

Woda



01

Powietrze



02

Rośliny



03

Mikroorganizmy



04

Materia organiczna



05

Fauna glebowa



06

Nie widać mnie i nie czuć.

Składam się z różnych gazów i wypełniam te pory gleby, które nie są wypełnione wodą. Jestem niezbędne dla życia w glebie.

Jestem...



Obejmujemy różne organizmy żywe, takie jak bakterie, archeony, protisty czy grzyby...

Żywimy się materią organiczną i uczestniczymy w jej rozkładzie.

Jesteśmy obecne zarówno w glebie, jak i w ludzkim ciele.

Choć w większości jesteśmy niewidoczne dla oka, bez nas nic by nie działało.

Jako pionierzy uczestniczymy w pierwszych etapach powstawania gleby, powodując erozję skały macierzystej i rozpuszczanie znajdujących się w niej minerałów.

W ten sposób sprawiamy, że minerały stają się dostępne dla innych organizmów.

Jesteśmy...



Obejmuję wszystkie zwierzęta żyjące w glebie. Uczestniczę między innymi w recyklingu materii organicznej, tworzeniu połączeń organiczno-mineralnych i nadawaniu glebie porowatości.

Jestem...



Jestem płynna, krążę i wypełniam część porów gleby. Mogę być blisko związana z cząstkami gleby. Jestem niezbędna dla roślin, organizmów glebowych, a nawet dla samego procesu powstawania gleby. Bez mnie istniałaby tylko pustynia!

Jestem nasycona minerałami i rozpuszczonymi składnikami organicznymi.

Jestem....



Rozwijamy się w glebie i na jej powierzchni.

Dzięki naszym korzeniom oraz relacjom, w jakie wchodzimy z innymi organizmami, na przykład poprzez symbiozę, czerpiemy z gleby wodę i związki mineralne.

W procesie fotosyntezy pochłaniamy obecny w powietrzu pierwiastek węgiel i magazynujemy go w naszych tkankach oraz w glebie.

Jesteśmy...



Tworzą mnie głównie rozłożone w różnym stopniu szczątki roślinne obecne w glebie i na jej powierzchni. Składam się z łańcuchów węgla i istnieję zarówno w formie żywej, jak i martwej. Jestem głównym źródłem pożywienia dla organizmów glebowych, takich jak zwierzęta i mikroorganizmy, ale nie rośliny. Pełnię kluczową rolę we właściwym funkcjonowaniu gleby.

Jestem....



Skala macierzysta



07

Minerały



08

Struktura



09

Tekstura



10

Połączenia organiczno-mineralne



11

Porowatość



12

Jesteśmy bardzo różnorodną rodziną, która obejmuje wszystko, co nieorganiczne – od piasków i pyłów po łą. Stanowimy od 90 do 99% masy wierzchniej, suchej warstwy gleby.

Gdy pochodzimy bezpośrednio od skały macierzystej, mówią o nas pierwotne. Gdy powstajemy w wyniku przemian chemicznych lub biologicznych, nazywają nas wtórnymi. Niektóre z nas, zwane łąstymi (takie jak kaolinit, smektyt czy illit), mają unikalne właściwości: są plastyczne, zatrzymują wodę i składniki pokarmowe oraz wychwytyją węgiel, przez co mają istotny wpływ na strukturę gleby!

Jesteśmy....



Możesz mnie zbadać, biorąc do ręki trochę ziemi.

W dotyku bywam mniej lub bardziej miękka, twarda, kleista lub sypka. Zależnie od ilości i rozmiaru ziaren, z których się składam, mogę być łąsta, pylasta albo piaszczysta.

Moja obecność ułatwia lub utrudnia krążenie wody, powietrza oraz organizmów w glebie.

Jestem....



Obejmuję wszystkie miejsca w glebie, które nie są zajęte przez jej cząstki stałe. Innymi słowy, jestem przestrzenią do magazynowania i swobodnego przepływu życiodajnej wody i powietrza.

Jestem...



Twarda czy miękka - jestem początkiem wszystkich gleb.

Jestem zbudowana z minerałów, które tworzą glebę, bezpośrednio lub po przekształceniu, nadając jej charakterystyczną barwę.

Moje właściwości są kluczowe dla procesów glebotwórczych, ponieważ decyduję o teksturze, strukturze i składzie chemicznym gleb.

Jestem...



Jestem sposobem, w jaki cząstki obecne w glebie, takie jak minerały i materia organiczna, układają się w niewielkie skupiska zwane agregatami.

