

Kurs nr 5: Techniki  
rolnictwa przyjaznego  
dla klimatu (CSA)

M5: Ograniczanie  
emisji w systemach  
hodowli zwierząt i  
upraw roślin

# Spis treści

W tym module przedstawiono praktyczne strategie ograniczania emisji gazów cieplarnianych (GHG) w rolnictwie, koncentrując się na zarządzaniu hodowlą zwierząt, nawożeniu upraw i zużyciu energii. Celem jest wspieranie praktyk rolniczych przyjaznych dla klimatu, które zmniejszają wpływ na środowisko przy jednoczesnym utrzymaniu wydajności.

- 01** Ograniczanie emisji metanu pochodzącej od zwierząt gospodarskich poprzez dostosowanie paszy
- 02** Ograniczanie emisji podtlenku azotu dzięki precyzyjnemu nawożeniu
- 03** Wykorzystanie energii odnawialnej w celu zminimalizowania śladu węglowego działalności rolniczej
- 04** Poćwiczmy!



Ta licencja pozwala na udostępnianie, przerabianie, dostosowywanie oraz wykorzystywanie materiału jako podstawy do dalszych opracowań w dowolnej formie i na każdym nośniku, pod warunkiem wyraźnego wskazania autora. Dopuszczalne jest także użycie komercyjne.  
CC BY zawiera następujący warunek:  
BY (Uznanie autorstwa) – konieczne jest podanie informacji o twórcy.



Co-funded by  
the European Union

Projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Autor ponosi wyłączną odpowiedzialność za treść niniejszej publikacji (komunikatu), a Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.  
Zgodnie z nowymi przepisami RODO (GDPR) informujemy, że Partnerstwo będzie przetwarzać dane osobowe wyłącznie w interesie i na potrzeby realizacji projektu, z poszanowaniem Państwa praw.



## Czego się nauczysz

Po ukończeniu tego modułu uczestnicy będą potrafili:

- Określić strategię żywienia zwierząt gospodarskich w celu ograniczenia emisji metanu.
- Zrozumieć, jak zmniejszać emisję podtlenku azotu dzięki precyzyjnemu nawożeniu.
- Zbadać, w jaki sposób integracja źródeł energii odnawialnej może ograniczać ślad węglowy działalności rolniczej.

01

**OBNIŻANIE EMISJI METANU POCHODZĄCEJ  
Z HODOWLI ZWIERZĄT GOSPODARSKICH  
POPRAZ DOSTOSOWANIE PASZY**



## Dlaczego należy ograniczać emisję metanu pochodzącego z hodowli zwierząt gospodarskich?

Zwierzęta hodowlane, zwłaszcza przeżuwacze (krowy, owce), wytwarzają metan ( $\text{CH}_4$ ) podczas trawienia.

Strategie żywienia zwierząt dostosowane do zmian klimatu pomagają ograniczyć emisje **bez obniżania wydajności**.

Metan jest silnym gazem cieplarnianym — **25 razy silniejszym niż  $\text{CO}_2$** .



# Strategie żywienia mające na celu ograniczenie emisji metanu

## Poprawa jakości paszy

- Wcześniejsze zbiory zapewniają lepszą strawność = mniej metanu na kilogram mleka lub mięsa.

## Dodawanie tłuszczów i olejów

- Lipidy hamują rozwój mikroorganizmów wytwarzających metan w żwaczu.
- Przykład: Dodanie 10 g tłuszczu/kg paszy może zmniejszyć emisję  $\text{CH}_4$  o około 1 g/kg suchej masy.

## Stosowanie naturalnych dodatków

- **Taniny i olejki eteryczne** mogą zmniejszyć emisję metanu nawet o 50%.

