

MAGDALENA GAWRON *

**WYKORZYSTANIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH
DO REKULTYWACJI TERENÓW ZDEGRADOWANYCH
NA TLE USTALEŃ PLANISTYCZNYCH
I UWARUNKOWAŃ PRAWNYCH**

Słowa kluczowe: osady ściekowe, rekultywacja, tereny zdegradowane

Streszczenie

Osady ściekowe wykazują dużą wartość glebotwórczą i nawozową. Analizując właściwości osadów ściekowych należy mieć na uwadze ich ostateczne zagospodarowanie. Duże obciążenie osadów metalami ciężkimi i skażeniami biologicznymi stawia obecnie zasadniczą barierę w ich rolniczym wykorzystaniu. W pracy przedstawiono plusy i minusy stosowania osadów ściekowych w rekultywacji gruntów zdegradowanych i zdewastowanych, wynikające zarówno z obowiązujących uwarunkowań prawnych, ale także właściwości i charakteru osadów ściekowych wytwarzanych w Polsce.

Wstęp

W zależności od rodzaju oczyszczanych ścieków wyodrębnia się osady z oczyszczalni ścieków komunalnych, a także przemysłowych. Szacuje się, że objętość powstających osadów ściekowych stanowi około 2% oczyszczanych ścieków i zawiera ponad połowę ładunku zanieczyszczeń dopływających wraz ze ściekami do oczyszczalni [KPGO 2003]. Komunalne osady ściekowe są produktem ubocznym oczyszczania ścieków komunalnych. Nie są one, wbrew sugestii płynącej z nazwy, odpadami komunalnymi. Są odpadami innymi niż komunalne, z tym że ich nazwa uzasadniona jest tym, że pierwotnym źródłem osadów są ścieki komunalne lub ścieki o składzie zbliżonym do składu ścieków komunalnych. Skład komunalnych osadów ściekowych jest zmienny i zależy przede wszystkim od rodzaju oczyszczanych ścieków, sposobu ich oczyszczania oraz technologii ich przeróbki. Rodzaj doprowadzanych ścieków, a także ich charakter ma decydujący wpływ na jakość powstających osadów i dalszy

* Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu; Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska

sposób ich zagospodarowania. Właściwe zagospodarowanie osadów ściekowych należy uznać za integralną część procesu oczyszczania ścieków.

W Polsce zgodnie z danymi GUS [2006] ilość wytworzonych osadów ściekowych w 2005 roku przekroczyła 1,1 mln ton suchej masy. W tym komunalne oczyszczalnie ścieków wytwarzały ponad 486 tys. ton suchej masy osadów – jest to wartość o 26% większa w stosunku do roku 2000. Odzwierciedla to doskonale wzrost ilości oczyszczalni ścieków komunalnych, który nastąpił w tym okresie. Jednocześnie wytworzono 638 tys. ton osadów przemysłowych. Prognozuje się, że w najbliższych latach w Polsce będzie następował systematyczny wzrost ilości osadów ściekowych. Według tych prognoz, w 2015 roku przewidywany jest dwukrotny przyrost masy osadu w stosunku do roku 2000. Porównując prognozowaną ilość osadów ściekowych z ilością wytworzoną w 2000 roku należy stwierdzić, że w roku 2015 nastąpi wzrost ogólnej ilości osadów wymagających zagospodarowania o około 62% [KPOŚK 2003]. Duże obciążenie osadów ściekowych metalami ciężkimi i skażeniami biologicznymi stanowi zasadniczą barierę w ich rolniczym wykorzystaniu. Zaobserwować można również tendencje do zaostrzania przepisów prawnych, określających górne granice ilości wnoszonych zanieczyszczeń do środowiska oraz naciski ze strony opinii społecznej. Począwszy od projektów całkowitego zakazu rolniczego wykorzystania odpadów na przykładzie Szwajcarii, do znacznego ograniczenia ich stosowania; m.in. w Niemczech, Austrii czy Szwecji, próbuje się minimalizować szkodliwe oddziaływanie odpadów na środowisko poprzez zmniejszenie spektrum ich przyrodniczego wykorzystania. Należy podejmować jednak realizację programów przyrodniczego zagospodarowania osadów ściekowych poza rolnictwem, na gruntach wymagających rekultywacji i porekultuacyjnego zagospodarowania, w stosunku do których przepisy prawne są łagodniejsze. Z jednej strony takie wykorzystanie osadów ściekowych może przyczynić się do efektywnej rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych. Z drugiej strony może stanowić jeden z najtańszych i najprostszych sposobów ich skutecznego wykorzystania, nie wpływając niekorzystnie na środowisko naturalne.

Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych

Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych oznacza zarówno zagospodarowanie osadów do celów rolniczych, jak również nierolniczych – do których zaliczyć należy wykorzystanie osadów do rekultywacji terenów zdegradowanych. Bogate spektrum przyrodniczego wykorzystania osadów ściekowych jest właściwe z gospodarczego i ekologicznego punktu widzenia. Pozwala ono m.in.

na właściwe wykorzystanie nawozowych i glebotwórczych właściwości osadów ściekowych.

Biorąc pod uwagę działania prowadzone w krajach UE, jak i coraz szersze wykorzystanie osadów ściekowych w Polsce, pod pojęciem przyrodniczego użytkowania osadów ściekowych można wyróżnić m. in.:

- rolnicze użytkowanie,
- nawozowe wykorzystanie,
- rekultywację terenów zdegradowanych i zdewastowanych,
- roślinne utrwalanie powierzchni narażonych na procesy erozyjne,
- melioracyjne użyźnianie gleb mało urodzajnych,
- produkcję kompostu roślinnego lub osadowego dla wyżej wymienionych celów.

Zgodnie z analizą przedstawioną w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych [KPOŚK 2003] do sposobów zagospodarowania osadów ściekowych pochodzących z ankietowanych na potrzeby programu oczyszczalni ścieków zaliczono:

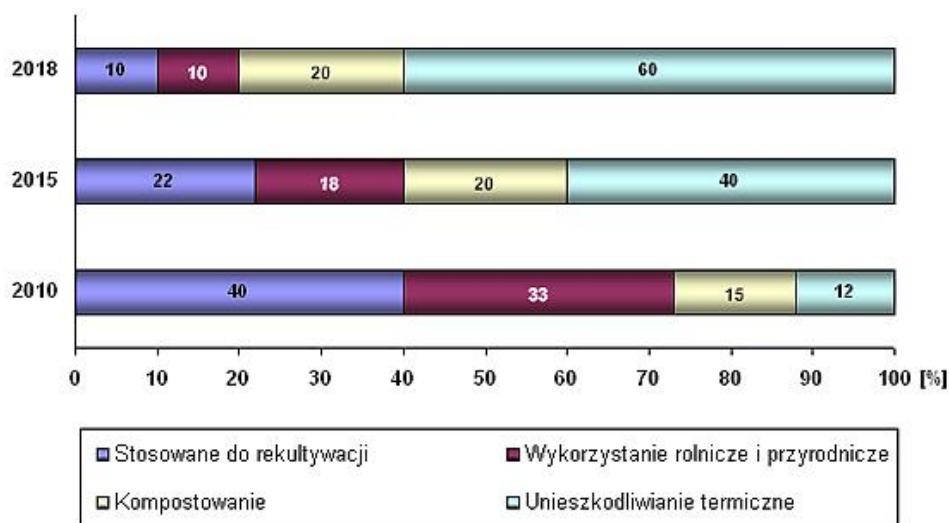
- nawożenie gleb w rolnictwie,
- rekultywację terenów przemysłowych, składowisk odpadów, kształtowanie terenów krajobrazu miejskiego oraz terenów oczyszczalni,
- produkcję mieszanek osadowych, kompostu i roślin (wierzba, trzcina, trawy, słoma itp.),
- składowanie na składowiskach odpadów komunalnych,
- magazynowanie na terenie oczyszczalni, w tym w stawach i lagunach,
- wywóz do innej oczyszczalni oraz spalanie.

Zasady i warunki przyrodniczego wykorzystania osadów ściekowych w Polsce określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 roku w sprawie komunalnych osadów ściekowych [Dz.U. Nr 134, poz. 1140]. W myśl ww. rozporządzenia osady powstające w komunalnych oczyszczalniach ścieków mogą być wykorzystywane gospodarczo, m.in. do rekultywacji gruntów na cele rolne i na cele nierolne. Rozporządzenie dodatkowo precyzuje warunki jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu osadów ściekowych, dawki osadów ściekowych, które można stosować na gruntach oraz zakres, częstotliwość i metody referencyjne badań komunalnych osadów ściekowych i gruntów, na których miałyby być stosowane.

