

Sebastian Węclewski

Instytut Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski

PROGNOZA ZMIAN POSTĘPOWANIA Z OSADAMI ŚCIEKOWYMI W ŚWIETLE KRAJOWEGO PROGRAMU GOSPODARKI ODPADAMI

PROGNOSIS OF CHANGE IN SEWAGE SLUDGE UTILIZATION METHODS ACCORDANCE TO KPGO (POLISH WASTE MANAGEMENT PLANNING)

Słowa kluczowe: osady ściekowe, procesy unieszkodliwiania, utylizacja.

Streszczenie: W artykule przedstawiono prognozę zmian metod unieszkodliwiania osadów ściekowych w najbliższych latach, którą zawiera Krajowy Plan Gospodarki Odpadami. Dalszy rozwój metod zagospodarowania tych osadów w Polsce w dużej mierze zależy będzie od ich właściwości oraz warunków formalno-prawnych. Każda z metod będzie jednak napotykała na coraz większe trudności w zastosowaniu, co związane jest z tendencją do zaostrzania przepisów, określających górne granice ilości wnoszonych zanieczyszczeń. Rozwiązaniem problemu osadowego w przyszłości może być wprowadzanie i rozpowszechnienie alternatywnych metod unieszkodliwiania, które można byłoby prowadzić wraz z odzyskiem energii ze składników organicznych.

Key words: sewage sludge, treatment processes, utilization.

Summary: This article presents the prognosis for the coming years, concerning the changes in the neutralization methods of sewage sludges in accordance to Polish Waste Management Planning. The further evolution the methods for sewage sludge handling in Poland will depend on their quality and legal conditions. Each methods will however encounter more and more larger difficulties, what is connected with the tendency to tightening regulation and to lessen the upper limits of quantity brought pollution. Solution of sewage sludge problem, can be in future dissemination alternative methods neutralizing, with the recover of energy from the organic compounds in the sludge.

WSTĘP

W Polsce wytwarza się łącznie około 140 000 tys. Mg odpadów rocznie, z czego w sektorze komunalnym powstaje blisko 14 000 tys. Mg, pozostała ilość powstaje w sektorze gospodarczym. Ilość powstających osadów ściekowych zaliczanych do sektora komunalnego szacowana jest na blisko 360 tys. Mg rocznie w przeliczeniu na suchą

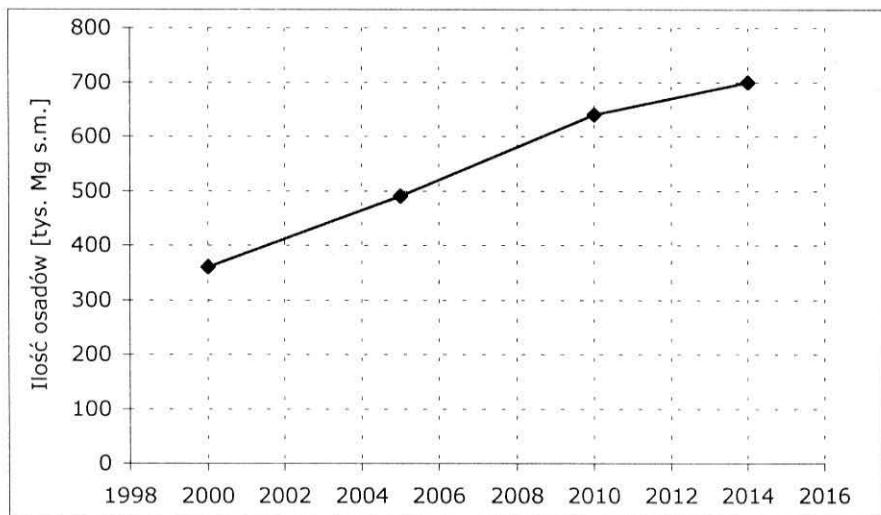
masę [GUS 2000, 2001]. Dane statystyczne ilości wytwarzanych osadów, sposobu postępowania z osadami w latach 2000-2001 przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Osady z oczyszczalni ścieków komunalnych w latach 2000-2001 i sposoby postępowania z nimi [GUS 2000, 2001]

