



UT. Pedosfera i biosfera

1. Powstawanie gleb

Gleba

- **Gleba** – zewnętrzna warstwa litosfery, została utworzona ze skały macierzystej na przestrzeni wielu lat.
- Gleba oraz klimat tworzą razem podstawowy czynnik rozwoju roślin, dając im wodę i składniki pokarmowe.



Składniki gleby – fazy gleby

- Składniki gleby występują w trzech fazach – postaciach:
 - **stałej** – są to związki mineralne i organiczne uzależnione głównie od skały macierzystej oraz występującej szaty roślinnej i organizmów zwierzęcych, które dostarczają cząsteczek mineralnych i organicznych;
 - **ciekłej** – to różne wodne roztwory glebowe niezbędne do życia roślin, które są związane z tzw. wilgocią glebową;
 - **gazowej** – to powietrze glebowe wypełniające “pustki”, umożliwiające oddychanie systemom korzeniowym roślin, różniące się od powietrza atmosferycznego przede wszystkim większą zawartością CO_2 .



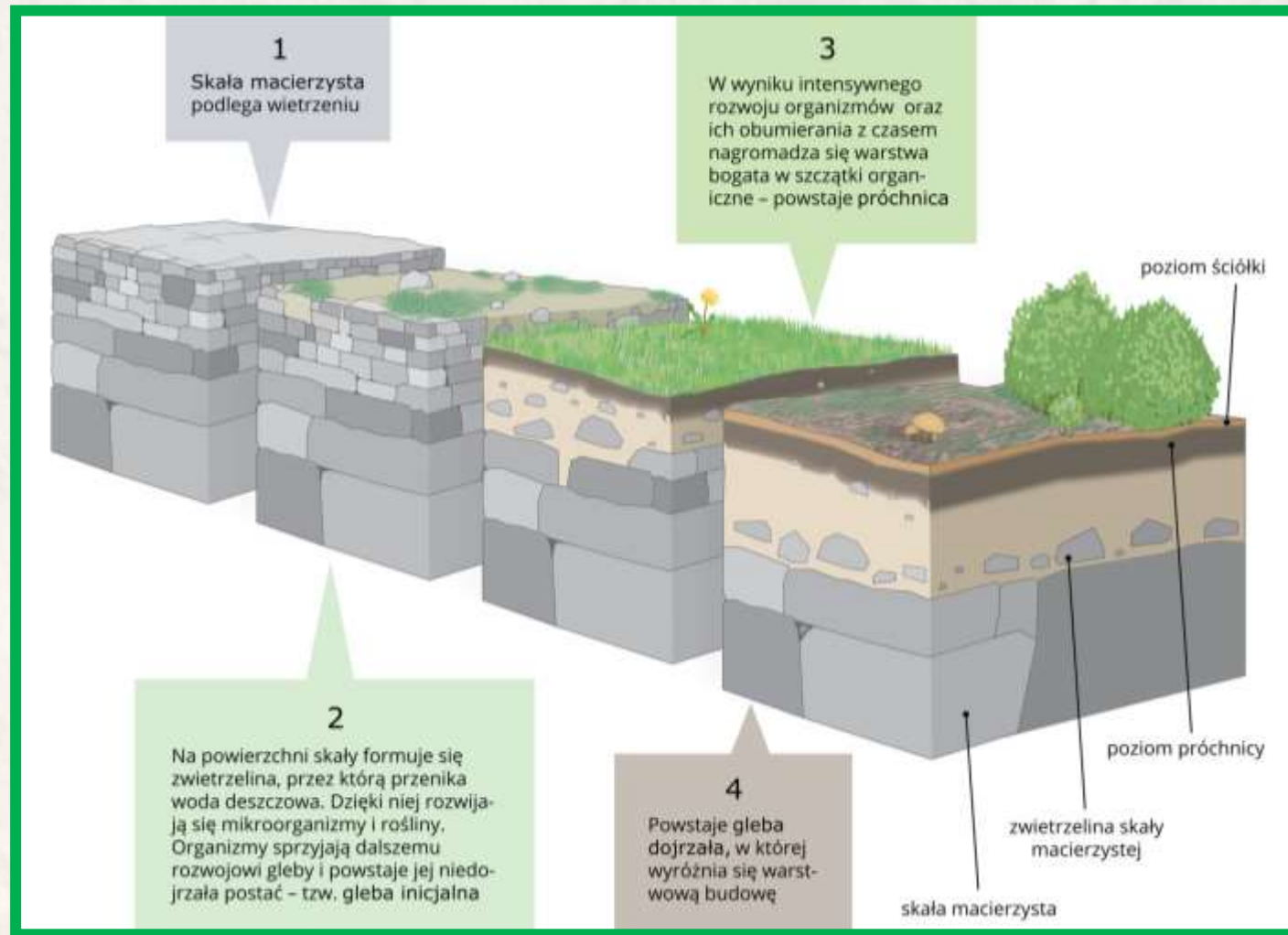
Funkcje gleby w życiu człowieka

- Gleby w życiu człowieka pełnią szereg różnych, ważnych funkcji, w tym:
 - **produkcyjną** – mającą wpływ na rozwój biomasy;
 - **życiową** – są siedliskiem życia dla roślin, zwierząt i ludzi;
 - **sanitarną** – bytujący w glebach zespół mikroorganizmów rozkłada resztki roślinne i zwierzęce.



Pokrywa glebowa na świecie – czynniki glebotwórcze

- ☉ **Pokrywa glebowa na świecie** – wytworzyła się w oparciu o różne typy klimatu, w których to zmienia się dopływ energii słonecznej, występują różne typy podłoża skalnego, organizmy roślinne i zwierzęce, ukształtowania terenu (warunkując powstanie różnych typów gleb).
- ☉ W różnych regionach świata występują także różne typy rolnictwa (np. intensywne i ekstensywne) oraz zaznacza się różny wpływ człowieka na gleby, przejawiający się w stosowaniu nawozów, mechanizacji oraz innej działalności człowieka mającej wpływ na przebieg procesu glebotwórczego.
- ☉ Do najważniejszych czynników glebotwórczych można zaliczyć:
 - ☉ skałę macierzystą,
 - ☉ warunki klimatyczne,
 - ☉ rzeźbę terenu i ekspozycję stoków,
 - ☉ warunki wodne,
 - ☉ świat żywy – organiczny,
 - ☉ działalność człowieka,
 - ☉ czas.



Czynniki glebotwórcze: warunki klimatyczne

- **Warunki klimatyczne** – warunkują tempo i typ wietrzenia a także same możliwości rozwoju środowiska organicznego.
- Najważniejszymi elementami, wchodzącymi w skład warunków klimatycznych są:
 - **opady** – warunkują jakość gleb, w wyniku takich parametrów jak:
 - **wielkość** – wpływają na tempo przemieszczania związków mineralnych w głąb poziomów glebowych;
 - **rozkład w ciągu roku** – okresy dłuższych susz oraz późniejszych intensywnych opadów wzmagają erozję i tempo późniejszego przemieszczania związków mineralnych w głąb poziomów glebowych;
 - **rodzaj** – mogą oddziaływać:
 - niekorzystnie na glebę:
 - opady w postaci gradu niszczące roślinność,
 - korzystnie na glebę:
 - opady w postaci mżawki,
 - zimą opady w postaci śniegu (gruba warstwa śnieżna jest izolatorem chroniącym glebę przed niskimi temperaturami i tym samym przed przemarzeniem);
 - **temperatura** – najlepsza jest temperatura umiarkowana,
 - wysoka temperatura przyspiesza rozkład obumarłych szczątków organicznych,
 - gleby tworzące się w takich warunkach odznaczają się małą zawartością próchnicy,
 - np. w strefie klimatycznej równikowej, gdzie dodatkowo występują często duże opady deszczu – gleby są stosunkowo ubogie w próchnicę;
 - **parametry wiatru, tj. prędkość** – wiatr o dużej prędkości zwiększa parowanie i powoduje wywiewanie lub osadzanie składników glebowych w obrębie innych gleb.