To ułożenie odgrywa ważną rolę w tworzeniu przestrzeni między tymi cząstkami, którą nazywamy porowatością. Do formowania agregatów przyczyniają się organizmy glebowe, na przykład bakterie, grzyby czy dżdżownice.

Jestem...



Oznaczamy bliskie połączenia między materią organiczną a cząstkami mineralnymi gleby, takimi jak łą, pyły, itp. Powstajemy w wyniku reakcji fizykochemicznych oraz dzięki aktywnej działalności organizmów glebowych.

Poprawiamy strukturę i porowatość gleby, tworząc korzystne warunki do życia różnych stworzeń. Potrafimy nawet wpływać na proces powstawania gleby.

Naszą cechą jest zdolność do wiązania i wymieniania z wodą glebową kationów, które są niezbędnymi dla roślin składnikami pokarmowymi. Dawniej nazywano nas kompleksami gliniasto-próchnicznymi.

Jesteśmy....



Czas



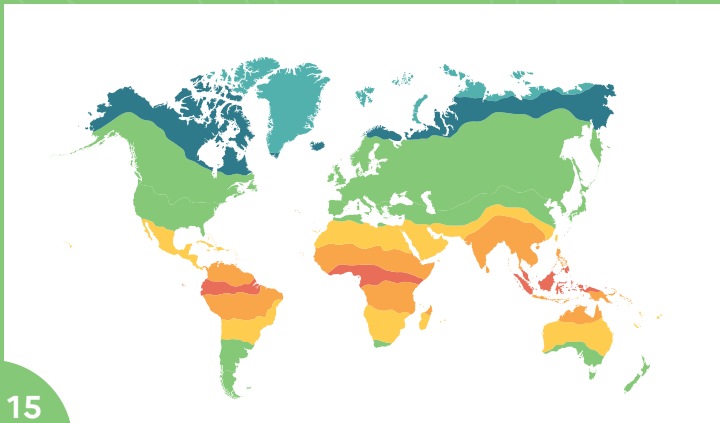
13

Proces powstawania gleby



14

Klimat



15

Filtrowanie, zatrzymywanie i rozkład zanieczyszczeń



16

Magazynowanie, recykling i przetwarzanie materii organicznej



17

Siedlisko żywych organizmów



18

Obejmuję wszystkie procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne, które przekształcają skałę macierzystą w glebę i zmieniają ją z upływem czasu.

Kształtuję mnie klimat, pogoda, rzeźba terenu, rodzaj skał, aktywność organizmów oraz sposób użytkowania gruntów.

Jestem...



Zależnie od ich rodzaju oraz od właściwości gleby (struktura, tekstura, zawartość materii organicznej, itp.), zanieczyszczenia mogą przedostawać się wgłąb ziemi, bądź być zatrzymywane i neutralizowane.

Niektóre zanieczyszczenia mogą pozostawać w glebie przez dekady, a nawet stulecia...



Dzięki swojej strukturze i zachodzącym procesom fizycznym i chemicznym, gleba tworzy tętniący życiem ekosystem. Zapewnia on siedliska dla niezliczonych organizmów – od drobnej fauny po mikroskopijne organizmy glebowe. Szacuje się, że w glebie żyje od 25 do 60% wszystkich gatunków lądowych na Ziemi.



Nie wchodzę w skład gleby, a jednak bez mojego udziału ona nie powstanie.

Jestem nierozłącznie związany z klimatem.

To przeze mnie mawia się, że gleba jest zasobem nieodnawialnym w skali ludzkiego życia.

Tworzę historię.

Jestem...



Odgrywam istotną rolę w powstawaniu gleby - wpływam zarówno na same procesy, jak i na czas ich trwania. Mogę być kontynentalny, oceaniczny, surowy lub pustylny...

Mówiąc w skrócie, jestem wieloletnim obrazem warunków pogodowych charakterystycznych dla danego regionu.

Jestem...



Gleba i rośliny są od siebie zależne i przynoszą sobie wzajemne korzyści.

Rośliny wzbogacają glebę o cenną materię organiczną, taką jak opadłe liście czy obumarłe korzenie. Z kolei gleba służy roślinom za podłoże i stołówkę, dostarczając niezbędną wodę, składniki odżywcze i wsparcie pożytecznych mikroorganizmów.

W procesie fotosyntezy rośliny pochłaniają z atmosfery węgiel z dwutlenku węgla i budują z niego swoje liście, łodygi i korzenie.

