

Rolnictwo ogniwem w odzysku i recyklingu odpadów



dr inż. Tamara Jadczyzyn

Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

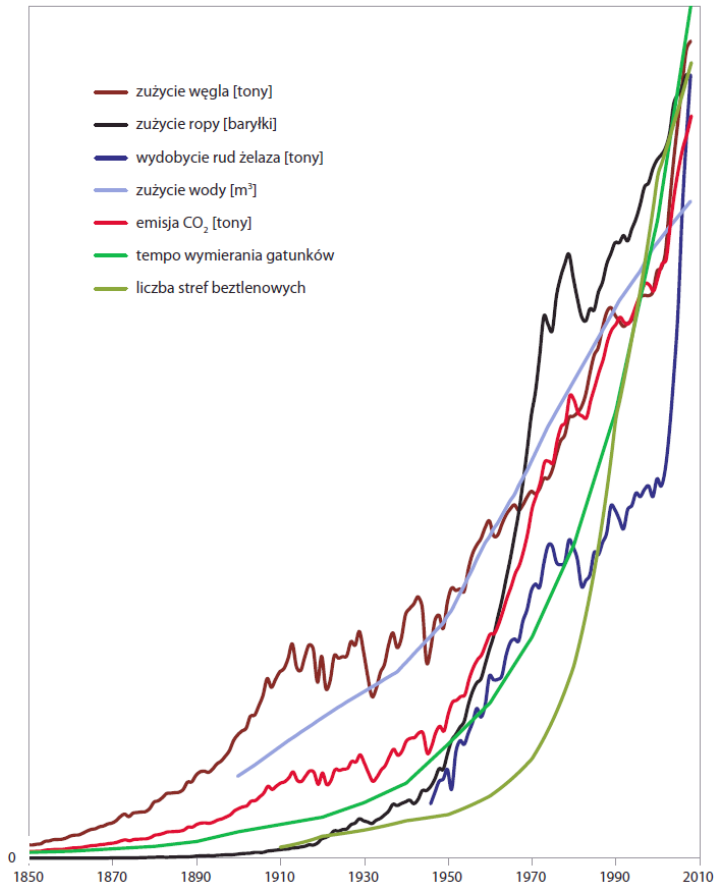
Konferencja

„Wpływ rolnictwa na jakość środowiska przyrodniczego”

3 listopada 2020 r.

Rosnąca konsumpcja przyczyną szybkiej eksploatacji zasobów

Świat wzrostu – eksploatacja zasobów i środowiska



Zasoby fosforu przy zachowaniu obecnych tendencji w zużyciu nawozów fosforowych mogą zostać wyczerpane na przestrzeni nawet 50 lat.

Liniowy model gospodarki

„weź – wyprodukuj – zużyj – wyrzuć”

Roczna produkcja odpadów = 325 kg rocznie/osobę



źródło: Shutterstock

Gospodarka obiegu zamkniętego

Odpad z procesu wytwórczego = surowiec innego procesu

Minimalizuje:

- zużycie surowców
- ilość utylizowanych odpadów
- emisję zanieczyszczeń
- straty energii

Ustawa o odpadach

Odpad - każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany;

Hierarchia postępowania z odpadami:

- 1) zapobieganie powstawaniu odpadów;
- 2) przygotowywanie do ponownego użycia;
- 3) recykling;
- 4) inne procesy odzysku;
- 5) unieszkodliwianie.

Ustawa o odpadach

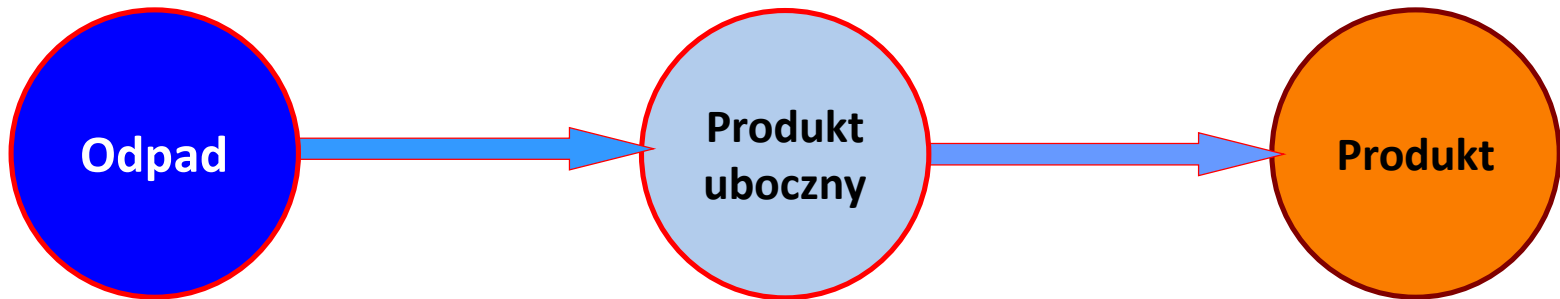
Recykling - rozumie się przez to odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na **produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach**; obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny),

