

Agronomiczne aspekty zrównoważenia produkcji mleka i żywca bydlęcego



Warszawa, 23 maja 2024



**ZWIĄZEK POLSKICH
PRZETWÓRCÓW MLEKA**

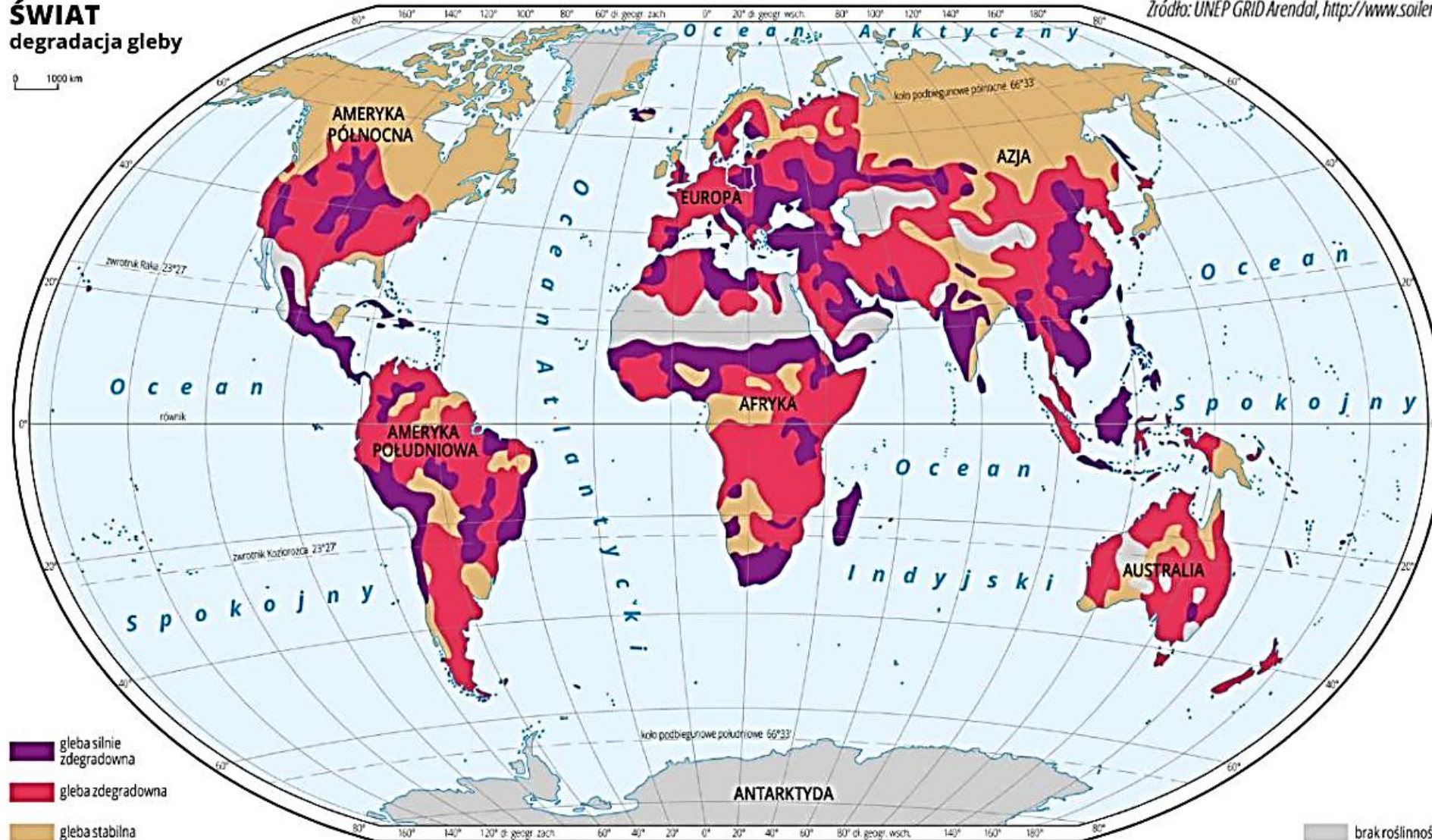
Dr inż. Jerzy Próchnicki
Niezależny ekspert rolniczy
Członek Zarządu
Polskiego Stowarzyszenia
Zrównoważonego Rolnictwa i Żywności