W Krajowym Planie Gospodarki Odpadami [KPGO 2003] preferowanym kierunkiem postępowania w celu zagospodarowania osadów ściekowych jest kompostowanie, często z dodatkiem innych odpadów, ziemi lub roślin, które przyczyniają się do modyfikacji składu chemicznego osadów. Powinno ono poprzedzać wykorzystanie osadów ściekowych do rekultywacji składowisk i terenów poprzemysłowych o wysokim stopniu zanieczyszczenia oraz konser-

wacji miejskich terenów zielonych. Założono, że kierunek przygotowujący osady do rekultywacji, powinien być preferowany w oczyszczalniach posiadających powiązania z zakładami kompostowania odpadów komunalnych i z zakładami wytwarzającymi znaczne ilości odpadów organicznych (zakłady wytwarzające korę, trociny).

Przewidziano także, że w związku z wdrożeniem dyrektywy osadowej w Polsce, stworzone będą warunki do przejścia kontroli nad obrotem komunalnymi osadami ściekowymi oraz nastąpi dalsze rozpoznanie zawartości zanieczyszczeń organicznych w osadach. Stąd też założono, że do roku 2014 [KPGO 2003] bezpośrednie wykorzystanie osadów komunalnych w rolnictwie zmaleje do 12% ich wytworzonej masy, wykorzystywanych w rekultywacji będzie natomiast 14% osadów. Z danych tych wynika, że do nawożenia i użyźniania gruntów w 2014 roku używanych będzie 26% osadów bez kompostowania oraz 20% osadów po procesie kompostowania, co daje 46% osadów przyrodniczo wykorzystywanych. Biorąc pod uwagę zagadnienia techniczne i inwestycyjne w perspektywie 2010 r. w gospodarce osadami dominować będą raczej metody stosowane dotychczas na szeroką skalę (rekultywacja, wykorzystanie rolnicze i przyrodnicze). Nowa strategia zawarta w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami 2010 przewiduje do 2018 r. stałe zmniejszanie ilości osadów wprowadzanych bezpośrednio do gruntu na korzyść osadów przekształcanych termicznie (rys. 1).



Rys. 1. Strategia w gospodarce osadami ściekowymi wg założeń aktualizacji KPGO [KPGO 2006, 2010]

Osady ściekowe w rekultywacji terenów zdegradowanych

Rekultywacja gruntów polega na nadaniu lub przywróceniu zdegradowanym i zdewastowanym gruntom rolnym, leśnym lub gruntom bezglebowym wartości użytkowych lub przyrodniczych. Wykorzystanie osadów ściekowych w tym procesie może przyczynić się do poprawienia fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych właściwości tych obszarów oraz do odtworzenia pokrywy glebowej i roślinnej.

Ekologiczno-użytkowa (agroekologiczna) wartość gleby ukształtowanej z zastosowaniem osadów ściekowych zależy od [Siuta 1998]:

- glebotwórczych właściwości (zwięzłości, chemizmu) rekultywowanego gruntu,
- ilości i jakości zastosowanego osadu ściekowego na jednostkę powierzchni – głównie masy organicznej i składników nawozowych,
- zawartości w osadzie toksycznych metali ciężkich i chorobotwórczych organizmów,
- poprawności wykonania prac rekultywacyjnych.

Osady ściekowe wykorzystywane w procesie rekultywacji gruntów powinny:

- spełniać normy na zawartość metali ciężkich (Pb, Cd, Hg, Ni, Zn, Cu, Cr), obecność bakterii chorobotwórczych z rodzaju *Salmonella* oraz pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp., *Toxocara* sp.,
- być ustabilizowane i przejść proces higienizacji,
- być odwodnione do stopnia, który umożliwi przyjętą metodę transportu i rozprowadzania,
- być wprowadzane do gruntu tylko poprzez metodę wstrzykiwania lub metodę natryskiwania, w tym hydroobsiewu – gdy występują w postaci płynnej,
- być rozprowadzone równomiernie na powierzchni gruntu i niezwłocznie z nim wymieszane gdy występują w postaci mazistej lub ziemistej,
- być w stanie, który utrudni przemieszczanie się szkodliwych substancji w nich zawartych do wprowadzanego gruntu,
- być stosowane w odpowiednich dawkach, zależnych od przyjętego sposobu rekultywacji.

