

Geneza i koncepcja rolnictwa węglowego

Robert Borek
Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych
IUNG-PIB w Puławach

Warsztaty on-line organizowane w ramach realizacji Dotacji Celowej IUNG-PIB 2023, Zadanie nr 2.4 „Analiza wybranych instrumentów WPR pod kątem potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza”, finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

23 października 2023



Materia organiczna

Funkcja

- bierze udział w tworzeniu gleb
- kształtuje ich właściwości chemiczne, sorpcyjne, buforowe i biologiczne
- stanowi źródło składników pokarmowych, oddziałuje na wzrost i rozwój roślin,
- dostarcza mikroorganizmom glebowym energii i węgla,
- bierze udział w wymianie jonowej, stabilizuje pH
- wiąże pierwiastki toksyczne dla roślin i pestycydy oraz hamuje rozwój niektórych patogenów roślin (Paluszek J., 2011)

Źródła materii organicznej w glebie:

- resztki roślinne, pozbiorowe i obumarłe korzenie
- obumarłe ciała makro-i mezofauny, mikroorganizmów
- oraz ich ekskrementy
- Nawozy naturalne: obornik, gnojowica, gnojówka, pomiot ptasi
- Kompost, pofermenty, odpady poprodukcyjne

W strategii UE w dziedzinie ochrony gleby spadek zawartości materii organicznej określono jako **główne zagrożenie dla jakości gleby!**



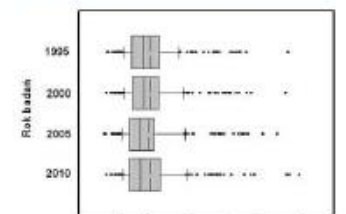
Podsumowanie wyników badań

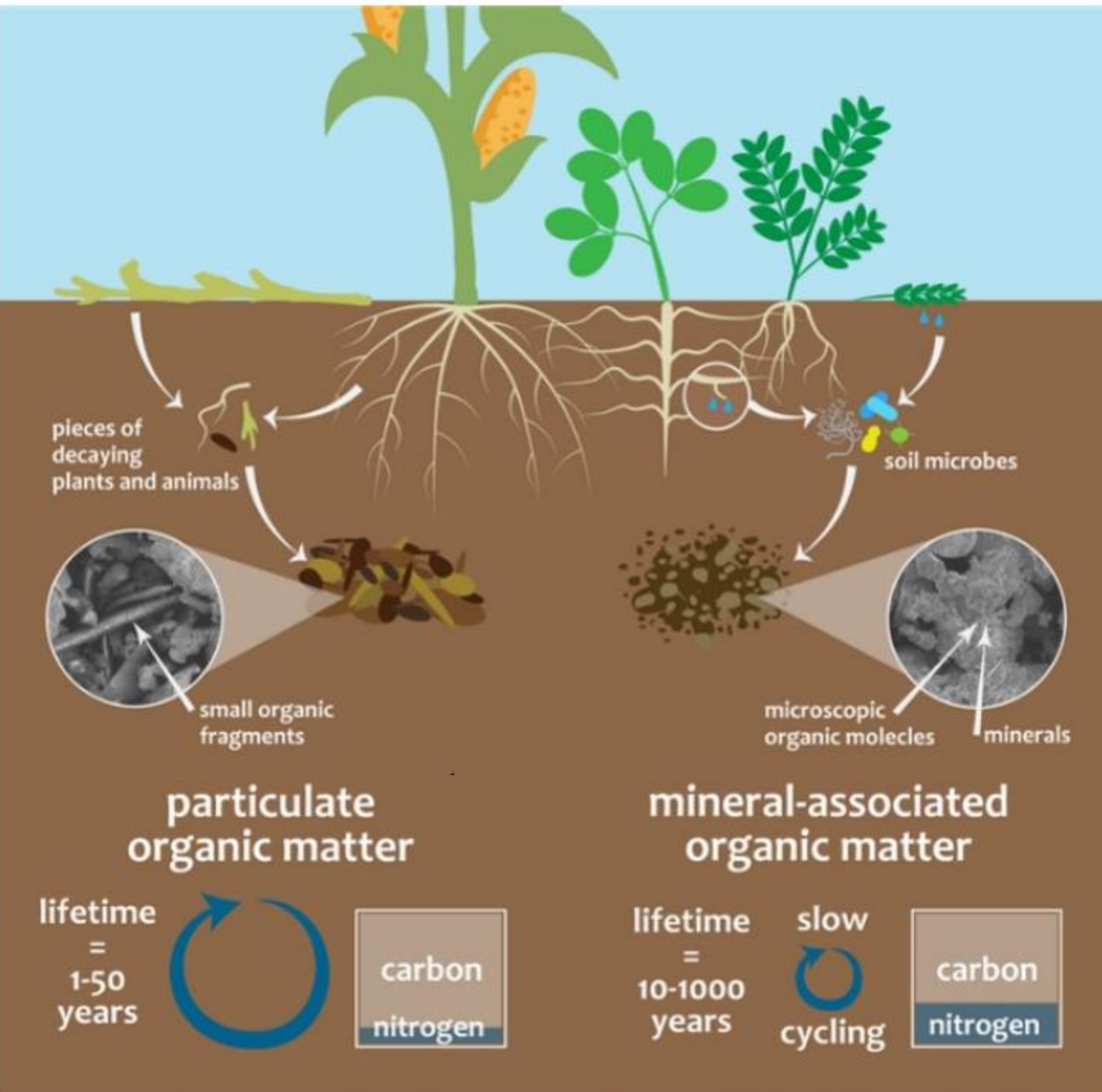
Substancja organiczna gleby

Materia organiczna gleb jest podstawowym wskaźnikiem jakości gleb decydującym o ich właściwościach fizykochemicznych, takich jak zdolności sorpcyjne i buforowe oraz procesach biologicznych, warunkujących wiele przemian, określanych mianem aktywności biologicznej. Wysoka zawartość próchnicy w glebach jest czynnikiem stabilizującym ich strukturę, zmniejszającym podatność na zagęszczenie oraz degradację w wyniku erozji wodnej i wietrznej.

Zachowanie zasobów próchnicy glebowej jest istotne nie tylko ze względu na utrzymanie produkcyjnych funkcji gleb, ale również z punktu widzenia roli gleb w sekwestracji (wiązaniu) węgla z atmosfery. O naturalnym zróżnicowaniu zawartości próchnicy w glebach decydują także czynniki jak uziarnienie, położenie w terenie i stosunki wodne - gleby lekkie występujące w wyższych położeniach terenu, poza zasięgiem działania wód gruntowych, zazwyczaj cechuje niższa zawartość próchnicy od gleb związanych z opadowo-gruntowym typem gospodarki wodnej. Najwyższą zawartością materii organicznej charakteryzują się gleby hydrogeniczne, powstałe w siedliskach zależnych od wody, takie jak czarne ziemie i gleby torfowe. Spośród czynników antropogenicznych na zawartość materii organicznej w glebie w największym stopniu wpływają: sposób użytkowania ziemi (tzn. rolniczy, łąkowy, leśny), intensyfikacja rolnictwa, dobór roślin uprawnych oraz poziom nawożenia organicznego.

W grupie analizowanych profili zdecydowanie przeważają gleby klasyfikowane w przedziale średniej zawartości próchnicy (1-2% s.m.). Stanowią one ponad 60% wszystkich profili. Profile o zawartości bardzo wysokiej (>3,5%) stanowiły niecałe 10% wszystkich punktów monitoringowych w każdej turze badań. Analizując pojedynczo profile nie wykazano wyraźnej zależności pomiędzy zmianą zawartości próchnicy a innymi właściwościami gleb lub zawartością początkową próchnicy.