Odzysk - 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;

Wykorzystanie w rolnictwie



1. Odpady
2. Produkty uboczne
3. Nawozy i środki wspomagające uprawę roślin wytworzone z odpadów



Wartość nawozowa odpadów

- ✓ **Materia organiczna** po wprowadzeniu do gleby ulega procesom humifikacji tj. przekształceniu w związki próchniczne - **substytut nawozów naturalnych**, których zużycie maleje wskutek spadku pogłowia zwierząt i wykorzystywania słomy na cele pozarolnicze (spalanie)
- ✓ **Składniki pokarmowe roślin** – ograniczenie zużycia nawozów mineralnych i surowców nieodnawialnych wykorzystywanych do ich produkcji
- ✓ **Właściwości odkwaszające**

Stosowanie odpadów



Rozp. Min. Środ. w sprawie procesu odzysku R10 (Dz.U. 2015.132)

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

Warunki odzysku:

- analiza składu chemicznego odpadu
 - analiza mikrobiologiczna w przypadku odpadów organicznych
 - badanie gleby, na której odpad będzie stosowany
 - określenie dawki odpadu
- **Badania wykonywane są w laboratoriach akredytowanych.**
- **Próbki odpadów do analiz muszą być pobrane przez akredytowanego próbobiorcę.**
- **Za wykonanie badań oraz opracowanie zaleceń odnośnie ich stosowania odpowiada wytwórca odpadu.**

Rodzaje odpadów dopuszczone do odzysku R10

- I. Odpady zawierające wapń
- II. Osady ściekowe (komunalne i z zakładowych oczyszczalni ścieków)
- III. Odpady zawierające duże ilości substancji organicznej
- IV. Odpady mineralne

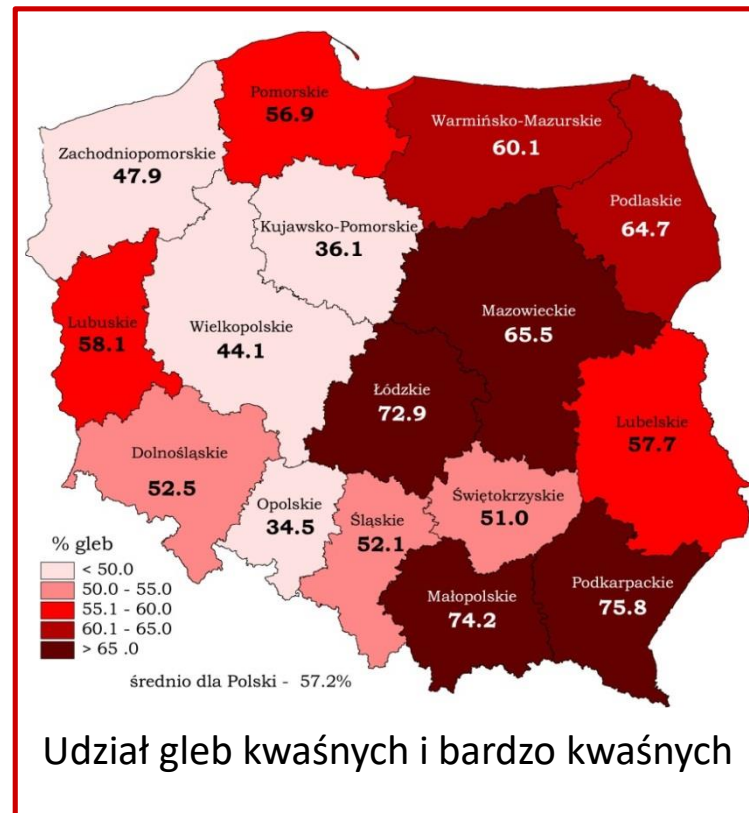
Odpady zawierające wapń

w tym:

- odpady z produkcji nawozów,
- odpady z produkcji kruszyw
- kreda cukrownicza,
- wapno pokarbidowe,
- osady z dekarbonizacji wody.

