


Scenariusze różnych kierunków wykorzystania osadów ściekowych w Polsce w istniejącym stanie prawnym oraz w następstwie możliwych zmian legislacji UE

Prof. dr hab. inż. Tomasz Stuczyński

Identyfikacja problemów



- brak kompleksowego systemu gospodarki osadami
- brak jednoznacznych definicji: „przeróbki osadów”, „stabilizacji osadów”
- zbyt ogólne wymagania dotyczące wskazania sposobu zagospodarowania osadów ściekowych w operacie wodno-prawnym
- niewystarczająca ilość instalacji do końcowego unieszkodliwiania osadów ściekowych

SKALA ZJAWISKA



ROCZNA ILOŚĆ OSADÓW WYTWARZANYCH W OCZYSZCZALNIACH KOMUNALNYCH

556 000 Mg s.m./rok (KPGO 2022)

w tym na terenie województwa śląskiego:

ok 63 000 Mg s.m./rok (WPGO 2022)

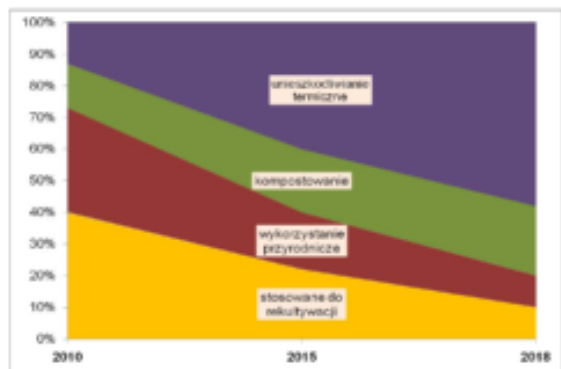
Sposoby postępowania z osadami ściekowymi w 2014r. wg KPGO 2022



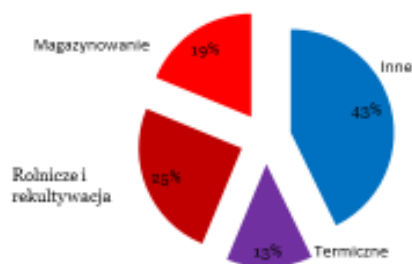
- Stosowanie w rolnictwie 19 %
- Rekultywacja terenu 4%
- Przekształcenie termiczne 15%
- Uprawy roślin (kompost) 8%
- Składowanie 6%
- Magazynowanie 40%

Niepewność danych i prognoz dotyczących osadów

Prognoza zmian struktury wykorzystania osadów ściekowych w Polsce do roku 2018 (dane Krajowego Programu Gospodarki Odpadami 2010)



Ilość osadów ściekowych zagospodarowanych w 2013 roku - dane GUS ogółem wytworzonych - 540 292,0 Mg s.m./rok



Wartość biologiczna osadów

- Skład mineralny i organiczny osadów z komunalnych oczyszczalni ścieków jest zbliżony do glebowej substancji organicznej, zwanej próchnicą .
- Przywracanie glebie składników zgromadzonych w osadach ściekowych jest właściwe nie tylko z gospodarczego punktu widzenia, lecz także niezbędne do zachowania i odtwarzania ekologicznej równowagi.
- Wykorzystanie osadów ściekowych w rolnictwie i rekultywacji jest ciągle najbardziej racjonalnym kierunkiem zagospodarowania – tak z ekonomicznego i przyrodniczego punktu widzenia.

Osady nie spełniające kryteriów wg badań własnych 3953 próbki.



Salmonella

Pasożyty

Metale

9%

0,50%

2%

Profil industrioziemu wytworzonego z żużli hutniczych w procesie rekultywacji z wykorzystaniem osadów ściekowych – d. Huta Waryński

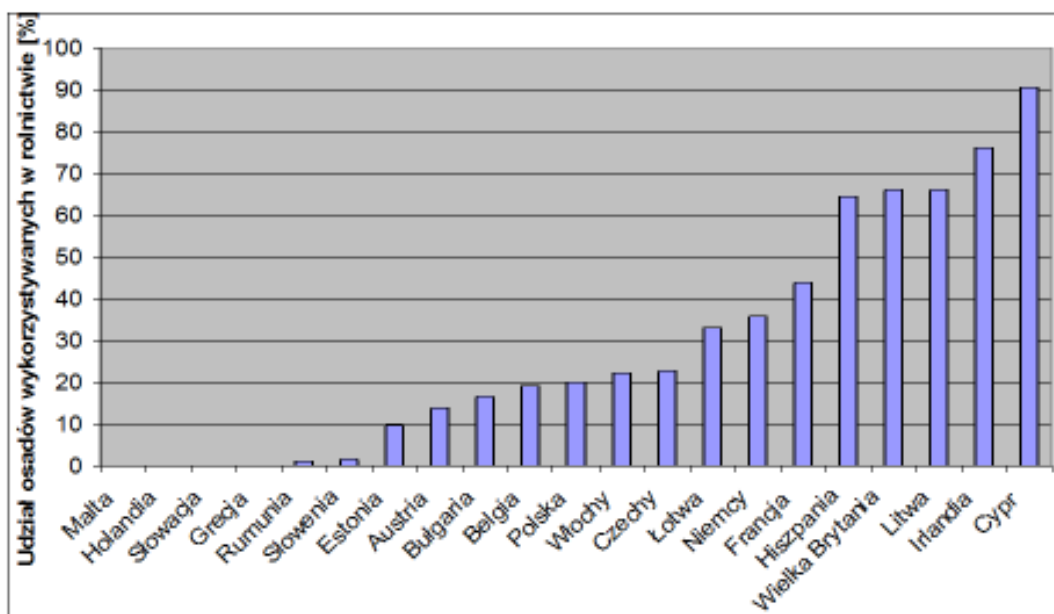




**Profil gleby technogennej
wytworzonej ze skały
płonnej – Virginia USA
19 lat po rekultywacji
zastosowaniem osadów
ściekowych**

Źródło: W.L. Daniels

Udział osadów wykorzystywanych w rolnictwie w stosunku do całkowitej ich produkcji w różnych krajach Europy – wartości przeciętne z lat 2003-2007 (Eurostat, 2009)



Konieczne pilne działania w obszarze gospodarki osadowej



- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (DzU z 2015 r., poz. 1277).
- Rozporządzenie wprowadziło zakaz składowania wysokokalorycznych odpadów (powyżej 6000 kJ/kg s.m.) o kodach 19 08 05, 19 08 12, 19 08 14, 19 12 12 oraz z grupy 20.
- Przepis wymusza zwiększenie ilości spalanych odpadów w tym osadów ściekowych i odpadów komunalnych, z których może zostać wytworzona energia elektryczna i ciepło.
- Wyzwaniem jest zagospodarowanie wysokokalorycznej frakcji - szczególnie w regionach, w których nie działają spalarnie odpadów.