Struktura Glebowej Materii Organicznej (GMO)

| Frakcja GMO | Udział | Cecha |
|---|--------|--------------------------------------|
| Węgiel zawarty w mikroorganizmach glebowych | 1-5% | Nietrwałość, aktywność |
| Drobnocząsteczkowa materia organiczna | 5-25% | Nietrwałość, aktywność |
| Materia organiczna związana z minerałami | 50-75% | Różny stopień trwałości i aktywności |
| Humus | 5-20% | Stołość, stabilność |

Uwalnianie azotu



C:N < 15 – straty N z gleby
 C:N = 15-22 – formy dostępne dla roślin
 C:N ≥ 22-33 – związanie N przez mikroorganizmy



Wzrost zawartości humusu
 (Współczynnik humifikacji)

Źródło: The Conversation. © Jocelyn Lavalley, zmodyfikowane

Zmiana zawartości materii organicznej gleb w Polsce

Poziom zawartości składników materii organicznej gleb Polski na przestrzeni lat 1995-2015

| Rok | Próchnica (%) | | | | Węgiel organiczny (%) | | | | Stosunek C:N | | | |
|------|---------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|--------------|------|------|------|
| | min. | max. | śr. | med. | min. | max. | śr. | med. | min. | max. | śr. | med. |
| 1995 | 0,79 | 5,75 | 1,95 | 1,77 | 0,45 | 3,33 | 1,13 | 1,02 | 6,8 | 21,9 | 11,9 | 11,4 |
| 2000 | 0,77 | 5,68 | 1,96 | 1,80 | 0,45 | 3,25 | 1,14 | 1,04 | 7,1 | 19,5 | 11,3 | 11,0 |
| 2005 | 0,72 | 5,46 | 1,90 | 1,67 | 0,42 | 3,17 | 1,09 | 0,97 | 6,9 | 22,7 | 11,6 | 11,5 |
| 2010 | 0,76 | 6,05 | 1,97 | 1,70 | 0,44 | 3,51 | 1,14 | 0,99 | 7,4 | 17,4 | 10,4 | 10,2 |
| 2015 | 0,62 | 6,62 | 1,94 | 1,68 | 0,36 | 3,84 | 1,12 | 0,98 | 4,0 | 15,6 | 9,4 | 9,1 |

min. – minimum, max. – maksimum, śr. – średnia, med. – mediana

Źródło: Niedźwiecki i in. (IUNG-PIB)

Zobowiązania UE w ochronie klimatu

Porozumienie paryskie: droga UE ku neutralności klimatycznej

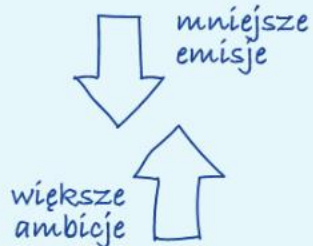
W grudniu 2015 r. **wszystkie kraje świata** po raz pierwszy ustaliły, że będą razem działać, by:



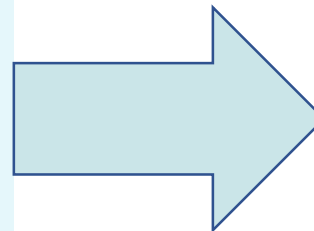
zatrzymać globalne ocieplenie na poziomie dużo poniżej **2°C**



złagodzić skutki zmiany klimatu



Zgodnie z porozumieniem strony muszą przedstawić krajowe plany redukcji emisji, a potem **co 5 lat** weryfikować te zobowiązania.



podpisanie i wstępne plany krajowe

2015

rewizja globalnych postępów

2020

strategia i zaktualizowane plany

rewizja globalnych postępów

2023

zaktualizowane plany

2025

2028

Do czego zobowiązała się UE?

UE postanowiła zmniejszyć emisje **o co najmniej 55% do 2030 r.**
To więcej niż 40% obiecane w 2014 r.

co najmniej **40%**

co najmniej **55%**

neutralność klimatyczna

Celem UE jest **neutralność klimatyczna do 2050 r.** Konieczna więc jest transformacja, która:



zobowiąże do działania **wszystkie sektory gospodarki**



będzie **sprawiedliwa i społecznie zrównoważona**



zachowa **konkurencyjność UE**



Rozporządzenie PE i RE w zakresie LULUCF 2021/021

Emisje i pochłanianie CO₂ w UE w 2019 r.
w mln ton ekwiwalentu CO₂

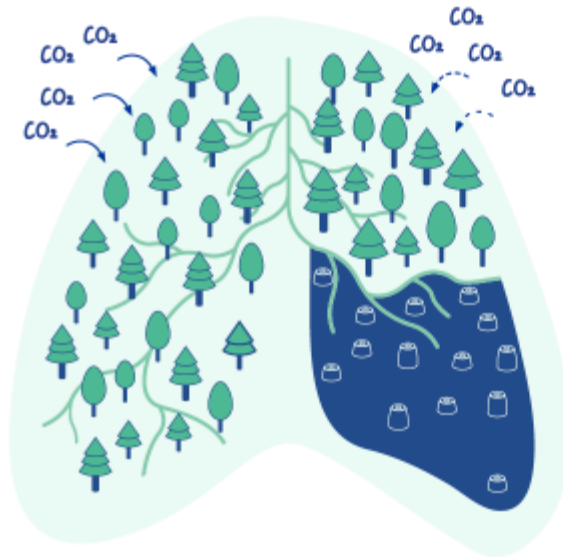
Co podlega regulacji?

Rozporządzenie LULUCF dotyczy śladu węglowego, jaki wynika z **przekształcania i użytkowania gruntów i lasów oraz z gospodarowania nimi**. Celem są korzyści dla człowieka i środowiska. Działania objęte LULUCF mogą mieć miejsce np. na obszarach trawiastych, gruntach rolnych czy w lasach.



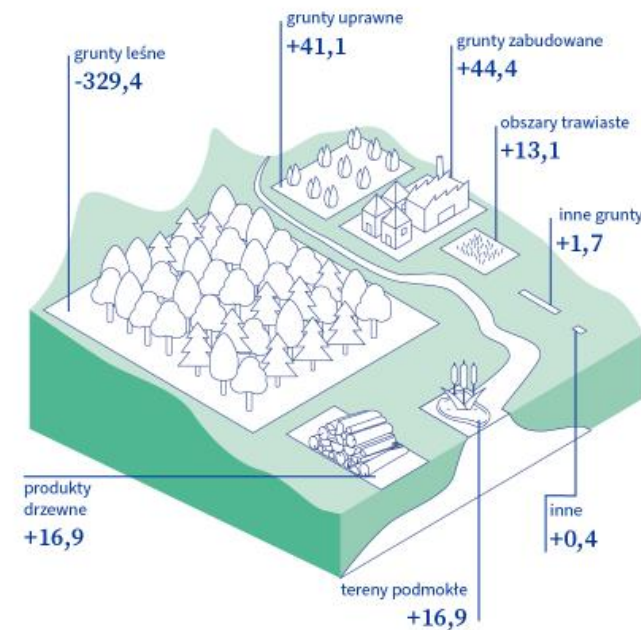
Co oznacza pochłanianie CO₂?

Unijny sektor użytkowania gruntów i leśnictwa **pochłania więcej CO₂, niż go uwalnia** do atmosfery. Jest więc pochłaniaczem netto. Drzewa i inne rośliny **pobierają CO₂ z atmosfery** w naturalnym procesie fotosyntezy.