Rok	Jednostka	Osady wytworzone w ciągu roku						
		ogółem	wykorzystanie na cele		kompostowanie	przekształcanie termiczne	składowanie	inne
			przemysłowe	rolnicze				
2000	Mg suchej masy	359 819	28 274	50 628	25 528	5 904	151 618	97 867
	%	100	7,8	14,1	7,1	1,6	42,1	27,2
2001	Mg suchej masy	397 216	24 220	49 302	27 591	6 937	198 630	90 536
	%	100	6,1	12,4	6,9	1,7	50,0	22,7

PROGNOZA ZMIAN W GOSPODARCE OSADOWEJ WEDŁUG KRAJOWEGO PLANU GOSPODARKI ODPADAMI (KPGO)

Prognozuje się, że w najbliższych latach będzie następował w miarę równy i systematyczny wzrost ilości osadów ściekowych z oczyszczalni komunalnych. Już za 10 lat, w roku 2014 przewidywany jest dwukrotny przyrost masy osadu w stosunku do roku 2000 [Monitor Polski, 2003], co przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Prognoza zmian masy osadów komunalnych w najbliższych latach [Monitor Polski, 2003]

Podstawowe cele do osiągnięcia w gospodarce osadami ściekowymi powinny wg autorów KPGO obejmować takie zadania jak:

- zwiększenie stopnia kontroli obrotu osadami ściekowymi w celu maksymalnego bezpieczeństwa zdrowotnego i środowiskowego,
- zwiększenie stopnia przetworzenia komunalnych osadów ściekowych,
- maksymalizacja stopnia wykorzystania substancji biogenych zawartych w osadach przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich wymogów bezpieczeństwa sanitarnego i chemicznego.

Kierunki zagospodarowania osadów ściekowych, jakie wymienia się w KPGO można podzielić zasadniczo na: przyrodnicze wykorzystanie, kompostowanie, przekształcanie termiczne, składowanie i wykorzystanie na cele przemysłowe. W obrębie tych sposobów postępowania z osadami przewidywane są w najbliższych latach pewne zmiany:

a) **Przyrodnicze wykorzystanie.** Zgodnie z art. 43 ust. 1. ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach [DzU nr 61, poz. 628] osady można stosować:

- w rolnictwie, rozumianym jako uprawa wszystkich płodów rolnych wprowadzanych do obrotu handlowego, włączając w to uprawy przeznaczane do produkcji pasz,
- do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne,
- do dostosowania 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.

Należy przyjąć, że bezpośrednie wykorzystanie ustabilizowanych osadów komunalnych nie zmieni się do roku 2010. Czynnikiem, które nie pozwolą na wzrost ilości osadów wykorzystanych przyrodniczo w rolnictwie, będzie wzrost kontroli obrotu osadami, a także dalsze rozpoznanie zanieczyszczeń znajdujących się w osadach. Z tych też względów zakłada się, że w roku 2015 ilość osadów wykorzystywanych na te cele może zmniejszyć się do poziomu poniżej 12% całej wytwarzanej masy. Jednocześnie zmaleje wykorzystanie przyrodnicze niekompostowanych osadów ściekowych z 17% do 14%.

