

Warunki wykorzystania odpadów do celów rolniczych



Dr inż. Tamara Jadczyzyn

Warsztaty naukowe

„Produkty nawozowe w Polsce – aktualne wyzwania technologiczne, środowiskowe i prawne”

Puławy 18 maja 2022



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Odpady = śmieci?

- W Polsce wytwarzamy:
 - 13 mln ton odpadów komunalnych = 342 kg na osobę (2020 r.)
 - 110 mln ton innych odpadów
 - Ok. 38% - odpady komunalne zbierane selektywnie

Odpady – substancje i przedmioty, których posiadacz pozbywa się, zamierza pozbyć się lub do ich pozbycia się jest zobowiązany



Źródło: W. Czulak



Źródło: [Muu-karhu](#)

Składowanie

- ✓ Trwała utrata substancji zawartych w odpadach
- ✓ Utrata powierzchni gruntów
- ✓ Powierzchnia składowisk kontrolowanych w Polsce - 1 692 ha
- ✓ Niekontrolowanych ?



Źródło: <https://tarnow.pl>

Hierarchia postępowania z odpadami

Ustawa o odpadach – tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 779

1. Przeciwdziałanie powstawaniu
2. Odzysk – działanie, wskutek którego odpad zastępuje inne materiały, które zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji
3. Unieszkodliwianie

Odzysk:

- ✓ Ponowne użycie
- ✓ Recykling - odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach

Unieszkodliwianie – proces niebędący odzyskiem, nawet jeżeli wtórnym skutkiem takiego procesu jest odzysk substancji lub energii.

Postępowanie z odpadami

Unieszkodliwianie

- D1 Składowanie w gruncie lub na powierzchni ziemi (np. składowiska)
- D2 Przetwarzanie w glebie i ziemi (np. biodegradacja odpadów płynnych lub szlamów w glebie i ziemi itd.)
- D10 Przekształcanie termiczne na lądzie
- inne

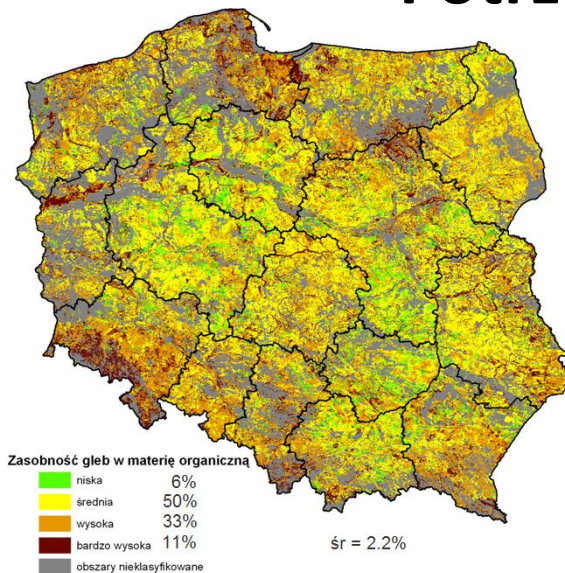
Odzysk R10 - Obróbka na powierzchni ziemi przynosząca korzyści dla rolnictwa lub poprawę stanu środowiska