Warunki stosowania:

- stosowane na glebach o $\text{pHKCl} < 5,5$,
- zawartość metali (Cd i Pb) spełnia wymagania dla wapna nawozowego ,
- stosowane na glebach lekkich jeśli poziom wód gruntowych nie jest wyższy niż 1,5 m.



Wartość nawozowa osadów ściekowych

Orientacyjne zawartości składników mineralnych w komunalnych osadach ściekowych (% s.m.)

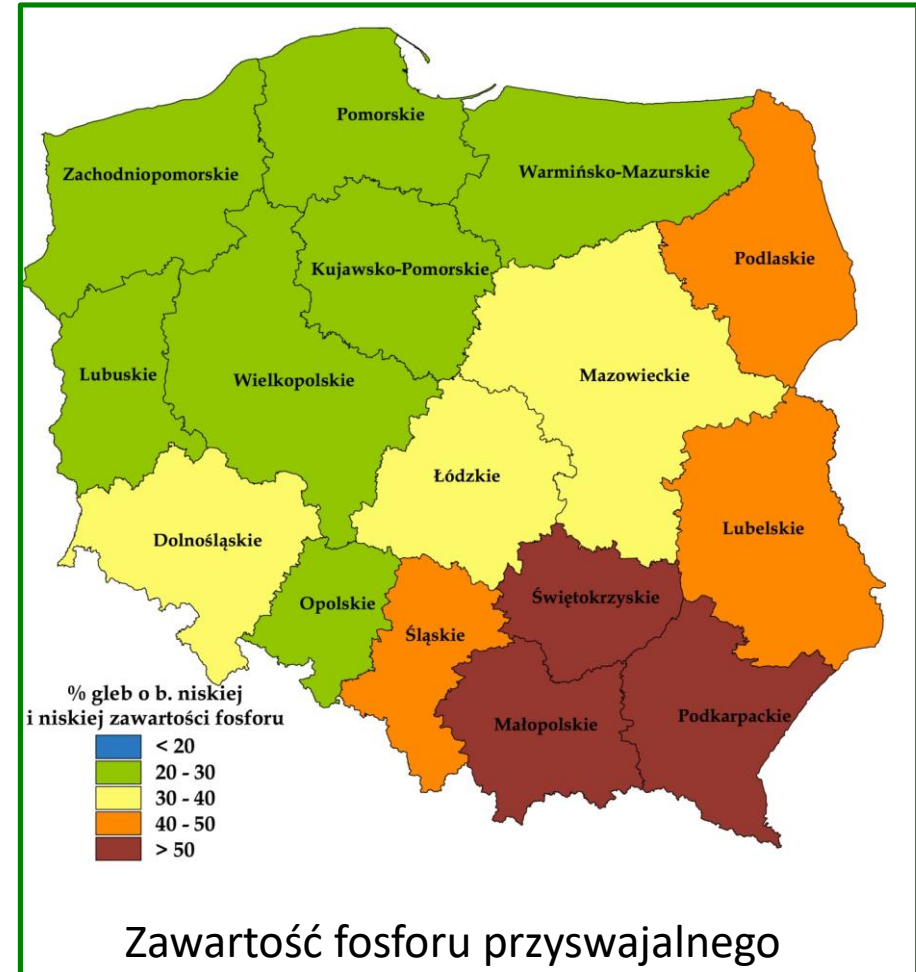
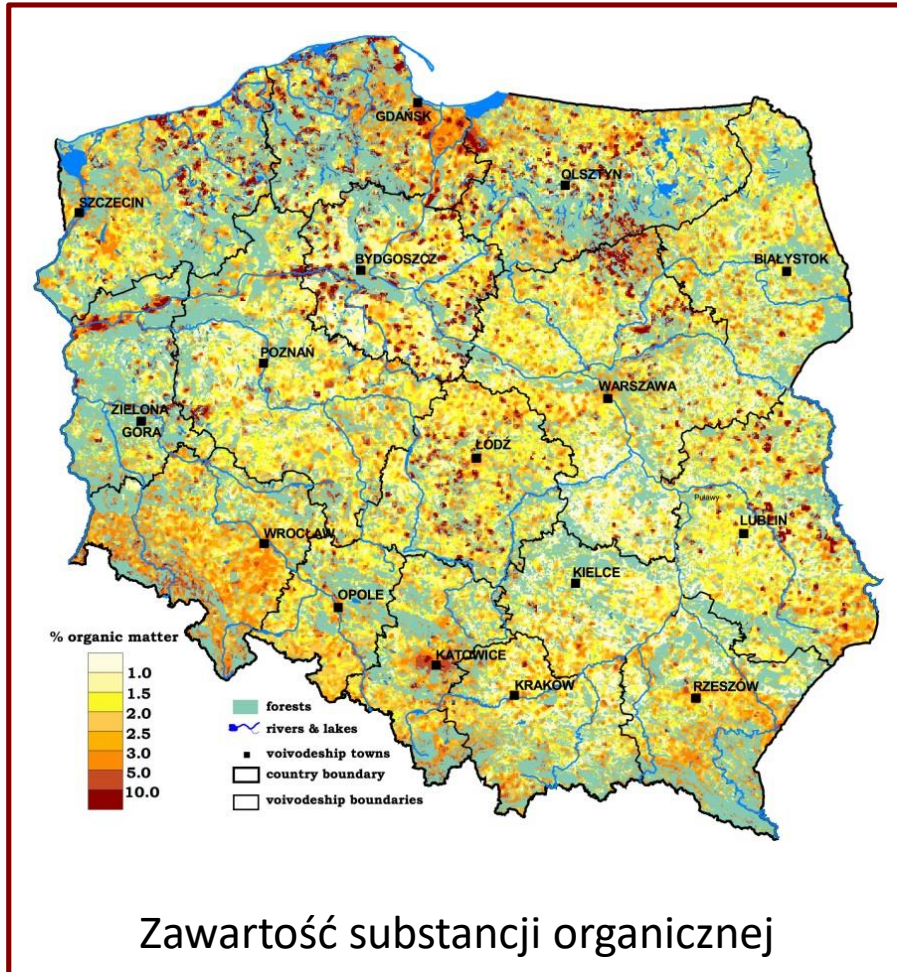
Składnik	Zawartość
Azot (N)	3,3
Fosfor (P ₂ O ₅)	3,3
Potas (K ₂ O)	0,27
Wapń (CaO)	0,93
Magnez (MgO)	0,24
Substancja organiczna	56