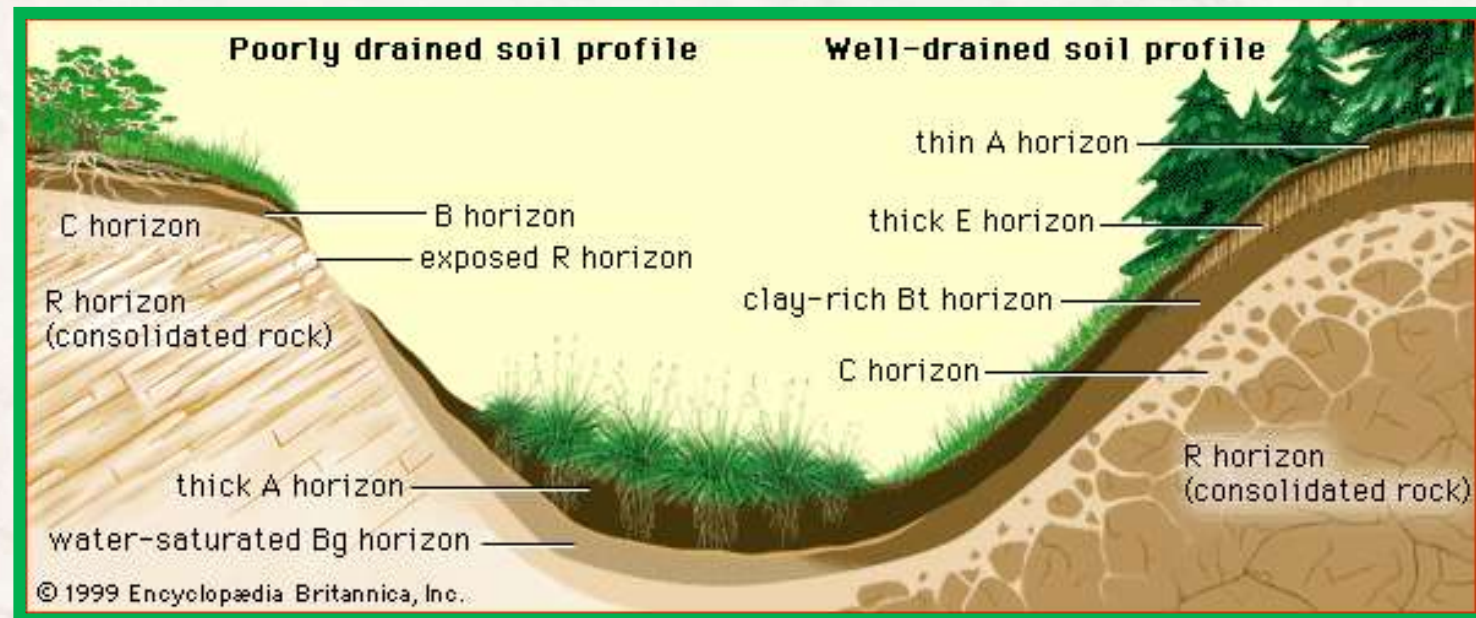
Czynniki glebotwórcze: skała macierzysta

- **Skała macierzysta** – jest podłożem, na którym następuje rozwój różnych rodzajów gleb, mniej lub bardziej zasobnych w składniki – **związki mineralne** (np. azot, fosfor, magnez, żelazo, potas i wapń), posiadające zdolność zarówno do przyspieszania, jak i hamowania rozwoju gleby, i tym samym rosnących na niej roślin, co z kolei warunkuje w znacznym stopniu możliwości rozwoju rolnictwa.
- Istotne są także czynniki warunkujące właściwości mechaniczne (decydują one o uwilgoceniu, przewiewności, głębokości zalegania wód podziemnych).
- Na różnych typach skał kształtują się różne typy gleb, np. na:
 - skałach węglanowych, głównie wapiennych powstają rędziny lub gleby terra rosa (w klimacie podzwrotnikowym śródziemnomorskim),
 - lessach głównie czarnoziemy,
 - glinach zwałowych – gleby brunatne i płowe.



Czynniki glebotwórcze: rzeźba terenu i ekspozycja stoków

- **Rzeźba terenu (ukształtowania powierzchni)** – wywiera duży wpływ na uwilgotnienie, stosunki termiczne i stan podłoża (poprzez ruchy masowe) oraz zróżnicowanie świata organicznego występującego w obrębie różnych form ukształtowania powierzchni Ziemi.
 - Najdogodniejszymi terenami dla rozwoju gleb są niziny – szczególnie te położone w bliskim sąsiedztwie jednostek górskich.
 - Najmniej dogodne warunki do rozwoju gleb panują w obrębie gór, szczególnie o mocno urozmaiconej rzeźbie terenu oraz wysoko wyniesionych nad poziomem morza (wraz z wysokością nad poziomem morza obniża się temperatura powietrza).
 - Powstająca gleba na terenach górskich ulega w znacznie większym stopniu erozji.
- Z rzeźbą terenu powiązana jest także różna **ekspozycja stoków**.
 - I tak stoki południowe (w naszych szerokościach geograficznych) są lepiej ogrzane, co przyspiesza i wzmacnia rozwój świata organicznego, i tym samym w późniejszym etapie próchnicy.
 - Niestety stoki takie (o ekspozycji południowej) także szybciej wysychają
 - W ich obrębie śnieg także topi się szybciej, przyczyniając się do zwiększenia erozji.



Czynniki glebotwórcze: warunki wodne

- **Warunki wodne** – warunkują szybkość i ciągłość rozwoju organizmów żywych, co jest istotne szczególnie dlatego, że z ich rozkładu powstaje właśnie gleba.
 - Istotne jest aby w glebie występowała równowaga wodna, ponieważ:
 - brak wody – doprowadza do usychania roślin i często powiązanych z nimi wymieraniem zwierząt,
 - nadmiar wody – skutkuje wzmożeniem się procesów redukcyjnych w glebie i obumieraniem z tej przyczyny roślin (rośliny zaczynają gnić).
 - Jak widać warunki wodne warunkują także przebieg procesów glebotwórczych – w przemieszczającej się wodzie następuje rozpuszczanie związków chemicznych, pobieranych następnie do roślin.
 - W obrębie gleb o różnym stopniu uwilgotnienia wynikającego z różnego położenia powstają różne typy gleb, mające później różne znaczenie dla rolnictwa, np.:
 - mad – w dolinach rzecznych w czasie wylewów rzek,
 - czarnych ziem – na terenach zasobnych w nisko występujące wody podziemne, prowadzących do intensywnego rozwoju roślinności, która następnie obumiera i zasila warstwę organiczną.



Czynniki glebotwórcze: świat żywy – organiczny

- **Świat żywy – organiczny (roślinny i zwierzęcy)** – decyduje z znacznej mierze o ilości oraz jakości przekazywanych glebie związków mineralnych, zasilających następnie inne organizmy żywe (wywierają wpływ na tempo tworzenia się próchnicy).
 - Różne typy drzewostanów różnie wpływają na powstanie różnych rodzajów gleb:
 - lasy iglaste – zwiększają zakwaszenie gleb i wzmagają rozwój procesu bielicowania, i tym samym rozwój gleb bielicowych,
 - lasy liściaste – przyczyniają się do tworzenia gleb brunatnych i szarych gleb leśnych,
 - lasy mieszane – przyczyniają się do rozwoju gleb płowych.
 - Formacje trawiaste umożliwiają tworzenie czarnoziemów.
 - Roślinność łąkowo-bagienna – gleb bagiennych (po lekkim obniżeniu się poziomu wód podziemnych – czarnych gleb).
 - Zwarta pokrywa roślinna (szczególnie w postaci lasów) stanowi ochronę dla gleby przed intensywną erozją wodną lub wietrzną.
 - W obrębie kompleksów leśnych występują mniejsze amplitudy temperatur – warunkując bardziej łagodne odmiany klimatu i rzadsze ekstremalne zjawiska klimatyczne w postaci susz i powodzi, pozytywnie tym samym oddziałując na glebę.
 - Zwierzęta przyczyniają się do kształtowania parametrów mechanicznych gleb, np.:
 - dżdżownice, krety spulchniają glebę (polepszają strukturę, warunki wodno-powietrzne);
 - drobnoustroje są pierwszymi organizmami (tzw. pionierskimi) zasiedlającymi skały,
 - w wyniku ich oddziaływania tworzą się pierwsze gleby inicjalne.

