



SYGNAŁY EEA 2019

Grunty i gleby w Europie

Dlaczego konieczne jest korzystanie z tych niezbędnych i wyczerpywalnych zasobów w sposób zrównoważony?



Projekt okładki: Formato Verde
Opracowanie graficzne: Formato Verde

Informacja prawna

Treść niniejszej publikacji niekoniecznie odzwierciedla oficjalne stanowisko Komisji Europejskiej, czy też innych instytucji Unii Europejskiej. Ani Europejska Agencja Środowiska ani żadna inna osoba fizyczna czy prawna działająca w imieniu Agencji nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne wykorzystanie informacji zawartych w niniejszym dokumencie.

Wszelkie prawa zastrzeżone

© EEA, Kopenhaga, 2019

Jeżeli nie zastrzeżono inaczej, powielanie publikacji jest dozwolone pod warunkiem podania źródła informacji.

Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2019

ISBN: 978-92-9480-172-2

ISSN: 2443-7603

doi: 10.2800/50539

Druk ekologiczny

Niniejsza publikacja jest drukowana zgodnie z wysokimi standardami związanymi z ochroną środowiska.

Papier

"MAXIoffset" FSC Mix offset white 250 g/m²

"MAXIoffset" FSC Mix offset white 100 g/m²

Wydrukowano w Danii

Można skontaktować się z nami za pośrednictwem:

Poczty elektronicznej: signals@eea.europa.eu

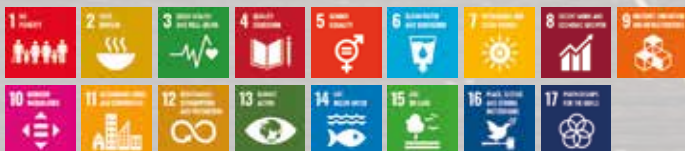
Witryny internetowej EEA: www.eea.europa.eu/signals

Portalu Facebook: www.facebook.com/European.Environment.Agency

Portalu Twitter: [@EUEnvironment](https://twitter.com/EUEnvironment)

Portalu LinkedIn: www.linkedin.com/company/european-environment-agency/

Zamów bezpłatny egzemplarz Sygnałów 2019 w serwisie EU Bookshop: www.bookshop.europa.eu



Spis treści

Od redakcji — Grunty i gleby: w kierunku zrównoważonego gospodarowania tymi niezbędnymi zasobami	4
Grunty i gleby w Europie — wciąż rozprzestrzeniający się beton miejski?	13
Gleby i grunty a zmiany klimatu	21
Wywiad — Gleba: żywy skarb pod naszymi stopami	26
Copernicus — monitorowanie Ziemi z przestrzeni kosmicznej i z łądu	33
Zmiana jadalności a zmiana krajobrazu — rolnictwo i żywność w Europie	37
Wywiad — Zanieczyszczenie gleby: kłopotliwa pozostałość po uprzemysłowieniu	44
Zarządzanie — wspólne działania na rzecz zrównoważonego gospodarowania gruntami	49
Kluczowe źródła	56



Od redakcji



Hans Bruyninckx
Dyrektor wykonawczy EEA



Grunty i gleby: w kierunku zrównoważonego gospodarowania tymi niezbędnymi zasobami

Nie możemy żyć bez zdrowych gruntów i zdrowych gleb. To na gruntach produkujemy większość żywności i budujemy swoje domy. Grunty mają kluczowe znaczenie dla wszystkich gatunków zwierząt i roślin żyjących na lądzie lub w wodzie. Gleby – istotna część gruntów – są bardzo złożonym i często niedocenianym elementem tętniącym życiem. Niestety, sposób, w jaki obecnie **użytkujemy grunty i gleby w Europie i na świecie¹** nie jest zrównoważony. Ma to znaczący **wpływ na życie na lądzie²**.

Na przestrzeni wieków krajobrazy zawsze zmieniały się w wyniku działań sił natury czy też działalności człowieka. Góry wypiętrzały się i obniżały, skały ulegały erozji, rzeki wysychały lub zmieniały swój bieg, tereny zalewowe pojawiały się i znikaly. Działania człowieka przyczyniały się do niwelowania wzgórz, zaśmiecenia wybrzeży, wysychania terenów podmokłych, niszczenia szczytów górskich na cele górnicze, tworzenia sztucznych jezior i tam, wycinania lasów pod uprawę i wypas zwierząt, a także do tworzenia nowych krajobrazów. Coraz większa część krajobrazów naszej planety i pokrycia terenu jest w taki czy inny sposób modyfikowana w wyniku działalności człowieka. Miasta, rolnictwo i leśnictwo mają obecnie wpływ na około 80% powierzchni Europy.

Rosnąca presja na grunty i gleby

Europejskie obszary miejskie rozrastają się, często kosztem żyznych gruntów rolnych. Powierzchnie betonowe i asfaltowe przyczyniają się do **zasklepienia (uszczelnienia) gleby**, uniemożliwiając jej tym samym realizację funkcji takich jak magazynowanie wody, produkowanie żywności i biomasy, regulowanie klimatu, ochrona przed szkodliwymi substancjami chemicznymi oraz zapewnianie środowiska życia. Woda deszczowa

spływa po uszczelnionych powierzchniach zamiast wnikać w glebę, gdzie może być filtrowana i może uzupełnić poziom wód gruntowych. Drogi, linie kolejowe, kanały i miasta przyczyniają się do **fragmentacji krajobrazu**, co prowadzi do ograniczenia powierzchni siedlisk różnych gatunków, a tym samym szkodzi różnorodności biologicznej. Sposób użytkowania gruntów w Europie jest jedną z przyczyn, dla których UE nie jest na drodze do osiągnięcia celu dotyczącego powstrzymania utraty różnorodności biologicznej.

Europa nie poczyniła również postępów w realizacji celu politycznego polegającego na osiągnięciu przez wskaźnik zajmowania gruntów poziomu zerowego netto do 2050 r. Grunty rolne i tereny pół-naturalne są w dalszym ciągu wykorzystywane pod budowę miast oraz obiektów handlowych i przemysłowych. Ponadto wiele sektorów – przemysł, rolnictwo, gospodarstwa domowe, a nawet sektor oczyszczania ścieków – uwalnia zanieczyszczenia do gruntów i gleb. Zanieczyszczenia te mogą gromadzić się w glebie, a następnie dostać się do wód gruntowych, rzek i mórz. Nawet zanieczyszczenia pierwotnie emitowane do atmosfery mogą później osadzać się na powierzchni gruntów. Obecnie ślady różnych

Pojęcie gruntów i gleb w pigułce

Pojęcie „grunty” ogólnie odnosi się do powierzchni planety niepokrytej przez morza, jeziora lub rzeki. Obejmuje ono całkowitą powierzchnię lądową, w tym kontynenty i wyspy. W bardziej codziennym zastosowaniu oraz w tekstach prawnych „grunt” często odnosi się do wyznaczonego kawałka ziemi. Składa się on ze skał, kamieni, gleby, roślinności, zwierząt, stawów, budynków itp.

Grunty mogą być pokryte przez różne rodzaje roślinności (np. naturalne lub uprawiane użytki zielone, grunty uprawne i tereny podmokłe) i powierzchnie sztuczne (np. drogi i budynki).

Gleba stanowi jeden z najważniejszych elementów gruntu. Składa się z cząstek skały, drobinek piasku i cząstek gliny oraz z materiału organicznego obejmującego pozostałości roślin i organizmy glebowe, takie jak bakterie i grzyby, a także z powietrza i wody w porach gleby. Właściwości gleb (np. struktura, kolor i zawartość węgla) mogą różnić się w zależności od obszaru, a na tym samym terenie – w zależności od położenia w profilu glebowym. Gleby odgrywają kluczową rolę w cyklach występujących w przyrodzie, w szczególności w cyklu hydrologicznym i w obiegu składników pokarmowych (węgla, azotu i fosforu).

Wierzchnia warstwa gleby jest warstwą położoną najbliżej powierzchni (zwykle jest to strefa o dużej ilości korzeni lub warstwa orna, znajdująca się na głębokości 20–30 cm). Zawiera największą ilość węgla organicznego i dzięki temu jest najbardziej produktywną warstwą. Formowanie się jednego centymetra wierzchniej warstwy gleby może zająć od kilkuset do kilku tysięcy lat. Biorąc pod uwagę ten fakt, warstwa ta uważana jest za zasób nieodnawialny.

Głębsze warstwy skorupy ziemskiej mogą zawierać inne zasoby naturalne, w tym wody gruntowe, minerały i paliwa kopalne.

substancji zanieczyszczających można znaleźć nawet w najbardziej odległych zakątkach naszego kontynentu.

W ostatnich dziesięcioleciach całkowita powierzchnia obszarów wykorzystywanych do celów rolnych w Europie zmniejszyła się, a plony zwiększyły. Intensyfikacja rolnictwa umożliwiła produkcję żywności dla rosnącej populacji. **Intensywne rolnictwo** opierające się głównie na nawozach sztucznych i środkach ochrony roślin wywiera presję na zdrową i produktywną glebę, czyli ten zasób, który zapewnia jego funkcjonowanie. Jednocześnie w odległych regionach dochodzi do porzucania gruntów rolnych. **Porzucanie gruntów rolnych** ma szczególny wpływ na społeczności wiejskie, gdzie lokalne gospodarstwa tworzone są głównie przez małe gospodarstwa rolne o ograniczonych perspektywach ekonomicznych i niskiej produktywności, a przedstawiciele młodszych pokoleń migrują do miast.

Światowa konsumpcja i globalne oddziaływanie wymagają globalnych działań

Użytkowanie gruntów ma wymiar globalny. Wiele działań związanych z gruntami, w szczególności produkcja żywności i wydobycie zasobów, podlega globalnym mechanizmom rynkowym. Na przykład **światowe zapotrzebowanie** na paszę, żywność i bioenergię wpływa na lokalną produkcję rolną w wielu częściach świata, również w Europie. Susze i braki w produkcji w państwach-eksporterach wpływają na światowe ceny np. ryżu – podstawowego produktu żywnościowego dla miliardów ludzi. Międzynarodowe firmy mogą nabywać produktywnie grunty rolne w Afryce i Ameryce Południowej, aby sprzedawać swoje produkty na całym świecie.



Sposób użytkowania gruntów i gleb jest również bezpośrednio związany ze **zmianami klimatu**. Gleby zawierają znaczne ilości węgla i azotu, które mogą być uwalniane do atmosfery, w zależności od sposobu użytkowania gruntów. Wycinanie lasów tropikalnych pod wypas bydła lub zalesianie w Europie może przechylić szalę równowagi globalnych emisji gazów cieplarnianych na jedną lub drugą stronę. Topnienie wiecznej zmarzliny z powodu wzrostu globalnej średniej temperatury może przyczynić się do uwolnienia dużej ilości gazów cieplarnianych, w szczególności metanu, oraz przyspieszyć wzrost temperatury. Zmiany klimatu mogą również w znaczący sposób wpłynąć na to, co i gdzie [europejscy rolnicy](#)³ mogą produkować.

Biorąc pod uwagę ten fakt, wiele globalnych polityk ramowych, w tym **Cele Zrównoważonego Rozwoju** przyjęte przez ONZ, bezpośrednio i pośrednio dotyczy kwestii gruntów i gleb. Strategie europejskie są ukierunkowane na rozwiązywanie problemu zajmowania gruntów na potrzeby urbanizacji i infrastruktury, ograniczenie fragmentacji krajobrazu, redukcję emisji zanieczyszczeń i emisji gazów cieplarnianych oraz na ochronę gleb i różnorodności biologicznej. Jednak zarówno strategie europejskie jak i światowe, odnoszące się do wspomnianych obszarów polityki, zwłaszcza ochrony gleb, w niewystarczający sposób określają cele i zobowiązania, w szczególności te wiążące. Natomiast w obszarach, w których cele są określone, w tym tych związanych z ochroną przyrody i różnorodności biologicznej, celów tych nie osiągamy.

Wiedza jest niezbędna do prowadzenia działań w terenie

Jednym z wyzwań przy określaniu i osiąganiu celów jest niwelowanie **luk w wiedzy**. Proces monitorowania postępów w osiąganiu określonych celów musi być wsparty wiedzą, uzgodnionymi metodami i narzędziami. Dzięki unijnemu Programowi Obserwacji Ziemi **Copernicus**⁴ obecnie dysponujemy znacznie dokładniejszym i bardziej szczegółowym obrazem pokrycia terenu Europy oraz jego zmian. Do tego obrazu możemy np. dodawać różne warstwy informacji, aby ocenić ewentualny wpływ zmian klimatu na wilgotność gleb, a więc wydajność rolnictwa. Pogłębiona wiedza daje nam nowe możliwości podejmowania bardziej ukierunkowanych działań w terenie.

Jednocześnie wiele aspektów związanych z gruntami i glebami wymaga lepszego zrozumienia, by rozwiązać konkretne problemy, zwłaszcza dotyczące różnorodności biologicznej. Aby działania były skuteczne, muszą obejmować również informacje na temat np. składu gleby oraz zawartości węgla i składników odżywczych w glebie na danym obszarze. Takie informacje wymagają **lepszego systemu monitorowania**.

Kroki w kierunku zrównoważonego gospodarowania gruntami

Kierunek działań jest wyraźny: musimy w trybie pilnym zmienić sposób gospodarowania gruntami i zasobami przez nie dostarczanymi. Będzie to wymagało całościowego spojrzenia na krajobraz, z uwzględnieniem jego wszystkich funkcji i elementów.

Sposób, w jaki budujemy miasta i zapewniamy komunikację między nimi, nie powinien wiązać się z pokrywaniem otaczających obszarów betonem i asfaltem, a raczej opierać się na **ponownym użytkowaniu i zmianie przeznaczenia** zajętych już gruntów. W rzeczywistości, jak stwierdzono w **raporcie opracowanym przez IPBES**⁵ (Międzyrządową Platformę Naukowo-Polityczną w sprawie Różnorodności Biologicznej i Funkcjonowania Ekosystemów), ochrona zasobów gruntowych i zasobów gleb jest tańsza niż ich odtworzenie lub remediacja (np. przez oczyszczanie zanieczyszczonych gruntów na terenie starych zakładów przemysłowych). Ponadto zwarta zabudowa miejska oferująca rozwinięte możliwości w zakresie mobilności często zapewnia wyższą jakość życia miejskiego, przy mniejszym bezpośrednim wpływie na środowisko. Celem unijnej polityki spójności i polityki regionalnej jest wspomaganie nie tylko spójności gospodarczej i społecznej, ale również **spójności terytorialnej**⁶ ukierunkowanej na wsparcie zrównoważonego rozwoju UE jako całości.

Musimy również zintensyfikować nasze działania, aby lepiej chronić ekosystemy lądowe. Możemy połączyć obszary naturalne i stworzyć korytarze ekologiczne, inwestując w **zieloną (ekologiczną) infrastrukturę**. Zdrowe i odporne ekosystemy glebowe również mają kluczowe znaczenie dla wsparcia działań na rzecz łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu.

Zrównoważone gospodarowanie zasobami gruntów, wymaga znacznego **ograniczenia presji wynikającej z działalności gospodarczej**, szczególnie rolnictwa. Aby rolnictwo było zrównoważone i wydajne, należy rozwiązać problem zanieczyszczenia i znaleźć nowe rozwiązania służące

efektywnemu użytkowaniu gruntów. Należy również uwzględnić źródła utrzymania i jakość życia społeczności wiejskich. Dbłość o grunty i różnorodność biologiczną obszarów wiejskich wymaga współpracy z rolnikami. Rolnictwo nie będzie zrównoważone bez wprowadzenia znaczących **zmian w sposobie odżywiania się i ograniczenia marnowania żywności** w Europie i na świecie.

Gospodarka gruntami jest kwestią złożoną, a wszyscy korzystamy z funkcji pełnionych przez zdrowe grunty i gleby – z bogatej w składniki odżywcze żywności lub czystej wody, ochrony przed chorobami lub z materiałów budowlanych. Już dziś musimy podjąć zdecydowane działania, by zapewnić przyszłym pokoleniom możliwości dalszego korzystania z tych funkcji. Odpowiedzialność za ochronę tych niezbędnych zasobów spoczywa na nas wszystkich, począwszy od konsumentów aż po rolników oraz od lokalnych po europejskich i światowych decydentów. Te wspólne cele możemy osiągnąć działając solidarnie już dziś.

Hans Bruyninckx

Dyrektor wykonawczy EEA



W kierunku zrównoważonego gospodarowania gruntami i glebami

Grunty i gleby w Europie podlegają licznym presjom, w tym ekspansji miast, zanieczyszczeniu pochodzącemu z rolnictwa i przemysłu, zasklepianiu (uszczelnianiu) gleby, fragmentacji krajobrazu, niskiemu stopniowi dywersyfikacji upraw, erozji gleby oraz ekstremalnym zdarzeniom pogodowym związanym ze zmianami klimatu.



Źródło: Sygnały EEA 2019.

