praktycznego zastosowania na przykładzie oczyszczalni o RLM 2600.

Słowa kluczowe: osady ściekowe, przyrodnicze wykorzystanie, aspekty prawne

WPROWADZENIE

W procesach oczyszczania ścieków w oczyszczalniach powstają odpady, którymi są:

- skratki usuwane na kratkach,
- piasek usuwany w piaskownikach,
- oraz osady ściekowe: wstępne i wtórne odprowadzane kolejno z osadników wstępnych i osadników wtórnych.

Zgodnie z katalogiem odpadów [Dz.U.112 poz. 126], klasyfikowane są one w grupie 19 jako odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych. W grupie – odpady z oczyszczalni ścieków nie ujęte w innych grupach o kodzie 19 08 – skratki mają kod 19 08 01, zawartość piaskowników – 19 08 02, ustabilizowane komunalne osady ściekowe – 19 08 05.

Rodzaj, ilość i jakość tych odpadów zależy od przyjętej technologii oczyszczania ścieków oraz procesów przeróbki osadów zastosowanych w danej oczyszczalni.

Zagospodarowanie osadów ściekowych należy uznać za jeden z najbardziej poważnych do rozwiązania problemów nie tylko w gminnych oczyszczalniach

ścieków, ale także w krajowej gospodarce odpadami. Dane statystyczne GUS wykazują, że w polskich oczyszczalniach w 2009 r. (tab. 1) wytworzono 563,1 tys. ton suchej masy osadów.

Tab. 1. Ilości wytwarzanych i zagospodarowywanych osadów w 2009 r. w Polsce i woj. lubuskim

Tab. 1. The quantities of produced and developed sewage sludge in 2009 in Poland and the Lubuskie province.

Obszar	Osady wytworzone w ciągu roku								
	Ogółem	w tym							
		Stosowane				Składowane		Magazynowane czasowo	Inne
		Do rekultywacji terenów	W rolnictwie	Do uprawy roślin	Przekształcone termicznie	Razem	Na terenie zakładu		
w tys. ton suchej masy									
Osady ogółem									
Polska	908,1	164,7	166,1	24	50,4	181,4	128,6	98,1	223,4
Lubuskie	22,5	4,9	3,2	1,3	2,1	4,8	3,8	0,2	6,0
Osady z komunalnych oczyszczalni ścieków									
Polska	563,1	77,8	123,1	23,5	8,9	81,6	45,4	72,9	175,3
Lubuskie	19,4	4,0	3,2	1,3	-	4,8	3,8	0,2	5,9

Zagospodarowanie osadów przez składowanie wynosiło 14,5%, wykorzystanie osadów do rekultywacji terenów było na poziomie 13,8%, a w rolnictwie wykorzystywano 21,9% osadów. Metody termiczne stanowiły 1,6%, a w zagospodarowaniu osadów dominowały (31,1%) tzw. inne metody. Metody ostatecznego zagospodarowania osadów ściekowych w woj. lubuskim odbiegają od danych krajowych: 25% osadów składowano, 21% wykorzystywano do rekultywacji terenów, 23% osadów wykorzystywano w rolnictwie, w tym 7% pod uprawy roślin. Podobnie jak w kraju, na terenie województwa lubuskiego dominującym sposobem ostatecznego zagospodarowania osadów (30%) są tzw. inne metody.

W perspektywie do 2018 r. podstawowe cele w gospodarce komunalnymi osadami ściekowymi są następujące [KPGO 2010]:

- ograniczenie składowania osadów,
- zwiększenie ilości komunalnych osadów ściekowych przetwarzanych przed wprowadzeniem do środowiska oraz osadów przekształcanych metodami termicznymi,
- maksymalizacja stopnia wykorzystania substancji biogennych zawartych w osadach przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich wymogów dotyczących bezpieczeństwa sanitarnego i chemicznego.

Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych w Polsce jest obecnie najprostszą i najtańszą metodą ich ostatecznego unieszkodliwiania czyli zdeponowania w środowisku [Sadecka i Myszograj 2011].