Czynniki glebotwórcze: działalność człowieka

- **Działalność człowieka** – może lub nie przyczynić się do poprawy właściwości gleb.
 - Odpowiednie zabiegi agrotechniczne mogą w bardzo znaczącym stopniu poprawić jej właściwości i parametry,
 - np. poprzez nawożenie, spulchnianie lub stosowanie środków ochrony roślin.
 - Nieodpowiednia gospodarka glebami (np. intensywna lub związana z wypalaniem) przyczynia się do ich wyjałowienia.
- Człowiek w zasadzie można powiedzieć, że jest ich twórcą lub znacznym modelatorem.
 - Dotyczy to **gleb antropogenicznych**, zwanych też **glebami kulturoziemnymi**, które charakteryzują się bardzo dużą żyznością (**gleb ogrodowych** – hortisoli i **gleb rolnych** – rigosoli), wynikającą ze znacznego wpływu na ich stan człowieka, który w przypadku takich gleb często wpływa na zmianę warstwy próchnicznej.



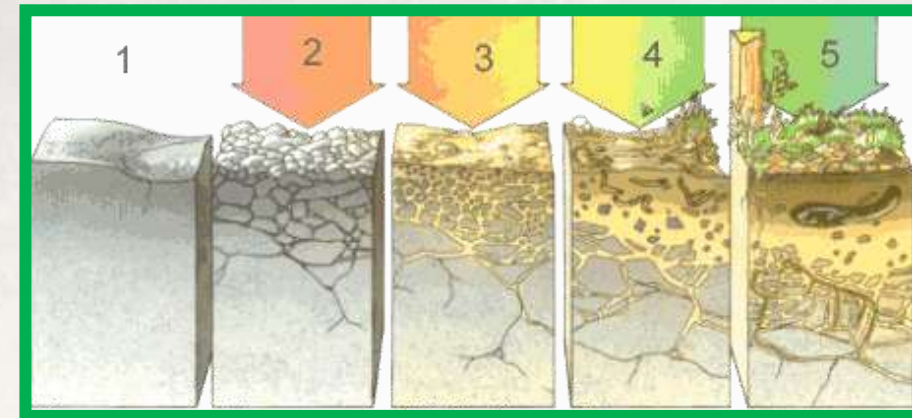
Czynniki glebotwórcze: *czas*

- ⌚ **Czas** – decyduje m.in. o wieku gleby oraz jej stadium rozwojowym.
- ⌚ Najstarsze gleby, występujące na naszej planecie w strefie tropikalnej mają nawet kilkanaście milionów lat.
- ⌚ W Polsce zdecydowana większość gleb pochodzi z początków holocenu, co związane było z faktem ustąpienia lodowców i co było na tyle odległym w czasie wydarzeniem, że przyczyniło się do powstania różnych **gleb dojrzałych** (bielicowych, brunatnych, rędzin, mad i wielu innych).
- ⌚ Najmłodsze gleby obecne są głównie w obrębie niszczonych stoków górskich – w takich warunkach dziś powstają **gleby inicjalne**.



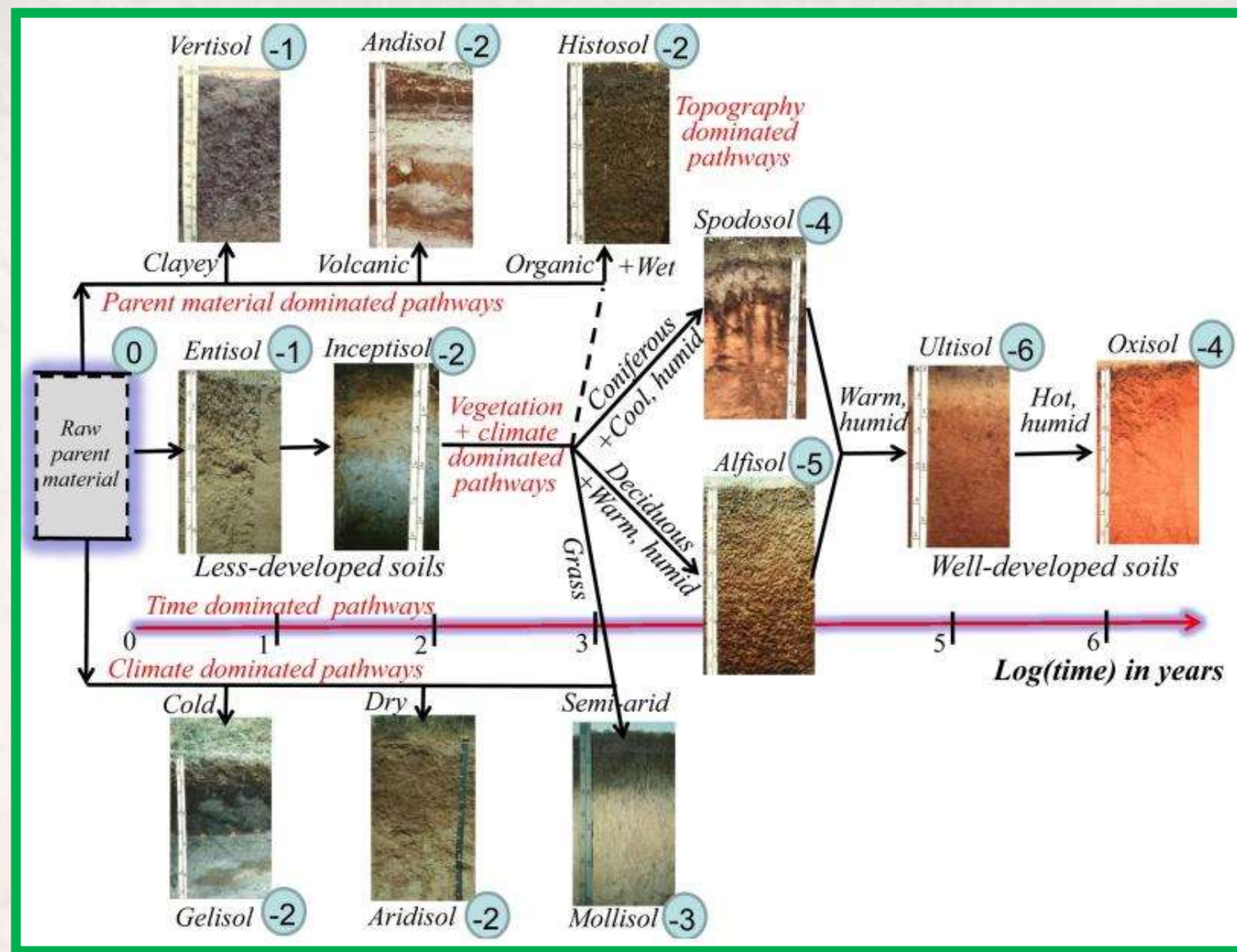
Procesy glebotwórcze

- **Procesy glebotwórcze** następują głównie dzięki zmianom klimatu, głównie temperatur i opadów warunkującym wymianę gazów i wilgoci między ekosystemami przyrodniczymi.
- W ich obrębie możemy wyróżnić:
 - **procesy przygotowawcze** – w czasie których skała w wyniku wietrzenia (wietrzenia mrozowego, hydratacji, oksydacji i wietrzenia biologicznego) ulega rozdrobnieniu (staje się porowata, zwiększa się przepuszczalność i przewiewność gleby) i przygotowaniu do rozwoju gleby (na początku gleby inicjalnej);
 - **właściwe procesy glebotwórcze** – których przebieg uzależniony jest głównie od temperatury:
 - na terenach gdzie temperatury są niższe – procesy glebotwórcze trwają krócej, np. obszary położone w pobliżu biegunów lub wysoko w górach,
 - na terenach położonych w ciepłych strefach klimatycznych – procesy glebotwórcze mogą trwać nieustannie praktycznie przez cały rok;
 - **mineralizacji** – rozkładu części organicznych na związki nieorganiczne w procesie:
 - gnicia (rozkładu beztlenowego),
 - butwienia (rozkładu tlenowego);
 - **humifikacji** – rozdrabniania i mieszania się poszczególnych resztek części roślin z częścią mineralną danej gleby;
 - **procesy przemieszczania w glebie związków mineralnych i organicznych** – następują w wyniku grawitacji i przemieszczania się wody przez glebę oraz działalności niektórych organizmów żywych,
 - w ich wyniku powstają poziomy glebowe zubożone lub wzbogacone o przemieszczane związki mineralne lub organiczne.