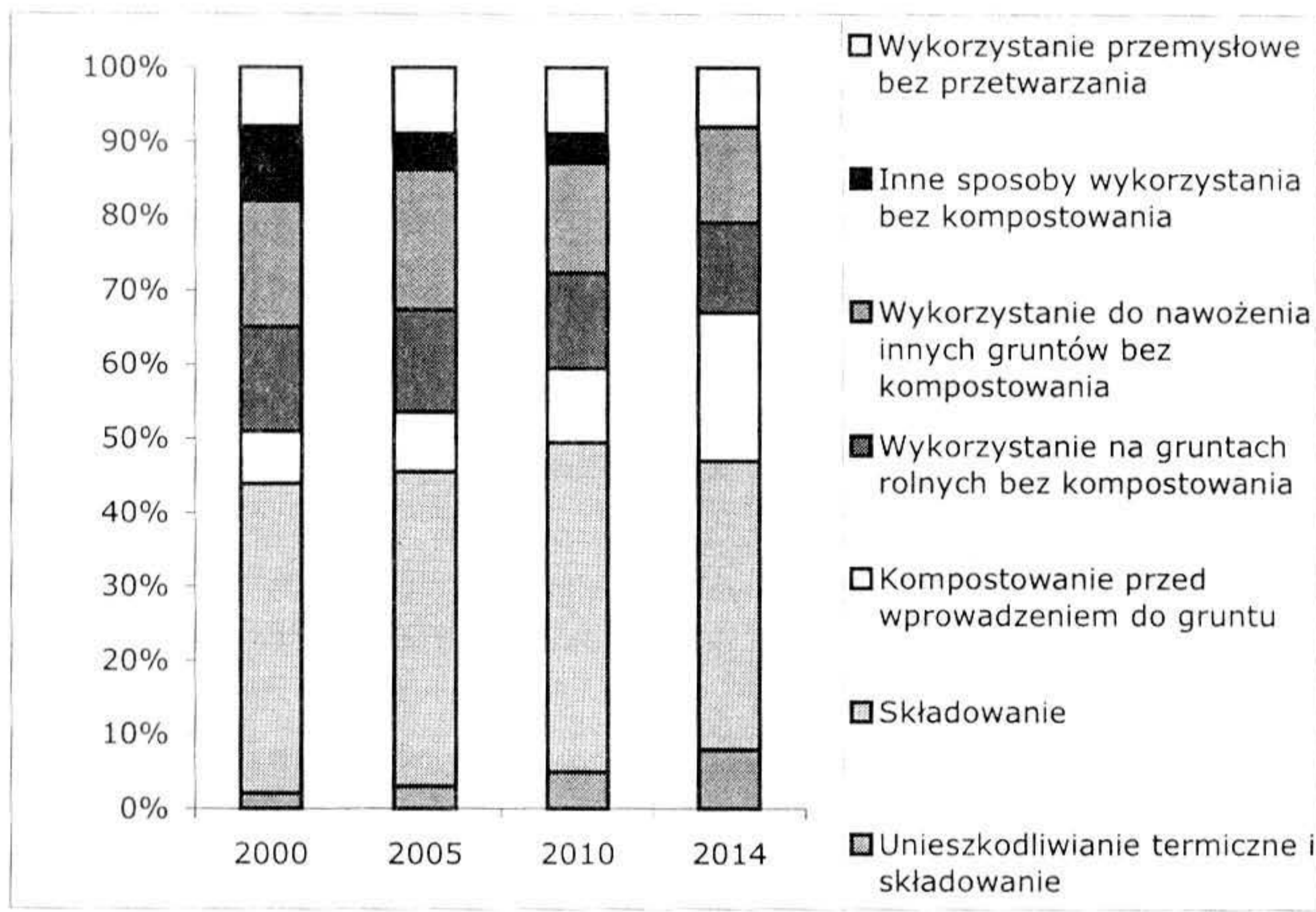
b) **Kompostowanie** będzie preferowanym kierunkiem postępowania z osadami ściekowymi, szczególnie ze względu na fakt, że zmieszanie osadów z innymi bioodpadami lub ziemią znacząco wpływa na modyfikację składu chemicznego. Kierunek ten powinien być preferowany w oczyszczalniach posiadających powiązania z zakładami kompostowania odpadów komunalnych oraz z zakładami wytwarzającymi znaczne ilości odpadów organicznych (kora, trociny, itp.). Zakłada się, że ilość kompostowanych osadów może wzrosnąć do 20% ich całkowitej masy wytwarzania w kraju.