PRZEPISY PRAWNE W GOSPODARCE OSADAMI ŚCIEKOWYMI

Szczególne zasady gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów zawarte są w Ustawie o odpadach z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. z 2010 r. nr 185, poz. 1243). Rozdz. 5 art. 43.1. powyższej ustawy podaje, że odzysk komunalnych osadów ściekowych polega na ich stosowaniu:

- 1) w rolnictwie, rozumianym jako uprawa wszystkich płodów rolnych wprowadzanych do obrotu handlowego, włączając w to uprawy przeznaczane do produkcji pasz,
- 2) do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne,
- 3) do dostosowania gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- 4) do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu,
- 5) do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz.

Zakazuje się stosowania komunalnych osadów ściekowych:

- na obszarach parków narodowych i rezerwatów przyrody;
- na terenach ochrony pośredniej stref ochronnych ujęć wody, o ile akt prawa miejscowego wydany na podstawie art. 58 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. nr 239, poz. 2019, z późn. zm.) nie stanowi inaczej;
- w pasie gruntu o szerokości 50 m bezpośrednio przylegającego do brzegów jezior i cieków;
- na terenach zalewowych, czasowo podtopionych i bagiennych;
- na terenach czasowo zamrożonych i pokrytych śniegiem;
- na gruntach o dużej przepuszczalności, stanowiących w szczególności piaski luźne i słabogliniaste oraz piaski gliniaste lekkie, jeżeli poziom wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 1,5 m poniżej powierzchni gruntu;
- na gruntach rolnych o spadku przekraczającym 10%;
- na obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych, o ile akt prawa miejscowego wydany na podstawie art. 58 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne, nie stanowi inaczej;
- na terenach objętych pozostałymi formami ochrony przyrody niewymienionymi w pkt 1, jeżeli osady ściekowe zostały wytworzone poza tymi terenami;

- na terenach położonych w odległości mniejszej niż 100 m od ujęcia wody, domu mieszkalnego lub zakładu produkcji żywności;
- na gruntach, na których rosną rośliny sadownicze i warzywa, z wyjątkiem drzew owocowych;
- na gruntach przeznaczonych pod uprawę roślin jagodowych i warzyw, których części jadalne bezpośrednio stykają się z ziemią i są spożywane w stanie surowym – w ciągu 18 miesięcy poprzedzających zbiory i w czasie zbiorów;
- na gruntach wykorzystywanych na pastwiska i łąki;
- na gruntach wykorzystywanych do upraw pod osłonami.

Komunalne osady ściekowe mogą być stosowane, jeżeli są ustabilizowane oraz przygotowane odpowiednio do celu i sposobu ich stosowania, w szczególności przez poddanie ich obróbce biologicznej, chemicznej, termicznej lub innemu procesowi, który obniża podatność komunalnych osadów ściekowych na zagniwanie i eliminuje zagrożenie dla środowiska lub zdrowia ludzi.

Osady ściekowe stosuje się w postaci płynnej, mazistej lub ziemistej. Warunkiem ich stosowania w postaci płynnej jest wprowadzenie do gruntu metodą iniekcji (wstrzykiwania) lub metodą natryskiwania, w tym hydroobsiewu, a w postaci mazistej i ziemistej jest ich równomierne rozprowadzenie na powierzchni gruntu i niezwłoczne z nim zmieszanie.

Odpowiedzialność za prawidłowe zastosowanie osadów ściekowych do w/w celów, spoczywa na wytwórcy tych osadów. Przed stosowaniem osady ściekowe oraz grunty, na których mają one być stosowane, powinny być poddane badaniom. Obowiązek wykonania badań oraz ustalenia dawek osadu, które można stosować na poszczególnych gruntach ciąży na wytwórcach osadów ściekowych.

W szczególnych przypadkach, gdy niemożliwe jest wykorzystanie osadów ściekowych zgodnie z opracowanym planem zagospodarowania konieczne jest ich magazynowanie.

Składowanie i magazynowanie odpadów (Rozdział 7. art. 63) jest możliwe jeżeli:

1. Magazynowanie odpadów może odbywać się na terenie, do którego posiadacz odpadów ma tytuł prawny.
2. Miejsce magazynowania odpadów nie wymaga wyznaczenia w trybie przepisów o zagospodarowaniu przestrzennym.
3. Odpady przeznaczone do odzysku lub unieszkodliwiania, z wyjątkiem składowania, mogą być magazynowane, jeżeli konieczność magazynowania wynika z procesów technologicznych lub organizacyjnych i nie przekracza terminów uzasadnionych zastosowaniem tych procesów, nie dłużej jednak niż przez okres 3 lat.