Degradacja gleb na świecie

ŚWIAT degradacja gleby

0 1000 km

Źródło: UNEP GRID Arendal, <http://www.soilerosion.net>



Degradacja gleb na świecie

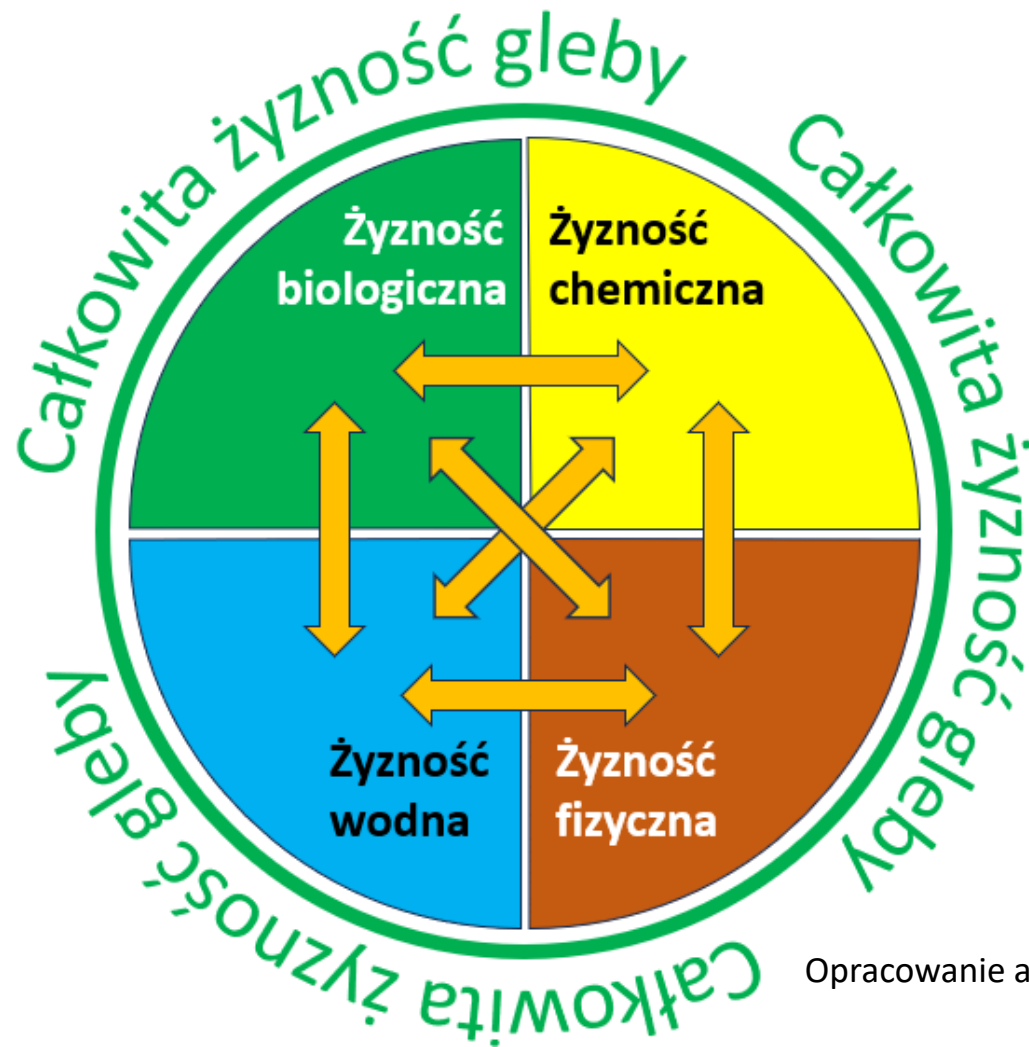
ŚWIAT degradacja gleby

0 1000 km

Źródło: UNEP GRID Arendal, <http://www.soilerosion.net>



Degradacja gleb to niszczenie jej żyzności



Rolnictwo konwencjonalne => utrata żyzności gleby

Rolnictwo konwencjonalne to sposób uprawy roślin i hodowli zwierząt, którego **głównym celem jest produkcja maksymalizująca zysk teraz**.

Zakłada nadmiarowe wykorzystywane nawozów syntetycznych oraz środków chemicznych. W celu maksymalizacji produkcji zwierzęcej dopuszcza **prewencyjne** podawanie antybiotyków i hormonów. Nie ogranicza użytkowania roślin modyfikowanych genetycznie. **Środowiskowe straty nie powodują zaprzestania tych praktyk.**

Wywołuje wiele negatywnych zjawisk, np. spadek żyzności gleby, erozję wietrzną i wodną, pogorszenie bioróżnorodności, wzrost zanieczyszczenia środowiska, zmiany klimatyczne itd.



Rolnictwo konwencjonalne => utrata żyzności gleby

Rolnictwo konwencjonalne to sposób uprawy roślin i hodowli zwierząt, którego **głównym celem jest produkcja maksymalizująca zysk teraz**.

Zakłada nadmiarowe wykorzystywane nawozów syntetycznych oraz środków chemicznych. W celu maksymalizacji produkcji zwierzęcej dopuszcza **prewencyjne** podawanie antybiotyków i hormonów. Nie ogranicza użytkowania roślin modyfikowanych genetycznie. **Środowiskowe straty nie powodują zaprzestania tych praktyk.**

Wywołuje wiele negatywnych zjawisk, np. spadek żyzności gleby, erozję wietrzną i wodną, pogorszenie bioróżnorodności, wzrost zanieczyszczenia środowiska, zmiany klimatyczne itd.

Nie gwarantuje trwałej, opłacalnej i dostatecznie dużej produkcji jakościowej żywności w przyszłości.



Rolnictwo ekologiczne => odbudowa żyzności gleby

Rolnictwo ekologiczne powstało jako alternatywa dla rolnictwa konwencjonalnego przez **odrzućenie większości nowoczesnych narzędzi produkcji** – środków chemii rolnej (nawozy syntetyczne, chemiczne środki ochrony roślin), weterynaryjnej i spożywczej, organizmów modyfikowanych genetycznie, a także niektórych maszyn rolniczych. **Jest cenne dla środowiska i zróżnicowania oferty dla klientów, lecz dyskusyjne ekonomicznie.**



Rolnictwo ekologiczne => odbudowa żyzności gleby

Rolnictwo ekologiczne powstało jako alternatywa dla rolnictwa konwencjonalnego przez **odrzućenie większości nowoczesnych narzędzi produkcji** – środków chemii rolnej (nawozy syntetyczne, chemiczne środki ochrony roślin), weterynaryjnej i spożywczej, organizmów modyfikowanych genetycznie, a także niektórych maszyn rolniczych. **Jest cenne dla środowiska i zróżnicowania oferty dla klientów, lecz dyskusyjne ekonomicznie.**



*„Rolnictwo ekologiczne (...) pozostanie źródłem oferty żywnościowej dla większej niż obecnie, ale ciągle ograniczonej części konsumentów, ponieważ znacząca jej część w wyborze produktów żywnościowych kierować się będzie głównie ceną. **Nasuwa się stąd wniosek, że zgłaszany czasem postulat całkowitego przestawienia polskiego rolnictwa na metody ekologiczne jest nierealny i nieuzasadniony z punktu widzenia gospodarki kraju.** Tym bardziej, że stosowane w Polsce, podobnie jak w innych krajach, rolnictwo konwencjonalne zmniejsza swoje obciążenie dla środowiska naturalnego, **a rolnictwo zrównoważone czyni to jeszcze skuteczniej.**”*

prof. dr hab. Henryk Runowski, SGGW, 2009

Rolnictwo zrównoważone => odbudowa żyzności gleby

Rolnictwo zrównoważone to alternatywna koncepcja dla rolnictwa konwencjonalnego i ekologicznego, **zakładająca optymalizowanie wszystkich działań z uwzględnieniem dobra przyszłych pokoleń** w skali mikro i makro. Rolnictwo zrównoważone należy rozumieć jako koncepcję, która łączy cele społeczne i ekonomiczne rolnictwa z wymaganiami środowiskowymi.



Polskie Stowarzyszenie
**Zrównoważonego
Rolnictwa i Żywności**

Rolnictwo zrównoważone => odbudowa żyzności gleby

Rolnictwo zrównoważone to alternatywna koncepcja dla rolnictwa konwencjonalnego i ekologicznego, **zakładająca optymalizowanie wszystkich działań z uwzględnieniem dobra przyszłych pokoleń** w skali mikro i makro. Rolnictwo zrównoważone należy rozumieć jako koncepcję, która łączy cele społeczne i ekonomiczne rolnictwa z wymaganiami środowiskowymi.

Rolnictwo zrównoważone zakłada użycie do produkcji żywności wszystkiego, co jest zgodne z prawem, **pozwala na utrzymanie i zwiększenie płodności gleby i zasobów środowiska, zapewniając dużą produkcję jakościowej żywności zarówno dziś jak i w przyszłości, dbając o lokalne społeczności i trwałe dochody rolników.**



Polskie Stowarzyszenie
**Zrównoważonego
Rolnictwa i Żywności**

Rolnictwo zrównoważone - w nim regeneratywne i węglowe

Rolnictwo zrównoważone to **wszelkie działania**

ograniczające i eliminujące wpływ rolnictwa na środowisko przy zachowaniu opłacalności produkcji rolniczej i jej społecznej akceptacji. Zawiera elementy społeczne, prawne, ekonomiczne i organizacyjne.



Rolnictwo zrównoważone - w nim regeneratywne i węglowe

Rolnictwo zrównoważone to **wszelkie działania** ograniczające i eliminujące wpływ rolnictwa na środowisko przy zachowaniu opłacalności produkcji rolniczej i jej społecznej akceptacji. Zawiera elementy społeczne, prawne, ekonomiczne i organizacyjne.