Ilość składników w wytworzonych osadach ściekowych i zużytych nawozach mineralnych w ciągu roku (t)

Składnik	Polska	
	Osady	Nawozy mineralne
Azot (N)	31 251	1 003 000
Fosfor (P₂O₅)	31 251	304 000
Potas (K ₂ O)	25 567	485 000
Substancja organiczna	530 320	-
Węgiel organiczny (C)	296 979	-

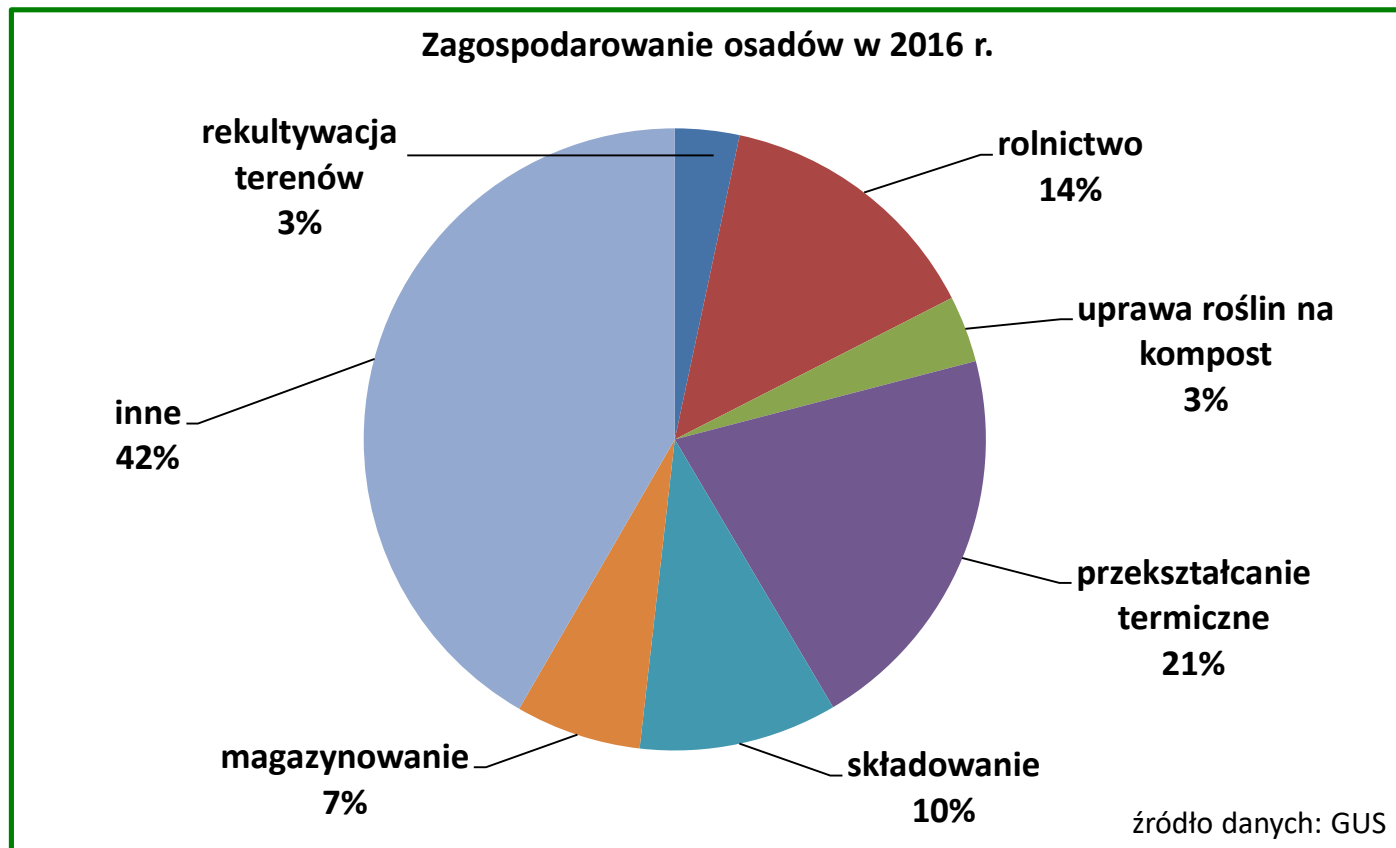
źródło danych: IUNG-PIB

Zasobność gleb Polski



Gospodarowanie osadami ściekowymi w Polsce

➔ Od 1 stycznia 2016 r. obowiązuje zakaz składowania osadów ściekowych wynikający z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu.



Wymagane analizy

Odpad: pH, sucha masa, substancja organiczna, azot, fosfor, wapń, magnez, metale ciężkie (Pb, Cd, Hg, Ni, Zn, Cu, Cr), obecność Salmonella, obecność jaj pasożytów (Ascaris, Trichuris, Toxocara)

Gleba: pH, fosfor, metale ciężkie (Pb, Cd, Hg, Ni, Zn, Cu, Cr)

Określanie dawki osadów ściekowych na gruntach ornych

- ❖ **Maksymalna dawka osadu** w rolnictwie i rekultywacji gruntów na cele rolne wynosi **3 Mg s.m./ha/rok**, czyli 3 tony suchej masy na 1 ha rocznie.
- ❖ Osad można stosować w dawkach skumulowanych na dwa lub trzy lata tj. jednorazowo 6 lub 9 Mg s.m./ha.
- ❖ Przy stosowaniu na cele nierolne dawka osadu nie może przekroczyć 15 Mg s.m./ha/rok, lub 30 albo 45 Mg s.m./ha jednorazowo w okresie 2 lub 3 lat odpowiednio.
- ❖ **Dawkę osadu należy dostosować do rodzaju gruntu, sposobu użytkowania, jakości osadu i gleby oraz zapotrzebowania roślin na fosfor i azot.**
- ❖ Dawkę osadu należy ustalać w taki sposób, aby jej zastosowanie na danym gruncie **nie spowodowało przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich.**