4. Odpady przeznaczone do składowania mogą być magazynowane jedynie w celu zebrania odpowiedniej ilości tych odpadów do transportu na składowisko odpadów, nie dłużej jednak niż przez okres 1 roku.

WARUNKI WYKORZYSTANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Badania osadów ściekowych metodami referencyjnymi przeprowadza się z częstotliwością zależną od obciążenia oczyszczalni ścieków, wyrażonego liczbą równoważnych mieszkańców (RLM) nie rzadziej niż:

- 1) raz na sześć miesięcy – przy RLM do 10 000;
- 2) raz na cztery miesiące – przy RLM powyżej 10 000 do 100 000;
- 3) raz na dwa miesiące – przy RLM ponad 100 000.

Próbkę osadów ściekowych, przeznaczonych do badań, uzyskuje się przez połączenie i dokładne zmieszanie próbek pobranych w tym samym czasie z różnych miejsc przeznaczonego do badań osadu ściekowego, przy czym liczba tych próbek wynosi co najmniej:

- 1) 10 – przy objętości osadu ściekowego do 50 m³;
- 2) 15 – przy objętości osadu ściekowego powyżej 50 m³ do 100 m³;
- 3) 30 – przy objętości osadu ściekowego powyżej 100 m³.

Badania osadów ściekowych obejmują ustalenie:

- pH;
- zawartości suchej masy – wyrażonej w procentach;
- zawartości substancji organicznej – wyrażonej w procentach s.m.;
- zawartości azotu ogólnego, w tym azotu amonowego - wyrażonej w procentach s.m.;
- zawartości fosforu ogólnego – wyrażonej w procentach s.m.;
- zawartości wapnia i magnezu – wyrażonej w procentach s.m.;
- zawartości metali ciężkich: ołowiu, kadmu, rtęci, niklu, cynku, miedzi i chromu – wyrażonej w mg/kg s.m.;
- obecności bakterii chorobotwórczych z rodzaju *Salmonella* w 100 g osadu;
- liczby żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris sp.*, *Trichuris sp.*, *Toxocara sp.* w kg s.m.

Badania gruntów, na których mają być stosowane osady ściekowe, obejmują ustalenie:

- pH;
- zawartości metali ciężkich: ołowiu, kadmu, rtęci, niklu, cynku, miedzi i chromu – wyrażonej w mg/kg s.m.

Badania gruntów wykonuje się każdorazowo przed zastosowaniem osadów ściekowych. Próbkę gruntu do badań uzyskuje się przez zmieszanie 25 próbek pobranych w punktach regularnie rozmieszczonych na powierzchni nieprzekraczającej 5 ha, o jednorodnej budowie i jednakowym użytkowaniu. Próbkę pobie-

ra się z głębokości 25 cm albo z maksymalnej możliwej głębokości nie mniejszej niż 10 cm, jeżeli powierzchniowa warstwa gleby jest mniejsza od 25 cm

Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 13 lipca 2010r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. nr 137, poz. 924), warunki jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu komunalnych osadów ściekowych do uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz są następujące:

- Zawartość metali ciężkich w osadach nie przekracza ilości podanych w tab. 2.
- Łączna liczba żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris sp.*, *Trichuris sp.*, *Toxocara sp.* w 1 kg s.m. osadów jest nie większa niż 300.
- Ilość metali ciężkich w wierzchniej warstwie gruntu (0-25 cm), na którym te osady mają być stosowane, nie przekracza wartości dopuszczalnych określonych w tabeli 3.
- Ich stosowanie nie powoduje pogorszenia jakości gleby, a w szczególności przekroczenia standardów jej jakości oraz standardów jakości ziemi, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 105 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.) oraz nie powoduje pogorszenia jakości wód powierzchniowych i podziemnych

Przy stosowaniu komunalnych osadów ściekowych na gruntach dawkę osadu ustala się oddzielnie dla każdej zbadanej objętości osadu ściekowego, na podstawie wyników badań reprezentatywnych próbek. Dopuszczalna dawka osadów ściekowych zależy od rodzaju gruntu, sposobu jego użytkowania, jakości osadu ściekowego i gleby oraz zapotrzebowania roślin na fosfor i azot.

Dopuszczalną dawkę osadów ściekowych ustala się w taki sposób, aby jej zastosowanie na danym gruncie nie spowodowało przekroczenia w wierzchniej warstwie gruntu (0-25 cm) wartości dopuszczalnych ilości metali ciężkich określonych w załącznikach do rozporządzenia (tab. 3).