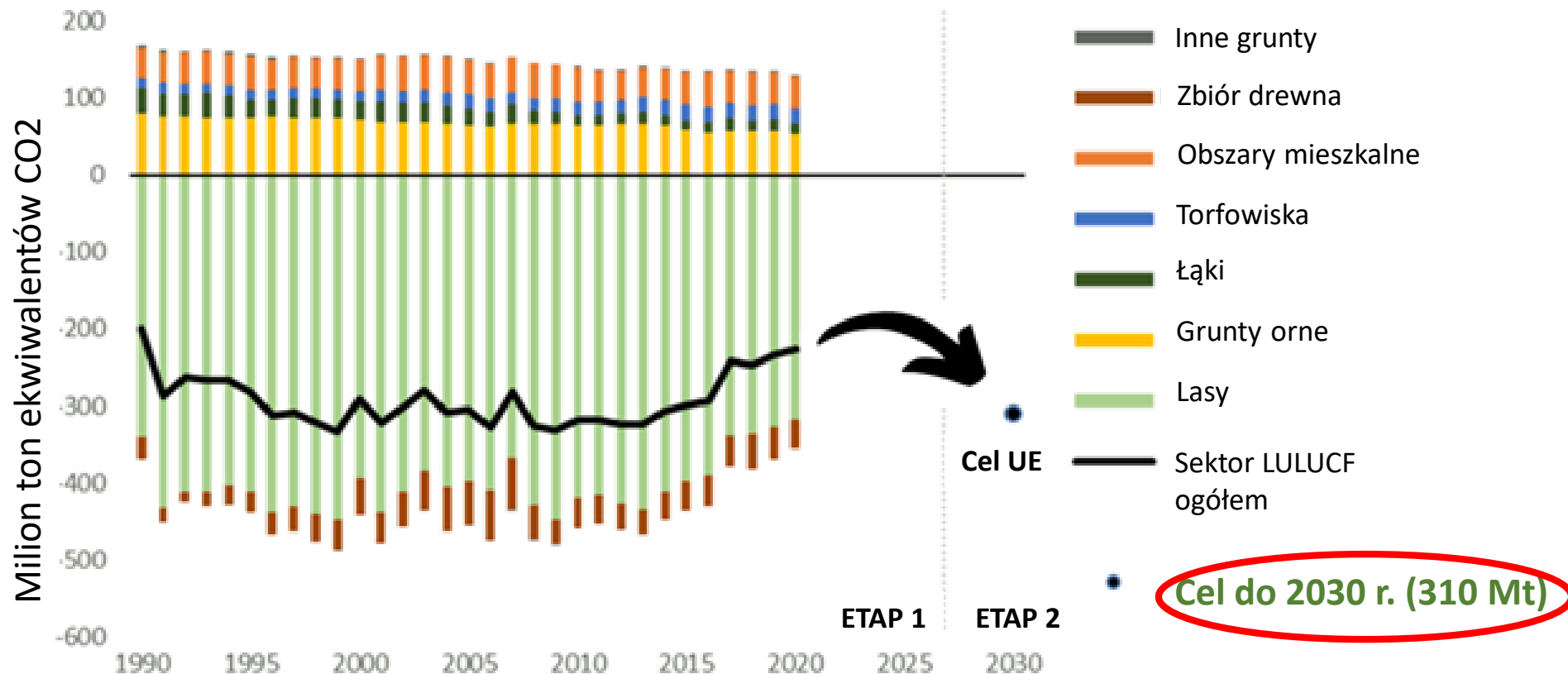


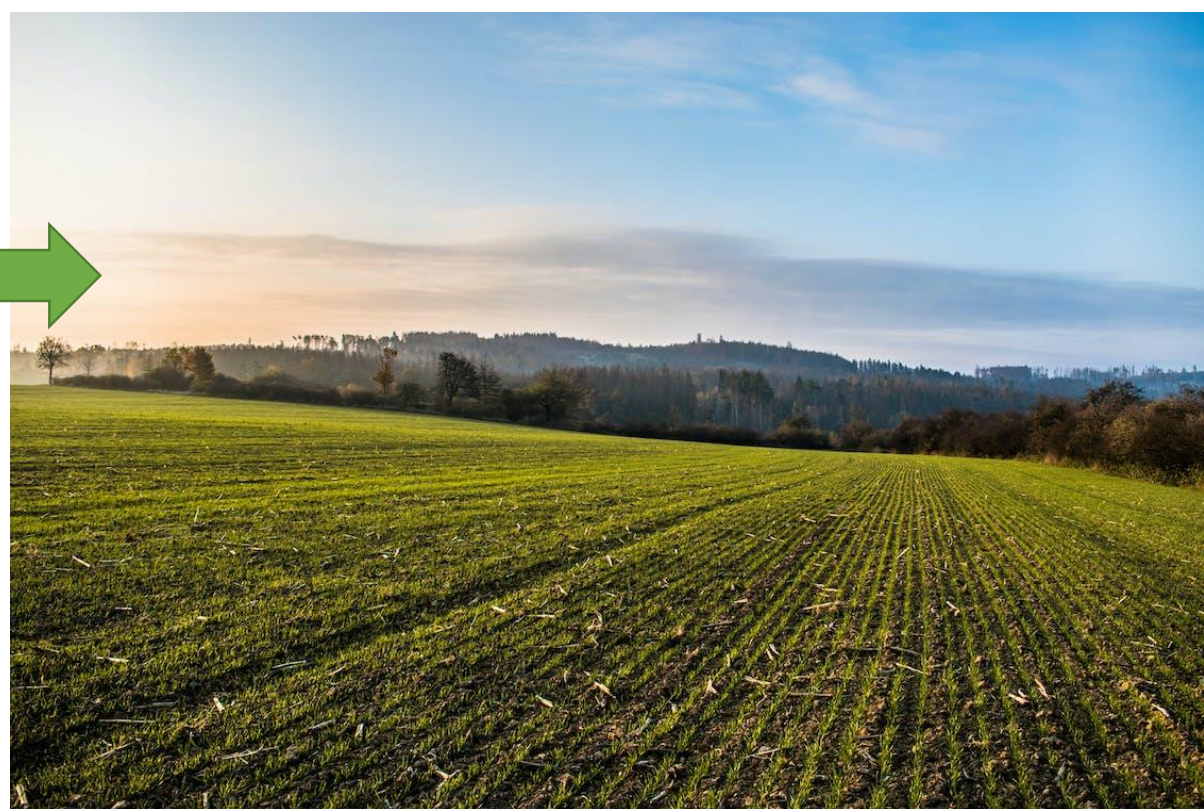
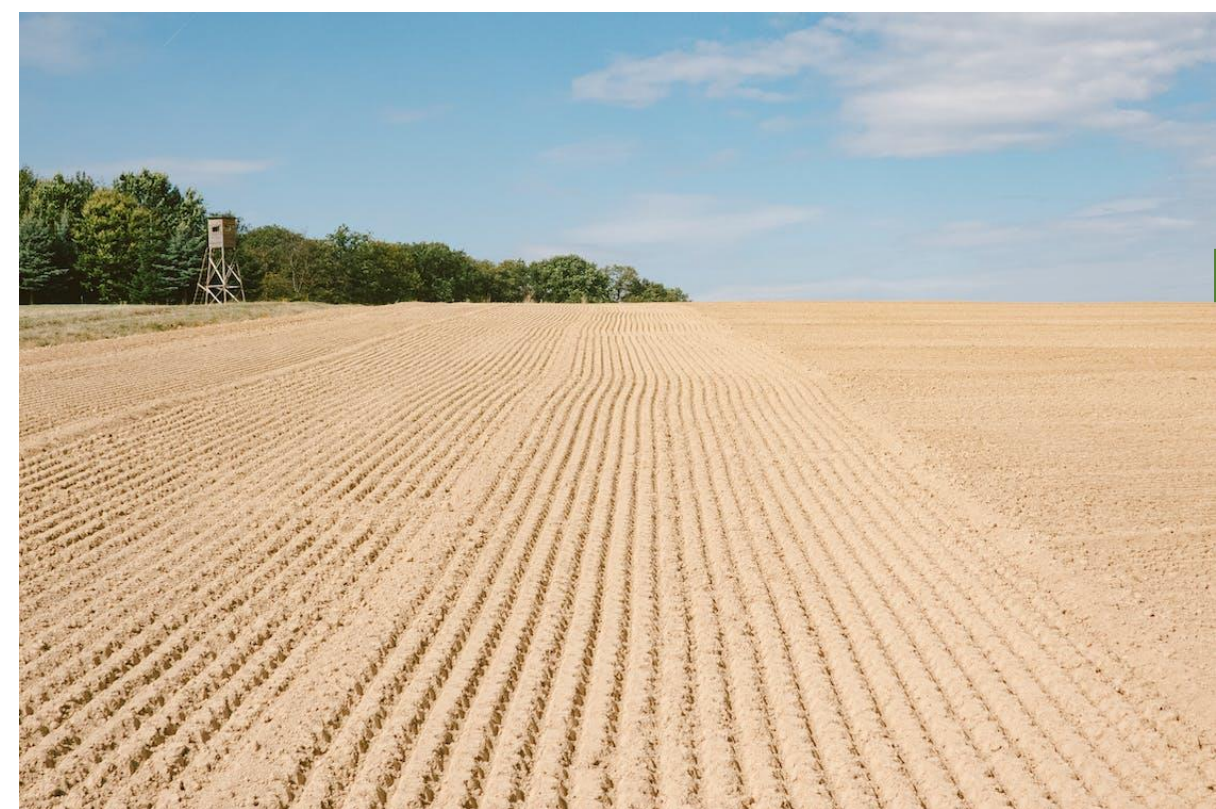
Pochłanianie CO₂ przez unijne lasy = **prawie 10% łącznych rocznych emisji cieplarnianych** w UE.