Rolnictwo regeneratywne to **praktyki rolnicze** prowadzące do odtworzenia cykli natury, poprawy żyzności gleb i stanu wód, zwiększenia bioróżnorodności oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Nie zawiera elementów społecznych.



Rolnictwo zrównoważone - w nim regeneratywne i węglowe

Rolnictwo zrównoważone to **wszelkie działania** ograniczające i eliminujące wpływ rolnictwa na środowisko przy zachowaniu opłacalności produkcji rolniczej i jej społecznej akceptacji. Zawiera elementy społeczne, prawne, ekonomiczne i organizacyjne.

Rolnictwo regeneratywne to **praktyki rolnicze** prowadzące do odtworzenia cykli natury, poprawy żyzności gleb i stanu wód, zwiększenia bioróżnorodności oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Nie zawiera elementów społecznych.

Rolnictwo węglowe to **biznesowy model rolnictwa regeneratywnego** prowadzący do regeneracji gleby, wód, powietrza i bioróżnorodności, dając rolnikowi możliwość uzyskiwania korzyści finansowych z tych działań. Nie zawiera elementów społecznych.

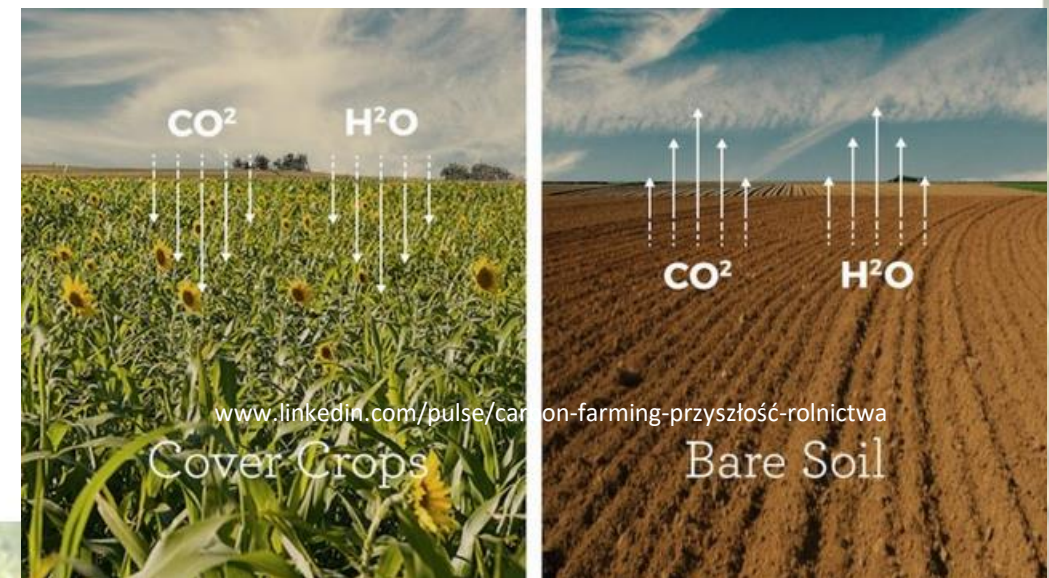


Rolnictwo regeneratywne => odbudowa żyzności gleby

Rolnictwo regeneratywne to ochrona i odbudowa systemów żywnościowych i rolniczych. Są to praktyki **regeneracji gleby, zwiększające różnorodność biologiczną, poprawiające obieg wody i biologiczną sekwestrację węgla oraz azotu, zwiększające odporność roślin na zmiany klimatu oraz żywotność gleb rolniczych.**

Rolnictwo regeneratywne to rolnictwo charakteryzujące się **ujemnym śladem węglowym** redukującym CO₂ z atmosfery.

Rolnictwo regeneratywne wykorzystuje szereg założeń z systemu rolnictwa zrównoważonego, ekologicznego, permakultury i rolnictwa precyzyjnego.



Regeneracja gleby = sekwestracja gazów cieplarnianych

Neutralność klimatyczna przewidziana w Zielonym Ładzie do 2050 r., wymaga **ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie** oraz podjęcia działań na rzecz **sekwestracji dwutlenku węgla na dużą skalę** w europejskich glebach rolniczych.

*„Odnowiona **WPR 2023-2027** obejmuje poprawę warunków środowiskowych i przewiduje ekoprogramy oraz środki rolnośrodowiskowe, które mogą pomóc w osiągnięciu tego celu.*

Sekwestracja dwutlenku węgla w glebie jest opłacalna, ale nadal konieczne są udoskonolenia metodologii oraz współpraca między sektorem publicznym i prywatnym.

(www.europarl.europa.eu)



Rolnictwo zrównoważone – to nie tylko zarządzanie glebą

Rolnictwo zrównoważone jest odpowiedzią i remedium na wymogi Europejskiego Zielonego Ładu

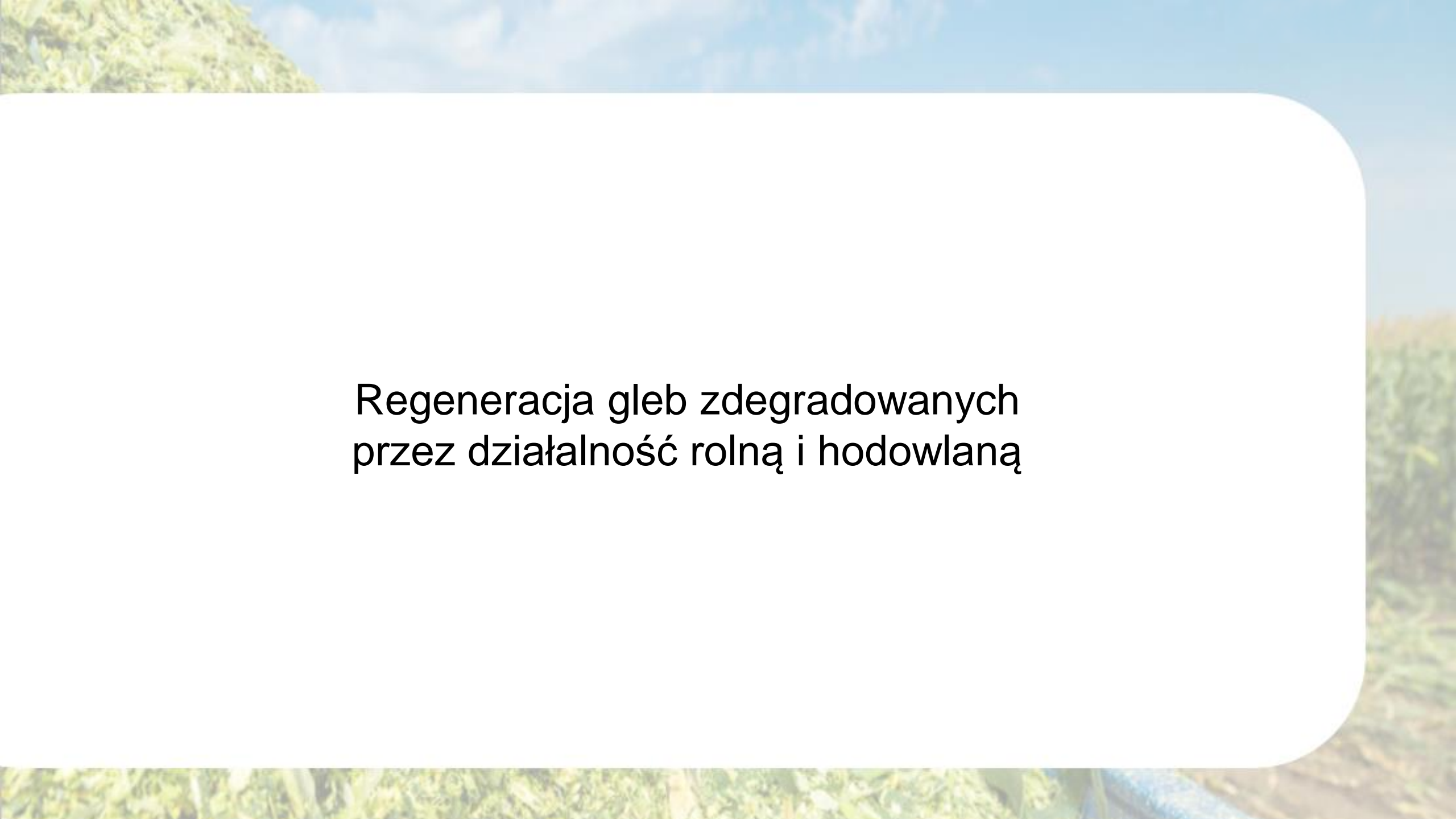
Korzyści z wprowadzania rolnictwa zrównoważonego/regeneratywnego