Tab. 2. Dopuszczalna zawartość metali ciężkich w komunalnych osadach ściekowych (na podstawie załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych)

Tab. 2 Maximum permissible contents of heavy metals in municipal sewage sludge (based on Annex 1 to Regulation on municipal sewage sludge of the Minister of Environment)

Metale	Ilość metali ciężkich w mg/kg suchej masy osadu nie większa niż : przy stosowaniu komunalnych osadów ściekowych:		
	w rolnictwie oraz do rekultywacji gruntów na cele rolnicze	rekultywacja terenów na cele nie rolne	Cele pozostałe ^{*)}
Kadm	20	25	50
Miedź	1000	1200	2000
Nikiel	300	400	500
Ołów	750	1000	1500
Cynk	2500	3500	5000
Rtęć	16	20	25
Chrom	500	1000	2500

^{*)} przy dostosowywaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, do uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia i produkcji pasz

Tab. 3. Wartości dopuszczalne ilości metali ciężkich w warstwie gruntu (0-25 cm) przy stosowaniu osadów ściekowych do uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz (na podstawie załącznika nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska. w sprawie komunalnych osadów ściekowych)

Tab. 3. Limit values of heavy metals in soil (0-25 cm) in the application of sewage sludge to crops not designed for consumption or for animal feed (based on Annex 3 to Regulation on municipal sewage sludge of the Minister of Environment)

Metale	Wartość dopuszczalna ilości metali ciężkich w mg/kg s.m. gruntu nie większa niż:		
	przy gruntach:		
	lekkich	średnich	ciężkich
Kadm	3	4	5
Miedź	50	75	100
Nikiel	30	45	60
Ołów	50	75	100
Cynk	150	220	300
Rtęć	1	1,5	2
Chrom	100	150	200

Dopuszczalne dawki komunalnych osadów ściekowych, które mogą być stosowane w ciągu roku na jednostkę powierzchni gruntu, pod warunkiem przestrzegania dopuszczalnej zawartości metali ciężkich w osadach ściekowych, nie mogą przekraczać:

- Do rekultywacji terenów na cele nierolne oraz przy dostosowywaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz - 15 Mg s.m./ha/rok.
- Przy jednokrotnym w ciągu dwóch albo trzech lat stosowaniu komunalnych osadów ściekowych do rekultywacji terenów na cele nierolne oraz przy dostosowywaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz dopuszczalna dawka komunalnych osadów ściekowych może być skumulowana i nie może przekraczać odpowiednio 30 Mg s.m./ha/2lata i 45 Mg s.m./ha/3 lata.

CHARAKTERYSTYKA I WYKORZYSTANIE PRZYRODNICZE OSADÓW Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O RLM = 2600

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w woj. lubuskim i zaprojektowana jest na 2600 MR.

W części mechanicznej oczyszczalni ścieki przepływają przez kratę workową, a następnie trafiają do zbiornika retencyjnego. W zbiorniku, w wydzielonej części komory ścieki są wstępnie napowietrzane przy zastosowaniu 6 dyfuzorów grubo pęcherzykowych. Ze zbiornika ścieki są tłoczone do 12 zbiorników z osadem czynnym. Osad nadmierny ze zbiornika magazynowego jest tłoczony do 2 zbiorników stabilizacji tlenowej. Ustabilizowany osad jest zagęszczany w urządzeniu typu Draimad. Worki z odwodnionym osadem zbierane są obecnie w kontenerze, a następnie wywożone na składowisko. W tabeli 4 zestawiono wyniki badań dotyczące zawartości metali ciężkich w osadach ściekowych tej oczyszczalni.

Wyniki badań wykazują spadek zawartości wszystkich analizowanych metali ciężkich w osadach w porównaniu do danych z 2007r. (tab. 4). W zakresie zawartości metali ciężkich oraz stanu sanitarnego, osady z omawianej oczyszczalni ścieków zgodnie z wymaganiami określonymi w *Rozporządzeniu w sprawie komunalnych osadów ściekowych* mogą być stosowane: w rolnictwie oraz do rekultywacji gruntów na cele rolnicze, rekultywacji terenów na cele

nierolne oraz przy dostosowywaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, do uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia i produkcji pasz.