Miasta przyjazne środowisku dysponujące czystsza energią i systemami transportu, ekologiczna infrastruktura łącząca tereny zieleni, mniej intensywne, zrównoważone praktyki rolnicze mogą przyczynić się do zwiększenia zrównoważonego charakteru użytkowania gruntów w Europie oraz poprawy stanu gleby.

ODPOWIEDZI (ŚRODKI PRZECIWDZIAŁANIA)





Grunty i gleby w Europie — wciąż rozprzestrzeniający się beton miejski?

Europejski krajobraz zmienia się. Miasta i ich infrastruktura wkraczają na obszar produktywnych gruntów rolnych, dzieląc krajobraz na mniejsze obszary i wpływając na dzikie zwierzęta i ekosystemy. Oprócz fragmentacji krajobrazu, gleby i grunty doświadczają szeregu innych zagrożeń: zanieczyszczenia, erozji, zagęszczenia, zasklepienia, degradacji a nawet porzucenia. A gdybyśmy mogli oddać grunty już zajęte przez miasta i infrastrukturę miejską „recyklingowi” zamiast zajmować grunty rolne?

W 2018 r. w ramach unijnego Programu Obserwacji Ziemi „Copernicus”, zakończono kolejną rundę mapowania powierzchni ziemi w skali europejskiej, stanowiącą podstawę dla EEA do szczegółowej analizy pokrycia terenu oraz, częściowo, użytkowania gruntów w państwach członkowskich EEA i państwach współpracujących z EEA⁷. Zgodnie z wynikami monitorowania⁸ w ramach Corine (koordynacji informacji o środowisku) od 2000 r. zasadniczo utrzymywała się struktura **pokrycia terenu** w Europie, z około 25% powierzchni zajmowanymi przez grunty orne i uprawy trwałe, 17% przez pastwiska i 34% przez lasy. Jednak bliższe przyjrzenie się ostatnim zmianom pokrycia terenu pozwala wyróżnić dwie tendencje.

Po pierwsze, miasta i betonowa infrastruktura w dalszym ciągu zajmują coraz większą powierzchnię. Chociaż **sztuczne powierzchnie** pokrywają mniej niż 5% terytorium państw członkowskich i współpracujących z EEA to, w latach 2000–2018 znaczny obszar – nieco mniejszy niż Słowenia – jeszcze został uszczelniony (przez beton lub asfalt). Dobra wiadomość to fakt, że tempo przyrostu obszarów o sztucznej powierzchni spadło z 1 086 km² na rok w latach 2000–2006 do 711 km² na rok w latach 2012–2018.

Po drugie, największe straty odnotowano w przypadku **gruntów rolnych**, głównie z powodu rozwoju miast i zaprzestania prowadzenia działalności rolniczej, natomiast ogólna powierzchnia gruntów leśnych utrzymuje się na stabilnym poziomie. Obszar utraconych gruntów uprawnych, pastwisk i naturalnych użytków zielonych był podobny pod względem powierzchni do przyrostu obszaru o sztucznej powierzchni. Ponadto, ponieważ większość miast europejskich została zbudowana na żyznych gruntach i przez nie jest otoczona, często to te właśnie produktywne grunty rolne są zajmowane i pokrywane sztuczną powierzchnią. Na szczęście wygląda na to, że w latach 2012–2018 nastąpiło znaczne spowolnienie procesu utraty gruntów rolnych z tendencją jego całkowitego zahamowania.

Populacja miejska i miasta wciąż rosną

Obecnie niemal trzy czwarte Europejczyków żyje na obszarach miejskich. Oczekuje się, że populacja miejska Europy będzie nadal rosła i do 2050 r. zwiększy się o **kolejnych 30 mln osób**⁹. Aby stawić czoła kwestii rosnącej liczby ludności w Europie,

w tym populacji miejskiej, konieczna będzie budowa dodatkowych budynków mieszkalnych i infrastruktury (np. dróg, szkół, sieci uzdatniania wody i obiektów unieszkodliwiania odpadów).

Wzrost liczby ludności nie jest jedynym czynnikiem decydującym o rozwoju miast oraz **zajmowaniu gruntów** i związanej z nim degradacji gleby.

Wzrost poziomu dochodów ma również znaczenie, ponieważ często przekłada się na kupno większych domów, większej liczby domków letniskowych i budowę ośrodków wypoczynkowych wzdłuż wybrzeży oraz budowę większej liczby obiektów handlowych i przemysłowych, by zaspokoić rosnący popyt konsumentów. Pod wieloma względami rozwój obszarów miejskich i rozbudowa ich infrastruktury idzie w parze z rosnącą liczbą korzyści społeczno-gospodarczych, jakich wielu Europejczyków mogło doświadczyć w ostatnich dziesięcioleciach. Niektóre ze zmian stylu życia mają jednak długotrwały negatywny wpływ nie tylko na obszary wiejskie i krajobrazy naturalne, ale również na krajobrazy miejskie.

Coraz większa fragmentacja krajobrazów

Chociaż w latach 2012–2015 tempo **fragmentacji krajobrazu** zwolniło, to w 39 państwach EEA **nadal rośnie**¹⁰, wpływając szczególnie na wiejskie i słabo zaludnione obszary.

Drogi i linie kolejowe łączą ludzi oraz obszary miejskie i wiejskie, lecz często stanowią prawdziwą barierę dla dzikich zwierząt i rozprzestrzeniania się roślin. Wraz z rozbudową obszarów miejskich i towarzyszącej im infrastruktury w krajobrazie dochodzi do podzielenia siedlisk na mniejsze fragmenty. Gatunki żyjące na tych coraz mniejszych obszarach mogą zostać narażone na ograniczenie dostępności zasobów i zmniejszenie puli genetycznej.

Jeżeli liczebność populacji zwierząt spadnie poniżej poziomu krytycznego, gatunkom na danym obszarze może grozić wyginięcie. Z tego powodu wiele gatunków można znaleźć jedynie na obszarach wiejskich lub chronionych. Wiele dzikich zwierząt zostaje również rannych lub ginie, próbując pokonać bariery, takie jak autostrady.

Kwestia fragmentacji krajobrazu jest poruszana w ramach wielu strategii UE, w tym w ramach **strategii UE do 2020 r. w zakresie różnorodności biologicznej**¹¹ ukierunkowanej na powstrzymanie utraty różnorodności biologicznej. Strategii tej towarzyszą konkretne działania, takie jak tworzenie **zielonej infrastruktury**¹² – strategicznie zaplanowanej **sieci obszarów naturalnych i pół-naturalnych** ułatwiającej przemieszczanie i rozprzestrzenianie się gatunków w krajobrazie. W związku z tym wiele państw europejskich buduje przejścia dla dzikich zwierząt – tunele lub mosty umożliwiające gatunkom pokonanie autostrad i kanałów. W zależności od gatunków żyjących na danym obszarze i lokalizacji przejścia, przejścia te mogą w realny sposób zmieniać sytuację w skali lokalnej. Żywopłaty i aleje drzew na otwartych przestrzeniach również przyczyniają się do utrzymania spójności siedlisk i jednocześnie ograniczają inne zagrożenia, takie jak erozja wietrzna gleby.

Zjawisko fragmentacji krajobrazu występuje nawet na obszarach chronionych. Okazuje się jednak, że w porównaniu z obszarami nieobjętymi ochroną, nasilenie fragmentacji jest znacznie niższe na **obszarach chronionych** wchodzących w skład unijnej sieci Natura 2000, co oznacza, że prawidłowo wdrożone środki w zakresie ochrony przyrody mają pozytywne skutki.



Co się dzieje, gdy grunty rolne zostają porzucone?

Podobnie jak wiele innych kwestii związanych z polityką ochrony środowiska, fragmentacja krajobrazu również stanowi dylemat. Z jednej strony rozbudowa sieci transportowych powoduje fragmentację krajobrazu i wywiera dodatkową presję na ekosystemy, powodując m.in. emisje zanieczyszczeń. Z drugiej strony sieci transportowe stwarzają również możliwości gospodarcze (np. miejsca pracy w turystyce, przemyśle lub biogospodarce) społecznościom wiejskim, które są często silnie zależne od rolnictwa i doświadczają problemu porzucania gruntów rolnych.

Dla niektórych społeczności wiejskich zjawisko **porzucania gruntów** stanowi poważny problem, zwłaszcza w oddalonych regionach, gdzie lokalna gospodarka jest silnie uzależniona od działalności rolniczej prowadzonej często przez małe gospodarstwa rolne o niskiej wydajności. W takich społecznościach młodsze pokolenia również często przenoszą się do miast, a małe gospodarstwa muszą konkurować na rynku z bardziej wyspecjalizowanymi gospodarstwami prowadzącymi intensywną produkcję. Oczekuje się, że w ciągu następnych 20–30 lat znaczne obszary gruntów rolnych w niektórych częściach Europy **zostaną porzucone**¹³.

Na nieuprawianych terenach będzie rosnąć roślinność, w tym lasy, i zajmie opuszczony obszar. Jednak stulecia ekstensywnego gospodarowania gruntami, takiego jak wypas owiec lub kóz, spowodowały, że w powstałych ekosystemach naturalnie odnowione zbiorowiska roślinności będą charakteryzowały się mniejszą liczbą gatunków. W związku z tym, aby chronić siedliska i gatunki w UE, niejednokrotnie lepiej jest wspierać

rolników w prowadzeniu ekstensywnej działalności rolniczej o wysokiej wartości przyrodniczej. Nowe zachęty w postaci zróżnicowania źródeł dochodów (np. z turystyki) lub wyższych cen za produkty spożywcze wysokiej jakości mogą pomóc zmienić powyższe tendencje.

Intensywne użytkowanie gruntów wpływa na glebę i jej funkcje

W następstwie urbanizacji, rosnącej liczby ludności i rozwijającej się gospodarki – z jednej strony – oraz porzucania gruntów – z drugiej strony – więcej ludzi żyje na małych obszarach w Europie i jest od nich zależnych. Podczas gdy niektóre obszary wyludniają się i zanika na nich działalność rolna i gospodarcza, inne obszary – miejskie i rolne – są coraz intensywniej użytkowane.

W glebie zachodzi niemal niewidoczna interakcja między ogromną różnorodnością organizmów ją zamieszkujących, materią organiczną z rozkładu roślin i korzeni oraz materiałem ze zwiertzałej skały i osadów. Ta wrażliwa biomineralna górna warstwa skorupy Ziemi może być postrzegana jako ekosystem posiadający własne cechy. Intensywne użytkowanie gruntów może znacząco i na wiele sposobów wpływać na glebę i jej funkcje, w tym poprzez zasklepienie, erozję, zagęszczenie i zanieczyszczenie gleby.

Gdy gleba jest **zasklepiona** (uszczelniona), pokryta budynkami, asfaltem lub betonem, traci, między innymi, swoją zdolność do pochłaniania i zatrzymywania wody lub do produkowania żywności. Używanie ciężkiego sprzętu może przyczynić się do zmiany struktury gleby oraz do jej **zagęszczenia** przez ograniczenie zawartości powietrza i wody w częściach gleby, gdzie korzenie roślin pobierają wodę i składniki odżywcze oraz gdzie zwierzęta i mikroorganizmy żyjące w glebie

rozkładają materiał organiczny. Zasklepiena lub silnie zagęszczona gleba pochłania mniej wody deszczowej, co z kolei przyczynia się do zwiększenia spływu powierzchniowego, erozji gleby i ryzyka powodzi.

Większa wydajność często zależy od zastosowania nawozów sztucznych i środków ochrony upraw, a także od określonych praktyk rolnych, które mogą prowadzić do **erozji i zanieczyszczenia**.

Na przykład ciągła uprawa kukurydzy przyczynia się do zwiększenia erozji. Erozja wierzchniej warstwy gleby prowadzi do zmniejszenia plonów i tym samym może wpływać na dochody rolników. Erozja może również wpływać na różnorodność biologiczną, ponieważ wierzchnia warstwa gleby jest schronieniem dla wielu różnorodnych organizmów żyjących w glebie. Według **niektórych szacunków**¹⁴ obecny średni wskaźnik erozji spowodowanej przez wodę jest 1,6 razy większy niż średni wskaźnik tworzenia się gleby w UE. Wiatr i straty w zbiorach są również głównymi źródłami erozji gleby.

Podobnie nadmierne używanie **nawozów** mineralnych może przyczynić się do zanieczyszczenia gleby kadmem (zob. Wywiad – Zanieczyszczenie gleby: kłopotliwa pozostałość po uprzemysłowieniu) oraz może wpływać na sposób funkcjonowania ekosystemów glebowych (zob. Wywiad – Gleba: żywy skarb pod naszymi stopami). W wyniku erozji gleby lub powodzi substancje zanieczyszczające mogą przedostać się do cieków wodnych, wód gruntowych i mogą rozprzestrzeniać się dalej. Ponadto praktyki w zakresie gospodarowania odpadami, takie jak ich składowanie lub wprowadzanie ścieków do gruntów, mogą przyczynić się do **wprowadzenia zanieczyszczeń**, w tym mikrodrobin plastiku, do gleby. W Europie postępowanie z zanieczyszczeniami pochodzącymi

z przemysłu jest regulowane prawem unijnym i w rezultacie ich wielkość znacznie zmalała. Pomimo tego obiekty przemysłowe również emitują niektóre zanieczyszczenia do gruntów. Za pośrednictwem portalu internetowego – [Europejski Rejestr Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń¹⁵](#) – zarządzanego przez EEA i Komisję Europejską udostępniono wszystkie informacje dotyczące 30 000 obiektów i 91 zanieczyszczeń. Portal zawiera informacje o ilości i rodzaju substancji zanieczyszczających uwalnianych przez każdy obiekt. Oprócz znanych zanieczyszczeń będących przedmiotem regulacji, w ostatnich latach rosną obawy związane z nowymi związkami, takimi jak trwale organiczne substancje chemiczne stosowane w ochronie roślin i zanieczyszczające europejskie gleby. W zależności od ich ewentualnych skutków, prawdopodobnie konieczne będzie podjęcie nowych działań w celu ochrony środowiska i zdrowia ludzkiego.

Skażenie nie zawsze wiąże się z lokalnymi źródłami zanieczyszczeń. Wiatr i deszcz mogą przenosić **zanieczyszczenia powietrza** na dalekie odległości i prowadzić do osadzania się ich nawet w najbardziej niedostępnych częściach świata. Podobnie jak w przypadku jezior i oceanów, gdy zanieczyszczenia dostaną się do gleby, z czasem mogą się gromadzić i wpływać na te ekosystemy.

Ochrona i zapewnienie spójności obszarów naturalnych, ponowne użytkowanie i „recykling” obszarów miejskich

W przypadku tak cennych i ograniczonych zasobów jak grunty i gleby jedynym uzasadnionym rozwiązaniem jest zapobieganie ich degradacji oraz ich zrównoważone użytkowanie.

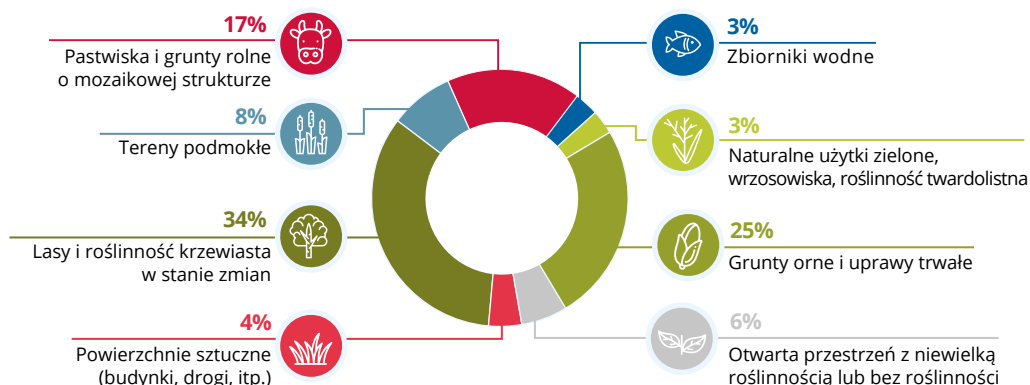
Celem UE jest osiągnięcie pod względem zajmowania gruntów „**poziomu zerowego netto do 2050 r.**”, co wpisuje się w realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju przyjętych przez ONZ. Jednym z oczywistych sposobów ograniczenia ekspansji urbanistycznej jest lepsze wykorzystanie istniejącej przestrzeni miejskiej. Obecnie „**recykling**” i maksymalne wykorzystanie istniejących gruntów antropogenicznych (np. przez wykorzystanie starych terenów przemysłowych do budowy infrastruktury lub rozwoju miast) stanowią jedynie ułamek – 13% – nowych zmian w pokryciu terenu (zob. [wskaźnik EEA¹⁶ i przeglądarka danych dotyczących recyklingu gruntów¹⁷](#)), a zajmowanie nowych gruntów wciąż jest problemem (zob. [przeglądarka danych dotyczących zajmowania gruntów¹⁸](#)). Europejscy planiści przestrzenni, zwłaszcza urbaniści, będą musieli odegrać kluczową rolę w ograniczeniu ekspansji urbanistycznej projektując zwartą, ale jednocześnie zieloną zabudowę miast, gdzie kluczowe udogodnienia zlokalizowane są w odległości możliwej do pokonania pieszo lub systemy mobilności zaprojektowane są tak, by odległości i czas podróży były jak najkrótsze. Powinni też tak projektować sieć zielonej infrastruktury, by zapewnić spójność wszystkich obszarów naturalnych na kontynencie.