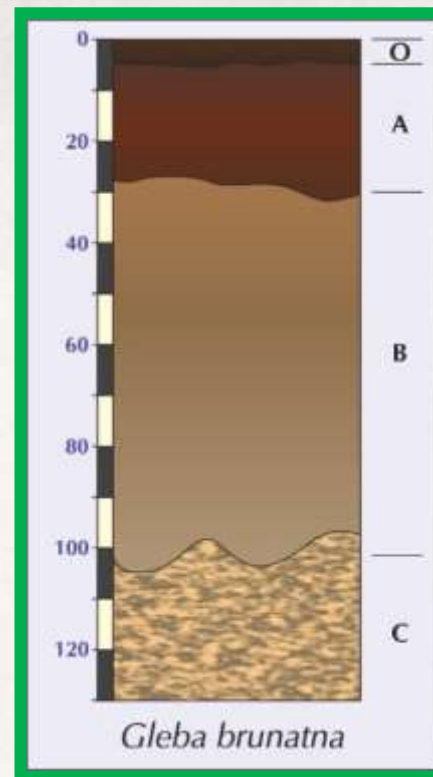
Główne procesy glebotwórcze w Polsce i na świecie

- **Procesy glebotwórcze** prowadzą do powstawania poszczególnych poziomów w glebie.
- W Polsce największe znaczenie odgrywają następujące procesy glebotwórcze:
 - proces brunatnienia (brunatnienie),
 - proces bielcowania (bielicowanie),
 - proces płowienia (płowienie lub przemywanie) oraz proces ługowania (ługowanie),
 - proces glejowy (oglejenie),
 - proces murszenia (murszenie),
- Na świecie (oraz w mniejszym stopniu w Polsce) prócz wyżej wymienionych na uwagę zasługują następujące procesy glebotwórcze:
 - proces torfotwórczy (torfienie),
 - proces zasolenia gleby (salinizacji),
 - proces lateryzacji (lateryzacja).

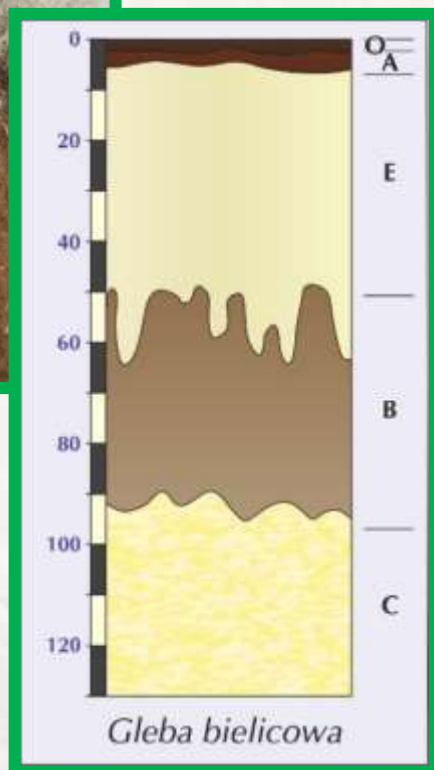


Proces brunatnienia (brunatnienie)

- **Proces brunatnienia (brunatnienie)** – proces powstający pod wpływem **wietrzenia chemicznego**,
 - zachodzącego głównie w umiarkowanej wilgotnej strefie klimatycznej;
- polegający na długotrwałym **rozkładzie krzemianów i glinokrzemianów**;
- prowadzi to do **uwolnienia i pozostania w miejscu rozkładu związków żelaza i glinu**,
 - związki **żelaza** barwią górną część profilu:
 - na brunatno i ciemnobrunatno – gdy są słabo uwodnione,
 - na żółto lub rdzawożółto – gdy są mocno uwodnione.
- Jego efektem jest powstanie:
 - dość grubego **poziomu wzbogacania** – “B” (iluwialny, **wmywania**, zwany także **poziomem brunatnienia**);
 - dość żyznych gleb brunatnych – występują one w Polsce (i Europie Zachodniej) na **terenach lasów liściastych**.



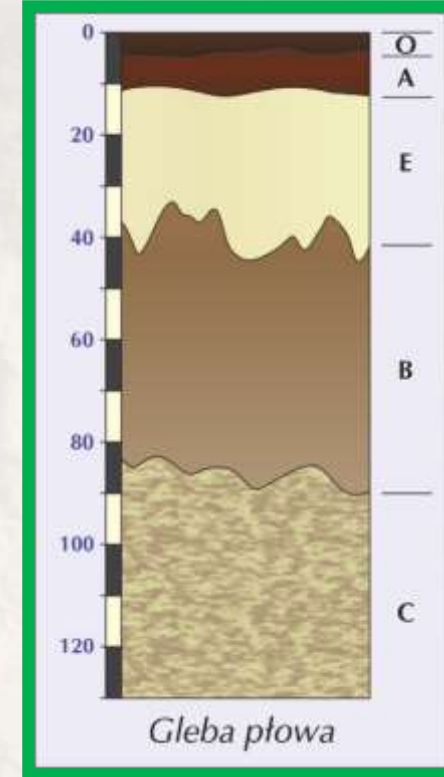
Proces bielcowania (bielcowanie)



- **Proces bielcowania (bielcowanie)** – zachodzący w wyniku specyficznego oddziaływania **roślinności iglastej** w obrębie **borów**:
 - przyczyniającej się do powstania **ubogich** i dość **kwaśnych gleb bielcowych**, które powszechnie są spotykane w Polsce.
- W procesie tym obserwujemy, w wyniku działania silnie kwaśnych roztworów wodnych:
 - **rozpuszczanie** w górnej części profilu związków mineralnych (związków żelaza i glinu) i części organicznych przez wodę przemieszczającą się w dół profilu glebowego,
 - **wymywanie** w dolnej części profilu wymytych wcześniej (w górnej części profilu) związków mineralnych, co skutkuje nadawaniem charakterystycznych kolorów poszczególnym warstwom:
 - **warstwie górnej** – zwanej **warstwą wymywania** – “E” (eluwialną, zwaną niegdyś także poziomem bielcowania), nadaje **jasny kolor**,
 - **kolor** wynika z faktu pozostania w tej warstwie **krzemionki**,
 - **warstwie dolnej** – zwanej **warstwą wzbogacania** – “B” (iluwialną, wmywania), nadaje **kolor** – od rdzawego po brązowy,
 - **kolor** wynika z faktu akumulacji wmytych tu związków żelaza, glinu oraz w mniejszym stopniu **fosforu i manganu**.