Gdy obumierają, węgiel zostaje przekształcony i trafia do gleby, gdzie jego część zostaje zmagazynowana, współtworząc zdrową strukturę gleby.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w Warsztatach Żywej Gleby (Living Soils Workshop).



Wymiana gazowa z atmosferą



19

Magazynowanie i dostarczanie składników odżywczych



20

Podłoże dla organizmów żywych



21

Magazynowanie, obieg i wsiąkanie wody



22

Regulowanie erozji i osuwisk



23

Regulowanie chorób i „szkodników”



24

Gleba magazynuje i dostarcza roślinom oraz mikroorganizmom i faunie glebowej składniki pokarmowe, takie jak azot, fosfor, wapń, mikroelementy, a także związki organiczne stanowiące źródło węgla. Te elementy są kluczowe dla ich prawidłowego rozwoju.



W zależności od rodzaju i stanu gleby woda może być w różnym stopniu magazynowana, wsiąkać w jej pory lub spływać po powierzchni.

Gleba odgrywa zatem kluczową rolę w obiegu wody.



Gleba jest domem dla ekosystemu opartego na równowadze między drapieżnikami i ofiarami. Dzięki temu żyjące w niej organizmy mogą kontrolować rozwój chorób czy rozprzestrzenianie się „szkodników”.



Gleba wpływa na klimat poprzez obieg wody i wymianę gazową.

Żyjące w niej organizmy – od drobnej fauny po mikroorganizmy – sprawiają, że naturalnie emituje ona gazy cieplarniane: dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4) i podtlenek azotu (N_2O).

Dzięki prowadzonej przez rośliny fotosyntezie, węgiel z obecnego w powietrzu CO_2 trafia do gleby, gdzie jest magazynowany w postaci materii organicznej.

Ponadto niektóre mikroorganizmy glebowe wychwytyją z powietrza azot, m.in. dzięki symbiozie z roślinami.



Dzięki swoim właściwościom, takim jak odpowiednia tekstura, struktura i miąższość, gleba zapewnia podłoże potrzebne do zakorzenienia i wzrostu roślin.

Tworzy także przestrzeń do życia dla fauny i mikroorganizmów glebowych, które budują w niej podziemne tunele i konstrukcje naziemne.



Właściwości gleby, takie jak porowatość, struktura i zawartość materii organicznej, w połączeniu z pokrywą roślinną zapewniają jej stabilność oraz zwiększają odporność na degradację.

Ryzyko erozji i osuwania się gruntów może być ograniczane dzięki niektórym praktykom i sposobom użytkowania ziemi (np. łąki, trwała pokrywa roślinna). Chronią one powierzchnię gleby i stabilizują jej agregaty poprzez korzenie, grzyby oraz połączenia organiczno-mineralne.



Produkcja biomasy niespożywczej



Produkcja żywności



Zasolenie



Utrata materii organicznej



Zagęszczanie gleby



Zaburzenie równowagi składników odżywczych w glebie - zakwaszenie gleby



Gleby są kluczowe dla żywienia człowieka, ponieważ aż 95% naszej żywności pochodzi bezpośrednio lub pośrednio właśnie z nich!

Współczesne technologie i systemy produkcji wpływają negatywnie na gleby na wiele różnych sposobów.

W efekcie ochrona gleb stała się jednym z najważniejszych wyzwań żywieniowych na świecie.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Mozaika Rolno-spożywcza (Agri'Alim) albo Food Collage.



Współczesne modele gospodarki glebą w rolnictwie i leśnictwie przyczyniają się do emisji gazów cieplarnianych (poprzez orkę, itp.). Generalnie powodują one, że więcej materii organicznej opuszcza glebę, niż do niej trafia.

Utrata materii organicznej prowadzi do groźnego osłabienia kondycji gleby, co skutkuje ograniczoną zdolnością do magazynowania węgla, utratą żyzności i stabilności strukturalnej czy zagrożeniem erozją.



Nadmierne lub niedostateczne dostawy do gleby składników pokarmowych (azotu, fosforu, potasu, itp.) mogą odbijać się negatywnie na jej funkcjonowaniu. Te zaburzenia mogą prowadzić do obniżenia pH gleby (zakwaszenia), spadku jej żyzności i bioróżnorodności oraz do zanieczyszczenia wody.

Zakwaszenie gleby może być powodowane także przez procesy naturalne, takie jak rozkład materii organicznej, kwaśne deszcze czy wietrzenie skał.