Aby plany te stały się rzeczywistością, należy zaangażować szeroki krąg zainteresowanych stron oraz rozwiązać kluczowe kwestie dotyczące zarządzania (zob. Zarządzanie – wspólne działania na rzecz zrównoważonego gospodarowania gruntami).

Aktualna sytuacja

Od 2000 r. zasadniczo utrzymywała się struktura pokrycia terenu w Europie, z około 25% powierzchni zajmowanymi przez grunty orne i uprawy trwałe, 17% przez pastwiska i 34% przez lasy. Jednocześnie miasta i betonowa infrastruktura nadal się rozrastają, a całkowity obszar wykorzystywany do celów rolnych zmniejszył się.

Pokrycie terenu w Europie⁽¹⁾

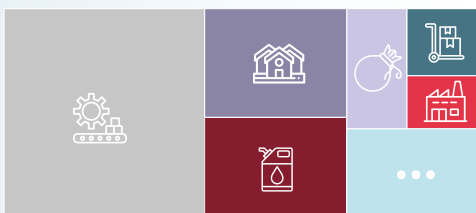


Zanieczyszczenie gleby

Zanieczyszczenie lokalne

Działalność, z której pochodzi zanieczyszczenia⁽²⁾

- Produkcja przemysłowa i usługi komercyjne
- Elektrownie
- Przechowywanie substancji zanieczyszczających
- Przetwarzanie i usuwanie odpadów komunalnych
- Przetwarzanie i usuwanie odpadów przemysłowych
- Przemysł naftowy
- Inne, w tym wycieki z transportu, górnictwo i działania wojska



Zanieczyszczenia rozproszone



Rolnictwo



Transport

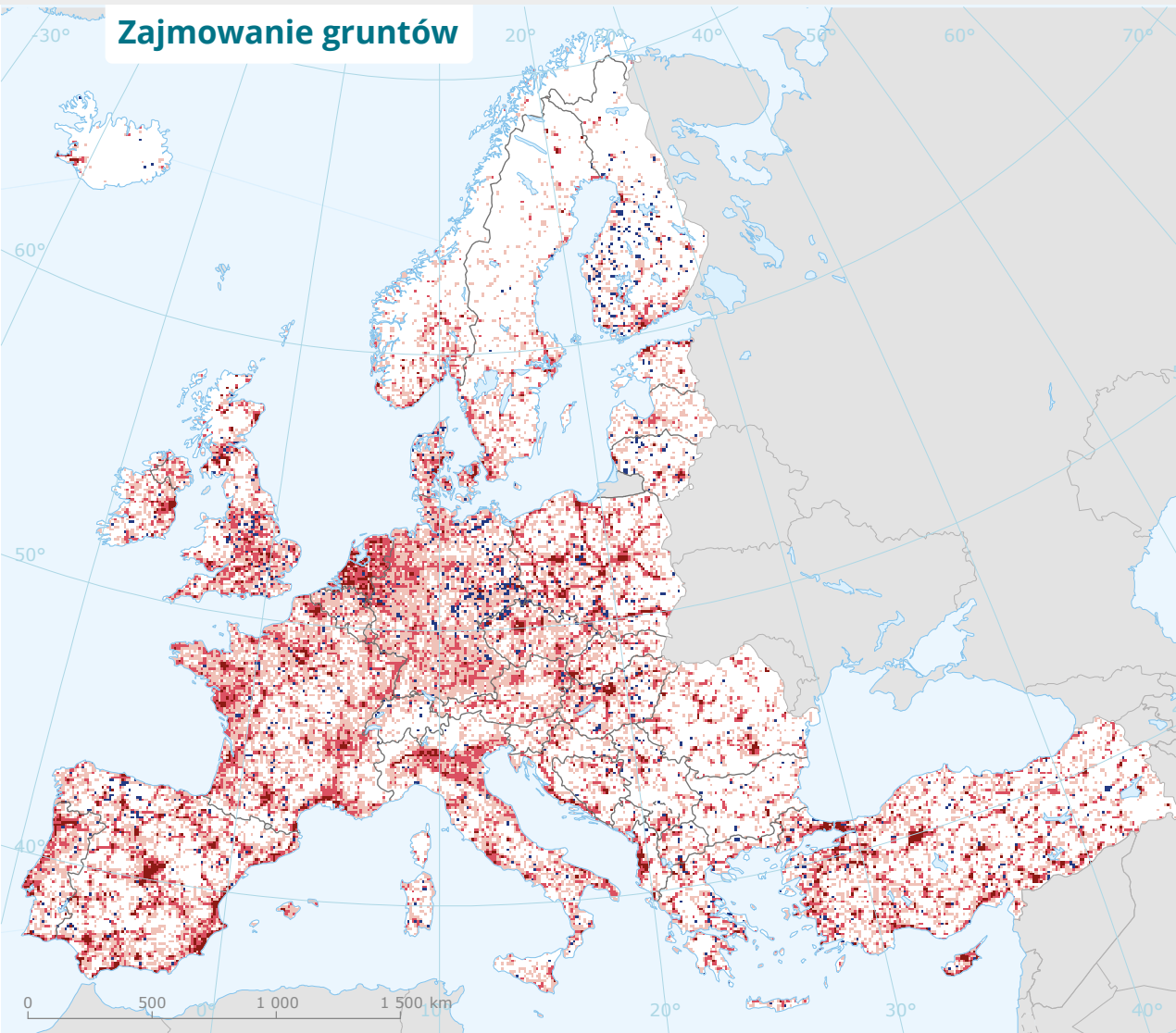


Przemysł

Uwaga: (1) Zgodnie z klasyfikacją przyjętą w projekcie Corine Land Cover programu Copernicus; (2) W oparciu o 2,8 mln potencjalnie zanieczyszczonych miejsc we wszystkich dwudziestu ośmiu państwach członkowskich UE. Wielkość pól w ramce jest proporcjonalna do znaczenia lokalnych źródeł. (Oszacowano przez krajowe centra referencyjne EIONET ds. gleb, 2006); (3) Za pomocą wskaźników zajmowania gruntów monitoruje się jak wiele gruntów rolnych, leśnych i innych obszarów naturalnych przyrodniczo przeznaczonych jest na rozwój obszarów miejskich i innych terenów o sztucznej nawierzchni.

Chociaż sztuczne powierzchnie pokrywają mniej niż 5% terytorium państw członkowskich i współpracujących z EEA, w latach 2000–2018 nadal jeszcze uszczelniono (pokrywając betonem lub asfaltem) znaczny obszar. Dobra wiadomość jest taka, że tempo przyrostu obszarów o sztucznej powierzchni uległo spowolnieniu w ostatnich latach.

Zajmowanie gruntów



Rozkład przestrzenny zajmowania gruntów netto⁽³⁾ w krajach EEA39 w okresie 2000-2018 (km²)

● < 0 ● 0 ● 0,0001-0,5 ● 0,5-2 ● > 2 ● Poza zasięgiem



Gleby i grunty a zmiany klimatu

Zmiany klimatu wywierają istotny wpływ na gleby, a zmiany w sposobie użytkowania gruntów i gleb mogą przyspieszyć lub spowolnić te zmiany. Bez zdrowszych gleb i zrównoważonego gospodarowania gruntami i glebami nie będziemy w stanie stawić czoła kryzysowi klimatycznemu, produkować wystarczającej ilości żywności ani przystosować się do zmian klimatu. Odpowiedzią na te kwestie może być ochrona i odbudowa kluczowych ekosystemów oraz umożliwienie naturze pochłaniania węgla z atmosfery.

Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) opublikowała niedawno mapę¹⁹, zgodnie z którą 30 cm górnej warstwy gleby na świecie zawiera około dwukrotnie więcej węgla niż cała atmosfera. Po oceanach, gleba jest drugim największym naturalnym pochłaniaczem dwutlenku węgla i przewyższa lasy i inną roślinność pod kątem zdolności do wychwytywania dwutlenku węgla z powietrza. Fakty te przypominają nam, jak duże znaczenie mają zdrowe gleby – nie tylko dla produkcji żywności, ale również dla naszych wysiłków na rzecz zapobiegania najgorszym możliwym skutkom zmian klimatu.

Zmiany klimatu wpływają na gleby

Naukowcy dostrzegają już skutki zmian klimatu na całym świecie, w tym w glebach europejskich. Na przykład zgodnie z najnowszym raportem EEA dotyczącym [zmian klimatu, ich skutków i podatności na te zmiany w Europie](#)²⁰, od lat 50. XX wieku **wilgotność gleby** zmniejszyła się znacząco w regionie śródziemnomorskim i wzrosła w części Europy północnej. Autorzy raportu przewidują wystąpienie podobnych skutków w nadchodzących dekadach, ponieważ wzrost średnich temperatur nadal się utrzymuje, a rozkład opadów zmienia się.

Ciągły spadek wilgotności gleby może przyczynić się do zwiększenia potrzeby nawadniania w rolnictwie i może prowadzić do zmniejszenia

plonów, a nawet do pustynnienia mającego potencjalnie dramatyczny wpływ na produkcję żywności. Łącznie 13 państw członkowskich UE oświadczyło, że jest dotknięta zjawiskiem **pustynnienia**. Pomimo tych obserwacji, w najnowszym [raporcie](#)²¹ Europejskiego Trybunału Obrachunkowego uznano, że Europa nie dysponuje jasnym obrazem sytuacji w zakresie wyzwań związanych z pustynnieniem i degradacją gruntów oraz że działania podjęte w celu przeciwdziałania pustynnieniu nie są spójne.

Zmiany rozkładu sezonowego temperatur mogą również przyczynić się do przesunięcia cykli życia roślin i zwierząt w ciągu roku, co może skutkować niższymi plonami. Na przykład wiosna może nadejść wcześniej i drzewa mogą zakwitnąć przed wylęgiem owadów zapylających je. Przy oczekiwanym wzroście liczby ludności, konieczny jest wzrost, a nie spadek światowej produkcji żywności. W dużej mierze jest to uzależnione od utrzymania zdrowej gleby i zrównoważonego gospodarowania obszarami rolnymi. Jednocześnie istnieje rosnący popyt na biopaliwa i inne produkty pochodzenia roślinnego spowodowany pilną potrzebą zastąpienia paliw kopalnych i zapobiegania emisjom gazów cieplarnianych.

We wspomnianym wcześniej raporcie EEA podkreślono również inne skutki zmian klimatu dla gleb, obejmujące **erozję**, które mogą zostać przyspieszone przez ekstremalne zjawiska

pogodowe, takie jak intensywne opady deszczu, susze, fale upałów i burze. **Podnoszący się poziom mórz**, oprócz utraty powierzchni gruntów, może przyczynić się do zmiany kondycji gleby w obszarach przybrzeżnych lub do wprowadzenia do nich zanieczyszczeń pochodzących z morza, w tym soli. W odniesieniu do użytkowania gruntów zmiany klimatu mogą sprawić, że niektóre obszary rolne – głównie na południu – nie będą nadawały się do użytkowania lub będą mniej produktywne, natomiast bardziej na północy zmiany klimatu prawdopodobnie stworzą nowe możliwości. W przypadku leśnictwa spadek liczby gatunków drzew wartościowych pod względem gospodarczym może obniżyć wartość gruntów leśnych w Europie o 14–50% do 2100 r. W [najnowszym raporcie EEA²²](#) dotyczącym adaptacji do zmian klimatu i rolnictwa podkreślono, że ogólne skutki zmian klimatu mogą spowodować znaczne straty dla europejskiego sektora rolnictwa: aż 16% spadek dochodów z rolnictwa w UE do 2050 r., przy znacznym zróżnicowaniu regionalnym.

Prawdopodobnie największym problemem dotyczącym klimatu związanym z glebami jest jednak dwutlenek węgla i metan, które są związane w wiecznej zmarzlinie w regionach borealnych, głównie na Syberii. Wraz ze wzrostem temperatur na świecie, zmarzlina topnieje. Proces topnienia prowadzi natomiast do rozpadu materiału organicznego zalegającego w zamrożonej glebie, co może przyczynić się do uwolnienia ogromnych ilości gazów cieplarnianych do atmosfery, a to z kolei może doprowadzić do przyspieszenia procesu globalnego ocieplenia znacznie wykraczającego poza ludzką kontrolę.



Zapobieganie kryzysowi klimatycznemu poprzez działania na rzecz gleb

W kwietniu 2019 r. grupa wysoce wpływowych naukowców i aktywistów²³ wezwała do „ochrony, odnowy i przywrócenia dawnej postaci lasów, torfowisk, namorzyn, słonych bagien, naturalnego dna morskiego i innych kluczowych ekosystemów”, aby umożliwić przyrodzie pochłanianie dwutlenku węgla z atmosfery i magazynowanie go. Odbudowa ekosystemów będzie również wspierać ochronę różnorodności biologicznej i przyczyni się do usprawnienia szerokiej gamy usług ekosystemowych obejmujących oczyszczanie powietrza i wody, zapewniając ludziom przyjemne przestrzenie do rekreacji.

Informacje na temat wzajemnych relacji między glebami a zmianami klimatu (raport dotyczący gleb i klimatu²⁴) stanowią, że około 75 mld ton węgla organicznego jest magazynowanych w glebie na obszarze UE. Około połowa tych zasobów zgromadzonych w glebie znajduje się w Szwecji, Finlandii i w Zjednoczonym Królestwie, ponieważ występuje tam więcej niż w innych państwach gleb leśnych, w szczególności wilgotnych gleb organicznych, takich jak torf. Dla porównania, zgodnie z najnowszymi szacunkami EEA²⁵ w 2017 r. całkowite emisje CO₂ w UE wyniosły około 4,5 mld ton.

Zawartość **węgla organicznego** w glebach UE może powoli rosnąć, jednak szacunki dotyczące tempa tej zmiany są wysoce niepewne. Sytuacja komplikuje się jeszcze bardziej, gdyż zasoby węgla organicznego również ulegają ciągłym zmianom, ponieważ rośliny wychwytyują dwutlenek węgla z powietrza zanim ulegną rozkładowi i uwolnią gazy z powrotem do atmosfery. W raporcie²⁶ opracowanym przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) potwierdzono,

że emisje gazów cieplarnianych z wszystkich sektorów, w tym z sektora gruntów i żywności, należy ograniczyć, aby osiągnąć cel polegający na utrzymaniu zjawiska globalnego ocieplenia na poziomie znacznie poniżej 2 stopni Celsjusza.

Pomimo niepewności, odbudowa ekosystemów i poprawa jakości gleb może być bardzo opłacalnym działaniem w kontekście **działań na rzecz klimatu**, przynoszącym potrójne efekty. Po pierwsze, uprawa roślin przyczynia się do pochłaniania dwutlenku węgla z atmosfery. Według FAO²⁷ odtworzenie obecnie zdegradowanych gleb może przyczynić się do usunięcia aż 63 mln ton węgla z powietrza, co zrekompensuje mały ale istotny odsetek światowych emisji gazów cieplarnianych. Po drugie, zdrowe gleby zatrzymują węgiel pod ziemią. Po trzecie, wiele obszarów naturalnych i pół-naturalnych stanowi potężną ochronę przed skutkami zmian klimatu.

Istnieje wiele przykładów korzyści. Na przykład obszary położone w sąsiedztwie rzek (strefy nadrzeczne) i tereny zieleni w miastach mogą stanowić opłacalną **ochronę przed powodzią i falami upałów**. Zdrowe grunty i gleby mogą wchłaniać i magazynować nadmiar wody oraz łagodzić skutki powodzi. Parki i inne obszary naturalne w miastach również mogą pomóc w łagodzeniu fal upałów, częściowo z uwagi na wodę obecną w znajdujących się na nich glebach. Podczas pory suchej zdrowe ekosystemy mogą powoli uwalniać wodę, którą magazynują pod ziemią, łagodząc tym samym najgorsze skutki susz.

Pochłanianie węgla z powietrza

Istnieją również różne metody zwiększania zdolności gruntów do pochłaniania dwutlenku węgla z powietrza. W ramach ostatniego europejskiego projektu badawczego (badania Caprese²⁸) wykazano, że przekształcenie gruntów ornych w użytki zielone

jest najszybszym sposobem na zwiększenie ilości węgla w glebie. W przypadku gruntów ornych zastosowanie upraw okrywowych – roślin, takich jak koniczyna, uprawianych w okresie między zbiorem plonów a siewem kolejnych upraw głównie w celu zwiększenia żyzności gleby i uniknięcia erozji – było najskuteczniejszym sposobem na wzrost zasobów węgla w glebie.