Pochłanianie CO₂ to proces wiązania tego gazu przez lasy i grunty.



Emisje i akumulacje gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej
w zakresie sektora **LULUCF** (ang. *land use, land use change and forestry*
– **Użytkowanie gruntów, zmiana użytkowania gruntów i leśnictwo**)





ROLNICTWO WĘGLOWE (definicja KE)

to propozycja nowego modelu biznesowego, zgodnie z którym rolnik ma uzyskiwać dodatkowe dochody, wynikające z zastosowania w gospodarstwie praktyk rolniczych, które zwiększają sekwestrację (pochłanianie) dwutlenku węgla z atmosfery.

Polityka UE w zakresie zrównoważonego obiegu węgla

Komisja Europejska

NOWY MODEL BIZNESOWY DLA ZARZĄDCÓW GRUNTÓW

Zrównoważone gospodarowanie gruntami i zwiększenie liczby obszarów chronionych będą miały zasadnicze znaczenie dla spełnienia przez UE celu polegającego na osiągnięciu neutralności klimatycznej do 2050 r. Zwiększą one ilość dwutlenku węgla pochłanianego i składowanego przez roślinność i glebę, zwiększając jednocześnie żyzność i odporność gruntów i chroniąc różnorodność biologiczną. Zarządcy gruntów będą wspierani z unijnego finansowania publicznego, w szczególności w ramach wspólnej polityki rolnej, oraz poprzez inwestycje prywatne.



Rolnictwo regeneratywne: ekologiczny model przedsiębiorstwa nagradzający zarządców gruntów za udoskonalone praktyki gospodarowania, przyczyniające się do pochłaniania dwutlenku węgla w ekosystemie oraz ograniczające uwalnianie CO₂ do atmosfery.

ZRÓWNOWAŻONE CYKLE WĘGLA

15 grudnia 2021 r.

UE musi zwiększyć pochłanianie dwutlenku węgla i utworzyć zrównoważony cykl węgla, aby osiągnąć neutralność pod względem emisji netto do 2050 r.

Usuwanie dwutlenku węgla: do 2028 r. każdy użytkownik gruntów powinien mieć dostęp do zweryfikowanych danych dotyczących emisji i pochłaniania dwutlenku węgla.

Drastycznie ograniczyć zużycie węgla kopalnego

Zwiększyć pochłaniania dwutlenku węgla

SOLIDNY SYSTEM CERTYFIKACJI W CELU NAGRANIA ZA POCHŁANIANIE DWUTLENKU WĘGLA



Aby rozszerzyć skalę rolnictwa regeneratywnego i przemysłowych rozwiązań, Komisja proponuje w 2022 r. ramy prawne dotyczące certyfikacji związanej z pochłanianiem dwutlenku węgla.

Przepisy dotyczące certyfikacji określą uzasadnione naukowo wymogi, służące przejrzystemu pomiarom, monitorowaniu, raportowaniu i weryfikowaniu dwutlenku węgla pochłanianego z atmosfery, dzięki czemu zagwarantowany zostanie wysoki poziom integralności środowiskowej i ochrony różnorodności biologicznej.

Praktyki rolnictwa regeneratywnego



Więcej różnorodności biologicznej i obszarów przyrodniczych



Dodatkowe zyski dla zarządców gruntów

Praktyki rolnictwa regeneratywnego



Stosowanie upraw konserwujących, międzyplonu i upraw okrywowych, takich jak rośliny strączkowe, rzepak, żyto i wyka.



Ponowne zalesianie, nawadnianie i ochrona torfowisk oraz obszarów wodno-błotnych



Ukierunkowane przekształcanie gruntów uprawnych w ugory lub obszarów odlogowanych w trwałe użytki zielone i pastwiska trwałe.



System rolno-leśny i inne formy polikultury

23.10.2023 - Warsztaty „Rolnictwo węglowe – metody monitoringu”

Kryteria UE certyfikacji akumulacji CO₂ w glebach

QU A L ity

QUantification

Art. 4 **Ujęcie ilościowe** - działania związane z usuwaniem dwutlenku węgla muszą być dokładnie mierzone i przynosić jednoznaczne korzyści dla klimatu

Long- term storage

Art. 6 **Długoterminowe składowanie** - świadectwa muszą wyraźnie uwzględniać czas składowania dwutlenku węgla i odróżniać składowanie stałe od tymczasowego