- Zwiększenie bioróżnorodności i poprawa jakości gleby i środowiska;
- Lepsze wykorzystanie składników pokarmowych przez rośliny uprawne;
- Ograniczenie erozji wodnej, wietrznej oraz spływu powierzchniowego nawozów i ŚOR;
- Poprawa wysokości i jakości produkcji przy obniżonych kosztach;
- Poprawa jakości pasz, zwłaszcza objętościowych;
- Poprawa dobrostanu zwierząt i ich zdrowia oraz produktywności.

.....czyli mniej ideologii, a więcej biologii !



Polskie Stowarzyszenie
Zrównoważonego
Rolnictwa i Żywności



Regeneracja gleb zdegradowanych
przez działalność rolną i hodowlaną

Rolnictwo regeneratywne – praktyki agronomiczne



optymalne stosowanie środków produkcji takich jak: nawozy, środki ochrony roślin, maszyny czy nasiona



rozwważne wykorzystanie gleby, ograniczenie interwencji i presji na nią (rezygnacja z orki)



okrycie gleby roślinnością przez cały rok wykorzystując poplony w płodozmianie



rozwój bioróżnorodności na polu, jego obrzeżach i w całym gospodarstwie



odpowiednie korzystanie z ukształtowania terenu wokół gospodarstwa, np. wyłączenie z uprawy tych obszarów, które są stale podmokłe



Nawozy organiczne oraz wykorzystanie resztek poźniwnych jako źródło biomasy



Uprawy okrywowe zwiększające sekwestrację węgla i chroniące glebę



Rolnictwo regeneratywne – działania i cele

www.purprojet.com

Targeted impacts and co benefits



REGENERACJA
USŁUG
EKOSYSTEMU



Przywrócenie
zdrowia gleby



Ilość i jakość
źródeł wody



Wzmocnienie
bioróżnorodności



**Sekwestracja
CO₂**



Źródła dochodów
rolnika

Practices to develop and implement
Differ according to the specific project context



Siew bezpośredni/ograniczenie uprawy gleby



Rotacja różnych roślin



Pokrycie gleby roślinami



Stosowanie kompostu/
obornika



**Integracja produkcji
zwierzęcej z roślinną**



Agroleśnictwo

Jak stworzyć optymalne warunki do regeneracji gleby?

1. **Zadbać o prawidłowe pH gleby** – wszelkie rośliny są najodporniejsze na choroby i najbardziej produktywne, gdy pH gleby wynosi **6,7 – 6,8**;
2. **Zadbać o właściwy stosunek kationów w kompleksie wymiennym** – należy dążyć do stosunku **Ca : Mg : K** w kompleksie sorpcyjnym na poziomie **68 : 12 : 3-6**. Te wielkości decydują o fizycznych i chemicznych cechach gleby, a także o jej pojemności wodnej i charakterystyce biologicznej;
3. **Zadbać o wysoką zawartość materii organicznej gleby (MOG)** – to ona decyduje o buforze sorpcyjnym składników pokarmowych oraz o retencji wody w glebie;
4. **Zadbać o likwidację zagnieceń gleby i podglebia przez maszyny i zwierzęta** – zagniecenia przez zwierzęta niszczą glebę bardziej powierzchniowo, ciężkie maszyny głębiej;
5. **Zadbać o dostępność makro- i mikroelementów ważnych dla upraw** – nie tylko azotu, fosforu i potasu, ale także magnezu, manganu, siarki, cynku i boru. Niektóre rośliny wymagają także dostępnej miedzi, żelaza i molibdenu.
6. **Dopilnować prawidłowego terminu i wielkości wysiewu** optymalizując czas wegetacji i warunki rozwoju i plonowania roślin.

Szczególne cechy degradacji gleby na pastwiskach

Niszczenie struktury i cech gleby przez nadmierne jej udeptywanie przez zwierzęta ma miejsce głównie w warunkach nadmiaru wody, na glebach gliniastych, na wybiegach, przepędach, często wzdłuż ogrodzeń. Może być też efektem nadmiernego i długotrwałego użytkowania pastwisk.



Szczególne cechy degradacji gleby na pastwiskach

Niszczenie struktury i cech gleby przez nadmierne jej udeptywanie przez zwierzęta ma miejsce głównie w warunkach nadmiaru wody, na glebach gliniastych, na wybiegach, przepędach, często wzdłuż ogrodzeń. Może być też efektem nadmiernego i długotrwałego użytkowania pastwisk.