Decyzje o zmianie użytkowania gruntów mogą również przyczynić się do przekształcenia ich w źródła emisji. Istotne przykłady obejmują osuszanie **torfowisk**, wypalanie torfu z bagien do celów grzewczych, zaorywanie użytków zielonych i gruntów uprawnych, co przyczynia się do uwalniania uprzednio składowanego węgla. W przypadku **lasów** dynamika jest taka sama, ale skala czasowa jest inna. Lasy, podobnie jak gleba, są zarówno zasobami węgla, jak i pochłaniaczami dwutlenku węgla, co oznacza, że zarówno magazynują węgiel, jak i wychwytyują go z powietrza. W wielu przypadkach młode rosnące lasy wychwytyują węgiel szybciej niż stare, a wycinanie starych lasów usuwa zasoby węgla z lasu. W zależności od sposobu wykorzystania drewna, węgiel może być uwalniany wcześniej, jak w przypadku spalania drewna do celów grzewczych, lub znacznie później, jak wówczas, gdy drewno jest wykorzystywane np. do budowy domów.

Zdrowsze gleby i ekosystemy lądowe mogłyby pochłaniać i magazynować więcej dwutlenku węgla z atmosfery niż obecnie. Tereny zieleni i obszary naturalne mogłyby również pomagać ludziom i przyrodzie dostosować się do nieuniknionych zmian naszego klimatu. Sama gleba nie rozwiąże problemu zmian klimatu, ale należy wziąć ją pod uwagę – może być silnym partnerem w naszych staraniach.

Działania UE i prace EEA w zakresie gleb i zmian klimatu

W strategii tematycznej UE na rzecz ochrony gleb oraz [sprawozdaniu z jej realizacji](#)²⁹ podkreślono znaczenie zdrowych gleb dla ograniczenia zmian klimatu i adaptacji do nich. W [porozumieniu paryskim](#)³⁰ zwrócono uwagę na kluczową rolę sektora użytkowania gruntów w działaniach na rzecz klimatu.

Idąc tym tropem, przepisy [nowego rozporządzenia UE](#)³¹ dotyczącego użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa wymagają od państw członkowskich, aby co najmniej w pełni zrekompensowały emisje gazów cieplarnianych z tego sektora w latach 2021–2030.

Wdrożenie nowego rozporządzenia wymaga stworzenia mechanizmu **sprawozdawczości i monitorowania**, które będą wspierane przez EEA. Ponadto EEA nadal pogłębia wiedzę na temat relacji między środowiskiem a użytkowaniem gruntów i leśnictwem oraz związanymi z nimi praktykami gospodarowania gruntami, w tym przez stosowanie danych pochodzących z obserwacji Ziemi uzyskanych w ramach [usługi programu Copernicus w zakresie monitorowania obszarów lądowych](#)³². Wiele ocen, wskaźników i danych EEA dotyczących gleb, gruntów, ekosystemów, rolnictwa, leśnictwa, zielonej infrastruktury i innych tematów jest również silnie związanych ze zmianami klimatu.

Wiele kwestii pozostaje nieznanymi, ale im lepiej rozumiemy dynamikę między glebami i gruntami a zmianami klimatu, tym większe mamy szanse na opracowanie i wdrożenie zrównoważonych rozwiązań.

Gleby i grunty a zmiany klimatu

Gleba zawiera znaczne ilości węgla i azotu, które mogą być uwalniane do atmosfery, w zależności od sposobu użytkowania gruntów. Wylesianie lub sadzenie lasów, topnienie wiecznej zmarzliny mogą w taki czy inny sposób zachwiać bilans emisji gazów cieplarnianych. Zmiany klimatu mogą również w znaczący sposób wpływać na to, co i gdzie rolnicy będą mogli uprawiać.





David Russell
Muzeum Historii Naturalnej
Senckenberg, Görlitz,
Niemcy*



Gleba: żywy skarb pod naszymi stopami

Gleba to znacznie więcej niż nieożywiony piasek i muł. Jest wypełniona życiem, od mikroskopijnych organizmów po większe ssaki oddziałujące na siebie w wielu rozmaitych mikrosiedliskach. Dzięki interakcjom zachodzącymi między elementami składowymi, gleby zapewniają nam żywność i włókna, czystą wodę, czyste powietrze i procesy przemysłowe wolne od syntetycznych substancji chemicznych, a nawet lekarstwa na wiele chorób. Rozmawialiśmy z dr Davidem Russellem z Muzeum Historii Naturalnej Senckenberg w Niemczech na temat różnorodności biologicznej gleb oraz jej znaczenia dla naszej planety.

Czym jest gleba?

Gleba jest złożonym, dynamicznym i żywym organizmem, który można postrzegać jako żywą skórę Ziemi. Składa się ona ze składników mineralnych i organicznych, a także z powietrza i wody. W ogólnym zarysie, składniki mineralne zawierają cząstki, takie jak piasek, muł i glina, złożone z różnych składników chemicznych, natomiast składniki organiczne pochodzą od żywych organizmów, w tym od roślin, bakterii, grzybów, fauny i ich pozostałości.

Gleby są ważną ostoją różnorodności biologicznej. Około jednej czwartej do jednej trzeciej wszystkich organizmów występuje w glebie. Różnorodność biologiczna gleby może obejmować organizmy począwszy od mikroskopijnie małych bakterii i nicieni, aż po skoczogonki, roztocza, krocionogi, dżdżownice, krety i myszy. Każda z tych grup jest bogata gatunkowo. Na przykład w samych Niemczech istnieje 50 różnych znanych gatunków dżdżownic. W rzeczywistości różnorodność życia w glebie jest często znacznie większa niż w tym samym miejscu na jej powierzchni. Zgodnie z powszechnie przywoływanymi danymi liczbowymi jeden metr sześcienny gleby leśnej może zawierać do 2000 gatunków bezkręgowców.

Jakie procesy zachodzą w ekosystemie glebowym?

Ekosystemy glebowe różnią się w znaczącym stopniu, w szczególności na poziomie mikrosiedlisk. Jeden blok gleby zawiera bardzo zróżnicowane siedliska – powierzchnię gleby, główną część gleby znajdującą się poniżej gruntu oraz przestrzeń porową – z których każde jest mieszkaniem dla różnych organizmów. Na przykład większość organizmów żyjących w glebie żyje w porach gleby i jest od nich bardzo zależna. W zależności od tego czym wypełnione są pory, powietrzem lub wodą, zamieszkują je różne grupy organizmów.

Na siedliska glebowe można patrzeć również w odmienny sposób. Przykładowo istnieją mikroskopijne warstwy graniczne między cząstkami gleby, a także biologiczne hotspoty, w tym **ryzosfera**, gdzie znajdują się korzenie roślin, lub **drylosfera** wokół nor dżdżownic. Bardzo ważna jest również skala przestrzenna.

Wszystkie te gatunki we wszystkich mikrosiedliskach żyją razem i wzajemnie na siebie oddziałują tworząc tak zwany **biom gleby**. Na przykład mogą żywić się sobą nawzajem lub odchody jednych organizmów mogą dostarczać składniki odżywcze innym. Te interakcje zachodzące

w biomie gleby mają kluczowe znaczenie dla funkcji gleby, która z kolei zapewnia usługi ekosystemowe.

Jakie funkcje pełni gleba?

Struktura gleby i materia organiczna w glebie są dwoma najlepiej znanymi przykładami mającymi znaczenie dla usług ekosystemowych. **Struktura gleby**³³ jest określana przez sposób, w jaki różne cząstki łączą się w matrycy gleby. Gleba obejmuje połączenie dużych i małych agregatów cząstek gleby, porów wypełnionych powietrzem i wodą itp. Gatunki żyjące w glebie mogą bezpośrednio wpływać na strukturę gleby. Na przykład dżdżownice kopiąc przemieszczają elementy gleby i tym samym zmieniają jej strukturę. Niektóre z tych zmian mogą polegać na tworzeniu nowych porów i zamykaniu innych, zagęszczaniu niektórych części gleby lub dostarczaniu organizmom żyjącym w glebie nowych źródeł żywności. Dżdżownice są uważane za inżynierów ekosystemu, ponieważ potrafią praktycznie zryć glebę.

Struktura gleby jest również kluczowym czynnikiem w **cyklu hydrologicznym**. Decyduje o ilości wody, jaką gleba jest w stanie pobrać i zatrzymać, sposobie jej oczyszczania oraz sposobie, w jaki woda może odżywiać rośliny itd. Wyobraź sobie, że gleba przestaje magazynować i oczyszczać wodę. Co by to oznaczało dla rolnictwa i dla naszego zdrowia? Jak wpłynęłoby to na występowanie powodzi?

Innym przykładem jest **obieg składników pokarmowych**, regulujący ilość zawierającej węgiel, azot i fosfor **materii organicznej gleby**, która trafia do gleby i jest w niej magazynowana. Węgiel w glebie to węgiel organiczny i stanowi podstawę sieci pokarmowej w glebie. Zanim części organiczne, takie jak liście i fragmenty korzeni, będą mogły zostać wykorzystane

przez rośliny, organizmy żyjące w glebie muszą je rozłożyć na prostsze związki. W ramach dość złożonego wieloetapowego procesu różne organizmy, jeden po drugim, degradują to, co było martwymi liśćmi lub gałęziami, i przekształcają w związki nieorganiczne, które są odpowiednie do przyswojenia/wykorzystania przez rośliny. Około 90% ściółki leśnej jest przetwarzane przez krocionogi, dżdżownice i stonogi. Bez tych organizmów zadławiłibyśmy się ściółką.

Istnieją bakterie glebowe, które przekształcają azot atmosferyczny i **azot** mineralny, który jest niezbędny do wzrostu roślin. Grzyby przenoszą składniki odżywcze poprzez glebę z jednego miejsca na drugie. Wszystkie te procesy mikrobiologiczne są regulowane przez wypas większych zwierząt żywiących się tymi mikroorganizmami. Musimy postrzegać te **bogate i złożone interakcje** jako istotę prawidłowo funkcjonującego systemu, który w rezultacie zapewnia nam wspomniane wyżej usługi ekosystemowe.

W rzeczywistości zdrowa gleba zapewnia nam wiele korzyści. Na przykład obieg składników pokarmowych jest podstawą produkcji żywności i włókien. Istnieją również wyraźne powiązania z cyklem hydrologicznym. Gdy struktura gleby jest zmieniona lub zniszczona, wpływa to na zdolność gleby do oczyszczania, pobierania i zatrzymywania wody. Zagęszczenie lub zasklepienie gleby może prowadzić np. do częstszych powodzi.

Glebowe enzymy bakteryjne są wyodrębniane w laboratoriach, aby zbadać, w jaki sposób mogą być wykorzystywane do celów przemysłowych. Enzymy te mogą zastępować chemikalia np. w przemyśle papierniczym. Podobnie, bakterie glebowe wykorzystuje się w przemyśle farmaceutycznym do opracowywania leków, w tym **penicyliny**³⁴ i **streptomycyny**³⁵.





Czy nasza wiedza na temat różnorodności biologicznej gleb jest wystarczająca?

Biologia gleby jest dość młodą dziedziną badań. Ponadto gleba jest zagadkowym środowiskiem trudnym do obserwacji. Pomimo tego zazwyczaj bagatelizujemy to, co już wiemy. W Europie dobrze wiemy, które grupy organizmów występują na jej terytorium i jakie są główne gatunki składowe gleby. Dokładnie rozumiemy, jakie są czynniki decydujące o różnorodności biologicznej, a także mamy podstawową wiedzę dotyczącą sposobu, w jaki użytkowanie gleb przez człowieka wpływa na ich różnorodność biologiczną. Istnieje wiele źródeł informacji na temat gleb, w tym [Europejski atlas różnorodności biologicznej gleby](#)²⁶ opracowany przez Wspólne Centrum Badawcze oraz [Francuski atlas bakterii glebowych](#)³⁷.

Aby móc określić zmiany zachodzące w czasie, potrzebujemy jednak serii danych opisujących różnorodność biologiczną gleby. Serie danych, jakimi dysponujemy, często odnoszą się do naturalnych obszarów chronionych, w przypadku których możemy zaobserwować, że różnorodność biologiczna gleby jest zazwyczaj utrzymywana i chroniona. Ponadto większość realizowanych obecnie działań związanych z monitorowaniem gleb dotyczy jedynie związków chemicznych. Natomiast, oprócz zanieczyszczeń, konieczne jest monitorowanie innych parametrów i zrozumienie sposobu, w jaki zmiany klimatu lub różne praktyki rolnicze wpływają na różnorodność biologiczną gleby i różne funkcje pełnione przez glebę. W Europie przeprowadzono wiele badań, jednak nie zdobyto wiedzy umożliwiającej określenie wspólnego punktu odniesienia.

Gleba w ujęciu ogólnym i różnorodność biologiczna gleby w ujęciu szczegółowym są bardzo charakterystyczne dla danego miejsca. Skuteczne

działania często wymagają bardziej szczegółowych i specyficznych dla danego obszaru informacji dotyczących nie tylko różnorodności biologicznej i rozmieszczenia gatunków oraz interakcji zachodzących na danym obszarze, ale również np. wpływu działalności ludzkiej i zmian klimatu na dany obszar.

Jakie są obecnie główne zagrożenia dla różnorodności biologicznej gleby?

Istnieje wiele zagrożeń, w tym zanieczyszczenia wynikające ze sposobu użytkowania gruntów. Na przykład pestycydy, herbicydy i inne chemikalia związane z intensyfikacją rolnictwa wpływają na rozmieszczenie gatunków i szkodzą różnorodności biologicznej gleby. Inne zagrożenia obejmują zmiany fizyczne, takie jak zagęszczenie i zasklepienie gleby – pokrywanie gleby powierzchniami sztucznymi, takimi jak beton lub asfalt. Zagęszczenie ogranicza przestrzeń porową i wpływa na gatunki żyjące w porach, natomiast zasklepienie gleby uniemożliwia nasycenie gleby węglem i wodą, a także ogranicza rozprzestrzenianie się gatunków.

Z uwagi na niewielką skalę oraz na fakt, że jest to stosunkowo powolny proces, rozprzestrzenianie się gatunków żyjących w glebie jest często ignorowane. Biorąc pod uwagę dłuższy przedział czasu, w rzeczywistości w krajobrazie gatunki bardzo aktywnie rozprzestrzeniają się, co warunkuje wysoki poziom różnorodności biologicznej gleby. Ograniczając różnorodność biologiczną w krajobrazie przez tworzenie monokultur i jego homogenizację, ryzykujemy utratę różnorodności biologicznej w glebie.

Skutki zmian klimatu, takie jak znaczące zmiany w rozkładzie opadów (susze lub powodzie), mogą również wpływać na różnorodność biologiczną gleby.



Rok 2018 był tak ciepły i suchy, że na niektórych naszych terenach odnotowano 90-95% spadek w populacji bezkręgowców żyjących w glebie. Jeżeli w dalszym ciągu będziemy ograniczać różnorodność gatunków, może to wpłynąć na wszystkie procesy zachodzące w glebie.

Jakie działania są podejmowane w celu ochrony gleb w Europie?

Na szczeblu globalnym i europejskim podejmowane są starania i realizowane są inicjatywy ukierunkowane na ochronę gleb, obejmujące [globalne partnerstwo na rzecz gleb³⁸](#), a także wdrażane są strategie i dyrektywy UE – według moich własnych szacunków jest to co najmniej 18 dyrektyw, w tym wspólna polityka rolna. Dotyczą one szerokiej gamy tematów, od ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zrównoważonego użytkowania gruntów, po zwiększanie świadomości. Sprawniejsze wdrażanie tych strategii i dyrektyw z pewnością również byłoby odpowiednim krokiem w kierunku zapewnienia różnorodności biologicznej gleby. Istnieje wiele działań, które można podjąć na powierzchni, takich jak ograniczenie stosowania nawozów i pestycydów oraz wdrożenie rolnictwa precyzyjnego na glebach rolnych.

Niemal połowa Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ jest związana z glebą – począwszy od czystej wody i ograniczenia zmian klimatu po inicjatywę „zero głodu”. Bez zdrowej gleby cele te nie zostaną osiągnięte.

David Russell

Dział zoologii gleb, sekcja mezofauna
Muzeum Historii Naturalnej Senckenberg,
Görlitz, Niemcy



Copernicus — monitorowanie Ziemi z przestrzeni kosmicznej i z łądu

Znany jako oko Europy na Ziemię unijny Program Obserwacji Ziemi Copernicus, rewolucjonizuje sposób, w jaki rozumiemy i planujemy bardziej zrównoważone wykorzystanie naszych wartościowych zasobów gruntów i gleb. Począwszy od planowania przestrzeni miejskiej, szlaków transportowych i terenów zieleni, aż po rolnictwo precyzyjne i gospodarkę leśną, program Copernicus zapewnia szczegółowe i aktualne informacje monitoringowe na temat gruntów, wspierając w ten sposób procesy decyzyjne.

Europa jest jednym z najbardziej intensywnie użytkowanych obszarów lądowych na świecie o najwyższym stopniu fragmentacji krajobrazu spowodowanej budową osiedli i infrastruktury, takiej jak autostrady i linie kolejowe. Sposób, w jaki użytkujemy grunty ma znaczący wpływ na środowisko – gatunki, ekosystemy i siedliska. Europejskie zasoby gruntów znajdują się również pod silniejszą presją ze względu na skutki zmian klimatu, w tym coraz częstsze ekstremalne zjawiska pogodowe, pożary lasów, susze i powodzie.