Strategia dla osadów ?



- W 2014 r zespół prof. Januarego Bienia wykonał ekspertyzę, która będzie stanowić materiał bazowy do opracowania strategii postępowania z komunalnymi osadami ściekowymi na lata 2014-2020".
- Autorzy dokumentu zwracają uwagę na problem zagospodarowania osadów od stycznia 2016 r.
- Ich zdaniem, jedynymi możliwościami końcowego zagospodarowania nieprzetworzonych osadów stają się obecnie termiczne przekształcanie lub przyrodnicze wykorzystanie.
- Prace nad dokumentem zostały zakończone w grudniu 2014 r., jednak obecnie nie wiadomo, na jakim etapie jest przygotowywana strategia i czy w ogóle powstanie.
- Próbę uporządkowania sytuacji osadowej w Polsce podjęła także Izba Gospodarcza „Wodociągi Polskie”, wydając publikację „Modelowe rozwiązania w gospodarce osadowej”. IGWP nie zgadza się ze wszystkimi tezami strategii przygotowanej przez zespół prof. Bienia.
- – *W opracowaniu tym stawia się na metody termiczne (spalanie i suszenie), które są najdroższe. IGWP uważa natomiast, że część strumienia osadowego niezanieczyszczona metalami ciężkimi powinna trafiać do gleby (bezpośrednio lub poprzez kompostowanie).*

Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2022 (MP Poz. 2016)

W zakresie gospodarki KOŚ przyjęto następujące cele:

- 1) całkowite zaniechanie składowania KOŚ;
- 2) zwiększenie ilości KOŚ przetwarzanych przed wprowadzeniem do środowiska oraz ilości KOŚ poddanych termicznemu przekształcaniu;
- 3) dążenie do maksymalizacji stopnia wykorzystania substancji biogenych zawartych w osadach przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich wymogów dotyczących bezpieczeństwa sanitarnego, chemicznego oraz środowiskowego.

KPGO – kierunki działania w sprawie KOŚ

- aktualizacja KPOŚK przez odniesienie się do przeróbki KOŚ, które nie uzyskały jeszcze statusu odpadów i przygotowania do ich późniejszego zagospodarowania zgodnie z przepisami o odpadach;
- dążenie do ujednoczenia sposobu zbierania informacji na temat KOŚ;
- na etapie budowy lub modernizacji oczyszczalni ścieków należy precyzyjnie określać kierunek ostatecznego zagospodarowania KOŚ oraz projektować odpowiednie instalacje służące przeróbce KOŚ w celu uzyskania pożądanych właściwości, pozwalających na bezpieczne dla środowiska ich zagospodarowanie
- podejmowanie inicjatyw na rzecz opracowywania rozwiązań regionalnych na poziomie wojewódzkim w celu wypracowania dostosowanych do potrzeb sposobów postępowania z KOŚ - WFOŚiGW, urzędów marszałkowskich, operatorów oczyszczalni;
- racjonalne zagospodarowywanie produktów termicznego przekształcania osadów, w szczególności składowanie popiołów uzyskanych po spaleniu KOŚ w sposób umożliwiający odzysk fosforu;
- rozstrzygnięcie, kiedy osady stanowią integralną część ścieków, poddawaną procesom przeróbki w ramach ciągu technologicznego w oczyszczalni, a kiedy osady stają się odpadami, to jest kiedy mogą zostać zaklasyfikowane jako odpady o odpowiednim kodzie i być przetwarzane w rozumieniu przepisów o odpadach.

Założone cele do roku 2022

- Całkowite zaniechanie składowania komunalnych osadów ściekowych.
- Zwiększenie masy komunalnych osadów ściekowych przekształcanych metodami termicznymi (w tym: współspalanie, oraz produkcja paliwa alternatywnego)
- Maksymalizacja stopnia wykorzystania substancji biogenych zawartych w osadach (przy spełnieniu wszystkich wymogów dotyczących bezpieczeństwa sanitarnego, chemicznego oraz środowiskowego).

Tezy wskazujące drogę do modelowego rozwiązania

- Za bardzo racjonalny należy uznać model, w którym duże oczyszczalnie pełnią rolę obiektów regionalnych obsługujących mniejsze oczyszczalnie zlokalizowane w pobliżu.
- Nowoczesna gospodarka osadami ściekowymi powinna zachęcać do tworzenia zakładów kojarzących potrzeby w większej skali. Nie jest uzasadnione wyposażanie wszystkich oczyszczalni w drogie instalacje, np. nie ma potrzeby odwadniania osadu w przypadku kiedy zostanie on poddany beztlenowej stabilizacji w innym zakładzie.
- Logistyka dużych obiektów znacznie efektywniej wykorzysta potencjał osadów ściekowych

Właściwa kolejność podejmowania działań

Punktem wyjścia w planowaniu gospodarki osadami ściekowymi powinna być:

1. Informacja o realnych możliwościach zagospodarowania osadów na danym terenie,
2. dopiero potem dobranie ścieżki technologicznej, tzn. urządzeń, procesów, a także rozwiązań logistycznych, umożliwiającym skorzystanie z wybranej metody.

Osad ściekowy to PROBLEM ?

- duże ilości wytwarzanego osadu
- uciążliwość odorowa
- uwodnienie
- zawartość metali ciężkich
- występowanie patogenów

Pozytywne postrzeżenie osadów ściekowych

- Z punktu widzenia mieszkańców jest to wynik bytowania człowieka
- Z punktu widzenia oczyszczalni jest to efekt prowadzenia działalności gospodarczej
- Pozytywne cechy osadu ściekowego to:
 - wartość energetyczna
 - wartość biologiczna

Wartość energetyczna

- Potencjał energetyczny frakcji organicznej zawartej w osadach ściekowych wynosi ok. 5-10 MJ/m³, co odpowiada 1,4 - 2,8 kWh/m³
- Wartość opałowa (kaloryczność) granulatu to 11-13 MJ/kg
- opłacalność budowy oczyszczalni z instalacją do produkcji biogazu zaczyna się już od wielkości ok. 17 tys. RLM
- Obecnie za najbardziej efektywne wykorzystanie energii z biogazu uważa się proces skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej w procesie kogeneracji

Problemem są zaszłości:



- Brak, przez lata, działań w kierunku wdrażania rozwiązań służących zagospodarowaniu osadów ściekowych Problemem było składowanie osadów ściekowych na składowisku
- Problemem było i jest brak właściwego ustabilizowania osadów ściekowych
- Problemem było i jest rolnicze wykorzystanie osadów ściekowych niedostatecznie ustabilizowanych

Czyli jakie kierunki zagospodarowania osadów ściekowych w perspektywie



- suszenie i współspalanie
- kompostowanie i przygotowanie do rolniczego zagospodarowania
- rekultywacja

Małe oczyszczalnie



- Bezwzględnie stabilizacja osadu w ramach procesu technologicznego

i dalej

- Przetarg i przekazywanie do dalszego odzysku innym podmiotom
- współpraca z większymi oczyszczalniami

jest to w pełni ekonomicznie uzasadnione działanie

Duże oczyszczalnie



- Przy dużej ilości osadów wytwarzanych wydaje się uzasadnione rozważenie wykonania własnych inwestycji, docelowe rozwiązanie procesu energetycznego przetwarzania osadów
- Nie powinien do być jednak kierunek z góry zakładany, bez dokładnej analizy innych możliwości oraz ich kosztów.

Funkcjonujące w Polsce monospalarnie

wg KPGO 2022

lp	Położenie/miasto	Nominalna wydajność tys. Mg s.m./rok
1	Warszawa – Oczyszczalnia Ścieków „Czajka”	62,2
2	Kraków – Oczyszczalnia Ścieków „Płaszów”	23
3	Łódź – Grupowa Oczyszczalnia Ścieków	21
4	Gdańsk – Oczyszczalnia Ścieków „Wschód”	14
5	Gdynia – Grupowa Oczyszczalnia Ścieków „Dębogórze”	9
6	Bydgoszcz – Oczyszczalnia Ścieków „Fordon”	7,8
7	Szczecin – Oczyszczalnia Ścieków „Pomorzany”	6
8	Zielona Góra – Oczyszczalnia Ścieków „Łączka”	6,4
9	Kielce – Oczyszczalnia Ścieków „Sitkówka”	6,2
10	Olsztyn – Oczyszczalnia Ścieków „Lyna”	3,2
11	Łomża – Łomżyńska Oczyszczalnia Ścieków	1,5
RAZEM		160,3

Istniejące instalacje do odzysku osadów ściekowych na terenie województwa śląskiego Źródło danych: WPGO 2022

- Instalacje termiczne:

ilość instalacji	Moce przerobowe	Przerób 2014r.	Stosowane procesy
2	157 540 Mg/rok	1 581,32 Mg	R1, D10

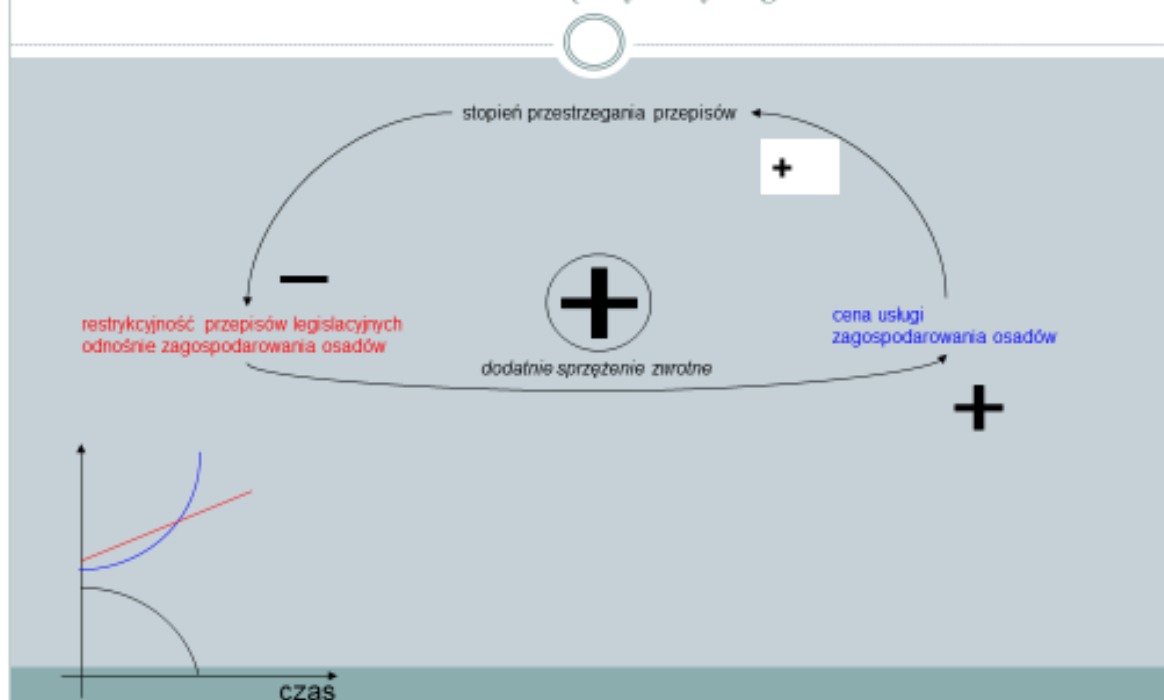
- Pozostałe instalacje

ilość instalacji	Moce przerobowe	Przerób 2014r.	Stosowane procesy
17	1 267 870 Mg/rok	210 509,49 Mg	R3, D8

Problemy bezpośredniego wykorzystania osadów w rolnictwie i rekultywacji

- Odory – negatywny odbiór społeczny
- Powszechne przekonanie o szkodliwości osadów dla środowiska
- Kryteria typowania obszarów do rolniczego stosowania: niska gęstość zaludnienia, przeciętna powierzchnia gospodarstw większa od średniej, gleby wolne od zanieczyszczeń
- Brak odpowiedniej dokumentacji dotyczącej miejsc i dawek, analiz gleb – przejrzystość gospodarki
- Brak działań edukacyjnych i demonstracyjnych sektora komunalnego – prezentujące osady jako zasób a nie odpad
- Znikomy udział sektora komunalnego w legislacji

Wzrost restrykcji prawa krajowego? Konieczność stawiania większych wymagań odbiorcom



Istotne unormowania prawne - bariery

- **USTAWA** z dnia 14 grudnia 2012 r.
o odpadach

Zasada bliskości

Art. 20.3. Zakazuje się:

- 1) stosowania komunalnych osadów ściekowych, poza obszarem województwa, na którym zostały wytworzone.

i dalej ustawa o odpadach

- **Art. 3. 1.** Ilekroć w ustawie jest mowa o:

28) stosowaniu komunalnych osadów ściekowych – rozumie się przez to rozprowadzanie komunalnych osadów ściekowych na powierzchni ziemi lub wprowadzanie ich do gleby;

**ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 6 lutego 2015 r.
w sprawie komunalnych osadów ściekowych**



Ograniczenia jakościowe:

metale ciężkie, bakterie z rodzaju Salmonella, żywe jaja pasożytów, pH gleby

Ograniczenia ilościowe:

9Mg/ha/3 lata w rolnictwie – bariera techniczna w aplikacji
45Mg/ha/3 lata rekultywacja terenów nierolnych

Ograniczenia czasowe:

Wprowadzenie do gruntu następnego dnia po dostawie - bariera techniczna

**ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 11 maja 2015 r.
w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami**



- Do rekultywacji biologicznej zamkniętych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych i zwałowisk skał płonnych pochodzących z górnictwa węgla kamiennego lub ich części (tak zwanej okrywy rekultywacyjnej), przy czym grubość warstwy stosowanych odpadów powinna być uzależniona od planowanych obsiewów lub nasadzeń.
- W odniesieniu do osadów ściekowych stosuje się art. 96 ustawy o odpadach.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów

- Dopuszcza wykorzystanie osadów ściekowych do wykonywania okrywy rekultywacyjnej (biologicznej) składowisk odpadów
- Komunalne osady ściekowe wykorzystywane do wykonywania okrywy rekultywacyjnej nie mogą przekraczać warunków dla komunalnych osadów ściekowych, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 96 ustawy o odpadach dla stosowania komunalnych osadów ściekowych

Ustawowa definicja odzysku

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz. U. z 2013 r. poz.21 z późn. zm.
- Art. 3. 1. 14) odzysk - rozumie się przez to jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce;

Produkt z odpadów



- Z treści przepisów ustawy o odpadach wywieść można, że aby dany materiał można było traktować jako produkt, powinien on spełniać wymagania jakościowe ustanowione dla jego bezpośredniego wykorzystania w określonym celu, a jego wykorzystanie nie może stanowić zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi. Jednakże przepisy ustalające parametry jakościowe dla produktów wytworzonych z odpadów zawierają przepisy odrębne.

Źródło: POŚ online Jerzy Janusz 255355

Cel: dostarczenie materiału glebotwórczego w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych (przemysłowych i miejskich)

Parametry jakościowe chroniące środowisko oraz zdrowie człowieka: standardy jakości gleby i jakości ziemi

Szacuje się, że zapotrzebowanie na materiał glebowy potrzebny do rekultywacji gruntów zdegradowanych i zdewastowanych wynosi około 200-300 mln ton

Utrata statusu odpadów – ustawa o odpadach



Art. 14. 1. Określone rodzaje odpadów przestają być odpadami, jeżeli na skutek poddania ich odzyskowi, w tym recyklingowi, spełniają:

1) łącznie następujące warunki:

- a) przedmiot lub substancja są powszechnie stosowane do konkretnych celów,
 - b) istnieje rynek takich przedmiotów lub substancji lub popyt na nie,
 - c) dany przedmiot lub substancja spełniają wymagania techniczne dla zastosowania do konkretnych celów oraz wymagania określone w przepisach i w normach mających zastosowanie do produktu,
 - d) zastosowanie przedmiotu lub substancji nie prowadzi do negatywnych skutków dla życia, zdrowia ludzi lub środowiska;
- 2) wymagania określone przez przepisy Unii Europejskiej.

Przepisy Unii Europejskiej – komentarz W. Radecki

- W piśmiennictwie zwrócono uwagę, że oprócz kryteriów określonych w art. 14. 1. ppkt 1 u.o. dodatkowo muszą być spełnione wymagania określone w odpowiednich przepisach Unii Europejskiej. Przyjmuje je Komisja Europejska zgodnie z tzw. procedurą regulacyjną połączoną z kontrolą.
- W sytuacji gdy nie ustalono kryteriów na szczeblu wspólnotowym w ramach - procedury regulacyjnej, państwa członkowskie mogą decydować odrębnie w każdym przypadku, czy dany odpad przestał nim być. Nie można takich kryteriów ustanowić w drodze aktu generalnego. W sytuacji braku kryteriów wspólnotowych każda sprawa może być rozpatrywana indywidualnie przy wydawaniu stosownych decyzji administracyjnych, np. pozwolenia zintegrowanego czy innej decyzji dotyczącej gospodarowania odpadami

Źródło: W Radecki. *Ustawa o odpadach, Komentarz Wyd. III*

Biocarbohumus – jako substrat glebowy (materiał glebotwórczy) – przykład wytwarzania produktu z osadu ściekowego.