Tab. 4. Ilość metali ciężkich w osadach ściekowych z oczyszczalni ścieków
Tab. 4. The amount of heavy metals in sewage sludge from sewage treatment plants

Metale	Ilość metali ciężkich w mg/kg suchej masy osadu		
	04.2007	06.2007	11.2011
Ołów	17,4	107,0	57,6
Kadm	2,32	9,0	1,9
Rtęć	0,3	0,4	0,0
Nikiel	18,7	5,6	17,5
Cynk	722,0	792,0	267,3
Miedź	165,0	166,0	160,7
Chrom	17,2	53,4	15,8

Teren przeznaczony pod zagospodarowanie osadów to działka o powierzchni 2,1325 ha. Działka obejmuje grunty RV i RVI. Wyniki badań metodami referencyjnymi gruntów, na których mają być stosowane komunalne osady ściekowe przedstawiono w tabeli 5.

Tab. 5. Charakterystyka gruntu pod zagospodarowanie osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków o RLM=2600

Tab. 5. Characteristics of soil under development of sludge from sewage treatment plants on PE = 2600

Lp.	wskaźnik	jednostka	wartość
1.	pH	-	5,92
2.	Substancja organiczna	% s.m.	1,6
3.	Metale ciężkie:		
4.	Ołów	mg/kg s.m.	17,48
5.	Kadm		<0,01
6.	Rtęć		-
7.	Nikiel		3,09
8.	Cynk		21,81
9.	Miedź		1,62
10.	Chrom		5,37

Na podstawie przyjętej ilości produkowanych osadów ściekowych 40m³/m-c wyznaczono roczną objętość uwodnionych ustabilizowanych tlenowo osadów na poziomie 480 m³/rok. Po modernizacji oczyszczalni i zastosowaniu nowo-

czesnego systemu odwadniania oraz przy założeniu uwodnienia osadów $w=85\%$ objętość osadów wyniesie $32 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Po higienizacji dawką wapna $0,15 \text{ kgCaO /kg s.m. osadów}$ ostateczna masa osadów wyniesie $5,64 \text{ Mg s.m./rok}$.

Uwzględniając dane dotyczące zawartości metali ciężkich w osadach ściekowych (tab. 4) wyznaczone ilości metali ciężkich w rocznej produkcji osadów wyniosą:

Ołów	325,0 g/rok
Kadm	11,0 g/rok
Rtęć	0,0 g/rok
Nikiel	99,0 g/rok
Cynk	1507,0 g/rok
Miedź	906,0 g/rok
Chrom	89,0 g/rok.

Uwzględniając:

- dopuszczalne stężenia metali ciężkich w warstwie gruntu (0-25 cm) przy stosowaniu osadów ściekowych do uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz (na podstawie załącznika nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych) dla gruntów lekkich (tabela 3);
- zawartość metali ciężkich w gruncie działki (tabela 5);
- dopuszczalną zawartość metali ciężkich w komunalnych osadach ściekowych (na podstawie załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych) (tabela 2);
- dopuszczalną dawkę komunalnych osadów ściekowych, które mogą być stosowane w ciągu roku na jednostkę powierzchni gruntu, pod warunkiem przestrzegania dopuszczalnej zawartości metali ciężkich w komunalnych osadach ściekowych określonej w załączniku nr 1 do rozporządzenia, która nie może przekroczyć **15 Mg s.m./ha/rok**. do rekultywacji terenów na cele nierolne oraz przy dostosowywaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz;

ustalono, że:

- maksymalne dawki metali ciężkich możliwe do wprowadzenia do gruntu wyniosą:

Ołów	32,5 g/Mg s.m. gruntu
Kadm	3,0 g/Mg s.m. gruntu
Rtęć	1,0 g/Mg s.m. gruntu

Nikiel	27,0 g/Mg s.m. gruntu
Cynk	128,0 g/Mg s.m. gruntu
Miedź	48,0 g/Mg s.m. gruntu
Chrom	95,0 g/Mg s.m. gruntu;

W opisywanym przypadku żaden z metali ciężkich nie ogranicza wykorzystania osadów ściekowych do rekultywacji terenów na cele nierolne, ponieważ nie wystąpią przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali w gruncie. Na wybranym terenie można deponować osady ściekowe z oczyszczalni w dawce do 15 Mg s.m./ha/rok. Częstotliwość wywozu osadów z oczyszczalni na działkę uzależniona jest od możliwości magazynowania osadów na terenie oczyszczalni. Wywóz ustabilizowanych, odwodnionych i zhigienizowanych osadów może być realizowany 2 razy w roku z uwzględnieniem konieczności badań osadów raz na sześć miesięcy dla oczyszczalni obsługującej do 10000 RLM (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 13 lipca 2010r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych - § 5.1. p.2, art.1).