Odzysk to ochrona zasobów nieodnawialnych

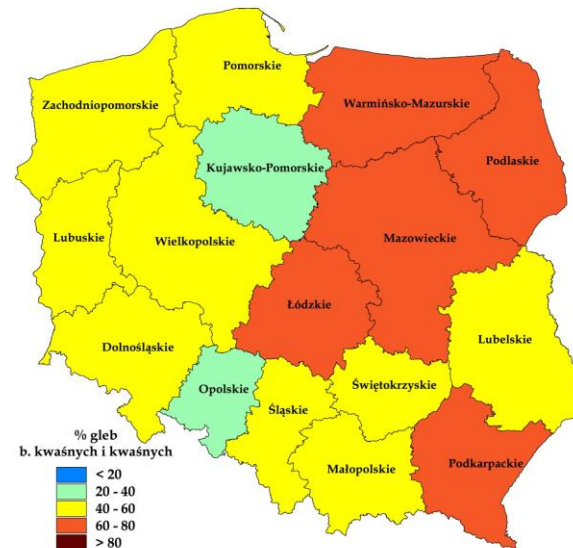
- ✓ Odpady zawierają znaczące ilości związków mineralnych i/lub substancji organicznej
- ✓ W rolnictwie mogą zastępować nawozy mineralne i ograniczyć zużycie surowców nieodnawialnych wykorzystywanych do ich produkcji (fosforyty, sole potasowe, wapno, dolomity i in.)
- ✓ Źródła niektórych surowców na świecie wyczerpują się (zasoby fosforytów szacuje się na ok. 150 lat)



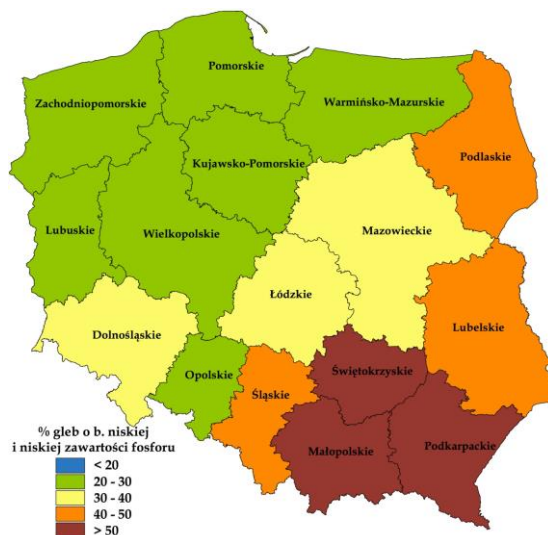
Potrzeby nawożenia



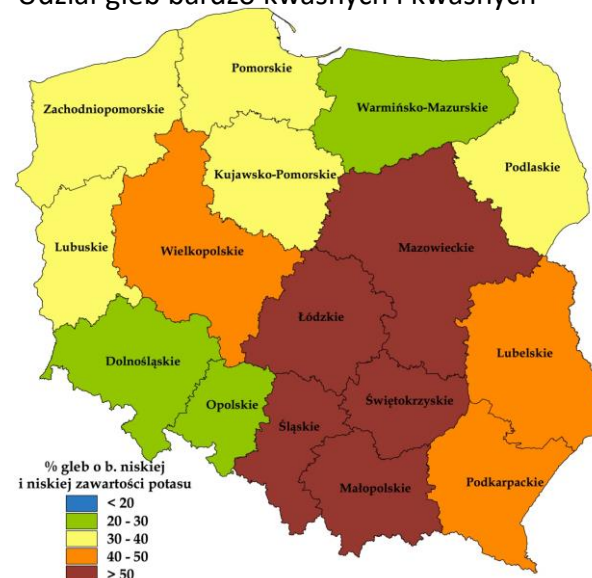
Zasobność gleb w substancję organiczną



Udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych



Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości P



Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości K

Odzysk R10

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 stycznia 2015 (Dz.U.2015.132)

I. Odpady zawierające wapń – zastępują wapno nawozowe z produkcji podstawowej

- Nienormatywny węglan wapnia oraz kreda cukrownicza (**wapno defekacyjne**)
- Odpady szlamu wapiennego (wapno osodowe)
- Odpad z produkcji siarczanu magnezu nawozowego
- Odpady węglanu wapnia i odpady z gaszenia wapna palonego
- Odpady z przesiewu i przepału kamienia wapiennego
- Poreakcyjne odpady związków wapnia
- Odpad z produkcji roztworu ortofosforanów
- Odpady z produkcji soli azotanowych: saletra wapniowa i magnezowa
- **Wapno pokarbidowe** niezawierające substancji niebezpiecznych
- Odpady z produkcji wapna palonego i hydratyzowanego
- Odpady zawierające węglan wapnia pochodzące z oczyszczania solanki
- **Osady z dekarbonizacji wody**

.