Część gleb na świecie jest wykorzystywana do produkcji biomasy niespożywczej, przeznaczonej m.in. na:

- energię (drewno),
- paliwa (bioetanol, biodiesel, itp.),
- materiały budowlane (drewno),
- meble i materiały izolacyjne,
- tekstylia (bawełna, konopie).



Zasolenie oznacza wzrost zawartości soli mineralnych w glebie (sodu, potasu, magnezu, wapnia, chloru, siarczanów i wodorowęglanów, itp.).

Nadmiar soli wpływa negatywnie na niektóre organizmy glebowe i zaburza wzrost roślin. Może powodować nieproduktywność gleb i zanieczyszczać wodę.

Zasolenie może mieć przyczyny naturalne, ale w kontekście rolniczym jego główną przyczyną jest niewłaściwe nawadnianie upraw.



Nadmierne ubijanie gleby niszczy jej strukturę i zmniejsza porowatość.

Utrudnia to, a czasem wręcz uniemożliwia obieg powietrza i wody, zapuszczanie korzeni przez rośliny oraz przemieszczanie się niektórych organizmów.

Praktyki intensywnego rolnictwa i leśnictwa przyczyniają się do ubijania gleby.



Erozja



31

Zawłaszczanie gruntów



32

Tereny zielone i strefy rekreacji



33

Regulowanie jakości powietrza



34

Przetwarzanie i rozkład odpadów



35

Materiały budowlane i/lub wydobywanie minerałów



36

Gleby stanowią obiekt pożądania ze względu na wiele zastosowań, takich jak zabudowa miejska czy produkcja biomasy. Zastosowania te są zwykle konkurencyjne i nawzajem się wykluczają, powodując zmiany w sposobie użytkowania gruntów.

Dodatkowo prawa do ziemi mogą być monopolizowane przez podmioty dążące do kontrolowania dużych terenów, głównie w celu czerpania zysków z dzierżawy.



Gleba potrafi filtrować, przekształcać i magazynować określoną ilość zanieczyszczeń atmosferycznych, takich jak gazy i pyły zawieszone. Ten potencjał wiążący zależy od właściwości składników gleby, cech samych zanieczyszczeń oraz wielu różnych organizmów glebowych. Szczególne znaczenie w zatrzymywaniu tych szkodliwych substancji mają ility oraz glebowa materia organiczna. Bez ich udziału zanieczyszczenia mogłyby poważnie pogorszyć funkcje gleby.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Air Quality Collage.



Niektóre gleby i ich składniki, takie jak ility czy piaski, służą jako materiały budowlane. Na przykład surową ziemię stosuje się w budownictwie do wytwarzania bloczków, polep, cegieł czy tynków. Na początku lat 1980 w technice surowej ziemi było wykonanych 15% obiektów budowlanych we Francji.

W górnictwie odkrywkowym usuwa się wierzchnią warstwę gleby, aby uzyskać dostęp do znajdującej się pod nią skały macierzystej i wydobywać minerały i rudy metali.



Erozja następuje, gdy górne partie gleby zostają usunięte przez wiatr lub deszcz.

Nieprawidłowe gospodarowanie gruntami w uprawie lub hodowli może sprzyjać spływowi wody, który prowadzi do istotnej erozji.

W krótkim okresie powoduje to spadek potencjału produkcyjnego gleby, ale także jej zdolności do magazynowania węgla i może skutkować poważnymi szkodami na terenach znajdujących się poniżej.

W skrajnych przypadkach dochodzi do utraty gleby i powrotu do skały macierzystej, czyli do sytuacji sprzed tysięcy lat.



Zielone, niepokryte betonem, asfaltem czy dachami powierzchnie to strefy napowietrzające miast i miasteczek oraz miejsca rekreacji dla ich mieszkańców. W większej skali takie obszary służą jako korytarze ekologiczne dla żywych organizmów, a w efekcie bezpośrednio przyczyniają się do dobrostanu człowieka, regulując naturalne cykle, takie jak obieg wody i minerałów.



Nasze odpady mają formę cząstek zbudowanych z pierwiastków chemicznych. Podczas gdy same pierwiastki nie znikają, cząstki, w skład których wchodzi, ulegają przekształceniu lub całkowitej degradacji. Gleba może więc służyć jako „układ trawieny” w stosunku do naszych odpadów organicznych, takich jak odpady zielone. Zdolność gleby do trawienia tych resztek zależy od jej właściwości, a także od ilości wody, warunków klimatycznych i od obecnych w glebie organizmów.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Waste Collage albo La boucle du compost.