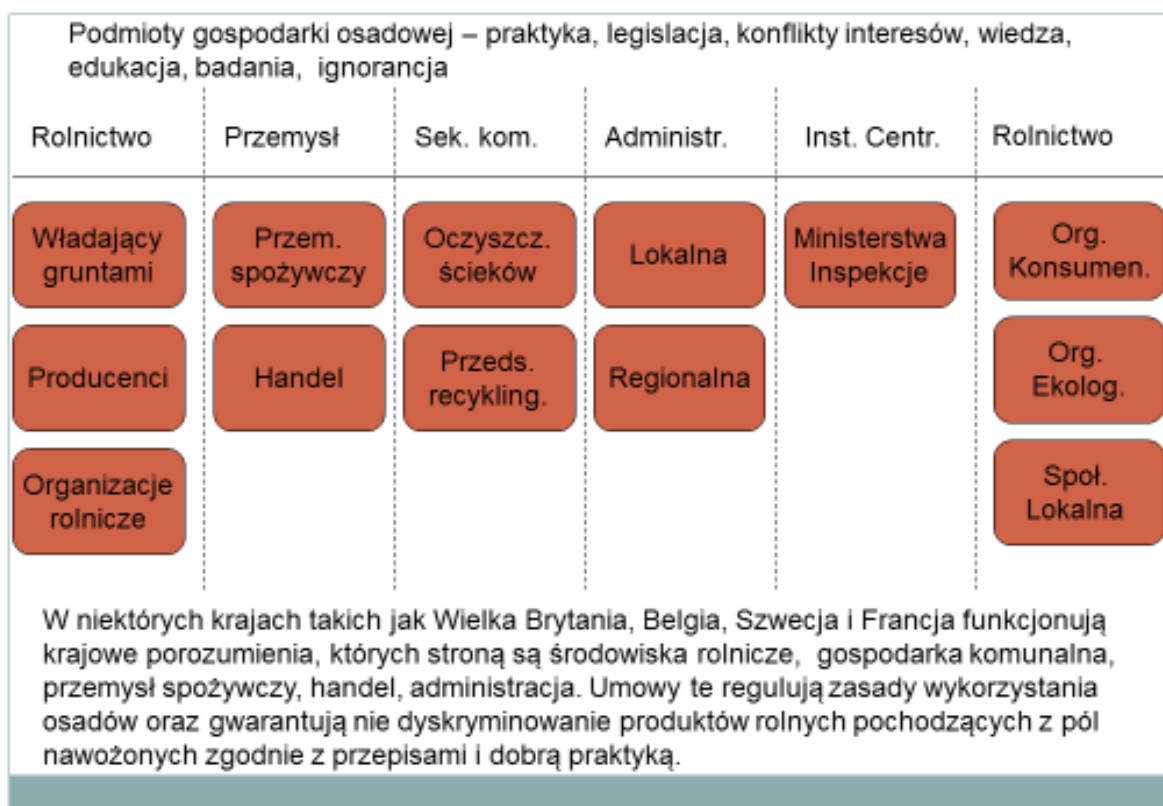
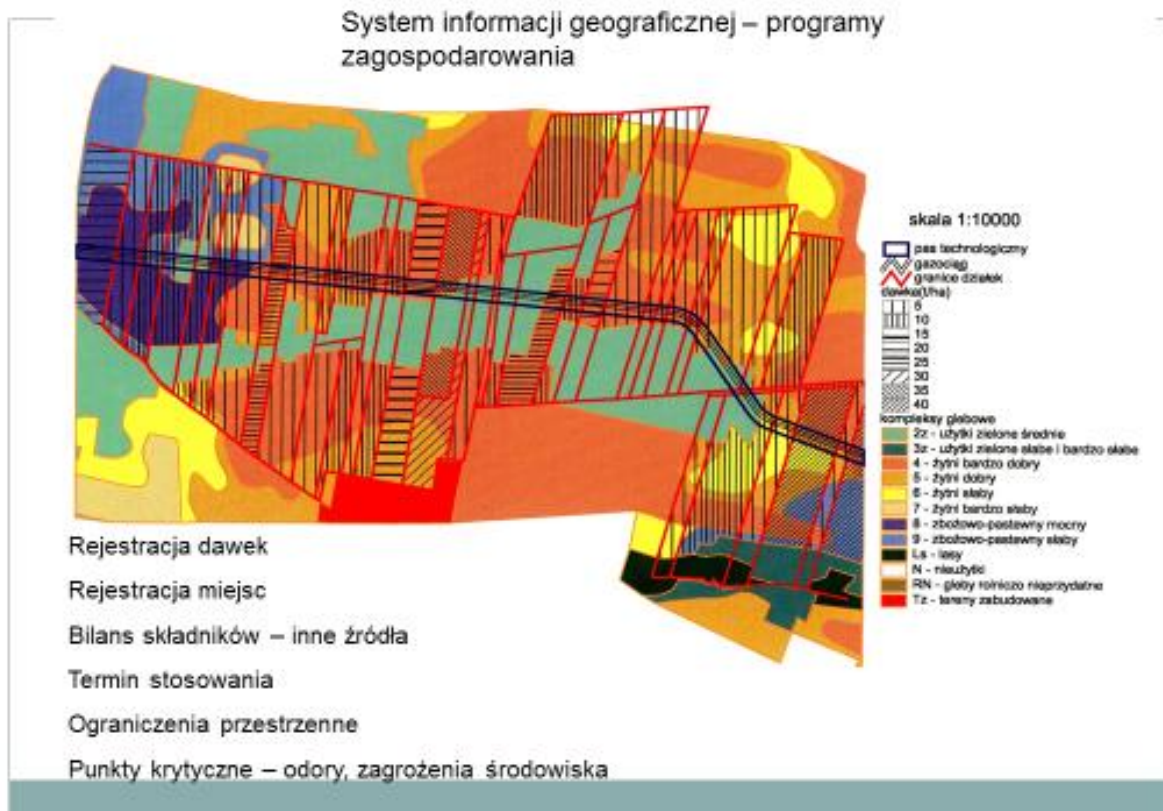
- Powstaje jako produkt w instalacji do przetwarzania odpadów, w oparciu o decyzję zezwolenie Marszałka Województwa Śląskiego na przetwarzanie i odzysk odpadów
- Materiał wsadowy:
 - osady ściekowe spełniające warunki rozporządzenia do 35%
 - Carbohumus do 30%
 - kamień łamany frakcja 0-31,5 mm do 20%
 - Popioły lotne dozowane do mieszalnika z silosów a pozostałe materiały dozowane są do podajnika talerzowego w odpowiednich proporcjach za pomocą ładowarki po czym transportowane są przenośnikiem taśmowym do mieszalnika EIRICH.
- W wyniku procesu przetwarzania powstaje substrat glebowy o właściwościach i funkcjach zbliżonych do materiałów glebowych pochodzenia naturalnego i spełniających te same standardy jakości.
- Uziarnienie materiału jest zmienne i zależne od pochodzenia komponentów – ze względu na duży udział kamienia łamanego i carobhumusu, a tym samym łupków ilastych skład granulometryczny odpowiada najczęściej – piaskom gliniastym, glinom od lekkiej do ciężkiej, często z dużym udziałem pyłu.

Instalacja mobilna do wytwarzania Biocarbohumusu



Profil gleby industrioziemnej inicjalnej wytworzonej z substratu Biocarbohumus – Makoszowy





Prace Komisji Europejskiej w kierunku nowej dyrektywy – Raport 2009



- **Raport na temat rozwiązań i skutków przyrodniczego wykorzystania osadów ściekowych**
- **Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land Consultation Report on Options and Impacts**