Od fragmentarycznych zdjęć lotniczych do obrazów w wysokiej rozdzielczości

Organy krajowe europejskich państw przez długi czas gromadziły informacje na temat pokrycia terenu i użytkowania gruntów na szczeblu lokalnym, regionalnym lub krajowym. Ponieważ w drugiej połowie XX wieku popyt na zasoby gruntów i konkurencja w tym zakresie rosły, stało się jasne, że lepsze i szersze zrozumienie powiązań między użytkowaniem gruntów i jego skutkami było kluczowe dla zapewnienia lepszej ochrony zasobów gruntów i gleb. W tym celu w połowie lat 80.

XX wieku UE wraz z krajowymi organami podjęła decyzję o uruchomieniu skoordynowanej obserwacji i monitorowania pokrycia terenu i użytkowania gruntów na terenie Unii.

W 1985 r. państwa członkowskie UE rozpoczęły realizację programu Corine39 (koordynacji informacji o środowisku), w ramach którego podjęły pierwsze wspólne starania w zakresie odwzorowania na mapie pokrycia terenu i użytkowania gruntów w Europie. W tym początkowym okresie eksperci ds. gospodarowania gruntami bazowali na połączeniu pomiarów naziemnych i zdjęć lotniczych uzupełnianych przez często kosztowne obrazy o niskiej rozdzielczości pochodzące z jedynie kilku satelitów. Ponieważ dane były fragmentaryczne, trudno było uzyskać porównywalny ogólnoeuropejski obraz zagrożeń dla zasobów gruntów w Europie. Pierwsze mapowanie zakończono po 10 latach.

Na niebie i na ziemi

Ideę programu Copernicus⁴⁰ opracowano w późnych latach 90.(!), a w 2014 r. umieszczono pierwszego satelitę na orbicie. Program realizowany przez Komisję Europejską w ścisłej współpracy z Europejską

(!) Realizację programu Copernicus rozpoczęto w 2014 r. Do 2014 r. funkcjonował jako GMES (Globalny monitoring środowiska i bezpieczeństwa).

Agencją Kosmiczną jest wspierany przez państwa członkowskie oraz różne organizacje i agencje europejskie. Program Copernicus działa w sześciu obszarach tematycznych obejmujących: atmosferę, środowisko morskie, zmiany klimatu, bezpieczeństwo, zarządzanie kryzysowe i obszary lądowe.

Obecnie dwa z siedmiu satelitów programu Copernicus umieszczone na orbicie – Sentinel 2A i 2B – przeznaczone są specjalnie do monitorowania obszarów lądowych. Co 5 dni dostarczają obrazy o wysokiej rozdzielczości przestrzennej i czasowej, których zasięg obejmuje cały obszar EEA-39⁽ⁱⁱ⁾ i tereny poza tym obszarem. Wspierają także proces monitorowania rolnictwa, leśnictwa, wód przybrzeżnych i śródlądowych oraz użytkowania gruntów i zmian pokrycia terenu. Dostarczają nawet dane biofizyczne dotyczące np. poziomu chlorofilu i zawartości wody w liściach.

Te dwa satelity wspierane są przez dane gromadzone podczas ponad 100 misji wspomagających (zarówno komercyjnych, jak i publicznych) oraz przez dane pochodzące z dużej liczby stacji naziemnych i czujników. Obecnie, dzięki programowi Copernicus, szczegółowe i dokładne odwzorowanie zasobów gruntów w Europie zajmuje jedynie rok.

Monitorowanie obszarów lądowych w ramach programu Copernicus

EEA zarządza ogólnoeuropejskimi i lokalnymi komponentami usługi programu Copernicus w zakresie monitorowania obszarów lądowych. W praktyce EEA zapewnia, aby zbiory uzyskanych obrazów i danych były łatwo dostępne dla ogółu społeczeństwa i można było z nich swobodnie korzystać. Usługa ta staje się coraz ważniejszym

narzędziem wiedzy dla krajowych agencji ochrony środowiska, urbanistów i innych osób zaangażowanych w zarządzanie użytkowaniem i ochroną zasobów gruntów, od poziomu europejskiego do lokalnego.

EEA wykorzystuje dane pochodzące z programu Copernicus w celu oceny niektórych aspektów dotyczących zdrowia europejskich ekosystemów i sposobu użytkowania gruntów. Rezultaty przedstawiane są w różnych ocenach opracowywanych przez EEA, w tym w raportach dotyczących stanu środowiska oraz w postaci kluczowych wskaźników. Pierwszy wskaźnik – dotyczący **zajmowania gruntów**⁴¹ – przedstawia jaka powierzchnia, spośród użytkowanych gruntów rolnych, leśnych i innych naturalnych gruntów, jest zajmowana pod budowę miast i innego rodzaju sztucznych powierzchni (**zob. przeglądarka danych dotyczących zajmowania gruntów**⁴²). Drugi wskaźnik EEA ocenia natomiast poziom **zasklepienia i nieprzenikalności gleb**⁴³ w Europie przez monitorowanie pokrycia gleby budynkami, betonem, drogami lub innymi konstrukcjami (**zob. przeglądarka danych dotyczących nieprzepuszczalności**⁴⁴).

EEA i inne instytucje mogą wykorzystywać te wyniki i dane do przeprowadzania różnego typu ocen tematycznych lub systemowych. Przykładowo na podstawie danych i wyników pochodzących z programu Copernicus, zarządcy gruntów mogą określić obszary, na których rozrastanie się miast, rolnictwo, autostrady i różnego typu konstrukcje mogą przyczynić się do fragmentacji siedlisk, a także mogą zaproponować rozwiązania dostosowane do danej lokalizacji. Podobnie obrazowanie za pomocą programu Copernicus pomaga monitorować zmiany w siedliskach

(ii) 28 państw członkowskich UE plus Albania, Bośnia i Hercegowina, Islandia, Kosovo (na mocy rezolucji Rady Bezpieczeństwa ONZ nr 1244/99), Liechtenstein, Macedonia Północna, Norwegia, Serbia, Szwajcaria i Turcja.

oraz zmiany w pokryciu terenu na obszarach chronionych tworzących unijną sieć **Natura 2000**⁴⁵ obejmującą ponad 18% powierzchni lądowej UE i 7% jej terytorium morskiego (zob. [przeglądarka danych dotyczących sieci Natura 2000](#)⁴⁶).

Dane geoprzestrzenne zgromadzone w ramach programu Copernicus stanowią również podstawę tzw. **Atlasu miejskiego**⁴⁷. Eksperti mogą badać i porównywać szczegółową strukturę niemal 800 obszarów miejskich w Europie, z których każdy zamieszkały jest przez ponad 50 000 osób. Szczegółowe warstwy informacji wskazują, gdzie znajdują się obszary przemysłowe, handlowe i mieszkalne oraz parki. Dane obejmują również informacje dotyczące gęstości zaludnienia, wysokości budynków i korytarzy transportowych, a także pastwisk, terenów podmokłych i lasów znajdujących się na tych obszarach miejskich lub w ich pobliżu.

W kierunku pełniejszej wiedzy i bardziej zrównoważonych wyborów

W nadchodzących latach spodziewana jest poprawa jakości danych z monitorowania obszarów lądowych i pogłębienie wiedzy na temat krajobrazu Europy za sprawą specjalnego zbioru satelitów i postępu technologicznego. Dzięki oczekiwanymsprawnieniom w zakresie rozdzielczości, obejmującym precyzyjne obserwacje zmian na powierzchni ziemi z dokładnością do milimetra, oraz dzięki szczegółom tematycznym, takim jak fenologia i produktywność roślin, potencjalne stosowanie obrazowania oferuje szereg możliwości. W ramach bieżących planów dotyczących programu Copernicus przewidziano umieszczenie prawie 20 dodatkowych satelitów na orbicie do 2030 r., co przyczyni się do dalszego rozszerzenia poziomu i stopnia szczegółowości gromadzonych informacji.

Dane uzyskane z programu Copernicus i unijnego programu nawigacji satelitarnej **Galileo**⁴⁸ już teraz pomagają rolnikom we wprowadzaniu technik rolnictwa precyzyjnego mających zastosowanie przy uprawie roślin oraz ograniczaniu częstotliwości nawadniania i stosowania pestycydów potrzebnych w okresach wegetacji. Urbaniści również wykorzystują coraz większą liczbę dostępnych zbiorów danych dotyczących krajobrazów miejskich w celu monitorowania dynamiki sektora mieszkaniowego. W tym przypadku dane mogą np. pomóc w zwiększeniu dostępu do transportu publicznego i zarządzaniu nim.

Monitorowanie miejskich wysp ciepła i dostępu do terenów zieleni, w tym do parków, ogrodów i lasów dla mieszkańców miast może również pomóc urbanistom poprawić jakość życia i zapewnić, że miasta będą lepiej przygotowane na zmiany klimatu.

W najnowszym raporcie EEA dotyczącym **rachunków kapitału naturalnego na potrzeby kształtowania polityki**⁴⁹ omówiono sposób budowania szerszej wiedzy na temat zrównoważonego wykorzystywania naszych zasobów naturalnych, w tym gruntów i gleb. Istotną rolę w tym zakresie będą odgrywać dane pochodzące z satelitów programu Copernicus oraz bezpośredni monitoring różnorodności biologicznej i ekosystemów w ramach innych programów.



Zmiana jadłospisów a zmiana krajobrazu — rolnictwo i żywność w Europie

Grunty i gleby są źródłem pochodzenia większości żywności, którą spożywamy. W minionym stuleciu rodzaj spożywanej przez nas żywności i sposób jej produkcji uległ znaczącej zmianie, podobnie jak krajobraz i społeczeństwo europejskie. Intensyfikacja rolnictwa umożliwiła Europie produkcję większej ilości żywności w bardziej przystępnych cenach, odbyło się to jednak kosztem środowiska i tradycyjnych praktyk rolniczych. Nadszedł czas, aby powtórnie przemyśleć nasze podejście do żywności, która trafia na nasze talerze oraz do gruntów, na których jest produkowana i społeczności, które tę żywność wytwarzają.

Rolnictwo zawsze było czymś więcej niż produkcją żywności. Przez stulecia rolnictwo kształtowało krajobraz Europy, lokalne społeczności, gospodarki i kultury. Sto lat temu na terenach wiejskich znajdowały się niewielkie gospodarstwa rolne, a wiele domów na obszarach miejskich posiadało małe ogródki warzywne. Na targach oferowano lokalne, sezonowe produkty, a mięso stanowiło rarytas dla większości Europejczyków. Jednak w ciągu ostatnich 70 lat produkcja rolno-spożywcza z działalności lokalnej przekształciła się w przemysł globalny ukierunkowany na wyżywienie rosnących populacji z uwzględnieniem zglobalizowanych upodobań w Europie i na całym świecie. Obecnie Europejczycy mogą smakować jagnięcinę z Nowej Zelandii z ryżem z Indii, popijając kalifornijskie wino i brazylijską kawę. Świeże pomidory uprawiane w holenderskich lub hiszpańskich szklarniach są dostępne przez cały rok.

W coraz bardziej zurbanizowanym i zglobalizowanym świecie rolnicy muszą być w stanie produkować coraz większe ilości żywności. Rosnąca konkurencja wymagała korzyści skali – intensywnej produkcji rolnej –

faworyzującej większe korporacje, często specjalizujące się w uprawie wyłącznie kilku rodzajów upraw lub w hodowli kilku gatunków zwierząt na większych obszarach z zapewnionym dostępem do rynków na całym świecie. Rolnictwo europejskie nie było wyjątkiem.

Rolnictwo w Europie: nastawienie na większą produkcję

Podobnie jak powietrze i woda, żywność jest podstawową potrzebą ludzką. Brak dostępu do wystarczającej ilości żywności, niezależnie od tego, czy spowodowany katastrofą naturalną, czy złą polityką, może skutkować głodem całych społeczności. Biorąc pod uwagę ten fakt, produkcja żywności zawsze była postrzegana nie tylko jako działalność prowadzona przez poszczególnych rolników, ale również jako kwestia polityki krajowej i bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa gospodarczego. Na początku XIX wieku większość Europejczyków pracowała w rolnictwie; jednak od tego czasu odsetek zatrudnionych w tym sektorze spadał, głównie z powodu zwiększenia wykorzystania maszyn rolniczych i możliwości uzyskania lepszych dochodów w miastach.

W tym kontekście państwa członkowskie UE uzgodniły **wspólną politykę rolną**⁵⁰ początkowo ukierunkowaną na zapewnienie wystarczającej ilości żywności w przystępnych cenach w Europie. Oznaczało to również, że odpowiednia liczba rolników musiałaby pozostać na gruntach rolnych i uprawiać ziemię. Globalna konkurencja może doprowadzić do spadku cen i jedynie niewielka część końcowej ceny sprzedaży trafi do rolnika. Z czasem w ramach wspólnej polityki rolnej uwzględniono środki służące ogólnemu wsparciu obszarów wiejskich i ograniczeniu wpływu rolnictwa na środowisko, a także **ochronie gleb**⁵¹.

W ostatnich dziesięcioleciach wielkość powierzchni gruntów wykorzystywanych do celów rolnictwa w Europie zmalała z uwagi na rozrastające się obszary miejskie oraz – w mniejszym stopniu – ekspansję lasów i terenów zalesionych. Obecnie ponad 40% powierzchni gruntów w Europie jest użytkowane rolniczo. W 2016 r. w UE istniało ponad **10 mln gospodarstw**⁵² (gospodarstw rolnych), z których około **3% użytkowało ponad połowę gruntów rolnych**⁵³. W rzeczywistości wielkość około dwóch trzecich europejskich gospodarstw nie przekracza 5 hektarów (50 000 m², co w przybliżeniu równa się siedmiu boiskom do piłki nożnej); w dużej mierze są to gospodarstwa

prowadzące produkcję rolną na własne potrzeby lub jako hobby i zużywające ponad połowę swoich produktów. Wiele społeczności rolniczych, zwłaszcza na obszarach o niższej wydajności rolnictwa, zmagają się ze zjawiskiem porzucania gruntów oraz spadkiem liczby ludności i starzeniem się społeczności wiejskich, co dodatkowo oddziałuje na małe gospodarstwa rolne.

Europejskie krajobrazy rolne coraz częściej charakteryzują się **niewielką różnorodnością upraw** na dużych obszarach oraz polami o coraz większej powierzchni, na których uprawia się jedynie kilka upraw, takich jak pszenica lub kukurydza. W takich rejonach intensywnego rolnictwa różnorodność biologiczna jest znacznie bardziej ograniczona niż w rejonach charakteryzujących się polami o mniejszej powierzchni, gdzie uprawy są bardziej zróżnicowane, a pola oddzielone rzędami krzewów i małymi terenami zalesionymi.

Rolnictwo intensywne: lepsze wyniki, ale też silniejsze oddziaływanie

Większą wydajność rolnictwa osiągnięto również częściowo dzięki zwiększonemu wykorzystaniu syntetycznych substancji chemicznych, takich jak

Azot: kluczowy przy wzroście roślin.

Roślina składa się głównie z wodoru, tlenu, węgla i azotu. Rośliny z łatwością mogą pozyskiwać węgiel, wodór i tlen z wody, a dwutlenek węgla z atmosfery, nie jest to jednak możliwe w przypadku azotu. Po kilku zbiorach azot w glebie może zostać wyczerpany.

Ponad 70% naszej atmosfery to azot, ale rośliny nie mogą wykorzystywać azotu w formie, w jakiej w niej występuje. Jedynie niektóre wolno żyjące bakterie, które żyją w symbiozie z roślinami (szczególnie symbionty roślin strączkowych), mogą przekształcać azot atmosferyczny w formę możliwą do wykorzystania przez rośliny. Aby umożliwić glebie uzupełnienie jej zasobów azotu, zgodnie z tradycyjnymi praktykami rolnymi, należy pozwolić gruntom leżeć odłogiem lub zasadzić rośliny strączkowe między zbiorem a wysiewem kolejnych upraw.

nawozy i pestycydy. Na przestrzeni wieków rolnicy używali obornika lub minerałów, aby użyźnić glebę i zwiększyć jej produktywność. Działanie nawozów opiera się na dodaniu do gleby składników odżywczych, które są niezbędne dla wzrostu roślin.

Nawozy sztuczne wynaleziono na początku XX wieku, a od lat 50. wykorzystywano je komercyjnie na dużą skalę w celu rozwiązania problemu „wyczerpywania azotu w glebie” i tym samym zwiększenia produktywności. Nawozy sztuczne zawierają głównie azot, fosfor i potas, a także w mniejszym stopniu inne elementy, takie jak wapń, magnez, siarkę, miedź i żelazo. Rolnictwo opiera się również na środkach ochrony roślin – szerokiej gamie głównie substancji chemicznych mających na celu eliminację niechcianych chwastów, insektów i grzybów, które szkodzą roślinom i hamują ich wzrost.