Proces płowienia (płowienie lub przemywanie) i ługowania (ługowanie)

- **Proces płowienia (płowienie)** – proces polegający na samym przemieszczaniu się w głąb profilu glebowego, różnych cząstek mineralnych przez wody opadowe (nie następuje tu rozkład chemiczny!).
 - Wymywaniu ulegają głównie **cząsteczki ilaste**,
 - wraz z nimi transportowane są także związki organiczne i np. związki żelaza,
 - Prowadzi on do powstania **gleb płowych** (średnio żyznych, o cechach pośrednich między brunatnymi i bielcowymi), powszechnie spotykanych w Polsce.
 - Mają one budowę profilu bardzo podobną do gleb bielcowych:
 - w górnej części profilu – poziom eluwialny – “E” (wymywania), zwany kiedyś poziomem przemywania lub płowienia),
 - w dolnej części profilu – poziom wzbogacania – “B” (iluwalny, wmywania).
- **Proces ługowania (ługowanie)** – jest bardzo podobny do procesu płowienia.
 - Różnica jest tylko taka, że **wymywaniu i przemieszczaniu w dół profilu** (na dół poziomu wzbogacania – “B” lub bezpośrednio na skałę macierzystą – “C”) **ulegają rozpuszczone w wodzie substancje**, np.:
 - chlorki (sól), węglany, azotany i siarczany.
 - W wyniku tego procesu powstają gleby brunatne właściwe wylugowane.
 - Sprzyja temu obecność w wodzie znacznych ilości kwasów organicznych i dwutlenku węgla.



Proces glejowy (oglejenie)

- **Proces glejowy (oglejenie)** – zachodzi w wyniku długotrwałego uwilgotnienia gleby, przy **współdziale bakterii beztlenowych**.
- Prowadzi on do **redukcji (odtleniania) związków żelaza lub manganu** do niższych form utleniania.
- W wyniku tego procesu obserwujemy zmianę barwy gleb z brunatnej lub żółtordzawej na niebieskie, szaroniebieskie lub szarozielone odcienie barw.
- W profilu glebowym powstaje specyficzny **poziom glejowy** – “G”.



Proces murszenia (murszenie)



- **Proces murszenia (murszenie)** – zachodzi na obszarach poddanych **celowemu osuszeniu**, wcześniej przesączonego wodą obszaru, na którym tworzyły się do niedawna gleby bagienne i torfowe.
- W wyniku **szybko przebiegającego utleniania górnej, odwodnionej części profilu** obserwujemy:
 - przyspieszenie humifikacji i mineralizacji;
 - zmiany w budowie, polegające na zatraceniu tzw. gąbczasej struktury, i tak następuje przemiana w strukturę ziarnistą posiadającą mniejszą porowatość, czyli mniejsze możliwości retencyjne wody;
 - w profilu glebowym powstaje **poziom murszowy – “M”**.
- W wyniku tego procesu – znacznej ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze, może dojść do **degradacji gleby**:
 - gleby murszowe powstające w tym procesie, tracąc zdolność do gromadzenia wody, stają się w rezultacie znacznie bardziej podatne na erozję;
 - szczególnie mocno jest to widoczne w wyniku długotrwałych susz, prowadzących, np. do jej “rozpylenia”.

Proces torfotwórczy (torfienie)

- **Proces torfotwórczy (torfienie)** – obserwowany jest w czasie **długotrwałych przemian zachodzących na trwale uwilgoconym terenie, przy niedostatecznej ilości tlenu i stosunkowo niskich temperaturach.**
- Warunki termiczne spowalniają rozwój i możliwości rozkładu substancji organicznej przez bakterie (stąd rozległe torfowiska obecne są na Syberii).
- Materia taka jest tylko częściowo rozkładana.



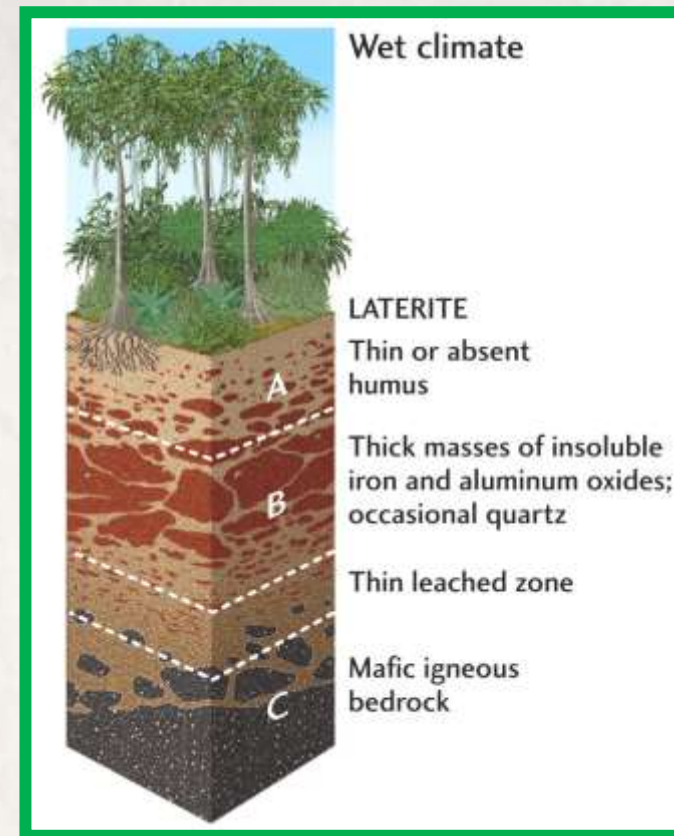
Proces zasolenia gleby (salinizacji)

- **Proces zasolenia gleby (salinizacji)** – zachodzący wskutek akumulacji cząstek soli w profilu glebowym lub na samej powierzchni Ziemi.
- Przebiega on głównie na terenach:
 - położonych nieopodal mórz (także i nad niektórymi, zasolonymi jeziorami),
 - znajdujących się w zasięgu oddziaływania klimatu suchego i gorącego, który ten proces znacznie przyspiesza.
- W jego wyniku powstają tzw. **sołodia**, **sołonce** i **sołaczaki**.



Proces lateryzacji (lateryzacja)

- **Proces lateryzacji** i inne powiązane procesy przyczyniają się łącznie do rozwoju gleb żółtych i czerwono-żółtych (gleb ferralitowych).
- Zjawisko to zachodzi pod wpływem **gorącego i wilgotnego klimatu tropikalnego**, w którym występuje **pora sucha i wilgotna**.
- W jego wyniku następuje **intensywne wietrzenie chemiczne** skał podłoża, prowadzące do **całkowitego rozkładu minerałów pierwotnych** – **glinokrzemianów**: związków żelaza i glinu.
- W powstałym profilu glebowym występuje:
 - tlenki i wodorotlenki żelaza, pozostające w miejscu rozkładu, barwią glebę na czerwone odcienie;
 - krzemionka – przemieszczana w dół profilu, barwi glebę na żółtawe odcienie.
- W zależności od stopnia nawodnienia terenu powstają inne gleby:
 - na terenach bardziej uwodnionych gleby żółte – są mniej zasobne w próchnicę;
 - na terenach mniej uwodnionych gleby czerwone i czerwono-żółte – są mniej przemylwane i nieco bardziej zasobne w próchnicę (ale cechują się także niekorzystnym, silnie kwaśnym odczynem).



Profil glebowy (obowiązujący w Polsce od 2011 roku)

- **Poziom glebowy** – to mniej więcej równoległa część profilu glebowego (mineralna, organiczna lub organiczno–mineralna), odróżniająca się od sąsiadujących z nią innych poziomów:
 - barwą,
 - uziarnieniem,
 - składem chemicznym,
 - odsetkiem materii organicznej,
 - jakością materii organicznej,
 - konsystencją,
 - innymi cechami.
- Poszczególne warstwy glebowe – **tzw. poziomy glebowe główne**, oznaczane są za pomocą dużych liter: O, L, A, E, B, C, G, M i R.
 - W przypadku poziomów mieszanych lub przejściowych stosuje się dwie duże litery,
 - np. BC lub E/B.
 - Do nich, za pomocą małych liter alfabetu łacińskiego mogą być dodawane inne charakterystyki uzupełniające opisywany poziom.