Kształtowanie prawa w różnych krajach UE a praktyka wykorzystania osadów

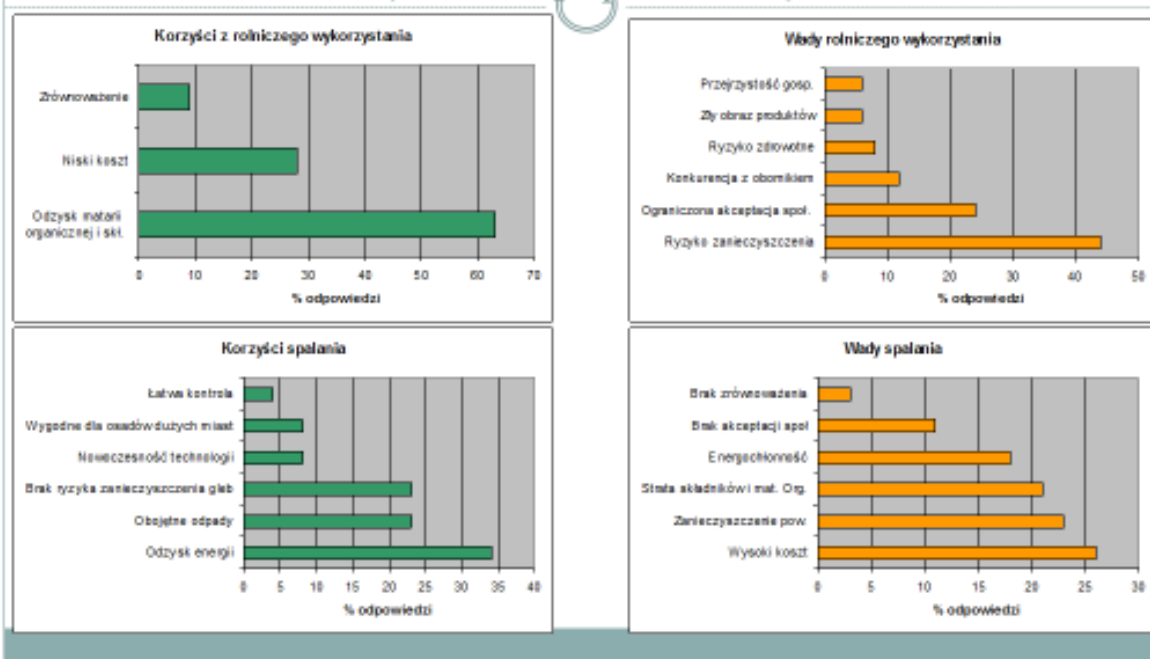


- Polityka w większości krajów zakłada wykorzystanie przyrodnicze osadów zgodnie z priorytetami Dyrektywy Odpadowej (91/156/EEC, 75/442/EEC) w tym hierarchią działań:
 - zapobieganie powstawaniu
 - Minimalizacji wytwarzanych mas
 - Ponowne wykorzystanie,
 - Odzysk,
 - Składowanie jako ostateczność
- W Polsce główną barierą i czynnikiem powodujących niekorzystne zmiany przepisów jest brak przejrzystości w gospodarce osadowej – konieczność wypracowania dobrych praktyk przez sam sektor komunalny
- Düsseldorf jako przykład lokalnych rozwiązań polityki:
 - Odzysk jest priorytetem wspieranym przez władze lokalne
 - Miasto jest odpowiedzialne za wybór ścieżki zagospodarowania najbardziej odpowiedniej w długim horyzoncie czasowym
 - Gospodarka osadowa nie może prowadzić do wzrostu ceny wody
 - Osad winien być postrzegany jako zasób a nie źródło zanieczyszczenia
 - Należy podejmować i wspierać inwestycje zmniejszające ładunki zanieczyszczeń w osadach
- W Finlandii w latach 90 percepcja osadów bardzo negatywna ze względu na zły odbiór środowiska producentów co znalazło odzwierciedlenie b. restrykcyjnych krajowych regulacjach
- Dania posiada obecnie najbardziej restrykcyjne przepisy dotyczące limitów zanieczyszczeń w osadach – mimo to 62% osadów trafia do rolnictwa

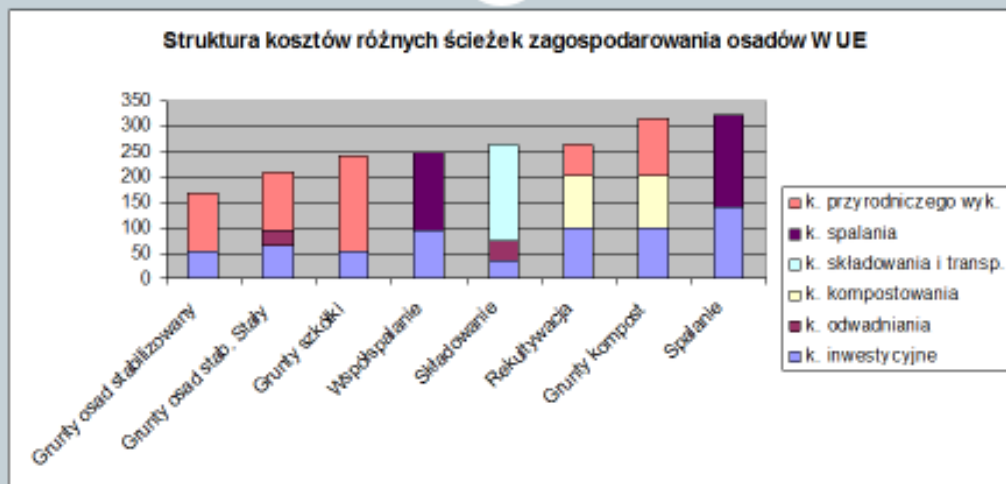
Model bezpiecznego wykorzystania osadów stosowany w Wielkiej Brytanii

Grupa roślin	Osad niestab.	Osad ustabilizowany	Osady ustabilizowane przetwarzane
Owoce	-	-	+ } 10 miesięcy Przed zbiorem
Warzywa liściowe	-	+ 30 miesięcy przerwy po zastosowaniu-	
Warzywa	-	+ 12 miesięcy przerwy po zastosowaniu	
Drzewa owocowe	-	-	
Zboża i pastewne	-	+	+
Pastwiska	-	Iniekcja do podglebia (3 tyg. przerwy w wypasie	+ } Co najmniej 3 tyg. przed wypasem lub koszeniem
Łąki kośne	-	Zbiór nie wcześniej niż 3 tyg. po zastosowaniu	

Korzyści i wady różnych ścieżek – spalanie, wykorzystanie w rolnictwie studium opinii różnych grup interesów (badanie 150 podmiotów)



Struktura kosztów różnych ścieżek zagospodarowania osadów w UE – spodziewana konwergencja i wzrost kosztów gospodarki osadowej w Polsce



Scenariusze zmian Dyrektywy

- W pracach ewaluacyjnych wykonanych na rzecz KE uwzględniono znane oraz nowe elementy ryzyka środowiskowego i zdrowotnego, związanego z przyrodniczym wykorzystaniem
- Rozważano pięć opcji (scenariuszy) zmian legislacyjnych dotychczasowej Dyrektywy Osadowej (86/278/WE):
 - Opcja 1 – scenariusz bazowy czyli pozostawienie istniejących przepisów Dyrektywy bez zmian
 - Opcja 2 – umiarkowane zmiany
 - Opcja 3 – istotne zmiany zasad
 - Opcja 4 całkowity zakaz stosowania osadów
 - Opcja 5 – likwidacja dyrektywy.