Z jednej strony nawozy sztuczne i pestycydy zapewniają większe zbiory, umożliwiając wyżywienie rosnącej liczby ludności zarówno w Europie, jak i na świecie. Dzięki wzrostowi produkcji żywność stała się bardziej przystępna cenowo.

Z drugiej strony azot z nawozów nie jest całkowicie pobierany przez rośliny. Nadmierne stosowanie sztucznych chemikaliów może spowodować zanieczyszczenie gruntów, rzek, jezior i wód gruntowych na dużym obszarze, a szkodliwe substancje mogą nawet przedostać się do atmosfery, jak podtlenek azotu – jeden z głównych gazów cieplarnianych po dwutlenku węgla i metanie. Niektóre pestycydy są szkodliwe dla owadów zapylających, w tym dla pszczoł. Bez owadów zapylających po prostu nie jesteśmy w stanie wyprodukować wystarczającej ilości żywności.

Państwa europejskie produkują znacznie więcej mięsa niż w latach 60. Produkcja mięsa, w szczególności wołowiny, wymaga znacznie większej powierzchni gruntów i ilości wody niż wytworzenie produktów pochodzenia roślinnego. Jednocześnie przy hodowli bydła produkowany jest metan⁵⁴ i podtlenek azotu – istotne gazy cieplarniane. Szacuje się, że hodowla zwierząt gospodarskich przyczynia się do ponad 10% emisji gazów cieplarnianych ogółem.

Nieźrównoważone użytkowanie gruntów szkodzi produktywności gleb i gruntów

W dłuższym okresie produktywność rolna gleby zależy od jej ogólnego stanu. Niestety, jeżeli nadal będziemy w dotychczasowy sposób wykorzystywać te zasoby, przyczynimy się do ograniczenia zdolności gleby m.in. do produkowania ilości pasz i żywności wystarczającej dla zaspokojenia ludzkich potrzeb konsumpcyjnych.

Intensywne rolnictwo wywiera różnorodny negatywny wpływ na grunty i gleby, powodując np. zanieczyszczenie, erozję i zagęszczenie spowodowane ciężkimi maszynami rolniczymi. W coraz liczniejszych badaniach podkreśla się stopień rozprzestrzenienia **pozostałości chemikaliów**⁵⁵ stosowanych w pestycydach i nawozach w Europie⁽ⁱⁱⁱ⁾. W przypadku niektórych chemikaliów, takich jak miedź i kadm, próbki gleby pobrane w niektórych obszarach wskazują krytycznie wysokie poziomy tych metali. Nadmiar składników odżywczych (azotu i fosforu) wpływa na życie w jeziorach, rzekach i morzach, w związku z tym autorzy najnowszych ocen opracowanych przez EEA^(iv) dotyczącej wód wzywają do pilnego ograniczenia stosowania w rolnictwie substancji biogenych, aby zapobiec dalszym szkodom w tych ekosystemach.

(iii) Zobacz SOER 2020 r. Rozdział dotyczący użytkowania gleby i gruntów.

(iv) Raporty EEA nr 7/2018, 11/2018, 18/2018, 23/2018, zob. kluczowe źródła EEA.

Zwiększona produkcja żywności, oprócz oddziaływania na zasoby gruntów i różnorodność biologiczną gleby, w sposób nieplanowany wpływa również na naszą dietę.

Zmiany nawyków żywieniowych wiążą się z nowymi problemami

Pięć z siedmiu najpoważniejszych czynników zagrażających zdrowiu w dzisiejszych czasach (wysokie ciśnienie krwi, wysoki poziom cholesterolu, otyłość, nadużywanie alkoholu i niewystarczające spożycie owoców i warzyw) powodujących przedwczesną śmierć jest związanych z tym, co jemy i pijemy. Ponad połowa **dorosłej populacji Europy**⁵⁶ jest klasyfikowana jako posiadająca nadwagę, w tym ponad 20% jest otyła. Otyłość wśród dzieci jest również powodem rosnącego niepokoju.

Obecnie Europejczycy spożywają więcej żywności w przeliczeniu na osobę niż 50 lat temu. Spożycie białek zwierzęcych, głównie mięsa i produktów mlecznych, wzrosło dwukrotnie w tym okresie i obecnie przewyższa dwukrotnie średnią światową. Każdego roku dorośli Europejczycy zjadają średnio np. 101 kg zbóż i 64 kg mięsa w przeliczeniu na osobę – liczba ta nieznacznie zmalała w ostatnich latach, ale nadal jest zdecydowanie wyższa od średniej światowej. Ponadto spożywamy więcej cukru i produktów cukrowych (13 kg) niż ryb i owoców morza (10 kg).

Jednocześnie każdego roku w Europie **marnuje się**⁵⁷ 88 mln ton żywności, co odpowiada 178 kg w przeliczeniu na osobę. Marnowanie żywności oznacza, że wszystkie zasoby wykorzystane do jej produkcji – woda, gleba, energia – również są marnowane. Ponadto zanieczyszczenia i gazy cieplarniane uwalniane podczas produkcji, transportu i sprzedaży przyczyniają się do degradacji środowiska i zmian klimatu.



Na świecie istnieją jednak miliony osób, które nie mają wystarczającej ilości żywności bogatej w składniki odżywcze. Według Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) w 2017 r. ponad 820 mln osób⁵⁸ na świecie było niedożywionych. Według danych Eurostatu w 2017 r. 12% Europejczyków co drugi dzień **nie było stać**⁵⁹ na posiłek wysokiej jakości.

Oczywiste jest, że zwiększona produkcja żywności nie zawsze przekłada się na to, że wszyscy lepiej się odżywiają. Jest to powszechnie stwierdzony problem i na poziomie europejskim i światowym podejmowane są inicjatywy ukierunkowane na zapobieganie **marnowaniu żywności**⁶⁰ i niedożywieniu, tj. Cel Zrównoważonego Rozwoju ONZ nr 2: **Zero głodu**⁶¹ oraz **cel nr 12: Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja**⁶². Stosowanie zdrowszej diety oraz zminimalizowanie zjawiska marnowania żywności, w tym przez bardziej równomierną dystrybucję zdrowej i bogatej w składniki odżywcze żywności w społeczeństwie i na świecie, może przyczynić się do ograniczenia niektórych skutków dla zdrowia, środowiska i klimatu związanych z produkcją żywności na łądzie.

Konkurencyjne wymagania dotyczące gruntów rolnych

Wspólna polityka rolna UE i jednolity rynek czynią produkty spożywcze, wytworzone w UE zgodnie z wysokimi standardami bezpieczeństwa, wspólnym dobrodziejstwem naszego codziennego życia. Oprócz unijnego handlu wewnętrznego w zakresie produktów spożywczych, UE **importuje i eksportuje**⁶³ produkty rolne z innych regionów świata i do nich. W 2018 r. stanowiły one 7% handlu zewnętrznego UE. Unia Europejska jest znacznym importerem świeżych owoców

i warzyw, natomiast eksportuje napoje, alkohole i mięso. Handel żywnością oznacza pośrednio, że UE importuje i eksportuje zasoby gruntów. Oprócz produkcji oleju palmowego, rosnące światowe spożycie mięsa jest jednym z czynników powodujących wylesianie w lasach tropikalnych, które są często przekształcane w pastwiska dla bydła lub w plantacje palm.

Grunty uprawia się jednak nie tylko w celu produkcji żywności lub pasz. Rosnący odsetek europejskich gruntów rolnych jest wykorzystywany do uprawy zbóż, takich jak rzepak, burak cukrowy i kukurydza, do produkcji biopaliw. Konkurencyjne sposoby użytkowania dodatkowo obciążają wszystkie grunty, a także grunty rolne, w szczególności jeżeli chodzi o uprawę **roślin przeznaczonych na biopaliwa**. Biopaliwa są postrzegane jako narzędzie służące ograniczeniu gazów cieplarnianych, jest to jednak uzależnione od sposobu ich produkcji i rodzaju użytego materiału roślinnego. Różnego rodzaju biopaliwa w sposób niezamierzony negatywnie wpływają na środowisko. Aby zapobiec takim konsekwencjom, UE przyjęła szereg **kryteriów zrównoważonego rozwoju**⁶⁴ w celu ograniczenia szkodliwego wpływu biopaliw na środowisko, w tym na zasoby gruntów.

Wpływ EU na grunty i gleby nie jest ograniczony jedynie do terytorium UE. Europejczycy spożywają produkty rolne importowane z różnych regionów świata. Wysoki poziom konsumpcji w Europie wpływa na grunty i gleby oraz inne zasoby, takie jak woda i energia, w państwach eksportujących do UE. Ponadto, aby zapewnić regularne dostawy, wielonarodowe korporacje mogą również podjąć decyzję o zakupie dużych obszarów gruntów w państwach trzecich w celu zaopatrzenia europejskich konsumentów.

Według [najnowszego raportu](#)⁶⁵ opracowanego przez Międzyrządową Platformę Naukowo-Polityczną w sprawie Różnorodności Biologicznej i Funkcjonowania Ekosystemów produktywność ok. jednej czwartej światowej powierzchni gruntów spadła z powodu degradacji gruntów. Malejące populacje owadów zapylających mogą skutkować utratą zbiorów wartych do 500 mld EUR rocznie.

Co przyniesie przyszłość?

Według [prognoz Organizacji Narodów Zjednoczonych](#)⁶⁶ w ciągu kolejnych 30 lat liczba ludności na świecie wzrośnie o 2 mld i w 2050 r. wyniesie 9,7 mld. Wzrost ten sam w sobie oznacza, że musimy zmienić sposób, w jaki uprawiamy, produkujemy i konsumujemy żywność. Produkcja żywności będzie musiała wzrosnąć, przy jednoczesnym uwzględnieniu zmian klimatu.

Sposób, w jaki obecnie produkujemy żywność na gruntach za bardzo obciąża te wyczerpywalne zasoby. Jednocześnie ograniczenie ilości żywności produkowanej w Europie i zaspokajanie popytu krajowego przez zwiększenie importu może mieć poważny wpływ na światowy rynek żywności i może w konsekwencji przyczynić się do wzrostu cen żywności i narazić słabsze grupy społeczne na dalsze niedożywienie.

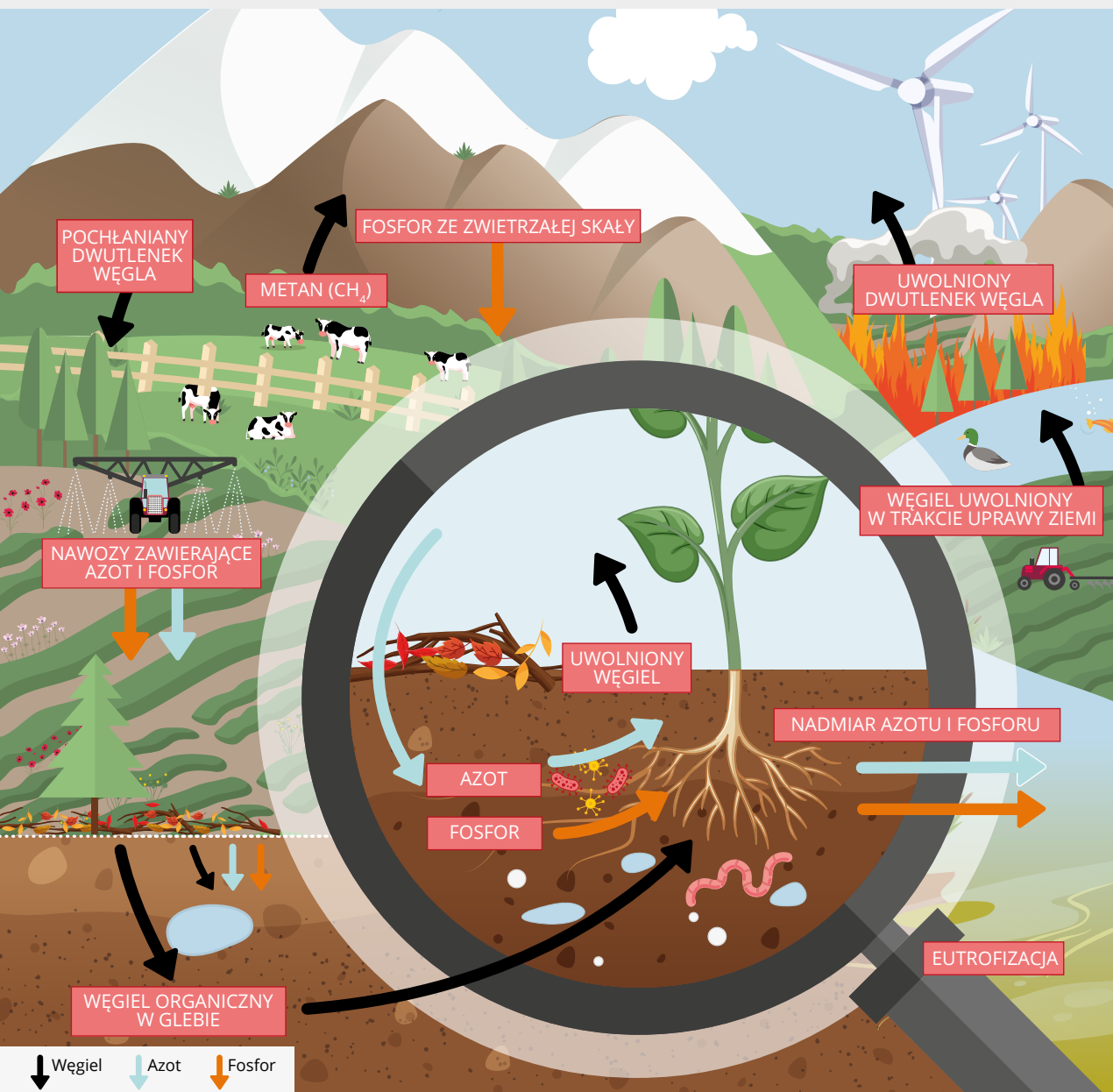
Pilny charakter tej sytuacji zmusza do zmiany naszego stosunku do kwestii żywnościowych – zarówno do tego, co jemy, jak i sposobu produkcji. Najprawdopodobniej będzie się to wiązało z ograniczeniem spożycia mięsa i produktów mlecznych oraz z jedzeniem większych ilości owoców i warzyw. „Mięsa” i „mleka” lub inne produkty spożywcze wyprodukowane na bazie roślin, posiadające podobną wartość odżywczą,

obecnie są wytwarzane i wprowadzane do obrotu przy znacznie niższych nakładach (gruntów, wody i energii). Pytanie brzmi, czy te alternatywy staną się normą, a nie wyjątkiem w naszych koszykach z zakupami.

Konieczne będzie również ograniczenie **marnowania żywności** podczas uprawy, produkcji, sprzedaży i konsumpcji. Aby zaspokoić rosnący popyt na żywność i zapobiec dalszemu wylesianiu, konieczne będzie utrzymanie intensywnej produkcji w niektórych obszarach przy jednoczesnym zapobieganiu emisji zanieczyszczeń, jakie jej towarzyszą. Zrównoważona produkcja żywności powinna również uwzględniać rozwiązanie problemu wyludniania się niektórych obszarów przez zachęcanie większej liczby mieszkańców do pozostania na tych obszarach. W ten sposób możliwe będzie zapewnienie pieczy nad gruntami, ochrony lokalnej różnorodności biologicznej i produkcja wysokiej jakości towarów.

Obieg składników odżywczych w przyrodzie

Gleba odgrywa kluczową rolę w procesach zachodzących w przyrodzie, w tym w obiegu składników odżywczych, który reguluje ilość materii organicznej, zawierającej węgiel, azot i fosfor, występującej i magazynowanej w glebie. Resztki organiczne, takie jak liście i fragmenty korzeni, zanim będą mogły być wykorzystane przez rośliny, są rozkładane na prostsze związki przez organizmy żyjące w glebie. Niektóre bakterie glebowe przekształcają azot atmosferyczny w azot mineralny niezbędny do wzrostu roślin. Nawozy wprowadzają do gleby azot i fosfor w celu pobudzenia wzrostu roślin. Jednak substancje te nie są w całości przyswajane przez rośliny. Ich nadmiar może przedostawać się do rzek i jezior, wywołując tym samym negatywne skutki dla organizmów żyjących w tych wodnych ekosystemach.





Mark Kibblewhite
Uniwersytet w Cranfield,
Bedford, Zjednoczone
Królestwo



Zanieczyszczenie gleby: kłopotliwa pozostałość po uprzemysłowieniu

Zanieczyszczenie gleb jest problemem silnie powiązanim z naszą wspólną przeszłością. Jest częścią historii na temat tego, jak Europa najpierw została pionierem przemysłowym, a następnie liderem rozwiązań w ochronie środowiska na arenie światowej. Aby lepiej zrozumieć kwestię dotyczącą zanieczyszczenia gleby, rozmawialiśmy z Markiem Kibblewhitem, emerytowanym profesorem Uniwersytetu w Cranfield w Zjednoczonym Królestwie i jednym z wiodących europejskich ekspertów ds. gleby.

Czym jest zanieczyszczenie gleby?