Naprawa zagęszczeń gleby na pastwiskach i zapobieganie ich powstawaniu:

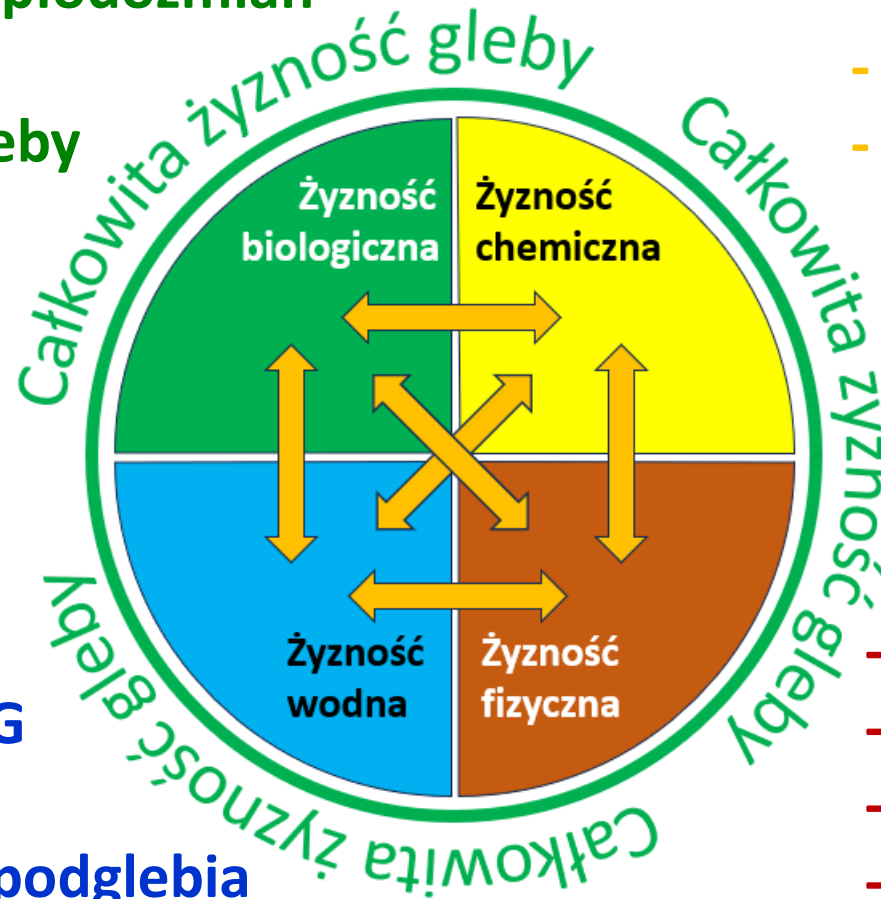
- likwidacja istniejących zagnieceń poprzez głęboszowanie;
- uprawa gatunków roślin o głębokim systemie korzeniowym tworzącym ciągłą darni, gromadzących możliwie dużo materii organicznej w glebie;
- wypas na małych kwaterach lub najlepiej dawkowany;
- przygotowanie/utwardzenie dróg przepędowych;
- odwodnienie terenu przy poidłach, lizawkach, miejscach spoczynku zwierząt na pastwisku.



Działania agronomiczne budujące żyzność gleby

- uprawy/zmianowanie/płodozmian
- rośliny okrywowe
- bujna mikrobiologia gleby
- przemiany MOG (F:B)
- brak toksycznych kationów

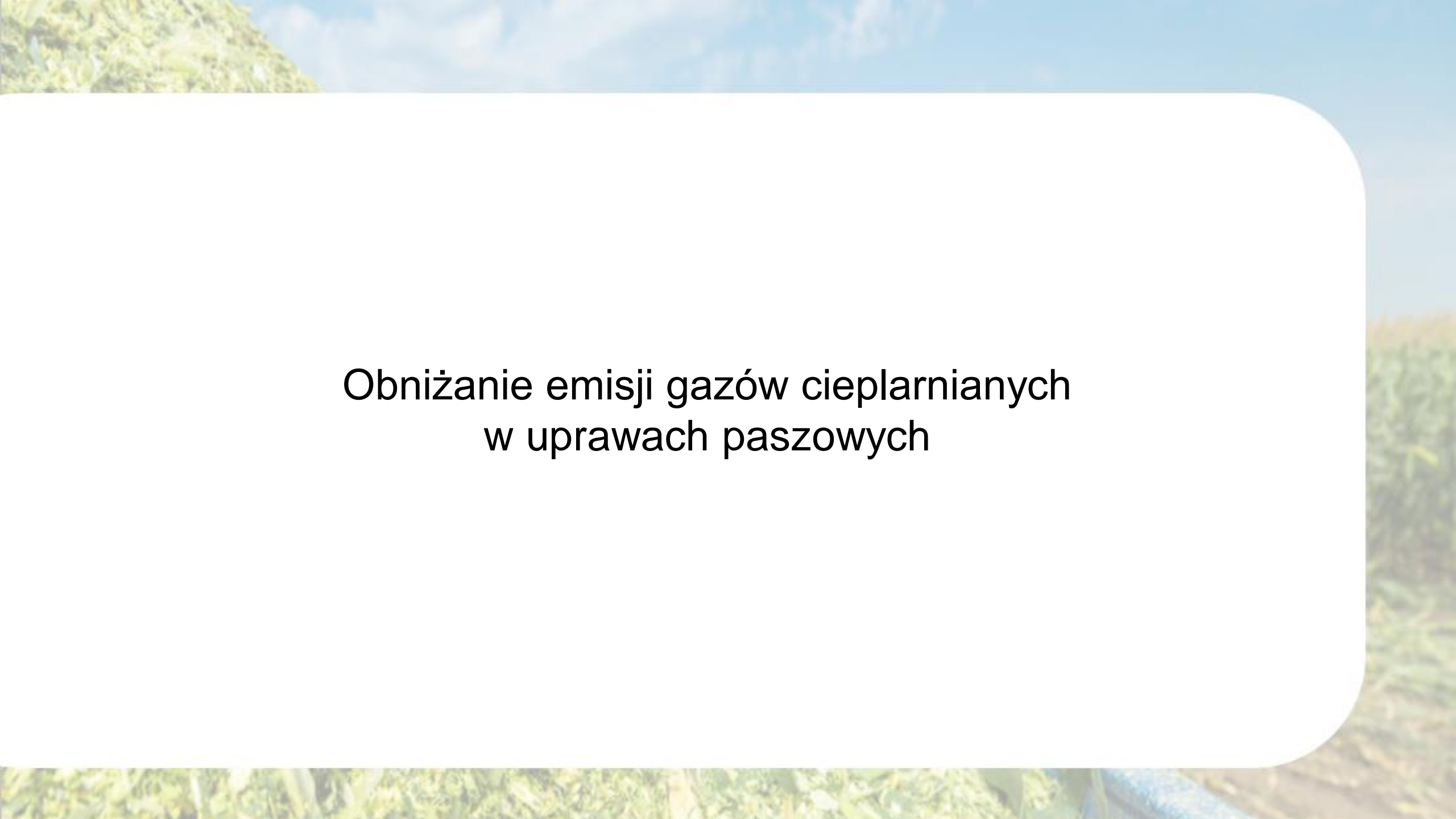
- dobra struktura gleby
- wysoka zawartość MOG
- retencja i obieg wody
- brak zagnieień gleby i podglebia



Opracowanie autora

- odpowiednie pH
- prawidłowy PW kationów
- zasobność w makro- i mikroelementy

- struktura gleby i podglebia
- stosunki wodno-powietrzne
- metody uprawy gleby
- makro- i mikrobiologia

The background of the slide is a blurred photograph of a green field, likely a pasture or agricultural land, under a blue sky with light clouds. A large white rounded rectangle is overlaid on the image, containing the text.

