

# Co jest zapisane w Prawie o odbudowie zasobów przyrody

## Nature Restoration Law – tłumaczymy punkt po punkcie

(Treść NRL/komentarz, odniesienie do sytuacji w Polsce)

*dr hab. Ewa Jabłońska, prof. UW (Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, Centrum Ochrony Mokradeł), kwiecień 2024*

### Artykuł 9. Odbudowa ekosystemów rolniczych

Państwo członkowskie wprowadza środki mające na celu osiągnięcie tendencji wzrostowej w ekosystemach rolniczych co najmniej dwóch z trzech następujących wskaźników:

**(a) wskaźnik motyli łąkowych;**

**(b) zasoby węgla organicznego w glebach mineralnych użytków rolnych;**

**(c) udział gruntów rolnych o cechach krajobrazu o wysokiej różnorodności.**

Elementy krajobrazu o wysokiej różnorodności, takie jak strefy buforowe, żywopłoty, pojedyncze drzewa lub grupy drzew, szpalery drzew, obrzeża pól, rowy, strumienie, małe tereny podmokłe, stopy kamieni, kamienne mury, małe stawy, są elementami trwałej naturalnej lub półnaturalnej roślinności występującej w krajobrazie rolniczym, zapewniającymi usługi ekosystemowe i wsparcie dla różnorodności biologicznej. Należy zachować takie elementy krajobrazu poprzez to, że: (a) nie mogą one być produktywnie użytkowane rolniczo (w tym do wypasu lub produkcji pasz), chyba że takie użytkowanie jest konieczne dla zachowania ich różnorodności biologicznej; (b) nie powinny być nawożone nawozami ani pestycydami, z wyjątkiem niskonakładowego nawożenia obornikiem stałym. Grunty leżące odłogiem, w tym tymczasowo, można uznać za elementy krajobrazu o wysokiej różnorodności, jeśli spełniają powyższe kryteria (a) i (b). Drzewa produkcyjne stanowiące część zrównoważonych systemów rolno-leśnych lub drzewa w rozległych starych sadach na trwałych użytkach zielonych można również uznać za elementy krajobrazu o dużej różnorodności, jeśli spełniają one kryterium (b) powyżej i jeśli zbiory odbywają się tylko wtedy, gdy jest to konieczne.

NRL wymaga, by państwo członkowskie podjęło działania zmierzające do poprawy ww. wskaźników. Jako że poprawa wskaźników może zależeć od różnych czynników, np. zmian klimatu, na które państwo członkowskie w krótkiej perspektywie czasowej nie ma większego wpływu, zadaniem państwa nie jest osiągnięcie określonych wartości wskaźników, ale podjęcie działań z zakresu gospodarki rolnej, które mogą poprawić stan wskazanych elementów środowiska. Państwo może zdecydować jakie działania podejmie, żeby były one najefektywniejsze w konkretnych warunkach środowiskowych i społecznych.

#### Wskaźnik motyli łąkowych

Motyle są idealnymi wskaźnikami biologicznymi, ponieważ są dobrze udokumentowane, mierzalne, wrażliwe na zmiany środowiskowe, występują w szerokim zakresie typów siedlisk i reprezentują wiele innych owadów (Van Swaay i in. 2020). Wskaźniki oparte na danych z monitoringu motyli są przydatne dla określenia stanu środowiska. Wskaźnik motyli łąkowych uwzględnia 17 gatunków. W skali Europy, w latach 1994-2018, wskaźnik ten wykazuje stopniowy spadek (Van Swaay i in. 2020). Dane te nie obejmują Polski. Niemniej jednak, można się spodziewać podobnych trendów jak w całej Europie. Jako przyczynę stopniowego zmniejszania się populacji motyli łąkowych wskazuje się zanik ekstensywnego użytkowania łąk – w miejsce którego następuje albo ich porzucanie, albo intensyfikacja

zagospodarowania i użytkowania. Zatem działania odwracające ten proces (czyli przywracanie ekstensywnego użytkowania łąk, nieprzekształcanie użytków zielonych w pola orne) powinny powstrzymać negatywny trend.