Odzysk R10

II. Osady ściekowe – zastępują nawozy fosforowe, azotowe, organiczne

- z zakładowych oczyszczalni ścieków
- ustabilizowane komunalne osady ściekowe

III. Odpady zawierające duże ilości substancji organicznej – zastępują nawozy organiczne, azotowe, potasowe i in.

- Odpadowa masa roślinna
- Osady z oczyszczania stawów służących do hodowli lub chowu ryb
- Odpady z gospodarki leśnej
- Odchody zwierząt gospodarskich
- Śruta słomiana i otręby pochodzące z produkcji pasz roślinnych
- Trociny, wióry, ścinki, drewno, niepoddane obróbce chemicznej
- Odpady z kory
- Grzybnia pochodząca z hodowli pieczarek
- Szlamy z mycia, oczyszczania, obierania, odwirowywania i oddzielania surowców roślinnych
- Wytloki i inne odpady z przetwórstwa produktów roślinnych
- Wysłodki
- Kompost nieodpowiadający wymaganiom
- Pozostałości po fermentacji beztlenowej (z biogazowni)



Odzysk R10

IV. Odpady mineralne – zastępują nawozy potasowe, wapniowe, mikroelementowe

- Odpady skruszonych skał zawierających substancje odżywcze
- Odpady powstające przy płukaniu i czyszczeniu kopalin
- Osady z oczyszczania i mycia buraków – ziemia spławiakowa
- Zużyta ziemia okrzemkowa
- Popioły lotne z torfu i drewna
- Odpady pochodzące ze spalania biomasy

Odzysk R10

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 stycznia 2015 (Dz.U.2015.132) określa warunki stosowania odpadów:
 - ✓ **jakość odpadu i dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń** – wyniki analizy
 - ✓ **jakość gleby przed zastosowaniem odpadu** – wyniki analizy
 - ✓ **dopuszczalna dawka odpadu** – stosowanie nie może powodować pogorszenia jakości gleby i wód
 - ✓ **sposób stosowania** (aplikacji) - równomierność, przykrycie lub mieszanie z glebą

Rolnicze wykorzystanie osadów ściekowych

- Od 2013 r. zakaz składowania odpadów o zawartości substancji organicznej pow. 8% uniemożliwia deponowanie osadów ściekowych na składowiskach i wymusza inne metody zagospodarowania
- Roczna produkcja komunalnych osadów ściekowych wynosi ok. 600 tys. t suchej masy
- Jest to ogromny ładunek substancji organicznej, fosforu, azotu i innych składników mineralnych do zagospodarowania na powierzchni co najmniej 200 tys. ha
- Dopuszczalna dawka osadu ściekowego może zawierać przeciętnie ok. 90 kg N i 60 kg P₂O₅
- Warunki rolniczego wykorzystania osadów ściekowych określa rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz.U.2015.257)

Warunki rolniczego wykorzystania osadów ściekowych

- Osady ściekowe są źródłem substancji organicznej, azotu i fosforu
- Są wolne od Salmonelli i pasożytów jelitowych
- Zawartości metali ciężkich są mniejsze niż:

Cd – 20

Cu – 1000

Ni – 300

Pb – 750

Zn – 2500

Hg – 16

Cr - 500

Dlaczego wytwórcy „uciekają” od odpadów?