Założenia opcji 2 zmian Dyrektywy

- **Opcja 2** : wprowadzenie nieco bardziej restrykcyjnych standardów dla zawartości metali ciężkich w osadach, wprowadzenie wartości granicznych dla niektórych związków organicznych PCB, WWA oraz niektórych patogenów, zaostrożenie wymagań w zakresie aplikacji osadów, badań gleb oraz osadów, wprowadzenie obowiązkowej higienizacji osadów wapnem bez względu na ich stan sanitarny. Kryterium oceny skuteczności obowiązkowej higienizacji jest redukcja liczebności bakterii *Escherichia coli* do poziomu niższego niż 5×10^5 bakterii zdolnych tworzyć kolonie na gram świeżego osadu.
- Obowiązek pomiaru wskaźników stabilizacji osadu np. zużycia tlenu przez osad nie większego niż 1.5mg O₂/godzinę/g osadu.
- Ocena przydatności osadu do stosowania wymaga przeprowadzenia analizy HACCP tzw. analizy zagrożeń i punktów krytycznych w całym procesie od miejsca powstania osadu do jego aplikacji. HACCP winien uwzględniać odpowiedni system monitoringu i pomiarów zagrożeń w całym procesie utylizacji.

Skutki i ograniczenia opcji 2

- Podstawowym ograniczeniem dla przyrodniczego wykorzystania osadów w opcji 2 będą kryteria sanitarne oraz limity dla WWA i PCB – szacuje się, że około 20-30% osadów nie będzie nadawała się do wykorzystania w rolnictwie i rekultywacji co pociągnie za sobą konieczność wdrożenia innych droższych rozwiązań ich utylizacji.
- Koszty związane z redukcją zanieczyszczeń do wymaganego poziomu wynoszą około 200 Euro/t s.m. Koszty higienizacji osadów i eliminacja organizmów patogennych wynosi od 74 to 134 Euro/t s.m. w zależności od technologii. Dodatkowe koszty związane są z koniecznością zakupu składników nawozowych zastępujących składniki pochodzenia osadowego. Istotną składową kosztów są także badania osadów i gleb oraz system monitoringu w ramach HACCP

Założenia opcji 3 zmiany Dyrektywy

- **Opcja 3 zakłada:** wprowadzenie zaostrzonych kryteriów zawartości dla metali oraz substancji organicznych a także zakaz stosowania osadów pod niektóre grupy upraw rolniczych. W opcji 3 częstotliwość badań jest taka jak w opcji 2. Dodatkowo wprowadza się wartości progowe dla większej liczby związków stanowiących zanieczyszczenia organiczne:
- Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA 6 mg/kg s.m., polichlorowane bifenyle PCB₄ 0.8 mg/kg s.m., dioksyny PCDD/F₅, 100 ng ITEQ/kg s.m, surfaktanty 5 g/kg s.m., etoksylany nonylfenolu NPE 450 mg/kg s.m.
- W opcji 3 limity dla zawartości metali w osadach są bardziej restrykcyjne niż w opcji 2. W opcji 3 osady muszą być obligatoryjnie poddane jednemu z zaawansowanych procesów stabilizacji w celu zapewnienia wysokiej redukcji organizmów patogennych.
- W opcji tej zakłada się konieczność stosowania jednej z zaawansowanych technik stabilizacji osadów zapewniających 99% redukcje patogennych organizmów wskaźnikowych a liczebność *Escherichia coli* musi być niższa niż $1 \cdot 10^3$ na gram suchej masy osadu.
- Dodatkowym kryterium oceny mikrobiologicznej jest badanie liczebności *Clostridium perfringens* – liczba przetrwałików nie może przekraczać $3 \cdot 10^3$ w gramie suchej masy osadu.
- Osad nie może zawierać bakterii z rodzaju *Salmonella* w próbce 50 g a poziom redukcji *Salmonella senftenberg* W775 wprowadzonego do osadu jako wskaźnik musi wynosić 99,99%.

Ograniczenia i skutki opcji 3

- Wymagania dla opcji są równoznaczne z tym, że 70% krajowych osadów nie będzie mogło być stosowane w rolnictwie i rekultywacji.
- Diametralny wzrost kosztów utylizacji w ramach innych ścieżek (spalanie, współspalanie) do poziomu ponad EURO/tonę
- Zaostrzenie reżimu przyrodniczego wykorzystania osadów będzie stymulowało takie rozwiązania jak spalanie, którego skutki środowiskowe w tym zwłaszcza dla klimatu są wysoce niekorzystne w związku z emisją do atmosfery dodatkowych ilości dwutlenku węgla i zmniejszeniu jego sekwestracji w postaci glebowej materii organicznej.

Proponowane wartości graniczne dla metali ciężkich w osadach – opcja 2 i 3
oraz rozporządzenie MŚ

Metal	Opcja 2	Opcja 3mg/kg	Obowiązujące Rozporządzenie MŚ
Cd	10	5	10
Cr	1000	150	500
Cu	1000	400	800
Hg	10	5	5
Ni	300	50	100
Pb	750	250	500
Zn	2500	600	2500

Zakres i częstotliwość badań osadów przewidywane
dla opcji 2 i 3 Dyrektywy Osadowej

Wielkość produkcji osadów t/rok	Częstotliwość badań				
	Nawozowe	Metale	Zw. Organiczne PCB WWA	Dioksyny	Mikrobiologiczne
< 50	1	1	-	-	1
50 – 250	2	2	-	-	2
250 – 1 000	4	4	1	-	4
1 000 – 2 500	4	4	2	1	4
2 500 – 5 000	8	8	4	1	8
> 5 000	12	12	6	2	12

Zaawansowane techniki stabilizacji osadu (CEC, 2003)

Rodzaj procesu stabilizacji	Podstawowe warunki procesu stabilizacji
Kompostowanie pryzmowe	Cały materiał musi być poddany działaniu temperatury co najmniej 55 °C przez minimum 4 godziny pomiędzy kolejnymi cyklami przerzucania pryzm. Należy stosować co najmniej 3 cykle przerzucania. Koszty kompostowania w krajach UE wynoszą od 100-200 Euro/t s.m.
Kompostowanie w systemach komorowych	Cały materiał jest utrzymywane w temperaturze co najmniej 55 °C przez minimum 4 godziny
Suszenie termiczne	Temperatura cząstek osadu osiąga poziom co najmniej 80 °C przez 10 minut a zawartość wody jest zredukowana do mniej niż 10%.
Stabilizacja termofilna – tlenowa bądź beztlenowa	Temperatura co najmniej 55°C utrzymywana przez 4 godziny po ostatnim I załadunku i przed kolejnym usunięciem osadu z instalacji Średni okres retencji w temp 55°C winien być tak dobrany aby zapewnić stabilizację osadu.
Przekształcanie termiczne osadu płynnego	Przez minimum 10 minut w 80°C lub 20 minut w 75°C lub 30 minut w 70°C po czym następuje mezofilna fermentacja beztlenowa w temperaturze 35°C ze średnim czasem retencji 12 dni.
Kondycjonowanie wapnem tlenkowym (CaO)	Doprowadzenie osadu do pH co najmniej 12 i utrzymanie osadu w temp. 55°C przez 2 godziny z zapewnieniem dokładnego wymieszania z wapnem.