Additionality

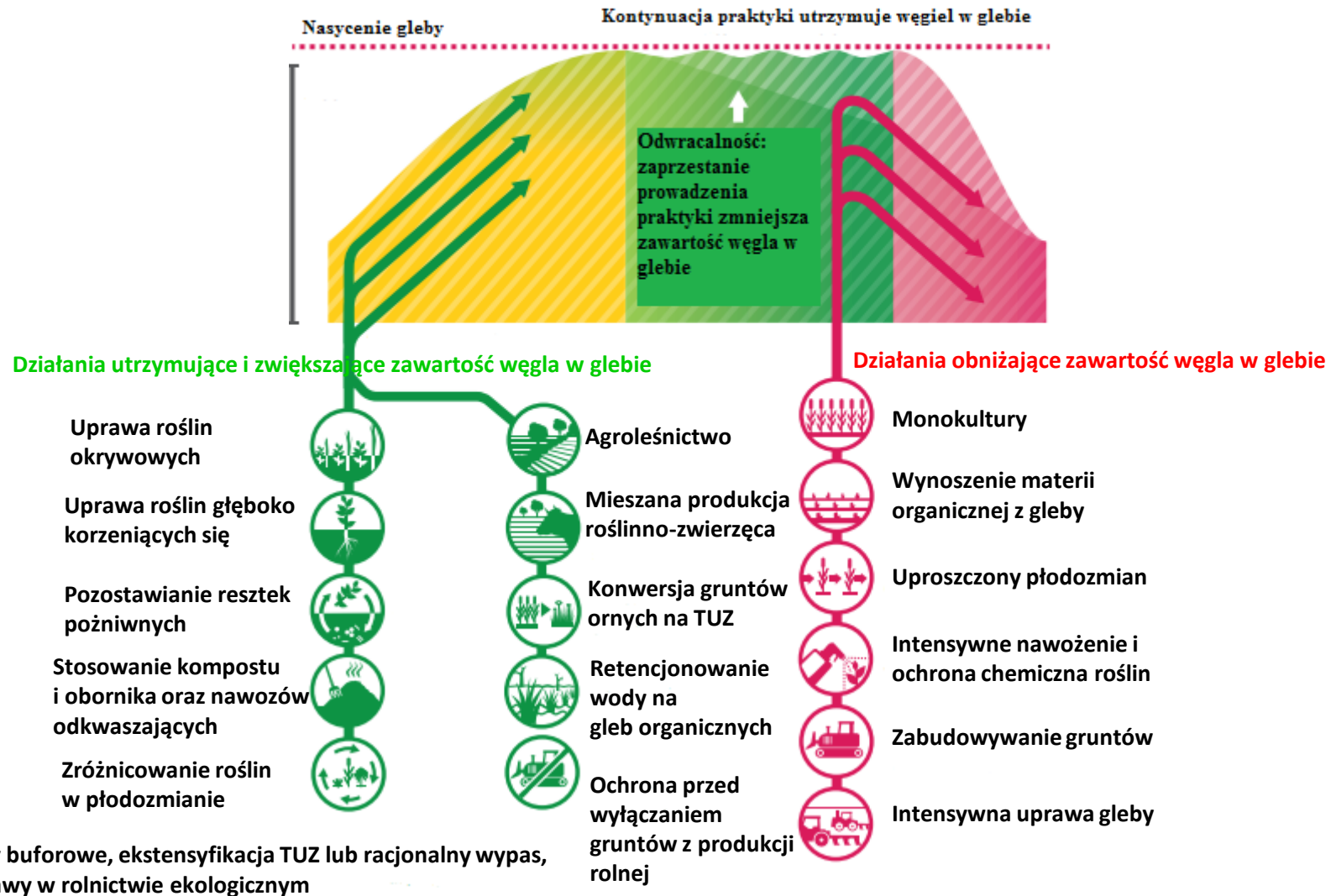
Art. 5 **Dodatkowość** - działania związane z usuwaniem dwutlenku węgla muszą wykraczać poza praktyki rynkowe i to, co jest wymagane prawem

Sustainability

Art. 7 **Zrównoważoność** - działania związane z usuwaniem dwutlenku węgla powinny również sprzyjać realizacji innych celów środowiskowych, np. dotyczących różnorodności biologicznej, lub przynajmniej nie mogą szkodzić środowisku

Draft rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego unijne ramy certyfikacji usuwania dwutlenku węgla
(30.11.2022)

Które działania w rolnictwie posiadają największy potencjał przechwytywania CO₂?



Uprawa roślin okrywowych/międzyplonów

Rośliny wzbogacające glebę w substancję organiczną – wieloletnie rośliny pastewne: motylkowate i ich mieszanki z trawami oraz trawy w uprawie polowej, strączkowe oraz międzyplony przyorywane jako zielony nawóz

Najwięcej resztek poźniwnych po zbiorze pozostawiają wieloletnie rośliny pastewne: koniczyna, lucerna, trawy, bobowate z trawami, nieco mniej zboża, a najmniej rośliny okopowe, przykładowo: koniczyna z trawami pozostawia około – 5,5 t/ha s.m., a rzepak ozimy – 4,2 t/ha s.m., natomiast pszenica i żyto jare – 3,5 t/ha s.m., jęczmień jary – 2,5 t/ha s.m., owies – 3,7 t/ha s.m.

Rośliny o małym ujemnym wpływie na bilans próchnicy lub neutralne – zboża i oleiste. Wcześniej zboża uważano jako rośliny degradujące substancję organiczną gleby, jednak zmiany w ich agrotechnice (zagęszczenie łańców dzięki skróceniu słomy) oraz kombajnowy zbiór znacznie zwiększyły ilość przyorywanych resztek poźniwnych i ograniczyły ich ujemne oddziaływanie na bilans próchnicy.

Rośliny obniżające poziom substancji organicznej w glebie – okopowe, warzywa korzeniowe i kukurydzę, które pozostawiają mało resztek poźniwnych. Uprawa tych roślin przyspieszają rozkład próchnicy i nasilają procesy erozji. Szacuje się, że w trakcie uprawy tych roślin mineralizacji ulega około 1,0-1,5 t/ha próchnicy. Dlatego, celem rekompensacji - najlepiej zastosować około 15-16 t/ha obornika.

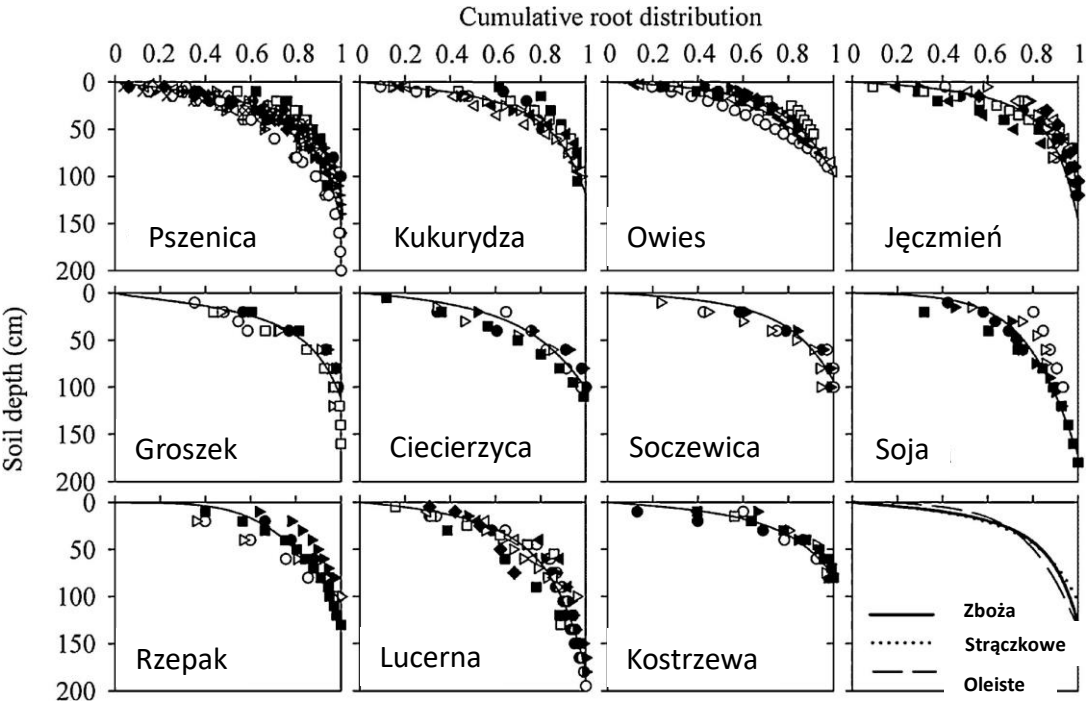
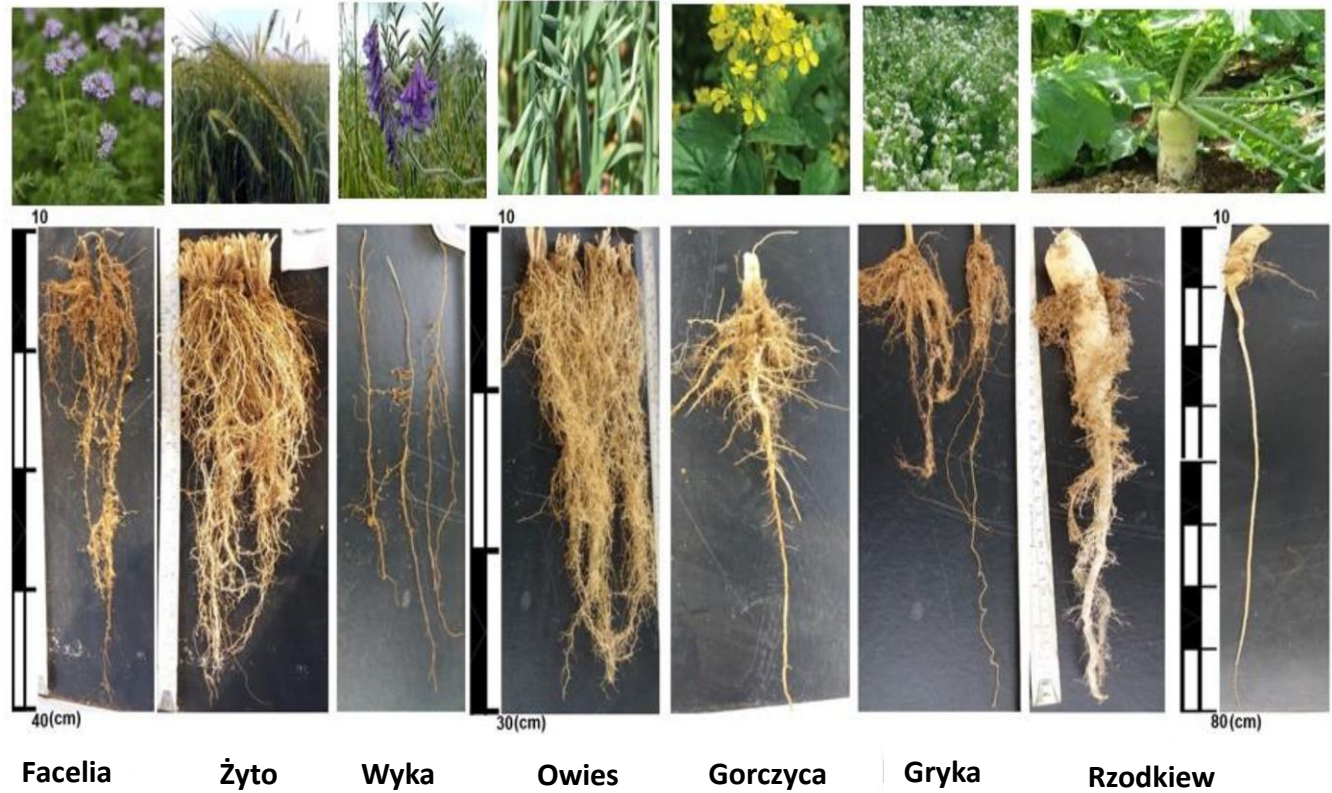