## Precyzyjne żywienie

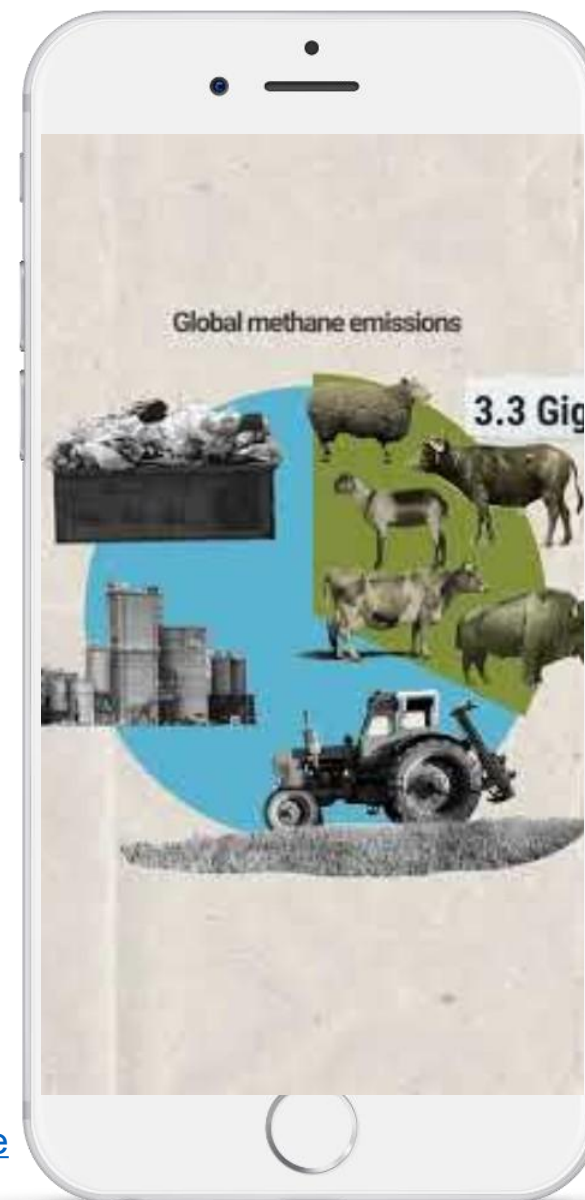
- Zrównoważenie białka i energii w celu uniknięcia strat azotu i zwiększenia wydajności.



# Sektor hodowli zwierząt jest jednym z głównych źródeł globalnej emisji metanu i innych gazów cieplarnianych.

Lepsze praktyki zarządzania  
dotyczące:

- paszy
- hodowli
- wypasu
- obornika



02

**OGRANICZANIE EMISJI TLENKU AZOTU  
DZIĘKI PRECYZYJNEMU NAWOŻENIU**





## Dlaczego podtlenek azotu ma znaczenie

Podtlenek azotu ( $N_2O$ ) jest silnym gazem cieplarnianym — prawie 300 razy silniejszym niż  $CO_2$ .

Jest on uwalniany głównie z nadmiaru azotu zawartego w nawozach, który nie jest wchłaniany przez uprawy.

**Precyzyjne nawożenie = lepsze wykorzystanie składników odżywczych + mniej emisji + oszczędność kosztów.**

# Inteligentne praktyki nawożenia



## Właściwa dawka

Stosuj składniki odżywcze w oparciu o potrzeby upraw i wyniki badań gleby.



## Właściwy moment

Unikaj nawożenia przed ulewnym deszczem, aby zapobiec spływaniu nawozu.



## Właściwe umiejscowienie

Nawozy stosuj w pobliżu korzeni, aby zwiększyć ich przyswajanie.



## Nawozy o spowolnionym uwalnianiu

Ogranicz wymywanie i emisję podtlenku azotu. Stosuj nawozy organiczne!