Podjęcie decyzji o zastosowaniu osadów ściekowych do rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych wymaga przeprowadzenia analizy szeregu uwarunkowań determinujących ten wybór. Do najważniejszych z nich należą:

- opracowywanie szczegółowej koncepcji zagospodarowywania osadów ściekowych dostosowanej do charakteru rekultywowanego obszaru, określenie odpowiedniej dawki, postaci i sposobu dostarczania i rozprowadzania osa-

dów ściekowych na przyjętym obszarze, zgodnych z obowiązującymi wytycznymi prawnymi,

- analiza właściwości fizycznych, chemicznych, mikrobiologicznych i parazytologicznych osadów ściekowych wykorzystywanych w przyjętym sposobie zagospodarowania,
- analiza ekonomiczna i oddziaływania na środowisko oraz analiza akceptacji społecznej dla przyjętego sposobu zagospodarowania osadów ściekowych.

Według danych GUS [2006], w 2005 roku do rekultywacji terenów wykorzystano 24,8% osadów ściekowych pochodzących z komunalnych oczyszczalni ścieków i 32,0% osadów ściekowych pochodzących z oczyszczalni przemysłowych. Należy zwrócić uwagę, że od kilkunastu lat osady ściekowe stosowane są do rekultywacji składowisk odpadów. Wzrasta procent osadów ściekowych wykorzystywanych do rekultywacji nieużytków, niwelacji terenów, rekultywacji składowisk przemysłowych czy hałd. Poza sposobem rozprowadzania warstwy osadów odwodnionych na powierzchni rekultywowanego gruntu w coraz większym zakresie stosowana jest metoda hydroobsiewu. Polega ona na wysokodynamicznym nanoszeniu kompozycji siewnych, środków użyźniających oraz substancji antyerozyjnych na terenach jałowych lub zdegradowanych. Metodę hydroobsiewu stosuje się m.in. przy zadrzewianiu skarp obwodnic, autostrad oraz składowisk odpadów poprzemysłowych [Siuta 1998].

Rozwiązanie problemu właściwego zagospodarowania osadów ściekowych jest tak samo istotne, jak efektywne i zgodne z prawem rozwiązanie problemu oczyszczania ścieków. Wykorzystanie osadów ściekowych do rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych może stanowić jedną ze skuteczniejszych i gospodarczo uzasadnionych metod rozwiązania tego problemu.

Literatura

1. GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY. *Ochrona Środowiska 2006*. Warszawa 2006
2. KRAJOWY PLAN GOSPODARKI ODPADAMI. *Uchwała Rady Ministrów nr 219 z dnia 29 października 2002 r. w sprawie krajowego planu gospodarki odpadami*. M.P.03.11.159 z dnia 28 lutego 2003 r.
3. KRAJOWY PLAN GOSPODARKI ODPADAMI 2010. *Załącznik do uchwały nr 233 Rady Ministrów z dnia 29 grudnia 2006 r.*
4. KRAJOWY PROGRAM OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH. Ministerstwo Środowiska 2003
5. ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych. Dz.U. Nr 134, poz. 1140

6. SIUTA J.: *Warunki i sposoby przyrodniczego użytkowania osadów ściekowych*. Materiały Międzynarodowego Seminarium Szkoleniowego pt. Podstawy oraz praktyka przeróbki i zagospodarowania osadów. Kraków 1998

**SEWAGE SLUDGE UTILISATION FOR RECLAMATION
OF DEGRADED AREAS AGAINST A BACKGROUND
OF THE RESEARCH CARRIED OUT
AND LEGAL CONDITIONS**

Key words: sewage sludge, reclamation, degraded areas

S u m m a r y

Sewage sludge show large value for soil forming and fertilisation. Analysing the sewage sludge proprieties, one should take into consideration its final farm implementation. A large content of heavy metals and biological contamination in sewage sludge is at present a major barrier for their agricultural utilisation. The pluses and minuses of its application for the reclamation of degraded and devastated soils as a consequence of both the valid legal conditions as well as the properties and character of sewage sludge produced in Poland are presented in the paper.

Publikacja finansowana z projektu pt. „Drugi program stypendialny dla doktorantów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu”. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego oraz budżet państwa w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego. Środki Europejskiego Funduszu Społecznego stanowią 75% wartości projektu, natomiast środki budżetu państwa wynoszą 25%.