c) **Termiczne przekształcanie.** Należy się spodziewać wzrostu ilości osadów unieszkodliwianych termicznie. Z obecnego poziomu 1,6% nastąpi wzrost do 5% w roku 2010 i do 8% w roku 2014. Instalacje do termicznego unieszkodliwiania osadów obsługiwać powinny oczyszczalnie zlokalizowane w dużych w aglomeracjach.

d) **Składowanie.** Zagospodarowanie osadów poprzez składowanie, mimo że jest to kierunek niepreferowany, będzie dominować ilościowo. Spodziewany spadek ilości

osadów kierowanych na składowiska będzie kształtować się na poziomie 42-45%, w roku 2014 przewiduje się spadek do 39%.

e) **Wykorzystanie na cele przemysłowe.** Ilość osadów wykorzystanych przemysłowo nie będzie ulegać znaczącym zmianom.



Rys. 2. Zmiany w strukturze postępowania z komunalnymi osadami ściekowymi [Monitor Polski, 2003]

Poza bilansami ilościowymi osadów Krajowy Plan Gospodarki Odpadami przedstawia bardzo ogólnie program działań w zakresie problematyki osadowej na lata 2004-2014.

W programie wyróżniono 3 kierunki działań:

1. **Działania prawne.** W pierwszym okresie nie przewiduje się zmian prawnych, ewentualne późniejsze działania uzależnione będą od zmian w prawodawstwie UE.

2. **Monitoring i inspekcja.** Podstawowe badania osadów wykonywane obecnie przez oczyszczalnie powinny być rozszerzone o monitoring jakości osadów na zawartość związków organicznych. Monitoring taki powinien zostać wsparty przez program badań wstępnych, który ustalałby zawartość wybranych związków organicznych w komunalnych osadach ściekowych (PCB, WWA, AOX, itp.) w wytypowanych oczyszczalniach. W dalszym czasie (lata 2010-2014) działania monitoringowe sprowadzałyby się do analiz skuteczności wprowadzanych ewentualnie instrumentów prawnych.

3. **Inwestycje.** Zwiększenie poziomu kompostowania i termicznego przekształcania osadów będzie wymagać kojarzenia ze sobą inwestycji zagospodarowania odpadów komunalnych z inwestycjami w gospodarce osadami. Do roku 2010 niezbędne będzie wybudowanie blisko 20 zakładów kompostowania osadów ściekowych o średniej dobowej przepustowości od 4 do 5 Mg s.m. osadów. Pozwoli to na objęcie kompostowaniem około 32 000 Mg s.m. osadów w ciągu roku. W kolejnych latach, do roku 2014 kontynuacja programu rozbudowy kompostowni spowodowałaby powstanie kolejnych 50 małych obiektów. Pozwoliłoby to na osiągnięcie wskaźnika kompostowanych osadów na poziomie 20%, tj. około 143 000 Mg s.m. W tym czasie realizowany byłby program budowy instalacji termicznego przekształcania osadów w wybranych aglomeracjach powyżej 100 000 LRM.