- Brak akredytowanych laboratoriów
- Brak akredytowanych próbkobiorców
- Odpowiedzialność za badania gleby, określanie dawek, aplikację itd.
- Koszty badań
- Prowadzenie ewidencji odpadów
- Odpowiedzialność za prawidłowe stosowanie i spełnienie warunków odzysku



Przekształcanie / przetwarzanie odpadów na produkty nawozowe

- Dowolny proces, w wyniku którego odpad nabiera nowych cech zwiększających jego wartość nawozową lub marketingową
- **Procesy biologiczne** w wyniku, których następuje częściowy rozkład materii organicznej:
 - fermentacja tlenowa – kompostowanie
 - kompostowanie z udziałem dżdżownic
 - fermentacja beztlenowa



Przekształcanie / przetwarzanie odpadów na produkty nawozowe

➤ **Procesy fizyczne** prowadzące do zmiany parametrów fizycznych (stan skupienia, struktura, gęstość i in.):

- separacja, wirowanie
- suszenie
- granulacja
- rozdrabnianie, mielenie
- przesiewanie



Produkcja nawozu z pofermentu



Przekształcanie / przetwarzanie odpadów na produkty nawozowe

➤ **Procesy chemiczne**

- Zakwaszanie / odkwaszanie
- Inne reakcje z udziałem substancji chemicznych

➤ **Procesy termiczne**

- Spalanie
- Piroliza (temp. 450 st.C)

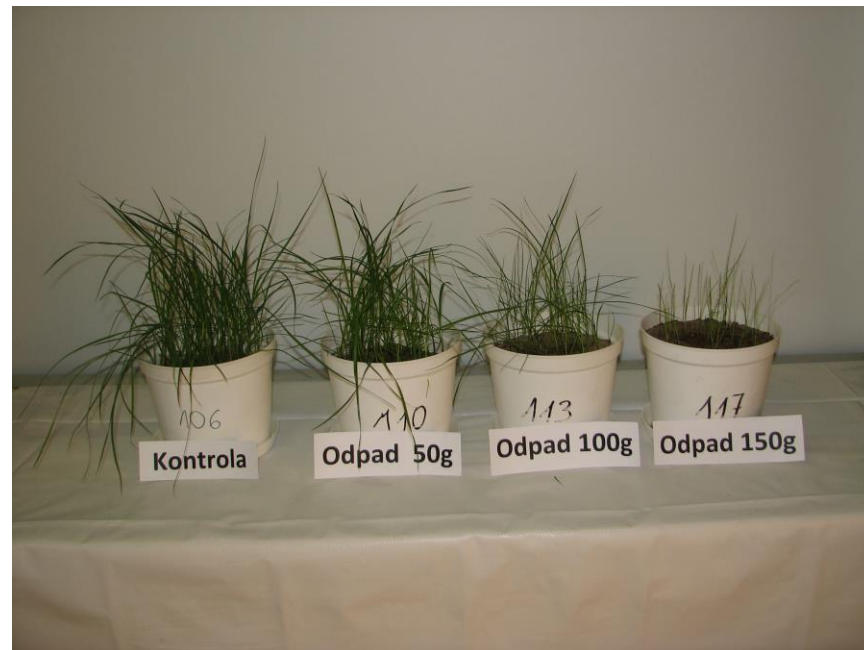
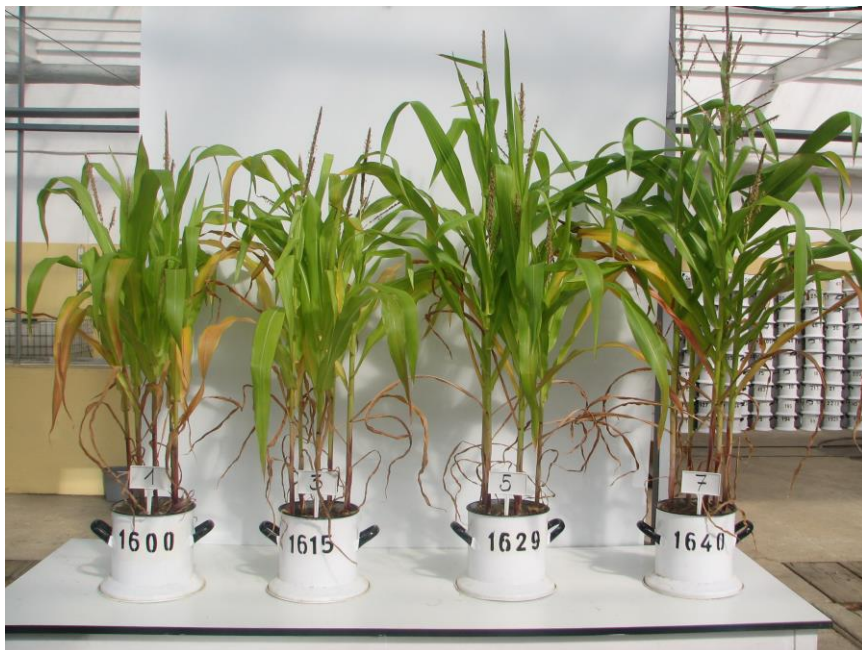
Technologia przetwarzania odpadów może łączyć różne procesy.