Monitoring motyli w Polsce jest wdrażany jedynie lokalnie (poza gatunkami 18 gatunkami Natura 2000 objętymi Państwowym Monitorowaniem Środowiska, spośród których jedynie trzy (modraszek arion, modraszek nausitous i przeplatka aurinia) są gatunkami brany pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika motyli łąkowych). Od 2020 Towarzystwo Ochrony Motyli, przy wsparciu Butterfly Conservation Europe (<https://butterfly-monitoring.net/pl/poland-bms>), próbuje propagować udział wolontariuszy w monitoringu motyli w Polsce. Niemniej jednak, ze względu na brak ogólnopolskich danych wyjściowych do oceny trendów liczebności pospolitych motyli oraz brak instytucji państwowej, wdrażającej wielkoskalowy monitoring, wydaje się że proponowany w NRL do oceny stanu krajobrazu rolniczego „wskaźnik motyli łąkowych” będzie trudny do zastosowania w Polsce.

### **Zasoby węgla organicznego w glebach mineralnych użytków rolnych**

Sekwestracja węgla organicznego w glebie jest działaniem przeciwdziałającym zmianom klimatycznym przy jednoczesnym poprawianiu żyzności gleby. Zawartość węgla organicznego informuje pośrednio o zasobności gleby w próchnicę, gdyż węgiel organiczny jest podstawową, mierzalną składową próchnicy glebowej. Próchnica wpływa na większość właściwości kształtujących żyzność gleb. Działa jako lepiszcze, spajające elementarne cząstki gleby w agregaty. Struktura agregatowa z kolei reguluje właściwości wodno-powietrzne gleb; przyczynia się do zwiększenia zwięzłości gleb lekkich, a jej zmniejszenia w glebach ciężkich. Związki próchniczne odznaczają się dużą zdolnością wiązania wody, co ma szczególne znaczenie w okresach suszy. Wraz ze wzrostem zawartości węgla organicznego w glebie, rosną plony roślin uprawnych (Ma i in. 2023).

Zawartość węgla organicznego w glebie zależy od naturalnych uwarunkowań wynikających z typu uziarnienia gleby (gleby lekkie - gleby ciężkie), ale również z działalności człowieka. Zasoby materii organicznej w glebie zubaża uprawa roślin okopowych, kukurydzy, zbóż i roślin oleistych. Na saldo bilansu korzystnie oddziałują rośliny motylkowate i trawy oraz wprowadzanie do gleby nawozów organicznych (obornik, gnojowica, słoma), a także uprawa międzyplonów, czy stosowanie uprawy bezorkowej (akumulacja materii organicznej w górnej warstwie gleby w systemach bezorkowych stanowi dodatkową barierę ochronną przed erozją dla agregatów glebowych; orka natomiast, jako zabieg silnie napowietrzający glebę, przyczynia się do intensywnej mineralizacji materii organicznej, prowadząc do jej strat) (Śmigielka-Siarkowska 2022).

Ilość węgla w glebie ma być liczona i raportowana zgodnie z wytycznymi IPCC (IPCC 2006). Monitoring zawartości węgla organicznego w glebach mineralnych Polski prowadzi Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Zgodnie z analizą przeprowadzoną przez IUNG, w 2021 roku zawartość węgla organicznego w glebach mineralnych Polski użytkowanych rolniczo wynosiła średnio 1,71% (Niedźwiecki i in. 2023). Jest to niska zawartość, co wskazuje na potrzebę podjęcia określonych działań i sposobów użytkowania gleb mineralnych sprzyjających wzrostowi zawartości węgla organicznego.

Rolnicy w Polsce dostrzegają potrzebę i korzyści jakie może im przynieść poprawa zasobów węgla w glebach mineralnych użytków rolnych. Podczas Europejskiego Forum Rolniczego w Jasionce w 2024 roku odbył się panel dyskusyjny, dotyczący rolnictwa zrównoważonego, podczas którego wskazywano na potrzebę skierowania rolnictwa na bardziej regeneracyjne tory. Wskazano, na rosnące zainteresowanie rolników i całej branży aspektami związanymi z jakością gleby, jej bioróżnorodnością i aktywnością biologiczną (Śmigielka-Siarkowska 2024). W Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 przewidziano wsparcie finansowe dla rolników wdrażających działania odbudowujące zasoby węgla organicznego w glebie przewidziano, jako ekoschemat „Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi”. Obejmuje on osiem praktyk rolniczych, w tym: międzyplony ozime lub wsiewki śródplonowe, zróżnicowana struktura upraw, uproszczone systemy uprawy (np. uprawa bezorkowa), wymieszanie słomy z glebą (MRiRW 2023).