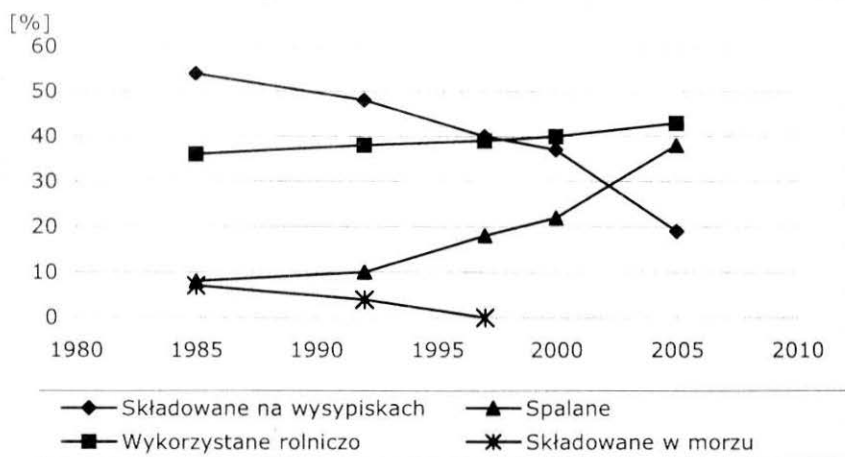
PODSUMOWANIE

Wyraźny przyrost masy osadów, w ilościach założonych w KPGO, jest nieunikniony. Będzie on następował do momentu, kiedy powstaną w Polsce instalacje oczyszczania ścieków obsługujące wszystkich wytwarzających ścieki. Sprawą otwartą pozostają jednak prognozy zmian w sposobach unieszkodliwiania osadów.

Porównując przewidywane w Polsce zmiany z obserwowanymi i prognozowanymi w krajach UE (rys. 3), w pewnych działaniach widać znaczące różnice. W Polsce w dalszym ciągu znaczenie będzie mieć składowanie osadów (około 50-40% powstającej masy), podczas gdy w UE już w roku 2005 może osiągnąć poziom 20%. Dużą wagę w UE przykładana się do termicznego unieszkodliwiania osadów (blisko 40% wytwarzanej masy), w Polsce natomiast ta metoda w dalszym ciągu będzie mieć marginalne znaczenie. Porównywalne są natomiast ilości osadów wykorzystywanych przyrodniczo. W omawianym KPGO nie wspomina się jednak o możliwości pojawienia się i rozwoju innych metod unieszkodliwiania osadów, poza opisywanymi.

Dalszy rozwój metod zagospodarowania osadów w Polsce w dużej mierze zależeć będzie od właściwości samych osadów oraz warunków formalno-prawnych. Każda z metod będzie jednak napotykała na coraz większe trudności w zastosowaniu, co związane jest z tendencją do zaostrzania przepisów, szczególnie tych, które określają górne granice ilości wnoszonych do środowiska zanieczyszczeń.

Składowanie osadów w świetle Dyrektywy Rady 1999/31/EC w sprawie składowania odpadów, zgodnie z którą należy znacznie zredukować ilość odpadów biodegradowalnych, będzie niemal niemożliwe. Przepis ten wymusza szukanie innych sposobów postępowania z osadami, zastępujących składowanie [Wielgosiński, 2002]. Również rygorystycznym regulacjom (Dyrektywa 2000/76/EC) podlega emisja zanieczyszczeń ze spalania osadów jako metody ich termicznego unieszkodliwiania. Utrzymanie emisji zanieczyszczeń ze spalania na wymaganym niskim poziomie istotnie podnosi koszty budowy i eksploatacji instalacji, co czyni całą metodę bardzo drogą. Z tego zapewne względu nie planuje się spalania osadów w większej skali w Polsce.



Rys. 3. Obserwowane i prognozowane zmiany sposobu postępowania z osadami w krajach EU (dane z roku 1999) [Werther, Ogada, 1999]

Wykorzystanie osadów w celach przyrodniczych, do nawożenia i użyźniania gruntów, produkcji kompostu czy rekultywacji gruntów, może być ograniczone ze względu na brak dużych powierzchni terenu przeznaczonych na ten cel, a także z uwagi na zawartość zanieczyszczeń w osadach. Przyrodnicze wykorzystanie osadów może być dodatkowo utrudnione po planowanych zmianach uregulowań prawnych Dyrektywy 1986/278/EEC w kierunku zaostrzenia norm dotyczących dopuszczalnej zawartości metali ciężkich w glebie, osadach ściekowych przeznaczonych do stosowania w rolnictwie oraz dopuszczalnej ilości metali wprowadzanych do gleb [Wielgościński, 2002; Zarzycki i Wielgościński, 2002]. Skalę tych zmian prezentuje tabela 1, w której porównano obecnie obowiązujące przepisy regulujące rolnicze wykorzystanie osadów w Polsce, z planowanymi zmianami w przepisach UE, a które notabene będą obowiązywać w Polsce

O powodzeniu przedstawionych metod unieszkodliwiania osadów w dużej mierze decydować będzie jakość produkowanych osadów, w tym wypadku ilość zanieczyszczeń, jakie zawierają. Aby wytwarzane osady miały wymaganą jakość, rozwiązań trzeba szukać w technologiach oczyszczania ścieków lub wręcz powodować podniesienie jakości dopływających do oczyszczalni ścieków.