Profil glebowy (od 2011 roku)

- W Polsce, zgodnie z aktualnie obowiązującą Systematyką Gleb z 2011 roku, wyróżniamy poziomy:

- **O** (dawniej A_0) – **poziom organiczny (ściółka)**:

- zwykle górna warstwa (o ile nie została ona pogrzebana) składająca się z martwych i słabo rozłożonych lub nierozłożonych szczątków organicznych;

- **L** – **poziom i warstwy osadów podwodnych (limnicznych)**:

- organiczny lub mineralny osad objęty procesami zachodzącymi przy brzegach pod wodą,
- w obrębie bagien i płytkich jeziorzysk;

- **A** (dawniej A_1) – **poziom próchniczny (humusowy)**:

- jest poziomem mineralnym, powstałym w górnej części profilu glebowego,
- zawiera poniżej 20% materii organicznej,
- posiada w pełni rozłożoną substancję organiczną o bardzo ciemnym odcieniu,
- wpadającym w kolor czarny;



Profil glebowy (od 2011 roku)



- **E** (dawniej A_2/A_3) – **poziom eluwialny (wymywania)**,
 - zwany niegdyś poziomem:
 - bielicowania – A_2 w glebach bielicowych,
 - przemywania lub płowienia – A_3 w glebach płowych,
 - tworzy się w procesie bielicowania lub płowienia,
 - barwa jaśniejsza niż w sąsiednich poziomach:
 - zwykle jasnoszara lub jasnożółta (odpowiada kolorowi piasku),
 - jest związana z utratą, a w zasadzie przemieszczeniem się minerałów tj. żelazo i glin w głąb profilu glebowego;
- **B** – **poziom wzbogacania (iluwialny, wmywania oraz brunatnienia w glebach brunatnych)**:
 - jest najbogatszą w związki chemiczne warstwą,
 - powstaje w wyniku gromadzenia się składników mineralnych (głównie żelaza i glinu), które:
 - zostały wmyte w dół profilu glebowego,
 - np. gleby bielicowe, płowe,
 - pozostały w miejscu gromadzenia składników pochodzących z rozkładu,
 - np. gleby brunatne;
 - warstwę cechuje brunatna lub rdzawoszara barwa;

Profil glebowy (od 2011 roku)



• **M – poziom murszowy:**

- występuje w glebach poddanych odwodnieniu:
 - najczęściej: torfowych lub bagiennych,
 - gleby te powoli przemieniają się np. w gleby murszowe lub czarne ziemie,
 - wskutek czego zachodzi proces utleniania,
 - ma to miejsce w górnej części profilu,
 - obserwujemy tlenowe przeobrażenie pierwotnego utworu organicznego,
 - np. torfu, mułu lub gytii;
 - warstwę cechuje czarnobrązowy lub czarny odcień;

• **G – poziom glejowy:**

- powstaje w przesączonym wodą profilu,
 - w warunkach beztlenowych,
 - prowadzi to przy współudziale bakterii do redukcji związków żelaza lub manganu,
- warstwę cechuje niebieski, szaroniebieski lub szarozielony odcień;

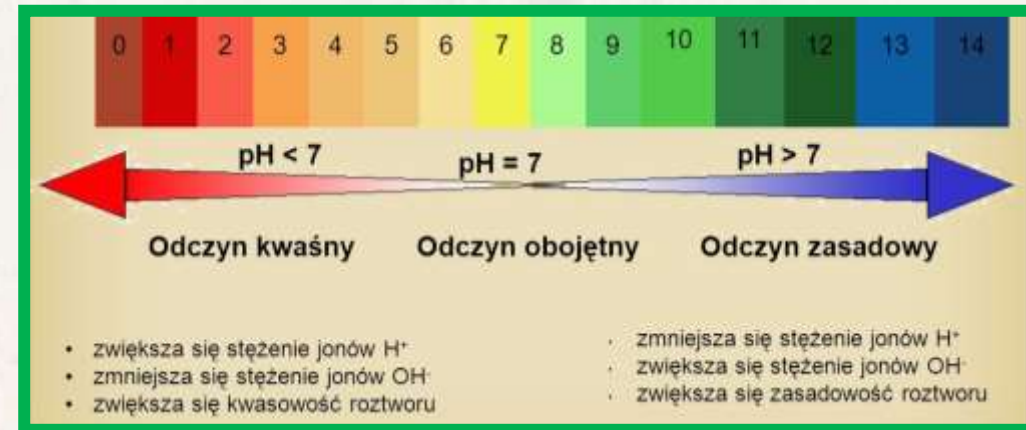
Profil glebowy (od 2011 roku)



- **C – poziom lub warstwa materiałów macierzystych gleb mineralnych lub mineralne podłoże gleb organicznych:**
 - występuje w obrębie warstwy:
 - zwięzłego i skruszonego materiału mineralnego (silnie zwięzła skała lite),
 - np. na wapniu, marglu lub granicie,
 - nie litego i niezwięzłego podłoża mineralnego,
 - np. na piasku, lessie i glinie,
 - na poziomie tym rozwijają się wszelkie procesy glebotwórcze,
 - sama warstwa jest w minimalnym stopniu przekształcona przez procesy glebotwórcze;
- **R – podłoże skalne (skała lita):**
 - znajduje się w obrębie bardzo słabo zwięzłych skał magmowych, osadowych lub metamorficznych:
 - litych i zwięzłych (mocno scementowanych),
 - bardzo słabo spękanych,
 - na których nie rozpoczęły się jeszcze żadne procesy glebotwórcze,
 - kopanie takiego podłoża nie jest praktycznie możliwe.

Odczyn gleby

- **Odczyn glebowy** – właściwość gleby, wskazująca na jej kwasowość lub zasadowość, wyrażona w jednostkach pH przez stosunek stężenia jonów wodorowych H^+ do jonów wodorotlenkowych OH^- w fazie stałej gleby i w jej roztworze.
- Wśród gleb ze względu na odczyn pH możemy wyróżnić:
 - **gleby kwaśne** – mające odczyn **pH poniżej 6,6**,
 - zaznacza się w nich przewaga jonów wodorowych i zwiększona koncentracja glinu, manganu i żelaza (przy dużej koncentracji środowisko staje się toksyczne),
 - w glebach takich występuje zmniejszona przyswajalność, m.in.: fosforu, wapnia i magnezu, skutkująca słabszym rozwojem większości roślin (są one tym samym “gorsze”),
 - dzielą się dalej na:
 - **gleby silnie kwaśne**, **pH < 4,5**,
 - **gleby kwaśne**, **pH 4,6 – 5,5**,
 - **gleby lekko kwaśne**, **pH 5,6 – 6,5**;
 - **gleby obojętne** – cechujące się odczynem **pH w zakresie: 6,6 – 7,2**,
 - występujące w ich obrębie jony występują w równowadze,
 - przy takim odczynie rośliny cechują się optymalną przyswajalnością składników odżywczych;
 - **gleby zasadowe** – mające odczyn **pH powyżej 7,2**,
 - zaznacza się w nich przewaga jonów wodorotlenkowych,
 - największe znaczenie wywiera obecność składników zasadowych tj.: węglan wapnia, jony wapnia, magnezu i sodu.



Żyzność i urodzajność gleb

- **Żyzność** – zdolność dostarczenia roślinom odpowiednich składników pokarmowych a także wody i powietrza;
 - jest ona naturalną, przyrodniczą cechą gleby, uzależnioną m.in. od klimatu, podłoża skalnego, pokrywy roślinnej.
 - Do najżyźniejszych gleb zaliczamy:
 - czarnoziemy, mady, kasztanowe, brunatne oraz wulkaniczne (na tufach).
 - Do najmniej żyznych gleb zaliczamy:
 - inicjalne (górskie, pustynne), bielcowe, tundrowe.
- **Urodzajność** – aktualne właściwości gleby, skutkujące możliwością zaspokojenia (lub nie) potrzeb wobec roślin, wynikające także z wpływu na nią człowieka;
 - określa ona **zdolność produkcyjną gleby**, mierzona najczęściej **plonami**.
 - Na urodzajność gleby wpływa w poważnym stopniu człowiek przez:
 - nawożenie, odpowiednią uprawę, często też regulację stosunków wodnych.