### **Udział gruntów rolnych o cechach krajobrazu o wysokiej różnorodności**

Wzbogacenie krajobrazu rolniczego o elementy o wysokiej różnorodności, wspierać będzie osiągnięcie innych wskaźników proponowanych przez NRL, takich jak liczebność ptaków krajobrazu rolniczego, liczebność motyli, czy liczebność owadów zapylających. Zadaniem państwa jest wprowadzenie działań, które doprowadzą do zwiększenia powierzchni zajętej przez elementy o wysokiej różnorodności w krajobrazie rolniczym. Jako, że mowa jest o zwiększeniu powierzchni, pierwszym, ale niewystarczającym krokiem będzie utrzymanie istniejących elementów krajobrazu o wysokiej różnorodności. Utrzymanie takich elementów wspierają normy dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska (GAEC).

Kluczowe będzie również podjęcie czynnych działań mających na celu zwiększenie powierzchni zajętej przez takie elementy. Wydaje się, że najpilniejsze byłoby wsparcie rolników w tworzeniu stref buforowych wzdłuż cieków. Utworzenie porośniętych naturalną roślinnością stref buforowych nad ciekami w krajobrazie rolniczym przyczyniłoby się zarówno do urozmaicenia krajobrazu, stworzenia siedlisk dla ptaków i owadów, jak również w bardzo dużym stopniu przyczyniłoby się do poprawy czystości wód powierzchniowych poprzez przechwytywanie spływających z pól nawozów azotowych i fosforowych (Kotowski i in. 2020). Jako, że cieki przylegają do bardzo licznych działek administracyjnych, pozostających we własności bardzo licznej grupy właścicieli, logistycznie trudne jest, żeby za tworzenie strefy buforowej wzdłuż cieku odpowiadali pojedynczy rolnicy. Skuteczniejszym rozwiązaniem byłoby wielkoskalowe tworzenie stref buforowych przez Wody Polskie na wydzielonych pasach gruntu o szerokości 10-15 m wzdłuż całego cieku. Konieczne jest pilne wypracowanie rozwiązań prawnych, administracyjnych i finansowych, żeby umożliwić takie działania.

**Państwo członkowskie wprowadza środki, których celem jest zapewnienie, aby wskaźnik liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego osiągnął następujący wzrost** względem wartości tego wskaźnika odnotowanej po 12 miesiącach od wejścia w życie NRL: 5% do 2030 r., 10% do 2040 r. i 15% do 2050 r. (wartości dla krajów z historycznie mniej uszczuplonymi populacjami ptaków krajobrazu rolniczego).

Polska została w NRL zakwalifikowana jako kraj z historycznie mniej uszczuplonymi populacjami ptaków krajobrazu rolniczego, stąd wyznaczone cele odnośnie poprawy wskaźnika liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego są dla naszego kraju mniej ambitne niż dla krajów, gdzie populacje ptaków krajobrazu rolniczego zostały historycznie bardziej zredukowane (Czechy, Dania, Estonia, Finlandia, Francja, Holandia, Hiszpania, Luksemburg, Niemcy, Węgry i Włochy).

Zapis NRL nakłada konieczność podjęcia działań w celu poprawy wskaźnika. Z tego zapisu wynika, że celem są same działania zmierzające do poprawy sytuacji, a nie bezwzględne osiągnięcie poprawy wskaźnika. Jest to tu tym bardziej uzasadnione, że trendy liczebności ptaków krajobrazu rolniczego zależą nie tylko od praktyk rolniczych stosowanych w Europie, ale również od zmian klimatu, polowań na ptaki podczas ich wędrówek i na zimowiskach, drapieżnictwa. Niemniej jednak, zabiegi związane z intensywnością gospodarowania na gruntach ornych, są jednymi z najważniejszych czynników wpływających na liczebność ptaków w krajobrazie rolniczym, w związku z czym podjęcie działań w zakresie rolnictwa może w znacznym stopniu przyczynić się do poprawy kondycji populacji ptaków krajobrazu rolniczego.

Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego jest obecnie jednym z oficjalnie stosowanych wskaźników stanu środowiska w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Jest on traktowany jako wskaźnik stanu "zdrowia" ekosystemów użytkowanych rolniczo. Do ptaków, które są uwzględniane przy obliczaniu wskaźnika liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego w Polsce należą 22 gatunki: bocian biały, cierniówka, czajka, dudek, dzierlatka, gąsiorek, jaskółka dymówka, kłaskawka, kulczyk, makolągwa, mazurek, ortolan, pliszka żółta, pokląskwa, potrzuszcz, pustułka, rycyk,

skowronek, szpak, świergotek łąkowy, trznadel, turkawka. Monitoring ich liczebności w Polsce realizowany jest co roku przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, program Monitoring Ptaków Polski. Na podstawie wyników tego monitoringu w latach 2000-2023 wykazano umiarkowany spadek wartości wskaźnika liczebności ptaków krajobrazu rolniczego w skali kraju. Tempo spadku wynosiło około 1% na rok (21% w całym analizowanym okresie). Wyraźnie większe tempo spadku wartości wskaźnika odnotowano poza obszarami Natura 2000 niż w ich obrębie (GIOŚ 2023).

Analiza liczebności poszczególnych gatunków ptaków wchodzących w skład ww. wskaźnika wykazała szczególnie wyraźny spadek liczebności w przypadku następujących gatunków: cierniówka, czajka, makolągwa, ortolan, pliszka żółta, pokląskwa, rycyk, skowronek, świergotek łąkowy, trznadel, turkawka (Chylarecki i in. 2018). Pozostałe gatunki, których liczebność jest włączana do obliczania wskaźnika, wykazały stabilną populację w ciągu ostatnich lat, niektóre wskazują nawet tendencję wzrostową. Najważniejsze jest zadbanie o gatunki, wykazujące tendencją spadkową. Okazuje się że są to w większości gatunki szczególnie mocno zależne od intensywności rolnictwa na terenach łęgowych, a zatem, dzięki dostępnym nam narzędziom, mamy szansę powstrzymać spadek liczebności tych gatunków. Wszystkie ptaki krajobrazu rolniczego zyskałyby na mniejszej intensywności gospodarki rolnej, w tym na zwiększeniu różnorodności krajobrazu rolniczego i odtwarzaniu terenów podmokłych. Państwo może zdecydować jakie działania podejmie, tak, żeby były one najbardziej efektywne w konkretnych warunkach środowiskowych i społecznych. Poniżej zestawiono jakie konkretne działania wsparłyby populacje poszczególnych gatunków wykazujących spadkowy trend liczebności na terenie Polski (Chylarecki i in. 2018).

gatunek	działania wspierające odbudowę populacji
makolągwa	odtworzenie miedz i porośniętych chwastami nieużytków śródpolnych
trznadel	odtworzenie śródpolnych zadrzewień i zakrzaczeń
cierniówka	odtworzenie miedz, śródpolnych zadrzewień i zakrzaczeń
rycyk	odtworzenie terenów podmokłych, odtwarzanie terenów zalewowych rzek, ekstensywny wypas
czajka	odtworzenie terenów podmokłych, nieprzekształcanie użytków zielonych w intensywnie użytkowane pola orne
skowronek	powstrzymanie wzrostu powierzchni upraw rzepaku i kukurydzy kosztem spadku areału zbóż jarych
pliszka żółta	powstrzymanie wzrostu powierzchni upraw rzepaku i kukurydzy
turkawka	zmniejszenie intensywności rolnictwa i ograniczenie stosowania herbicydów, które ograniczają zasoby pokarmowe gatunku
ortolan	zmniejszenie intensywności rolnictwa i odbudowa populacji bezkręgowców będących głównym pokarmem gatunku w okresie łęgowym

**Państwo członkowskie wprowadza środki mające na celu odbudowę gleb organicznych użytkowanych rolniczo stanowiących osuszone torfowiska. Środki te muszą być stosowane na co najmniej:**

- (a) 30 % takich obszarów do 2030 r., z czego co najmniej jedna czwarta zostanie ponownie nawodniona;
- (b) 40 % takich obszarów do 2040 r., z czego co najmniej jedna trzecia zostanie ponownie nawodniona;
- (c) 50 % takich obszarów do 2050 r., z czego co najmniej jedna trzecia zostanie ponownie nawodniona.

Ww. działania mogą być wprowadzone też na obszarach wydobycia torfu. Ponadto ww. działania mogą być wprowadzane na obszarach, które stanowią osuszone torfowiska użytkowane w sposób inny niż użytkowanie rolnicze i wydobycie torfu, przy czym można zaliczyć te obszary jako przyczyniające się maksymalnie w 40 % do osiągnięcia celów, o których mowa w wyżej w punktach a), b) i c).