Innym rozwiązaniem problemu osadowego w przyszłości może być wprowadzanie i rozpowszechnienie metod alternatywnych unieszkodliwiania, które można byłoby stosować wraz z odzyskiem energii ze składników organicznych. Takie postępowanie może przynieść wymierne korzyści ekonomiczne oraz ekologiczne. Odzysk energii podczas utylizacji pozwoli na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych instalacji unieszkodliwiania osadów. Niektóre z technologii utylizacji z jednoczesnym odzyskiem energii znalazły już szerokie zastosowanie w praktyce (np. produkcja biogazu podczas fermentacji, spalanie i współspalanie), wiele jest w trakcie badań rozwojowych (np.

zgazowanie, piroliza, technologie OFS – Oil From Sludge, mokre spalanie) [Węclewski, 2003).

Tab. 2. Planowane zmiany uregulowań prawnych w zakresie dopuszczalnej zawartości metali ciężkich w osadach przeznaczonych do stosowania w rolnictwie

Metal	Dopuszczalna ilość metali ciężkich w osadach przeznaczonych do stosowania w rolnictwie			
	zgodnie z Rozp. MŚ z 1 sierpnia 2002 w sprawie komunalnych osadów ściekowych, DzU nr 134, poz. 1140.	według planowanych zmian Dyrektywy 1986/278/EEC w kolejnych latach		
		2005	2015	2025
	mg/kg s.m.			
Kadm – Cd	10	10	5	2
Miedź – Cu	800	1000	800	600
Nikiel – Ni	100	300	200	100
Ołów – Pb	500	750	500	200
Cynk – Zn	2500	2500	2000	1500
Rtęć – Hg	5	10	5	2
Chrom – Cr	500	1000	800	600

Wykorzystując energię z osadów w procesach ich unieszkodliwiania można uzyskać znaczący efekt ekologiczny, nie tylko w odniesieniu do samych osadów, ale także w znaczeniu globalnym. Postępowanie takie jest zgodne ze strategią rozwoju zrównoważonego, bowiem z jednej strony stosujemy technologie bezodpadowe lub małoodpadowe wykorzystania osadów, z drugiej wykorzystujemy jednocześnie osady jako niekonwencjonalne źródło energii, zmniejszając m.in. zużycie surowców kopalnych.

Literatura

- Uchwała nr 219 Rady Ministrów z 29.10.2002 w sprawie krajowego planu gospodarki odpadami. Monitor Polski, nr 11, 28.02.2003 r.
- Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, DzU nr 61, poz. 628.
- Główny Urząd Statystyczny. Ochrona Środowiska 2000.
- Główny Urząd Statystyczny. Ochrona Środowiska 2001.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 1 sierpnia 2002 w sprawie komunalnych osadów ściekowych, DzU nr 134, poz. 1140.
- WERTHER J., OGADA T., 1999: Sewage Sludge Combustion. Progress in Energy and Combustion Science. Vol. 25, 55-116.
- WĘCLEWSKI S., 2003: Osady ściekowe – alternatywne źródło energii odnawialnej. Natura, Zeszyt 9, Wyd. PTPNoZ, Zielona Góra, 327-336.

- WIELGOSIŃSKI G., 2002: Oczekiwane zmiany regulacji prawnych. Przegląd Komunalny 1(24), s. 49-50.
- ZARZYCKI R., WIELGOSIŃSKI G., 2002: Osady ściekowe w Unii Europejskiej. Przegląd Komunalny 1(24), s. 36-37.