Wsiewka w uprawie uproszczonej



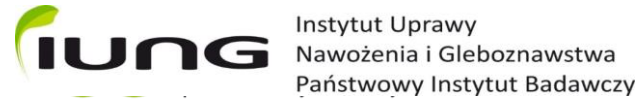
Międzyplon ozimy: żyto-wyka

Uprawa roślin głęboko korzeniących się



Źródło: Fan in. 2016, Field Crops Research, 189.

Źródło: Hudek i in. 2021, European J Soil Science, 73 (1)



Wykorzystanie resztek poźniwnych jako nawozu organicznego

- W zrównoważonej gospodarce glebową materią organiczną duże znaczenie odgrywają resztki poźniwne i słoma.
- Do resztek poźniwnych zalicza się ścierń, korzenie, opadłe liście, plewy, łuszczyzny i strąki.
- Według różnych źródeł, udział resztek poźniwnych w masie organicznej wytworzonej przez roślinę waha się od poniżej 10% (ziemniak) do 20–25% (zboża, rzepak)

Relokacja resztek poźniwnych jako praktyka optymalizacji zarządzania glebową materią organiczną pomiędzy gospodarstwami:

Nadziemne resztki koniczyny i lucerna są siekane w czerwcu, a materiał (2-3 cm kawałki) jest pneumatycznie transportowany na jadący obok rozrzutnik kompostu. Biomasa jest przenoszona na inne pole, na którym uprawiane są rośliny rzędowe, np. kukurydza, ziemniaki, słonecznik (przed zamknięciem rzędów).

Transfer ściółki zmniejsza parowanie gleby podczas gorących, suchych okresów, a zatem może zmniejszyć stres suszy roślin (Liao i in., 2021), jednocześnie stanowiąc źródło węgla dla tych upraw, które znacznie zubażają glebę z próchnicy (Kolbe, 2007).

Masa resztek poźniwnych wybranych roślin uprawnych

| Rośliny uprawne | Resztki poźniwne i korzeniowe (t*ha ⁻¹) |
|-----------------------|---|
| Pszenica ozima | 3-4 |
| Żyto ozime | 4-5 |
| Kukurydza na ziarno | 10-15 |
| Kukurydza na kiszonkę | 5-6 |
| Rzepak ozimy | 10-12 |
| Lucerna | 5-7 |



Zróżnicowanie roślin w płodozmianie

Wzbogacony płodozmián z udziałem międzyplonów i poplonów.

Stymuluje rozwój mikroorganizmów, odpowiadających za cykl węgla i azotu w glebie

Może ograniczyć zużycie nawozów i straty azotu.

| Gatunek /Grupa roślin | Reprodukcja/degradacja glebowej materii organicznej (kg ha ⁻¹ rok ⁻¹) | |
|---|--|--|
| | Plon < 50 t ⁻¹ ha ⁻¹ rok ⁻¹ | Plon > 50 t ⁻¹ ha ⁻¹ rok ⁻¹ |
| Bobowate wieloletnie | 600 | 800 |
| Wsiewka | 200 | 300 |
| Zasiew czysty wiosną | 400 | 500 |
| Zasiew czysty latem | 100 | 150 |
| Strączkowe na nasiona (w tym słomą i resztki) | | 160 |
| Międzyplony - wsiewki | | 250 |
| Międzyplony ozime | | 140 |
| Międzyplony ścierniskowe | | 100 |
| Zboża, oleiste | | (-280) – (-520)* |
| | | *w zależności od kultury rolnej i intensywności gospodarki azotem (rosnąca degradacja) |
| Kukurydza | | (-560) - (-1040)* |
| Ziemniak, warzywa kapustne | | (-760) – (-1240)* |
| Burak cukrowy i pastewny | | (-760) – (-1840)* |

Od 2024 roku w gospodarstwach konwencjonalnych powyżej 10 ha GO:

- Wprowadzenie co najmniej 3 upraw (uprawa główna max. 65% GO, dwie uprawy główne łącznie max. 90% GO).
- Taka sama uprawa w plonie głównym nie dłużej niż 3 lata.
- Co najmniej 40% powierzchni GO, co roku na danej działce inna uprawa w plonie głównym
- Po zbiorze plonu głównego wprowadzenie międzyplonu i utrzymanie go przez okres min. 8 tygodni od terminu wysiewu lub wprowadzenie wsiewki śródplonowej i utrzymanie przez 8 tygodni od terminu zbioru w plonie głównym.

Nie dotyczy upraw (>75%) z roślinami bobowatymi, trawami i innymi pastewnymi, mieszanek bobowatych drobnonasiennych z trawami, gruntów ugorowanych i upraw wieloletnich.

Stosowanie różnych technik konserwującej uprawy roli

Konserwująca uprawa roli

Zabiegi uprawowe są zredukowane do **niezbędnego minimum**. Środki produkcji są stosowane tak, by nie naruszać procesów odtwarzających życie biologiczne i naturalnej struktury gleby.

Uprawę konserwującą określają trzy podstawowe cechy :

- długotrwała, znacznie ograniczona intensywność uprawy roli
- całoroczne przykrycie powierzchni gleby resztkami poźniwnymi, mulczem lub roślinami okrywowymi.
- znacznie zróżnicowane zmianowanie uwzględniające stosowanie międzyplonów.