Zobowiązanie państwa członkowskiego do osiągnięcia celów w zakresie nawadniania określonych w punktach a), b) i c) **nie oznacza obowiązku nawadniania gruntów przez rolników i prywatnych właścicieli gruntów, dla których nawadnianie gruntów rolnych pozostaje dobrowolne**, bez uszczerbku dla obowiązków wynikających z prawa krajowego.

Państwa członkowskie, w stosownych przypadkach, zachęcają do ponownego nawadniania, aby uczynić je atrakcyjną opcją dla rolników i prywatnych właścicieli gruntów, oraz wspierają dostęp do szkoleń i doradztwa dla rolników i innych zainteresowanych stron w zakresie korzyści płynących z ponownego nawadniania torfowisk oraz opcji późniejszego zarządzania gruntami i powiązanych możliwości.

Zgodnie z wyjaśnieniami zawartymi w NRL ponowne nawodnienie gleb torfowych oznacza „proces zmiany gleby suchej w glebę moką”. Celem wyjaśnienia czym jest gleba sucha i gleba mokra, NRL odwołuje się do raportu IPCC (Hiraishi i in. 2014), gdzie jest to opisane w następujący sposób: „Mokra gleba to gleba, która jest zalana lub nasycona wodą przez cały rok lub przez jego część w takim stopniu, że fauna i flora, przystosowane do warunków beztlenowych, w szczególności mikroorganizmy glebowe i ukorzone rośliny, kontrolują jakość i ilość rocznych emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych netto. Każda gleba, która nie jest glebą moką, jest na potrzeby niniejszego raportu klasyfikowana jako gleba sucha.” Ponowne uwodnienie oznacza zatem odtworzenie warunków bagiennych poprzez tamowanie odpływu wody z torfowiska (poprzez zastawki albo zasypywanie rowów melioracyjnych, czy też renaturyzację rzek w celu zmniejszenia ich roli drenującej).

W Polsce jest około 900 tys. ha osuszonych torfowisk użytkowanych rolniczo. Powierzchnia osuszonych torfowisk, które powinny zostać ponownie nawodnione w kolejnych latach zgodnie z NRL wynosi odpowiednio: 2030 – 68 tys. ha, 2040 – 120 tys. ha, 2050 – 150 tys. ha. Cele NRL w zakresie nawodnienia torfowisk Polska może wdrożyć na gruntach Skarbu Państwa i / lub w parkach narodowych. W samym Biebrzańskim Parku Narodowym jest około 40 tys. ha torfowisk w dużej mierze użytkowanych rolniczo, niebędących tzw. siedliskami przyrodniczymi Natura 2000. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa ma w swoim zarządzie około 100 tys. ha gruntów na osuszonych torfowiskach. To pokazuje, że do 2050 wystarczy działać na gruntach Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa i w parkach narodowych, żeby wypełnić cele NRL w zakresie nawodnienia torfowisk. Dodatkowo, zgodnie z NRL, w uzasadnionych przypadkach do 40% ww. powierzchni osuszonych torfowisk może być ponownie uwodnione na terenach zagospodarowanych inaczej niż rolniczo. Oznacza to, że około 60 tys. ha z przewidzianej do 2050 roku łącznej powierzchni ponownego uwodnienia może być realizowane w Lasach Państwowych. Zatem minimalny wymóg zakładany przez NRL to ponowne uwodnienie i odtworzenie warunków bagiennych tylko na około 90 tys. ha osuszonych torfowisk użytkowanych rolniczo do roku 2050.

Ponowne uwodnienie jest obowiązkowym celem do osiągnięcia jedynie w odniesieniu do części gleb organicznych użytkowanych rolniczo stanowiących osuszone torfowiska, które mają podlegać odbudowie. Na pozostałym obszarze (czyli do 2050 roku na około 300 tys. ha) powinny zostać podjęte podobne działania (tamowanie rowów, czy renaturyzacja rzek), ale poziom wody może być utrzymywany niżej, nie zapewniając warunków bagiennych a po prostu poprawę dostępności wody w glebie, sprzyjającą tradycyjnej gospodarce rolnej na tych terenach. Nawet częściowe podniesienie poziomu wody na osuszonym torfowisku pozwoli zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych. Dzięki takim działaniom mniej dotkliwe będą dla rolnictwa skutki suszy i to nie tylko na samym torfowisku ale również na glebach mineralnych w jego otoczeniu.