Podstawa dla zabudowy



37

Dziedzictwo kulturowe



38

Zabudowa gruntów



39

Zanieczyszczenia



40

Wylesianie



41

Lokalna i globalna regulacja klimatu



42

Gleba skrywa i chroni dużą część naszego dziedzictwa geologicznego, krajobrazowego i kulturowego, w tym cenne pozostałości archeologiczne.

Od zarania dziejów odgrywa kluczową rolę w rozwoju społeczeństw. Jest fundamentem, na którym powstawały cywilizacje, nośnikiem historii oraz elementem wielu tradycji i wierzeń.



Zanieczyszczeniami określamy nadmierną zawartość w glebie elementów potencjalnie szkodliwych dla żywych organizmów.

Mogą one przedostawać się do wód gruntowych i zatrzymywać organizmy lądowe czy wodne, a także pogarszać jakość powietrza poprzez opary.

Zanieczyszczenia wynikają głównie z działalności człowieka – należą do nich fitofarmaceutyki stosowane w rolnictwie oraz wiele innych substancji używanych w przemyśle.



W skali globalnej – rośliny poprzez proces fotosyntezy regulują stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze. Dzięki temu stabilizują klimat na Ziemi, utrzymując warunki sprzyjające egzystencji człowieka.

Na poziomie lokalnym – parowanie gleby i roślin (ewapotranspiracja) oraz cień rzucany przez roślinność skutecznie obniżają temperaturę otoczenia.

Na większych głębokościach – już poniżej 1 metra – temperatura gleby pozostaje względnie stała i jest zbliżona do średniorocznej temperatury panującej w danym regionie. Zjawisko to wykorzystuje się do wspomagania ogrzewania i chłodzenia domów... a także do przechowywania produktów spożywczych (ziemianki)...!

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Mozaika Klimatyczna (Climate Fresk)!



Gleby stanowią podstawę wielu obszarów ludzkiej działalności. To na nich budujemy drogi, po których się przemieszczamy albo budynki, w których mieszkamy i realizujemy inne aktywności.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w Mozaice Budowlanej (Construction Collage) albo w warsztatach City Collage.



Zabudowę określamy taką zmianę w sposobie użytkowania gruntu, która trwale pogarsza wszystkie lub niektóre z jego funkcji ekologicznych, w tym np. wymianę gazową z atmosferą, magazynowanie i dostarczanie składników odżywczych czy miejsce życia żywych organizmów.

Istnieje kilka rodzajów zabudowy. Do jej skrajnych przypadków należą uszczelnienie gleby lub zerwanie jej wierzchniej warstwy...

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w Artificialisation Collage.



Wylesianie to trwała zmiana sposobu użytkowania gruntów. Jego główną przyczyną na świecie jest rolnictwo (odpowiadające za 73% tego procederu).

Osobnym zjawiskiem jest degradacja lasów, wywoływana głównie przez gospodarkę leśną. Choć ona również negatywnie wpływa na stan gleby, nie wiąże się z trwałą zmianą przeznaczenia terenu, ponieważ las ma możliwość naturalnego odrostu.

Wylesianie niesie za sobą wiele poważnych konsekwencji, takich jak utrata bioróżnorodności, erozja gleb, wzrost emisji CO₂ oraz zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Forest Collage!



Podtrzymywanie bioróżnorodności



43

Produkcja leków



44

Regulacja jakości wody



45

Regulacja przepływu i magazynowania wody



46

Degradacja bioróżnorodności



47

Zaburzenia obiegu wody



48

Gleba to przestrzeń licznych odkryć.

W 1943 roku zespół Selmana Waksmana, badając organizmy glebowe odkrył streptomycynę – pierwszy skuteczny antybiotyk w walce z gruźlicą! Do dziś blisko 70% stosowanych antybiotyków wywodzi się właśnie z badań nad mikroorganizmami żyjącymi w glebie.

Gleba to także naturalne podłoże dla rozwoju wszystkich wykorzystywanych przez nas roślin leczniczych.



Dzięki swojej strukturze, porowatości i zawartości materii organicznej nieuszczelnione gleby odgrywają kluczową rolę w obiegu wody. Zasilają rzeki, zapobiegają powodziom, utrzymują minimalny przepływ wód w okresach suszy.

Ale, choć są niezwykle ważnym elementem naturalnej ochrony przed powodzią, same nie wystarczą, by rozwiązać ten problem.