Obniżanie emisji gazów cieplarnianych w uprawach paszowych

Emisje gazów cieplarnianych z polskiego rolnictwa (CO_{2eq})

Źródła emisji GHG z rolnictwa w 2018 r. w Polsce		
Kategoria	Emisja GHG (kt CO ₂ eq.)	Udział w emisji całkowitej z rolnictwa (%)
Rolnictwo (całość)	33 117,07	100
Gleby rolnicze (N₂O z nawożenia)	15 366,93	46,4
Fermentacja jelitowa	13 058,54	39,4
Gospodarka odchodami zwierząt	3 715,21	11,2
Wapnowanie	526,93	1,6
Stosowanie mocznika	412,90	1,2
Spalanie resztek poźniwnych	36,56	0,1

Źródło: Poland's National Inventory Report 2020, Greenhouse Gas Inventory for 1988-2018, KOBiZE

Głównym źródłem emisji GHG w polskim rolnictwie jest podtlenek azotu N₂O ulatniający się z gleby po denitryfikacji źle lub nadmiernie zastosowanych nawozów azotowych, głównie syntetycznych.



Emisje gazów cieplarnianych z polskiego rolnictwa (CO_{2eq})

Według Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE), rolnictwo w Polsce odpowiada za 9,1% emisji gazów cieplarnianych, czyli około 30 mln ton CO_{2eq}.

Głównymi źródłami emisji są **gleby rolne (46%)**, z których ulatnia się głównie podtlenek azotu N₂O **po złym zastosowaniu nawozów azotowych** (ogrzewa atmosferę 298 razy bardziej niż CO₂, a czas jego trwania w atmosferze to ~130 lat).

Na drugim miejscu za emisję gazów cieplarnianych z rolnictwa odpowiada emisja metanu CH₄ pochodząca z **fermentacji jelitowej u bydła (38%)**.

Trzecim źródłem emisji z rolnictwa jest **gospodarka odchodami zwierzęcymi (13%)**, głównie w wyniku nieprawidłowego składowania obornika, czy gnojowicy, skąd pochodzi metan, amoniak NH₃ i tlenki azotu NO_x.

Emisje z działań agrotechnicznych dla produkcji zwierzęcej

Emisje z uprawy i nawożenia gleby i roślin paszowych (CO_2 , N_2O , NO_x , NH_3)

jako efekt prac uprawowych i nawożenia. Częsta orka, nadmierne nawożenie azotowe, wadliwe pH gleby, to ogromne emisje niemetanowe. **Dobre praktyki uprawowe, optymalne nawożenie i jego biologizacja prowadzą do sekwestracji dwutlenku węgla i w efekcie emisji ujemnych!**

Emisje z przetwarzania i konserwowania pasz (CO_2)

to głównie emisje związane z suszeniem pasz i ich fermentacją.

Emisje ze składowania i wykorzystania nawozowego odchodów (CO_2 , CH_4 , H_2S , NH_3)

to efekt sposobu składowania odchodów stałych i płynnych oraz metod ich aplikacji. Wadliwe magazynowanie i stosowanie może powodować straty rzędu 30% azotu do atmosfery.

Emisje ujemne z żywienia pastwiskowego

Zaletą żywienia pastwiskowego przy prawidłowej jego organizacji i przygotowaniu jest **gromadzenie w glebie materii organicznej nawet do poziomu 20%** w formie żywych martwych korzeni – darń – co jest już znaczącą emisją ujemną. Skład mieszanki pastwiskowej zawierający znaczący udział roślin bobowatych drobnonasiennych (np. koniczyna biała) wpływa na zmniejszenie nawożenia azotowego, a tym samym na znaczące ograniczenie emisji amoniaku, tlenków azotu NO_x oraz podtlenku azotu.



Emisje ujemne z żywienia pastwiskowego

Zaletą żywienia pastwiskowego przy prawidłowej jego organizacji i przygotowaniu jest **gromadzenie w glebie materii organicznej nawet do poziomu 20%** w formie żywych martwych korzeni – darń – co jest już znaczącą emisją ujemną.

Skład mieszanki pastwiskowej zawierający znaczący udział roślin bobowatych drobnonasiennych (np. koniczyna biała) wpływa na zmniejszenie nawożenia azotowego, a tym samym na znaczące ograniczenie emisji amoniaku, tlenków azotu NO_x oraz podtlenku azotu.

Brak przemieszczania gleby to kolejny czynnik ograniczający uwalnianie z gleby gazów cieplarnianych, w tym nawet do 2 t CO₂ z hektara oraz metanu (zależnie od charakteru gleby).

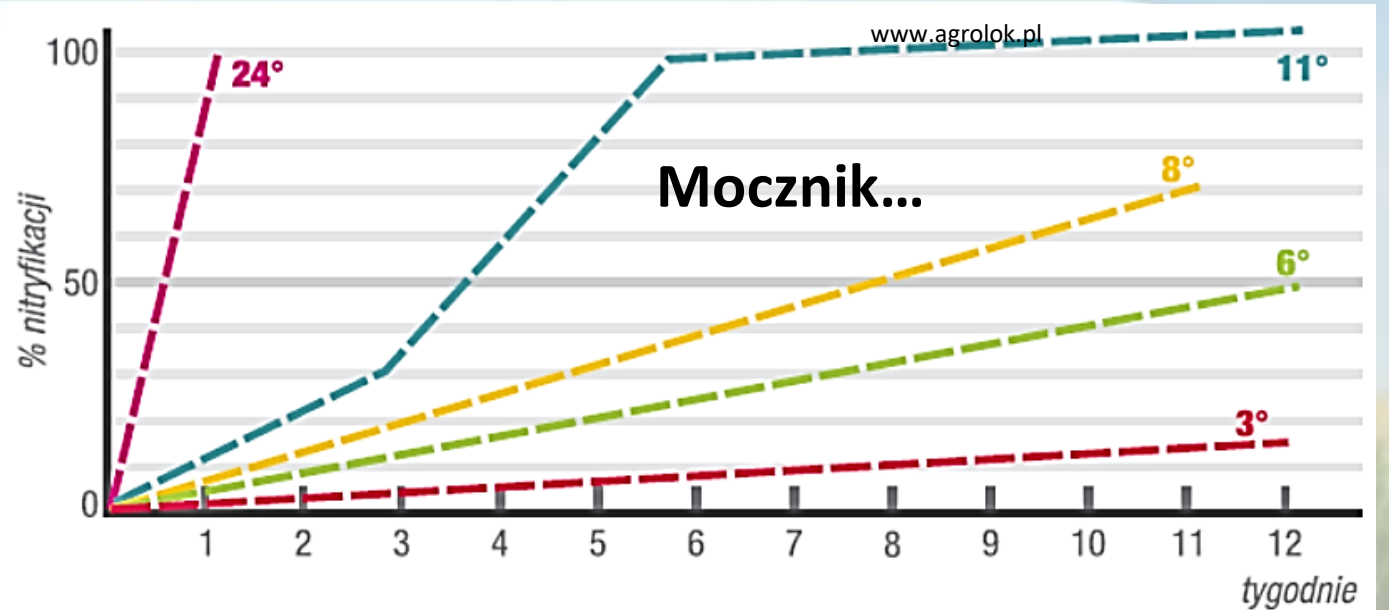
Odchody pozostawiane na pastwisku są najbardziej naturalną formą zagospodarowania tych nawozów w miejscu ich powstania, przy jednoczesnym wsparciu bioróżnorodności.