## Literatura:

Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński L. 2018. Trendy liczebności ptaków w Polsce. GIOŚ, Warszawa.

GIOŚ. 2023. Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego | Rok 2023. <https://monitoringptakow.gios.gov.pl/ptaki-krajobrazu-rolniczego.html>

Hiraishi T., Krug T., Tanabe K., Srivastava N., Baasansuren J., Fukuda M., Troxler T.G. (red.). 2014. 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. IPCC, Switzerland.

IPCC. 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan

Kotowski W., Jabłońska E., Wilk. M., Zak D. 2020. Bagienne strefy buforowe – nasze wyjście bezpieczeństwa. Wnioski z projektu CLEARANCE. [https://www.moorwissen.de/files/doc/Projekte%20und%20Praxis/clearance/output/CLEARANCE\\_guidelines\\_PL.pdf](https://www.moorwissen.de/files/doc/Projekte%20und%20Praxis/clearance/output/CLEARANCE_guidelines_PL.pdf)

Ma Y., Woolf D., Fan M., Qiao L., Li R., Lehmann J. 2023. Global crop production increase by soil organic carbon. *Nature Geosciences* 16, 1159–1165. <https://doi.org/10.1038/s41561-023-01302-3>

MRiRW. 2023. Ekoschematy obszarowe. PS WPR 2023–2027. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. [file:///C:/Users/Ewa/Desktop/Broszura\\_informacyjna\\_Ekoschematy\\_obszarowe\\_PS\\_WPR\\_2023-2027.pdf](file:///C:/Users/Ewa/Desktop/Broszura_informacyjna_Ekoschematy_obszarowe_PS_WPR_2023-2027.pdf)

Niedźwiecki J., Pindral S., Smreczak B., Łysiak M. 2023. Zasoby węgla w glebie Polski – metody monitoringu. Zakład Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, IUNG-PIB. [https://www.iung.pl/wp-content/uploads/2023/11/Niedzwiecki\\_Zasoby-wegla-w-glebie-Polski.pdf](https://www.iung.pl/wp-content/uploads/2023/11/Niedzwiecki_Zasoby-wegla-w-glebie-Polski.pdf)

Śmigielska-Siarkowska J. 2022. Po co węgiel w glebie. *Farmer.pl*, opublikowano: 31-01-2022, 13:00. <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/po-co-w-glebie-wegiel,115504.html>

Śmigielska-Siarkowska J. 2024. Niezależnie od przyszłości Zielonego Ładu trzeba wdrażać rolnictwo zrównoważone. *Farmer.pl*, opublikowano: 20-03-2024, 14:14. <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/niezaleznie-od-przyszlosci-zielonego-ladu-trzeba-wdrazac-rolnictwo-zrownowazone,143578.html>

Van Swaay C.A.M., Dennis E.B., Schmucki R., Sevilleja C.G., Aghababayan K., Åström S., Balalaikins M., Bonelli S., Botham M., Bourn N., Brereton T., Cancela J.P., Carlisle B., Chambers P., Collins S., Dopagne C., Dziekanska I., Escobés R., Faltynek Fric Z., Feldmann R., Fernández-García J.M., Fontaine B., Goloshchapova S., Gracianteparaluceta A., Harpke A., Harrower C., Heliölä J., Khanamirian G., Kolev Z., Komac B., Krenn H., Kühn E., Lang A., Leopold P., Lysaght L., Maes D., McGowan D., Mestdagh X., Middlebrook I., Monasterio Y., Monteiro E., Munguira M.L., Musche M., Ůunap E., Ozden O., Paramo F., Pavlíčko A., Pettersson L.B., Piqueray J., Prokofev I., Rákosy L., Roth T., Rüdissler J., Šašić M., Settele J., Siefert M., Stefanescu C., Švitra G., Szabadfalvi A., Teixeira S.M., Tiitsaar A., Tzirkalli E., Verovnik R., Warren M.S., Wynhoff I., Roy D.B. 2020. Assessing Butterflies in Europe - Butterfly Indicators 1990-2018 Technical report. Butterfly Conservation Europe & ABLE/eBMS ([www.butterfly-monitoring.net](http://www.butterfly-monitoring.net))