Porównanie przewidywanych kosztów wdrażania poszczególnych opcji zmian Dyrektywy osadowej (mln EURO)

Koszty całkowite	Koszty ekonomiczne		Koszty zdrowotne i środowiskowe
	Od	Do	
Opcja 1 – brak zmian	-	-	
Opcja 2 – małe zmiany	2470	2940	243
Opcja 3 – istotne zmiany	5660	6860	576
Opcja 4 – zakaz stosowania	7100	9400	1369
Opcja 5 – likwidacja Dyr.	Nie oszacowano		

Ocena skutków różnych opcji dla dyrektywy osadowej			
Opcja	Skutki ekonomiczne	Skutki środowiskowe	Skutki społeczne
1 bez zmian	0	0	0
2 – niewielkie modyfikacje (obowiązek higienizacji, badania WWA, PCB)	Koszt alternatywnego zagospodarowania (-) Obowiązek przekształcania (-) Koszty konsultacyjne (-) Straty składników nawozowych (-)	Zmniejszenie ładunków do środowiska (?) Skutki innych metod utylizacji (?-)	Ochrona zdrowia (?) Skutki zdrowotne innych metod utylizacji (spalanie) (-)
3 istotne zmiany	-	-, +, ?	-, +, ?
Całkowity zakaz	Straty składników (-) Koszt innych metod (-)	Korzyści środowiskowe ze zmniejszonych ładunków (?-)	Korzyści zdrowotne z zakazu (?) Następstwa zdrowotne innych metod (-)
Likwidacja dyrektywy	Ograniczenie monitoringu (+)	Likwidacja regulacji krajowych (--)	Skutki zdrowotne (-) likwidacji reg. PCZ

Wnioski

- Ze względów ekonomicznych i środowiskowych w najbardziej racjonalnym kierunku zagospodarowania osadów jest rolnictwo i rekultywacja.
- Wynika to z faktu, że jakość osadów systematycznie się poprawia, a poziom występujących w ich składzie metali ulega systematycznemu ograniczeniu. Obowiązujące w kraju kryteria dotyczące maksymalnej dopuszczalnej zawartości metali w glebach oraz osadach są bardziej restrykcyjne w porównaniu do limitów określonych w dyrektywie bazowej z 1986 r.
- Rolnicze wykorzystanie osadów jest najbardziej racjonalnym zamknięciem cyklu obiegu węgla w cyklu życiowym osadów zarówno z punktu widzenia ochrony funkcji gleb jak i przeciwdziałania emisji CO₂ i NO_x do atmosfery.
- Nieuzasadnionym jest wprowadzenie obligatoryjnego obowiązku higienizacji osadów. Również nieuzasadnionym byłoby wprowadzenie dodatkowych kryteriów oceny sanitarnej takich jak liczebność bakterii *Escherichia Coli* – dane z szeroko zakrojonych badań ryzyka przeprowadzonych w USA jednoznacznie wskazują, że osady ustabilizowane nie są źródłem biologicznego zanieczyszczenia zasobów wód w przeciwieństwie do tak zwanych nawozów naturalnych.
- Rozszerzenie kryteriów oceny osadu o PCB i WWA jest uzasadnione, jednak koniecznym jest dokładne rozpoznanie wpływu wartości granicznych na odsetek osadów które nie spełniają kryteriów - obecnie proponowane progi dyskwalifikują 20% osadów. Zasadnym jest optowanie za scenariuszem bazowym, czyli zachowaniem obecnej Dyrektywy bez większych zmian. Obowiązujące w Polsce regulacje są znacznie bardziej restrykcyjne i skutecznie zabezpieczają środowisko oraz zdrowie ludzi i zwierząt przed niekorzystnymi następstwami stosowania osadów w rolnictwie i rekultywacji.

Wnioski cd.



- Zmiany w ustawie o odpadach przerzucające na wytwórcę całkowitą odpowiedzialność za prawidłowe wykorzystanie osadów, uzasadnia wdrożenie systemów HACCP dla poszczególnych obiektów w celu identyfikacji punktów krytycznych dla ryzyka, w tym zwłaszcza rozprzestrzeniania odorów, zagrożeń dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych.
- Wzrost restrykcyjności przepisów w zakresie odpowiedzialności wytwórcy za cały proces wykorzystania osadów uzasadnia organizację kompleksowych programów zagospodarowania osadów z pełną dokumentacją kartograficzną w postaci map cyfrowych i baz danych gromadzących dane dotyczące jakości osadów, miejsc stosowania oraz dawek a także jakości gleb.
- Uruchomienie programów zagospodarowania osadów oraz wytypowanie potencjalnych miejsc ich stosowania dla każdego obiektu jest pilnym priorytetem ze względu na zakaz składowania osadów od 1 stycznia 2016 r.
- W interesie wytwórcy w przypadku przekazania osadów osobom władającym nieruchomościami rolnymi jest uzyskanie oświadczeń od tych osób stwierdzających, że osady są na gruntach rolnych bądź na obiektach rekultywowanych stosowane w dawkach zgodnych z wymaganiami rozporządzenia ministra środowiska. Oświadczenie winno zawierać stwierdzenie o świadomości odbiorcy o następstwach w postaci odpowiedzialności karnej w przypadku poświadczenia nieprawdy, a także w przypadku spowodowania szkody w środowisku powstałej w wyniku nieprawidłowego stosowania osadów.
- Elementem oświadczenia, jako integralnej części umowy na odbiór osadów winno być także zobowiązanie odbiorcy do usunięcia na własny koszt szkód powstałych w środowisku w przypadku wydania decyzji przez odpowiedni organ administracji zobowiązujących wytwórcę do podjęcia działań naprawczych.