- ✓ **Uprawa zerowa** to zaniechanie wszelkich zabiegów uprawowych i wykonanie siewu specjalistycznym siewnikiem w nieuprawioną glebę bezpośrednio w ściernisko lub w mulcz
- ✓ **Uprawa pasowa** - uprawa wąskich pasów i siew nasion bezpośrednio w ściernisko, mulcz lub w roślinę poplonową.
- ✓ **Uprawa uproszczona** (bezorkowa) polega na stosowaniu biernych narzędzi uprawowych, takich jak kultywatory, brony talerzowe, brony łopatkowe, rozdrabniacze resztek poźniwnych. Zabiegi uprawowe są ograniczone do niezbędnego minimum.



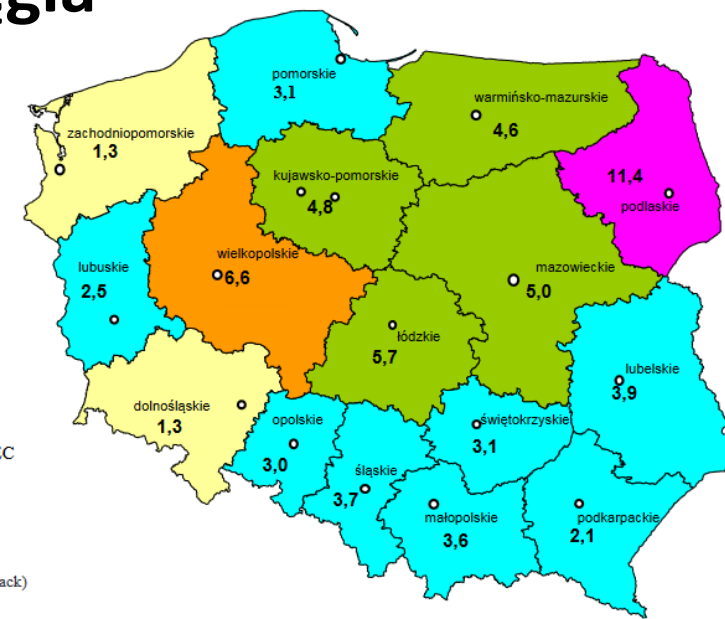
Wykorzystanie nawozów naturalnych, kompostu i biowęgla

- Nawozy naturalne stanowią doskonałe źródło węgla organicznego w glebie
- Wg Gutser i in., 2005 zarówno fermentacja tlenowa jak i beztlenowa prowadzą do wzrostu zawartości humusu w produkcie końcowym

Zawartość Corg oraz wartość próchnicotwórcza nawozów (%s.m.)

| Nawóz | Próchnica w kg z 10 t s.m. | Zawartość Corg |
|---------------------|----------------------------|----------------|
| Obornik mieszany | 2370 | 35,8 |
| Gnojowica mieszana | 1870 | 36,9 |
| Słoma zbóż | 1462 | 42,4 |
| Kompost gospodarski | 1862 | 27,0 |

Zestawił: T. Mazur wg różnych autorów



Zużycie nawozów naturalnych w Polsce w latach 2017-2020. Źródło: Kopiński i Wach 2023



Wapnowanie w celu poprawy struktury gleby

Odkwaszanie gruntów ornych

Wapnowanie zwiększa pH gleby i poprawia działanie mikroorganizmów. Choć może to skutkować zwiększeniem mineralizacji i uwalnianiem dwutlenku węgla, jednak pozytywny wpływ na strukturę gleby oraz wzrost rośliny podwyższający zawartość węgla może przeważać nad negatywnym efektem wapnowania.



Ogólnopolski program środowiskowej regeneracji gleb poprzez ich wapnowanie.

Interwencja: Rolnictwo zrównoważone (kontynuacja PROW 2014-2020) – wsparcie praktyk racjonalnego stosowania nawozów odkwaszających glebę

Ekoschemat Rolnictwo Węglowe: praktyka Opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia - wariant z wapnowaniem

Tabela 1.
Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych (wg IUNG PIB)

| Kategoria agronomiczna gleby | Ocena potrzeb wapnowania dla pH_{KCl} | | | | |
|------------------------------|---|-----------|-----------|--------------|--------|
| | konieczne | potrzebne | wskazane | ograniczone* | zbędne |
| Bardzo lekkie | < 4,0 | 4,1 - 4,5 | 4,6 - 5,0 | 5,1 - 5,5 | > 5,6 |
| Lekkie | < 4,5 | 4,6 - 5,0 | 5,1 - 5,5 | 5,6 - 6,0 | > 6,1 |
| Średnie | < 5,0 | 5,1 - 5,5 | 5,6 - 6,0 | 6,1 - 6,5 | > 6,6 |
| Ciężkie | < 5,5 | 5,6 - 6,0 | 6,1 - 6,5 | 6,6 - 7,0 | > 7,1 |

* optymalny zakres odczynu dla danej kategorii agronomicznej gleby

Tabela 2.
Optymalne dawki CaO w t/ha (wg IUNG PIB)

| Kategoria agronomiczna gleb | Przedział potrzeb wapnowania | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------|----------|-------------|
| | konieczne | potrzebne | wskazane | ograniczone |
| Bardzo lekkie | 3,0 | 2,0 | 1,0 | - |
| Lekkie | 3,5 | 2,5 | 1,5 | - |
| Średnie | 4,5 | 3,0 | 2,0 | 1,0 |
| Ciężkie | 6,0 | 3,0 | 2,0 | 1,0 |

Mieszana produkcja roślinno-zwierzęca

Systemy gospodarowania, w których chów zwierząt i produkcja roślinna są połączone w celu poprawy efektywności wykorzystania zasobów produkcyjnych. Może obejmować wymianę nawozu naturalnego i paszy pomiędzy gospodarstwami w skali lokalnej.

- Domknięcie obiegu składników pokarmowych, głównie azotu
- Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z produkcji i transportu paszy oraz nawozów mineralnych
- Ograniczenie intensywności produkcji zwierzęcej i emisji gazów cieplarnianych
- Wykorzystanie gleb słabej jakości do produkcji paszy (poplony lub TUZ)
- Zastosowanie obornika oraz uprawa roślin bobowatych lub traw prowadzi do wzrostu zawartości glebowej materii organicznej
- Różnicuje produkty gospodarstwa, zmniejszenie kosztów

- Prowadzi do wzrostu nakładów pracy i maszyn



Brak wsparcia do gospodarstw o profilu produkcji mieszanej, z wyjątkiem premii dla gospodarstw utrzymujących zwierzęta w produkcji ekologicznej.

W latach 2010-2020 zauważalna tendencja spadkowa gospodarstw z produkcją mieszaną roślinno-zwierzęcą (o 12,1 p.p.) i mieszaną zwierzęcą (o 6,6 p.p.).



Systemy rolno-leśne (agroleśnictwo)

Użytkowanie gruntu rolnego, na którym drzewa lub krzewy są zintegrowane z uprawą rolną na tym samym obszarze.

- Posiadają jeden z najwyższych wskaźników magazynowania węgla w glebie.
- Dzięki głębokiemu systemowi korzeniowemu drzew, ograniczają erozję gleb, zwiększają retencję wodną i poprawiają obieg składników odżywczych.
- Poprawiają mikroklimat pola.
- Istotnie wpływają na zwiększenie bioróżnorodności, gdyż biocenotyczne i miododajne gatunki drzew i krzewów są naturalnym środowiskiem występowania owadów zapylających.
- Osłaniają zwierzęta przed niekorzystnymi czynnikami pogodowymi (wiatr, temperatura).

Plan WPR do 2027 r. – zasadzenie 4,9 tys. ha

150-250 szt./ha

Przynajmniej 3 gatunki, dominujące liściaste.

Tylko gatunki rodzime, odmiany wykluczone.

Rzędy/pasy na gruncie ornym (10-30 m), dowolna forma na TUZ

Wymóg ogrodzenia siatką/palikami/repelentami/osłonkami



Konwersja gruntu ornego (GO) do łąki/UZ

Przekształcanie GO do łąki/UZ.