PODSUMOWANIE

Osady ściekowe są grupą odpadów, w stosunku do której opracowano przepisy określające szczegółowe zasady postępowania w związku z ich przeróbką, unieszkodliwianiem i zagospodarowaniem. *Ustawa o odpadach* oraz *Rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych* wskazują na możliwości i ograniczenia ich wykorzystania. Zakaz stosowania osadów ściekowych dotyczy przede wszystkim terenów objętych różnymi formami ochrony przyrody, terenów na których osady mogłyby wpływać na jakość wód gruntowych, gruntów przeznaczonych do produkcji roślin spożywanych przez człowieka i zwierzęta.

Osady ściekowe mogą być efektywnie stosowane w rekultywacji gruntów bezglebowych i gleb zdegradowanych, w nawożeniu, m.in. plantacji roślin energetycznych, roślinnego utrwalania gruntów bezglebowych narażonych na erozję wodną lub powietrzną, itp. Stosowanie osadów ściekowych pozwala na ograniczenie zużycia nawozów mineralnych, których efekty ekologiczne są znacznie mniej korzystne od nawozów organicznych [Siuta i Wasiak 2001].

Wykorzystanie glebotwórczego i nawozowego potencjału osadów ściekowych jest obecnie bardzo uzasadnione [Siuta 2000]. Jest to najprostszy i najtańszy sposób zagospodarowania osadów ściekowych. Podstawowym warunkiem jest spełnienie wymagań w zakresie zawartości metali ciężkich w osadach ściekowych i gruntach przeznaczonych do deponowania osadów. Integralne znaczenie ma również stan sanitarny osadów ściekowych. Jak wskazują dane literaturowe w przypadku ustabilizowanych i higienizowanych osadów ściekowych

z komunalnych oczyszczalni ścieków ograniczenia te występują niezwykle rzadko [Sadecka i Myszograj 2010].

Przedstawiony przykład małej oczyszczalni ścieków wykazuje, że zawartość metali ciężkich oraz stan sanitarny osadów nie ograniczają możliwości wykorzystania osadów ściekowych do rekultywacji terenów na cele nierolne oraz przy dostosowywaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz. W przypadku tej oczyszczalni ograniczeniem jest dawka do 15 Mg s.m./ha/rok podana w § 3.1 pkt.5 art.2 rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych.

LITERATURA

1. SADECKA Z., MYSZOGRAJ S., *Realizacja Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków na przykładzie wybranych gmin*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego - Inżynieria Środowiska, Nr 141 (21), 16-27, 2011
2. SADECKA Z., MYSZOGRAJ S., *Gospodarka ściekowo-osadowa w gminie wiejskiej*. Forum eksploatatora, Nr 3, 56-58, 2010
3. SIUTA J., *Sposoby i obiekty przyrodniczego użytkowania osadów ściekowych*. Przegląd Komunalny, dodatek branżowy – Kierunki zagospodarowania osadów ściekowych, Nr 1, 9-10, 2000
4. SIUTA J. WASIAK G., *Zasady wykorzystania osadów na cele nieprzemysłowe (przyrodnicze)*. Inżynieria ekologiczna, Nr 3, 13-4, 2001
5. *Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych*, Ministerstwo Ochrony Środowiska, 2005, aktualizacja 2010
6. *Rocznik Ochrona Środowiska*, GUS 2010
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2011 roku w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 137. poz. 924).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.112 poz. 126)
9. Uchwała Rady Ministrów z 24 grudnia 2010 r. w sprawie „Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014”. Monitor Polski. Nr 101, poz. 1183
10. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 628)

LEGAL ASPECTS OF THE SEWAGE SLUDGE NATURAL USE

S u m m a r y

Development of sewage sludge is one of the most important problems of the national waste management. Natural use of sewage sludge in Poland (next to the landfill) is currently the simplest and cheapest way to their final disposal. The article presents the general principles of sludge development and the possibility of practical application it on the example of waste water treatment plant on PE = 2600.

Key words: sewage sludge, natural utilization, legal aspects