03

**WYKORZYSTANIE ENERGII ODNAWIALNEJ  
W CELU ZMINIMALIZOWANIA ŚLADU  
WĘGLOWEGO DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ**



# Dlaczego warto wykorzystywać energię odnawialną w gospodarstwach rolnych?

- Działalność rolnicza (nawadnianie, maszyny, magazynowanie) często opiera się na **paliwach kopalnych**, co przyczynia się do **emisji CO<sub>2</sub>**.
- Przejście na **energię odnawialną** zmniejsza ślad węglowy i koszty operacyjne.
- Zwiększa również **niezależność energetyczną**, zwłaszcza na odległych lub niepodłączonych do sieci obszarach wiejskich.

# Rodzaje technologii odnawialnych

- **Panele słoneczne** – zasilanie pomp irygacyjnych, oświetlenia, ogrodzeń elektrycznych.
- **Biogaz** – wykorzystanie odchodów zwierzęcych lub resztek poźniwnych do produkcji energii w gospodarstwach domowych.
- **Energia wiatrowa** – odpowiednia dla otwartych terenów do zasilania małych urządzeń rolniczych.
- **Technologie energooszczędne** – połączenie odnawialnych źródeł energii z oświetleniem LED, energooszczędnymi chłodziarkami lub traktorami elektrycznymi.
- **Inteligentna integracja** – wykorzystanie czujników i timerów w celu ograniczenia marnotrawstwa i maksymalnego wykorzystania energii.

Omówione w kursie nr 4!!!



04

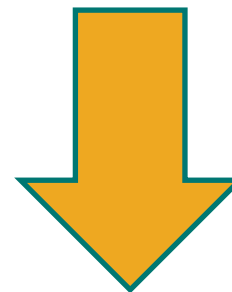
POĆWICZMY!





## Wyzwanie związane z emisjami z gospodarstw rolnych

**Scenariusz:** Zarządzasz gospodarstwem mieszanym (uprawa roślin + hodowla krów mlecznych) i chcesz zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych przy zachowaniu wydajności.