Emisje gazów cieplarnianych z upraw polowych

Oprócz relatywnie niewielkiego udziału dwutlenku węgla jest to **głównie podtlenek azotu z rozkładu nawozów syntetycznych.**

Stosowanie **zbyt dużych dawek nawozów, zwłaszcza azotowych,** jednorazowo, zbyt wcześnie (na zapas) lub przy zbyt niskiej bądź zbyt wysokiej wilgotności – **jest nieefektywne, niezasadnione ekonomicznie i szkodliwe dla środowiska.**



Emisje pochodne nawożenia upraw paszowych polowych

Przykład – produkcja zielonki z kukurydzy na kiszonkę.

UZASADNIENIE - wyprodukowanie kiszonki z kukurydzy z pól komfortowo nawożonych azotem jest o 20 proc. droższe niż z pól, na których nie stosowano takiego nawożenia. Wyższa wartość pokarmowa kiszonki z kukurydzy z pól intensywnie nawożonych azotem powoduje jednak, że z 1 tony kiszonki można wyprodukować o 37 kg mleka więcej, czyli o około 18%. 😊

TECHNOLOGIA W TEORII - z pola kukurydzy zbiera się około 60 ton zielonej masy z ha, co wymaga dostępności dla roślin około 160 kg N. 😊

ZALECENIA NAWOZOWE - zalecenia ogólne mówią o potrzebie dostarczenia w nawozach 200 - 300 kg N/ha oraz zastosowaniu 50 – 70% tej ilości przedsięwnie, reszty – pogłównie. 😞

PRAKTYKA ROLNICZA - praktyka dotąd polegała przeważnie na podaniu całości nawozów azotowych przedsięwnie lub $\frac{3}{4}$ przedsięwnie i resztę pogłównie. 😞

Emisje pochodne nawożenia upraw paszowych polowych

BIOLOGIA ROŚLIN I PRZEMIAN AZOTU W GLEBIE - od momentu wysiewu nawozów (przeważnie mocznika) do czasu rozwoju systemu korzeniowego kukurydzy zdolnego podjąć pobieranie azotu mija około 5-6 tygodni przy temperaturze gleby od 10 do 20 stopni C. Zanim to się stanie **praktycznie całość nawozu** (także chronionego inhibitorem) **przechodzi proces od rozkładu do amoniaku, dalej poprzez pierwszy etap nitryfikacji do jonów azotynowych i kolejny do jonów azotanowych.** □

Straty w tym procesie to:

- wypłukiwanie mocznika z gleby,
- ulatnianie amoniaku,
- wypłukiwanie azotynów i azotanów, a na końcu
- denitryfikacja NO_3 skutkująca powstaniem podtlenku azotu N_2O .

RZECZYWISTA EFEKTYWNOŚĆ zastosowanego nawozu **nie przekracza 60%**, reszta to straty, **częściowo w najgorszej klimatycznej wersji podtlenku azotu.** 😞

Kukurydza pozostały niezbędny azot pobiera z mineralizacji bakteryjnej MOG oraz pracy bakterii wiążących azot w glebie.

Emisje pochodne nawożenia upraw paszowych polowych

WNIOSKI:

- **stosowanie wszelkich nawozów azotowych (szczególnie syntetycznych) musi być systemowo zoptymalizowane**, podobnie jak to już miało miejsce w wypadku zbóż, obecnie w wypadku rzepaku, a w najbliższej przyszłości innych upraw;
- **azot powinien pochodzić z wielu i możliwie naturalnych źródeł** (działalności bakterii azotowych symbiotycznych, niesymbiotycznych glebowych i niesymbiotycznych w filozferze), także biologicznego cyklu mineralizacji materii organicznej glebowej po zimie, wiosną i późnym latem;
- **straty azotu z nawożenia** (szczególnie upraw „azotożernych”) stanowią główne źródło eutrofizacji cieków i zbiorników wodnych wody słodkiej, jak i mórz, a także główne źródło szczególnie niebezpiecznego gazu cieplarnianego – podtlenku azotu – wskutek nieprzemyślanej działalności człowieka;
- warte rozważenia **jest zwiększenie roli roślin bobowatych drobno- i grubonasiennych** (pasze objętościowe, ziarno) w żywieniu przeżuwaczy, zarówno ze względu na zawartość i charakter białka jak i włókna w nich dostępnego, zwłaszcza w aspekcie ograniczenia emisji podtlenku azotu jak i metanu z fermentacji jelitowej.

Emisje z przetwarzania i konserwowania pasz

Przetwarzanie i konserwowanie pasz jest procesem mogącym pociągać za sobą spore emisje gazów cieplarnianych. Transport, przetwarzanie, pakowanie i ponowny transport stanowią relatywnie niewielki koszt w porównaniu z emisjami związanymi z dosuszaniem masy zielonej lub ziarna.

Przykład: „SUSZENIE KUKURYDZY”:

Dobre suszarnie zużywają do 1,5 metra sześciennego gazu ziemnego na 1 tona/procent. Z reguły potrzebujemy obniżyć wilgotność z 30 do 13%, czyli o 17 tona/procent. 1 m³ gazu podczas spalania daje 9,53 kWh, przy czym emisja na 1 kWh to 765 g CO₂.

Zatem: **suszenie 1 tony ziarna kukurydzy z 30 do 13% wilgotności (17t% x 1,5m³ x 9,53kWh x 765g) powoduje emisję około 186 kg CO₂**

Emisje z przetwarzania i konserwowania pasz


Przetwarzanie i konserwowanie pasz jest procesem mogącym pociągać za sobą spore emisje gazów cieplarnianych. Transport, przetwarzanie, pakowanie i ponowny transport stanowią relatywnie niewielki koszt w porównaniu z emisjami związanymi z dosuszaniem masy zielonej lub ziarna.

Przykład: „SUSZENIE KUKURYDZY”:

Dobre suszarnie zużywają do 1,5 metra sześciennego gazu ziemnego na 1 tonę/procent. Z reguły potrzebujemy obniżyć wilgotność z 30 do 13%, czyli o 17 ton/procent. 1 m³ gazu podczas spalania daje 9,53 kWh, przy czym emisja na 1 kWh to 765 g CO₂.

Zatem: **suszenie 1 tony ziarna kukurydzy z 30 do 13% wilgotności (17t% x 1,5m³ x 9,53kWh x 765g) powoduje emisję około 186 kg CO₂**

Aby zachować właściwe proporcje warto pamiętać, że każdy kilogram azotu przetworzony w procesie denitryfikacji w glebie na podtlenek azotu N₂O **skutkuje przelicznikowo emisją 620 kg CO₂eq**



Zrównoważone zagospodarowanie odchodów bydlęcych

Emisje GHG z gospodarki odchodami zwierzęcymi

Emisje ze składowania i stosowania nawozowego odchodów zwierzęcych (CO_2 , CH_4 , H_2S , NH_3) to efekt składowania odchodów stałych i płynnych oraz metod ich aplikacji na gruntach rolniczych. **Wadliwe magazynowanie i stosowanie nawozów odzwierzęcych może powodować straty rzędu 30% azotu**, który ulatnia się, także w szkodliwych związkach.