- Posiada najwyższą wartość wskaźników akumulacji węgla. Pozytywny wpływ na strukturę gleby (porowatość) w porównaniu z systemami monokulturowymi. Ochrona gleb przed erozją, poprawa przesiąku wody w głąb gleby.
- Użytki zielone - możliwy wzrost emisji gazów cieplarnianych z powodu emisji metanu przez krowy oraz nawożenia naturalnego.
- Użytki zielone dostarczają paszy zwierzętom.



Dla konwersji GO do łąki *de facto* brak instrumentu wsparcia.

GAEC (DKR) 1. Utrzymywanie TUZ w oparciu o stosunek powierzchni TUZ do powierzchni UR na poziomie krajowym

Jeśli udział TUZ w UR spadnie poniżej 18,33%, wprowadzone zostanie zobowiązanie rolników, którzy przekształcili TUZ do przywrócenia określonej powierzchni gruntu w TUZ lub odtworzenia TUZ na innym gruncie, ale nie zapobiegnie jego konwersji.

Ekstensyfikacja TUZ lub racjonalny wypas

Nisko-nakładowa produkcja paszy na TUZ, polegająca na ograniczeniu nawożenia, ilości pokosów oraz zmniejszeniu obsady wypasanych zwierząt.

- Ograniczenie nakładów zmniejsza emisję gazów cieplarnianych
- Ograniczenie erozji gleby
- Poprawa retencji wodnej
- Wsparcie bioróżnorodności
- Zapobiega porzucania gruntów o niskiej wartości produkcyjnej
- Gorsza jakość paszy kompensowana przez występowanie w ziołach związków fenolowych, które mogą poprawiać jakość trawienia przeżuwaczy, ograniczać emisję metanu i poprawiać jakość mięsa i mleka

Ekoschemat - Ekstensywne użytkowanie TUZ z obsadą zwierząt

Zakaz przeorywania TUZ. Obsada 0.3-2 DJP/ha

Ekstensywne użytkowanie łąk i pastwisk na obszarach Natura 2000

Ograniczone stosowanie nawozów.

Ochrona cennych siedlisk i zagrożonych na obszarach Natura 2000

Ograniczone stosowanie nawozów.

Ochrona cennych siedlisk i zagrożonych gatunków poza obszarami Natura 2000

Ograniczone stosowanie nawozów.

Ochrona torfowisk i terenów podmokłych

Ochrona węgla organicznego na obszarze gleb organicznych poprzez nawadnianie osuszonych gruntów.

Nawadnianie osuszonych gleb organicznych podnosi poziom wód gruntowych, umożliwia wykorzystanie biomasy nadziemnej (np. do celów paludikultury lub jako źródło paszy) oraz chroni przed utratą węgla glebowego.

GAEC (DKR) 2. Ochrona torfowisk i terenów podmokłych

Zakaz przekształcania i zaorywania **wyznaczonych obszarów** podmokłych i torfowisk **od 2025 roku**.

Nie zapobiega degradacji torfowisk już osuszonych lub przekształconych do TUZ.

Brak wsparcia dla paludikultury.

Ekoschemat – Retencjonowanie wody na TUZ



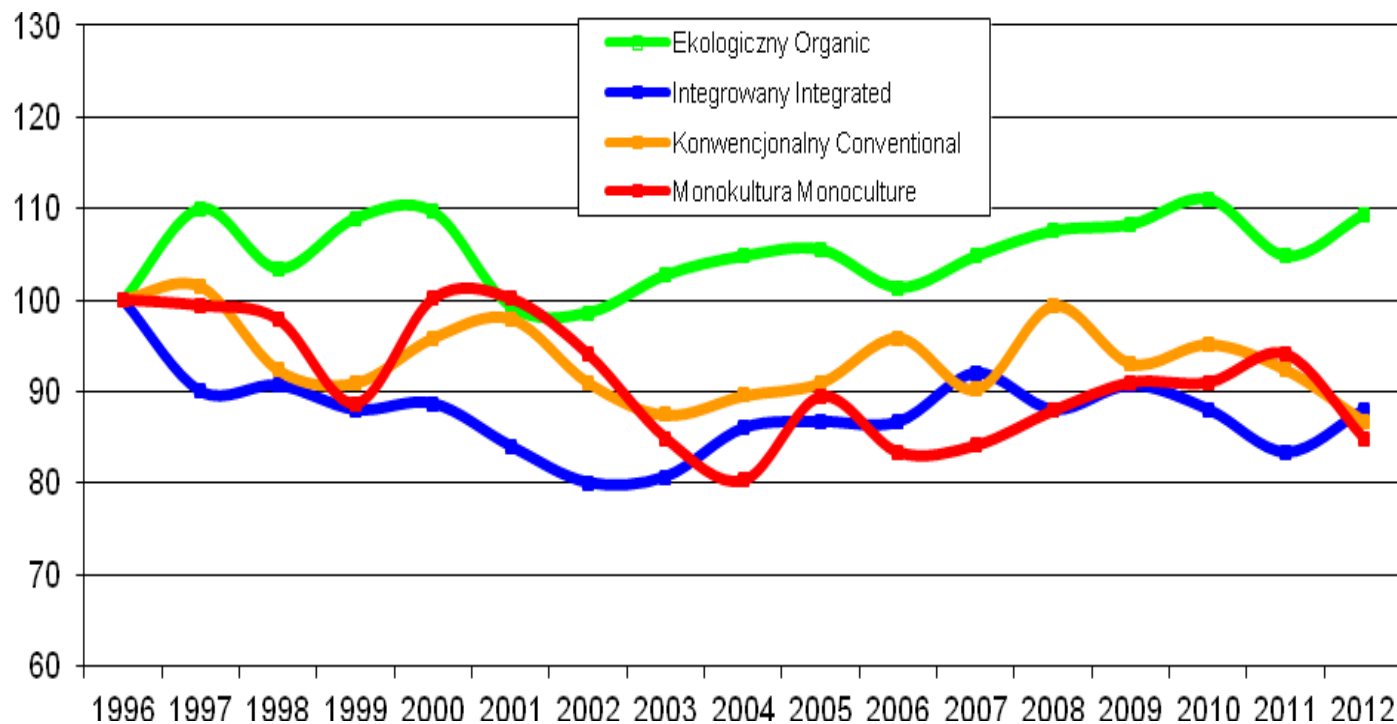
Konwersja do systemu produkcji ekologicznej

W badaniach prowadzonych w obiekcie doświadczalnym w Osinach wykazano ok. 10% wzrost zawartości węgla organicznego w glebie w systemie ekologicznym, natomiast w pozostałych systemach (konwencjonalnym, integrowanym oraz monokulturze pszenicy ozimej) zawartość ta po ponad 15 latach prowadzenia doświadczenia zmniejszyła się o 10-20% (Kuś, Kończyk 2018).

Płatności ekologiczne w okresie konwersji do produkcji ekologicznej przez pierwsze 3 lata.

Płatności do produkcji ekologicznej:

- na gruntach ornych
- w ramach upraw sadowniczych
- na trwałych użytkach zielonych
- małe gospodarstwa
- **Premia za zrównoważoną produkcję roślinno-zwierzęcą: 0.3 – 1,5 DJP/ha**



| Kierunek produkcji | Wpływ roślin uprawnych | Wpływ nawozów naturalnych | Bilans |
|--------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| Roślinny | -2.03 | 1.30 | -0.73 |
| Mieszany | 1.70 | 1.94 | 3.64 |
| Zwierzęcy | -0.35 | 2.62 | 2.27 |
| Średnio | -0.29 | 1.98 | 1.69 |

Stalenga, Kopiński 2012



Dziękuję za uwagę

23.10.2023 - Warsztaty „Rolnictwo węglowe – metody monitoringu”