Podział gleb wg urodzajności (klasy bonitacyjne gleb ornych)

- **Podział gleb wg urodzajności** uwzględnia przede wszystkim zdolność gleby do produkcji rolnej według jakości użytkowej (ocenianej np. według uzyskiwanych plonów).
- W celu dokonania oceny gleby (zakwalifikowania jej do odpowiedniej klasy bonitacyjnej) brane są pod uwagę:
 - właściwości gleby – na które wpływ ma m.in.:
 - budowa profilu glebowego,
 - grubość poziomu próchniczego,
 - warunki środowiskowe w jakich została utworzona gleba:
 - warunki klimatyczne,
 - stopień nawilgocenia,
 - warunki orograficzne (wysokość n.p.m., nachylenie stoku oraz ekspozycja terenu).
- Jakość może być polepszona poprzez:
 - właściwe wykorzystanie danych gleb,
 - umiejętne i celowe stosowanie zabiegów agrotechnicznych.
- Zgodnie z tym podziałem, wyszczególnionych zostało **9 tzw. klas bonitacyjnych gleb ornych**.



Podział gleb wg urodzajności (klasy bonitacyjne gleb ornych)

| Klasa | Określenie słowne gleby | Odsetek gruntów ornych | Cechy charakterystyczne gleby | Przykłady gleb | Żyzność i urodzajność | Uprawy |
|-------------|-------------------------|------------------------|--|--|---|--|
| I | najlepsze | 0,4% gleb w Polsce | najlepsze warunki wodno-powietrzne, są: <ul style="list-style-type: none"> • przepuszczalne, • bardzo przewiewne, • dobrze nawilgocone, posiadają one: <ul style="list-style-type: none"> • dobrze wykształcony i gruby poziom próchniczy, • odpowiedni odczyn. | głównie powstałe na lessach, najlepsze gleby: <ul style="list-style-type: none"> • czarnoziemy, • czarne ziemie, • mady, • rędziny, • brunatne. | <ul style="list-style-type: none"> • najżyźniejsze, • pozwalają osiągać wysokie plony nawet bez stosowania specjalnych zabiegów agrotechnicznych. | <ul style="list-style-type: none"> • buraki cukrowe, • pszenica, • rzepak, • warzywa. |
| II | bardzo dobre | 2,9% gleb w Polsce | nieco gorsze niż I klasa: <ul style="list-style-type: none"> • mniejsza przepuszczalność i przewiewność, • mogą wymagać melioracji (np. mady). | nieco gorsze niż w klasie I (jak wyżej) oraz najlepsze: <ul style="list-style-type: none"> • płowe. | <ul style="list-style-type: none"> • wysokie plony przy stosowaniu pewnych zabiegów agrotechnicznych (zwykle niewielkich). | <ul style="list-style-type: none"> • buraki cukrowe, • pszenica, • rzepak, • warzywa, • drzewka owocowe. |
| IIIa | dobre | 10,1% gleb w Polsce | są dobre – ale gorsze niż gleby wyższych klas pod względem: <ul style="list-style-type: none"> • warunków występowania, • stosunków wodnych, • zasobności w próchnicę. | głównie średniej jakości gleby: <ul style="list-style-type: none"> • brunatne, • płowe, • mady piaszczyste, • rędziny, • torfowe. | <ul style="list-style-type: none"> • bardzo dobre plony roślin mniej wymagających; • do uprawy bardziej wymagających roślin niezbędne są właściwe zabiegi agrotechniczne. | najlepsze plony: <ul style="list-style-type: none"> • żyto, • jęczmień, • owies, • ziemniaki. gorsze plony: <ul style="list-style-type: none"> • pszenica, • buraki cukrowe. |

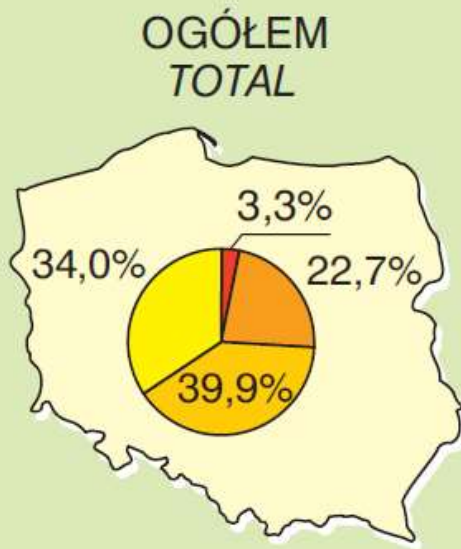
Podział gleb wg urodzajności (klasy bonitacyjne gleb ornych)

| Klasa | Określenie słowne gleby | Odsetek gruntów ornych | Cechy charakterystyczne gleby | Przykłady gleb | Żyzność i urodzajność | Uprawy |
|-------------|-------------------------|------------------------|--|--|--|---|
| IIIb | średnio dobre | 12,6% gleb w Polsce | gorsze niż klasa IIIa: • wyraźnie zaznaczone procesy degradacji; czasem wymagają pewnych zabiegów agrotechnicznych: • melioracji. | często oglejone: • brunatne, • płowe, • czarne ziemie, • torfowe; gorsze niż w IIIa: • rędziny, • mady. | • dobre plony roślin mało wymagających; • konieczna wysoka kultura rolna dla uzyskania dobrych plonów roślin wymagających. | • zboża, • niektóre gatunki drzew owocowych. |
| IVa | średnie lepsze | 22,9% gleb w Polsce | gorsze niż klasa IIIb: • ilość składników odżywczych uzależniona od skały macierzystej; często wymagają intensywnych zabiegów agrotechnicznych: • melioracji. | gorsze niż wyżej: • brunatne, • płowe, • ciężkie mady, • torfowe; najlepsze: • bielice. | • intensywne zabiegi agrotechniczne dają dobre plony roślin mniej wymagających. | • rośliny pastewne, • ziemniaki, • żyto, • niektóre gatunki drzew owocowych. |
| IVb | średnie gorsze | 17,0% gleb w Polsce | gorsze niż wyżej, wymagają intensywnych zabiegów agrotechnicznych, są: • zbyt uwilgocone lub przesuszone; • trudne w uprawie; • ubogie w składniki mineralne i próchnicę. | gorsze niż wyżej – szczególnie pod względem wilgotności; nieliczne: • rdzawe. | • plony zróżnicowane i w dużym stopniu zależące od warunków pogody; • intensywne zabiegi agrotechniczne na ogół zwiększają plony. | • rośliny pastewne, • żyto, • owies, • ziemniaki. |