# Dlaczego warto wykorzystywać energię odnawialną w gospodarstwach rolnych?

**Które połączenie praktyk powinieneś zastosować w pierwszej kolejności?**

## **Opcja A:**

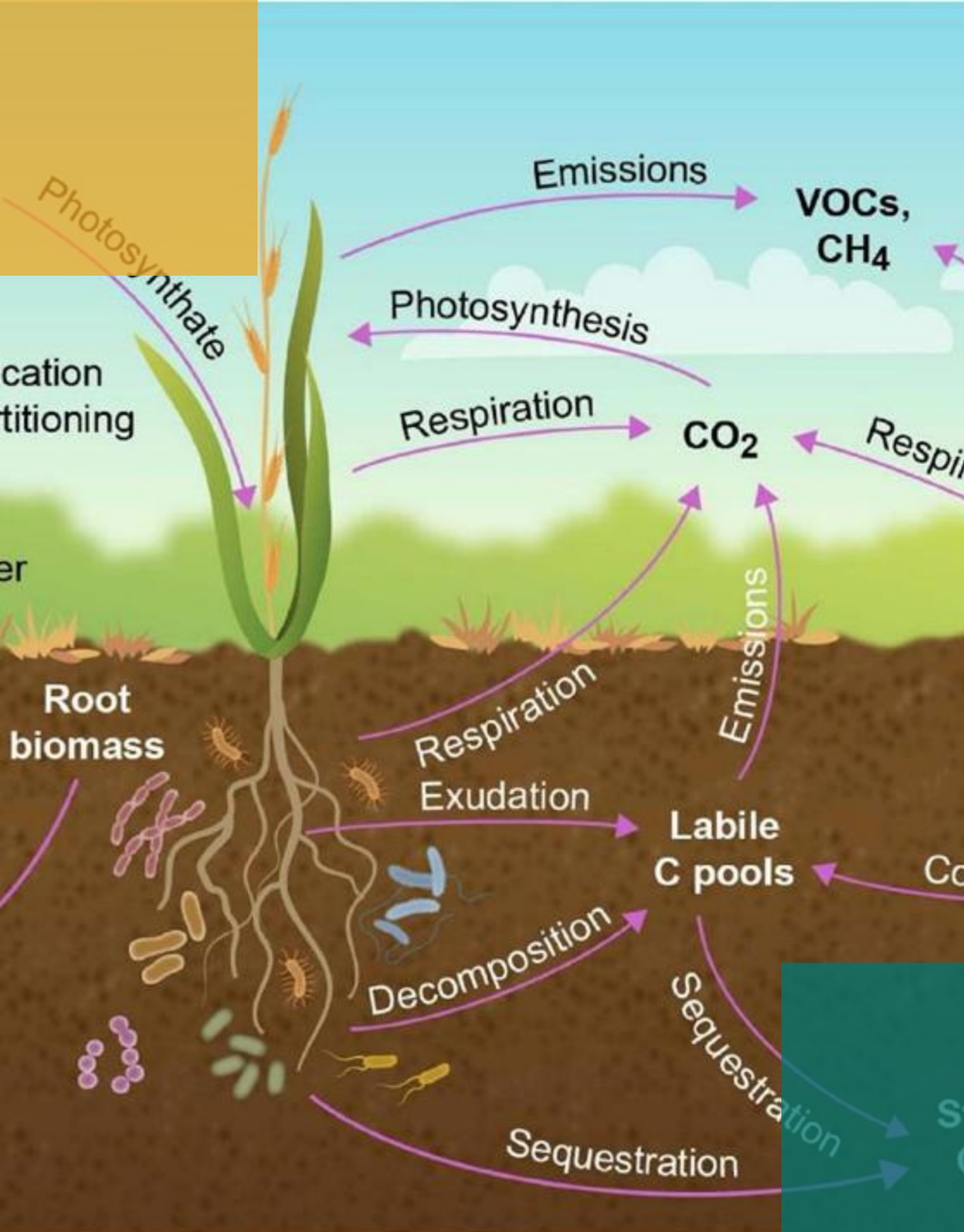
- Karmić krowy dietami wysokobiałkowymi przez cały rok
- Stosować nawozy sztuczne bez badań gleby
- Zasilać nawadnianie pompami diesla

## **Opcja B:**

- Wprowadzić dodatki garbnikowe do paszy dla bydła
- Stosować nawozy o przedłużonym działaniu w oparciu o badania gleby
- Zainstalować panele słoneczne do zasilania nawadniania

## **Opcja C:**

- Zbierać siano później, aby zwiększyć jego objętość
- Stosować więcej nawozów, aby zapewnić plon
- Zastąpić rośliny okrywowe ugorami



## Informacja zwrotna

Prawidłowa odpowiedź: Opcja B

Ta opcja odzwierciedla **podejście przyjazne dla klimatu:**

- redukuje emisję metanu dzięki dodatkom paszowym,
- obniża emisję podtlenku azotu dzięki precyzyjnemu nawożeniu,
- ogranicza emisję CO<sub>2</sub> poprzez wykorzystanie energii odnawialnej.

# Dobra robota!

Teraz jesteś gotowy, aby zastosować zasady CSA w swoim gospodarstwie, w klasie lub w swojej społeczności!

## Ukończyłeś kurs poświęcony technikom rolnictwa przyjaznego dla klimatu!

W tym ostatnim module dowiedziałeś się, jak:

- zmniejszyć emisję metanu poprzez inteligentne żywienie zwierząt gospodarskich,
- ograniczyć emisję podtlenku azotu poprzez precyzyjne nawożenie,
- wykorzystać energię odnawialną do zrównoważonego zasilania gospodarstw rolnych.



Co-funded by  
the European Union



## Zrób ostatni krok!

Ostatnim kursem w ramach programu Smart Skills będzie: „**Wprowadzanie innowacji w gospodarstwach rolnych**”. Moduł ten ma na celu przedstawienie kompleksowego **wprowadzenia do systemów kontroli w rolnictwie!**



[www.smartskillsproject.eu](http://www.smartskillsproject.eu)

Śledź nas:



Co-funded by  
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755