Wprowadzanie do obrotu produktów wytworzonych z odpadów

- Wszystkie produkty wytworzone z odpadów muszą być zaopiniowane przez właściwe instytuty w zakresie oddziaływania na:
 - Środowisko – IOŚ
 - Zdrowie ludzi – IMW
 - Zdrowie zwierząt - PIWet

Wprowadzanie do obrotu produktów wytworzonych z odpadów

- Produkty wytworzone z udziałem odpadów, dotychczas niewykorzystywanych rolniczo, są obligatoryjnie poddawane badaniom rolniczym



Klasyfikacja produktów wytworzonych z odpadów

Ze względu na funkcję:

- I. Nawozy
- II. Środki wspomagające uprawę roślin (najczęściej środki poprawiające właściwości gleby)

Ze względu na skład chemiczny i pochodzenie

1. Mineralne (popioły, mączki skalne i in.)
2. Organiczne (komposty, osady ściekowe)
3. Organiczno-mineralne (osady ściekowe z dodatkiem wapna)

Podstawowe produkty nawozowe wytwarzane z udziałem odpadów

- Komposty z biodegradowalnych odpadów zbieranych selektywnie
- Komposty z osadów ściekowych z dodatkiem materiałów strukturalnych
- Osady ściekowe przetworzone z dodatkiem wapna (w tym grupa produktów uzyskanych technologią OrCal)
- Osady ściekowe przetworzone fizycznie (suszenie, granulacja itp.)
- Pofermenty z biogazowni rolniczych (stałe lub płynne)



Wartość nawozowa podstawowych produktów nawozowych wytworzonych z odpadów

- ✓ Kompost z odpadów zielonych: substancja organiczna, NK
- ✓ Kompost z osadów ściekowych: substancja organiczna, NP
- ✓ Osady higienizowane wapnem: substancja organiczna, P, Ca
- ✓ Poferment płynny: substancja organiczna, NPK
- ✓ Poferment frakcja stała: substancja organiczna, NP
- ✓ Poferment frakcja płynna: substancja organiczna, NK
- ✓ Popioły ze spalania biomasy: K, Ca
- ✓ Wywar gorzelniany: K
- ✓ Mączki skalne: Ca, Mg, mikroelementy o powolnym działaniu

Problemy związane ze stosowaniem produktów nawozowych wytworzonych z odpadów

- Trudność z utrzymaniem **stałości składu chemicznego** produktu, zwłaszcza w przypadku wykorzystania mieszanin odpadów
- Uciążliwości odorowe związane na ogół ze stosowaniem produktów organicznych – najczęściej występujący problem powodujący konflikty w środowisku

Podsumowanie

- Odpady mogą być wykorzystywane rolniczo na podstawie przepisów Ministra Środowiska lub Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
- Kontrola stosowania odpadów – Inspekcja Ochrony Środowiska
- Kontrola stosowania produktów nawozowych - PIORIN

Dziękuję za uwagę