Co do zasady gleba, która jest zanieczyszczona, to taka, która zawiera jakiegokolwiek substancje dodane do niej w wyniku działalności człowieka. Może się to stać bezpośrednio lub pośrednio, może się również zdarzyć, że do zanieczyszczenia doszło bardzo dawno temu lub może ono dzieć się w danym momencie. Jest to poważny problem w przypadku, gdy grunty są użytkowane w jakimś celu w miejscu, gdzie istnieje ryzyko narażenia ludzi na zanieczyszczenia pochodzące z gleby. Trudno jest usunąć zanieczyszczenie z gleby, a koszt takiego przedsięwzięcia jest często bardzo wysoki. Sprzątanie bałaganu zrobionego przez wiele poprzednich pokoleń jest bardzo uciążliwe dla obecnego pokolenia.

Jakie są główne źródła zanieczyszczenia gleb? Jakie działania można podjąć, aby temu zapobiec?

Różne zanieczyszczenia pochodzą z różnych źródeł, ale prawdopodobnie najistotniejszym źródłem jest działalność przemysłowa prowadzona w przeszłości. Pozostałością tej działalności są obszary z poważnym zanieczyszczeniem gleby, głównie przez metale, substancje smoliste i inne podobne substancje. Kolejnym ważnym

źródłem jest działalność wojska, w tym działania prowadzone na poligonach. Jednym z przykładów najbardziej problematycznego zanieczyszczenia gleby w Europie jest była Jugosławia, gdzie rozmieszczano miny przeciwpiechotne powodujące ekstremalną formę zanieczyszczenia gleby.

Zakres innych rodzajów zanieczyszczeń jest szeroki i obejmuje nie tylko metale, ale również szereg cząstek organicznych, patogenów, materiałów aktywnych biologicznie, substancji promieniotwórczych itd., przy czym każde z nich pochodzi z innego źródła.

W ciągu ostatnich 30–40 lat przepisy i normy pozwalały coraz skuteczniej zapobiegać zanieczyszczeniu gleby. Jednocześnie wiele silnie zanieczyszczonych terenów doprowadzono do bezpieczniejszego stanu, chociaż pozostało wiele obszarów, z którymi sobie nie poradzono. Ryzyko powodowane przez zanieczyszczenie gleby można ograniczyć przez usunięcie substancji zanieczyszczającej lub zablokowanie jej działania, czemu służy bardzo szeroki wachlarz technologii. Kluczową kwestią, w kontekście kosztów remediacji, jest poziom ryzyka szczątkowego, jaki jesteśmy w stanie zaakceptować.

Jaką ilość historycznych zanieczyszczeń jesteśmy w stanie oczyścić? W jaki sposób wybiera się takie tereny?

Dwa ważne czynniki skłaniające ludzi do oczyszczania zanieczyszczeń gleby obejmują zagrożenie dla ludzkiego zdrowia i zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych i gruntowych. Aby osiągnąć cele określone w ramowej dyrektywie wodnej⁶⁷ UE, należy oczyścić glebę w celu ochrony stanu ekologicznego wód. Trzecim czynnikiem jest produkcja rolna oraz zapewnienie zdrowia roślin i bezpieczeństwa żywności.

Wiele zależy od ostatecznego sposobu użytkowania gruntów oraz od dostępności funduszy od deweloperów. W miastach o długiej historii przemysłowej problem zanieczyszczenia gleby na obszarach o bardzo wysokiej wartości rynkowej, takich jak dzielnice biznesowe lub duże zabudowy blisko rzeki, jest obecnie w dużej mierze rozwiązywany, więc zagrożenia są opanowane. Jest to zadowalający postęp, jednak w przypadku obszarów niemających obecnie dużego znaczenia gospodarczego zapewnienie finansowania remediacji jest często możliwe.

Poczyniliśmy ogromne postępy w zakresie oczyszczania gleb w Europie, ale w dalszym ciągu mamy problem. W Europie jest wiele miejsc, gdzie zachęty gospodarcze i motywacja do oczyszczania gleby z zanieczyszczeń jeszcze się nie pojawiły. Na koniec kluczowe pytanie brzmi: jaki poziom ryzyka jesteśmy gotowi zaakceptować i co zrobimy, gdy poziom ten zostanie przekroczony?

W jaki sposób rolnictwo jest powiązane z zanieczyszczeniem gleby?

W tym kontekście szczególnie znaczenie mają dwa metale: kadm i miedź. Kadm jest

zanieczyszczeniem w nawozach fosforowych. W glebach, na których stosuje się tego typu nawozy, zawsze występuje dodatkowa ilość kadmu. Jego ilości mogą być bardzo małe, ale się kumulują. Ponieważ kadm jest rakotwórczy, musimy dokładnie monitorować jego zawartość. Włożono – i nadal wkłada się – wiele pracy, aby ocenić skalę tego problemu i stwierdzić, w jaki sposób ograniczyć kadm w nawozach. Miedź występuje natomiast na obszarach, gdzie znajdują się winnice i gdzie w przeszłości stosowano ten metal jako środek przeciwgrzybiczy. Niestety przez lata doszło do akumulacji miedzi w glebie. Gdy metale wspomniane wyżej i inne dostaną się do gleby pozostają w niej, a realne perspektywy na usunięcie ich z gleby są nikłe.

Pestycydy są kolejnym problemem związanym z rolnictwem. Wiemy na przykład, że pestycydy chloroorganiczne, których stosowanie od dawna jest zakazane, nadal występują w glebach w całej Europie. Wpływ na faunę i florę obecnie stosowanych pestycydów nie przyciąga już tak uwagi. Nie wyklucza to faktu, że mogą one stwarzać problemy, jakich jeszcze nie udało nam się zaobserwować. Ponadto regulacje prawne dotyczące wpływu produktów chemicznych wykorzystywanych w rolnictwie na gleby są – według mnie – dość słabe.

W jaki sposób zanieczyszczenia gleby wpływają na różnorodność biologiczną?

Nasza wiedza na temat wpływu zanieczyszczenia gleby na faunę i florę gleby oraz na funkcje gleby jest stosunkowo niewielka. Obecnie pojawiają się pewne komplikacje związane z relacjami między zanieczyszczeniem gleby a różnorodnością biologiczną na powierzchni ziemi. W Europie jest wiele obszarów, które od dziesięcioleci

są opuszczone i w konsekwencji stały się ważnymi skupiskami gatunków i różnorodności biologicznej, które pojawiły się w następstwie naturalnej regeneracji. Oczyszczanie takich obszarów może zaszkodzić występującej tam różnorodności biologicznej.

Myśląc globalnie, musimy mieć na uwadze fakt, że szczególnie emisje do powietrza mogą zanieczyszczać glebę na dalekich obszarach i wpływać na różnorodność biologiczną gleby. W związku z tym jesteśmy zobowiązani do ograniczenia tych emisji. Nawet w regionach polarnych i innych bardzo odległych obszarach znajdujemy zanieczyszczenia pochodzące wyłącznie z działalności człowieka.

Jakiego rodzaju wiedzy na temat zanieczyszczenia gleby brakuje? Czego dotyczą nowe kwestie?

Możliwe, że zlekceważyliśmy problem promieniotwórczości. Jest to powszechny problem mniejszej wagi, ale istnieją również pewne hotspoty, takie jak miasta z dawnymi zakładami wyrobu biżuterii i zegarów. Na obszarach tych może występować wyższy poziom zanieczyszczenia gleby substancjami promieniotwórczymi z materiałów luminescencyjnych lub innych używanych w małych warsztatach.

Łącząc nowe zbiory danych przestrzennych i informacje na temat gleb, uzyskamy znacznie wyraźniejszy obraz tego, gdzie występuje zanieczyszczenie. Jednocześnie badania epidemiologiczne stają się coraz bardziej zaawansowane, a my dysponujemy coraz większą ilością informacji na temat przypadków chorób powiązanych z poszczególnymi obszarami. Gdy połączymy te dwie rzeczy, może okazać się,

że niektóre choroby występujące u ogółu społeczeństwa mogą być wyraźnie związane z zanieczyszczeniem gleby, co dotychczas trudno było wykazać.

Jakiego rodzaju pozytywne postępy możemy poczynić w przyszłości?

Najlepsze, co może wydarzyć się w przyszłości to przeciwdziałanie dalszemu zanieczyszczeniu gleby. Możemy w tej kwestii opierać się na istniejących przepisach dotyczących kontroli przemysłowych zanieczyszczeń gleb i zaangażować obywateli w bardziej bezpośrednie działania. Tworzywa sztuczne są dobrym przykładem. Istnieje już obywatelski ruch na rzecz ograniczenia stosowania tworzyw sztucznych; bardzo liczę na to, że gdy ludzie staną się bardziej świadomi skutków swoich własnych działań, zmienią swoje zachowania i w rezultacie wpłynie to pozytywnie na ogólne gospodarowanie glebami, w tym ograniczy ich zanieczyszczenie.

Mark Kibblewhite

Emerytowany profesor, Uniwersytet w Cranfield, Bedford, Zjednoczone Królestwo



Zarządzanie — wspólne działania na rzecz zrównoważonego gospodarowania gruntami

Kto jest właścicielem gruntów i ich zasobów? Kto decyduje o sposobie ich użytkowania? W niektórych przypadkach grunty stanowią własność prywatną, którą można nabyć i sprzedać, i która może być użytkowana wyłącznie przez właścicieli. Często użytkowanie gruntów jest regulowane przepisami krajowymi lub lokalnymi, np. w celu utrzymania obszarów leśnych. W innych przypadkach niektóre obszary są przeznaczone jedynie do użytku publicznego. Grunty to jednak nie tylko przestrzeń lub terytorium. Jeżeli wszyscy użytkujemy grunt i polegamy na jego zasobach, zasady zrównoważonego gospodarowania zobowiązują właścicieli, organy regulacyjne i użytkowników – od szczebla lokalnego po światowy – do współpracy.

W naszym codziennym życiu „grunt” może oznaczać wiele rzeczy jednocześnie. Może odnosić się do przestrzeni na powierzchni masy lądowej naszej planety. Może również oznaczać glebę, skały, piasek lub jednolitą część wód na powierzchni Ziemi i w jej górnych warstwach. W niektórych przypadkach pojęcie to może obejmować wszystkie minerały i inne zasoby, takie jak wody gruntowe, ropa i kamienie szlachetne znajdujące się w głębszych warstwach pod powierzchnią. Dla społeczności wiejskich lub amatorów ogrodnictwa miejskiego może nawet oznaczać osobistą i kulturową więź z wiejskim stylem życia lub więź z naturą.

Grunty: towar czy dobro publiczne?

Wartość rynkowa gruntu (danego obszaru) może różnić się znacząco w zależności od przeznaczenia, lokalizacji i zasobów, jakie oferuje. Historia jest pełna opowieści o odległych lub mniej popularnych obszarach, gdzie ceny gruntu znacznie wzrosły po odkryciu złóż ropy lub złota, lub o dzielnicach, takich jak Kreuzberg w Berlinie – peryferyjnej dzielnicy wzdłuż Muru Berlińskiego, która w szybkim tempie stała się centrum życia

miejskiego, przy jednoczesnym wzroście cen gruntów i nieruchomości. Urodzajne grunty mogą również stanowić towar światowy lub inwestycję dla przedsiębiorstw wielonarodowych kupujących duże obszary na całym świecie, zwykle kosztem małych lokalnych produkcji.

Koncepcja klasyfikacji gruntów jako własności prywatnej (towaru, który można nabyć lub sprzedać) różni się w zależności od kultury i czasu. W tradycyjnie koczowniczych kulturach, takich jak Samowie z północnej Finlandii i Szwecji, sezonowa migracja na dalekie odległości i poleganie na zasobach naturalnych podczas drogi było i w mniejszym stopniu nadal jest normą. Taki styl życia zależy od nieograniczonego dostępu do krajobrazu i zasobów. Społeczność jako całość użytkuje grunty i dba o nie. W tym kontekście grunty i ich zasoby zlokalizowane nad i pod ziemią stanowią dobra wspólne.

Grunty mogą być również **przestrzenią wspólną i dobrem wspólnym** przeznaczonym do konkretnego użytku społeczności. Wiele wsi w Turcji ma dostęp do wyraźnie oznaczonych



pastwisk przeznaczonych do użytku stad z danej wsi. Zgodnie z prawem grunty mogą należeć do państwa lub wsi jako społeczności, ale wieś ma prawo użytkować tę przestrzeń i decydować o jej podziale.

W pewnym sensie sytuacja wygląda podobnie w przypadku innych przestrzeni publicznych. Na obszarach miejskich władze mogą wyznaczać pewne obszary, takie jak parki, place publiczne lub strefy dla pieszych, które będą użytkowane i współdzielone przez wszystkich. Przestrzenie publiczne mogą obejmować grunty należące do państwa lub organu publicznego.

W Europie koncepcja **przestrzeni wspólnych** współistnieje z koncepcją obszarów, które są wyraźnie i zgodnie z prawem określone jako **własność prywatna** należąca do konkretnych osób lub podmiotów prawnych, takich jak firmy lub organizacje. Granice są wyraźnie oznaczone, często za pomocą płotu lub muru, oraz zarejestrowane i uznane przez oficjalne instytucje, takie jak rejestr gruntów lub gmina. Niezależnie od rodzaju własności gruntów, organy publiczne – na mocy przepisów dotyczących podziału gruntów na strefy – mogą również określić, w jaki sposób konkretne obszary mają być użytkowane, np. do celów mieszkalnych, handlowych, przemysłowych lub rolniczych.

Własność lasów: prywatne czy publiczne?

Gospodarowanie gruntami i ich zasobami nigdy nie było proste. Obszar wyznaczony jako własność prywatna zarządzana przez podmioty prywatne może również funkcjonować jako przestrzeń publiczna i może stanowić dobro publiczne. W niektórych przypadkach przestrzeń można uznać za przestrzeń publiczną stanowiącą dobro publiczne, natomiast jej zasoby są towarem należącym do prawnego

właściciela, jak w przypadku fińskich lasów.

Ponad 70% powierzchni Finlandii pokrywają lasy, a ponad 60% powierzchni lasów fińskich⁶⁸, w skład których wchodzi ok. 440 000 gospodarstw, należy do niemal 1 miliona osób prywatnych lub rodzin. Te stosunkowo małe fragmenty lasu (średnio 23 hektary na gospodarstwo, powierzchnia równa mniej więcej 32 boiskom do piłki nożnej) przechodzą z pokolenia na pokolenie. Z czasem liczba rolników będących właścicielami lasu znacznie zmalała, częściowo z uwagi na starzenie się społeczeństwa i migrację młodych ludzi do miast. Obecnie emeryci stanowią największą grupę właścicieli lasów, a faktycznym gospodarowaniem większością tych obszarów zajmuje się rozległa sieć stowarzyszeń właścicieli w Finlandii. Wszyscy Finowie mają jednak dostęp do tych lasów prywatnych i mogą z nich korzystać.

W rzeczywistości ponad 60% lasów Europejskich⁶⁹ należy do właścicieli prywatnych. Własność prywatna waha się od 75% w Szwecji i Francji do mniej niż 25% w Grecji i Turcji. Gospodarka leśna i działalność leśna mogą być zatem prowadzone przez podmioty publiczne lub powierzone prywatnym przedsiębiorstwom leśnym.

Do kogo należy obowiązek dochowania należytej staranności?

Aby chronić grunty i ich zasoby oraz sposób ich użytkowania, w ramach wielu struktur zarządzania wdrożono szereg strategii i środków. W Europie mogą one obejmować lokalne przepisy dotyczące podziału na strefy oraz przepisy europejskie ukierunkowane na ograniczenie procesów uwalniania zanieczyszczeń przemysłowych do gruntów lub zapewnienie spójności terenów zieleni w celu ograniczenia fragmentacji oraz

rozszerzanie obszarów chronionych w celu ochrony różnorodności przyrody. Niektóre z tych środków są ściśle związane z sektorami gospodarczymi lub określonymi obszarami polityki. Na przykład [wspólna polityka rolna](#)⁷⁰ UE zobowiązuje rolników do przyjęcia zbioru praktyk w celu osiągnięcia „norm dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska”. Podobnie [siódmy unijny program działań w zakresie środowiska](#)⁷¹ wyznaczający ramy polityki ochrony środowiska UE do 2020 r. obejmuje niewiążące zobowiązanie dotyczące „osiągnięcia poziomu zerowego netto do 2050 r.” wskaźnika zajmowania gruntów ukierunkowane na zahamowanie rozrastania się obszarów miejskich często na żyznych gruntach rolnych i lasach. Pomimo, że istnieją powyższe środki nie ma spójnego i kompleksowego zbioru strategii dedykowanych gruntom i glebom. W najnowszym [sprawozdaniu](#)⁷² opracowanym przez Europejski Trybunał Obrachunkowy podkreślono, że ryzyko związane z pustynnieniem i degradacją gruntów wzrasta oraz że działaniom politycznym brakuje spójności. Trybunał Obrachunkowy zaleca między innymi określenie metody oceny zakresu zjawiska pustynnienia i degradacji gruntów w UE oraz przedstawienie państwom członkowskim wytycznych dotyczących ochrony gleb i osiągnięcia neutralności w odniesieniu do degradacji gruntów.