Niektóre sposoby użytkowania gruntów pogarszają właściwości gleby, w tym jej porowatość czy strukturę, a w efekcie zaburzają naturalny obieg wody. W konsekwencji zwiększa się spływ powierzchniowy, rosną straty wody na skutek parowania, a ilość wody magazynowanej w glebie maleje.

W szerszej skali do pogłębiania tego problemu może przyczyniać się również niewłaściwe planowanie przestrzenne.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Mozaika wodna (EAU'Dyssée).



Gleba jest domem dla ogromnej liczby żywych organizmów, które mają kluczowe znaczenie dla równowagi ziemskich ekosystemów. Łączą je złożone zależności, takie jak konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo czy symbioza. Organizmy te aktywnie uczestniczą w procesie glebotwórczym, obiegu materii organicznej oraz stymulowaniu wzrostu roślin.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Mozaika Bio (Biodiversity Collage).



Gleby odgrywają istotną rolę w utrzymywaniu jakości wody, z której korzystamy na co dzień.

Woda opadowa zasila rośliny, paruje, spływa po powierzchni lub wsiąka w głąb profilu glebowego.

Dzięki swoim właściwościom fizycznym, chemicznym i biologicznym, gleby działają jak naturalne filtry zatrzymujące zanieczyszczenia, co pozwala chronić zasoby wody pitnej.

Przefiltrowana w ten sposób woda zasila warstwy wodonośne, z których pochodzi około 70% wody pitnej w Polsce.



Działalność człowieka na wiele sposobów pogarsza właściwości gleby, prowadząc do degradacji siedlisk organizmów glebowych i bezpośrednio zagrażając ich przetrwaniu.

Ma to daleko idące konsekwencje. Szacuje się, że 30-procentowy spadek różnorodności mikroorganizmów glebowych może powodować zmniejszenie produkcji roślinnej nawet o 50%.

Bioróżnorodności zagraża również wprowadzanie do środowiska inwazyjnych gatunków roślin, które zaburzają funkcjonowanie rodzimych ekosystemów.



Rozmarzanie wieloletniej zmarzliny



49

Pustynnienie



50

W domu



Współpraca



Uczenie się o glebach i przekazywanie wiedzy innym



Stosowanie zrównoważonych praktyk w rolnictwie i leśnictwie



Pustynnienie to proces, w którym gleba niemal nieodwracalnie traci zdolność do podtrzymywania życia i produkcji żywności.

Zjawisko to wynika zarówno z przyczyn naturalnych, takich jak klimat, jak i z działalności człowieka, w tym m.in. wylesiania, nadmiernego wypasu czy intensywnej eksploatacji rolnej.

Nagromadzenie procesów degradacyjnych, takich jak zasolenie, erozja czy zagęszczenie gleby osłabia zdolność gleby do pełnienia jej funkcji, a w efekcie ogranicza świadczenie usług ekosystemowych.

* Chcesz wiedzieć więcej? Weź udział w warsztatach Desertification collage!



Wieloletnia zmarzlina to warstwa gruntu, która pozostaje zamarznięta przez co najmniej dwa kolejne lata. Pokrywa około 20% powierzchni lądów na Ziemi.

Wraz z ocieplaniem klimatu zaczyna ona rozmarzać.

W efekcie obecne w niej mikroorganizmy ponownie stają się aktywne. Rozkładając materię organiczną, uwalniają do atmosfery duże ilości dwutlenku węgla (CO₂) i metanu, co dodatkowo nasila globalne ocieplenie.



Popieranie polityk
chroniących glebę



Tworzenie prawa



Obserwowanie i uczenie się
obserwacji



Ograniczanie zabudowy
gruntów



Nauczyciel(ka) akademicki(a)



Rolnik/rolniczka,
leśnik/leśniczka





Student(ka)



**Przedsiębiorca/
przedsiębiorczyni**



Handlarz/Handlarka



Dziennikarz/dziennikarka



Obywatel(ka)



**Urzędnik(czka), radny(a),
poseł/posłanka**





Deweloper(ka)



Artysta/artystka



LA FRESQUE
DU SOL
MOZAIKA GLEBOWA



LA FRESQUE
DU SOL
MOZAIKA GLEBOWA

Zasady gry





Gra opracowana przez ADEME
we współpracy z AFES



Association Française
pour l'étude du sol



Association Française
pour l'étude du sol



Zeskanuj mnie!

www.afes.fr



Zeskanuj mnie!