Odpady zawierające duże ilości substancji organicznej

w tym:

- odpadowa masa roślinna,
- osady z oczyszczania stawów rybnych,
- **odchody zwierząt gospodarskich** (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009),
- odpady z gospodarki leśnej,
- śruta i otręby z produkcji pasz,
- trociny, wióry, kora itp.,
- wyciąki owoców i warzyw, grzybnia,
- przefermentowane odpady po fermentacji zbieranych selektywnie odpadów biodegradowalnych,
- przefermentowane odpady po fermentacji odpadów zwierzęcych i roślinnych.

Odpady zawierające duże ilości substancji organicznej

Warunki odzysku:

- odpady zostały **poddane rozdrobnieniu**,
- **dopuszczalna dawka odpadu** została ustalona z uwzględnieniem zasobności gleby, sposobu jej użytkowania, jakości odpadu oraz zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe,
- odpady są stosowane w taki sposób i w takiej ilości, aby ich stosowanie **nie spowodowało pogorszenia jakości gleby, ziemi oraz wód** powierzchniowych i podziemnych nawet przy długotrwałym stosowaniu, w szczególności nie spowodowało szkody w środowisku w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie,
- odpady są stosowane na gruntach o dużej przepuszczalności, stanowiących w szczególności piaski luźne i słabogliniaste oraz piaski gliniaste lekkie, jeżeli poziom wód gruntowych znajduje się na głębokości nie mniejszej niż 1,5 m poniżej powierzchni gruntu.

Odpady mineralne

w tym:

- odpady skalne,
- ziemia krzemkowa poprodukcyjna,
- osady z mycia buraków,
- popioły lotne z torfu i drewna,
- odpady ze spalania biomasy.

Warunki odzysku:

- dopuszczalna dawka odpadu została ustalona z uwzględnieniem zasobności gleby, sposobu jej użytkowania, jakości odpadu oraz zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe,
- odpady są stosowane w taki sposób i w takiej ilości, aby ich stosowanie nie spowodowało pogorszenia jakości gleby, ziemi oraz wód powierzchniowych i podziemnych nawet przy długotrwałym stosowaniu.



Nawóz lub środek poprawiający właściwości gleby

ustawa o nawozach i nawożeniu (Dz.U.2017.668, Dz.U.2008.119.765)

- ❖ **Nawóz** – produkt dostarczający roślinom składników pokarmowych lub zwiększający żyzność gleby.
- ❖ **Środek wspomagający uprawę roślin – środek poprawiający właściwości gleby, stymulator wzrostu lub podłoże do upraw.**
- ❖ Nawozy i środki wprowadza się do obrotu na podstawie **pozwolenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi**, zgodnie z przepisami o nawozach i nawożeniu.
- ❖ Posiadają zatwierdzoną instrukcję stosowania określającą: dawki, terminy i sposób aplikacji