Osiągnięcie wspomnianych wcześniej celów polityki poprzez działania w terenie, nie jest wyłącznie obowiązkiem poszczególnych zainteresowanych stron, takich jak rolnicy, konsumenci czy urbaniści. Chociaż nasze wybory konsumenckie, takie jak unikanie środków higieny osobistej zawierających mikrodrobiny plastiku, dieta i praktyki rolne, mogą mieć wpływ na zdrowie naszych gleb i gruntów, w grę wchodzi wiele innych czynników i zainteresowanych stron. Rynkowe ceny żywności i gruntów, produktywność gruntów, zmiany klimatu i presja wynikająca z niekontrolowanego rozrastania

się miast mogą zmusić rolników do stosowania rolnictwa monokulturowego lub intensywnego w celu zachowania opłacalności ekonomicznej. Nie dziwi fakt, że wiele społeczności rolniczych w Europie zmaga się z problemem porzuconych gruntów i migracji młodych ludzi do miast, szczególnie z obszarów o niskiej wydajności rolnictwa. Podobnie poszczególni urbaniści mogą zdecydować się na ograniczenie niekontrolowanego rozrastania się miast przez przekształcanie historycznych terenów przemysłowych w nowe obszary miejskie, jednak władze danego miasta mogą nie dysponować niezbędnymi zasobami. W wielu przypadkach oczyszczanie i remediacja gruntów na obszarach przemysłowych mogą być bardziej kosztowne niż rozbudowa infrastruktury i zabudowy na gruntach rolnych.

Kto jest za to odpowiedzialny?

W przypadku niektórych obszarów polityki, takich jak zanieczyszczenie gleby, podział obowiązków może być niezmiernie trudny. Na danym polu niektóre zanieczyszczenia mogą być spowodowane użyciem zbyt dużej ilości nawozów i pestycydów zastosowanych przez rolnika. Dodatkowo mogą tam trafiać zanieczyszczenia z transportu, przemysłu lub energetyki przenoszone z innych lokalizacji przez wiatr i deszcz lub w wyniku powodzi. W końcowym rozrachunku większa część społeczeństwa korzysta z żywności produkowanej na polu i z jej transportu do miast.

Niektóre zasoby gruntów, w tym piaski i żwiry, są towarami na rynku światowym, a ich użytkownicy końcowi mogą znajdować się dość daleko od miejsca wydobycia. Zgodnie z [najnowszym raportem opracowanym w ramach Programu Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska](#)⁷³ w ciągu ostatnich dwudziestu lat

światowy popyt na piasek wzrósł trzykrotnie w wyniku urbanizacji i rozwoju infrastruktury. Przepisy dotyczące wydobycia i sposób ich egzekwowania mogą różnić się w zależności od państwa. W połączeniu z rosnącym popytem i nielegalnymi praktykami wydobycia, te różnice w zarządzaniu mogą wywierać dodatkową presję na już wrażliwe ekosystemy, takie jak rzeki i obszary przybrzeżne, skąd wydobywany jest piasek. Podobnie inne rodzaje działalności wydobywczej – wydobycie węgla, wapienia, metali szlachetnych lub kamieni szlachetnych – mogą mieć równie znaczący wpływ na sąsiednie ekosystemy (np. poprzez zanieczyszczenie lub usunięcie wierzchniej warstwy gleby).

Określanie i ustalanie wymiernych celów może stanowić kolejne wyzwanie w zakresie zarządzania. Wiemy na przykład, że materia organiczna gleby – jak pozostałości roślin – jest jednym z kluczowych czynników zapewniających dobrą kondycję i produktywność gleb oraz ma znaczenie dla łagodzenia zmian klimatu. Biorąc pod uwagę ten fakt, UE zobowiązała się do zwiększenia materii organicznej w glebie w ramach swojego [Planu działania na rzecz zasobooszczędnej Europy](#)⁷⁴. W jaki sposób możemy jednak dokładnie zmierzyć ten przyrost, jeżeli nie znamy obecnej zawartości materii organicznej w glebach europejskich? W tym celu Wspólne Centrum Badawcze Unii Europejskiej przeprowadziło wstępne [badanie gleby](#)⁷⁵ obejmujące ok. 22 000 próbek gleby z całej Europy.

Gleby i grunty w Europie i na całym świecie coraz częściej uznawane są za niezbędne i wyczerpywalne zasoby, które poddawane są coraz większej presji związanej m.in. ze zmianami klimatu i utratą różnorodności biologicznej. Na przykład w [raporcie specjalnym](#)⁷⁶ sporządzonym przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu w ujęciu globalnym przedstawiono przyszłe wyzwania





uwzględniające degradację gruntów, zrównoważone gospodarowanie gruntami, bezpieczeństwo żywności i cyrkulację gazów cieplarnianych w ekosystemach lądowych w kontekście zmian klimatu. W [raporcie IPBES⁷⁷](#) (Międzypaństwowej Platformy Naukowo-Politycznej w sprawie Różnorodności Biologicznej i Funkcjonowania Ekosystemów) podkreślono zakres globalnej degradacji gruntów i jej skutki. W [najnowszej globalnej ocenie⁷⁸](#) przeprowadzonej przez IPBES zwrócono uwagę na coraz szybszy spadek różnorodności biologicznej, w tym spadek liczby gatunków lądowych, spowodowany, m.in. zmianami w sposobie użytkowaniu gruntów.

W ostatnich latach zainteresowanie kwestią gruntów i gleb stopniowo przekładało się na przyjmowanie nadrzędnych celów i tworzenie struktur. Cele Zrównoważonego Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych – w szczególności [cel nr 15: Życie na lądzie⁷⁹](#) i [cel nr 2: Zero głodu⁸⁰](#) – są uzależnione od zdrowej gleby i zrównoważonego użytkowania gruntów. Celem [globalnego partnerstwa na rzecz gleb⁸¹](#) Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) oraz regionalnych partnerstw jest usprawnienie zarządzania i promowanie zrównoważonego gospodarowania glebami przez integrację wszystkich zainteresowanych stron, od użytkowników gruntów po decydentów, w celu omówienia kwestii dotyczących gleb. W ramach wielu dokumentów politycznych UE, w tym w ramach [strategii tematycznej w dziedzinie ochrony gleby⁸²](#) oraz [europejskiej strategii ochrony różnorodności biologicznej⁸³](#), kraje wezwano do ochrony gleb i zapewnienia zrównoważonego użytkowania gruntów i ich zasobów.

Ze względu na złożony charakter zarządzania

związanego z glebą i gruntami, pomimo istniejących inicjatyw na szczeblu światowym i europejskim, w dużej mierze brakuje wiążących celów, zachęt i środków służących ochronie zasobów gleb i gruntów.

Aby zapewnić lepsze użytkowanie gruntów i gleb obecnie przedstawiciele różnych grup społecznych realizują szereg inicjatyw. Obejmują one usprawnianie procesu monitorowania środowiska, wnioski dotyczące reformy polityki (np. w zakresie rolnictwa), inicjatywy badawcze oraz powoływanie stowarzyszeń promujących rolnictwo przyjazne dla środowiska, a także kupowanie przez konsumentów zrównoważonych produktów spożywczych. Ostatecznie na nas wszystkich spoczywa obowiązek dochowania należytej staranności i wszyscy ponosimy odpowiedzialność, ponieważ jesteśmy użytkownikami, właścicielami, organami regulacyjnymi, zarządcami i konsumentami korzystającymi z zasobów gruntów i gleb.

Gleba a Cele Zrównoważonego Rozwoju przyjęte przez Organizację Narodów Zjednoczonych

Wiele ram polityki globalnej, w tym Cele Zrównoważonego Rozwoju według ONZ, bezpośrednio i pośrednio dotyczy kwestii gruntów i gleb. Wielu z tych celów nie można osiągnąć bez zdrowych gleb i zrównoważonego użytkowania gruntów. Poniżej przedstawiono przegląd Celów Zrównoważonego Rozwoju nierozłącznie powiązanych z glebą.



Kluczowe źródła

Raporty EEA

- Raport EEA nr 5/2016 [European forest ecosystems](#) (Europejskie ekosystemy leśne)
- Raport EEA nr 31/2016 [Land recycling in Europe](#) (Recykling gruntów w Europie)
- Raport EEA nr 10/2017 [Landscapes in transition](#) (Krajobrazy w fazie przemian)
- Raport EEA nr 16/2017 [Food in a green light](#) (Żywność w zielonym świetle)
- Raport EEA nr 7/2018 [European waters — Assessment of status and pressures 2018](#) (Wody w Europie - ocena stanu i presji 2018)
- Raport EEA nr 11/2018 [Mercury in Europe's environment](#) (Rtęć w środowisku w Europie)
- Raport EEA nr 16/2018 [Trends and projections in Europe 2018](#) (Tendencje i prognozy w Europie 2018 – postępy w realizacji celów Europy w odniesieniu do klimatu i energii)
- Raport EEA nr 18/2018 [Chemicals in European waters — Knowledge developments](#) (Chemikalia w wodach w Europie – rozwój wiedzy)
- Raport EEA nr 23/2018 [Industrial waste water treatment — Pressures on Europe's environment](#) (Oczyszczanie ścieków przemysłowych – presje na środowisko w Europie)
- Raport EEA nr 26/2018 [Natural capital accounting in support of policymaking in Europe](#) (Rachunki kapitału naturalnego wsparciem w kształtowaniu polityki w Europie)
- Raport EEA nr 04/2019 [Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe](#) (Adaptacja do zmian klimatu w sektorze rolnictwa w Europie)

Wskaźniki EEA

- Wskaźnik EEA dot. [zajmowania gruntów](#)
- Wskaźnik EEA dot. [zanieczyszczenia przemysłowego w Europie](#)
- Wskaźnik EEA dot. [zasklepienia i nieprzenikalności gleb](#)
- Wskaźnik EEA dot. [zanieczyszczenia terenów](#)
- Wskaźnik EEA dot. [recyklingu gruntów](#)
- Wskaźnik EEA dot. [fragmentacji krajobrazu wynikającej z rozwoju infrastruktury miejskiej i transportowej](#)

Bazy danych i przeglądarki EEA

- [Baza danych o zajmowaniu gruntów](#) wraz z interaktywną przeglądarką
- [Baza danych dotyczących nieprzepuszczalności](#) wraz z interaktywną przeglądarką
- [Baza danych o pokryciu terenu i użytkowaniu powierzchni ziemi \(2000-2018\)](#) wraz z interaktywną przeglądarką
- [Arkusze informacyjne o pokryciu terenu w krajach](#)
- [Baza danych dotyczących recyklingu gruntów](#) wraz z interaktywną przeglądarką
- [Baza danych Natura 2000](#) wraz z interaktywną przeglądarką
- [Zbiór danych Corine Land Cover](#)
- [Atlas Miejski Copernicus](#)

Inne zasoby

- Komisja Europejska, [dokumenty dot. polityki gleb](#)
- Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej, [Centrum danych o glebach](#)
- Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej, [Europejski Atlas różnorodności biologicznej gleb](#)
- Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej, LUCAS 2018: [Soil component: sampling instructions for surveyors](#) (Gleba: instrukcje pobierania próbek dla próbobiorców)
- Europejski Trybunał Obrachunkowy, [Raport specjalny nr 33/2018: Combating desertification in the EU: a growing threat in need of more action](#) (Zwalczanie pustynnienia w UE – rosnące zagrożenie wymagające intensyfikacji działań)
- Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa, Raport: [Status of the World Soil Resources report](#) (Stan światowych zasobów gleb)
- Międzyrządowa Platforma Naukowo-Polityczna ds. Bioróżnorodności i Funkcji Ekosystemu, Raport: [The assessment report on Land Degradation and Restoration](#) (Ocena stanu degradacji i rekultywacji gruntów)
- Międzyrządowa Platforma Naukowo-Polityczna ds. Bioróżnorodności i Funkcji Ekosystemu, Raport: [The global assessment report on Biodiversity and Ecosystem Services](#) (Globalna ocena stanu różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów)
- Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu, Raport specjalny: [Climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial Ecosystems](#) (Raport specjalny dot. zmian klimatu, pustynnienia, degradacji gruntów, zrównoważonego zarządzania gruntami, bezpieczeństwa żywności i przepływów gazów cieplarnianych w ekosystemów lądowych)



Przypisy

- 1 www.ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335
- 2 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 3 <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>
- 4 www.copernicus.eu/en
- 5 www.ipbes.net/assessment-reports/ldr
- 6 https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/what/territorial-cohesion/
- 7 www.eea.europa.eu/about-us/who
- 8 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-cover-and-change-statistics>
- 9 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/european-cities-territorial-analysis-characteristics-and-trends-application-luisa-modelling-platform>
- 10 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/mobility-and-urbanisation-pressure-on-ecosystems/assessment
- 11 https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm
- 12 https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm
- 13 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026483771200066X
- 14 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901115300654
- 15 <https://prtr.eea.europa.eu/#/home>
- 16 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-recycling-and-densification/assessment-1
- 17 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-recycling>
- 18 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-take-statistics
- 19 www.fao.org/news/story/en/item/1071012/icode/
- 20 www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016
- 21 www.eea.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=48393
- 22 www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture
- 23 www.theguardian.com/environment/2019/apr/03/a-natural-solution-to-the-climate-disaster
- 24 https://ec.europa.eu/environment/soil/review_en.htm
- 25 www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2018-climate-and-energy
- 26 www.ipcc.ch/report/srcc/
- 27 www.fao.org/documents/card/en/c/c6814873-efc3-41db-b7d3-2081a10ede50/
- 28 <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cd486e15-27c7-11e6-914b-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>
- 29 https://ec.europa.eu/environment/soil/three_en.htm
- 30 https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en
- 31 https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en
- 32 <https://land.copernicus.eu/>
- 33 www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706e/x6706e07.htm
- 34 <https://phys.org/news/2018-03-soil-bacterium-penicillin-duty.html>
- 35 www.technologyreview.com/s/533966/from-a-pile-of-dirt-researchers-discover-new-antibiotic/
- 36 <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/atlas-soil-biodiversity>
- 37 www.nhbs.com/atlas-francais-des-bacteries-du-sol-atlas-of-french-soil-bacteria-book
- 38 www.fao.org/global-soil-partnership/en/
- 39 <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- 40 www.copernicus.eu/en
- 41 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-1
- 42 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-take-statistics
- 43 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/imperviousness-change-1/assessment

- 44 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/imperviousness-in-europe#tab-based-on-data
- 45 https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm
- 46 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/natura-2000-data-viewer
- 47 <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas>
- 48 www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/galileo-european-global-satellite-based-navigation-system
- 49 www.eea.europa.eu/publications/natural-capital-accounting-in-support
- 50 https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_en
- 51 https://ec.europa.eu/agriculture/envir/soil_en
- 52 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics
- 53 www.eea.europa.eu/publications/food-in-a-green-light
- 54 www.globalcarbonproject.org/methanebudget/
- 55 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-69163-3_4
- 56 www.eea.europa.eu/publications/food-in-a-green-light
- 57 https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en
- 58 www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/
- 59 http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_dm030&lang=en
- 60 https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions_en
- 61 www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/
- 62 www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/
- 63 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Extra-EU_trade_in_agricultural_goods
- 64 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/sustainability-criteria>
- 65 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 66 <https://news.un.org/en/story/2019/06/1040621>
- 67 https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- 68 www.fao.org/3/a1346e/a1346e12.htm
- 69 www.eea.europa.eu/publications/european-forest-ecosystems
- 70 https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_en
- 71 <https://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
- 72 www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=48393
- 73 www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/rising-demand-sand-calls-resource-governance
- 74 https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/about/roadmap/index_en.htm
- 75 <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/43bd384b-0251-11e7-8a35-01aa75ed71a1>
- 76 www.ipcc.ch/report/srcl/
- 77 www.ipbes.net/assessment-reports/ldr
- 78 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 79 www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/
- 80 www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/
- 81 www.fao.org/global-soil-partnership/about/why-the-partnership/en/
- 82 https://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm
- 83 https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm

Sygnaly EEA 2019

Grunty i gleby w Europie

Nie możemy żyć bez zdrowych gruntów i zdrowych gleb. To na gruntach produkujemy większość żywności i budujemy swoje domy. Grunty mają kluczowe znaczenie dla wszystkich gatunków zwierząt i roślin żyjących na lądzie lub w wodzie. Gleby – istotna część gruntów – są bardzo złożonym i często niedocenianym elementem tętniącym życiem. Niestety, sposób, w jaki obecnie użytkujemy grunty i gleby w Europie i na świecie, nie jest zrównoważony. Ma to znaczący wpływ na życie na lądzie.

Europejska Agencja Środowiska

Kongens Nytorv 6
1050 Kopenhaga K
Dania

Tel.: +45 33 36 71 00

Faks.: +45 33 36 71 99

Strona internetowa: eea.europa.eu

Pytania: eea.europa.eu/enquiries



Urząd Publikacji
Unii Europejskiej

Europejska Agencja Środowiska