Brak wymieszania obornika lub gnojowicy z glebą umożliwia nie tylko ulatnianie się amoniaku, lecz także pozwala na nadmierne natlenienie tych nawozów, a także na wypłukiwanie wraz z wodą opadową wszelkich rozpuszczalnych substancji powodując zanieczyszczenie oraz eutrofizację cieków i zbiorników wodnych.

Nawozy odzwierzęce – regulacje prawne

Nawozy naturalne w postaci płynnej lub stałej, (obornik, gnojówka, gnojowica) można stosować w terminie **od 1 marca do 30 listopada** (na obszarach szczególnie narażonych nawozy naturalne można stosować do 15 listopada). Wyjątek stanowią uprawy pod osłonami, gdzie takie nawozy możemy stosować przez cały rok (Dz. U. 2007 nr 147 poz. 1033).

Nawozów naturalnych nie wolno stosować:

- na glebach zalanych wodą oraz przykrytych śniegiem lub zamarzniętych do głębokości 30 cm, oraz podczas opadów deszczu,
- płynnych nawozów naturalnych (gnojowica, gnojówka) na glebach bez okrywy roślinnej, położonych na stokach o nachyleniu większym niż 10 proc.,
- płynnych nawozów naturalnych podczas wegetacji roślin przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi.

Nawozy odzwierzęce – regulacje prawne

Przestrzegajmy następujących zasad:

- dawka nawozu naturalnego zastosowana w ciągu roku nie może przekraczać 170 kg azotu (N) w czystym składniku na 1 ha użytków rolnych,
- nawozy powinny być stosowane równomiernie na całej powierzchni pola, należy je przykryć lub wymieszać z glebą nie później niż następnego dnia po ich zastosowaniu (z wyjątkiem nawozów stosowanych w lasach i na użytkach zielonych),
- nawozy naturalne i organiczne w postaci płynnej stosuje się przy użyciu aplikatorów doglebowych, deszczowni lub wozów asenizacyjnych wyposażonych w płytki rozbryzgowe lub węże rozlewowe,
- nawozy naturalne i organiczne w postaci stałej mogą być stosowane w czasie wegetacji roślin (pogłównie) tylko na użytkach zielonych i na wieloletnich uprawach polowych roślin nieprzeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi,
- nawozy na gruntach rolnych stosuje się w odległości co najmniej 5 m (gnojowica co najmniej 10 m) od brzegu jezior i zbiorników wodnych o powierzchni do 50 ha; cieków wodnych; rowów (z wyłączeniem rowów o szerokości do 5 m liczonej na wysokości górnej krawędzi brzegu i rowu), kanałów,
- nawozy stosuje się na gruntach rolnych w odległości co najmniej 20 m od brzegu jezior i zbiorników wodnych o powierzchni 50 ha; stref ochronnych ujęć wody oraz obszaru pasa nadbrzeżnego.

Składowanie obornika

Podłoga płyty obornikowej powinna mieć nachylenie min. 1% w kierunku rowka ściekowego, oraz 0,5–1,5% w rowku w kierunku studzienki. **Obornik należy przechowywać** w takim miejscu, by mógł być składowany przez minimum 5 miesięcy.

Miejsce składowania musi być o równej powierzchni, o dopuszczalnym spadku 3 %, w miejscu niepiaszczystym i niepodmokłym, o ubitym i wyłożonym dnie materiałem łatwo chłoniącym wodę gnojową np. słomą, łętami ziemniaczanymi, czy trocinami w odległości nie większej niż 25 m od linii brzegu wód powierzchniowych.

Odległość płyt do składowania obornika powinna wynosić minimum:

- 25 metrów od pomieszczeń przeznaczonych dla ludzi (nie mniej niż 30 m od okien i drzwi)
- 50 metrów od budynków przetwórczych i magazynowych (środki spożywcze)
- 10 metrów od magazynów pasz i ziarna, 5 metrów od silosów na zboże i pasze
- 4 metry od granicy z działką sąsiada
- 10 metrów od silosów na kiszonki



Nawozowe wykorzystanie obornika i gnojowicy

Zgodnie z zaleceniami **Dobrej Praktyki Rolniczej** dawka nawozu naturalnego (obornik, gnojówka i gnojowica) na ha użytków rolnych w ciągu roku nie może przekroczyć 170 kg N/ha. Odpowiada to średnio, rocznej dawce obornika w ilości 40 ton na ha lub dawce gnojowicy 45 m³ na ha/rok.

Na glebach lekkich obornik powinniśmy stosować w mniejszych dawkach (**15-20 t/ha**), **ale częściej (co 2 lata)**, z przyoraniem na głębokość 18-22 cm w ciągu 12 godzin, ze względu na duże tempo mineralizacji oraz zapewnienia dla rozkładu nawozu większej ilości wilgoci przy optymalnym zapewnieniu ilości powietrza.

Gnojowica przechowywana jest w specjalnych zbiornikach, w których ulega fermentacji. Już po kilku dniach przechowywania może być stosowana do nawożenia pól w dawkach **20000-40000 l na 1 ha** (20-30 t/ha, max 50 t/rok). Aplikacja najlepiej bezpośrednio doglebowa. Jeżeli rozlewowo, to przykrycie glebą powinno nastąpić **w ciągu 4 godzin**, a jeśli nie jest to możliwe, to nie dalej, niż następnego dnia. Szybkie wymieszanie gnojowicy z glebą poprawia komfort i bezpieczeństwo pracy oraz zapobiega konfliktom sąsiedzkim.



Składowanie gnojowicy

Aktualnie wymagane jest przechowywanie nawozów naturalnych płynnych (gnojowica, gnojówka) w **szczelnych, przykrytych zbiornikach o pojemności umożliwiającej gromadzenie co najmniej 4-miesięcznej produkcji tego nawozu.**



Zgodnie z programem azotanowym nawozy naturalne płynne przechowuje się w bezpieczny dla środowiska sposób, zapobiegający przedostawaniu się odcieków do wód i gruntu. Zbiorniki na nawozy naturalne płynne **powinny posiadać szczelne dno i ściany oraz być przykryte, w szczególności osłoną elastyczną lub osłoną pływającą.**

Odległość zamkniętych na płynne odchody zwierzęce powinna wynosić minimum:

- 10 metrów od pomieszczeń przeznaczonych dla ludzi (ale nie mniej niż 15 m od okien i drzwi)
- 15 metrów od budynków przetwórczych i magazynowych (środki spożywcze)
- 4 metry od granicy z działką sąsiada
- 5 metrów od silosów na kiszonki
- 5 metrów od magazynów pasz i ziarna

Zrównoważenie produkcji
mleka i żywca bydlęcego to
także zrównoważenie
procesu produkcji paszy
i wykorzystania odchodów.



ZWIĄZEK POLSKICH
PRZETWÓRCÓW MLEKA

Dr inż. Jerzy Próchnicki
Niezależny ekspert rolniczy
prochnicki@op.pl
Tel.: 600009996