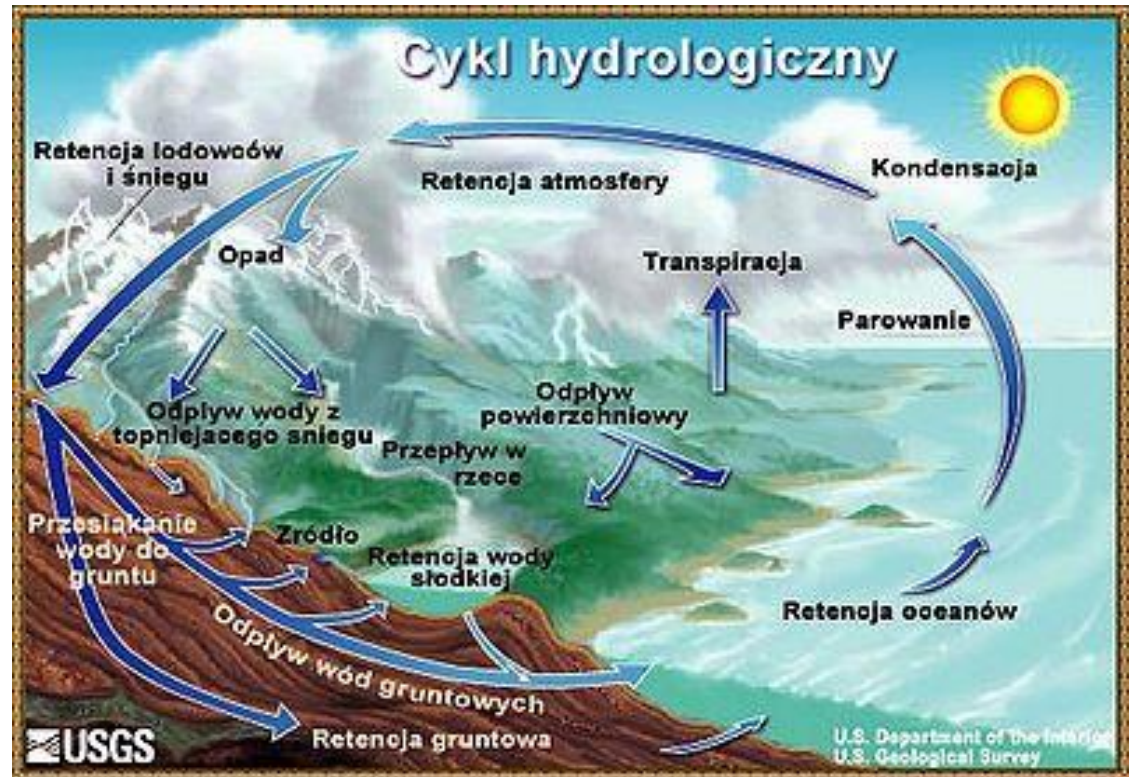


Utrudnienia w rolniczym wykorzystaniu odpadów

- ❖ **Wąski zakres akredytacji próbobiorców i laboratoriów** utrudnia znalezienie odpowiedniej dla danego odpadu jednostki.
- ❖ **Warunki odzysku odpadów trudne do weryfikacji** (głębokość zalegania wód).
- ❖ **Ograniczenie dawki osadów ściekowych (3 t s.m./ha)** może czynić stosowanie zabiegiem nieopłacalnym.
- ❖ **Wymagany odczyn gleb $\text{pH} > 5,6$** ogranicza możliwość stosowania osadów o dużej zawartości CaO.
- ❖ **Brak przejrzystości przepisów, w szczególności weterynaryjnych.**

Światowe zasoby wody

- 96,5 % - morza i oceany (wody słone)
- 1,7% - wody podziemne
- 1,7% - lodowce
- 0,0132% - rzeki i jeziora



Źródło: WIKIPEDIA

- ✓ W rankingu zasobów wodnych Polska na 25 miejscu w Europie.
- ✓ Na 1 mieszkańca Polski przypada 3 razy mniej zasobów wody niż średnio w Europie i mniej więcej tyle co w Egipcie



Niedobór wody na świecie

- 40% obszarów na świecie ma **utrudniony dostęp** do wody pitnej (pustynie i tereny suche)
- 2,1 mld osób na świecie **nie ma dostępu do czystej wody** pitnej
- **stan wód pogarsza się** w związku z rozwojem przemysłu i rolnictwa oraz powiększaniem liczby ludności



ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2020/741 z dnia 25 maja 2020 r. w sprawie minimalnych wymogów dotyczących ponownego wykorzystania wody

- „**upowszechnienie ponownego wykorzystywania** oczyszczonych ścieków, ograniczenie eksploatacji jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych, ograniczenie skutków uwalniania oczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych i propagowanie oszczędzania wody poprzez **wielokrotne wykorzystywanie** ścieków komunalnych, przy zapewnieniu wysokiego poziomu ochrony środowiska”
- „aby oczyszczone ścieki były ponownie wykorzystywane w każdym przypadku, kiedy jest to właściwe”

PODSUMOWANIE

- ❖ Odpady są ważnym źródłem składników pokarmowych roślin i materii organicznej
- ❖ Mogą być stosowane jako:
 - ✓ odpady,
 - ✓ produkty uboczne,
 - ✓ nawozy lub środki wspomagające uprawę roślin
- ❖ Muszą spełniać wymagania weterynaryjne, kryteria zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, stawiane nawozom.

Dziękuję za uwagę