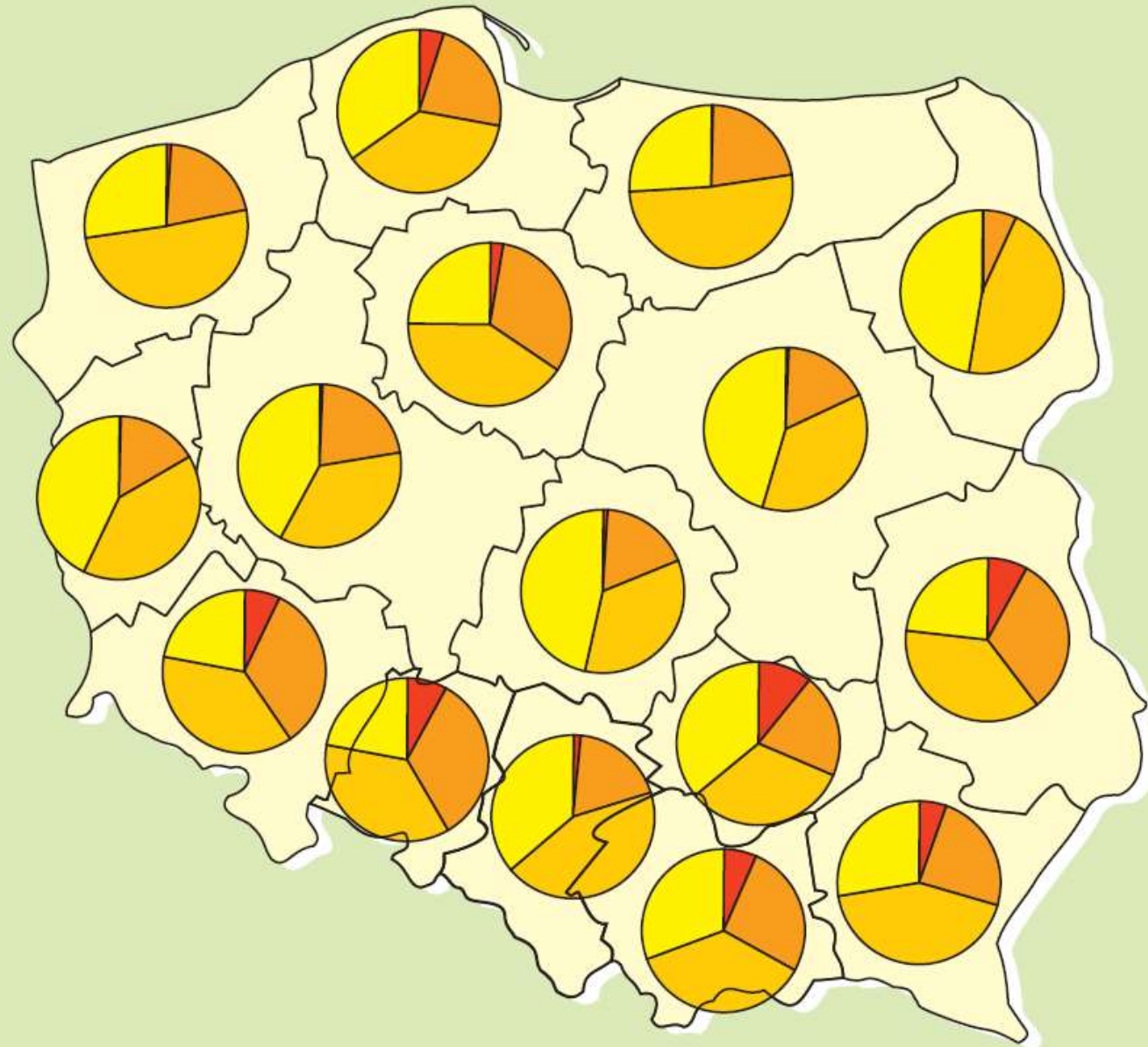
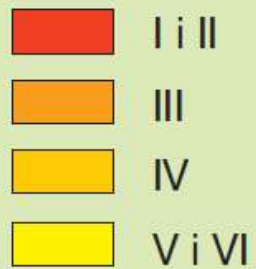
Podział gleb wg urodzajności (klasy bonitacyjne gleb ornych)

| Klasa | Określenie słowne gleby | Odsetek gruntów ornych | Cechy charakterystyczne gleby | Przykłady gleb | Żyzność | Uprawy |
|-------|-------------------------|------------------------|--|---|---|---|
| V | słabe | 22,6% gleb w Polsce | gorsze od klasy IVb: <ul style="list-style-type: none">• mocno uwilgocone lub przesuszone;• ubogie w składniki mineralne i próchnicę; trudne w uprawie: <ul style="list-style-type: none">• często mają większe okruchy skalne. | gleby położone na słabym podłożu, np. na piaskach, w górach: <ul style="list-style-type: none">• brunatne dystroficzne,• rdzawe,• bielcowe,• płowe,• rędziny. | <ul style="list-style-type: none">• bardzo zmienne w latach plony;• plony uzależnione od warunków pogodowych;• wymagają bardzo intensywnych zabiegów agrotechnicznych nie gwarantujących osiągnięcia sukcesu. | <ul style="list-style-type: none">• ziemniaki,• owies,• żyto,• rośliny pastewne (łubin, koniczyna, lucerna). |
| VI | najśłabsze | 10,7% gleb w Polsce | gorsze od klasy V, o bardzo trudnych warunkach uprawy: <ul style="list-style-type: none">• mocno uwilgocone lub przesuszone;• bardzo płytkie;• ubogie w składniki mineralne;• liczne okruchy skalne. | gleby położone w najgorszych miejscach: <ul style="list-style-type: none">• rdzawe,• bielcowe,• górskie,• rędziny,• mady (podmokłe). | <ul style="list-style-type: none">• bardzo niskie plony najmniej;• wymagających zbóż, często zawodne w uprawie. | <ul style="list-style-type: none">• zazwyczaj pastwiska (rośliny pastewne),• sporadycznie owies. |
| VI RZ | bardzo złe | 0,8% gleb w Polsce | <ul style="list-style-type: none">• cienki poziom próchniczy;• silnie zdegradowane lub w początkowym stadium rozwoju. | <ul style="list-style-type: none">• bielcowe,• górskie gleby inicjalne,• rędziny (bardzo płytkie). | <ul style="list-style-type: none">• nie nadają się pod uprawę roślin;• przeznaczane tylko pod zalesienia. | <ul style="list-style-type: none">• lasy. |

Podział gleb wg urodzajności (klasy bonitacyjne gleb ornych)



Klasy bonitacyjne
Soil valuation classes



Podział wg przydatności rolniczej (kompleksy rolniczej przydatności gleb)

● Podział wg przydatności rolniczej gleb:

- jest zależny od danych rodzajów upraw i nawiązuje do wymagań glebowych roślin.
 - Zgodnie z tym kryterium opracowano tzw. **kompleksy rolniczej przydatności gleb**, w ramach których wyróżniono:
 - **14 kompleksów rolniczej przydatności gruntów ornych**,
 - **3 kompleksy rolniczej przydatności użytków zielonych**.
 - Mają one na celu zoptymalizować wykorzystanie rolne poszczególnych gleb.
 - Nazwy poszczególnych kompleksów rolniczej przydatności gruntów ornych pochodzą od dominujących w nich gatunków roślin wskaźnikowych, które najlepiej jest na tych obszarach uprawiać:
1. **kompleks pszenney bardzo dobry** – gleby najlepsze, zasobne w składniki pokarmowe,
 2. **kompleks pszenney dobry** – o nieco gorszych właściwościach niż w kompleksie 1.,
 3. **kompleks pszenney wadliwy** – zawodne w plonowaniu (występują niedobory wilgoci),
 4. **kompleks żytni bardzo dobry** – gleby klasy IIIa i IIIb, przy odpowiednich zabiegach uprawa pszenicy,
 5. **kompleks żytni dobry** – gleby klasy IVa i IVb, wrażliwsze na susze, uboższe w składniki pokarmowe,
 6. **kompleks żytni słaby** – gleby klasy IVb i V, suche i ubogie w składniki pokarmowe,
 7. **kompleks żytni bardzo słaby** – gleby klasy V i VI, zbyt trwale suche, uprawa na granicy opłacalności,
 8. **kompleks zbożowo-pastewny mocny** – gleby mocno uwilgotnione, po melioracji stają się b. dobre (2-3),
 9. **kompleks zbożowo-pastewny słaby** – gleby mocno uwilgotnione, po melioracji stają się b. dobre (5-7),
 10. **kompleks pszenney górski** – występują powyżej 300 m n.p.m. (podobne do kompleksów 1-3),
 11. **kompleks zbożowy górski** – występują powyżej 300 m n.p.m. (podobne do kompleksów 4-7),
 12. **kompleks owsiano-ziemniaczany górski** – leżą ok. 500 m n.p.m., uprawa owsa, ziemniaków i traw,
 13. **kompleks owsiano-pastewny górski** – leżą ok. 750 m n.p.m., uprawa owsa i traw,
 14. **gleby orne przeznaczone pod użytki zielone** – użytkowane jako grunty orne (zbyt wilgotne; powinny być użytkami zielonymi).

KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -