



Systematyka gleb Polski



**KOMISJA GENEZY KLASYFIKACJI I KARTOGRAFII GLEB
POLSKIEGO TOWARZYSTWA GLEBOZNAWCZEGO
w kadencji 2015–2019**

Cezary Kabała – przewodniczący, Renata Bednarek, Stanisław Białousz, Anna Bielska, Przemysław Charzyński, Jacek Chodorowski, Józef Chojnicki, Danuta Czępińska-Kamińska, Marek Drewnik, Bartłomiej Glina, Andrzej Greinert, Piotr Hulisz, Michał Jankowski, Jerzy Jonczak, Beata Łabaz, Andrzej Łachacz, Marian Marzec, Ryszard Mazurek, Łukasz Mendyk, Andrzej Mocek, Przemysław Musiał, Łukasz Musielok, Piotr Skłodowski, Bożena Smreczak, Paweł Sowiński, Wojciech Szymański, Marcin Świtoniak, Łukasz Uzarewicz, Jarosław Waroszewski

Systematyka gleb Polski

Autorzy wydania VI:

Cezary Kabała, Przemysław Charzyński, Jacek Chodorowski, Marek Drewnik, Bartłomiej Głina, Andrzej Greinert, Piotr Hulisz, Michał Jankowski, Jerzy Jonczak, Beata Łabaz, Andrzej Łachacz, Marian Marzec, Ryszard Mazurek, Łukasz Mendyk, Przemysław Musiał, Łukasz Musielok, Bożena Smreczak, Paweł Sowiński, Marcin Świtoniak, Łukasz Uzarowicz, Jarosław Waroszewski

Recenzenci:

Danuta Czępińska-Kamińska
Zbigniew Zagórski

Opracowanie redakcyjne i korekta

Magdalena Kozińska

Łamanie i projekt okładki

Paweł Wójcik

© Copyright by Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 2019

Zalecany sposób cytowania:

Systematyka gleb Polski. 2019. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Komisja Genezy Klasyfikacji i Kartografii Gleb. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Wrocław–Warszawa, xx ss.

ISBN 978-83-7717-321-3

ISBN 978-83-7717-322-0 (oprawa wzmocniona)

Wydawcy:

Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Redaktor Naczelny – prof. dr hab. inż. Andrzej Kotecki

ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław, tel. 71 328 12 77, e-mail: wydawnictwo@upwr.edu.pl

Polskie Towarzystwo Gleboznawcze. Komisja Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb
ul. Nowoursynowska 159, bud. 37, pok. 1/125, 02-776 Warszawa

Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław

Nakład 400 + 17 egz. Ark. wyd. 20,7 Ark. druk. 18,25

Druk i oprawa: KURSOR Spółka z o.o., ul. Jana Długosza 2–6, 51-162 Wrocław

Spis treści

1. Przedmowa.	7
2. Wprowadzenie	9
2.1. Definicja gleby – przedmiotu klasyfikacji.	9
2.2. Struktura systematyki i jednostki klasyfikacyjne.	10
9 rzędów gleb Polski	14
2.3. Zasady klasyfikowania (nazywania) gleb	15
2.4. Zasady klasyfikacji gleb pogrzebanych	16
2.5. Zastosowane skróty	17
3. Poziomy, materiały i właściwości diagnostyczne.	19
3.1. Definicje oraz symbole poziomów i warstw glebowych	19
3.2. Poziomy diagnostyczne	22
3.2.1. Powierzchniowe organiczne poziomy diagnostyczne	22
3.2.2. Powierzchniowe mineralne poziomy diagnostyczne	24
3.2.3. Podpowierzchniowe poziomy diagnostyczne	27
3.3. Diagnostyczne materiały glebowe	34
3.3.1. Pojęcia ogólne	34
3.3.2. Torfy	34
3.3.3. Materiały limniczne.	35
3.3.4. Mineralne materiały diagnostyczne	39
3.3.5. Antropogeniczne materiały diagnostyczne	42
3.4. Diagnostyczne właściwości gleb.	43
4. Klucz do rzędów, typów i podtypów.	55
5. Odmiany gleb	73
6. Charakterystyka rzędów, typów i podtypów	79
Rząd 1. Gleby słabo ukształtowane (S).	79
Typ 1.1. Gleby inicjalne (SI).	80
Typ 1.2. Rankery (SQ)	84
Typ 1.3. Rzędziny właściwe (SR)	88
Typ 1.4. Mady właściwe (SF)	92
Typ 1.5. Gleby deluwialne właściwe (SL)	95
Typ 1.6. Arenosole (SN)	98
Typ 1.7. Regosole (SY)	101

Rząd 2. Gleby brunatnoziemne (B)	104
Typ 2.1. Gleby brunatne (BB)	105
Typ 2.2. Rędziny brunatne (BR)	110
Typ 2.3. Mady brunatne (BF)	113
Typ 2.4. Gleby ochrowe (BH)	116
Typ 2.5. Gleby rdzawe (BV)	118
Rząd 3. Gleby bielicoziemne (L)	123
Typ 3.1. Gleby bielicowe (LA)	124
Rząd 4. Gleby płowoziemne (P)	131
Typ 4.1. Gleby płowe (PP)	132
Rząd 5. Gleby czarnoziemne (C)	139
Typ 5.1. Czarnoziemy (CC)	140
Typ 5.2. Czarne ziemie (CD)	142
Typ 5.3. Rędziny czarnoziemne (CR)	147
Typ 5.4. Mady czarnoziemne (CF)	149
Typ 5.5. Gleby deluwialne czarnoziemne (CL)	152
Typ 5.6. Gleby murszowate (CU)	155
Typ 5.7. Gleby szare (CS)	159
Rząd 6. Gleby pęczniejące (W)	163
Typ 6.1. Wertisole (WW)	164
Rząd 7. Gleby glejoziemne (G)	165
Typ 7.1. Gleby gruntowo-glejowe (GG)	166
Typ 7.1. Gleby opadowo-glejowe (GO)	172
Rząd 8. Gleby organiczne (O)	176
Typ 8.1. Gleby torfowe (OT)	177
Typ 8.2. Gleby limnowe (OJ)	181
Typ 8.3. Gleby murszowe (OM)	184
Typ 8.4. Gleby ściółkowe (OE)	187
Rząd 9. Gleby antropogeniczne (A)	189
Typ 9.1. Gleby kulturoziemne (AK)	190
Typ 9.2. Gleby technogeniczne (AX)	192
7. Metody analiz laboratoryjnych	201
8. Literatura	207
9. English summary	215
10. Fotografie typów gleb	217
11. Aneks. Przewodnik terenowy do opisu gleb	237

1. Przedmowa

Gleba powstaje i funkcjonuje na styku sfer ziemskich: litosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery, oraz – coraz bardziej – antroposfery, z których każda cechuje się swoistą dynamiką. Gleba, w której spotykają się wpływy wszystkich sfer, również ulega dynamicznym przekształceniom w czasie i przestrzeni.

Zmienia się także postrzeganie gleby. Dzieje się tak przede wszystkim w efekcie postępu nauki, rozszerzania wiedzy o glebie i całym środowisku oraz większej mobilności badaczy, dzięki czemu lepiej rozumiemy współzależności między glebą a pozostałymi komponentami środowiska, ale zmieniają się też nasze poglądy na istotę procesów glebotwórczych, genezę gleb oraz ich przestrzenne występowanie i zróżnicowanie. Ponadto, zachodzące procesy gospodarcze i społeczne zasadniczo zmieniają styl i miejsce życia ludzi oraz wpływają na oczekiwania ludzi wobec środowiska i traktowanie środowiska, w tym gleb.

Przeobrażenia gleb, postęp nauki o glebach i zmieniające się uwarunkowania społeczno-gospodarcze w sposób nieunikniony wymuszają również ewolucję klasyfikacji gleb, jeśli klasyfikacja rozumiana ma być jako nowoczesne odzwierciedlenie aktualnej wiedzy o glebach i ich funkcjach w środowisku naturalnym i środowisku życia człowieka. Dlatego każda klasyfikacja gleb, w tym także Systematyka Gleb Polski, musi być regularnie weryfikowana i unowocześniana. Jednocześnie nie należy zapominać, że system klasyfikacyjny, a w szczególności terminologia w nim stosowana, odzwierciedlają lokalne tradycje naukowe, z których nie należy zbyt pochopnie rezygnować wyłącznie w imię zgodności z klasyfikacjami międzynarodowymi. Systemy międzynarodowe czerpią pomysły z klasyfikacji krajowych, dlatego dobre koncepcje polskiego gleboznawstwa również powinny być uwypuklone w Systematyce, przez co mogą stać się inspiracją dla klasyfikacji międzynarodowych, czego przykładami są choćby polskie koncepcje rędzin oraz gleb murszowych.

Szóste wydanie Systematyki Gleb Polski (SGP6), przygotowane przez Komisję Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego stara się wypełnić powyższą misję i oczekiwania różnych środowisk użytkowników profesjonalnej klasyfikacji gleb. SGP6 kontynuuje tradycję poprzednich edycji Systematyki Gleb Polski, w szczególności jej piątego wydania, w aspekcie konsekwentnego stosowania precyzyjnie i ilościowo scharakteryzowanych poziomów, właściwości i materiałów diagnostycznych. Obiektywizacja, a w pewnym sensie „cyfryzacja” kryteriów Systematyki nie oznacza zerwania z tradycjami gleboznawstwa genetycznego. Wszystkie jednostki systematyczne w SGP6 zostały wyznaczone w ścisłym nawiązaniu do ich genezy, niektóre wręcz celowo wyodrębniono dla uwypuklenia wpływu różnych ścieżek rozwoju gleb na ich współczesną morfologię, właściwości i funkcje, nawet jeśli nie zostało to wprost napisane w kryteriach klasyfikacyjnych. Istotą zasadniczych zmian w kolejnych wydaniach Systematyki jest dążenie do opracowania jak najtrafniejszych ilościowych i morfologicznych wskaźników charakteryzujących efekty procesów glebotwórczych (a także procesów geomorfologicznych i wpływu człowieka) w miejsce samych procesów, których traktowanie jako kryteriów klasyfikacyjnych skutkuje subiektywnym nazywaniem gleb, w zależności od wiedzy, doświadczenia oraz zapatrywań badacza. Podsumowując, SGP6 jest w pełni przyrodniczo-genetyczną klasyfikacją gleb, wyraźnie nawiązującą do różnorodnych tradycji gleboznawstwa polskiego, a jednocześnie podążającą za potrzebami i oczekiwaniami współczesnych odbior-

ców, zarówno w zakresie nowych jednostek klasyfikacyjnych, jak i rozwiązań o charakterze technicznym.

Wśród najważniejszych cech SGP6 wymienić należy m.in.: (a) zachowanie zasadniczych koncepcji teoretycznych piątego wydania systematyki, (b) utrzymanie trójstopniowej hierarchicznej struktury systematyki na wyższym poziomie (rząd-typ-podtyp) z rozbudowaniem kategorii niehierarchicznych na niższym poziomie (wprowadzenie odmian gleb), (c) zmniejszenie liczby rzędów do 9 i liczby typów do 30, (d) wprowadzenie nowej koncepcji podtypu i elastycznych zasad łączenia podtypów, (e) rozszerzenie zakresu klasyfikacji gleb technogenicznych, idące w ślad za poszerzeniem definicji gleby, (f) zaliczenie gleb wytworzonych z silnie węglanowych utworów limnicznych do rędzin, (g) wyodrębnienie podtypu dla „ogłowionych” erozyjnie gleb płowych o morfologii zbliżonej do gleb brunatnych, (h) kompleksowe ujęcie problemu zasolenia, sodyfikacji i alkalizacji gleb, (i) wprowadzenie eliminacyjnego klucza do rzędów i typów oraz hierarchicznej listy podtypów.

Żywimy nadzieję, że szóste wydanie Systematyki Gleb Polski zmodernizowane i uelastycznione w efekcie rozległej analizy dostępnych materiałów źródłowych, analizy problemów współczesnej kartografii gleb i scalania informacji gleboznawczej z różnych źródeł, w tym historycznych, a przede wszystkim – kilkuletnich dyskusji kameralnych i terenowych w gronie Komisji Genezy Klasyfikacji i Kartografii Gleb PTG oraz całego Towarzystwa, pozwoli na jeszcze bardziej precyzyjną i wszechstronną charakterystykę zasobów glebowych Polski, ich różnorodności oraz funkcji środowiskowych i użytkowych, oraz stanie się impulsem i platformą dla nowych opracowań kartograficznych, nowej generacji baz danych o środowisku glebowym oraz nowych interdyscyplinarnych opracowań naukowych na najwyższym światowym poziomie.

Przewodniczący Komisji
Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb PTG
prof. dr hab. Cezary Kabała

Prezes Zarządu Głównego
Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego
prof. dr hab. Zbigniew Zagórski

2. Wprowadzenie

2.1. Definicja gleby – przedmiotu klasyfikacji

Wbrew obiegowym opiniom nie ma jednej, niezmiennej i powszechnie akceptowanej definicji gleby. W okresie narodzin nauk o glebie, od F. A. Fallou do W. W. Dokuczajewa, glebami najczęściej nazywano łądowe, mineralne wytwory natury. Jednak jeszcze w XIX wieku, gleboznawcy niemieccy i skandynawscy zaczęli poszerzać definicję gleby o utwory organiczne i podwodne (stref przybrzeżnych płytkich akwenów i stref pływów morskich). W latach 50. XX wieku zaczęto też kwestionować paradygmat o wyłącznie naturalnym pochodzeniu gleb. Najpierw w odniesieniu do terenów intensywnie użytkowanych oraz zmienionych przez rolnictwo i ogrodnictwo (hortisole, rigosole itd.), a potem również do gleb wyrobisk i hałd górniczych, zwałowisk odpadów przemysłowych, zieleńców wielkowiejskich itd. Obecnie często dyskutowany jest paradygmat o spójności gleby z litosferą.

Sposób definiowania gleby często zależy od potrzeb, dla których tworzona jest klasyfikacja. Przez wielu gleboznawców pojęcie gleby określano przez pryzmat „warsztatu pracy rolnika”, a więc przydatności do uprawy roślin konsumpcyjnych, pastewnych i przemysłowych, albo – przez pryzmat możliwości wzrostu drzew (leśnictwo). Takie postrzeganie gleby w sposób nieunikniony prowadzi do pytań o najmniejszą objętość lub powierzchnię konturu gleby, przy jakiej sens mają nazywanie, badanie i kartowanie gleb. Inna perspektywa definicji gleby wynika z podejścia ekologicznego, gdzie gleba może być kluczowym elementem każdego ekosystemu, zarówno użytkowanego przez człowieka, jak i naturalnego, w tym nieproduktywnego (z punktu widzenia rolnictwa lub leśnictwa) lub zdegradowanego (geotechnicznie lub chemicznie). Przy podejściu ekologicznym bardzo trudne, jeśli w ogóle możliwe, jest określenie minimalnej powierzchni konturu glebowego (bądź objętości gleby), gdyż zaledwie centymetry sześcienne zwietrzliny zakumulowanej w szczelinie skalnej mogą być matecznikiem, czyli glebą dla specyficznego ekosystemu.

W tym kontekście coraz częściej zadawane są pytania o gleby ekosystemów sztucznie stworzonych przez człowieka lub tworzących się siłami natury, ale w środowisku zasadniczo zmienionym albo celowo stworzonym przez człowieka. Takimi wybitnie specyficznymi, ale w sensie ekologicznym z całą pewnością – ekosystemami, są na przykład nasypy drogowe lub kolejowe, w tym nad tunelami, nasypy na bunkrach i innych budowlach, w całości bądź częściowo znajdujących się pod powierzchnią terenu, w tym nad podziemnymi parkingami w nowoczesnych osiedlach mieszkaniowych czy kompleksach biurowych, „zielone dachy”, ale też ruiny budynków z „antropogeniczną zwietrzeliną”, czyli nagromadzeniami skruszałych cegieł, zaprawy wapiennej, polepy, a nawet nisze na budynkach (w tym rynny dachowe, załomy murów) wypełnione materiałem mineralnym lub organicznym. We wszystkich tych ekosystemach występują te same materiały, które budują inne gleby, znajdują się w nich mikroorganizmy umożliwiające typowy dla gleb obieg materii i przepływ energii, rosną rośliny (rozmaitych grup systematycznych), niekiedy również występuje fauna glebowa. Zatem są to gleby, które budują samodzielnie funkcjonujące ekosystemy, względnie trwałe oraz ustabilizowane w sensie przestrzennym. Jednak nie każde nagromadzenie materiału glebowego trwa i funkcjonuje jak opisano wyżej, na przykład podłoża ogrodnicze składowane w workach w hali magazynowej albo materiał ziemisty przypadkowo nagromadzony na

ciągłach i maszynach rolniczych. Wydaje się zatem, że w świadczeniu funkcji ekosystemowych przez glebę istotny jest element stabilności ekosystemu, umożliwiający zaistnienie trwałej sieci powiązań i obiegu materii, a także rozwój różnych grup organizmów żywych.

Dlatego na potrzeby Systematyki Gleb Polski **gleba jest definiowana jako powierzchniowa część litosfery lub trwale powiązane z litosferą (za pośrednictwem budynków lub budowli) nagromadzenie części mineralnych i organicznych, pochodzących z wietrzenia lub akumulacji, naturalnej lub antropogenicznej, ulegające przeobrażeniu przy udziale czynników glebotwórczych oraz mające zdolność zaopatrywania organizmów żywych w wodę i składniki pokarmowe.**

W tym ujęciu Systematyka Gleb Polski może być stosowana do klasyfikowania i nazywania na przykład gleb wytworzonych z osadów jaskiń oraz gleb podwodnych (będących podłożem dla roślinności szuwarowej zanurzonej do umownej maksymalnej głębokości wody 150 cm), natomiast nie może być stosowana do materiałów mineralnych i organicznych zakumulowanych na lub w ruchomych przedmiotach użytkowych bądź ozdobnych, na przykład w doniczkach ustawionych wewnątrz albo na zewnątrz budynków.

2.2. Struktura systematyki i jednostki klasyfikacyjne

Systematyka Gleb Polski jest naukowym systemem porządkowania jednostek glebowych o charakterze klasyfikacji hierarchicznej na podstawowym (wyższym) poziomie podziału, uzupełnionym o elementy fakultatywne (dodawane według potrzeby) na niższym poziomie podziału. Taka architektura umożliwia elastyczne odzwierciedlenie różnorodności gleb w Polsce, dopasowując jednocześnie precyzję klasyfikacji i nazwy gleby do technicznych możliwości jej rejestracji, przetwarzania i praktycznego wykorzystania, np. w bazach danych i w pracach kartograficznych.

W szóstym wydaniu Systematyki gleb Polski wyróżnia się trzy kategorie hierarchiczne: **rzędy, typy i podtypy** oraz trzy kategorie niehierarchiczne: **odmiany, rodzaje i gatunki gleb**. Jednostki hierarchiczne mają ściśle określoną przynależność do jednostek wyższego rzędu i bardzo często indywidualne (niepowtarzalne) definicje (czyli zespoły wymagań/kryteriów). Z kolei jednostki niehierarchiczne nie są ściśle przyporządkowane do jednostek wyższego rzędu, lecz mając uniwersalne definicje, mogą być wyróżnione w ramach dowolnego rzędu, typu i podtypu, jeśli spełnione są kryteria ustalone w ich definicjach. Podtypy zajmują pozycję pośrednią, gdyż z jednej strony wymienione są w ustalonej (hierarchicznej) kolejności, osobno w zakresie każdego typu, lecz jednocześnie wiele podtypów ma uniwersalne definicje, identyczne we wszystkich rzędach i typach (np. podtypy gruntowo- i opadowo-glejowe).

Podstawową jednostką klasyfikacyjną jest **typ gleby**. Wyróżniany jest na podstawie **specyficznej sekwencji poziomów genetycznych, wytworzonej z określonego materiału macierzystego i w określonych warunkach środowiskowych**. Zatem identyfikatorem typu gleby jest nie tylko obecność określonych poziomów genetycznych lub poziomu diagnostycznego, ale też występowanie towarzyszących właściwości lub materiałów o pierwszoplanowym znaczeniu dla genezy gleby oraz wyjątkowości jej cech fizykochemicznych i biologicznych. Przy wyodrębnianiu typów gleb istotne do pewnego stopnia są również tradycje gleboznawstwa polskiego. Na przykład, podobnie głęboki, strukturalny, niemal czarny i zasobny w próchnicę powierzchniowy poziom próchniczny (diagnostyczny poziom mollik), który mógłby być jedynym wyróżnikiem klasyfikacyjnym, występuje w glebach ukształtowanych z zasadniczo odmiennych materiałów i w odmiennych warunkach, na przykład w czarnoziemach, czarnych ziemiach, rędzinach i madach. Dzięki oparciu wyróżniania typów gleby nie tylko na wystąpieniu lub braku poziomu diagnostycznego, lecz także na kombinacji materiałów macierzystych (krzemianowych *versus* węglanowych) i właściwości diagnostycznych (np. oglejenia) o wybitnym

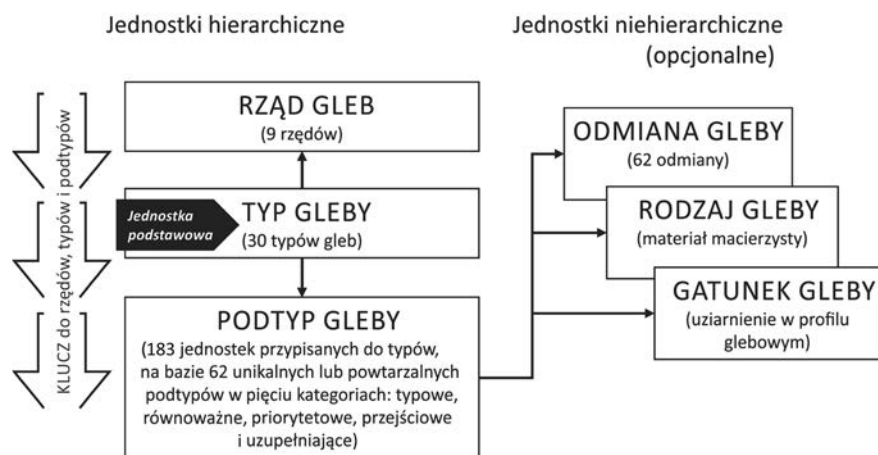
wpływie na morfologię i funkcje gleby, zbiór gleb zaliczanych do typu odznacza się względnie zbliżonymi właściwościami fizykochemicznymi i biologicznymi, podobnym typem próchnicy i poziomem troficzności.

Nadrzędną kategorią klasyfikacyjną jest **rząd**. Wyróżnia się go **na podstawie obecności lub braku poziomów diagnostycznych** będących odzwierciedleniem działania określonych procesów glebotwórczych, przeobrażających pierwotny materiał macierzysty w określonych warunkach środowiskowych, przy mniejszym lub większym udziale człowieka, i z uwzględnieniem perspektywy czasowej, to jest czasu trwania procesów pedogenicznych od odsłonięcia, depozycji lub redepozycji materiału macierzystego. Rzędy są zbiorami podstawowych jednostek klasyfikacyjnych – typów gleb, a wyróżniane są głównie w celu systematycznego uporządkowania i przejrzystości klasyfikacji, ułatwienia przyporządkowania gleb do właściwych jednostek klasyfikacyjnych oraz przeglądowego ukazania wpływu głównych czynników i procesów glebotwórczych na strukturę pokrywy glebowej w Polsce. Dzięki niewielkiej liczbie rzędów (9) możliwe jest łatwe zapamiętanie struktury systematyki, zrozumienie zasadniczych różnic między głównymi jednostkami systematyki oraz przeglądowe ukazanie całego spektrum różnorodności gleb Polski. Wyróżnienie rzędów jako zbiorczej (nadrzędnej) kategorii klasyfikacyjnej ułatwia przede wszystkim wskazanie priorytetów klasyfikacji w sytuacji, gdy w profilu glebowym występuje więcej niż jeden kluczowy poziom diagnostyczny albo jednocześnie występują jednakowo istotne materiały i poziomy diagnostyczne. Podział na rzędy w Systematyce gleb Polski wskazuje na przykład (co jednoznacznie wynika z klucza do rzędów) bezwzględny priorytet powierzchniowych poziomów *mollik/umbrik/arenimurszik* wobec podpowierzchniowych poziomów *argik*, *spodik*, *kambik* i *siderik*, a także wobec właściwości *gruntowo- i opadowo-glejowych*, priorytet poziomu *argik* wobec poziomów *spodik*, *kambik* i *siderik*, a także równorzędną pozycję klasyfikacyjną poziomów *kambik* i *siderik*.

Podtyp jest wyróżniany do uwypuklenia różnorodności cech morfologicznych lub fizykochemicznych w obrębie typu gleby, mających istotne znaczenie dla interpretacji dotychczasowej genezy gleby i jej domniemanej przyszłej ewolucji, ustalenia funkcji środowiskowych gleby oraz jej wartości użytkowej. Wśród podtypów wyróżnia się następujące kategorie:

1. typowe – reprezentują najbardziej charakterystyczną dla typu ekspresję cech, w tym w szczególności sekwencję poziomów genetycznych oraz poziomów i właściwości diagnostycznych;
2. równoważne – zastępują podtyp „typowy” w glebach, w których wyróżniono więcej niż jeden podtyp o ekspresji cech równorzędnie charakterystycznych dla typu (np. podtypy fibrowe, hemowe i saporowe w glebach torfowych lub podtypy właściwe, wylugowane i kwaśne w glebach brunatnych); wymieniane są na początku listy podtypów;
3. priorytetowe – podtypy z cechami o pierwszoplanowym znaczeniu dla interpretacji genezy, wartości użytkowej lub środowiskowej gleby; ich nazwy stosowane są samodzielnie, to jest zastępują nazwę typu, również w złożeniach z innymi podtypami (ale nie łączą się ze sobą, z wyjątkiem gleb torfowych); niekiedy są to jednocześnie podtypy „równoważne” (np. hortisole, antrossole i rigosole w glebach kulturoziemnych); wyodrębnienie podtypów priorytetowych ma na celu: (1) wykluczenie łączenia ze sobą podtypów, które są analogami o wykluczających się cechach (np. gleba bielkowa – bielica), także (2) zachowanie tradycyjnej nomenklatury gleb, to jest nazw, które utrwaliły się w gleboznawstwie polskim, oraz (3) uproszczenie (skrócenie) nazw gleb; w kluczu i opisach wyróżnione są symbolem * (gwiazdka);
4. przejściowe – odnoszą się do obecności poziomów i właściwości charakterystycznych dla innego typu gleb, które w danym typie uważane są za mniej istotne albo są słabiej (bądź zbyt głęboko) ukształtowane (np. podtypy gruntowo-glejowe lub podtypy próchniczne)
5. uzupełniające – wskazują na szczególną ekspresję cech pedogenicznych bądź obecność specyficznych właściwości albo materiałów glebowych (np. orsztynowe lub rudawcowe).

Nową, niehierarchiczną kategorią klasyfikacyjną jest **odmiana gleby**. Jej koncepcja jest wzorowana na odmianach podtypów występujących w Klasyfikacji gleb leśnych Polski (2000) oraz na kwalifikatorach (zwłaszcza tzw. supplementary qualifiers) wyróżnianych w klasyfikacji World Reference Base for Soil Resources (IUSS Working Group WRB, 2015; dalej cytowana jako WRB2015). Odmiana gleby ustalana jest fakultatywnie (tzn. nieobowiązkowo) do zaznaczenia (a) drugoplanowych litogenicznych lub pedogenicznych cech towarzyszących głównemu procesowi glebotwórczemu, (b) szczególnie silnej albo, odwrotnie, słabej ekspresji cech o dużym znaczeniu klasyfikacyjnym, (c) występowania ograniczeń dla użytkowania gleb, w tym ich przekształcenia antropogenicznego, zasolenia i zanieczyszczenia, (d) syntetycznego ukazania potencjalnej wartości siedliskowej gleb itd. Odmiany gleb mają stałe definicje na potrzeby całej Systematyki (rozdział 5), co umożliwi identyfikację danej cechy/właściwości gleby niezależnie od innych cech diagnostycznych przypisywanych poszczególnym rzędom i typom. Dodatkowo, w randze odmiany przewidziano możliwość uwzględnienia (e) trzeciego i kolejnych podtypów gleby, jeśli zidentyfikowano ich cechy diagnostyczne w profilu (w randze podtypu możliwe jest wykazanie maksymalnie dwóch podtypów), a także (f) wykazanie podtypu, który w obecnej wersji Systematyki nie został uwzględniony na liście podtypów przypisanych do danego typu, a jego cechy diagnostyczne zostały stwierdzone w klasyfikowanej glebie należącej do tego typu. Odmiany gleb mogą mieć istotne znaczenie dla syntetycznego przedstawienia istotnych cech genetycznych, środowiskowych i użytkowych gleb w szczegółowych opracowaniach kartograficznych oraz w cyfrowych bazach danych, umożliwiając łatwą identyfikację profili lub konturów gleb o poszukiwanych, specyficznych właściwościach.



Tradycyjnie wyróżnianymi niehierarchicznymi kategoriami klasyfikacyjnymi niższego rzędu są rodzaj i gatunek gleby. **Rodzaj gleby** określa materiał macierzysty, z którego została wytworzona gleba, z uwzględnieniem ewentualnego zróżnicowania w profilu. Listę rodzajów gleb, czyli materiałów macierzystych gleb Polski, wraz ze standardami i symboliką ich zapisu podaje Przewodnik do terenowego opisu gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego (Aneks do SGP6). Rodzaj gleby, jako jednostka niehierarchiczna, jest określany fakultatywnie, a obowiązek i szczegółowe standardy jego zapisywania mogą być ustalone w odrębnych instrukcjach kartograficznych lub klasyfikacyjnych. **Gatunek gleby** określa uziarnienie (skład granulometryczny) gleby, z uwzględnieniem ewentualnego zróżnicowania w profilu glebowym. Na potrzeby Systematyki gleb Polski stosowana jest Klasyfikacja uziarnienia gleb Polski (2009), również zawarta w Przewodniku do terenowego opisu gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego (Aneks do SGP6). Uziarnienie gleby jest jedną z kluczowych jej właściwości, niezbędną przy klasyfikacji,

jednak odrębne wykazywanie gatunku gleby, jako jednostki niehierarchicznej jest fakultatywne. Obowiązek i szczegółowe standardy zapisu gatunku gleby mogą być ustalone w odrębnych instrukcjach kartograficznych lub klasyfikacyjnych.

Systematyka Gleb Polski (SGP6) wyróżnia 30 typów gleb pogrupowanych w 9 rzędach¹:

Rząd 1. Gleby słabo ukształtowane (S)

- 1.1. Gleby inicjalne (SI)
- 1.2. Rankery (SQ)
- 1.3. Rędziny właściwe (SR)
- 1.4. Mady właściwe (SF)
- 1.5. Gleby deluwialne właściwe (SL)
- 1.6. Arenosole (SN)
- 1.7. Regosole (SY)

Rząd 2. Gleby brunatnoziemne (B)

- 2.1. Gleby brunatne (BB)
- 2.2. Rędziny brunatne (BR)
- 2.3. Mady brunatne (BF)
- 2.4. Gleby ochrowe (BH)
- 2.5. Gleby rdzawe (BV)

Rząd 3. Gleby bielicoziemne (L)

- 3.1. Gleby bielicowe (LA)

Rząd 4. Gleby płwoziemne (P)

- 4.1. Gleby płowe (PP)

Rząd 5. Gleby czarnoziemne (C)

- 5.1. Czarnoziemy (CC)
- 5.2. Czarne ziemie (CD)
- 5.3. Rędziny czarnoziemne (CR)
- 5.4. Mady czarnoziemne (CF)
- 5.5. Gleby deluwialne czarnoziemne (CL)
- 5.6. Gleby murszowate (CU)
- 5.7. Gleby szare (CS)

Rząd 6. Gleby pęczniejące (W)

- 6.1. Wertisole (WW)

Rząd 7. Gleby glejoziemne (G)

- 7.1. Gleby gruntowo-glejowe (GG)
- 7.2. Gleby opadowo-glejowe (GO)

Rząd 8. Gleby organiczne (O)

- 8.1. Gleby torfowe (OT)
- 8.2. Gleby limnowe (OJ)
- 8.3. Gleby murszowe (OM)
- 8.4. Gleby ściółkowe (OE)

Rząd 9. Gleby antropogeniczne (A)

- 9.1. Gleby kulturoziemne (AK)
- 9.2. Gleby technogeniczne (AX)

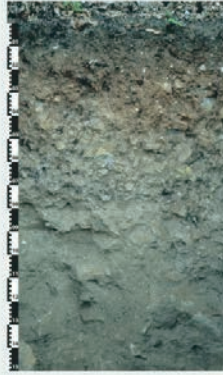
¹ Rzędy gleb w poniższym oficjalnym zestawieniu wymienione są w tradycyjnym układzie stosowanym we wcześniejszych wydaniach SGP. Kolejność rzędów i typów w kluczu jest inna, co wynika z racjonalnych reguł klucza eliminacyjnego.

9 RZĘDÓW GLEB POLSKI

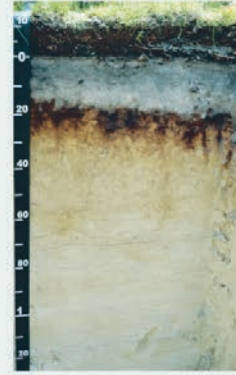
Gleby słabo ukształtowane



Gleby brunatnoziemne



Gleby bielicoziemne



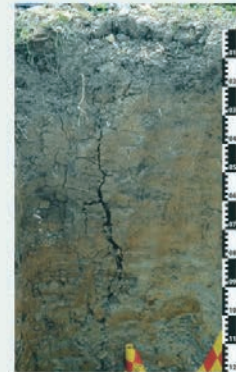
Gleby płowoziemne



Gleby czarnoziemne



Gleby pęczniejące



Gleby glejoziemne



Gleby organiczne



Gleby antropogeniczne



2.3. Zasady klasyfikowania (nazywania) gleb

Klasyfikowanie (nazywanie) gleb odbywa się wyłącznie na podstawie Klucza do rzędów, typów i podtypów (rozdział 4). Opisy rzędów, typów i podtypów gleb podane w rozdziale 6 mają jedynie ilustracyjny charakter i są interpretacją najważniejszych i najczęściej występujących w Polsce cech gleb, lecz niekoniecznie wszystkich, których występowanie w danej jednostce zostało przewidziane w kluczu. Istotną rolą klucza jest również jednoznaczne wskazanie priorytetów Systematyki gleb Polski w sytuacji, gdy w profilu glebowym występują jednocześnie różne poziomy lub właściwości diagnostyczne.

Podczas klasyfikowania gleb należy przestrzegać następujące zasady:

1. Klucz do rzędów i typów ma charakter eliminacyjny, co oznacza domniemanie, że kolejne jednostki już nie spełniają wszystkich kryteriów wymaganych w jednostkach ustawionych w kluczu wcześniej. A zatem:
 - a) analizę pozycji klasyfikacyjnej gleby **zawsze należy rozpoczynać od początku klucza**, i
 - b) **nie wolno przechodzić do następnej jednostki** tej samej kategorii (odpowiednio rzędu lub typu w obrębie rzędu), jeśli klasyfikowana gleba **spełnia wszystkie kryteria diagnostyczne wymagane w poprzedniej jednostce**.
2. Zapisy klucza zostały maksymalnie uproszczone do uzyskania ich przejrzystości, przede wszystkim dzięki przeniesieniu większości wymagań szczegółowych do definicji poziomów, właściwości i materiałów diagnostycznych. Zatem uznanie, że gleba ma określony poziom, właściwość lub materiał diagnostyczny **musi być poprzedzone sprawdzeniem, czy klasyfikowana gleba faktycznie spełnia wszystkie kryteria wymagane dla tego poziomu, właściwości bądź materiału diagnostycznego**.
3. Klasyfikację rozpoczyna się w kluczu na poziomie rzędu. Jeśli nie są spełnione kryteria dla pierwszego rzędu, należy przejść do sprawdzenia wymagań dla następnego rzędu itd. Do klucza do typów w danym rzędzie można przejść, gdy gleba z całą pewnością spełnia kryteria tego rzędu i nie spełnia wszystkich kryteriów poprzednich rzędów.
4. Analogicznie, ustalenie podtypów w ramach typu można rozpocząć, gdy gleba z całą pewnością spełnia kryteria tego typu i nie spełnia wszystkich kryteriów typów wymienionych w kluczu wcześniej.
5. Dla podtypów nie wprowadzono klucza eliminacyjnego (ze względu na możliwość łączenia niektórych podtypów, która zakłada, że ich cechy nie muszą się wykluczać, ale mogą uzupełniać), lecz **lista podtypów w obrębie typu jest hierarchiczna**. Oznacza to, że podtyp wymieniony wcześniej na liście ma wyższy priorytet niż podtypy wymienione dalej, a zatem analizę podtypów zawsze należy rozpoczynać od początku ich listy w ramach danego typu gleby.
6. Podtypy gleb mogą być łączone ze sobą („złożenie podtypów”), jeśli gleba posiada cechy diagnostyczne więcej niż jednego podtypu. Przy łączeniu podtypów obowiązują następujące reguły:
 - a) podtypu „typowego”, jeśli występuje, **nie łączy się** z innymi podtypami;
 - b) w randze podtypu można wykazać **maksymalnie dwa podtypy**; trzeci i kolejne podtypy, jeśli jest taka potrzeba, mogą być wykazane w randze odmiany;
 - c) **kryteria** (wymienione w kluczu) łączonych podtypów **nie wykluczają się nawzajem**; przy kolizji choć jednego z wymaganych kryteriów należy zrezygnować z łączenia podtypów, to jest z użycia w nazwie gleby podtypu wymienionego niżej (dalej) na liście podtypów;

- d) nie łączy się **ze sobą podtypów równoważnych/priorytetowych** (z wyjątkiem gleb torfowych); jeśli klasyfikowana gleba spełnia kryteria więcej niż jednego podtypu priorytetowego (w kluczu i w opisie oznaczonego gwiazdką), należy wykazać tylko jeden podtyp priorytetowy – wymieniony wcześniej na liście podtypów;
 - e) **kolejność podtypów** w złożeniu jest **taka, jak ich kolejność na liście podtypów**;
 - f) swoistym odstępstwem od reguł c–e są podtypy równoważne gleb torfowych, w których definicjach (w kluczu) określono odrębne zasady ich łączenia ze sobą i kolejności określeń w złożeniach podtypów;
 - g) **nazwa podtypu priorytetowego zawsze zastępuje nazwę typu**, również w złożeniach z innymi podtypami (np. urbisol gruntowo-glejowy, a nie gleba technogeniczna urbisol gruntowo-glejowy)
 - h) nazwy podtypów w złożeniu podawane są w ich oryginalnym brzmieniu (z zastrzeżeniem punktu f), w szczególności nie tworzy się tzw. zbitek nazw podtypów (np. gleba torfowa saprowa hemowa, a nie gleba torfowa saprowo-hemowa)
7. Odmiany gleb ustalane są fakultatywnie, lecz z różnych względów zaleca się ich ustalenie i odnotowanie we wszystkich pracach terenowych. Przy ustalaniu i zapisywaniu odmian obowiązują następujące reguły:
- a) nazwy odmian podawane są w nawiasie za nazwą typu i podtypu (podtypów);
 - b) nazwy odmian rozdziela się przecinkiem;
 - c) jako pierwsze wymienia się podtypy, które nie zostały uwzględnione w randze podtypu ze względu na ograniczenie liczby podtypów w złożeniu do dwóch;
 - d) następne odmiany wymienia się w takiej kolejności jak na liście odmian, chyba że odrębne instrukcje zalecają inną ich kolejność
8. Nazwy wszystkich jednostek klasyfikacyjnych, podobnie jak nazwy poziomów, właściwości i materiałów diagnostycznych zapisywane i odmieniane są zgodnie z regułami pisowni i gramatyki języka polskiego (w szczególności nie muszą być pisane wielką literą).

W efekcie klasyfikacji powstaje pełna „nazwa gleby”, która pomija rząd, a uwzględnia typ, podtyp (podtypy), odmiany, rodzaj i gatunek gleby, np. **gleba płowa zerodowana próchniczna (opadowo-glejowa, porolna, eutroficzna) wytworzona z lessu o uziarnieniu pyłu ilastego na pyłe gliniastym**.

Najważniejszymi odstępstwami od powyższych reguł, grożącymi błędami i różnicami w klasyfikacji tych samych gleb wykonywanymi przez różne osoby wydają się być w szczególności: (a) pomijanie dokładnego sprawdzenia wypełnienia kryteriów poziomów/właściwości diagnostycznych, oraz (b) praca z kluczem „na skrót” (rozpoczynanie nie od początku klucza, ale od spodziewanego rzędu).

2.4. Zasady klasyfikacji gleb pogrzebanych

Choć koncepcja Systematyki gleb Polski, podobnie jak innych współczesnych międzynarodowych i krajowych klasyfikacji odnosi się zasadniczo do gleb współcześnie kształtujących się i występujących na powierzchni terenu, to wobec braku alternatywy bywa też stosowana do nazywania gleb pogrzebanych (kopalnych). Nie jest to podejście co do zasady błędne, gdyż wiele gleb „powierzchniowych” ma w profilu elementy reliktowe (np. peryglacjalne) lub gleby w całości można określić mianem „poligenetycznych”. Ważne jest jednak, aby przy stosowaniu klasyfikacji, w których kryteria dla współczesnych poziomów diagnostycznych zostały celowo „wykalibrowane” tak, aby podkreślić szczególnie wysoki stopień ich rozwoju, pamiętać o trans-

formacji, której z czasem podlegają gleby pogrzebane, a wskutek której tracą niektóre cechy, pierwotnie znacznie lepiej ukształtowane (np. rozkłada się część próchnicy i rozjaśnia barwa poziomu próchnicznego, co uniemożliwia jego rozpoznanie jako mollika w pogrzebanych glebach czarnoziemnych).

Z wymienionych wyżej powodów stosowanie klasyfikacji przeznaczonych dla gleb „współczesnych” do klasyfikacji gleb pogrzebanych **może być stosowane tylko warunkowo i w szczególności nie może wypaczać sensu klasyfikacji gleb powierzchniowych**, gdyż priorytety klasyfikacji są ustalone z uwzględnieniem obecnych funkcji środowiskowych, a szczególnie produktywności gleb identyfikowanych na powierzchni terenu. Ponadto, nie można dopuścić, aby niektóre typy gleb *a priori* były klasyfikowane jako gleby odrębne (powierzchniowe/współczesne na pogrzebanych), gdyż to wypacza sens ich wyróżniania jako osobnych typów. Zakłada się, że gleby pogrzebane będą wyróżniane głównie na potrzeby opracowań naukowych, natomiast zaleca się umiarkowanie przy ich wyróżnianiu w standardowych pracach kartograficznych na potrzeby związane z gospodarką rolną lub leśną.

Systematykę gleb Polski można stosować do odrębnego klasyfikowania (nazywania) gleb powierzchniowych i pogrzebanych z zachowaniem następujących reguł:

1. Gleba pogrzebana to gleba przykryta młodszymi osadami. Nakładanie się wtórnego procesu glebotwórczego na glebę wyjściową bez fizycznego przykrycia młodszym osadem nie jest podstawą wyróżniania gleby pogrzebanej (w takim przypadku jest to gleba poligenetyczna).
2. Gleba pogrzebana i przykrywający ją młodszy materiał są klasyfikowane jako jedna gleba, gdy jako całość spełniają kryteria **rzędów gleb organicznych, glejoziemnych, antropogenicznych**, albo **podtypu gleb płowych dwudzielnych** lub typów **mad i gleb deluwialnych** w rzędach, w których są wyróżniane.
3. Gleba powierzchniowa (wytworzona z powierzchniowego materiału przykrywającego) może być klasyfikowana odrębnie od gleby pogrzebanej, gdy:
 - a) materiał przykrywający ma >50 cm miąższości, i
 - b) gleba powierzchniowa spełnia wszystkie kryteria diagnostyczne dla danego typu (w tym kryterium głębokości materiału, jeśli jest zdefiniowane dla danego typu), i
 - c) odrębne sklasyfikowanie gleby powierzchniowej nie koliduje z klasyfikacją gleby jako całości (w szczególności nie należy rozdzielać profilu na glebę powierzchniową i pogrzebaną, gdy obydwie części są integralnymi elementami definicji typu i podtypu gleby jako całości).
4. Gdy miąższość młodszego materiału przykrywającego wynosi <50 cm, gleba pogrzebana jest klasyfikowana priorytetowo jako gleba powierzchniowa z sugestią zaznaczenia przykrycia na poziomie odmiany.
5. W przypadku gleb antropogenicznych i deluwialnych możliwe jest określenie gleby pierwotnej/wyjściowej (*de facto* pogrzebanej) na poziomie odmiany, lecz informacja ta nie zmienia klasyfikacji profilu glebowego jako całości.

2.5. Zastosowane skróty

- C_{org} – całkowita zawartość węgla organicznego
 EC_e – przewodność elektryczna ekstraktu z pasty nasyczonej
 $CaCO_3$ – zawartość węglanów w przeliczeniu na $CaCO_3$ (równoważnik/ekwiwalent $CaCO_3$)
ESP – proporcja wymiennego sodu do sumy wymiennego wapnia i magnezu
ODOE – gęstość optyczna ekstraktu szczawianowego

- P_{CIT} – fosfor rozpuszczalny w 1% kwasie cytrynowym
- P_{M3} – fosfor ekstrahowany metodą Mehlich-3
- P_{OLS} – fosfor rozpuszczalny w 0,5M NaHCO_3 (metoda Olsena)
- pH_e – pH ekstraktu z pasty nasyconej
- pH_p – pH gleby o konsystencji zbliżonej do pasty
- pH_w – pH gleby mierzone w zawiesinie wodnej
- SAR_e – wskaźnik adsorpcji sodu

SGP6 – Systematyka gleb Polski, wydanie szóste, 2019

ST2014 – Soil Survey Staff, 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC

WRB2015 – IUSS Working Group WRB, 2015. World Reference Base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Update 2015. World Soil Resources Report No. 106. FAO, Rome

Skróty zastosowane w opisach siedlisk leśnych:

- B – bór
- BG – bór górski
- BWG – bór wysokogórski
- BM – bór mieszany
- BMwyż – bór mieszany wyżynny
- BMG – bór mieszany górski
- BMWG – bór mieszany wysokogórski
- L – las
- Lwyż – las wyżynny
- LG – las górski
- LM – las mieszany
- LMwyż – las mieszany wyżynny
- LMG – las mieszany górski
- Lł – las łęgowy
- Lłwyż – las łęgowy wyżynny
- LłG – las łęgowy górski
- Ol – ols
- OlJ – ols jesionowy
- OlJwyż – ols jesionowy wyżynny
- OlJG – ols jesionowy górski

- s – suchy
- św – świeży
- w – wilgotny
- b – bagienny

3. Poziomy, materiały i właściwości diagnostyczne

3.1. Definicje oraz symbole poziomów i warstw glebowych

Szczegółowe zasady opisu profilu glebowego podane są w *Przewodniku terenowym do opisu gleb PTG* (Aneks). Poniżej podano jedynie najważniejsze zasady wyróżniania oraz symbole poziomów i podpoziomów.

Do identyfikacji poziomów i warstw używa się trzech rodzajów symboli:

- (1) duże litery alfabetu łacińskiego służące do oznaczenia poziomów głównych i warstw,
- (2) małe litery alfabetu łacińskiego, stosowane jako przyrostki liter dużych, oznaczają specyficzne charakterystyki poziomów głównych i warstw,
- (3) cyfry arabskie używane jako:
 - przyrostki wskazujące pionowe zróżnicowane w obrębie poziomów głównych i warstw,
 - przedrostki oznaczające nieciągłości litologiczne materiałów macierzystych.

Poziomy główne i warstwy

- O** poziom i warstwy organiczne – warstwy torfowe, ściółek leśnych i darniowych itd., ale z pominięciem poziomów murszowych (M) i organicznych osadów limnicznych (L)
- M** poziom murszowy – poziom organiczny wytworzony w procesie tlenowego przeobrażenia pierwotnego materiału organicznego (torfu, gytii, mułu) po jego odwodnieniu; zbudowany jest ze zhumifikowanej materii organicznej; ma strukturę agregatową – ziarnistą, gruzelkową, płytkową, pryzmatyczną lub foremnowielościenną
- L** poziom i warstwy osadów podwodnych (limnicznych) – organiczne lub mineralne osady, które powstały przez osadzanie na dnie zbiorników szczątków organizmów wodnych (glonów, okrzemek itd.) bądź obumarłych roślin wodnych, często zmodyfikowane przez faunę bentosową; należą do nich: torfy osadowe, gytie, dy, muły, kreda jeziorna itp.
- A** poziom próchniczny – mineralny poziom powierzchniowy (lub obecnie pogrzebany) wzbogacony w zhumifikowaną materię organiczną; może być uboższy we frakcję iłową oraz związki Fe i Al, ale akumulacja próchnicy przeważa nad przejawami eluwacji
- E** poziom wymycia (eluwialny) – poziom mineralny, którego główną cechą jest utrata frakcji iłowej, próchnicy, związków Fe i Al lub kombinacji tych materiałów, co na ogół wiąże się ze zmianą struktury materiału glebowego, brakiem otoczek na ziarnach piasku i jaśniejszą barwą
- B** poziom wzbogacenia i podpowierzchniowego przeobrażenia struktury – poziom mineralny, który przynajmniej w części nie ma struktury materiału macierzystego (ma strukturę zmienioną w procesie glebotwórczym) oraz ma przynajmniej jedną z wymienionych cech:

- 1) iluwalne nagromadzenie frakcji iłowej, Fe, Al lub próchnicy; 2) wymycie węglanów; 3) nagromadzenie tlenków Fe (i Mn) *in situ*, w tym w formie częściowego lub całkowitego scementowania; 4) zmiana barwy (mniejsza jasność barwy, wyższe nasycenie barwą, lub bardziej czerwony odcień barwy w porównaniu z poziomami sąsiednimi)
- C** materiał macierzysty gleby mineralnej lub mineralne podłoże gleby organicznej – poziomy lub warstwy nieprzekształcone przez procesy pedogeniczne i pozbawione właściwości poziomów O, A, E lub B, co jednak nie wyklucza innych znamion modyfikacji, np. oglejenia lub nagromadzenia węglanów wtórnych; materiał w poziomie C może być innego pochodzenia geologicznego niż materiał, z którego wytworzyły się poziomy powierzchniowe i podpowierzchniowe
- G** poziom glejowy – poziom mineralny, w którym występują warunki redukcyjne, wykazujący cechy bardzo silnego lub całkowitego oglejenia (barwy szare, niebieskawe albo zielonkawe pokrywają $\geq 95\%$ powierzchni przekroju warstwy)
- R** lite podłoże skalne – masywne lub słabo spękane naturalne skały lub utwory pochodzenia antropogenicznego (ciągła warstwa betonu, asfaltu itd.); są na tyle spójne, również w stanie wilgotnym, że kopanie w nich szpadłem jest praktycznie niemożliwe; mogą występować szczeliny, ale są one na tyle nieliczne i małe, że penetracja korzeni roślin jest minimalna

Symbol dodatkowy w randze „poziomu” głównego

- W** warstwa wody stale obecna ponad glebą organiczną lub mineralną; nie jest to oznaczenie poziomu glebowego, więc nie łączy się z innymi symbolami poziomów głównych lub z przedrostkami

Przyrostki do oznaczania cech i właściwości poziomów

Niektóre litery stosowane są w kilku znaczeniach, które nie powinny powodować problemów interpretacyjnych wobec wykluczania się dopuszczalnych kombinacji symboli poziomów głównych i przyrostków, np. Oa i Ca.

- a** mocno rozłożony (zhumifikowany; saprowy) materiał torfowy; wyłącznie Oa
- a** poziom lub warstwa wytworzona przez człowieka lub zawierająca materiały pochodzenia antropogenicznego (artefakty); np. Ca, Ra#
- b** pogrzebany poziom genetyczny; np. Ab
- c** akumulacja substancji (tlenków lub węglanów) w postaci trwałych wytrąceń; np. Ckc
- c** limniczne materiały koprogeniczne (gytie); wyłącznie Lc
- ca** materiały węglanowe (nie odnosi się do pedogenicznej akumulacji węglanów wtórnych oraz nie łączy się z symbolem Lm); np. Cca, Lcca
- cs** materiały gipsowe (nie odnosi się do pedogenicznej akumulacji siarczanów wtórnych); np. Rcs
- d** zmiana struktury, gęstości objętościowej, przepuszczalności i innych właściwości gleby w powierzchniowej warstwie silnie przerośniętej przez korzenie roślinności trawiastej; wyłącznie Ad i Md
- d** podpowierzchniowa mineralna warstwa stwardniała (ale nie scementowana) powodująca fizyczne ograniczenie rozwoju korzeni, inna niż fragipan; nie stosuje się do kredy i magli jeziornych; np. Cd

- e średnio rozłożony (zhumifikowany; hemowy) materiał torfowy; wyłącznie Oe
- f podpoziom butwinowy próchnic/ściółek leśnych i łąkowych; wyłącznie Of
- fh podpoziom detrytusowy próchnic/ściółek leśnych; wyłącznie Ofh
- g oglejenie spowodowane przez stagnujące wody opadowe; np. Btg
- gg oglejenie spowodowane przez wody gruntowe; nie łączy się z poziomem G; np. Cgg
- h silne ($>3\% C_{org}$) nieiluwialne nagromadzenie materii organicznej w (mineralnym) poziomie próchnicznym, również pogrzebanym; wyłącznie Ah i Ahb
- h podpowierzchniowa iluwialna akumulacja materii organicznej w poziomie B; np. Bhs
- h podpoziom epihumusowy próchnic/ściółek leśnych; wyłącznie Oh
- i słabo rozłożony (fibrowy) materiał torfowy; wyłącznie Oi
- i powierzchnie ślizgu (slickensides); np. Bi
- k akumulacja węglanów wtórnych; nie łączy się z symbolem R; np. Bwk, Ck
- l podpoziom surowinowy próchnicy/ściółki leśnej i łąkowej; wyłącznie Ol
- l nagromadzenie frakcji iłowej w formie lamel, np. Btl
- l materiały mułowe (limnetyczne i telmatyczne); wyłącznie Ll
- m limniczne mineralne materiały silnie węglanowe (margiel jeziorny, wapień jeziorny i łąkowy, kreda jeziorna); wyłącznie Lm
- m ciągła lub częściowa cementacja materiału w glebie mineralnej; nie łączy się z symbolem d; np. Brm (ruda darniowa), Bsm (orsztyn)
- n akumulacja sodu wymiennego; np. Btn
- o czerwone lub ciemnobrunatno-bordowe zabarwienie spowodowane allochtonicznym wzbogaceniem w żelazo (oraz mangan), typowe dla poziomu *rubik* (np. Bo); nie stosuje się do materiałów macierzystych o litogenicznym czerwonym zabarwieniu
- p poziom orny, rozluźniony lub spulchniony przez orkę lub inne zabiegi uprawowe; wyłącznie Ap
- pl nagromadzenie tlenków Fe (oraz Mn, Al, i materii organicznej) w formie cienkiej, ciągłej warstewki lub zespołu warstewek tworzących barierę dla wody i korzeni roślin (placik); nie łączy się z orsztyнем i rudą darniową; np. Epl, Bpls
- q materiał gruboszkieletowy (rumoszowy); np. Cq
- r akumulacja związków Fe i Mn z wód gruntowych na kontakcie z warstwą natlenioną; np. Brgg, Brcgg, Brm
- s eluwialne wymycie półtoratlenków Al i Fe; wyłącznie Es
- s iluwialna akumulacja półtoratlenków Al i Fe; np. Bhs
- t eluwialne wymycie frakcji iłowej; wyłącznie Et
- t iluwialna akumulacja frakcji iłowej; np. Bt
- u nagromadzenie zmurzałej materii organicznej w poziomach mineralnych i mineralno-organicznych; wyłącznie Au
- v zmiana zabarwienia piasków spowodowane pedogenicznym wzbogaceniem w żelazo, typowe dla procesu rdzawienia; wyłącznie Bv
- w zmiana zabarwienia wskutek nieiluwialnej akumulacji żelaza i wytworzenie struktury pedogenicznej, tj. zmiana/zanik struktury skały macierzystej, typowe dla procesu brunatnienia; wyłącznie Bw
- x charakter fragipanu; np. Btx
- y pedogeniczna akumulacja siarczanów – gipsu (tzw. wtórnego); nie łączy się z symbolem R; np. Cay
- z akumulacja soli łatwo rozpuszczalnych; np. Btz

@ krioturbacje (w warunkach polskich na ogół reliktowe); np. Es@

^ warstwa „bruku” peryglacialnego; np. E^

antropogeniczna bariera dla korzeni i wody, taka jak geomembrana lub warstwa asfaltu, betonu itd.; np. Ca#, Ra#

3.2. Poziomy diagnostyczne

Systematyka gleb Polski, od czwartego wydania w 1989 r., bazuje na rozpoznaniu nie tyle procesów glebotwórczych, ile właściwości gleb, będących sumarycznym efektem działania czynników i procesów glebotwórczych, zdefiniowanych w formie poziomów diagnostycznych, materiałów diagnostycznych i właściwości diagnostycznych, które w maksymalnym możliwym stopniu powinny być rozpoznawalne i mierzalne w terenie. Zasadnicza koncepcja oraz szczegółowe kryteria dla wielu poziomów, materiałów i właściwości diagnostycznych zostały zaczerpnięte z klasyfikacji WRB2015. Jednakże, oryginalne polskie koncepcje, nieodzwierciedlone dotąd w klasyfikacji międzynarodowej, a także lokalne specyficzne cechy gleb spowodowały konieczność dodania pewnej liczby unikalnych poziomów, właściwości lub materiałów diagnostycznych, albo konieczność zmiany szczegółowych kryteriów w oryginalnych definicjach. Dla uniknięcia pomyłek i błędów w klasyfikacji oraz korelacji jednostek klasyfikacyjnych, wynikających z podobieństwa stosowanych nazw cech diagnostycznych, w polskiej pisowni nazw wszystkich poziomów, właściwości i materiałów diagnostycznych dokonano niewielkiej zmiany („spolszczenia”) polegającej na zmianie standardowej końcówki -ic na końcówkę -ik.

Kryteria poziomów diagnostycznych (a także materiałów i właściwości diagnostycznych) na ogół nie są w pełni rozłączne, lecz poziomy o zbliżonych charakterystykach zawsze różni przynajmniej jedno kryterium rozłączne, zawężające lub wyłączające, które nawiązuje do specyfiki procesów lub czynników glebotwórczych, leżących u podstaw koncepcji danego poziomu diagnostycznego. Nie opracowano odrębnego klucza do poziomów diagnostycznych, jednak klucz do rzędów i typów, jednoznacznie wskazujący priorytety klasyfikacji, wskazuje równocześnie, w jakiej kolejności należy analizować/eliminować poziomy diagnostyczne, to jest podpowiada, które kryteria poziomów diagnostycznych należy uwzględnić w pierwszej kolejności.

3.2.1. Powierzchniowe organiczne poziomy diagnostyczne

Poziom folik

Poziom *folik* (łac. *folium* – liść) jest poziomem powierzchniowym, który składa się z materiału organicznego (o zawartości $\geq 20\% C_{org}$) nagromadzonego w warunkach dobrej aeracji (najczęściej ściółki leśnej lub łąkowej).

Kryteria diagnostyczne

Poziom *folik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Składa się z materiału organicznego o charakterze ściółkowym.
2. Jest nasycony wodą przez <30 kolejnych dni w większości lat i nie jest sztucznie odwadniany.
3. Ma miąższość ≥ 10 cm.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Poziom *folik* odróżnia się od poziomu *histik* warunkami powstawania (przeważające warunki tlenowe, a nie beztlenowe) oraz rodzajem budującego materiału organicznego, zależnego od pokrywającej roślinności (materiał ściółkowy, a nie hydrogeniczny).

Poziom histik

Poziom *histik* (gr. *histos* – tkanina, thanka) jest poziomem powierzchniowym, który składa się z materiału organicznego (o zawartości $\geq 12\%$ C_{org}) nagromadzonego w warunkach słabej aeracji (zawodnienia).

Kryteria diagnostyczne

Poziom *histik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Składa się z materiału organicznego.
2. Jest nasycony wodą przez ≥ 30 kolejnych dni w większości lat, chyba że jest sztucznie odwadniany.
3. Ma miąższość ≥ 10 cm.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *histik* odróżnia się od poziomu *folik* warunkami powstawania (przeważające warunki beztlenowe, będące skutkiem okresowego lub trwałego zawodnienia) oraz rodzajem budującego materiału organicznego (torfy, gytie, muły, mursze).
- Od poziomu *murszik* poziomy *histik* różni się tym, że więcej niż 50% jego objętości stanowi materiał organiczny o cechach pierwotnych, to jest niewykazujący przeobrażenia w warunkach tlenowych, w szczególności struktury agregatowej.

Poziom murszik

Poziom *murszik* (pl. *mursz*) jest organicznym poziomem powierzchniowym, wytworzonym w wyniku trwałego odwodnienia i pedogenicznego przeobrażenia pierwotnych materiałów organicznych (torfów, mułów, gytii).

Kryteria diagnostyczne

Poziom *murszik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Składa się z materiału organicznego (o zawartości $\geq 12\%$ C_{org}) spełniającego kryteria torfu saporowego.
2. W stanie odwodnionym ujawniają się spękania pionowe i/lub poziome oraz trwała pedogeniczna struktura agregatowa w $\geq 50\%$ objętości warstwy.
3. Ma miąższość ≥ 10 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznawania

- W poziomach *murszik* powstałych z torfów wytwarza się najczęściej struktura ziarnista („koksikowa”), pryzmatyczna, foremnowielościenna (blokowa) angularna i subangularna, a w poziomach powstałych z mułów i gytii często występuje struktura płytkowa. W poziomach objętych silnym oddziaływaniem korzeni i fauny glebowej dominuje struktura gruzełkowa, drobna subangularna i ziarnista.
- W głębszych i dobrze ukształtowanych poziomach *murszik* wyróżnić można trzy podpoziomy: M1 – darniowy (drobnoagregatowy), ewentualnie orny, M2 – drobnoagregatowy poziom

składający się z luźno ułożonych elementów strukturalnych oraz M3 – podpoziom masywny, ale spękany lub mający strukturę grubopryzmatyczną, niekiedy z cechami iluwiacji próchnicy.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Poziom *murszik* odróżnia się od poziomu *histik* obecnością trwałej pedogenicznej struktury agregatowej w przynajmniej 50% objętości poziomu.

3.2.2. Powierzchniowe mineralne poziomy diagnostyczne

Poziom antrik

Poziom *antrik* (łac. *anthropos* – człowiek) jest głębokim, powierzchniowym mineralnym poziomem o ciemnym zabarwieniu ukształtowanym na skutek długotrwałej uprawy (głębokiej orki, intensywnego wapnowania, intensywnego nawożenia organicznego lub mineralnego).

Kryteria diagnostyczne

Poziom *antrik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Spełnia wymagania dotyczące barwy, struktury i zawartości materii organicznej dla poziomu *mollik* lub *umbrik*.
2. Spełnia jedno lub więcej z poniższych kryteriów:
 - a) ma ostrą dolną granicę (wskutek orki lub przekopywania);
 - b) zawiera grudki wapna z nawożenia;
 - c) zawiera $>650 \text{ mg P}_{\text{CIT}} \text{ kg}^{-1}$ gleby lub $>430 \text{ mg P}_{\text{M3}} \text{ kg}^{-1}$ gleby.
3. Bezpośrednio poniżej poziomu ornego (w warstwie 5 cm) występuje $<5\%$ (obj.) porów pochodzenia zwierzęcego, koprolitów lub innych śladów bytowania zwierząt.
4. Ma miąższość ≥ 30 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Wstępnymi wskaźnikami występowania poziomu *antrik* jest bardzo ciemna barwa i ostra dolna granica poziomu.
- Ważne (a często pomijane w diagnostyce) jest stwierdzenie znikomej aktywności fauny glebowej bezpośrednio pod poziomem ornym (kryterium 3). W glebach o naturalnym pochodzeniu, aktywność fauny glebowej (szczególnie dżdżownic) nie zanika raptownie przy dolnej granicy poziomów *mollik* i *umbrik*, ale zmniejsza się stopniowo wraz z głębokością gleby.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *antrik* świadczy o mniej zaawansowanym antropogenicznym przekształceniu niż *hortik*, w którym wymagane jest jednocześnie wysokie wysycenie kationami zasadowymi (przeważnie będące efektem długotrwałego wapnowania) oraz wysoka zawartość fosforu.
- Poziom *antrik* może mieć cechy *głębokiego wymieszania*.

Poziom arenimurszik

Poziom *arenimurszik* (łac. *arena* – piasek, pl. mursz) jest ciemno zabarwionym mineralnym poziomem powierzchniowym, w którym zhumifikowana materia organiczna nie tworzy połączeń próchniczno-ilastych, ale wielkocząsteczkowe schelatowane kompleksy łatwo oddzielające się od ziaren piasku.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *arenimurszik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Spełnia kryteria barwy i zawartości C_{org} ustalone dla poziomów *mollik* i *umbrik*.
2. Ma uziarnienie piasku luźnego, piasku słabogliniastego lub piasku gliniastego.
3. Przynajmniej 10% ziaren składających się na frakcję piaskową jest pozbawionych otoczek próchnicznych.
4. Po roztarciu suchej gleby w dłoniach, znaczna część cząstek materii organicznej łatwo oddziela się od ziaren piasku.
5. Ma miąższość ≥ 30 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- W obrębie poziomu *arenimurszik* wyróżnia się dwie odmiany, będące podstawą wydzielania podtypów:

- ♦ murszowatą – gdy przeciętna zawartość C_{org} wynosi od 6 do $<12\%$;
- ♦ murszastą – gdy przeciętna zawartość C_{org} wynosi $<6\%$.

We wtórnie zawodnionych glebach łąkowych lub leśnych, w poziomie *arenimurszik* wyraźnie rośnie zawartość C_{org} w warstwie powierzchniowej. O zaliczeniu poziomu do odmiany *murszowatej* lub *murszastej* decyduje uśredniona zawartość C_{org} w górnej warstwie o wymaganej miąższości diagnostycznej.

- W stanie wilgotnym materiał niekiedy jest mazisty i silnie brudzi palce, podobnie jak *torfy saprowe*. W stanie suchym, po roztarciu, z łatwością można oddzielić dużą część ziaren piasku od cząstek organicznych.
- Słabe związanie materii organicznej z ziarnami piasku i brak kompleksów ilasto-próchnicznych można bezspornie potwierdzić analizą mikromorfologiczną.
- W związku z piaskowym uziarnieniem, struktura w poziomie *arenimurszik* na ogół jest nietrwała lub bardzo nietrwała, jednak obecność struktury agregatowej jest wymagana. Poziomu ze strukturą rozdzielnioziarnistą nie można określić mianem diagnostycznego poziomu *arenimurszik*.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *arenimurszik* może być traktowany jako specyficzna odmiana poziomu *mollik* lub *umbrik*, w zależności od wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi.
- Przeciętna zawartość $<12\%$ C_{org} odróżnia *arenimurszik* od poziomu *murszik*.
- Niektóre poziomy *arenimurszik* mogą spełniać kryteria poziomu *antrik*. Wówczas poziom jest diagnozowany jako *antrik*.

Komentarz

W genezie poziomu *arenimurszik* ważne jest to, że – ze względu na zbyt małą zawartość frakcji iłowej – nie tworzą się (lub tworzą w niewielkich ilościach) połączenia ilasto-próchniczne. Dominują natomiast schelatowane próchniczne kompleksy wielkocząsteczkowe.

Wiele poziomów *arenimurszik* powstało przez przeoranie z piaszczystym podłożem oraz w wyniku degradacji poziomu *murszik*, dlatego mogą w nim występować cząstki storfiałej/murszowej materii organicznej.

Poziom hortik

Poziom *hortik* (łac. *hortus* – ogród) jest głębokim, powierzchniowym mineralnym poziomem o ciemnym zabarwieniu ukształtowanym na skutek długotrwałej uprawy (głębokiej orki, in-

tensywnego wapnowania, intensywnego nawożenia organicznego lub mineralnego), który zapewni roślinom oraz faunie glebowej dobre warunki rozwoju ze względu na dużą zawartość próchnicy glebowej, dużą zasobność w składniki pokarmowe oraz dobrze rozwiniętą strukturę.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *hortik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. W całej warstwie 0–30 cm ma barwę wg Munsella o jasności i nasyceniu w stanie wilgotnym ≤ 3 .
2. Zawiera $\geq 1\%$ C_{org} (średnia ważona).
3. Zawiera $> 43 \text{ mg } P_{\text{OLS}} \cdot \text{kg}^{-1}$ gleby lub $> 120 \text{ mg } P_{\text{M3}} \cdot \text{kg}^{-1}$ gleby (średnia ważona) w górnej 30 cm części poziomu (jeśli jest głębszy).
4. Ma $\text{pH}_w \geq 5,5$ (średnia ważona).
5. Morfologiczne ślady aktywności fauny glebowej (pory pochodzenia zwierzęcego, koprolity itd.) zajmują $\geq 25\%$ objętości (średnia ważona).
6. Ma miąższość $\geq 30 \text{ cm}$.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Ważną wskazówką pozwalającą na wstępne zdiagnozowanie poziomu *hortik* jest obecność artefaktów (np. fragmentów kości, ceramiki, cegieł), ale ich określona zawartość nie jest wymaganym kryterium diagnostycznym.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *hortik* odróżnia się od poziomu *antrik* koniecznością jednoczesnego spełnienia większej liczby kryteriów diagnostycznych świadczących o antropogenicznych przekształceniu gleby.

Poziom mollik

Poziom *mollik* (łac. *mollis* – miękki) zapewni roślinom oraz faunie glebowej dobre warunki rozwoju ze względu na relatywnie dużą zawartość próchnicy glebowej, dużą zasobność w składniki pokarmowe oraz dobrze rozwiniętą strukturę. Właściwości te mogą wynikać z procesów naturalnych lub z działalności człowieka.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *mollik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. W całej warstwie 0–30 cm ma strukturę glebową na tyle dobrze rozwiniętą, że poziom ten nie jest masywny i zbity lub bardzo zbity w stanie suchym (uznaje się, że struktura jest masywna, jeżeli występują agregaty pryzmatyczne/bryłowe o średnicy $\geq 30 \text{ cm}$ nieposiadające wewnętrznej struktury agregatowej).
2. W całej warstwie 0–30 cm spełnia przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:
 - a) barwa o jasności ≤ 3 w stanie wilgotnym ($i \leq 5$ w stanie suchym) oraz nasyceniu ≤ 3 w stanie wilgotnym;
 - b) jeżeli zawiera $\geq 40\%$ CaCO_3 i/lub ma uziarnienie piasku gliniastego lub grubsze, to zawiera $\geq 2,5\%$ C_{org} i ma barwę (w stanie wilgotnym) o jasności ≤ 5 i nasyceniu ≤ 3 .
3. Zawiera $\geq 0,6\%$ C_{org} (średnia ważona).
4. Ma $\text{pH}_w \geq 5,5$ (średnia ważona).
5. Ma miąższość $\geq 30 \text{ cm}$.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *mollik* różni się od poziomu *umbrik* jedynie mniej kwaśnym odczynem przejawiającym się wartością $\text{pH}_w \geq 5,5$.
- Zawartość $<12\% C_{\text{org}}$ odróżnia *mollik* od *materiałów organicznych* nasyconych wodą ≥ 30 dni w roku (np. torfów, murszy i in.), a zawartość $<20\% C_{\text{org}}$ odróżnia *mollik* od *materiałów organicznych* nasyconych wodą krócej niż 30 dni w roku (np. ściółek leśnych).
- Poziomy antropogeniczne (*antrik*, *hortik*) mogą spełniać kryteria poziomu *mollik*.
- Poziom *mollik* może towarzyszyć głębokiemu wymieszaniu gleby oraz występować w głębokim materiale nasyconym.

Poziom umbrik

Poziom *umbrik* (łac. *umbra* – cień) zapewnia roślinom oraz faunie glebowej dobre warunki rozwoju ze względu na relatywnie dużą zawartość próchnicy glebowej. Ograniczeniem są stosunkowo niewysokie wysycenie kationami zasadowymi i kwaśny odczyn. Właściwości te mogą wynikać z procesów naturalnych lub z działalności człowieka.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *umbrik* spełnia wszystkie kryteria określone dla poziomu *mollik* z wyjątkiem pH_w (kryterium 5), które wynosi $<5,5$ (średnia ważona).

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *umbrik* różni się od poziomu *mollik* jedynie bardziej kwaśnym odczynem przejawiającym się wartością $\text{pH}_w < 5,5$.
- Zawartość $<12\% C_{\text{org}}$ odróżnia *umbrik* od *materiałów organicznych* nasyconych wodą ≥ 30 dni w roku (np. torfów, murszy i in.), a zawartość $<20\% C_{\text{org}}$ odróżnia *umbrik* od *materiałów organicznych* nasyconych wodą krócej niż 30 dni w roku (np. ściółek leśnych).
- Poziomy *arenimurszik* i *antrik* mogą spełniać kryteria poziomu *umbrik*.

3.2.3. Podpowierzchniowe poziomy diagnostyczne

Poziom albuk

Poziom *albuk* (łac. *albus* – biały) jest mineralnym poziomem eluwalnego zubożenia polegającego m.in. na selektywnym wymyciu związków próchnicznych oraz związków glinu i żelaza. **Wskutek wymycia tych składników materiał glebowy uległ charakterystycznemu rozjaśnieniu** (nawet wybieleniu). Barwa poziomu jest więc zdeterminowana barwą ziaren frakcji piaskowej i/lub pyłowej pozbawionych otoczek.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *albuk* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Przynajmniej 85% (obj.) części ziemistych ma barwę wg Munsella w stanie suchym:
 - a) o jasności 7 lub 8 i nasyceniu ≤ 3 , albo
 - b) o jasności 5 lub 6 i nasyceniu ≤ 2 .
2. Przynajmniej 85% (obj.) części ziemistych ma barwę wg Munsella w stanie wilgotnym:
 - a) o jasności 6, 7 lub 8 i nasyceniu ≤ 4 , albo
 - b) o jasności 5 i nasyceniu ≤ 3 , albo
 - c) o jasności 4 i nasyceniu ≤ 2 .

3. Brak otoczek próchnicznych lub próchniczno-żelazistych na przynajmniej 50% ziaren frakcji piaskowej.
4. Mniejsza zawartość próchnicy i/lub związków żelaza oraz glinu niż poziom leżący bezpośrednio poniżej.
5. Ma miąższość ≥ 1 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- W terenie należy jednoznacznie ustalić przejawy eluwalnego zubożenia. Jasna barwa pochodząca od barwy skały macierzystej nie jest wystarczającą podstawą wyróżnienia poziomu *albik*.

Poziom argik

Poziom *argik* (łac. *argilla* – biały ił) jest podpowierzchniowym poziomem iluwalnego wzbogacenia we frakcję *iłową*. W warunkach naturalnych występuje pod poziomem eluwalnym, ale na terenach erodowanych może występować bezpośrednio pod poziomem próchnicznym (ornym) lub nawet na powierzchni gleby.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *argik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Składa się z materiału mineralnego o uziarnieniu piasku gliniastego lub bardziej drobnoziarnistym i zawiera ≥ 8 frakcji iłowej w częściach ziemistych.
2. Spełnia przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:
 - a. Wykazuje cechy iluwacji frakcji iłowej wyrażone morfologicznie w co najmniej jednej z poniższych form:
 - a) zorientowane cząstki frakcji iłowej tworzą połączenia („mostki”) pomiędzy $\geq 20\%$ ziaren piasku,
 - b) otoczki (wyściółki) ilaste występują na $\geq 20\%$ pionowych i poziomych ścianek agregatów glebowych;
 - b. Jeżeli zachowany jest poziom eluwalny i nie ma *nieciągłości litogenicznej* między poziomem eluwalnym i iluwalnym, to:
 - a) gdy poziom nadległy zawiera $< 10\%$ frakcji iłowej, to w poziomie *argik* zawartość frakcji iłowej jest wyższa o ≥ 4 punkty procentowe,
 - b) gdy poziom nadległy zawiera $\geq 10\%$ frakcji iłowej, to w poziomie *argik* zawartość frakcji iłowej jest $\geq 1,4$ razy większa;
3. Ma miąższość $\geq 1/10$ miąższości leżącego powyżej materiału mineralnego (jeżeli występuje) oraz:
 - a) sumaryczną miąższość ≥ 15 cm w przypadku gdy poziom jest tworzony przez *lamelle*, albo
 - b) ≥ 15 cm w pozostałych przypadkach.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Lamelle* tworzące poziom *argik* spełniają następujące warunki:
 - ♦ mają indywidualną miąższość $\geq 0,5$ cm,
 - ♦ spełniają kryterium uziarnienia (1) i kryterium różnicy uziarnienia (3).
- W celu rozpoznania cech iluwacji frakcji iłowej (kutan, otoczek, mostków, wyściółek ilastych itp.) konieczne może być użycie lupy o powiększeniu 10x.

- W glebach pęczniejących otoczki iluwalne mogą być pomyłone z powierzchniami naciśku (sprasowania frakcji drobnych). W takich glebach wyściółek ilastych należy szukać w powierzchniach chronionych, np. w większych porach glebowych lub kanałach pokorzeniowych.
- Przykłady zastosowania kryterium 2b: (a) gdy zawartość iłu w poziomie nadległym wynosi <4%, to w poziomie *argik* i tak musi być $\geq 8\%$ iłu, co wynika z kryterium 1; (b) gdy zawartość iłu w poziomie nadległym wynosi 6%, to w poziomie *argik* powinno być $\geq 10\%$ ($6\% + 4\% = 10\%$); (c) gdy w poziomie nadległym jest 14% iłu, to w poziomie *argik* powinno być $\geq 20\%$ iłu ($14\% \times 1,4 = 19,6\%$, zaokrąglamy do pełnych procentów).

Poziom eluwik

Poziom *eluwik* (łac. *eluere* – wymywać) jest mineralnym poziomem eluwalnego zubożenia. Wskutek częściowego wymycia cząstek iłowych oraz związków żelaza, barwa gleby ulega charakterystycznemu rozjaśnieniu oraz następuje zmiana struktury gleby.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *eluwik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Przynajmniej 85% (obj.) części ziemistych ma barwę wg Munsella w stanie suchym:
 - a) o jasności 7 lub 8 i nasyceniu ≤ 3 , albo
 - b) o jasności 5 lub 6 i nasyceniu < 2 .
2. Przynajmniej 85% (obj.) części ziemistych ma barwę wg Munsella w stanie wilgotnym:
 - a) o jasności 6, 7 lub 8 i nasyceniu ≤ 4 , albo
 - b) o jasności 5 i nasyceniu ≤ 3 , albo
 - c) o jasności 4 i nasyceniu ≤ 2 , albo
 - d) o jasności 4 i nasyceniu 3 w sytuacji gdy barwa pochodzi od skały macierzystej, która ma odcień 5YR lub bardziej czerwony, a nasycenie wynika z barwy niepokrytych otoczkami ziaren piasku i pyłu.
3. Brak (lub znacznie mniej) otoczek, wyściółek i mostków ilastych w porównaniu z poziomem leżącym bezpośrednio poniżej.
4. Mniejsza zawartość frakcji iłowej niż w poziomie leżącym bezpośrednio poniżej.
5. Ma miąższość ≥ 1 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- W terenie należy jednoznacznie ustalić przejawy eluwalnego zubożenia poziomu *eluwik*. Grubsze uziarnienie mogące wynikające z innej genezy materiału macierzystego (zwłaszcza w przypadku występowania *nieciągłości litogenicznej* pomiędzy poziomem eluwalnym i iluwalnym) nie jest wystarczającą podstawą wyróżnienia poziomu *eluwik*.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *eluwik* występuje pod poziomem próchnicznym lub, w przypadku dużego zaawansowania erozji, bezpośrednio przy powierzchni gleby mineralnej.
- Pod poziomem *eluwik* występuje poziom iluwalnego wzbogacenia we frakcję iłową (a przeważnie także w związki żelaza, fosforu itd.). W glebach z silnie zaawansowanym procesem przemycia iłu może on spełniać kryteria poziomu diagnostycznego *argik*.
- Dolna granica poziomu *eluwik* ma niekiedy zaciekową morfologię (właściwości *glossik*).
- W poziomach *eluwik* często występują przejawy odgórnego oglejenia (właściwości *stagnik*).

Poziom kalcik

Poziom *kalcik* (łac. *calx* – wapno) jest podpowierzchniowym mineralnym poziomem nagromadzenia wtórnych (pedogenicznych) węglanów w formie wytrąceń (żyłki, pseudomycelia, ryzolity, otoczki, miękkie i twarde nodule itp.). W poziomie *kalcik* mogą być też obecne pierwotne (litogeniczne) węglany, ale kluczowe znaczenie ma nagromadzenie węglanów wtórnych.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *kalcik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Zawiera $\geq 15\%$ CaCO_3 w częściach ziemistych.
2. Zawiera $\geq 5\%$ (obj.) makroskopowo rozpoznawalnych wtórnych (pedogenicznych) węglanów.
3. Ma miąższość ≥ 15 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Intensywne burzenie materiału glebowego oraz wytworzenie piany w reakcji z 1M HCl świadczy o zawartości CaCO_3 bliskiej 15% lub wyższej.
- Formy oraz częstość nagromadzeń wtórnych węglanów powinny być rozpoznane i scharakteryzowane w terenie, gdyż niektóre z nich są nietrwałe i ulegają silnemu rozproszeniu w zmieszanej próbce gleby.
- Nagromadzenia węglanów genezy osadowej (np. kredy jeziornej, trawertynu) nie są węglanami wtórnymi (pedogenicznymi), podobnie jak odłamki skał węglanowych.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *kalcik* może być zdiagnozowany w *materiale węglanowym* zawierającym $\geq 15\%$ węglanów pierwotnych (litogenicznych) pod warunkiem, że spełnia kryterium 2 dla poziomu *kalcik*.

Poziom kambik

Poziom *kambik* (łac. *cambiare* – zmieniać, przemieniać) jest podpowierzchniowym mineralnym poziomem przemian materiału macierzystego zaawansowanych w takim stopniu, że cechy pedogeniczne przeważają nad cechami litogenicznymi. Nie są to jednak cechy wynikające w przewadze z iluwiacji, choć iluwiacja może być zjawiskiem towarzyszącym.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *kambik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Składa się z materiału mineralnego o uziarnieniu (w częściach ziemistych) gliny piaszczystej lub bardziej drobnoziarnistym (średnia ważona w przypadku obecności podpoziomów różniących się uziarnieniem).
2. Nie ma struktury materiału macierzystego w $\geq 50\%$ objętości poziomu.
3. Ma agregatową strukturę w $\geq 50\%$ objętości frakcji ziemistych i ma oznaki przemian pedogenicznych wyrażone na co najmniej jeden z poniższych sposobów:
 - a) ma barwę w stanie wilgotnym o większym nasyceniu lub o mniejszej jasności lub o bardziej czerwonym odcieniu niż poziom leżący poniżej, nieoddzielony od poziomem *kambik* nieciągłością litogeniczną;

- b) ma barwę w stanie wilgotnym o większym nasyceniu lub o bardziej czerwonym odcieniu niż poziom leżący powyżej, nieoddzielony od poziomu *kambik nieciągłością litogeniczną*;
 - c) $\geq 5\%$ (wag., w częściach ziemistych, w wartościach bezwzględnych) mniej węglanów lub siarczanów niż poziom leżący poniżej, nieoddzielony od poziomu *kambik nieciągłością litogeniczną*.
4. Nie jest powierzchniowym poziomem próchnicznym, ani nie jest częścią poziomu ornego, poziomu *mollik*, *umbrik*, *antrik*, *hortik*, *argik*, *kalcik*, *rubik*, *spodik*, *fragik*, *wertik*.
 5. Ma miąższość ≥ 15 cm.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Górna (tzw. oksydacyjna) część trwale odwodnionego poziomu glejowego spełnia kryteria poziomu *kambik*, jeśli oprócz zmiany barwy na intensywnie rdzawą lub czerwonawą, wytworzyła się pedogeniczna struktura (najczęściej blokowa subangularna) w przynajmniej połowie objętości poziomu.

Komentarz

Przemiany w poziomie *kambik* mogą mieć różne przyczyny i charakter, ale szczególną rolę przypisuje się czynnikowi biologicznemu (oddziaływaniu korzeni roślin, a także flory i fauny glebowej), który sprzyja wietrzeniu minerałów oraz przeobrażeniu struktury gleby.

Poziom *kambik* obejmuje nie tylko poziomy objęte „klasycznym” procesem brunatnienia, lecz także różnorodne podpowierzchniowe poziomy pedogenicznych przemian materiału macierzystego, z wyłączeniem iluwialnego nagromadzenia substancji.

Poziom rubik

Poziom *rubik* (łac. *ruber* – czerwony) jest podpowierzchniowym mineralnym poziomem autochtonicznego i/lub allochtonicznego wzbogacania gleby w związki żelaza (niekiedy też manganu), związanego z podsiąkiem kapilarnym wody gruntowej i/lub z podpowierzchniowym wpływem wody zasobnej w ten pierwiastek oraz specyficznymi przemianami mineralogicznymi, które przejawiają się charakterystyczną czerwoną lub ciemnobrunatno-bordową barwą.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *rubik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Składa się z materiału mineralnego o uziarnieniu gliny piaszczystej lub grubszym.
2. Spełnia obydwie warunki:
 - a) ma barwę w stanie wilgotnym o odcieniu bardziej czerwonym niż 7,5YR i nasyceniu ≥ 5 (w przypadku ciemnej barwy spowodowanej wysoką zawartością manganu, kryterium nasycenia barwy może być pominięte),
 - b) ma barwę o przynajmniej dwa stopnie bardziej czerwoną niż skała macierzysta.
3. Nie spełnia kryteriów *rudy darniowej*.
4. Ma miąższość ≥ 15 cm.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Poziom *rubik* o uziarnieniu gliny piaszczystej może mieć cechy diagnostyczne poziomu *kambik*; wówczas zaliczeniu do poziomu *rubik* decyduje odcień barwy (bardziej czerwony niż 7,5YR), niewynikający z barwy utworu macierzystego.

Poziom siderik

Poziom *siderik* (gr. *sideros* – żelazo) jest podpowierzchniowym piaszczystym poziomem przemian materiału macierzystego zaawansowanych w takim stopniu, że cechy pedogeniczne przeważają nad cechami litogenicznymi.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *siderik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Ma uziarnienie piasków luźnych, piasków słabogliniastych lub piasków gliniastych (średnia ważona w przypadku obecności podpoziomów różniących się uziarnieniem).
2. Ma barwę w stanie wilgotnym 7,5YR lub 10YR oraz jasność 4–6 i nasycenie ≥ 3 . Jeśli skała macierzysta ma którąś z wymienionych barw, siderik powinien mieć barwę o większym nasyceniu i/lub o mniejszej jasności i/lub o odcieniu bardziej czerwonym niż w skale macierzystej.
3. W $>50\%$ objętości poziomu nie ma struktury skały macierzystej, lecz strukturę pedogeniczną, przynajmniej nietrwałą.
4. Nie jest częścią poziomu ornego oraz poziomu diagnostycznego *umbrik*, *mollik*, *antrik*, *argik*, *spodik*, *rubik*, *albik*, *eluwik*.
5. Ma miąższość ≥ 15 cm.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Pod względem genezy poziom *siderik* może być uważany za analog poziomu *kambik*, od którego różni się przede wszystkim piaszczystym uziarnieniem. Od poziomu *rubik* o piaszczystym uziarnieniu, *siderik* różni się mniej czerwonym odcieniem barwy oraz inną genezą).
- W poziomie *siderik* może występować niewielkie iluwalne wzbogacenie w Fe i Al lub we frakcję *ilową*, ale nie są spełnione wszystkie kryteria poziomów diagnostycznych (odpowiednio) *spodik* lub *argik*.

Poziom spodik

Poziom *spodik* (gr. *spodos* – popiół drzewny) jest mineralnym podpowierzchniowym poziomem powstałym w wyniku iluwalnej akumulacji amorficznych związków glinu i żelaza oraz próchnicy.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *spodik* spełnia wszystkie następujące warunki w warstwie zachowującej ciągłość w $\geq 85\%$ profilu:

1. Ma $pH_w < 5,9$ (kryterium nie jest brane pod uwagę w przypadku gleb uprawnych).
2. Spełnia jedno lub obydwa kryteria z poniższych:
 - a) zawartość $\geq 0,5\%$ C_{org} ,
 - b) wartość ODOE $\geq 0,25$.
3. Spełnia jeden lub obydwa warunki z poniższych:
 - a) bezpośrednio powyżej występuje poziom *albik* nieoddzielony od poziomu *spodik* *nieciągłością litogeniczną* i materiał glebowy w stanie wilgotnym ma barwę:
 - i) 5YR lub bardziej czerwoną, albo
 - ii) 7,5YR, jasność ≤ 5 i nasycenie ≤ 4 , albo
 - iii) 10YR, jasność ≤ 2 i nasycenie ≤ 2 , albo

- iv) 10YR 3/1, albo
 - v) N, jasność ≤ 2 ;
- b) w stanie wilgotnym ma jedną z barw wymienionych powyżej lub barwę 7,5YR, jasność ≤ 5 i nasycenie 5 lub 6 oraz spełnia jeden z poniższych warunków:
- i) w $\geq 50\%$ objętości poziomu jest scementowany przez materię organiczną i związki żelaza i/lub glinu na tyle mocno, że ma układ zbity lub bardzo zbity w tej części, albo
 - ii) $\geq 10\%$ ziaren frakcji piaskowej pokrytych jest spękanymi otoczkami, albo
 - iii) przynajmniej część poziomu zawiera $\geq 0,5\% \text{ Al}_2\text{O}_3 + 1/2\text{Fe}_2\text{O}_3$ i ≥ 2 razy więcej niż leżący powyżej poziom mineralny, albo
 - iv) przynajmniej w części poziomu wartość ODOE wynosi $\geq 0,25$ i jest ≥ 2 razy większa niż w leżącym powyżej poziomie mineralnym, albo
 - v) ma $\geq 10\%$ objętościowych żelazistych lamelli w warstwie o miąższości ≥ 25 cm.
4. Ma miąższość $\geq 2,5$ cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Kryteria diagnostyczne muszą być spełnione w warstwie o minimalnej miąższości 2,5 cm. Należy więc rozważyć wybrać poziom, w którym testowane będą cechy morfologiczne i właściwości fizykochemiczne.
- Kryteria diagnostyczne powinny być spełnione w $\geq 85\%$ objętości poziomu, co dopuszcza lokalną nieciągłość poziomu *spodik*, szczególnie w bielicach z zaciekowym przejściem poziomu E w B, i przeciwnie, wyklucza fragmentarycznie lub za słabo ukształtowane poziomy iluwialne, na przykład w glebach rdzawych zbielicowanych lub brunatnych zbielicowanych.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- W poziomach *spodik* występuje niekiedy scementowanie o charakterze *orsztynu*. W niektórych bielicach, szczególnie w bielicach opadowo-glejowych w górach, w obrębie poziomu *spodik* występują cienkie scementowane warstewki żelaziste o charakterze *placik*.

Poziom wertik

Poziom *wertik* (łac. *vertere* – odwracać) charakteryzuje się tak dużą zawartością minerałów ilastych pęczniejących, że dominującym zjawiskiem kształtującym właściwości gleby jest pęcznienie i kurczenie się masy glebowej występujące w fazie, odpowiednio, dużego uwilgotnienia i przesuszenia gleby.

Kryteria diagnostyczne

Poziom *wertik* spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Zawiera $\geq 30\%$ frakcji iłowej.
2. Spełnia co najmniej jeden z poniższych warunków:
 - a. ma wrzecionowate lub soczewkowe agregaty strukturalne, których dłuższa oś jest odchylona od poziomu o kąt zawierający się w przedziale $10-60^\circ$ w $\geq 20\%$ objętości poziomu,
 - b. ma powierzchnie ślizgu (*slickensides*) w $\geq 10\%$ objętości gleby.
3. Występują szczeliny z pęcznienia i kurczenia.
4. Ma miąższość ≥ 25 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Kryterium 3 może być stwierdzone na podstawie nie tylko otwartych szczelin, ale także na podstawie szczelin zamkniętych, wypełnionych materiałem próchnicznym pochodzącym z poziomu powierzchniowego.
- Wrzecionowate agregaty mogą być częścią większych agregatów pryzmatycznych. W stanie wilgotnym niekiedy są trudniej rozpoznawalne, a ich rozpoznanie ułatwiają powierzchnie ślizgu.

3.3. Diagnostyczne materiały glebowe

3.3.1. Pojęcia ogólne

Materiał organiczny

Materiał organiczny zawiera:

1. $\geq 12\% C_{org}$, gdy materiał jest nasycony wodą przez minimum 30 dni w ciągu roku (przeciętnie w wieloleciu), lub
2. $\geq 20\% C_{org}$, gdy materiał jest nasycony wodą krócej niż 30 dni w ciągu roku.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Utworami organicznymi, które w warunkach klimatu Polski przeważnie są nasycone wodą przez ponad 30 dni w roku, nawet po melioracji, są torfy, muły, gytie i mursze; natomiast utworami nasyconymi krócej niż 30 dni na ogół są ściółki leśne i darniowe (chyba że mają oznaki storfienia).
- Do zawartości C_{org} nie wlicza się węgla wchodzącego w skład *artefaktów*.

Materiał mineralny

Materiał mineralny zawiera:

1. $< 12\% C_{org}$, gdy materiał jest nasycony wodą przez minimum 30 dni w ciągu roku (przeciętnie w wieloleciu), lub
2. $< 20\% C_{org}$, gdy materiał jest nasycony wodą krócej niż 30 dni w ciągu roku.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Utworami mineralno-organicznymi, które w warunkach klimatu Polski mogą być nasycone wodą przez ponad 30 dni w roku, są utwory murszowate i torfiaste. Zawartość $< 12\% C_{org}$ odróżnia je od torfów, mułów, gytii i murszów. W pozostałych przypadkach, na przykład przy rozróżnianiu mineralnych poziomów próchnicznych od ściółek leśnych lub darniowych (chyba że mają oznaki storfienia, a więc są nasycone wodą ponad 30 dni w roku), stosuje się próg $20\% C_{org}$.

3.3.2. Torfy

Torfy są *materiałami organicznymi* zawierającymi $\geq 12\% C_{org}$ w postaci szczątków roślin torfotwórczych w różnym stopniu rozkładu, zakumulowanych w procesie torfotwórczym w warunkach hydrogenicznym. Szczątki roślin torfotwórczych dominują w materiale, a ich stan zachowania umożliwia geobotaniczną identyfikację torfu. Stopień rozkładu torfów w terenie określany jest zgodnie ze skalą von Posta.

Torf fibrowy

Torf fibrowy (łac. *fibra* – włókno) jest *materiałem organicznym* składającym się w przewadze z fragmentów nierozłożonych szczątków roślin i niewielkiej ilości materii zhumifikowanej.

Kryteria diagnostyczne

Torf fibrowy to *materiał organiczny*, który zawiera fragmenty szczątków roślin, które są na tyle duże i liczne, że po przepłukaniu go wodą, włókna pozostające na sicie o średnicy oczek 0,15 mm tworzą >66% objętości (>2/3 objętości) materiału, co odpowiada klasie rozkładu H1-H3 w skali von Posta.

Torf hemowy

Torf hemowy (gr. *hemisys* – połowa, *średni*) jest *materiałem organicznym* składającym się z fragmentów nierozłożonych szczątków roślin i zhumifikowanej masy organicznej, o cechach pośrednich między *torfem fibrowym* a *saprowym*.

Kryteria diagnostyczne

Torf hemowy to *materiał organiczny*, który zawiera fragmenty szczątków roślin, na tyle dużych i licznych, że po przepłukaniu go wodą włókna pozostające na sicie o średnicy oczek 0,15 mm tworzą >16 do ≤66% objętości (1/6–2/3 objętości) materiału, co odpowiada klasie rozkładu H4-H6 w skali von Posta.

Torf saprowy

Torf saprowy (gr. *sapros* – w stanie rozkładu) jest *materiałem organicznym* składającym się z masy organicznej mocno zhumifikowanej z niewielką ilością zachowanych szczątków roślin.

Kryteria diagnostyczne

Torf saprowy to *materiał organiczny*, który po przepłukaniu go wodą zawiera ≤16% objętościowych (≤1/6 objętości) włókien pozostających na sicie o średnicy oczek 0,15 mm, co odpowiada klasie rozkładu H7-H10 w skali von Posta.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Wysoki stopień rozkładu szczątków organicznych w *torfach saprowych* wynika ze specyfiki procesu torfotwórczego w środowisku ich akumulacji. Należy odróżnić go od rozkładu wtórnego, zachodzącego po odwodnieniu gleb torfowych i związanego z procesem murszenia.
- *Torfsaprowy* składa się głównie z amorficznej materii humusowej i ma strukturę masywną, natomiast mursz zawiera humus skoagulowany w struktury agregatowe, które w miarę zaawansowania procesu murszenia obejmują coraz większą objętość materiału organicznego i są coraz trwalsze.

3.3.3. Materiały limniczne

Materiały limniczne (gr. *limn* – jezioro) są materiałami organicznymi lub mineralnymi, które powstały przez: (a) osadzanie w wodzie w wyniku strącania, (b) osadzanie szczątków organizmów wodnych, (c) osadzanie szczątków roślin wodnych (głównie planktonu) i przeobrażenie

przez zwierzęta wodne, (d) osadzanie naniesionej (egzogenicznej) materii organicznej, lub (e) strącenie (wytrącenie z roztworu) węglanów w środowisku hydrogenicznym. Do materiałów limnicznych nie są zaliczane klastyczne osady mineralne (zawierające <12% C_{org}) powstałe na drodze sedymentacji rzecznej, jeziornej i morskiej, które spełniają kryteria *materiału fluwialnego*.

Gytia organiczna

Gytia organiczna jest osadem limnicznym koprogenicznym, zakumulowanym w zbiorniku wody stojącej lub o słabym przepływie.

Kryteria diagnostyczne

Gytia organiczna spełnia wszystkie poniższe warunki:

1. Zawiera $\geq 12\%$ C_{org}.
2. Wykazuje sprężystość w stanie wilgotnym i świeżym, a podczas wysychania pęka w płaszczynie poziomej, tworząc struktury płytkowe i skorupkowe.
3. Zawiera <20% CaCO₃.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Gytia organiczna* (jako materiał glebowy) w stanie naturalnym tworzy słabo sprężystą masę o odcieniu barwy najczęściej 2,5Y i 5Y oraz jasności <5 (w stanie wilgotnym).
- Test sprężystości przeprowadza się ściskając między kciukiem a palcem wskazującym próbkę (bloczek) o średnicy ok. 2–3 cm wyciętą z gytii w stanie wilgotnym lub świeżym.
- Koprolity fauny bentosowej z reguły nie są rozpoznawalne gołym okiem, ale są wyraźnie rozróżnialne w preparacie mikroskopowym (powiększenie 100x).

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- *Gytia organiczna* różni się od mułu sprężystością w stanie wilgotnym i świeżym.
- *Gytia organiczna* może tworzyć poziom *histik*. Po odwodnieniu i wytworzeniu trwałej pedogenicznej struktury agregatowej może tworzyć poziom *murszik*.

Komentarz

Gytie organiczne są bardzo zróżnicowane i można wyróżnić wiele ich odmian, w tym najczęściej rozróżnia się:

- gytia glonowa, zawierająca $\geq 40\%$ C_{org} ($\geq 80\%$ materii organicznej) i <10% CaCO₃;
- gytia grubodetrytusowa, zawierająca 30–40% C_{org} (60–80% materii organicznej);
- gytia drobnodetrytusowa, zawierająca 20–30% C_{org} (35–60% materii organicznej);
- gytia ilasto-detrytusowa, zawierająca 12–20% C_{org} (20–35% materii organicznej), <20% CaCO₃ i 45–80% bezwęglanowego materiału mineralnego z dominacją frakcji ilowej i pyłowej.

Gytia węglanowa

Gytia węglanowa jest organicznym osadem limnicznym koprogenicznym.

Kryteria diagnostyczne

Gytia węglanowa spełnia wszystkie poniższe warunki:

1. Zawiera $\geq 12\%$ C_{org}.

2. Zawiera $\geq 20\%$ CaCO_3 .
3. Podczas wysychania pęka w płaszczyźnie poziomej, tworząc struktury płytkowe i skorupkowe.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Gytia węglanowa* (jako materiał glebowy) w stanie naturalnym tworzy słabo sprężystą masę organiczno-węglanową o jasności barwy najczęściej >5 (w stanie wilgotnym). Gytia o dużej zawartości węglanów nie jest sprężysta, lecz raczej masywna z tendencją do rozkruszania w stanie świeżym.
- *Gytia węglanowa* silnie burzy w reakcji z HCl.

Komentarz

Wśród *gytii węglanowych* można wyróżnić następujące odmiany:

- *gytia węglanowa właściwa*, zawiera $\geq 50\%$ CaCO_3 ,
- *gytia detrytusowo-węglanowa*, zawiera $20\text{--}50\%$ CaCO_3 i $>21\%$ C_{org} ,
- *gytia ilasto-węglanowa*, zawiera $20\text{--}50\%$ CaCO_3 i $12\text{--}20\%$ C_{org} , a w bezwęglanowej materii mineralnej dominuje frakcja iłowa i pyłowa.

Wapień łąkowy

Wapień łąkowy jest mineralnym lub mineralno-organicznym, silnie węglanowym, czwartorzędowym osadem limnicznym powstałym na drodze chemicznego lub biochemicznego wytrącania węglanu wapnia w środowisku słodkowodnym i/lub osadzania skorupki ślimaków oraz innych szczątków organizmów wodnych, albo na drodze strącania węglanów w środowisku hydrogenicznym.

Kryteria diagnostyczne

Wapień łąkowy spełnia wszystkie poniższe warunki:

1. Zawiera $<12\%$ (wag.) C_{org} .
2. Zawiera $\geq 20\%$ CaCO_3 w postaci węglanów strąconych w zbiorniku wodnym lub środowisku hydrogenicznym.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Wapień łąkowy* ma jasną barwę (jasność barwy w skali Munsella z reguły >5).

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Niektóre odmiany *wapienia łąkowego* mogą zawierać koproliity, ale *wapień łąkowy*, w przeciwieństwie do *gytii węglanowej* różni się zawartością $\text{C}_{\text{org}} < 12\%$.

Komentarz

Wśród *wapieni łąkowych* można wyróżnić następujące odmiany (wszystkie zawierają $<12\%$ C_{org}):

- kreda jeziorna, zawierająca $\geq 80\%$ CaCO_3 ;
- wapień jeziorny/łąkowy (właściwy), zawierający ≥ 40 oraz $<80\%$ CaCO_3 ;
- margiel jeziorny/łąkowy, zawierający ≥ 20 oraz $<40\%$ CaCO_3 .

Muł limnetyczny

Muł limnetyczny to niekoprogeniczny osad organiczny powstały w płytkich zbiornikach wodnych, zasilanych dobrze natlenioną wodą.

Kryteria diagnostyczne

Muł limnetyczny spełnia wszystkie poniższe warunki:

1. Występuje w obniżeniach terenu, wypełniając (współwypełniając) niecki dawnych stawów, jezior, starorzeczy i innych płytkich zbiorników wodnych.
2. Zawiera $\geq 12\% C_{org}$.
3. Spełnia kryteria rozkładu jak dla *torfów saprowych*, ale może zawierać warstewki/wtrącenia nierozłożonych lub słabiej rozłożonych szczątków roślin.
4. Nie posiada sprężystości typowej dla gytii.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Muł limnetyczny może zawierać niewielkie ilości koprolitów bentosowych i innych składników typowych dla gytii, ale są one trudno dostrzegalne makroskopowo i nie nadają mułowi morfologicznych cech gytii. W przypadku utworów przejściowych morfologiczną cechą rozstrzygającą na rzecz gytii jest sprężystość osadu.
- Częstością cechą mułów jest obecność organoleptycznie wyczuwalnych domieszek frakcji mineralnych w masie mułu, a także widocznych gołym okiem wstawek/warstewek osadów (namułów) mineralnych.
- Miąższość złóż mułów limnetycznych rzadko przekracza 2 m, najczęściej mieści się w przedziale 0,5–1,5 m.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Muł limnetyczny może budować poziom *histik*. Po odwodnieniu i wytworzeniu trwałej pedogenicznej struktury agregatowej może tworzyć poziom *murszik*.

Muł telmatyczny

Muł telmatyczny to niekoprogeniczny osad organiczny powstający w dolinach rzecznych i obniżeniach terenu regularnie zalewanych (zatapianych) dobrze natlenionymi wodami.

Kryteria diagnostyczne

Muł telmatyczny spełnia wszystkie poniższe warunki:

1. Występuje na terasach i w obniżeniach okresowo zalewanych (zatapianych) w każdym lub prawie każdym roku.
2. Zawiera 12–25% C_{org} .
3. Spełnia kryteria stopnia rozkładu jak dla *torfów saprowych*, pomijając żywe korzenie roślin lub nierozłożone fragmenty drewna obecne w amorficznej masie.
4. Amorficzna masa mułowa ma barwę o jasności ≤ 2 i nasyceniu ≤ 2 w stanie wilgotnym.
5. Nie posiada sprężystości typowej dla gytii.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Częstością cechą mułów jest obecność organoleptycznie wyczuwalnych domieszek frakcji mineralnych w masie mułu, a także widocznych gołym okiem wstawek/warstewek osadów (namułów) mineralnych lub osadów węglanowych.

- *Muł telmatyczny* może mieć nietrwałą strukturę gruzełkową lub ziarnistą, kształtującą się w warunkach okresowego (sezonowego) przesuszenia osadu. Trwała struktura agregatowa świadczy o zaawansowanym procesie murszenia.
- Miąższość złóż *mułów telmatycznych* rzadko przekracza 0,5 m.
- *Muł telmatyczny* może być podścielony osadem mineralnym, torfem, *mułem limnetycznym* lub gytą.
- Przewaga roślinności torfotwórczej w danym środowisku świadczy o przewadze procesu bagiennego i odkładaniu się torfu, a nie mułu.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- *Muł telmatyczny* może budować poziom *histik*. Po odwodnieniu i wytworzeniu trwałej pedogenicznej struktury agregatowej może tworzyć poziom *murszik*.
- *Torf saporowy* może mieć takie same cechy morfologiczne i fizykochemiczne jak *muł telmatyczny*. Do torfów zalicza się utwory, które nie spełniają któregokolwiek z kryteriów dla mułów, w szczególności występują na terenach podtapianych, ale nie zalewanych lub zalewanych nieregularnie. Na terenach regularnie zalewanych *muł telmatyczny* odróżnia się od *torfu saporowego* przede wszystkim większą zawartością domieszki mineralnej.

3.3.4. Mineralne materiały diagnostyczne

Materiał deluwialny

Materiał deluwialny jest osadem spłukanym (zmytym) ze stoku, na tyle młodym/świeżym, że zachował cechy świadczące o jego transporcie po stoku i depozycji u podnóża, w obniżeniu terenu lub na granicy z lokalnymi pułapkami sedymentacyjnymi (granice pól, miedze itp.).

Kryteria diagnostyczne

Materiał deluwialny musi spełniać wszystkie następujące warunki:

1. Spełnia co najmniej jedno z poniższych kryteriów:
 - a) wykazuje wyraźne strefy o nieregularnych zmianach zawartości C_{org} przekraczających 100% zawartości względnej w sąsiednich strefach przy minimum 0,2% C_{org} w przynajmniej jednej ze stref,
 - b) jest jednorodny pod względem zawartości próchnicy (min 0,2% C_{org}) i jednocześnie przykrywa kopalny poziom próchniczny lub organiczny,
 - c) wykazuje warstwowanie i/lub struktury sedymentacyjne wskazujące na procesy spłukiwania (zmywania) ze stoku,
2. Spełnia co najmniej jedno z poniższych kryteriów:
 - a) położenie wskazujące na akumulację materiałów stokowych (dolna część stoku, dno lub wylot doliny, lokalna pułapka akumulacji osadów stokowych np. miedza),
 - b) przykrywa pogrzebany poziom organiczny lub próchniczny,
 - c) od niższej części profilu oddzielony jest *nieciągłością litogeniczną*.
3. Nie jest *materiałem fluwialnym*, limnicznym, *głębokim materiałem nasypanym* ani nie jest genezy eolicznej.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Osady starsze niż holocenijskie nie mogą być określane mianem *materiału deluwialnego*.

- Osady powstałe w efekcie ruchów masowych (np. osuwisk, obrywów, spełzowania itp.) nie są *materiałem deluwialnym*, natomiast w obrębie osuwisk lub zerw możliwe jest występowanie wtórnie redeponowanego materiału spełniającego kryteria *materiału deluwialnego*.

Relacja do innych materiałów diagnostycznych

Materiał deluwialny różni się od *materiału fluwialnego* genezą.

Komentarz

W klasyfikacji WRB2015 materiałowi deluwialnemu odpowiada *colluvic material*. Rozbieżność nazw wynika z uwzględnienia tradycji terminologicznej polskiego gleboznawstwa, w której ugruntowane jest pojęcie „gleba deluwialna”.

Materiał fluwialny

Materiał fluwialny (łac. *fluvius* – rzeka) zbudowany jest z osadów rzecznych, jeziornych lub morskich, które są na tyle młode (nieprzeobrażone), że warstwowanie świadczące o tempie i warunkach sedymentacji jest zachowane (przynajmniej częściowo). Właściwości materiału jako całości są uzależnione w większym stopniu od właściwości osadu niż od pedogenezy *in situ*.

Kryteria diagnostyczne

Materiał fluwialny spełnia wszystkie poniższe warunki:

1. Ma pochodzenie rzeczne, morskie lub jeziorne.
2. Ma jedną lub obydwie z poniższych cech:
 - a) wykazuje warstwowanie w $\geq 25\%$ objętości do określonej głębokości,
 - b) nie jest częścią poziomu *spodik* i zawiera $\geq 0,2\% C_{org}$ oraz o $\geq 0,2\% C_{org}$ więcej niż warstwa leżąca powyżej.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Warstwowanie może być stwierdzone na podstawie różnych cech, m.in. różnic w uziarnieniu, różnic w barwie materiału, obecności ostrych granic, nieregularnie zmieniającej się z głębokością zawartości materii organicznej itp.
- Ważną wskazówką jest lokalizacja, gdyż materiał fluwialny występuje na terasach (równinach) zalewowych, plażach morskich i jeziornych, w deltach itp.
- Osady starsze niż holocenijskie nie mogą być określane mianem materiału fluwialnego, nawet jeśli mają dobrze zachowaną stratyfikację.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Materiał fluwialny jest zawsze związany z ciekami bądź akwenami, co odróżnia go od *materiału deluwialnego*.

Materiał gruboszkieletowy

Materiał gruboszkieletowy odznacza się szczególnie dużą zawartością odłamków szkieletowych, w tym odłamków grubszych niż zwirowe, co decydująco wpływa na gospodarkę wodną, rozwój korzeni oraz możliwości użytkowania gleby.

Kryteria diagnostyczne

Materiał gruboszkieletowy spełnia obydwa warunki:

1. Zawiera >60% (obj.) części szkieletowych.
2. Zawiera >35% (obj.) frakcji kamienistej lub grubszej.

Uwagi dotyczące rozpoznania

Materiał gruboszkieletowy może być dalej klasyfikowany w zależności od stopnia wypełnienia przestworów pomiędzy odłamekami szkieletowymi:

- *materiał gruboszkieletowy wypełniony* – puste przestwory zajmują <20% objętości (całej) gleby;
- *materiał gruboszkieletowy niewypełniony* – puste przestwory zajmują $\geq 20\%$ objętości (całej) gleby.

Materiał siarczkowy

Materiał *siarczkowy* charakteryzuje się relatywnie wysoką zawartością siarki, głównie w formie siarczków, które są stabilne dzięki występowaniu warunków anaerobowych (redukcyjnych).

Kryteria diagnostyczne

Materiał *siarczkowy* spełnia wszystkie poniższe warunki:

- a) jest stale lub długotrwale nasycony wodą,
- b) stosunek zawartości C_{org} do całkowitej zawartości siarki (C:S) ≤ 20 ,
- c) $pH_p \geq 4,0$,
- d) w warstwie materiału o miąższości 1 cm pozostawionej na 8 tygodni w temperaturze pokojowej i przy połowej pojemności wodnej lub minimalnej ilości wody umożliwiającej pomiar następuje spadek wartości pH_p o co najmniej 0,5 jednostki i do $pH_p \leq 4,0$.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Materiał *siarczkowy* może tworzyć się w osadach mineralnych i organicznych objętych oddziaływaniem wód słonych o pochodzeniu naturalnym i antropogenicznym. Niektóre odpady przemysłowe i górnicze również mogą spełniać kryteria materiału *siarczkowego*, jednak odpady zdeponowane w warunkach dobrej aeracji nie spełniają kryteriów diagnostycznych.
- Rozpoznanie materiału siarczkowego w warunkach terenowych może dotyczyć następujących cech:
 - ♦ złocistego połysku mokrego lub wilgotnego osadu wynikającego z obecności pirytu (FeS_2) lub barwy czarnej spowodowanej obecnością drobnokrystalicznych monosiarczków żelaza (FeS). Barwa materiału według Munsella może być następująca: odcień N, 5Y, 5GY, 5BG lub 5G; jasność ≤ 4 ; a nasycenie = 1;
 - ♦ reakcja *materiału siarczkowego* z 30% wodą utlenioną (buforowaną do pH 3,5–5; proporcja 1:5) wymusza utlenianie siarczków i obniżenie pH do wartości 2,5 lub niższej;
 - ♦ po wzruszeniu gleby można wyczuć zapach siarkowodoru („zgniłych jaj”), który uwydatnia się po potraktowaniu gleby 1 M HCl.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Materiał siarczkowy może być szczególnie podatny na silne zakwaszenie przy zmianie warunków redox (utlenianie siarczków), szczególnie przy małej zawartości węglanów. Prowadzi to do *zakwaszenia siarczanowego*.

3.3.5. Antropogeniczne materiały diagnostyczne

Artefakty

Mianem *artefaktów* (łac. *ars* – sztuka, *facere* – wykonywać) określa się materiały w stanie stałym lub substancje w stanie ciekłym, które zostały umieszczone w glebie lub na powierzchni terenu w wyniku aktywności człowieka, której celem nie była poprawa jakości gleby (ewentualnie niezamierzenie zostały umieszczone w trakcie nawożenia). Artefakty mogą być tylko zarówno domieszką w materiale glebowym pochodzenia naturalnego, jak i w całości tworzyć antropogeniczny materiał glebowy.

Kryteria diagnostyczne

Artefaktami nazywamy substancje, które spełniają następujące warunki:

1. Mają przynajmniej jedną z poniższych cech:
 - a) zostały wyprodukowane lub przetworzone przez człowieka,
 - b) zostały wydobyte przez człowieka z głębokości, na której nie oddziałują procesy powierzchniowe i obecnie znajdują się w środowisku, w którym w typowych warunkach nie występują, a ich właściwości różnią się od otoczenia.
2. Właściwości substancji wymienionych w pkt. 1 nie zmieniły się zasadniczo od momentu wyprodukowania, przetworzenia lub wydobycia (z wyjątkiem stanu skupienia artefaktów ciekłych).

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Artefakty reaktywne* mają znaczący wpływ na właściwości fizykochemiczne i biologiczne gleby, a ich obecność stwarza ryzyko środowiskowe lub zdrowotne. Do tej grupy zalicza się m.in. wapno i produkty pochodne (bez betonu), żużle wielkopieczowe, żużle i popioły po spaleniu węgla, odpady poflotacyjne rud metali, materiały skalne zawierające siarczki i siarkę rodzimą, fosfogipsy, odpady petrochemiczne i z przemysłu chemicznego, kości i odpady bytowe i in.
- *Artefakty normalne (słaboreaktywne)* mogą znacząco wpływać na właściwości fizyczne i fizykochemiczne gleby, ale odznaczają się niewielką toksycznością i nie generują ryzyka środowiskowego lub zdrowotnego. Należą do nich m.in. piaski, żwiry i pospółki budowlane, materiały skalne niezawierające siarczków i siarki rodzimej, wyselekcjonowane frakcje skał luźnych, szkło, beton, ceramika budowlana i gospodarcza, drewno budowlane i użytkowe i in.
- Odłamki węgla kamiennego i węgla brunatnego są również *artefaktami* (wchodzący w ich skład C_{org} nie jest zaliczany do węgla pedogenicznego).

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Do *artefaktów* zalicza się rozdrobnione fragmenty *litej warstwy technogenicznej* oraz *geomembrany*.

Głęboki materiał nasypany

Głęboki materiał nasypany to materiał ziemisty (ale czasami z dużą domieszką frakcji szkieletowych) tworzący warstwę o miąższości ≥ 50 cm, niekiedy również wymieszany z materiałem rodzimym, uformowaną w trakcie budowy obiektów inżynierskich lub kształtowania powierzchni terenu, najczęściej w związku z zasypywaniem zagłębień terenowych, wyrównywaniem lub

podnoszeniem terenu wokół budowli, usypywaniem obwałowań, nasypów, grobli, izolowania odpadów lub gleb zanieczyszczonych itp.

Kryteria diagnostyczne

Głęboki materiał nasypany spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Buduje warstwę celowo uformowaną przez człowieka z materiału pochodzenia lokalnego lub obcego, w którym *artefakty* stanowią <20% objętości (lub <10% objętości w przypadku artefaktów reaktywnych).
2. Nie spełnia kryteriów materiału fluwialnego, deluwialnego, limnicznego i nie został naniesiony w efekcie naturalnych procesów stokowych (spełzywania, osuwisk i in.).
3. Spełnia jedno z następujących kryteriów:
 - a) między materiałem nasypnym a rodzimym występuje ostre lub wyraźne przejście, lub
 - b) zalega na materiale zawierającym artefakty (np. na warstwie gruzu lub popiołu), lub
 - c) tworzy wypukłą formę morfologiczną (nasyp) o wysokości ≥ 150 cm.
4. Ma miąższość ≥ 50 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Głęboki materiał nasypany* może występować w postaci jednorodnej warstwy bądź serii warstw o odmiennych właściwościach, których łączna miąższość musi spełniać kryterium nr 4.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- *Głęboki materiał nasypany* może nie zawierać *artefaktów* lub zawierać pewną ich domieszkę, ale warstwa składająca się w większości z *artefaktów* nie spełnia kryterium nr 1 *głębokiego materiału nasypanego*.
- *Głęboki materiał nasypany* o wysokiej zawartości próchnicy może spełniać kryteria poziomów *mollik* lub *umbrik*, a także *antrik*.

3.4. Diagnostyczne właściwości gleb

Fragipan

Fragipan (łac. *fragilis* – łamliwy, kruchy) jest naturalnym, podpowierzchniowym zagęszczeniem materiału glebowego, niebędącym scementowaniem. Układ agregatów jest na tyle zbity/twardy, że penetracja korzeni oraz infiltracja wody możliwe są tylko wzdłuż szczelin i powierzchni agregatów.

Kryteria diagnostyczne

Fragipan spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Ma elementy strukturalne (agregaty) nieprzeorańnięte przez korzenie roślin. Korzenie wnikają wzdłuż ścian agregatów i szczelin pomiędzy którymi średnia odległość wynosi ≥ 10 cm.
2. Powietrznie suche agregaty o średnicy 5–10 cm umieszczone w wodzie ulegają rozłaskowaniu lub rozkruszeniu w ciągu 10 minut.

3. Agregaty wykazują opór penetracji przy polowej pojemności wodnej ≥ 4 MPa (mierzony na powierzchni agregatów).
4. Zawiera $< 0,5\%$ C_{org} .
5. Nie wykazuje reakcji burzenia po potraktowaniu 1 M HCl.

Uwagi dotyczące rozpoznawania

- Warstw zagęszczonych wskutek uprawy lub transportu kołowego nie określa się mianem *fragipanu*.
- *Fragipan* przejawia się strukturą pryzmatyczną i/lub blokową. Wewnętrzne części agregatów mogą mieć relatywnie wysoką porowatość, jednak ze względu na dużą gęstość zewnętrznych części nie ma ciągłości pomiędzy porami wewnątrz agregatów a szczelinami pomiędzy nimi. W rezultacie znaczna objętość gleby nie jest penetrowana przez korzenie i przesiąkającą wodę.
- Suche elementy strukturalne w stanie suchym są twarde lub ekstremalnie twarde, w stanie wilgotnym są zbite, ale ich konsystencja może być krucha. Pod wpływem nacisku mają raczej tendencję do gwałtownego rozkruszania niż do stopniowej deformacji.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Właściwości *fragipan* mogą występować pod poziomami *kambik* lub *spodik*, ale najczęściej występują w poziomie *argik*.

Geomembrana

Geomembrana to trwały materiał o małej przepuszczalności wodnej i powietrznej, stanowiący barierę mechaniczną ułożoną celem ustabilizowania powierzchni lub izolacji warstw materiałów, które nie powinny na siebie oddziaływać (bariera uszczelniająca).

Kryteria diagnostyczne

Geomembrana spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Została wyprodukowana z materiałów syntetycznych (tworzywa sztuczne, polimery, geokompozyty itd.) lub materiałów pochodzenia naturalnego (maty bentonitowe, przesłony mineralne z ilów itd.).
2. W sposób ciągły okrywa powierzchnię gleby lub rozdziela mechanicznie warstwy gleby.
3. Jest nieprzepuszczalna lub bardzo słabo przepuszczalna dla wody i/lub gazów.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Geomembrana* może występować na powierzchni terenu lub na pewnej głębokości pod powierzchnią.
- *Geomembrana* jest materiałem o jednoznacznie obcym pochodzeniu wobec gruntu, w którym/na którym jest ułożona.
- Fragmenty *geomembrany* powstałe w wyniku jej rozkładu lub znacznego uszkodzenia, nie spełniają kryterium ciągłości *geomembrany*, a zatem są *artefaktami*.

Głębokie wymieszanie

Głębokie wymieszanie jest skutkiem mechanicznego zaburzenia *in situ* naturalnego układu poziomów i warstw glebowych wskutek przeprowadzenia zabiegów sięgających znacznej głębokości. Cechuje się zanikiem lub zniekształceniem pierwotnej budowy profilu gleby, zanikiem

poziomów genetycznych/diagnostycznych, a w konsekwencji zmianą właściwości fizyczno-chemicznych oraz biologicznych gleby.

Kryteria diagnostyczne

Głębokie wymieszanie jako właściwość diagnostyczna spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Jest rezultatem mieszania, a nie nawiezienia warstwy gleby.
2. Ma ostrą lub wyraźną dolną granicę poziomu wymieszanego, wyrównaną lub z ostrokatymi albo zaokrąglonymi śladami narzędzi uprawowych lub maszyn budowlanych.
3. Spełnia przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:
 - a) występuje jednorodny albo warstwowany poziom orno-próchniczny o łącznej miąższości ≥ 50 cm,
 - b) poziomy genetyczne do głębokości ≥ 50 cm są zaburzone, tj. są zmieszane i/lub lokalnie występują w odwrotnej sekwencji,
 - c) do głębokości ≥ 50 cm występują obok siebie materiały mineralne i organiczne, ale nie wymieszane całkowicie (nie zhomogenizowane).
4. Powierzchnia terenu nie jest wyraźnie nadbudowana w stosunku do otoczenia.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Jednorodny lub warstwowany materiał ziemisty, nasypywany celowo na dawną powierzchnię gleby, nie spełnia kryterium diagnostycznego nr 4 dla *głębokiego wymieszania*, lecz może spełniać kryteria *głębokiego materiału nasypanego*. Podobnie skutki innych robót budowlanych związanych z niwelacją terenu (np. zasypywanie lokalnych zagłębień materiałem rodzimym) nie spełniają kryterium diagnostycznego nr 1 dla *głębokiego wymieszania*, lecz mogą spełniać kryteria *głębokiego materiału nasypanego*.
- *Głębokie wymieszanie*, któremu nie towarzyszy znaczące wzbogacenie w artefakty, jest cechą gleb kulturoziemnych, natomiast *głębokie wymieszanie* z jednoczesnym wzbogaceniem w artefakty (np. odpady budowlane) jest cechą gleb technogenicznych.

Komentarz

- Najczęściej występującymi przyczynami *głębokiego wymieszania* są zabiegi o charakterze uprawowym (regulówka) lub budowlanym (kształtowanie powierzchni terenu, konstrukcja podziemnych linii przesyłowych itd.).
- Regulówka (fr. *rigoler* – głęboko zaorać lub przekopać) polega na głębokim wymieszaniu powierzchniowej warstwy gleby. Ręczna regulówka, której celem było radykalne pogłębienie poziomu próchnicznego, polegała na przekopywaniu gleby na dwie lub trzy głębokości szpadla. W przeszłości była często stosowana w np. ogrodach klasztornych i dworskich, winnicach i sadach. W XX wieku wprowadzono też technikę zagospodarowania zmeliorowanych torfowisk polegającą na zmieszaniu warstwy torfu lub murszu z podłożem piaszczystym. Głębokość takich regulówek sięgała nawet 100–130 cm.
- Głęboka uprawa gleby na potrzeby odnowień w lasach również może spowodować *głębokie wymieszanie* materiału glebowego.
- *Głębokie wymieszanie* jest typową cechą gleb występujących na terenach cmentarzy.

Lamelle

Lamelle są cienkowarstwowymi iluwalnymi nagromadzeniami frakcji ilowej (niekiedy z podwyższoną zawartością tlenków żelaza i próchnicy) w nieskonsolidowanym materiale mineralnym (najczęściej piaszkowym lub pyłowym).

Kryteria diagnostyczne

Lamella spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Spełnia kryterium 1 dla poziomu *argik*.
2. Spełnia kryterium 3 dla poziomu *argik*.
3. Pojedyncza *lamella* ma miąższość od 0,5 do 7,5 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznawania

- Iluwalny charakter *lamelli* przejawia się w nagromadzeniu frakcji iłowej na ziarnach piasku i pyłu lub pomiędzy nimi. Rozpoznanie iluwalnego charakteru *lamelli* w terenie bez lupy o powiększeniu 10x może być problematyczne.
- Obserwacja w cienkich szlifach (metoda mikromorfologiczna) pozwala jednoznacznie rozgraniczyć *lamelle* o genezie iluwalnej od warstewek materiału wysortowanego wskutek selektywnej sedymentacji.
- Pomocniczą, ale bardzo ważną cechą rozpoznawczą *lamelli* iluwalnych jest ich nieregularny (pofalowany) przebieg oraz, przynajmniej w części, niezgodność ze strukturami sedymentacyjnymi. *Lamelle* mogą też przecinać *nieciągłości litogeniczne*.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Suma przynajmniej dwóch *lamelli* o łącznej miąższości ≥ 15 cm może tworzyć poziom *argik*.

Lita skała

Lita skała (gr. *lithos* – kamień) jest na tyle masywna, że ogranicza wsiąkanie wody oraz rozwój korzeni i wnikanie organizmów zwierzęcych.

Kryteria diagnostyczne

Lita skała spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Jest tworzona przez zwięzłą skałę, której powietrznie suche odspojone fragmenty o rozmiarze >25 mm zanurzone w wodzie nie rozpadają się w ciągu 1 godziny.
2. Odległość pomiędzy szczelinami, w które wnikają korzenie, jest ≥ 10 cm i szczeliny te zajmują $<5\%$ objętości skały.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Grubookruchowa pokrywa stokowa, w której występują puste przestwory pomiędzy okruciami skalnymi (np. pokrywa typu *open-work*/gołoborze) lub wypełnione materiałem drobnoziarnistym nie może być określona jako *lita skała*, lecz może spełniać kryteria materiału gruboszkielekowego.
- Kopanie łopatą/szpadłem w *litej skale* jest niemożliwe lub ekstremalnie trudne w każdych warunkach wilgotnościowych.

Lita warstwa technogeniczna

Lita warstwa technogeniczna (gr. *technicos* – umiejętnie wykonany lub skonstruowany, gr. *lithos* – kamień) jest antropogeniczną warstwą na tyle masywną, że ogranicza wsiąkanie wody oraz rozwój korzeni i przemieszczanie się organizmów zwierzęcych.

Kryteria diagnostyczne

Lita warstwa technogeniczna spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Została zbudowana z materiału masywnego wytworzonego lub przetworzonego przez człowieka.
2. Powierzchnia przestworów, w które mogą wnikać korzenie, zajmuje <5% poziomej rozciągłości warstwy.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Lita warstwa technogeniczna* może występować na powierzchni terenu lub na pewnej głębokości.
- *Lita warstwa technogeniczna* najczęściej jest tworzona przez asfalt, beton (wylewany lub ułożony z elementów prefabrykowanych), bruk zespojony zaprawą lub układany na warstwie suchego betonu, scementowane odpady (np. popioły) itp.
- Gruntu zagęszczonego antropogenicznie nie określa się mianem *litej warstwy technogenicznej*, chyba że do zagęszczenia użyto cementu lub mieszanek z jego udziałem.
- Pokruszone fragmenty *litej warstwy technogenicznej* niespełniające kryterium ciągłości nie stanowią *litej warstwy technogenicznej*, ale są *artefaktami*.

Nieciągłość litogeniczna

Nieciągłość litogeniczna (gr. *lithos* – kamień, gr. *génos* – ród, pochodzenie) oznacza wyraźną zmianę właściwości litologicznych materiału macierzystego gleby, związana z odmiennym pochodzeniem materiału.

Kryteria diagnostyczne

Nieciągłość litogeniczna jest diagnozowana, gdy przy porównaniu warstw położonych bezpośrednio jedna nad drugą spełnione są następujące warunki:

1. Spełnione jest przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:
 - a) zawartości podfrakcji piasku grubego, średniego i drobnego w ww. warstwach są tak zróżnicowane, że przynajmniej w przypadku jednej z par podfrakcji:
 - i) występuje $\geq 25\%$ różnica w wartości stosunku jednej z podfrakcji do drugiej i jednocześnie występuje różnica ≥ 5 punktów procentowych w zawartości tych frakcji; oraz
 - ii) różnica opisana w pkt. i) nie jest spowodowana pierwotnym zróżnicowaniem materiału macierzystego w formie wkładek/płatów/soczew o różnym uziarnieniu w obrębie tej samej warstwy.
 - b) istnieje różnica w składzie petrograficznym fragmentów skalnych lub pomiędzy fragmentami skał w glebie a *litą skałą*,
 - c) fragmenty skał o jednakowej litologii pozbawione otoczki wietrzeniowej znajdują się powyżej fragmentów skał posiadających otoczkę wietrzeniową,
 - d) ostrokrawędziste fragmenty skał występują ponad fragmentami zaokrąglonymi skał o jednakowej litologii,
 - e) występuje znacząca różnica w wielkości i kształcie minerałów odpornych na wietrzenie,
 - f) występuje warstwa mająca większą zawartość części szkieletowych położona ponad warstwą o mniejszej zawartości części szkieletowych,
 - g) stosunki $\text{TiO}_2/\text{ZrO}_2$ we frakcji piaskowej różnią się przynajmniej dwukrotnie.
2. Żadna z różnic wymienionych w pkt. 1 nie wynika z procesów pedogenicznych.

Uwagi dotyczące rozpoznania

Warstwowanie w aluwjach i deluwjach w ujęciu Systematyki Gleb Polski nie jest traktowane jako *nieciągłość litogeniczna*.

Orsztyń

Orsztyń (niem. *Ort* – miejsce, *Stein* – kamień) jest szczególną, scementowaną formą iluwalnego nagromadzenia amorficznych związków glinu, żelaza oraz próchnicy. Może znacząco utrudniać migrację wody oraz rozwój systemu korzeniowego roślin.

Kryteria diagnostyczne

Orsztyń spełnia wszystkie kryteria dla poziomu *spodik* oraz następujący warunek:

1. Tworzy warstwę scementowaną w $\geq 50\%$ jego objętości lub powierzchni przekroju.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- *Orsztyń* występuje w obrębie poziomu *spodik*.
- *Orsztyń* różni się od *rudy darniowej* iluwalną genezą oraz nagromadzeniem glinu oprócz żelaza.

Placik

Placik (gr. *plax* – płaski kamień) jest szczególną, scementowaną cienkowarstwową formą nagromadzenia amorficznych związków żelaza oraz próchnicy, niekiedy z podwyższoną zawartością manganu i glinu. Znacząco utrudnia migrację wody oraz przenikanie korzeni roślin.

Kryteria diagnostyczne

Placik spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Jest scementowany przez żelazo i materię organiczną, niekiedy z większą ilością manganu lub glinu.
2. Wykazuje poziomą ciągłość scementowania, a pionowe spękania, jeśli występują, to w odległościach ≥ 10 cm i zajmują $< 20\%$ (objętości lub poziomej długości) warstwy.
3. Ma miąższość 1–25 mm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- *Placik* na ogół jest warstewką w przybliżeniu równoległą do powierzchni gleby, niekiedy pofałdowaną. Może przenikać lub pokrywać porowate odłamki szkieletowe. Niekiedy występuje nie jeden, ale seria poziomów *placik* o niewielkich miąższościach.
- Ponad ciągłym i silnie scementowanym poziomem *placik* często występują warunki redukcyjne i oglejenie, podczas gdy gleba pod poziomem *placik* może występować w stanie uwilgotnienia świeżego.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- *Placik* może występować w obrębie poziomu *spodik* lub niezależnie, w różnych typach gleb.
- Od *rudy darniowej* (rudawca) *placik* odróżnia się obecnością większej ilości substancji organicznej.
- W odróżnieniu od *lamelli placik* nie spełnia kryteriów wzbogacenia we frakcję *iłową*.

Ruda darniowa (nazywana też rudą łąkową lub rudawcem) jest scementowaną formą nieiluwialnego nagromadzenia oraz segregacji amorficznych związków żelaza i manganu, związanego z wahaniami zwierciadła wody gruntowej. Ruda darniowa może znacząco utrudniać rozwój systemu korzeniowego roślin i głęboką uprawę gleby.

Kryteria diagnostyczne

Ruda darniowa spełnia wszystkie następujące warunki:

1. Występują nodule scementowane przez żelazo, niekiedy żelazo i mangan, przy braku lub minimalnej ilości substancji organicznej.
2. Nodule żelaziste (i/lub żelazisto-manganowe) zajmują >20% (objętości) warstwy.
3. Obejmuje warstwę o miąższości ≥ 15 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Nodule rudy darniowej mogą mieć niekiedy znaczne rozmiary, nawet ponad 30 cm średnicy, oraz mogą łączyć się, tworząc warstwy o zmiennej ciągłości scementowania.
- Ze względu na eksploatację jako złoża oraz na melioracje (wyorywanie lub rozrywanie w celu likwidacji bariery dla wody oraz korzeni drzew i roślin uprawnych) warstwy rudawca współcześnie rzadko są ciągłe, a duże nodule mogą być rozproszone w profilu aż do powierzchni gleby.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Ruda darniowa różni się od *orsztynu* i *placika* brakiem lub minimalnym nagromadzeniem substancji organicznej i glinu (w stosunku do poziomów wyżej leżących), a także występowaniem na terasach holocenijskich w dolinach rzecznych.

Komentarz

Przyczyną nagromadzenia i segregacji żelaza w rudzie darniowej są procesy oksydoredukcyjne, związane z obecnością i wahaniami zwierciadła wody gruntowej.

Większe nagromadzenia rudy darniowej były od czasów prehistorycznych powszechnie eksploatowane na potrzeby lokalnego hutnictwa żelaza. W XX wieku rudawiec był celowo wyorywany lub rozrywany jako bariera dla wody i korzeni drzew i roślin uprawnych, wprowadzanych na tereny zmeliorowanych dolin rzecznych. W efekcie tych działań warstwy rudawca współcześnie rzadko są ciągłe, a duże nodule mogą być rozproszone w profilu aż do powierzchni gleby.

Właściwości gruntowo-glejowe

Właściwości gruntowo-glejowe przejawiają się specyficznym zabarwieniem gleby (niekiedy mozaiką barw) wytworzonym w warunkach redukcyjnych spowodowanych ciągłym lub okresowym ale długotrwałym nasyceniem gleby przez wody gruntowe, wody podsiąkowe lub wysiękowe (źródłiskowe).

Kryteria diagnostyczne

Właściwości gruntowo-glejowe są diagnozowane, gdy spełniony jest jeden z wymienionych warunków:

1. Obejmują warstwę, w której $\geq 95\%$ powierzchni ma barwy reduktomorficzne:
 - a) o odcieniu barwy N, 10Y, GY, G, BG, B, lub PB; albo
 - b) o odcieniu barwy 2,5Y lub 5Y i nasyceniu barwy ≤ 2 (w stanie wilgotnym).

2. Obejmują warstwę, w której >5% powierzchni zajmują plamistości i nagromadzenia o barwach oksymorficznych:
 - a) występujące przede wszystkim wokół kanałów pokorzeniowych oraz na powierzchniach lub płytko pod powierzchnią agregatów, jeśli występują; oraz
 - b) mające barwę (w stanie wilgotnym) o odcieniu bardziej czerwonym o $\geq 2,5$ jednostki i o nasyceniu mocniejszym (większym) o ≥ 1 jednostkę niż otaczający materiał glebowy.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- W glebach gliniastych i ilastych dominują barwy niebieskawo-zielonkawe („zielona rdza”) spowodowane obecnością hydroksysoli Fe(II, III) (m.in. wiwianitu). W glebach bogatych w siarczkę żelaza takich jak pirotyt, greigit lub mackinawit (łatwych do zidentyfikowania na podstawie zapachu siarkowodoru powstającego po spryskaniu 1 M HCl) przeważa barwa czarna. Oglejone piaski mają zazwyczaj barwę jasnoszarą do białej z powodu silnego zubożenia w Fe i Mn. Barwy niebieskawo-zielonkawe i czarne są nietrwałe i po zaistnieniu warunków tlenowych przechodzą dość szybko w barwy czerwono-brunatne.
- Barwy oksymorficzne spowodowane są powstawaniem związków Fe(III): czerwono-brunatne (od ferrihydrytu), jasnożółto-brunatne (od getytu), rdzawe (od lepidokrokitu) i jasnożółte (od jarosytu). W glebach gliniastych i ilastych tlenki i wodorotlenki żelaza mogą wytrącać się na powierzchni agregatów i na ściankach dużych porów, np. starych kanałów pokorzeniowych.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

- Oglejenie gruntowe, ukształtowane w postaci mozaiki, różni się od oglejenia opadowego przestrzennym rozmieszczeniem barw redukto- i oksymorficznych. Oglejenie opadowe jest spowodowane okresowym stagnowaniem wody zstępującej preferencyjnie kanałami, szczelinami i w przestrzeniach międzyagregatowych (jeśli agregaty są obecne). Prowadzi to do reduktomorficznego odbarwienia zewnętrznych części agregatów, podczas gdy ich wnętrza zachowują barwy oksymorficzne. W przypadku oglejenia gruntowego, które kształtuje się w warunkach długotrwałej saturacji całej objętości gleby, barwy reduktomorficzne dłużej zachowują się we wnętrzach agregatów, podczas gdy ich powierzchniowe (lub przypowierzchniowe) części nabierają barw oksymorficznych w warunkach choćby okresowego dostępu powietrza w kanałach, szczelinach i przestrzeniach międzyagregatowych.
- W glebach ilastych długotrwałe i głębokie nasycenie infiltrującymi wodami opadowymi może spowodować wytworzenie barw reduktomorficznych w całej objętości gleby, która wówczas spełnia kryteria oglejenia gruntowego.
- W warunkach trwałego odwodnienia oraz silnego natlenienia górnej części warstwy uprzednio objętej oglejeniem gruntowym, barwy oksymorficzne mogą obejmować wnętrza agregatów, a następnie całą objętość masy glebowej. Taki poziom (w przeszłości niekiedy nazywany oksydacyjno-glejowym) nie spełnia warunków oglejenia gruntowego, natomiast może spełniać kryteria poziomu *kambik*, *siderik* lub *rubik*.

Właściwości opadowo-glejowe

Właściwości opadowo-glejowe przejawiają się specyficzną mozaiką barw redukto- i oksymorficznych wytworzoną w naprzemiennie następujących po sobie warunkach redukcyjnych i ok-

sydacyjnych. Warunki redukcyjne spowodowane są okresowym nasyceniem gleby przez wody opadowe, roztopowe, stokowe itp.

Kryteria diagnostyczne

Właściwości opadowo-glejowe są diagnozowane, gdy spełniony jest jeden z wymienionych warunków:

1. Obejmują >25% powierzchni plamistej warstwy, spełniającej jedno lub obydwa kryteria:
 - a) plamistości lub nagromadzenia o barwach oksymorficznych występują głównie we wnętrzu agregatów, jeśli agregaty są obecne, i mają (w stanie wilgotnym) barwę o odcieniu o $\geq 2,5$ jednostki bardziej czerwonym i o nasyceniu o ≥ 1 jednostkę wyższym niż materiał otaczający; lub
 - b) strefy o barwie reduktomorficznej, to jest (w stanie wilgotnym) o jasności barwy większej o ≥ 1 jednostkę i nasyceniu mniejszym o ≥ 1 jednostkę niż materiał otaczający, występują przede wszystkim wokół kanałów pokorzeniowych i na powierzchni agregatów glebowych (lub płytko pod ich powierzchnią), o ile agregaty są obecne.
2. Bezpośrednio powyżej warstwy zbitej lub o drobniejszym uziarnieniu występuje warstwa spełniająca kryteria poziomu *albik* lub *eluwik*, której barwa jest uważana za reduktomorficzną.

Uwagi dotyczące rozpoznania

- Oglejenie opadowe powstaje w efekcie redukcji tlenków i wodorotlenków Fe i/lub Mn w otoczeniu dużych porów (lub kanałów, szczelin itp.). Uruchomione Mn i Fe mogą przemieszczać się do wnętrza agregatów glebowych, gdzie ulegają ponownemu utlenieniu, w czasie nawrotu warunków oksydacyjnych.
- W przypadku słabszego nasilenia oglejenia opadowego jedynie część materiału glebowego (części ziemistych) cechuje się barwami redukto- i oksymorficznymi, a pozostała część posiada barwy pierwotne. W przypadku dużego nasilenia oglejenia opadowego cała objętość masy glebowej pokryta jest mozaiką barw redukto- i oksymorficznych. W tym drugim przypadku kryteria odnoszące się do nasycenia barwy podane w podpunktach 1a i 1b sumują się i wymagana różnica nasycenia barwy wynosi 2 jednostki.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Oglejenie opadowe różni się od oglejenia gruntowego ukształtowanego w postaci mozaiki przestrzennym rozmieszczeniem barw redukto- i oksymorficznych. W przypadku oglejenia gruntowego, które kształtuje się w warunkach długotrwałego nasycenia wodą całej objętości gleby, barwy reduktomorficzne dłużej zachowują się we wnętrzach agregatów, podczas gdy ich powierzchniowe (lub przypowierzchniowe) części nabierają barw oksymorficznych w warunkach choćby okresowego dostępu powietrza w kanałach, szczelinach i przestrzeniach międzyagregatowych.

Zasolenie

Zasolenie jest efektem wtórnego wzbogacenia w sole łatwiej rozpuszczalne w zimnej wodzie niż gips. Jest to uwarunkowane stałym zasilaniem przez wody gruntowe lub powierzchniowe o wysokim stopniu mineralizacji, w których dominuje NaCl. Pochodzenie tych wód może być naturalne (oddziaływanie płytko zalegających struktur solnych lub wody morskiej) i antropogeniczne (oddziaływanie przemysłu sodowego, górnictwa i in.). Gleby *zasolone* mogą także występować na składowiskach różnych odpadów przemysłowych.

Kryteria diagnostyczne

Zasolenie jako właściwość diagnostyczna spełnia następujące kryteria w warstwie o miąższości ≥ 15 cm:

1. $EC_e \geq 4$ dS m^{-1} przy 25°C w pewnym okresie roku;
2. $pH_e < 8,5$;
3. $SAR_e < 13$ lub $ESP < 15\%$.

Uwagi dotyczące rozpoznania

Podstawowym wskaźnikiem zasolenia w warunkach terenowych są halofity, takie jak np. mlecznik nadmorski (*Glaux maritima*), świbka morska (*Triglochin maritimum*), aster solny (*Aster tripolium*) oraz soliród zielny (*Salicornia europaea*).

Zasolenie z sodyfikacją

Zasolenie z sodyfikacją jest wariantem zasolenia, który charakteryzuje się dodatkowym znaczącym nagromadzeniem sodu wymiennego.

Kryteria diagnostyczne

Zasolenie z sodyfikacją spełnia wszystkie następujące kryteria w warstwie o miąższości ≥ 15 cm:

1. $EC_e \geq 4$ dS m^{-1} przy 25°C w pewnym okresie roku;
2. $pH_e < 8,5$;
3. $SAR_e \geq 13$ lub $ESP \geq 15\%$.

Uwagi dotyczące rozpoznania

Kryteria rozpoznania zasolenia z sodyfikacją są takie same jak zasolenia. Ponadto ze względu na przeważający udział gleb mineralno-organicznych i organicznych podlegających procesowi zasolenia bardzo rzadko obserwuje się zniszczenia struktury glebowej w wyniku peptyzacji koloidów, spowodowane wysokim udziałem sodu wymiennego w kompleksie sorpcyjnym.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Znaczne wtórne wymycie soli może prowadzić do sodyfikacji.

Sodyfikacja

Sodyfikacja oznacza duże nagromadzenie sodu wymiennego w kompleksie sorpcyjnym gleb przy relatywnie niskim poziomie zasolenia, wynikającym z wymycia soli łatwo rozpuszczalnych poza profil glebowy.

Kryteria diagnostyczne

Sodyfikacja spełnia wszystkie następujące kryteria w warstwie o miąższości ≥ 15 cm:

1. $EC_e < 4$ dS m^{-1} przy 25°C w pewnym okresie roku;
2. $pH_e \geq 8,5$;
3. $SAR_e \geq 13$ lub $ESP \geq 15\%$.

Uwagi dotyczące rozpoznania

Podobnie jak w przypadku zasolenia z sodyfikacją w warunkach polskich bardzo rzadko obserwuje się zniszczenia struktury glebowej w wyniku peptyzacji koloidów, spowodowane nad-

miarem sodu wymiennego w kompleksie sorpcyjnym. Struktura słupowa lub pryzmatyczna nie występuje.

Zaciekowość eluwalna

Zaciekowość eluwalna jest szczególną formą wnikania poziomu eluwalnego w poziom iluwalny *argik*.

Kryteria diagnostyczne

Zaciekowość eluwalna oznacza występowanie w obrębie tej samej warstwy stref o ciemniejszej i jaśniejszej barwie, które spełniają wszystkie następujące warunki:

1. Zacieki/partie materiału o jaśniejszej barwie spełniają kryteria dla poziomu *eluwik* (z pominięciem kryterium miąższości).
2. Strefy o ciemniejszej barwie spełniają kryteria dla poziomu *argik* (z pominięciem kryterium miąższości).
3. Zacieki/partie materiału o jaśniejszej barwie mają większą głębokość niż szerokość oraz następujące wymiary poziome:
 - a) $\geq 0,5$ cm w poziomie *argik* o uziarnieniu iltu, albo
 - b) ≥ 1 cm w poziomie *argik* o uziarnieniu pyłu lub gliny (z wyłączeniem gliny piaszczystej), albo
 - c) $\geq 1,5$ cm w poziomie *argik* o uziarnieniu piasku gliniastego lub gliny piaszczystej.
4. Zacieki/partie materiału o jaśniejszej barwie rozpoczynają się przy górnej granicy poziomu *argik* i ciągną się do głębokości ≥ 10 cm od górnej granicy poziomu *argik*.
5. Zacieki/partie materiału o jaśniejszej barwie zajmują od 10 do 90% objętości w stropowej 10-centymetrowej warstwie poziomu *argik*.

Uwagi dotyczące rozpoznania

Zacieki eluwalne mogą w przekroju poprzecznym układać się w sieć wieloboków (poligonów) o różnych średnicach lub nie tworzą wieloboków, ale układają się w nieregularne siatkowe wzory lub mozaiki. W klasyfikacji WRB2015 ta pierwsza forma określana jest jako właściwości diagnostyczne *albeluvic glossae*, natomiast druga forma – jako właściwości diagnostyczne *retic*.

Związki z innymi poziomami, właściwościami i materiałami diagnostycznymi

Zaciekowości eluwalnej często towarzyszy oglejenie opadowo-glejowe.

Zakwaszenie siarczanowe

Zakwaszenie siarczanowe charakteryzuje ekstremalnie kwaśne podpowierzchniowe warstwy lub poziomy mineralne lub organiczne, w których przyczyną zakwaszenia jest powstanie kwasu siarkowego na skutek utleniania siarczków.

Kryteria diagnostyczne

Zakwaszenie siarczanowe spełnia wszystkie następujące kryteria:

1. Gleba ma $\text{pH}_p < 4,0$.
2. Spełnia jeden lub więcej z poniższych warunków:
 - a) żółta/pomarańczowa plamistość spowodowana obecnością jarosytu, lub żółtobrunatna plamistość związana z obecnością schwertmannitu;
 - b) wytrącenia o odcieniu 2,5Y (według Munsella) lub bardziej żółtym i nasyceniu ≥ 6 ;

- c) zalega na poziomie/warstwie spełniającej kryteria dla materiału *siarczkowego*;
 - d) zawiera $\geq 0,05\%$ (wag.) siarczanów rozpuszczalnych w wodzie;
3. Kryteria 1 i 2 (odpowiednio) spełnione są w warstwie o miąższości ≥ 15 cm.

Uwagi dotyczące rozpoznania

Zakwaszenie siarczanowe może występować w glebach objętych oddziaływaniem wód słonych o pochodzeniu naturalnym (np. na wybrzeżu Morza Bałtyckiego) i antropogenicznym, a także w glebach składowisk odpadów przemysłowych zawierających siarczki, m.in. na hałdach kopalń siarczków oraz kopalń węgla kamiennego i brunatnego.

4. Klucz do rzędów, typów i podtypów

1. Gleby, w których **materiał organiczny**:

1.1. zaczyna się nie głębiej niż 30 cm od powierzchni gleby i w obrębie 60 cm od powierzchni gleby ma łączną miąższość ≥ 30 cm, albo

1.2. tworzy warstwę powierzchniową o miąższości ≥ 10 cm, która leży bezpośrednio na litej skale lub na odłamkach skalnych, przestrzenie między którymi wypełnione są materiałem organicznym do głębokości ≥ 30 cm od powierzchni gleby.

→ Rząd GLEBY ORGANICZNE (O)²

Klucz do typów:

Gleby organiczne z poziomem *murszik* o miąższości ≥ 30 cm³

→ Typ Gleby murszowe (OM)

nm	gleby namurszowe ^{*3}	Na powierzchni gleby organicznej występuje warstwa naniesionego materiału mineralnego o miąższości ≥ 10 cm.
fi	fibrowe	<i>Torf fibrowy</i> dominuje w warstwie torfu podścielającego poziom <i>murszik</i> do głębokości 100 cm (lub w całej warstwie podścielającego torfu, jeśli nie sięga do głębokości 100 cm).
he	hemowe	<i>Torf hemowy</i> dominuje w warstwie torfu podścielającego poziom <i>murszik</i> do głębokości 100 cm (lub w całej warstwie podścielającego torfu, jeśli nie sięga do głębokości 100 cm).
sa	saprowe	<i>Torf saprowy</i> dominuje w warstwie torfu podścielającego poziom <i>murszik</i> do głębokości 100 cm (lub w całej warstwie podścielającego torfu, jeśli nie sięga do głębokości 100 cm).
gy	gytiowe	Występuje warstwa (warstwy) gytii o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm.
mł	mułowe	Występuje warstwa (warstwy) mułu o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm.
p	płatkie	Materiał organiczny ma łączną miąższość ≤ 50 cm.

² Kolejność rzędów i typów w kluczu jest inna niż ich kolejność w oficjalnym zestawieniu w rozdziale 2 (oraz opisów w rozdziale 4), co wynika z racjonalnych reguł prostego klucza eliminacyjnego.

³ Gwiazdką * oznaczone zostały tzw. podtypy priorytetowe, których nazwa zastępuje nazwę typu, również w złożeniach z innymi podtypami.

Inne gleby organiczne, w których (pod poziomem *murszik*, jeśli jest obecny i ma miąższość <30 cm), *torf* tworzy >50% objętości *materiału organicznego* do głębokości 100 cm lub w całej warstwie *materiału organicznego*, jeśli nie sięga do głębokości 100 cm.

→Typ Gleby torfowe (OT)

nt	gleby natorfowe*	Na powierzchni gleby organicznej występuje warstwa naniesionego materiału mineralnego o miąższości ≥ 10 cm.
fi	fibrowe	<i>Torf fibrowy</i> dominuje w warstwie torfu do głębokości 100 cm lub w całej warstwie torfu, jeśli ma miąższość <100 cm. ▶ W podtypach złożonych, może być wymieniony jako drugi podtyp, jeśli warstwa/warstwy torfu fibrowego o łącznej miąższości ≥ 30 cm występuje do głębokości 100 cm (lub w całej warstwie torfu, jeśli ma miąższość <100 cm). Określenie drugiego podtypu torfowego ma niższą rangę niż podtyp <i>murszowy</i> , <i>gytiowy</i> lub <i>mułowy</i> , jeśli występują.
he	hemowe	<i>Torf hemowy</i> dominuje w warstwie torfu do głębokości 100 cm lub w całej warstwie torfu, jeśli ma miąższość <100 cm. ▶ W podtypach złożonych, może być wymieniony jako drugi podtyp, jeśli warstwa/warstwy torfu hemowego o łącznej miąższości ≥ 30 cm występuje do głębokości 100 cm (lub w całej warstwie torfu, jeśli ma miąższość <100 cm). Określenie drugiego podtypu torfowego ma niższą rangę niż podtyp <i>murszowy</i> , <i>gytiowy</i> lub <i>mułowy</i> , jeśli występują.
sa	saprowe	<i>Torf saprowy</i> dominuje w warstwie torfu do głębokości 100 cm lub w całej warstwie torfu, jeśli ma miąższość <100 cm. ▶ W podtypach złożonych, może być wymieniony jako drugi podtyp, jeśli warstwa/warstwy torfu saprowego o łącznej miąższości ≥ 30 cm występuje do głębokości 100 cm (lub w całej warstwie torfu, jeśli ma miąższość <100 cm). Określenie drugiego podtypu torfowego ma niższą rangę niż podtyp <i>murszowy</i> , <i>gytiowy</i> lub <i>mułowy</i> , jeśli występują.
mu	murszowe	Występuje poziom <i>murszik</i> o miąższości <30 cm. ▶ W złożeniu podtypów występuje zawsze po podtypie określającym rodzaj dominującego torfu.
gy	gytiowe	Występuje warstwa (warstwy) <i>gytii</i> o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm. ▶ W złożeniu podtypów występuje zawsze po podtypie określającym rodzaj dominującego torfu.
mł	mułowe	Występuje warstwa (warstwy) <i>mułu</i> o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm. ▶ W złożeniu podtypów występuje zawsze po podtypie określającym rodzaj dominującego torfu.

Inne gleby organiczne z *materiałem limnicznym*.

→Typ Gleby limnowe (OJ)

gy	gleby gytiowe*	W <i>organicznym materiale</i> glebowym dominuje <i>gytia</i> .
mł	gleby mułowe*	W <i>organicznym materiale</i> glebowym dominuje <i>muł</i> .

pw	podwodne	Powierzchnia gleby znajduje się stale pod wodą o głębokości 10–150 cm (stan wody poza okresami wezbrań i suszy).
to	torfowe	Występuje warstwa (warstwy/przewarstwienia) torfu o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm.
mu	murszowe	Występuje poziom <i>murszik</i> o miąższości < 30 cm.

Pozostałe gleby organiczne.

→ Typ Gleby ściółkowe (OE)

sk	skaliste	<i>Materiał organiczny</i> zalega bezpośrednio na litej skale.
rm	rumoszone	<i>Materiał organiczny</i> wypełnia wolne przestrzenie w <i>materiale gruboszkieletowym</i> i zalega na jego powierzchni.
re	rędzinowe	<i>Lita skała</i> lub <i>materiał gruboszkieletowy</i> zawierają węglan wapnia lub dolomit.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

2. Inne gleby, które spełniają przynajmniej jeden z warunków:

2.1. mają poziom *antrik* lub *hortik* o miąższości ≥ 50 cm; lub

2.2. mają *litą warstwę technogeniczną* lub *geomembranę* o dowolnej grubości na powierzchni gleby lub rozpoczynającą się na głębokości ≤ 100 cm; lub

2.3. wytworzone są z *głębokiego materiału nasypanego* lub spełniają kryteria *głębokiego wymieszania* lub sumaryczna miąższość materiału nasypanego i warstwy wymieszanej (które indywidualnie nie spełniają kryterium miąższości dla, odpowiednio, *głębokiego materiału nasypanego* oraz *głębokiego wymieszania*) przekracza 50 cm; lub

2.4. zawierają:

2.4.a. $\geq 20\%$ (obj., średnia ważona) *artefaktów* do głębokości 100 cm (lub do *litej skały/litej warstwy technogenicznej*), lub

2.4.b. $\geq 10\%$ (obj., średnia ważona) *artefaktów reaktywnych* do głębokości 100 cm (lub do *litej skały/litej warstwy technogenicznej*)

→ Rząd GLEBY ANTROPOGENICZNE (A)

Klucz do typów:

Gleby, które (a) mają poziom *hortik* lub *antrik* o miąższości ≥ 50 cm; lub spełniają kryteria *głębokiego wymieszania* spowodowanego uprawami rolnymi, ogrodniczymi lub leśnymi i zawierają $< 20\%$ (obj., średnia ważona) *artefaktów* do głębokości 100 cm, oraz (b) nie mają *geomembrany* lub *litej warstwy technogenicznej* do głębokości 100 cm.

→ Typ Gleby kulturoziemne (AK)

ho	hortisole*	Mają poziom <i>hortik</i> .
an	antrosole*	Mają poziom <i>antrik</i> .
rg	rigosole*	Spełniają kryteria <i>głębokiego wymieszania</i> spowodowanego uprawami rolnymi, ogrodnictwymi lub leśnymi.
gg	gruntowo-glejowe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.

Pozostałe gleby.

→ Typ Gleby technogeniczne (AX)

ek	ekranosole*	<i>Lita warstwa technogeniczna</i> (niebędąca częścią budynku lub budowli) występuje na powierzchni lub na głębokości ≤ 5 cm od powierzchni gleby.
ur	urbisole*	Zawierają $\geq 20\%$ (obj., średnia ważona) <i>artefaktów</i> lub $\geq 10\%$ (obj., średnia ważona) <i>artefaktów reaktywnych</i> do głębokości 100 cm (lub do <i>litej skały/litej warstwy technogenicznej</i>), wśród których dominuje gruz, odpady budowlane i inne odpady związane z osiedlami/siedzibami ludzkimi.
in	industriosole*	Zawierają $\geq 20\%$ (obj., średnia ważona) <i>artefaktów</i> lub $\geq 10\%$ (obj., średnia ważona) <i>artefaktów reaktywnych</i> do głębokości 100 cm (lub do <i>litej skały/litej warstwy technogenicznej</i>), wśród których dominują odpady górnicze lub przemysłowe.
ed	edifisole* ⁴	Mają <i>litą warstwę technogeniczną</i> , będącą częścią istniejącej budowli lub jej pozostałości, przykrytą materiałem mineralnym lub organicznym o miąższości 1–30 cm.
ko	konstruktosole*	Mają <i>litą warstwę technogeniczną</i> lub <i>geomembranę</i> o dowolnej grubości występującą lub rozpoczynającą się na głębokości > 5 cm (lub > 30 cm, gdy <i>lita warstwa technogeniczna</i> jest częścią istniejącej budowli lub jej pozostałości) i ≤ 100 cm od powierzchni gleby.
ag	aggerosole* ⁵	Wytworzone są z <i>głębokiego materiału nasypanego</i> i nie mają <i>litej warstwy technogenicznej</i> lub <i>geomembrany</i> na głębokości ≤ 100 cm, albo sumaryczna miąższość materiału nasypanego i warstwy wymieszanej (które indywidualnie nie spełniają kryterium miąższości dla, odpowiednio, <i>głębokiego materiału nasypanego</i> oraz <i>głębokiego wymieszania</i>) przekracza 50 cm i brak <i>litej warstwy technogenicznej</i> lub <i>geomembrany</i> na głębokości ≤ 100 cm.
tu	turbisole*	Spełniają kryteria <i>głębokiego wymieszania</i> , zawierają $< 20\%$ (obj., średnia ważona) <i>artefaktów</i> do głębokości 100 cm i nie mają <i>litej warstwy technogenicznej</i> lub <i>geomembrany</i> na głębokości ≤ 100 cm.
h	próchniczne	Mają poziom <i>mollik/umbrik/arenimurszik/antrik/hortik</i> lub poziom próchniczny spełniający kryteria wymienionych poziomów diagnostycznych z wyjątkiem kryterium miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm.

⁴ Od łac. *aedificium* – budynek.

⁵ Od łac. *agger* – nasyp, wał, materiał ziemny.

gg	gruntowo-glejowe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	Właściwości opadowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.

3. Inne gleby, które mają poziom *wertik* rozpoczynający się na głębokości ≤ 100 cm oraz $\geq 30\%$ frakcji iłowej we wszystkich warstwach od powierzchni gleby do poziomu *wertik*

→ Rząd GLEBY PĘCZNIEJĄCE (W)

Klucz do typów:

Wszystkie gleby, które spełniają wymagania dla rzędu.

→ Typ Wertisole (WW)

cz	czarnoziemne	Mają poziom <i>mollik</i>
gg	gruntowo-glejowe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

4. Inne gleby, które mają poziom *mollik*, *umbrik* lub *arenimurszik* (o miąższości ≥ 30 cm)

→ Rząd GLEBY CZARNOZIEMNE (C)

Klucz do typów:

Gleby z poziomem *arenimurszik*.

→ Typ Gleby murszowate (CU)

ms	gleby murszaste*	Poziom <i>arenimurszik</i> zawiera $< 6\%$ C_{org} (średnia wagowa).
rd	rdzawe	Mają poziom <i>siderik</i> .
bc	bielicowe	Mają poziom <i>spodik</i> .
ru	rudawcowe	Mają warstwę spełniającą kryteria diagnostyczne <i>rudy darniowej</i> .
pm	podmokłe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 50 cm oraz zwierciadło wody występuje na głębokości ≤ 100 cm przynajmniej okresowo w ciągu roku.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby położone na holocenijskich terasach rzecznych i mające *materiał fluwialny* w obrębie profilu glebowego.

→ Typ Mady czarnoziemne (CF)

br	zbrunatniałe	Mają poziom <i>kambik</i> .
rd	rdzawe	Mają poziom <i>siderik</i> lub poziom B o uziarnieniu zróżnicowanym w kolejnych podpoziomach, po wymieszaniu podpoziomów/warstw mieszczące się w grupie piasków.
gg	gruntowo-glejowe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	<i>Właściwości opadowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby z poziomem *mollik*, w których:

- lita/zwietrzała skała węglanowa lub gipsowa występuje na głębokości ≤ 40 cm, lub
- bezpośrednio pod poziomem próchnicznym, w warstwie o miąższości ≥ 30 cm (lub do *litej skały*) występują węglany (lub gips) w częściach ziemistych i $\geq 10\%$ (średnia ważona) odłamków skał węglanowych/gipsowych we frakcji szkieletowej, lub
- bezpośrednio pod poziomem próchnicznym występuje warstwa *materiału limnicznego* o miąższości ≥ 30 cm zawierającego $\geq 40\%$ CaCO_3 .

→ Typ Rędziny czarnoziemne (CR)

li	pojezierne	Bezpośrednio pod poziomem próchnicznym występuje warstwa <i>materiału limnicznego</i> o miąższości ≥ 30 cm zawierającego $\geq 40\%$ CaCO_3 .
br	zbrunatniałe	Mają poziom <i>kambik</i> .
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby z powierzchniową warstwą *materiału deluwialnego* o miąższości ≥ 50 cm, lub ≥ 30 cm jeśli *materiał deluwialny* zalega na *materiale organicznym*.

→ Typ Gleby deluwialne czarnoziemne (CL)

nt	natorfowe	Występuje warstwa <i>materiału organicznego</i> o miąższości ≥ 30 cm rozpoczynająca się na głębokości ≤ 100 cm.
gg	gruntowo-glejowe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	<i>Właściwości opadowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby z poziomem *mollik* i $pH_w \geq 5,5$ przeważającym do głębokości 100 cm od powierzchni gleby, oraz mające jedną lub obydwie właściwości:

- (a) *właściwości gruntowo-glejowe*, lub
- (b) *właściwości opadowo-glejowe* obejmujące >80% powierzchni przekroju warstwy gleby o miąższości ≥ 25 cm,

rozpoczynające się ≤ 80 cm od powierzchni gleby (lub bezpośrednio pod poziomem próchnicznym, jeśli ma miąższość >80 cm).

→ Typ Czarne ziemie (CD)

mt	murszowate	Mają poziom spełniający wymagania <i>arenimurszik</i> z wyjątkiem uzianienia.
wy	wyługowane	Do głębokości 100 cm nie zawierają węglanów.
pm	podmokłe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 50 cm oraz zwierciadło wody występuje na głębokości ≤ 100 cm przynajmniej okresowo w ciągu roku.
il	iluwalne	Mają poziom <i>argik</i> rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm.
br	zbrunatniałe	Mają poziom <i>kambik</i> .
v	wertikowe	Mają poziom <i>wertik</i> rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm.
ck	kalcikowe	Mają poziom <i>kalcik</i> rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby z (a) poziomem *mollik* oraz z (b) poziomem *kalcik* lub warstwą zawierającą wytrącenia wtórnych (pedogenicznych) węglanów rozpoczynającymi się na głębokości ≤ 150 cm.

→ Typ Czarnoziemy (CC)

wy	wyługowane	Do głębokości 100 cm nie zawierają węglanów.
il	iluwalne	Mają poziom <i>argik</i> rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm.
br	zbrunatniałe	Mają poziom <i>kambik</i>
og	opadowo-glejowe	<i>Właściwości opadowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby z poziomem *mollik* lub *umbrik*.

→ T.5.7. Gleby szare (CS)

um	umbrisole*	Mają poziom <i>umbrik</i> .
br	zbrunatniałe	Mają poziom <i>kambik</i> .
il	iluwalne	Mają poziom <i>argik</i> rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm od powierzchni gleby.
bc	bielicowe	Mają poziom <i>spodik</i> .

gg	gruntowo-glejowe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	Właściwości opadowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

5. Inne gleby z poziomem *argik* rozpoczynającym się na głębokości ≤ 100 cm

→ Rząd GLEBY PŁOWOZIEMNE (P)

Klucz do typów:

Wszystkie gleby, które spełniają wymagania dla rzędu.

→ Typ Gleby płowe (PP)

er	zerodowane	Mają poziom <i>argik</i> bezpośrednio pod poziomem ornym/próchnicznym.
dw	dwudzielne	Mają powierzchniową warstwę miąższości ≥ 50 cm o uziarnieniu piasku (pl, ps lub pg) i co najmniej podwojenie zawartości frakcji ilowej w strefie o grubości ≤ 5 cm na kontakcie warstwy powierzchniowej i poziomu <i>argik</i> , który nie jest zbudowany z <i>lamelli</i> .
ll	lamellowe	Mają poziom <i>argik</i> zbudowany z <i>lamelli</i> .
h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika/arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
br	zbrunatniałe	Pomiędzy poziomem ornym/próchnicznym a poziomem <i>argik</i> występuje poziom <i>kambik</i> .
rd	rdzawe	Pomiędzy poziomem ornym/próchnicznym a poziomem <i>argik</i> występuje poziom <i>siderik</i> .
b	zbielicowane	Mają (a) poziom AE lub poziom <i>albik</i> , oraz (b) iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm.
v	wertikowe	Mają poziom <i>wertik</i> rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm.
pm	podmokłe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 50 cm oraz zwierciadło wody występuje na głębokości ≤ 100 cm przynajmniej okresowo w ciągu roku.
gg	gruntowo-glejowe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	Właściwości opadowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
zc	zaciekowe	W stopie poziomu <i>argik</i> występuje <i>zaciekowość eluwialna</i> .

t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.
---	--------	--

6. Inne gleby z poziomem *spodik* rozpoczynającym się na głębokości ≤ 100 cm, lub ≤ 75 cm, gdy od powierzchni gleby występuje *material gruboszkieletowy*

→ Rząd GLEBY BIELICOZIEMNE (L)

Klucz do typów:

Wszystkie gleby, które spełniają wymagania dla rzędu.

→ Typ Gleby bielicowe (LA)

bi	bielice*	Nie mają poziomu A oraz mają poziom E spełniający kryteria <i>albika</i> .
gbi	glejobielice*	Nie mają poziomu A oraz mają poziom E spełniający kryteria <i>albika</i> oraz <i>właściwości gruntowo-glejowe</i> występujące w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
gb	gleby glejobielicowe*	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
sbi	stagnobielice*	(a) nie mają poziomu A, oraz (b) <i>właściwości opadowo-glejowe</i> i warunki redukcyjne (wywołane wodą stagnującą przynajmniej okresowo w ciągu roku) występują w poziomie <i>albik</i> ponad trudno przepuszczalną warstwą gleby.
sb	gleby stagnobielicowe*	<i>Właściwości opadowo-glejowe</i> oraz warunki redukcyjne (wywołane wodą stagnującą przynajmniej okresowo w ciągu roku) występują w poziomie <i>albik</i> ponad trudno przepuszczalną warstwą gleby.
to	torfowe	Mają poziom <i>histik</i> .
mu	murszowe	Mają poziom <i>murszik</i> .
mt	murszowate	(a) Nie mają poziomu <i>histik</i> lub <i>murszik</i> , oraz (b) mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający wymagania dla <i>arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
tf	torfiaste	(a) Nie mają poziomu <i>histik</i> lub <i>murszik</i> , oraz (b) mają powierzchniową warstwę o miąższości ≥ 20 cm, która zawiera $\geq 10\%$ (obj.) storfiałych fragmentów roślin możliwych do identyfikacji makroskopowej lub $\geq 10\%$ (obj.) przewarstwień lub grudek torfu.
or	orsztynowe	Mają <i>orsztyn</i> w obrębie poziomu <i>spodik</i> .
sy	gleby skrytobielicowe*	Nie mają poziomu <i>albik</i> , a poziom <i>spodik</i> występuje bezpośrednio pod poziomem A.
rm	rumoszowe	<i>Material gruboszkieletowy</i> występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm (lub do litej skały, jeśli występuje płycej).
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

7. Inne gleby, w których:

7.1. *właściwości gruntowo-glejowe* rozpoczynają się na głębokości ≤ 30 cm; lub

7.2. *właściwości opadowo-glejowe* obejmują $\geq 50\%$ powierzchni warstwy (w każdym podpoziomie) rozpoczynającej się na głębokości ≤ 25 cm, bezpośrednio pod którą rozpoczynają się *właściwości gruntowo-glejowe*, lub

7.3. *właściwości opadowo-glejowe* obejmują $\geq 50\%$ powierzchni warstwy (w każdym podpoziomie) rozpoczynającej się na głębokości ≤ 25 cm i mającej miąższość ≥ 50 cm lub ≥ 25 cm, jeśli występuje bezpośrednio nad *litą skałą* lub nad warstwą trudno przepuszczalną.

→ Rząd GLEBY GLEJOZIEMNE (G)

Klucz do typów:

Gleby z *właściwościami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się na głębokości ≤ 30 cm.

→ Typ Gleby gruntowo-glejowe (GG)

pw	podwodne	Powierzchnia gleby znajduje się stale pod wodą o głębokości 10–150 cm (stan wody poza okresami wezbrań i suszy).
to	torfowe	Mają poziom <i>histik</i> , który w $>50\%$ (obj.) składa się z torfu.
gy	gytiowe	Występuje warstwa (warstwy) gytii o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm.
mł	mułowe	Mają poziom <i>histik</i> , który w $>50\%$ (obj.) składa się z mułu.
mu	murszowe	Mają poziom <i>murszik</i> .
mt	murszowate	(a) Nie mają poziomu <i>histik</i> lub <i>murszik</i> , oraz (b) mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający wymagania dla <i>arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
tf	torfiaste	(a) Nie mają poziomu <i>histik</i> lub <i>murszik</i> , oraz (b) mają powierzchniową warstwę o miąższości ≥ 20 cm, która zawiera $\geq 10\%$ (obj.) storfiałych fragmentów roślin możliwych do identyfikacji makroskopowej lub $\geq 10\%$ (obj.) przewarstwień lub grudek torfu lub mułu.
h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
b	zbielicowane	Mają (a) poziom AE lub poziom <i>albik</i> , oraz (b) iluwalny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm.
ru	rudawcowe	Mają warstwę spełniającą kryteria diagnostyczne <i>rudy darniowej</i> .
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Pozostałe gleby

→ Typ Gleby opadowo-glejowe (GO)

eg	gleby epiglejowe*	Właściwości opadowo-glejowe oraz warunki redukcyjne występują ponad warstwą trudno przepuszczalną, pod którą brak właściwości gruntowo-glejowych lub opadowo-glejowych.
am	gleby amfiglejowe*	Właściwości opadowo-glejowe obejmują $\geq 50\%$ powierzchni warstwy (w każdym podpoziomie) rozpoczynającej się na głębokości ≤ 25 cm, bezpośrednio pod którą rozpoczynają się właściwości gruntowo-glejowe.
mu	murszowe	Mają poziom <i>murszik</i> .
tf	torfiaste	(a) Nie mają poziomu <i>histik</i> lub <i>murszik</i> , oraz (b) mają powierzchniową warstwę o miąższości ≥ 20 cm, która zawiera $\geq 10\%$ (obj.) storfiących fragmentów roślin możliwych do identyfikacji makroskopowej lub $\geq 10\%$ (obj.) przewarstwień bądź grudek torfu albo mułu.
b	zbielicowane	Mają (a) poziom AE lub poziom <i>albik</i> , oraz (b) iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

8. Inne gleby z poziomem *kambik*, *siderik* lub *rubik*, albo gleby z poziomem B spełniającym kryteria poziomu *kambik*, poza uziarnieniem, które może być piaskowe w części poziomu

→ Rząd GLEBY BRUNATNOZIEMNE (B)

Klucz do typów:

Gleby z poziomem *rubik*.

→ Typ Gleby ochrowe (BH)

h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika/arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
gg	gruntowo-glejowe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby występujące na holocenijskich terasach rzecznych, polderach lub płaskich wybrzeżach morskich lub jeziornych i mające *materiał fluwialny* w obrębie profilu glebowego.

→ Typ Mady brunatne (BF)

rd	mady rdzawe*	Mają poziom <i>siderik</i> , lub poziom B o uziarnieniu zróżnicowanym w kolejnych podpoziomach, niespełniający kryterium uziarnienia dla poziomu <i>kambik</i> .
----	--------------	--

h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika/arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
gg	gruntowo-glejowe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	<i>Właściwości opadowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby, w których:

- lita/zwietrzała skała węglanowa lub gipsowa występuje na głębokości ≤ 40 cm, lub
- w warstwie 30–60 cm (lub do *litej skały*, jeśli jest płycej) występują węglany (bądź gips) w częściach ziemistych i $\geq 10\%$ (średnio, wag.) odłamków skał węglanowych/gipsowych lub kongrecji węglanowych we frakcji szkieletowej.

→ Typ Rzędziny brunatne (BR)

pa	pararzędziny brunatne*	Brak litej/zwietrzalej skały węglanowej/gipsowej do głębokości 150 cm, a materiałem macierzystym gleby jest skała osadowa luźna.
rm	rumoszowe	<i>Materiał gruboszkieletowy</i> występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm (lub do <i>litej skały</i> , jeśli występuje płycej).
h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby z poziomem *kambik*

→ Typ Gleby brunatne (BB)

w	właściwe	W całej warstwie od 25 do 100 cm (lub do <i>litej skały</i> , jeśli występuje płycej) mają $\text{pH}_w \geq 4,7$.
wy	wyługowane	Mają $\text{pH}_w < 4,7$ w części warstwy od 25 do 100 cm (lub do <i>litej skały</i> , jeśli występuje płycej).
b	zbielicowane	Mają $\text{pH}_w < 4,7$ w całej warstwie od 25 do 100 cm (lub do <i>litej skały</i> , jeśli występuje płycej), oraz (a) poziom AE (lub poziom <i>albik</i>) i iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm, lub (b) poziom <i>albik</i> o miąższości ≥ 10 cm.
kw	kwaśne	Mają $\text{pH}_w < 4,7$ w całej warstwie od 25 do 100 cm (lub do <i>litej skały</i> , jeśli występuje płycej).
h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.

gg	gruntowo-glejowe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	Właściwości opadowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
rm	rumoszone	Materiał gruboszkieletowy występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm (lub do <i>litej skały</i> , jeśli występuje płycej).

Pozostałe gleby

→ Typ Gleby rdzawe (BV)

rb	gleby rdzawo-brunatne	Poziom <i>siderik</i> ma (a) strukturę agregatową przynajmniej średnio trwałą, lub (b) uziarnienie piasku gliniastego, lub (c) uziarnienie piasku luźnego drobnoziarnistego/bardzo drobnoziarnistego lub piasku słabogliniastego drobnoziarnistego/bardzo drobnoziarnistego, lub (d) $\geq 10\%$ frakcji pyłowej, albo (e) do głębokości 100 cm występuje warstwa/warstwy o łącznej miąższości > 20 cm mająca uziarnienie drobniejsze niż piasku gliniastego.
b	zbielicowane	Mają (a) poziom AE (lub poziom <i>albik</i>) i iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm, lub (b) poziom <i>albik</i> o miąższości ≥ 10 cm.
h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika/arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
gg	gruntowo-glejowe	Właściwości gruntowo-glejowe występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

9. Pozostałe gleby

→ Rząd GLEBY SŁABO UKSZTAŁTOWANE (S)

Klucz do typów:

Gleby, w których:

- (a) łączna miąższość wszystkich warstw organicznych i mineralnych do *litej skały*, lub
- (b) łączna miąższość poziomów O+A+E+B+BC w utworach luźnych, w tym w *materiale gruboszkieletowym*,

nie przekracza 10 cm.

→ Typ Gleby inicjalne (SI)

sk	litosole*	<i>Lita skała</i> niewęglanowa/niegipsowa występuje na głębokości ≤ 10 cm.
rs	rzędziny inicjalne skaliste*	<i>Lita skała</i> węglanowa/gipsowa występuje na głębokości ≤ 10 cm.

rr	rędziny inicjalne rumoszowe*	<i>Materiał gruboszkieletowy</i> – rumosz skał węglanowych/gipsowych występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm (lub do litej skały, jeśli występuje płycej).
md	mady inicjalne*	Gleby położone na holocénskich terasach rzecznych, polderach lub płaskich wybrzeżach morskich lub jeziornych i mające <i>materiał fluwialny</i> na głębokości ≤ 50 cm
rm	rumoszowe	<i>Materiał gruboszkieletowy</i> – rumosz skał niewęglanowych/niegipsowych występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm (lub do litej skały, jeśli występuje płycej).
lu	luźne	Gleby wytworzone ze skał luźnych lub zwietrzelin niespełniających kryteriów <i>materiału gruboszkieleтового</i> .

Inne gleby położone na holocénskich terasach rzecznych, polderach lub płaskich wybrzeżach morskich lub jeziornych i mające *materiał fluwialny* na głębokości ≤ 50 cm.

→ Typ Mady właściwe (SF)

h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika/arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
gg	gruntowo-glejowe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	<i>Właściwości opadowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby, w których:

- lita/zwietrzała skała węglanowa lub gipsowa występuje ≤ 30 cm, lub
- w warstwie 30–60 cm (lub do *litej skały*, jeśli jest płycej) występują węglany (lub gips) w częściach ziemistych i $\geq 10\%$ (średnio, wag.) odłamków skał węglanowych/gipsowych lub kongrecji węglanowych we frakcji szkieletowej, lub
- odwodniony (zmeliorowany) *materiał limniczny* zawierający $>40\%$ CaCO_3 występuje jako warstwa o miąższości ≥ 30 cm rozpoczynająca się na głębokości ≤ 30 cm od powierzchni gleby.

→ Typ Rędziny właściwe (SR)

pa	pararędziny właściwe*	Brak litej/zwietrzalej skały węglanowej/gipsowej do głębokości 150 cm a materiałem macierzystym gleby jest skała osadowa luźna niebędąca <i>materiałem limnicznym</i> lub zwietrzeliną skały węglanowej/gipsowej.
rm	rumoszowe	<i>Materiał gruboszkieletowy</i> występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm (lub do litej skały, jeśli występuje płycej).
li	pojeziorne	Na głębokości ≤ 30 cm występuje warstwa <i>materiału limnicznego</i> o miąższości ≥ 30 cm, zawierającego $>40\%$ CaCO_3 .

h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
bt	butwinowe	Mają poziom <i>folik</i> .
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby, które mają *litą skalę* na głębokości ≤ 50 cm od powierzchni gleby.

→ Typ Rankery (SQ)

h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika/arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
br	zbrunatniałe	Mają poziom B niespełniający wszystkich wymagań dla poziomu <i>kambik</i> .
b	zbielicowane	Mają (a) poziom AE lub poziom <i>albik</i> , oraz (b) iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm.
bt	butwinowe	Mają poziom <i>folik</i> .
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby z powierzchniową warstwą *materiału deluwialnego* o miąższości ≥ 50 cm, lub ≥ 30 cm jeśli *materiał deluwialny* zalega na *materiale organicznym*.

→ Typ Gleby deluwialne właściwe (SL)

h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika/arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
nt	natorfowe	Występuje warstwa <i>materiału organicznego</i> o miąższości ≥ 30 cm rozpoczynająca się na głębokości ≤ 100 cm.
gg	gruntowo-glejowe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
og	opadowo-glejowe	<i>Właściwości opadowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Inne gleby, które:

- (a) mają uziarnienie piasków do głębokości ≥ 100 cm a warstwy o uziarnieniu drobniejszym, jeśli występują, zajmują łącznie nie więcej niż 10% objętości gleby do głębokości 100 cm, oraz
- (b) do głębokości ≥ 100 cm nie mają warstw o zawartości $> 40\%$ frakcji szkieletowych, z wyłączeniem bruku erozyjnego (peryglacialnego/morenowego), oraz

- (c) warstwa (warstwy) zawierająca $\geq 2\%$ CaCO_3 ma łączną miąższość < 10 cm do głębokości 50 cm lub < 30 cm do głębokości 100 cm.

→ Typ Arenosole (SN)

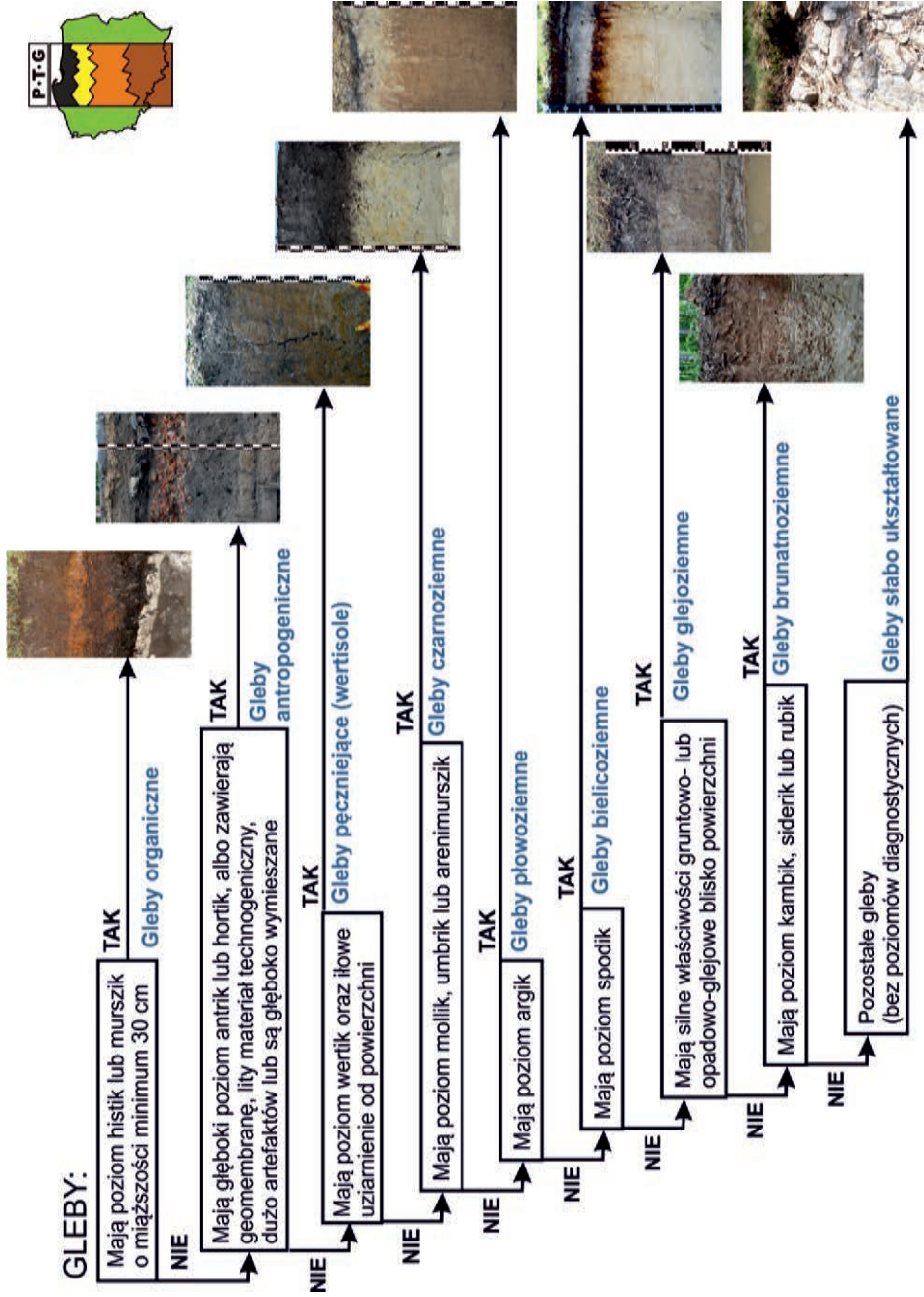
mt	murszowate	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający wymagania dla <i>arenimurszika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
rd	rdzawe	Mają poziom B spełniający wymagania dla poziomu diagnostycznego <i>siderik</i> z wyjątkiem kryterium miąższości i/lub struktury.
b	zbielicowane	Mają (a) poziom AE (lub poziom <i>albik</i>) i iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm, lub (b) poziom <i>albik</i> o miąższości ≥ 10 cm.
gg	gruntowo-glejowe	<i>Właściwości gruntowo-glejowe</i> występują w warstwie o miąższości ≥ 25 cm rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

Pozostałe gleby

→ Typ Regosole (SY)

rm	rumoszowe	<i>Materiał gruboszkieletowy</i> występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm (lub do litej skały, jeśli występuje płycej).
h	próchniczne	Mają poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, albo poziom próchniczny o miąższości ≥ 20 cm spełniający kryteria <i>mollika/umbrika</i> z wyjątkiem kryterium miąższości.
br	zbrunatniałe	Mają poziom B niespełniający wszystkich wymagań dla poziomu <i>kambik</i> .
b	zbielicowane	Mają (a) poziom AE (lub poziom <i>albik</i>) i iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm, lub (b) poziom <i>albik</i> o miąższości ≥ 10 cm.
t	typowe	Gleby spełniające wymogi dla typu (wynikające z klucza do rzędów i typów) i niespełniające kryteriów pozostałych podtypów.

SYSTEMATYKA GLEB POLSKI (2019) – ZARYS KLUCZA DO RZĘDÓW



5. Odmiany gleb

Trzeci podtyp jako odmiana

1. Trzeci podtyp gleby zastosowany w randze odmiany: w sytuacji, gdy w nazwie gleby zostały już użyte dwa podtypy umieszczone wyżej na liście hierarchicznej podtypów (w obrębie danego typu gleb), trzeci i ewentualnie dalsze podtypy mogą być wymienione jako odmiany, w kolejności takiej jak na liście podtypów.

Pominięty podtyp jako odmiana

2. W sytuacji, gdy w klasyfikowanej glebie stwierdzono cechy podtypu zdefiniowanego w SGP6, ale nieuwzględnionego na liście podtypów charakterystycznych dla danego typu gleby, dopuszcza się wykazanie tego podtypu jako odmiany z dodaniem litery x na końcu symbolu.

Bariery dla korzeni i wody

3. Fragipanowe (fr) – do głębokości 100 cm występuje warstwa spełniająca kryteria *fragipanu*.
4. Placikowe (pc) – do głębokości 100 cm występuje warstewka lub warstewki spełniające kryteria *placika*.
5. Rudawcowe (ru) – do głębokości 100 cm występuje warstwa spełniająca kryteria *rudy darniowej*.
6. Orsztynowe (or) – w obrębie poziomu *spodik* występuje *orsztyń*
7. Zagęszczone (zg) – pod poziomem ornym występuje warstwa zagęszczona, tzw. podeszwa płużna.
8. Słabolamellowe (sl) – do głębokości 100 cm występują minimum dwa lamellowe nagromadzenia frakcji ilowej, które (łącznie) nie spełniają wymogów dla poziomu *argik*

Cechy lito- i pedogeniczne

9. Limnowęglanowe (lw) – do głębokości 100 cm występuje warstwa *materiału limnicznego* o miąższości ≥ 20 cm, zawierającego $\geq 20\%$ CaCO_3 .
10. Węglanowe (ca) – występuje warstwa (warstwy) o (łącznej) miąższości ≥ 10 cm do głębokości 50 cm lub ≥ 20 cm do głębokości 100 cm, zawierająca $\geq 2\%$ CaCO_3 w częściach ziemistych.
11. Głęboko węglanowe (gw) – strop warstwy zawierającej $\geq 2\%$ CaCO_3 (w częściach ziemistych) występuje na głębokości > 100 cm.
12. Gipsowe (gi) – w profilu rędziny skała gipsowa występuje na głębokości ≤ 150 cm i frakcja szkieletowa w $> 50\%$ składa się z odłamków skał gipsowych do głębokości 150 cm (lub do litej skały, jeśli występuje płycej).
13. Mieszane (mx) – w profilu rędziny występuje lita/zwietrzała skała węglanowa lub gipsowa, ale (1) w częściach szkieletowych występuje domieszka odłamków skał niewęglanowych/niegipsowych, i/lub (2) we frakcjach ziemistych dominują materiały krzemianowe/krzemionkowe (np. eoliczny piasek kwarcowy, pył lessowy, zwietrzelina piaskowca itd.).

14. Przykryte (pz) – profil gleby mineralnej przykryty jest warstwą młodych osadów eolicznych lub deluwialnych o miąższości >10 cm i ≤ 50 cm; osad genezy fluwialnej może być uwzględniony tylko wówczas, gdy przykrywa glebę wytworzoną z materiału o genezie nie-fluwialnej (może mieć zastosowanie np. ws trefie nadmorskiej)
15. Czerwone (cz) – odcień barwy gleby do głębokości ≥ 50 cm jest bardziej czerwony niż 7,5 YR (na wilgotno).
16. Głęboko próchniczne (gh) – gleby, w których poziom próchniczny ma miąższość >50 cm (nie licząc poziomów przejściowych).
17. Zasolone (zs) – gleby, w których do głębokości 100 cm występuje warstwa spełniająca kryteria *zasolenia*.
18. Słono-sodowe (ss) – gleby, w których do głębokości 100 cm występuje warstwa spełniająca kryteria *zasolenia z sodyfikacją*.
19. Sodowo-alkaliczne (sd) – gleby, w których do głębokości 100 cm występuje warstwa spełniająca kryteria *sodfikacji*.
20. Kwaśno-siarczanowe (ks) – gleby, w których do głębokości 100 cm występuje warstwa spełniająca kryteria *zakwaszenia siarczanowego*.
21. Siarczkowe (sr) – gleby, w których do głębokości 100 cm występuje warstwa spełniająca kryteria materiału *siarczkowego*.
22. Ornitogeniczne (or) – gleby kolonii ptaków o zmienionej morfologii poziomów powierzchniowych wskutek gniazdowania (np. w koloniach mewy śmieszki) lub gleby z poziomem próchnicznym silnie wzbogaconym w makroskładniki przez odchody ptasie, co ma wyraźnie dostrzegalny wpływ na roślinność.
23. Pogrzebane (bxx) – gleby pogrzebane wykazywane w celach informacyjnych w glebach antropogenicznych lub deluwialnych. Można stosować nazwy z przedrostkiem na- (np. nabelicowa) lub po- (np. pobielicowa) i wskazaniem nazwy typu gleby pogrzebanej. Symbol odmiany jest trzyliterowy, rozpoczyna się od litery b, za którą następuje dwuliterowy symbol typu pogrzebanej gleby pisany małymi literami (np. blb).

Oglejenie

24. Średnio głęboko gruntowo-glejowe (sgg) – strop warstwy z *właściami gruntowo-glejowymi* występuje na głębokości >80 i ≤ 130 cm.
25. Średnio głęboko opadowo-glejowe (sog) – strop warstwy z *właściami opadowo-glejowymi* występuje na głębokości >80 i ≤ 130 cm.
26. Głęboko gruntowo-glejowe (ggg) – strop warstwy z *właściami gruntowo-glejowymi* występuje na głębokości >130 cm.
27. Głęboko opadowo-glejowe (gog) – strop warstwy z *właściami opadowo-glejowymi* występuje na głębokości >130 cm.
28. Słabo gruntowo-glejowe (slg) – plamy redox spowodowane okresowym wpływem wód gruntowych występują na głębokości ≤ 80 cm, ale nie są spełnione kryteria diagnostyczne *właściami gruntowo-glejowych* (ma niższą rangę niż odmiany 24–27 i nie łączy się z nimi).
29. Słabo opadowo-glejowe (slo) – plamy redox spowodowane okresowym wpływem wód opadowych występują na głębokości ≤ 80 cm, ale nie są spełnione kryteria diagnostyczne *właściami opadowo-glejowych* (ma niższą rangę niż odmiany 25 i 27 i nie łączy się z nimi).

Istotne cechy antropogeniczne

30. Odwodnione (ow) – gleby, w których sztuczne i trwałe obniżenie zwierciadła wód gruntowych spowodowało lub stale powoduje łatwo identyfikowalne w terenie zmiany w morfologii i/lub właściwościach gleby (np. murszenie torfu, murszastość poziomu próchnicznego, obecność reliktowych poziomów żelazistych lub glejowych, niezgodność innych cech morfologicznych gleby z aktualnym poziomem wód gruntowych itd.). Powinna być potwierdzona obecność sieci drenarskiej rowów odwadniających lub leja depresyjnego oddziałujących na klasyfikowaną glebę.
31. Zawodnione (zw) – gleby w których występuje niezgodność cech morfologicznych gleby z aktualnie wysokim poziomem wód gruntowych będąca skutkiem sztucznego podniesienia lustra wód gruntowych lub sztucznego zalewania gleby (najczęściej w efekcie działalności górniczej i przemysłowej).
32. Zaburzone (zb) – gleby ze sztucznie zmienionym układem poziomów genetycznych (zdarcie warstw powierzchniowych, zmieszanie) w efekcie działalności człowieka innej niż uprawa, ale niespełniające kryteriów rzędu gleb antropogenicznych.
33. Nasypowe (ns) – gleby z warstwą materiału ziemnego lub skalnego o miąższości minimum 20 cm, naniesioną w efekcie działalności człowieka, ale niespełniające kryteriów rzędu gleb antropogenicznych.
34. Zrekultywowane (zr) – gleby technogeniczne, w których przeprowadzono rekultywację techniczną lub biologiczną, której efektem jest wytworzenie poziomu próchnicznego o miąższości ≥ 10 cm.
35. Skazażone (toksyczne) (tx) – gleby trwałe zanieczyszczone substancjami mineralnymi lub organicznymi (np. pierwiastkami śladowymi, związkami ropopochodnymi, pestycydami, substancjami radioaktywnymi itd.) w takim stopniu, że negatywny wpływ zanieczyszczenia na roślinność i/lub aktywność biologiczną gleby jest łatwo identyfikowalny w terenie (np. zanik roślinności, morfologicznie rozpoznawalny zły stan zdrowotny roślin, zahamowanie rozkładu i akumulacja ściółki itd.).
36. Kulturoziemne (kz) – gleby z poziomem *antrik* lub *hortik* o miąższości ≥ 30 cm i < 50 cm.
37. Pomierlerzowe (ml) – warstwa o miąższości ≥ 20 cm zawierająca $> 5\%$ (obj., śr. ważona) węgla drzewnego występuje na powierzchni gleby lub jest częścią głębszego poziomu próchnicznego.
38. Antropowęglowe (aw) – gleby zawierające do głębokości 100 cm domieszkę $\geq 20\%$ (obj., śr. ważona) węgla nie-pedogenicznego, spełniającego kryteria *artefaktów* (odłamki/cząstki węgla brunatnego, kamiennego, sadzy itp. najczęściej na zrekultywowanych zwałowiskach odpadów górniczych i elektrownianych).
39. Antroposiarczkowe (as) – gleby zawierające do głębokości 100 cm domieszkę geogenicznych siarczków spełniających kryteria *artefaktów* (najczęściej na składowiskach odpadów związanych z wydobyciem i obróbką metali).
40. Antroposiarczanowe (az) – gleby zawierające do głębokości 100 cm domieszkę materiałów siarczanowych spełniających kryteria *artefaktów* (najczęściej na składowiskach fosfogipsu i siarczanu żelaza).

Specyficzne cechy antropogeniczne gleb leśnych

41. Porolne (lp) – gleby leśne z warstwą próchniczną wytworzoną w efekcie użytkowania rolniczego, o miąższości ≥ 20 cm, albo o miąższości ≥ 10 cm i dostrzegalnym wpływem „porolności” na runo i/lub drzewostan.
42. Agrotroficzne (la) – leśne gleby porolne z poziomem próchnicznym wzbogaconym w makroskładniki (najczęściej w Ca, N i P) wskutek wapnowania, albo nawożenia organicznego lub mineralnego, co ma dostrzegalny wpływ na runo i/lub drzewostan.

43. Sylwiuprawne (ls) – gleby leśne z warstwą orną/mieszaną o miąższości ≥ 20 cm, ciągłą w $>50\%$ przekroju warstwy powierzchniowej i ewentualnie innymi cechami morfologicznymi wskazującymi na wykonanie głębokich zabiegów uprawowych związanych z gospodarką leśną (np. na odnowieniach z głębokim przygotowaniem gleby).
44. Sylwitroficzne (ly) – gleby leśne z poziomem próchnicznym wyraźnie wzbogaconym w makroskładniki (najczęściej w N i P) wskutek nawożenia organicznego lub mineralnego związanego z gospodarką leśną (np. na szkółkach leśnych), co ma dostrzegalny wpływ na runo i/lub drzewostan.
45. Zalkalizowane (lz) – gleby leśne o $pH_w > 7$ w powierzchniowej warstwie mineralnej i organicznej (jeśli jest obecna) spowodowanym osadzaniem pyłów węglanowych i alkalicznych (z emisji cementowni, elektrowni, kruszarni wapieni, składowisk odpadów poflotacyjnych itd.).

Troficzność gleb

(można stosować w odniesieniu do wszystkich gleb, lecz należy pamiętać, że indeks SIG został wprowadzony pod kątem wyznaczania rzeczywistych lub potencjalnych siedlisk leśnych)

46. Dystroficzne (dy) – gleby, w których Siedliskowy Indeks Glebowy (SIG lub SIGg) ma wartość 4–13.
47. Oligotroficzne (ol) – gleby, w których Siedliskowy Indeks Glebowy (SIG lub SIGg) ma wartość 14–23.
48. Mezotroficzne (me) – gleby, w których Siedliskowy Indeks Glebowy (SIG lub SIGg) ma wartość 24–33.
49. Eutroficzne (eu) – gleby, w których Siedliskowy Indeks Glebowy (SIG lub SIGg) ma wartość 34–40.

Typ zasilających wód

50. Ombrogeniczne (om) – gleby organiczne i organiczno-mineralne zasilane głównie wodami opadowymi.
51. Soligeniczne (źródłiskowe) (zr) – gleby organiczne, organiczno-mineralne i mineralne zasilane lokalnymi wypływami wody (jak wysięki, źródlika, młaki itp.).
52. Fluwiogeniczne (fw) – gleby organiczne i organiczno-mineralne zasilane głównie wodami rzecznyymi, w tym powodziowymi, okresowo lub stale nasycającymi profil glebowy.
53. Basenowe (ba) – gleby organiczne i organiczno-mineralne zajmujące różnego typu obniżenia terenowe zasilane głównie mało ruchliwymi wodami pierwszego poziomu wodonośnego.
54. Stokowe (so) – gleby mineralne i organiczno-mineralne okresowo nasycone powierzchniowymi lub śródpokrywowymi wodami tranzytowymi, przemieszczającymi się w dół stoku.

Gleby organiczne i torfowiska

55. Płytkie (pt) – miąższość gleby organicznej nie przekracza 60 cm w przypadku gleb torfowych fibrowych lub 40 cm w pozostałych przypadkach. Odmiana nie ma zastosowania do gleb ściółkowych.
56. Wysokotorfowiskowe (tw) – w warstwie powierzchniowej (0–50 cm) dominuje torf wysoki.
57. Przejściowo-torfowiskowe (tp) – w warstwie powierzchniowej (0–50 cm) dominuje torf przejściowy.
58. Niskotorfowiskowe (tn) – w warstwie powierzchniowej (0–50 cm) dominuje torf niski.

59. Niskotorfowiskowe mechowiskowe (tnm) – w warstwie powierzchniowej (0–50 cm) dominuje torf niski mechowiskowy.
60. Niskotorfowiskowe turzycowiskowe (tnt) – w warstwie powierzchniowej (0–50 cm) dominuje torf niski turzycowiskowy.
61. Niskotorfowiskowe szuwarowe (tns) – w warstwie powierzchniowej (0–50 cm) dominuje torf niski szuwarowy.
62. Niskotorfowiskowe olesowe (tno) – w warstwie powierzchniowej (0–50 cm) dominuje torf niski olesowy.

6. Charakterystyka rzędów, typów i podtypów

Poniższe opisy mają przybliżony charakter, prezentują najbardziej typowe i najczęściej występujące cechy gleb w poszczególnych jednostkach klasyfikacyjnych w Polsce, ale nie są podstawą klasyfikacji gleb. **Klasyfikacja (nazywanie) gleb odbywa się wyłącznie na podstawie Klucza do rzędów, typów i podtypów (rozdział 4).**

Powyższa uwaga dotyczy również kombinacji (złożeń) podtypów, a także najbardziej typowych klas bonitacyjnych oraz typów siedliskowych lasu i zbiorowisk roślinnych przypisanych poszczególnym podtypom. SGP6 nie zastępuje w tym zakresie odrębnych instrukcji, np. tabeli klas gruntów lub instrukcji wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych.

RZĄD 1. GLEBY SŁABO UKSZTAŁTOWANE (S)

Do rzędu gleb słabo ukształtowanych należą różnorodne utwory, których wspólną cechą jest brak mineralnych poziomów diagnostycznych świadczący o niskim stopniu zaawansowania rozwoju gleby. Czynnikiem warunkującym słabe przekształcenie pedogeniczne jest czas formowania się profilu glebowego, jednak czynnikiem przesądzającym o występowaniu tych gleb w krajobrazie są procesy morfogenetyczne oraz pośredni i bezpośredni wpływ człowieka. Procesy morfogenetyczne – zarówno na drodze erozji, jak i akumulacji – prowadzą do pojawienia się na powierzchni terenu substratu dla tworzącej się gleby. Wśród procesów morfogenetycznych odsłaniających pedogenicznie niezmieniony materiał (działalność erozyjna), szczególne znaczenie mają procesy katastrofalne (obrywanie, zsuwanie, zmywanie), jednak istotną rolę mogą też odgrywać procesy tradycyjnie zaliczane do sekularnych (spłukiwanie, odpadanie, wywiewanie, sufozja), o ile będą miały bardzo duże natężenie w konkretnym miejscu. Aktywność gospodarza człowieka oddziałuje pośrednio na natężenie procesów morfogenetycznych, zazwyczaj zwiększając ich natężenie. Człowiek oddziałuje też bezpośrednio odsłaniając niezmieniony lub mało zmieniony pedogenicznie materiał macierzysty w trakcie wykonywania robót ziemnych, podczas eksploatacji górniczej itp. Procesy morfogenetyczne warunkują występowanie gleb słabo ukształtowanych także wskutek akumulacji osadów, które po sedymentacji (często przykrywając starszą glebę) stanowią materiał macierzysty dla nowo tworzącej się gleby. Do osadów takich należy zaliczyć: piaski wydymowe i plażowe, osady aluwialne, deluwialne i koluwialne o różnym uziarnieniu, materiał obrywowy tworzący *materiał gruboszkieletowy* itp. Niektóre materiały (na przykład aluwialny i deluwialny) już w momencie sedymentacji mogą posiadać cechy przekształceń pedogenicznych, takich jak nagromadzenie materii organicznej i struktura agregatowa, co przyspiesza dalszy rozwój gleby. Do rzędu gleb słabo ukształtowanych nie zalicza się jednak umownie gleb na materiałach wytworzonych, zdeponowanych lub przekształconych przez człowieka w wyniku celowej działalności gospodarczej (w tym górniczej).

Decydujący wpływ na morfologię i właściwości fizykochemiczne gleb słabo ukształtowanych mają właściwości materiału macierzystego (zwłaszcza zwięzłość skały i obecność węglanów/

siarczanów) oraz akumulacja materii organicznej. Gleby słabo ukształtowane są zróżnicowane pod względem morfologii, chociaż generalnie cechują się prostą budową profilu glebowego. W najsłabiej ukształtowanych glebach nieuprawnych obecny jest jedynie poziom organiczny (ściółkowy) i poziom próchniczny stopniowo przechodzący w skałę macierzystą. Z kolei w lepiej rozwiniętych glebach tego rzędu zainicjowane mogą być procesy przeobrażenia pedogenicznego (brunatnienia, rdzawienia, bielcowania itd.) przejawiające się obecnością odpowiednich poziomów genetycznych, niespełniających jednak kryteriów dla poziomów diagnostycznych (z wyjątkiem *folika* i *albika*).

Gleby słabo ukształtowane na ogół nie mają większej wartości rolniczej ze względu na ich płytkość, zawartość części szkieletowych i/lub lokalizację. Wyjątkiem są niektóre mady, rędziny i gleby deluwialne właściwe oraz regosole wykształcone na lessach. Na tych utworach – przy ustaleniu właściwego kierunku gospodarowania – można prowadzić racjonalną działalność rolniczą. Ze względu na różnorodność, gleby słabo ukształtowane stanowią siedlisko dla bardzo zróżnicowanych zbiorowisk roślinności naturalnej i seminaturalnej. Gleby słabo ukształtowane są spotykane we wszystkich częściach Polski. Z największą częstością występują one w obszarach górskich, tworząc liczne, ale zwykle niezbyt duże płaty zwłaszcza na stromych stokach i w partiach grzbietowych. Dominują w pokrywie glebowej w strefie wychodni skalnych, na urwistych stokach oraz na pokrywach morenowych i usypiskowych. Gleby słabo ukształtowane przeważają także na obszarach współczesnej lub niedawnej aktywności wydmotwórczej, m.in. w strefie brzegowej Bałtyku, na terenach poligonów wojskowych i w obszarach eksploatacji kruszywa oraz w strefach akumulacyjnych niskich wybrzeży. W całej Polsce gleby te są charakterystyczne dla dolin rzecznych: dominują na terasach zalewowych i na polderach oraz w strefie korytowej na odsypach i lachach. Powszechnie występują także w urzeźbionym krajobrazie rolniczym, tworząc liczne, ale małe powierzchniowo płaty gleb w miejscach aktywnej erozji i depozycji materiału deluwialnego. Podobnie, małe płaty gleb słabo ukształtowanych występują w sąsiedztwie dróg i innych inwestycji budowlanych w skarpacech uformowanych w czasie prowadzonych prac ziemnych.

Do gleb słabo ukształtowanych nie zalicza się utworów spełniających kryteria rzędu gleb antropogenicznych.

TYP 1.1. GLEBY INICJALNE (SI)

Typowa sekwencja poziomów: AC-C, AC(q)-R(ca,cs), O-R(ca, cs)

Gleby inicjalne to gleby charakteryzujące się początkowym stadium procesu glebotwórczego, w których łączna miąższość organicznych i mineralnych poziomów glebowych nie przekracza 10 cm. Są to zarówno gleby w których bardzo płytko występuje *lita skała*, jak i gleby wytworzone z *materiału gruboszkielekowego* albo ze skał luźnych, w szczególności piasków.

Najważniejszymi składowymi początkowego stadium procesu glebotwórczego są wietrzenie mechaniczne i rozpuszczanie skał oraz akumulacja materii organicznej i tworzenie się połączeń próchniczno-mineralnych. Zjawiska te odzwierciedlają się w budowie typowych profili gleb inicjalnych występowaniem kilkucentymetrowej miąższości poziomu O i/lub A bezpośrednio na *litej skale* (R) lub materiale macierzystym, który nie wykazuje przekształceń pedogenicznych (C). W profilach niektórych gleb inicjalnych mogą zaznaczać się bardzo niewielkiej miąższości poziom eluwialne (E), a także inicjalne poziomy wmycia lub brunatnienia (B). W glebach inicjalnych brak jakichkolwiek powierzchniowych poziomów diagnostycznych (organicznych i mineralnych), a z poziomów podpowierzchniowych dopuszczalna jest obecność jedynie poziomu *albik*.

Utworami macierzystymi gleb inicjalnych mogą być odporne na wietrzenie skonsolidowane skały węglanowe (np. wapień, dolomity) i siarczanowe (gipsy), jak i skały niewęglanowe (np.

granitoidy, bazalty, ryolity, piaskowce), ich zwietrzliny w formie pokryw *materiału gruboskieletowego*, jak również utwory nieskonsolidowane różnej genezy (w szczególności piaski wydmowe). Gliny zwałowe, ily i lessy są materiałem macierzystym gleb inicjalnych niemal wyłącznie w ścianach niezrekultywowanych wykopów/przekopów drogowych, wyrobisk kopalnianych i obszarów objętych niedawnymi zjawiskami erozyjnymi.

Zasobność gleb inicjalnych w kationy zasadowe oraz ich uziarnienie są zazwyczaj bardzo ściśle powiązane z rodzajem materiału macierzystego, a przez to bardzo zróżnicowane. Wyjątkiem są gleby inicjalne, w których warstwa *organicznego materiału glebowego* występuje bezpośrednio na *litej skale*. Takie poziomy organiczne charakteryzują się kwaśnym odczynem i niskim wysyceniem kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi niezależnie od właściwości skał podłoża. Górskie gleby inicjalne, pomimo niewielkiego zaawansowania procesu glebotwórczego, mogą charakteryzować się stosunkowo wysoką zawartością materii organicznej w poziomie próchnicznym, podczas gdy gleby inicjalne występujące w obszarach wyżynnych i nizinnych zawierają jej zazwyczaj niewiele. Większość gleb inicjalnych, czy to ze względu na piaskowe uziarnienie, szkieletowość, czy minimalną głębokość profilu, charakteryzuje się niewielką retencją wodną oraz podatnością na sezonowe przesychanie.

Gleby inicjalne w górach występują na urwistych stokach, w sąsiedztwie wychodni skalnych, oraz na pokrywach morenowych i usypiskowych. W obszarach wyżynnych i nizinnych mogą występować w sąsiedztwie wychodni skalnych, na wydmach śródlądowych i nadmorskich, a także w miejscach silnie erodowanych. Ponadto gleby inicjalne występują na ścianach odkrywkowych wyrobisk górniczych, przekopów drogowych i kolejowych itp. W większości gleby inicjalne nie nadają się i nie są użytkowane rolniczo. Ze względu na płytkość profilu lub aktywność procesów geomorfologicznych nie mają też znaczenia w gospodarce leśnej (z wyjątkiem gleb inicjalnych luźnych).

Najważniejszymi odpowiednikami gleb inicjalnych w klasyfikacji WRB2015 są (Calcaric) Lithic Leptosols, Hyperskeletal Leptosols, a także Arenosols i Regosols; natomiast w ST2014 odpowiednikami są gleby z rzędu Entisols.

Podtyp: Litosole*⁶ (Slsk)

Litosole charakteryzują się bardzo płytkim występowaniem *litej skały niewęglanowej/niegipsowej* (w obrębie 10 cm od powierzchni).

Typowa sekwencja poziomów: A-R, AC-R, O-R

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółka) – poziom próchniczny lub przejściowy – *lita skała niewęglanowa/niegipsowa* występująca nie głębiej niż 10 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: odporne na wietrzenie skonsolidowane skały niewęglanowe/niegipsowe – przede wszystkim granitoidy, gnejsy i piaskowce, a także bazalty, ryolity, andezyty, zlepieńce, kwarcyty

Inne cechy: zasobność w kationy zasadowe zróżnicowane w zależności do rodzaju skały macierzystej, ale wysycenie kationami zasadowymi z reguły niskie, a odczyn gleby kwaśny; sezonowo mogą silnie przesychać

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: niewielkie znaczenie jako gleb leśnych ze względu na minimalną głębokość profilu glebowego. Z reguły pokryte są roślinnością wkraczającą w drodze suk-

⁶ Gwiazdką * oznaczone zostały tzw. podtypy priorytetowe, których nazwa zastępuje nazwę typu, również w złożeniach z innymi podtypami. Podtypy priorytetowe nie łączą się ze sobą w złożeniach podtypów.

cesji naturalnej, tworzącą zróżnicowane florystycznie zespoły w zależności od rodzaju podłoża skalnego, warunków klimatycznych oraz grubości zakumulowanej zwietrzliny lub materii organicznej. Na uszczelinionych skałach występują najczęściej zbiorowiska paprociowo-mszyste, np. zespół zanokcicy skalnej i paprotki zwyczajnej (*Asplenio trichomanis*-*Polypodium vulgare*). Na litosolach mających ciągłą kilkucentymetrową warstwę zwietrzliny mogą występować górskie murawy bliźniczkowe z zespołu *Hieracio (vulgati)*-*Nardetum*, *Hieracio (alpini)*-*Nardetum* (Tatry) lub *Carici (rigidae)*-*Nardetum* (Karkonosze)

Podtyp: Rzędziny inicjalne skaliste* (Slrs)

Rzędziny inicjalne charakteryzują się bardzo płytkim występowaniem *litej skały* węglanowej lub gipsowej (w obrębie 10 cm od powierzchni gleby).

Typowa sekwencja poziomów: A-Rca(cs), ACca(cs)-Rca(cs), O-Rca(cs)

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółka) – poziom próchniczny lub przejściowy – *lita skała* węglanowa/gipsowa obecna maksymalnie 10 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: odporne na wietrzenie skonsolidowane skały węglanowe – przede wszystkim wapienie i dolomity, rzadziej inne skały, takie jak gipsy, margle, opoki, kreda pisząca, niektóre gezy

Inne cechy: zasobność w kationy zasadowe i wysycenie kationami zasadowymi z reguły wysokie w zwietrzelinie mineralnej (jeśli występuje), ale niskie w powierzchniowym poziomie organicznym (ściółki); sezonowo mogą silnie przesycać

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: niewielkie znaczenie dla leśnictwa ze względu na minimalną głębokość profilu glebowego. Z reguły pokryte są roślinnością wkraczającą w drodze sukcesji naturalnej, tworzącą zróżnicowane florystycznie zespoły, np. zespół głódka kutnerowatego i bylicy (*Drabo-Artemisietum*), zanokcicy skalnej i murowej (*Asplenietum trichomano-rutae-murariae*), pienińskiej górskiej murawy naskalnej (*Dendranthemo-Seslerietum variae*) i in. (*Cerastio latifolii-Papaveretum tatrisci*, *Salicetum retuso-alpinetosum*, *Asplenio viridis-Cystopteridetum*). Na rędzinach mających ciągłą kilkucentymetrową warstwę zwietrzliny mogą występować górskie murawy z zespołów *Caricetum firmae*, *Carici sempervirentis-Festucetum tatrae* i in.

Podtyp: Rzędziny inicjalne rumoszowe* (Slrr)

Rzędziny rumoszowe to gleby rozwijające się na węglanowym *materiale gruboszkieletowym*. Poziomy organiczne lub próchniczne w tych glebach często są nieciągłe.

Typowa sekwencja poziomów: A-Ccaq, ACcaq-Ccaq, O(q)-Ccaq

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółki) i/lub poziom próchniczny o łącznej miąższości do 10 cm tworzą ciągłe lub nieciągłe wypełnienie stropowej warstwy *materiału gruboszkieleтового* wytworzonego ze skał węglanowych

Materiał macierzysty: grubookruchowe pokrywy rumoszowe wytworzone z wapieni lub dolomitów

Inne cechy: zasobność w kationy zasadowe i wysycenie kationami zasadowymi z reguły wysokie; sezonowo mogą silnie przesycać. Ze względu na wewnętrzną ażurowość pokrywy rumoszowych znaczącą rolę w kształtowaniu się tych gleb może odgrywać sufozja. Proces ten prowadzi do usuwania wraz z infiltrującą wodą drobnoziarnistej zwietrzliny i materii organicznej z głębszych części pokrywy rumoszowej

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: niewielkie znaczenie dla leśnictwa ze względu na dużą aktywność procesów geomorfologicznych. Niekiedy nie są pokryte żadną roślinnością, ale najczęściej tworzą się na nich zbiorowiska gatunków wkraczających na drodze sukcesji naturalnej, jak zespół lepnicy (*Silenetum prostratae*), zespół ziołoroślowy z gęsiówką (*Poa nemoralis-Arabidetum alpinae*), zespół zachyłki Roberta (*Gymnocarpium robertianii*), zespół maku i rogownicy szerokolistnej (*Cerastio latifolii-Papaveretum tatricii*) i in.

Podtyp: Mady inicjalne* (Slmd)

Mady inicjalne są glebami w początkowym stadium rozwoju, występującymi najczęściej w strefie korytowej rzek na łachach/odsypach, a także na terasach zalewowych, gdzie współcześnie występuje intensywna akumulacja osadów aluwialnych.

Typowa sekwencja poziomów: (A-)C1-C2.

Morfologia profilu: znikomy stopień przekształceń pedogenicznych substratu mineralnego *in situ* i wykształcenia poziomów genetycznych; łączna miąższość poziomów O+A(+BC jeśli występuje) nie przekracza 10 cm. Występują w obrębie płatów świeżo zakumulowanych osadów aluwialnych lub płatów osadów aluwialnych wtórnie zdenudowanych

Materiał macierzysty: mineralne holocenijskie osady rzeczne, jeziorne i morskie

Inne cechy gleb: uziarnienie najczęściej piaskowe lub żwirowe, rzadziej gliniaste; w strefie wybrzeża Morza Bałtyckiego mogą wykazywać zasolenie

Typowe powiązania podtypów: Slmd-rm – mady inicjalne rumoszowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska L⁷ z zespołami nadrzecznych łągów wierzbowych i topolowych (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*), L⁷wyż lub L⁷G z zespołem nadrzecznej olszyny górskiej (*Alnetum incanae*); w strefach największej aktywności aluwialnej (na świeżych aluwjach) – przeważnie brak roślinności lub roślinność namuliskowa z klasy *Bidentetea tripartiti*

Podtyp: Gleby inicjalne rumoszowe (Slrm)

Gleby inicjalne rumoszowe to gleby rozwijające się na *materiale gruboszkieletowym* wytworzonym ze skał niewęglanowych/niegipsowych. Poziomy organiczne lub próchniczne w tych glebach często są nieciągłe.

Typowa sekwencja poziomów: A-Cq, ACq-Cq, O-Cq, O/Cq-Cq

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółki) i/lub poziom próchniczny o łącznej miąższości do 10 cm tworzą ciągłe lub nieciągłe wypełnienie stropowej warstwy *materiału gruboszkieletoowego* wytworzonego ze skał niewęglanowych

Materiał macierzysty: grubookruchowe pokrywy rumoszowe wytworzone z granitoidów, gnejsów, bazaltów, ryolitów, andezytów, piaskowców i innych masywnych skał niewęglanowych

Inne cechy: zasobność w kationy zasadowe zróżnicowane w zależności do rodzaju skały macierzystej, ale odczyn gleby z reguły kwaśny; sezonowo mogą silnie przesycać. Ze względu na wewnętrzną ażurowość pokryw rumoszowych znaczącą rolę w kształtowaniu się tych gleb może odgrywać sufozja. Proces ten prowadzi do usuwania wraz z infiltrującą wodą drobnoziarnistej zwietrzliny i materii organicznej z głębszych części pokrywy rumoszowej

Typowe powiązania podtypów: brak

⁷ Symbole typów siedliskowych lasu objaśnione są na str. 18.

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: niewielkie znaczenie dla leśnictwa ze względu na dużą aktywność procesów geomorfologicznych. Często nie są pokryte żadną roślinnością albo roślinnością wkraczającą w drodze sukcesji naturalnej, jak zespoły szczawiora alpejskiego i skalnicy karpackiej (*Oxyrio digynaе-Saxifragetum carpaticae*), zmienki górskiej (*Cryptogrammetum crispae*), rzadziej kosmatki brunatnej (*Luzuletum alpino-pilosae*). Na stabilnych pokrywach blokowo-gruzowych mogą też występować zarośla kosodrzewiny (*Pinetum mughi carpaticum/sudeticum*)

Podtyp: Gleby inicjalne luźne (SIlu)

Gleby inicjalne luźne to biologicznie bardzo płytkie gleby w początkowym stadium procesu glebotwórczego, rozwijające się na nieskonsolidowanych skałach (w szczególności na piaskach, znacznie rzadziej na glinach, lessach lub ilach).

Typowa sekwencja poziomów: O-C, AC-C, A(E,B)-C

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółka) – poziom próchniczny – nieskonsolidowana skała macierzysta; może występować poziom *albik*; inicjalne poziomy wzbogacenia B, jeśli są obecne, to nie spełniają kryteriów poziomów diagnostycznych

Materiał macierzysty: głównie piaski eoliczne; inne utwory (np. piaski fluwioglacjalne, gliny lodowcowe i stokowe, pyły różnego pochodzenia, iły) przede wszystkim w ścianach odkrywek górniczych oraz w miejscach o dużej aktywności procesów geomorfologicznych

Inne cechy: zasobność w kationy zasadowe i wysycenie kationami silnie zróżnicowane w zależności do rodzaju skały macierzystej; w najczęściej występujących glebach inicjalnych luźnych z piasków – zasobność w kationy zasadowe i wysycenie kationami przeważnie niskie, a odczyn gleby kwaśny; sezonowo mogą silnie przesycać

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: najczęściej występujące gleby o uziarnieniu piaskowym nie są użytkowane rolniczo, a jeśli były orane, to tworzyły najłabsze grunty orne klasy VI i VIz

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bs ze zbiorowiskami borów chrobotkowych (*Cladonio-Pinetum*) lub nadmorskich borów bażynowych (*Empetro nigri-Pinetum cladonietosum, piroletosum*); gleby ustabilizowanych wydm częściej tworzą siedliska dystroficznych Bśw, właściwych dla subatlantyckich borów sosnowych świeżych (*Leucobryo-Pinetum*) lub subkontynentalnych borów świeżych (*Peucedano-Pinetum*), a w pasie nadmorskim – borów bażynowych (*Empetro nigri-Pinetum typicum*); gleby inicjalne luźne dość często nie są pokryte żadną roślinnością (np. na plażach i na ścianach odkrywkowych wyrobisk górniczych) albo roślinnością wkraczającą w drodze sukcesji naturalnej lub sterowanej przez człowieka, jak zespół wydmuchrzycy piaszkowej i piaszkownicy zwyczajnej (*Elymo-Ammophiletum*)

TYP 1.2. RANKERY (SQ)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(E,B)-C-R

Rankery są glebami słabo ukształtowanymi, wytworzonymi ze zwietrzelin skał niewęglanowych, w których płytko (10–50 cm od powierzchni) występuje *lita skała*. Płytko występująca skała podłoża tworzy barierę dla korzeni roślin oraz istotnie oddziałuje na właściwości fizykochemiczne gleby. W rankerach, poza wietrzeniem mechanicznym i chemicznym skał oraz akumulacją materii organicznej i formowaniem się połączeń próchniczno-mineralnych, mogą zaznaczać się procesy brunatnienia lub bielnicowania prowadzące do zróżnicowania profilu na poziomy genetyczne, niespełniające jednak kryteriów poziomów diagnostycznych, odpowiednio, *kambik* lub *spodik*.

Utworami macierzystymi rankerów są skonsolidowane skały niewęglanowe (np. granitoidy, bazalty, ryolity, piaskowce), które mogą występować zarówno w postaci zwietrzelin *in situ*, jak też płytkich pokryw stokowych. W niektórych rankerach może również występować domieszka lub odrębna warstwa materiałów obcego pochodzenia (allochtonicznych), najczęściej pyłowych.

Rankery na ogół wykazują kwaśny albo silnie kwaśny odczyn, co jest związane przede wszystkim z niewielką zasobnością materiałów macierzystych w składniki alkaliczne, jak również z dużą na ogół zawartością zakumulowanej materii organicznej. Gleby te charakteryzują się na ogół dużą zawartością części szkieletowych oraz uziarnieniem gliniastym, rzadziej piaskowym lub pyłowym. Mimo niekiedy korzystnego uziarnienia części ziemistych silna szkieletowość oraz niewielka miąższość profilu decydują o zazwyczaj niewielkich zasobach wody dostępnej dla roślin i podatności gleby na sezonowe przesychnanie. Cechą utrudniającą rozwój trwałej szaty roślinnej na rankerach w niektórych położeniach jest duża intensywność procesów geomorfologicznych, które jednocześnie usuwają część produktów wietrzenia i stale spływają profil glebowy.

Rankery występują przede wszystkim w górach, gdzie zazwyczaj współtworzą pokrywę glebową stromych stoków i partii grzbietowych. Lokalnie występują również w obszarach wyżynnych, towarzysząc wychodniom skalnym.

Rankery tworzą różnorodne troficznie siedliska, na wyżynach i w niższych partiach górskich przede wszystkim mezotroficzne siedliska buczyn i dąbrów, natomiast w wyższych partiach gór – dystroficzne siedliska borów świerkowych, zarośli kosodrzewiny, a także zbiorowisk traworośli i muraw. Rankery mają niewielką wartość rolniczą i jeśli są użytkowane, to tylko jako słabe pastwiska górskie.

Najważniejszymi odpowiednikami rankerów w klasyfikacji WRB2015 są Dystric/Eutric Leptosols, natomiast w ST2014 – Lithic Udorthents.

Podtyp: Rankery typowe (SQt)

Typowa sekwencja poziomów: A-C(q)-R, AC-C(q)-R

Morfologia profilu: naturalnie ukształtowana, kompletna sekwencja poziomów genetycznych charakterystycznych dla typu: poziom próchniczny lub poziom przejściowy – zwietrzała skała lub *lita skała* niewęglanowa/niegipsowa zaczynająca się na głębokości 10–50 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: odporne na wietrzenie skonsolidowane skały niewęglanowe/niegipsowe – przede wszystkim granitoidy, gnejsy i piaskowce, a także bazalty, ryolity, andezyty, zlepieńce, kwarcyty; mogą występować domieszki utworów allochtonicznych (najczęściej pyłowych)

Inne cechy: na ogół szkieletowe lub silnie szkieletowe w całym profilu; zasobność w kationy zasadowe i odczyn gleby zależą od rodzaju skały macierzystej

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: minimalna wartość rolnicza; najsłabsze grunty orne górskie klasy VI oraz słabe pastwiska górskie klasy V i VI

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMGśw (np. na podłożu granitowym lub gnejsowym) z dolnoregłowym borem jodłowo-świerkowym (*Abieti-Picetum (montanum)*), mezotroficzne LMGśw i LMwyżśw (na bazaltach, ryolitach, odwapnionych opokach itd.), na których mogą wykształcić się kwaśne buczyny górskie (*Luzulo luzuloidis-Fagetum*), podgórskie kwaśne dąbrowy (*L. luzuloidis-Quercetum petrae*) lub świetliste dąbrowy (*Potentillo albae-Quercetum*); w strefie alpejskiej i subalpejskiej mogą być pokryte zbiorowiskami nieleśnymi, np. zespół turzycy tęgiej i kostrzewy niskiej (*Carici (rigidae)-Festucetum airoidis*), zespół situ skuciny i kostrzewy niskiej (*Junco trifidi-Festucetum airoidis*), zespół boimki dwurzędowej i situ skuciny (*Oreochloa distichae-Juncetum trifidi*) i in.

Podtyp: Rankery próchniczne (SQh)

Cechą charakterystyczną rankerów próchnicznych, poza płytko występującą *lita skała*, jest występowanie dobrze ukształtowanego i głębokiego poziomu próchnicznego, co z reguły skutkuje wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin oraz mniejszą podatnością na okresowe przesychnanie.

Typowa sekwencja poziomów: Ah-C(q)-R

Morfologia profilu: poziom próchniczny (a) ma cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik*, z wyjątkiem miąższości, która jednak jest nie mniejsza niż 20 cm, lub (b) nie spełnia kryteriów poziomu *mollik/umbrik*, ale ma miąższość minimum 30 cm; *lita skała* występuje nie głębiej niż 50 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: odporne na wietrzenie skonsolidowane skały niewęglanowe/niegipsowe – przede wszystkim granitoidy, gnejsy i piaskowce, a także bazalty, ryolity, andezyty, zlepieńce, kwarcyty; mogą występować domieszki utworów allochtonicznych (najczęściej pyłowych)

Inne cechy: ze względu na dużą ilość zhumifikowanej materii organicznej gleby te mogą odznaczać się relatywnie wysoką retencją wody dostępnej dla roślin

Typowe powiązania podtypów: SQh-bt – rankery próchniczne butwinowe; SQh-br – rankery próchniczne zbrunatniałe

Bonitacja rolnicza: mają niewielką wartość rolniczą i jeśli są użytkowane, to jako słabe pastwiska górskie klasy V, choć nie można wykluczyć, że niektóre z nich były w przeszłości przejściowo użytkowane jako grunty orne klasy V-VI, co przyczyniło się do ich spłycenia (wskutek erozji wodnej)

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne BMGśw (np. na podłożu granitowym lub gnejsowym) z dolnoregłowym borem jodłowo-świerkowym (*Abieti-Picetum (montanum)*), mezotroficzne LMGśw i LMwyżśw (na bazaltach, zieleńcach itd.), na których mogą wykształcić się kwaśne buczyny górskie (*Luzulo luzuloidis-Fagetum*), podgórskie kwaśne dąbrowy (*L. luzuloidis-Quercetum petrae*) lub świetliste dąbrowy (*Potentillo albae-Quercetum*); w strefie alpejskiej i subalpejskiej mogą być pokryte zbiorowiskami nieleśnymi, np. z zespołu turzycy tęgiej i kostrzewy niskiej (*Carici (rigidae)-Festucetum airoidis*), zespół situ skuciny i kostrzewy niskiej (*Junco trifidi-Festucetum airoidis*), zespół situ skuciny i boimki dwurzędowej (*Oreochloa distichae-Juncetum trifidi*) i in.

Podtyp: Rankery zbrunatniałe (SQbr)

W rankerach zbrunatniałych pomiędzy poziomem próchnicznym a materiałem macierzystym zaznacza się obecność poziomu brunatnienia, niespełniającego jednak wszystkich wymagań dla poziomu diagnostycznego *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: A-BwC(q)-R

Morfologia profilu: poziom próchniczny – poziom brunatnienia (Bw) lub poziom przejściowy (BwC) – zwierzdelina lub bezpośrednio *lita skała* występująca nie głębiej niż 50 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: odporne na wietrzenie skonsolidowane skały niewęglanowe/niegipsowe – przede wszystkim granitoidy, gnejsy i piaskowce, a także bazalty, ryolity, andezyty, zlepieńce, kwarcyty; mogą występować domieszki utworów allochtonicznych (najczęściej pyłowych)

Inne cechy: występowanie poziomu brunatnienia świadczy o relatywnie dużej aktywności biologicznej gleby

Typowe powiązania podtypów: SQbr-bt – rankery zbrunatniałe butwinowe

Bonitacja rolnicza: minimalna wartość rolnicza; najslabsze grunty orne górskie klasy VI oraz słabe pastwiska górskie klasy V i VI

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMGśw i LMwyżśw z kwaśnymi buczynami góorskimi (*Luzulo luzuloidis-Fagetum*), podgóorskimi kwaśnymi dąbrowami (*L. luzuloidis-Quercetum petrae*) lub świetlistymi dąbrowami (*Potentillo albae-Quercetum*)

Podtyp: Rankery zbielicowane (SQb)

Rankery zbielicowane charakteryzują się występowaniem poziomu eluwialno-próchnicznego lub poziomu *albik*, poniżej którego występuje iluwialny poziom Bs(hs) o miąższości przynajmniej 2,5 cm, który nie spełnia wszystkich kryteriów poziomu diagnostycznego *spodik*

Typowa sekwencja poziomów: O-AE-Bs(hs)-C(q)-R

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółka) – poziom eluwialno-próchniczny lub poziom *albik* – poziom iluwialny Bs lub Bhs o miąższości $\geq 2,5$ cm, ale niespełniający wszystkich kryteriów poziomu *spodik* – zwietrzelina skały lub bezpośrednio *lita skała* zaczynająca nie głębiej niż 50 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: odporne na wietrzenie skonsolidowane skały niewęglanowe/niegipsowe – przede wszystkim granitoidy, gnejsy, zlepieńce i piaskowce, niekiedy z domieszką pyłu eolicznego.

Inne cechy: przy generalnie niewielkiej zasobności tych gleb mogą one charakteryzować się dużą dysproporcją rozmieszczenia kationów zasadowych w profilu, z minimum w przypowierzchniowej mineralnej części gleby i maksimum powyżej kontaktu z *litą skałą*

Typowe powiązania podtypów: SQb-bt – rankery zbielicowane butwinowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: w strefie subalpejskiej często pod zaroślami kosodrzewiny (*Pinetum mughi carpaticum/sudeticum*); w strefie reglowej – dystroficzne BGśw i BWGśw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) typicum, myrtilletosum, Calamagrostio villosae-Piceetum*); na podłożu kwarcytowym (ale z domieszką pyłu eolicznego) w Górach Świętokrzyskich porasta wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum albae (polonicum)*) utożsamiany z siedliskiem oligotroficznego BMwyżśw

Podtyp: Rankery butwinowe (SQbt)

W rankerach butwinowych na powierzchni gleby zalega miąższa (przynajmniej 10-centymetrowa) warstwa składająca się z *glebowej materii organicznej*, nagromadzonej w warunkach dobrej aeracji (poziom *folik*) w wyniku oddziaływania surowego górskiego klimatu oraz warunków geomorfologicznych sprzyjających akumulacji ściółki.

Typowa sekwencja poziomów: O-A-C(q)-R

Morfologia profilu: poziomu organiczny *folik* (zbudowany ze szczątków roślinności leśnej lub trawiasto-krzewinkowej) – poziom próchniczny – zwietrzelina skały lub bezpośrednio *lita skała* zaczynająca się nie głębiej niż 50 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: odporne na wietrzenie skonsolidowane skały niewęglanowe/niegipsowe; możliwa domieszka materiału allochtonicznego

Inne cechy: silnie kwaśny odczyn w całym profilu; duże lokalne zróżnicowanie miąższości poziomu *folik*

Typowe powiązania podtypów: SQh-bt – rankery próchniczne butwinowe; SQbr-bt – rankery zbrunatniałe butwinowe; SQb-bt – rankery zbielicowane butwinowe

Bonitacja rolnicza: minimalna wartość rolnicza; słabe pastwiska górskie klasy V i VI

Typowe siedliska i roślinność: w strefie subalpejskiej niekiedy pod zaroślami kosodrzewiny (*Pinetum mughi carpaticum/sudeticum*) oraz traworoślami trzcinnikowymi (*Calamagrostietum villosae (tatricum)* lub *Crepido-Calamagrostietum villosae*), także borówczyskami (zwłaszcza *Empetro-Vaccinietum*) w Bieszczadach Zachodnich; w strefie reglowej – dystroficzne BWGśw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) typicum, myrtilletosum, Calamagrostio villosae-Piceetum typicum*)

TYP 1.3. RĘDZINY WŁAŚCIWE (SR)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Cca(-Rca), A-Lm

Właściwości fizykochemiczne rędzin właściwych są determinowane obecnością węglanu/siarczanu wapnia, co wyróżnia je w rzędzie gleb słabo ukształtowanych. Są one lepiej rozwinięte niż znajdujące się w tym rzędzie rędziny inicjalne i rędziny rumoszowe, ale zaawansowanie pedogenezy jest jednak na tyle słabe, że nie występują w nich mineralne poziomy diagnostyczne. Różnicowanie morfologii i właściwości rędzin właściwych, zwłaszcza głębokość profilu, zawartość części szkieletowych, uziarnienie oraz miąższość warstwy ściółki odzwierciedlają różnicowaną genezę tych gleb.

Rędziny właściwe mogą rozwijać się ze zwietrzelin skał węglanowych (wapieni, dolomitów, margli) lub siarczanowych – są one wówczas określane mianem „rędziny czyste”. Niejednokrotnie jednak w profilach rędzin obecny jest autochtoniczny materiał krzemianowy (zwłaszcza zwietrzeliny opok wapnistych, iłowców i piaskowców wapnistych) lub materiały allochtoniczne (piaski, pyły i gliny różnej genezy) – gleby takie określa się mianem „rędziny mieszane” (uwzględnionym w randze odmiany). Szczególnym przypadkiem są pararędziny, które rozwinęły się z materiałów nieskonsolidowanych (luźnych), generalnie krzemianowych, zawierających węglan wapnia jako domieszkę (zarówno w częściach szkieletowych, jak i ziemistych) i w których profilu nie występuje lita skała węglanowa/siarczanowa. We wszystkich wymienionych przypadkach, na głębokości nie większej niż 30 cm w profilu rędziny obecne są węglany (lub siarczany) zarówno w częściach ziemistych, jak i szkieletowych (przynajmniej 10%). Do rędzin właściwych należą także gleby niecałkowite, które powstały z bardzo płytkich (nie głębszych niż 30 cm) utworów krzemianowych (piaski, pyły, gliny różnej genezy) zalegających bezpośrednio na skale węglanowej/siarczanowej lub jej zwietrzelinie, a także gleby, w których na głębokości ≤ 30 cm obecna jest warstwa o miąższości przynajmniej 30 cm zbudowana z *materiału limnicznego* (odwodnionej gytii, kredy jeziornej itp.), silnie węglanowego, to jest zawierającego $>40\%$ CaCO_3 . Do rędzin właściwych mogą należeć również gleby wytworzone ze zwietrzeliny o intensywnie czerwonym zabarwieniu (niekiedy określane jako „terra rosa”), jeśli w ich profilu nie został zidentyfikowany żaden diagnostyczny poziom powierzchniowy lub podpowierzchniowy, w szczególności poziom *kambik*.

Rędziny właściwe są zasobne w wapń (a często również w magnez), mają wysoką pojemność wymiany kationów, a także obojętny lub alkaliczny odczyn oraz wysokie wysycenie zasadami przynajmniej w środkowej i dolnej części profilu. Większość rędzin właściwych ma duże zdolności retencji wody dzięki gliniastemu uziarnieniu części ziemistych. Jednak w przypadkach, gdy w częściach ziemistych dominuje frakcja piaszkowa lub podścielająca skała węglanowa jest silnie uszczeliniona, rędziny właściwe mogą okresowo silnie przesuszać, co prowadzi do znaczącego niedoboru wody dla roślin.

Najważniejszymi odpowiednikami rędzin właściwych w klasyfikacji WRB2015 są Calcaric Leptosols i Calcaric/Rendzic Phaeozems, natomiast w ST2014 – Entisols (Lithic Udorthents), rzadziej Mollisols (Haprendolls).

Podtyp: Rzędziny właściwe typowe (SRt)

Rzędziny właściwe typowe są glebami, w których (1) płytko (nie głębiej niż 30 cm) występuje lita lub zwietrzała skała węglanowa lub w których (2) od powierzchni lub na niewielkiej głębokości (nie głębiej niż 30 cm) występują węglany rozproszone w częściach ziemistych i odłamki skał węglanowych (>10%), niezależnie od głębokości występowania litego podłoża skalnego. Analogiczne reguły stosuje się odpowiednio do rędzin siarczanowych (gipsowych).

Typowa sekwencja poziomów: (O-)ACca-Cca-Rca, (O-)A-BCca-Rca; na skałach siarczanowych: (O-)ACcs-Ccs-Rcs, (O-)A-BCcs-Rcs

Morfologia profilu: poziom próchniczny niespełniający kryteriów poziomu *mollik/umbrik* – poziomy przejściowe – skała macierzysta; w niektórych przypadkach pod poziomem próchnicznym występuje poziom brunatnienia niespełniający wszystkich kryteriów poziomu diagnostycznego poziomu *kambik*; w płytszych profilach obecna jest spękana lub lita skała węglanowa lub siarczanowa

Materiał macierzysty: zwietrzliny wapieni, dolomitów, margli, opok wapnistych, kredy piszącej, gipsu oraz innych skonsolidowanych skał węglanowych, często z domieszką utworów krzemianowych różnej genezy, zwłaszcza piasków i pyłów, albo też przykrytych płytką warstwą tych utworów

Inne cechy: na ogół średnio lub silnie szkieletowe w całym profilu; próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne klasy od IIIb do VI lub pastwiska klasy od IV do VI, w zależności od głębokości profilu, rodzaju skał podłoża, szkieletowości i nachylenia stoku

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lwyżśw i LGśw z żyznymi buczynami (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *D. enneaphyllidis-Fagetum*); na ciepłych wierzchoinach i stokach mogą występować tzw. buczyny storczykowe (z podzwiazku *Cephalanthero-Fagenion*), np. ciepłolubna buczyna pienińska (*Carici albae-Fagetum*) oraz ciepłolubna sudecka buczyna storczykowa (*Fagus sylvatica-Hypericum maculatum*); w strefie wyżynnej, np. na Roztoczu – również bogate florystycznie grądy (*Tilio-Carpinetum*)

Podtyp: Pararzędziny właściwe* (SRpa)

Pararzędziny właściwe rozwinęły się z nieskonsolidowanych (luźnych) skał zawierających węglany na niewielkiej głębokości (co najmniej w strefie 30–60 cm), zarówno w częściach ziemistych, jak i we frakcji szkieletowej (jako odłamki skał węglanowych lub конкреcje/nodule węglanów pedogenicznych), przy braku litej skały węglanowej w profilu. Często pararzędziny właściwe występują w miejscach narażonych na erozję.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-(BCca,k-)C(ca,ck)

Morfologia profilu: poziom próchniczny pod którym bezpośrednio występuje skała macierzysta zawierająca węglany, zarówno w częściach ziemistych, jak i we frakcji szkieletowej; niekiedy pod poziomem próchnicznym obecny jest płytki poziom brunatnienia niespełniający wszystkich kryteriów poziomu *kambik*; może występować poziom *kalci*k; w profilu do głębokości 150 cm nie ma litej (lub zwietrzałej) skały węglanowej lub gipsowej

Materiał macierzysty: (1) zawierające węglany nieskonsolidowane osady glacialne, limnoglacialne i fluwioglacialne występujące w obszarze zlodowacenia wiśły, (2) lessy w miejscach tak zerodowanych, że nagromadzenia wtórnych węglanów (konkrecje) obecne są we frakcji szkieletowej gleby już na głębokości 30–60 cm, albo (3) głębokie pokrywy stokowe zawierające węglany oraz odłamki skał węglanowych na głębokości 30–60 cm

Inne cechy: często występują w miejscach bardzo silnie zerodowanych; w lessach laleczki/kukielki lessowe (pierwotnie występujące w spągu niezerodowanej gleby) współcześnie mogą występować bezpośrednio pod poziomem próchnicznym lub nawet w jego obrębie; w utworach glacialnych i fluwioglacialnych mogą występować drobne okruchy litych skał węglanowych (zazwyczaj we frakcji żwirowej); w pokrywach stokowych okruchy litych skał węglanowych mogą być większe (najczęściej we frakcji kamienistej); próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: SRpa-h – pararedziny właściwe próchniczne

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy od IIIb do IVb, w zależności od uziarnienia gleby oraz nachylenia stoku

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie zboczowymi lasami klonowo-lipowymi (*Acer platanoides-Tilia cordata*) oraz LGśw z ciepłolubnymi buczynami storczykowymi (*Caricib albae-Fagetum*)

Podtyp: Rzędziny właściwe rumoszowe (SRrm)

Występowanie rędzin właściwych rumoszowych jest ograniczone do względnie stabilnych grubookruchowych dolomitowych lub wapiennych pokryw stokowych i podstokowych powstałych wskutek odpadania, obrywania lub innych procesów stokowych. W rozwoju tych gleb istotną rolę odgrywa drobnoziarnisty materiał ziemisty, niekiedy z dużą domieszką materii organicznej, tworzący wypełnienie węglanowego *materiału gruboszkielekowego*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(caq)-Ccaq

Morfologia profilu: silnie szkieletowe lub bardzo silnie szkieletowe w całym profilu; w poziomie próchnicznym części ziemiste wypełniają przestrzenie w *materiale gruboszkielekowym* składającym się z odłamków skał litych reagujących z kwasem solnym; łączna miąższość poziomów O i A przekracza 10 cm, a poziom próchniczny nie spełnia wszystkich kryteriów poziomu *mollik*

Materiał macierzysty: podstokowe i stokowe pokrywy usypiskowe i obrywowe utworzone z odłamków odpornych na wietrzenie skał węglanowych (wapieni i dolomitów)

Inne cechy: w Polsce rzędziny właściwe rumoszowe występują wyłącznie w obszarach górskich; pełnią ważną rolę hydrologiczną będąc strefą infiltracji i śródpokrywowego spływu wody; okresowo mogą być silnie uwilgotnione, jednak nie wykazują cech redoksymorficznych z powodu sezonowego przesychnania; duża głębokość biologiczna gleby, uwalnianie składników alkalicznych z okruchów skał węglanowych oraz względnie duża zawartość próchnicy skutkującej kształtowaniem żyznego siedliska; lokalnie gleby te mogą podlegać procesom sufozji; próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: SRrm-h – rzędziny właściwe rumoszowe próchniczne, SRrm-bt – rzędziny właściwe rumoszowe butwinowe

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lwyżw i LGw z zespołem jaworzyny górskiej z jęczmikiem zwyczajnym (*Phyllitido-Aceretum*) lub jaworzyny górskiej z miesięcznicą trwałą (*Lunario-Aceretum*); w szczególnych warunkach klimatycznych regla górnego Tatr – nawapienna świerczyna górnoreglowa (*Polysticho-Piceetum*) wskazująca na siedlisko BMWG; w Tatrach także siedliska nawapiennych muraw wysokogórskich *Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae*, *Carici sempervirentis-Festucetum tatrae*

Podtyp: Rzędziny właściwe pojeziorne (SRli)

Rzędziny właściwe pojeziorne powstały wskutek naturalnego łądowienia jezior lub osuszania jezior przeprowadzonego w celu pozyskania nowych gruntów pod uprawy rolne. Gleby te

wyróżnia obecność specyficznego, silnie węglanowego (>40% CaCO₃) limnicznego materiału macierzystego (*gytii węglanowej, wapienia łąkowego, kredy jeziornej itp.*) obecnego w postaci warstwy o miąższości przynajmniej 30 cm na głębokości ≤30 cm.

Typowa sekwencja poziomów: A(ca)-Lm, A(ca)-Lcca, M-Lm

Morfologia profilu: profil ma przeważnie dwuczęściową budowę; charakterystyczna jest bardzo wyraźna, kontrastowa różnica w barwie materiału tworzącego mineralny poziom próchniczny lub poziom murszowy (niespełniających kryteriów poziomów diagnostycznych poziomu *mollik i murszik*) oraz skała macierzysta; w stanie suchym materiał tworzący poziom L jest kruchy, natomiast w stanie świeżym lub wilgotnym odznacza się wyczuwalną sprężystością

Materiał macierzysty: *gytia węglanowa* lub *wapień łąkowy* (w tym *kreda jeziorna*), niekiedy przykryte osadami mineralnymi różnej genezy (np. deluwialnymi) lub organicznymi o niewielkiej miąższości

Inne cechy: często w profilu występują ślady procesów redoksymorficznych; w glebie mogą występować wkładki (przewarstwienia) materiału niewęglanowego; w przypadku głębokiego przeorania fragmenty próchniczne i/lub organiczne mogą być chaotycznie rozmieszczone w całej przeoranej warstwie; próchnica (higro)mull, (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: SRli-h – rędziny właściwe pojeziorne próchniczne

Bonitacja rolnicza: średnie lub wadliwe grunty orne klasy IIIB-IVb lub pastwiska klasy III-IV pod warunkiem uregulowania stosunków wodnych

Typowe siedliska i roślinność: niemal wyłącznie w użytkowaniu rolniczym, ale tworzą eutroficzne (hipertroficzne) siedliska lasu silnie świeżego lub umiarkowanie wilgotnego, potencjalnie odpowiednie dla kaszubskiej wilgotnej buczyny nawapiennej (*Fagus sylvatica-Cypripedium calceolus*) lub buczyn źródliskowych (*Fagus sylvatica-Mercurialis perennis*)

Podtyp: Rędziny właściwe próchniczne (SRh)

Rędziny właściwe próchniczne wyróżniają się dobrze rozwiniętym, ale niezbyt głębokim poziomem próchnicznym albo poziomem próchnicznym relatywnie głębokim, ale niespełniającym wszystkich kryteriów poziomu *mollik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Ah-(BCca-)Cca-Rca; na skałach siarczanowych: (O-)Ah-(BCcs-)Ccs-Rcs

Morfologia profilu: dobrze rozwinięty, strukturalny i zasobny w materię organiczną poziom próchniczny: (a) o miąższości minimum 30 cm, ale niespełniający kryteriów *mollika*, lub (b) o cechach fizykochemicznych oraz morfologicznych poziomu *mollik* z wyjątkiem miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm; przy stosunkowo niewielkiej miąższości profilu glebowego

Materiał macierzysty: wapień, dolomity, margle, kreda piszcząca, gips – często z domieszkami allochtonicznymi, zwłaszcza piasków lub lessów

Inne cechy: średnio lub silnie szkieletowe już w środkowej części profilu; próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: SRh-bt – rędziny właściwe próchniczne butwinowe; SRrm-h – rędziny właściwe rumoszowe próchniczne

Bonitacja rolnicza: średnie lub wadliwe grunty orne klasy IIIB-IVa lub pastwiska klasy III-IV w zależności od rodzaju skał podłoża i szkieletowości gleby

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne lub hipertroficzne Lwyżśw i LGśw, właściwe dla żyznych buczyn (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *D. enneaphyllidis-Fagetum*); odmiany silnie szkieletowe i wilgotne są zajmowane przez jaworzynę z jęczmikiem zwyczajnym (*Phyllitido-Aceretum*); w piętrze alpejskim i subalpejskim Tatr często występują nawapienne murawy wysokogórskie (*Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae*)

Podtyp: Rędziny właściwe butwinowe (SRbt)

Rędziny właściwe butwinowe powstają na skutek klimatogenicznej akumulacji miąższych poziomów organicznych (ściółkowych) w warunkach geomorfologicznych sprzyjających gromadzeniu się ściółki. Nagromadzony na powierzchni kwaśny materiał organiczny silnie kontrastuje z obojętnym lub słabo zasadowym materiałem mineralnym, którego cechy kształtuje węglan wapnia/magnezu pochodzący ze skały macierzystej.

Typowa sekwencja poziomów: O-A-Cca-Rca

Morfologia profilu: charakterystyczną cechą jest miąższa warstwa niehydrogenicznego *materiału organicznego* na powierzchni gleby spełniająca kryteria poziomu *folik*

Materiał macierzysty: wapienie, dolomity

Inne cechy: w profilu występuje skokowa zmiana właściwości chemicznych: gleba jest silnie kwaśna lub kwaśna w części organicznej (poziom *folik*) i w stropie poziomu próchnicznego, natomiast w części mineralnej ma odczyn obojętny lub słabo zasadowy; w Polsce rędziny właściwe butwinowe występują wyłącznie w obszarach górskich; próchnica tangel lub pachyamphi

Typowe powiązania podtypów: SRrm-bt – rędziny właściwe rumoszowe butwinowe

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego, ewentualnie słabe pastwiska górskie klasy V i VI

Typowe siedliska i roślinność: roślinność silnie uwarunkowana klimatycznie; w reglu górnym Tatr – nawapienna świerczyna górnoregłowa (*Polysticho-Piceetum*) wskazująca na siedlisko BMWGśw; w piętrze subalpejskim Tar – zarośla kosodrzewiny (*Pinetum mugo carpaticum*), w piętrze alpejskim i subalpejskim – również nawapienne murawy wysokogórskie (różne zbiorowiska ze związku *Seslerion tatrae*)

TYP 1.4. MADY WŁAŚCIWE (SF)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-(BC-)C1(g, gg)-C2(g, gg)-...

Mady właściwe są glebami teras zalewowych rzek oraz stref brzegowych jezior lub morza, zbudowanymi z mineralnych i mineralno-organicznych, holocenijskich osadów rzecznych, jeziornych lub morskich, będących efektem erozyjno-akumulacyjnej działalności wód płynących lub falujących. Gleby te już na niewielkiej głębokości w profilu zawierają *materiał fluwialny* (przynajmniej w części profilu), a więc charakteryzują się warstwową budową oraz nieregularnym wzbogaceniem w próchnicę. Poszczególne warstwy osadu różnią się miąższością, składem granulometrycznym oraz właściwościami fizycznymi i chemicznymi. Cechy te odzwierciedlają właściwości gleb i osadów stref alimentacyjnych oraz zmienną w czasie i przestrzeni dynamikę środowiska fluwialnego. Mady właściwe występują w obrębie wspólnie zalewanych teras, w związku z czym są to gleby młode, charakteryzujące się słabym stopniem przekształceń pedogenicznych. Poziom próchniczny nie spełnia kryteriów żadnego poziomu diagnostycznego, a ewentualne cechy wzbogacania lub przeobrażenia, jeśli tworzą poziomy genetyczne, to niespełniające wszystkich kryteriów poziomów diagnostycznych *kambik*, *rubik* i *siderik*. Usytuowanie gleb w dolinach rzecznych sprzyja rozwojowi *właściwości gruntowo-glejowych* oraz nagromadzeń redoksymorficznych w strefie wahań poziomu wód gruntowych. Z kolei w madach o drobnoziarnistym składzie granulometrycznym mogą występować *właściwości opadowo-glejowe*. Na przestrzeni ostatnich wieków czynnikiem silnie modyfikującym kierunki rozwoju i właściwości mad jest działalność człowieka. Szczególnie dużą rolę odegrały prace regulacyjne i zabudowa hydrotechniczna rzek (w tym budowa wałów przeciwpowodziowych), które spowodowały głębokie zmiany gospodarki wodnej w obrębie dolin rzecznych oraz zmniejszyły lub całkowicie zahamowały dostawę świeżego materiału aluwialnego. Mady występujące

na wybrzeżu Morza Bałtyckiego mogą wykazywać zasolenie. Wartość użytkowa (rolnicza) oraz siedliskowa mad właściwych są w największym stopniu uzależnione od uziarnienia gleby (w całym profilu) oraz głębokości występowania oglejenia.

Odpowiednikami mad właściwych w międzynarodowej klasyfikacji gleb WRB2015 są Fluvisols, a w ST2014 – Entisols (Fluvents) lub Inceptisols (Fluentic Humudepts).

Podtyp: Mady właściwe typowe (SFt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-(BC-)C1-C2...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych) – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*; cechy innych przemian pedogenicznych i oglejenia zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: mineralne i mineralno-organiczne holocenijskie osady rzeczne, jeziorne i morskie

Inne cechy gleb: uziarnienie, właściwości powietrzno-wodne oraz zasobność w kationy zasadowe bardzo zróżnicowane przestrzennie i w profilu; odczyn na ogół obojętny lub słabo kwaśny; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne, klasy od IIIb do V lub średnie pastwiska klasy III–IV, w silnej zależności od uziarnienia gleby; mady położone w strefach największej aktywności aluwialnej nie mają znaczenia rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lł z zespołami nadrzecznych łągów wierzbowych i topolowych (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*), eutroficzne OIj z zespołem łągów gwiazdnicowych (*Stellario nemorum-Alnetum*), na pogórzu i w górach – eutroficzne Lłwyz i LłG z zespołami podgórskich łągów jesionowych (*Carici remotae-Fraxinetum*) lub nadrzecznej olszyny górskiej (*Alnetum incanae*)

Podtyp: Mady właściwe próchniczne (SFh)

Zasobne w materię organiczną gleby usytuowane najczęściej na rzadziej zalewanych fragmentach teras zalewowych rzek. Duże uwilgotnienie sprzyja akumulacji materii organicznej i jej intensywnej humifikacji w dobrze ukształtowanym, strukturalnym i ciemno zabarwionym poziomie próchnicznym. Poziomy próchniczne gleb usytuowanych w lokalnych obniżeniach terenu mogą mieć charakter torfiasty.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(h,p)-C1-C2...

Morfologia profilu: dobrze rozwinięty, ciemno zabarwiony poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, niespełniający kryteriów diagnostycznych poziomu *mollik*, *umbrik* lub *arenimurshik*, albo ≥ 20 cm, jeśli spełnia kryteria ww. poziomów z wyjątkiem miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm; warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*

Materiał macierzysty: mineralne i mineralno-organiczne holocenijskie osady rzeczne, jeziorne i morskie

Inne cechy gleb: uziarnienie, właściwości powietrzno-wodne oraz zasobność w kationy zasadowe bardzo zróżnicowane przestrzennie i w profilu; odczyn na ogół obojętny lub lekko kwaśny; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: SFh-gg – mady właściwe próchniczne gruntowo-glejowe; SFh-og – mady właściwe próchniczne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne, klasy od IIIa do IVa lub średnie pastwiska najczęściej klasy III-IV, w zależności od uziarnienia gleby

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lł, przeważnie z łęgim jesionowo-wiązowym (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Mady właściwe gruntowo-glejowe (SFgg)

Gleby znajdujące się pod wpływem przynajmniej okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej, w których na głębokości nie większej niż 80 cm od powierzchni występują *właściwości gruntowo-glejowe*. Gleby te są typowe dla niższych partii teras zalewowych i lokalnych obniżeń w obrębie równinnych teras zalewowych.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-C-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych) – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego* wyróżniająca się *właściwościami gruntowo-glejowymi* na głębokości ≤ 80 cm

Materiał macierzysty: mineralne i mineralno-organiczne holocenijskie osady rzeczne, jeziorne i morskie

Inne cechy gleb: uziarnienie, właściwości powietrzno-wodne oraz zasobność w kationy zasadowe bardzo zróżnicowane przestrzennie i w profilu; próchnica typu higo/hydro-mull

Typowe powiązania podtypów: SFh-gg – mady właściwe próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne, klasy od IIIb do V lub pastwiska klasy III-IV, w silnej zależności od uziarnienia gleby

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lł z zespołami nadrzecznych łągów wierzbowych i topolowych (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*), eutroficzne OIJ z zespołami łągów jesionowo-olszowych (*Fraxino-Alnetum*), łągów gwiazdnicowych (*Stellario nemorum-Alnetum*); na pogórzach i w górach – Lłwyz i LłG z zespołami podgórskich łągów jesionowych (*Carici remotae-Fraxinetum*) lub nadrzecznej olszyny górskiej (*Alnetum incanae*)

Podtyp: Mady właściwe opadowo-glejowe (SFog)

Gleby, w których na głębokości nie większej niż 80 cm od powierzchni występują *właściwości opadowo-glejowe*. Rozwój oglejenia opadowego uwarunkowany jest obecnością warstw o odpowiednio drobnoziarnistym uziarnieniu, sprzyjającym stagnowaniu wód opadowych.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Cg1-Cg2...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych) – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*, wyróżniająca się *właściwościami opadowo-glejowymi* w warstwie o miąższości ≥ 25 cm, rozpoczynającej się na głębokości ≤ 80 cm

Materiał macierzysty: mineralne i mineralno-organiczne holocenijskie osady rzeczne, jeziorne i morskie

Typowe powiązania podtypów: SFh-og – mady właściwe próchniczne opadowo-glejowe

Inne cechy gleb: uziarnienie gliniaste lub pyłowo gliniaste przynajmniej w środkowej części profilu, na ogół wysoka zasobność w kationy zasadowe oraz odczyn obojętny lub lekko kwaśny; próchnica typu (higo)mull

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy od IIIa do IVa lub średnie pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lł z łągami jesionowo-olszowymi (*Fraxino-Alnetum*), łągami gwiazdnicowymi (*Stellario nemorum-Alnetum*); na pogórzach i w górach – eutroficzne Lłwyz i LłG z podgórskimi łągami jesionowymi (*Carici remotae-Fraxinetum*) lub nadrzeczną

olszyną górską (*Alnetum incanae*), albo, z coraz większą częstością, eutroficznych Lw, utożsamianych z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum* i in.)

TYP 1.5. GLEBY DELUWIALNE WŁAŚCIWE (SL)

Typowy sekwencja poziomów: (O-)A-A2-C(g,gg)...(Ab/Ob)...

Gleby deluwialne właściwe powstają w wyniku spłukiwania osadów mineralnych i ich akumulacji w strefach agradacji u podnóży stoków lub w ich dolnych odcinkach, na granicy z lokalnymi pułapkami sedymentacyjnymi (np. na granicach pól, miedzach itp.) oraz w dnach suchogruntowych wąwozów i parowów w postaci *materiału deluwialnego*. Materiał ten bardzo często zawiera podwyższone ilości próchnicy, lecz ze względu na zbyt jasną barwę lub za małą zawartość C_{org} nie spełnia kryteriów wyróżniania powierzchniowych poziomów diagnostycznych. Materiał próchniczny na pewnych głębokościach może mieć cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik/arenimurszik*, ale nie spełnia kryteriów miąższości tych poziomów diagnostycznych. W *materiale deluwialnym* występują na ogół wyraźne strefy o nieregularnych zmianach zawartości C_{org} , warstwowanie lub struktury sedymentacyjne wskazujące na procesy spłukiwania/zmywania ze stoku. Minimalna miąższość *materiału deluwialnego* wynosi ≥ 50 cm lub ≥ 30 cm w przypadku, gdy deluwia przykrywa *materiał organiczny*. Jeżeli *materiał deluwialny* przykrywa gleby kopalne, jego spąg określa górna granica pogrzebanego poziomu organicznego (Ob) lub próchnicznego (Ab) odznaczającego się wyraźnie ciemniejszą barwą lub większą zawartością próchnicy. W sytuacjach gdzie poziomy diagnostyczne gleb pogrzebanych zostały zniszczone (np. zerodowane lub w całości wymieszane orką w początkowej fazie akumulacji osadów deluwialnych), spąg *materiału deluwialnego* oddzielony jest od głębiej leżącej skały macierzystej *nieciągłością litogeniczną*.

Gleby deluwialne właściwe występują na terenie całego kraju, m.in. w silnie urzeźbionych i użytkowanych rolniczo obszarach górskich, w obrębie wysoczyzn morenowych falistych i pagórkowatych, sandrów „dziurawych”, w obrębie zboczy teras plejstocenijskich czy pól wydmy. Są to na ogół gleby młode, a ich powstanie wiąże się przeważnie z denudacją antropogeniczną, czyli intensyfikacją procesów stokowych w wyniku stosowania zabiegów agrotechnicznych i okresowego pozbawienia gleby szaty roślinnej. Uziarnienie, cechy morfologiczne i fizykochemiczne materiału deluwialnego mogą wynikać zarówno z właściwości poziomów próchnicznych wyżej leżących erodowanych gleb, jak i dużej intensywności procesów stokowych oraz spłukiwania materiału poziomów podpowierzchniowych. Kontury gleb deluwialnych nawiązują do rzeźby terenu i są na ogół niewielkie. Jest to jedna z przyczyn częstego nieuwzględniania ich w dotychczasowych opracowaniach kartograficznych.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb deluwialnych właściwych w klasyfikacji WRB2015 są Arenosols w przypadku gleb piaszczystych i Regosols, gdy mają uziarnienie bardziej drobnoziarniste. W Soil Taxonomy (2011) najczęściej klasyfikowane są jako Entisols, rzadziej Inceptisols.

Podtyp: Gleby deluwialne właściwe typowe (SLt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-(A2)-...-(2Ab/Ob)-2C

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niepełniający kryteriów dla diagnostycznych poziomów powierzchniowych) – materiał deluwialny – pogrzebany poziom próchniczny lub organiczny – skała macierzysta lub profil gleby pogrzebanej

Materiał macierzysty: przepuszczalne osady deluwialne

Inne cechy: uziarnienie, zawartość próchnicy, zasobność w kationy zasadowe i wysycenie kationami zasadowymi bardzo zróżnicowane, w zależności od właściwości gleb w strefach alimentacji; gleby przepuszczalne, niemające cech redoksymorficznych (opadowo- lub gruntowo-glejowych) lub są one słabo zaznaczone (albo silniej zaznaczone, ale na głębokości ponad 80 cm); próchnica typu mull lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami.

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa–IIIb lub pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych (nizinnych i wyżynnych), właściwe dla buczyny źródliskowej (*Fagus sylvatica-Mercurialis perennis*) lub grądów niskich (*Tilio-Carpinetum corydaletosum, stachyetosum, Galio-Carpinetum corydaletosum, Stellario holostea-Carpinem ficarietosum*)

Podtyp: Gleby deluwialne właściwe próchniczne (SLh)

Gleby deluwialne właściwe próchniczne wyróżniają się dobrze ukształtowanym powierzchniowym poziomem próchnicznym, co z reguły skutkuje wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(h,p)-(A2)-...-(2Ab)-2C

Morfologia profilu: poziom próchniczny ma: (a) cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik*, z wyjątkiem miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm, lub (b) nie ma wszystkich cech fizykochemicznych i morfologicznych poziomu *mollik/umbrik*, ale ma miąższość minimum 30 cm

Materiał macierzysty: przepuszczalne osady deluwialne

Inne cechy: przeważnie gleby rolne lub porolne; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: SLh-gg – gleby deluwialne właściwe próchniczne gruntowo-glejowe; SLh-og – gleby deluwialne właściwe próchniczne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre grunty orne klasy IIIa lub dobre-średnie pastwiska klasy II–III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych (nizinnych i wyżynnych), właściwe dla buczyny źródliskowej (*Fagus sylvatica-Mercurialis perennis*) lub grądów niskich (*Tilio-Carpinetum corydaletosum, stachyetosum, Galio-Carpinetum corydaletosum, Stellario holostea-Carpinem ficarietosum*)

Podtyp: Gleby deluwialne właściwe natorfowe (SLnt)

Gleby deluwialne właściwe natorfowe powstają w wyniku pogrzebania *materiałem deluwialnym* gleb organicznych – torfowych lub murszowych, występujących w zagłębieniach terenowych objętych silnym wpływem wód gruntowych lub opadowych. *Materiał deluwialny* odznacza się z reguły znaczną zawartością próchnicy glebowej. Pochodzi ona zarówno z poziomów próchnicznych erodowanych gleb leżących w wyższych położeniach terenowych, jak i z pogrzebanych poziomów organicznych, mieszanych bioturbacyjnie z osadami stokowymi oraz z akumulacji w warunkach silnego uwilgotnienia gleb.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-AC-2O(e, i, a)-3G, Ap-AC-2M-3G

Morfologia profilu: bezpośrednio pod materiałem deluwialnym o miąższości 30–100 cm występuje materiał organiczny o minimalnej miąższości 30 cm

Materiał macierzysty: jak w glebach deluwialnych właściwych typowych

Inne cechy: wymagają melioracji w przypadku użytkowania rolniczego; w krajobrazie równinnej lub falistej moreny dennej, gleby deluwialne właściwe natorfowe występują na terenach najniższej położonych, najczęściej we wklęsłych formach terenu; bardzo często stanowią one strefę

ekotonową na granicy z równinami biogenicznymi; próchnica typu mull (w powierzchniowych warstwach gleby)

Typowe powiązania podtypów: SLnt-gg – gleby deluwialne właściwe natorfowe gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy IIIb–IVb, łąki klasy I–III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych, właściwe dla grądów niskich (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*), rzadziej OIJ z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby deluwialne właściwe gruntowo-glejowe (SLgg)

W glebach deluwialnych właściwych gruntowo-glejowych wskutek okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Ap-A-A(gg)-...-(2Abgg)-2Cgg(-G)

Morfologia profilu: nie głębiej niż 80 cm od powierzchni występują *właściwości gruntowo-glejowe*, obejmujące glebę pogrzebaną oraz, przynajmniej częściowo, *materiał deluwialny*. W *materiale deluwialnym* oraz w pogrzebanym poziomie próchnicznym oglejenie ma z reguły charakter plamisty (z wyróżniającymi się rdzawymi plamami/otoczkami przy powierzchniach agregatów i wokół kanałów pokorzeniowych), natomiast w dolnej części profilu częściej występuje oglejenie całkowite (tj. niemal pełne pokrycie barwami reduktomorficznymi)

Materiał macierzysty: osady deluwialne

Inne cechy: wymagają melioracji w przypadku użytkowania rolniczego; w krajobrazie równinnej lub falistej moreny dennej oraz w piaszczystych obszarach plejstoceńskich sandrów, teras i pól wydmych, gleby deluwialne właściwe gruntowo-glejowe występują na terenach nisko położonych, najczęściej w dolnych partiach stoków i we wklęsłych formach terenu; próchnica typu (higro)mull

Typowe powiązania podtypów: SLh-gg – gleby deluwialne właściwe próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie lub wadliwe grunty orne, najczęściej klasy IIIb–IVb (nadmiernie uwilgotnione) lub średnie pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw lub Lwyzw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *astriantietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*); eutroficzne siedliska OIJ i OIjwyz, np. łągu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*) lub podgórskiego łągu jesionowego (*Carici remotae-Fraxinetum chrysosplenitosum*, *equisetetosum maximae*)

Podtyp: Gleby deluwialne właściwe opadowo-glejowe (SLog)

W glebach deluwialnych właściwych opadowo-glejowych wskutek okresowego stagnowania wód opadowych lub roztopowych i nasycenia wodą, w górnej i środkowej, a niekiedy również w dolnej części profilu występują *właściwości opadowo-glejowe*. Stagnowanie wody może być związane zarówno z małą przepuszczalnością *materiału deluwialnego*, jak i materiałów budujących gleby pogrzebane.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Ap-A-Ag-...-(2Abg)-2Cg

Morfologia profilu: plamista mozaika barw oksy- i reduktomorficznych tworząca *właściwości opadowo-glejowe* pokrywa przynajmniej 25% przekroju warstwy o miąższości minimum

25 cm, rozpoczynającej się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby, powyżej i w obrębie warstwy trudno przepuszczalnej

Materiał macierzysty: osady deluwialne

Inne cechy: gliniaste lub pyłowe uziarnienie w całym profilu lub przynajmniej w jego środkowej i dolnej części, sprzyjające stagnowaniu wody opadowej lub roztopowej; próchnica typu (higro)mull

Typowe powiązania podtypów: SLh-og – gleby deluwialne właściwe próchniczne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa–IVa lub średnie pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw i Lwyzw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *astriantietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*)

TYP 1.6. ARENOSOLE (SN)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-C, (O-)A-(E-)BC-C

Arenosole są glebami w początkowych stadiach rozwoju powstającymi w obrębie niedawno zdeponowanych, redeponowanych lub wtórnie odsłoniętych pokryw skał osadowych akumulacji eolicznej, fluwioglacjalnej i morskiej o uziarnieniu piasków. Charakteryzują się słabym zaawansowaniem procesów glebotwórczych, w tym przeobrażenia *in situ* lub wymywania/wmywania, co przejawia się niewielką miąższością poziomów genetycznych i brakiem poziomów diagnostycznych (może występować jedynie poziom *albik*). Łączna miąższość poziomów O+A(+B/BC, jeśli występują) jest nie mniejsza niż 10 cm, a miąższość poziomu próchnicznego pogłębionego przez orkę może osiągać nawet 30 cm i więcej. Właściwości arenosoli wynikają w głównej mierze z pierwotnych cech piaskowego substratu. Generalnie są glebami przewiewnymi, przepuszczalnymi dla wody, o małych zdolnościach retencyjnych, ale właściwości te zależą od mechanizmu transportu i depozycji piasków oraz stopnia ich wysortowania, a także usytuowania w rzeźbie terenu. Arenosole charakteryzują się przeważnie kwaśnym odczynem i niewielką zasobnością w składniki pokarmowe, a tylko w przypadku gleb wykształconych z piasków słabiej wysortowanych, zawierających więcej minerałów łatwo wietrzejących, zasobność w składniki pokarmowe może być znacznie wyższa.

Odpowiednikiem arenosoli w międzynarodowej klasyfikacji gleb WRB2015 są Arenosols, a w ST2014 – Entisols (Psamments).

Podtyp: Arenosole typowe (SNT)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych) – skała macierzysta; cechy innych przemian pedogenicznych i oglejenia zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne i morskie, niekiedy słabo zwirowate

Inne cechy gleb: uziarnienie piaskowe do głębokości minimum 100 cm, a warstwy o uziarnieniu drobniejszym, jeśli występują, zajmują łącznie nie więcej niż 10% objętości gleby do głębokości 100 cm; niekorzystne właściwości powietrzno-wodne, niewielka zasobność w kationy zasadowe, odczyn na ogół lekko kwaśny lub kwaśny w całym profilu; próchnica typu moder

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: słabe i bardzo słabe grunty orne klasy V i VI

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne siedliska Bśw, właściwych subatlantyckich borów sosnowych (*Leucobryo-Pinetum*) lub subkontynentalnych borów świeżych (*Peucedano-Pinetum*), a w pasie nadmorskim – borów bażynowych (*Empetro nigri-Pinetum typicum*); rzadziej dystroficzne Bs z borami chrobotkowymi (*Cladonio-Pinetum*) lub borów bażynowymi w podzespole chrobotkowym (*Empetro nigri-Pinetum cladonietosum*)

Podtyp: Arenosole murszowate (SNmt)

Arenosole murszowate są glebami typowymi dla obszarów pierwotnie podmokłych, na których nastąpiło obniżenie poziomu wód gruntowych (najczęściej wskutek działalności człowieka) skutkujące uruchomieniem procesów murszenia powierzchniowych warstw organicznych zmieszanych z podścielającym materiałem mineralnym. Poziom próchniczny ma cechy poziomu *arenimurszik*, jednakże nie jest spełnione kryterium miąższości.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Au(p)-C-Cgg

Morfologia profilu: zasobny w materię organiczną poziom próchniczny spełniającego kryteria diagnostyczne poziomu *arenimurszik* z wyjątkiem miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm; poziom próchniczny ma przeważnie wyraźną lub ostrą dolną granicę

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne i zwałowe

Inne cechy gleb: poziom próchniczny może mieć charakter poziomu murszowatego właściwego (zawartość Corg >6%) lub murszastego (zawartość Corg <6%); murszowata/murszasta próchnica jest słabo powiązana z ziarnami mineralnej fazy gleby

Typowe powiązania podtypów: SNmt-gg – arenosol murszowaty gruntowo-glejowy

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy IVb–V lub pastwiska i łąki klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: rzadko pod lasami, a wówczas tworzą (porolne) oligotroficzne BMśw z subkontynentalnym borem mieszanym (*Quercu roboris-Pinetum*) lub subborealnym borem mieszanym (*Serratulo-Pinetum*)

Podtyp: Arenosole próchniczne (SNh)

Gleby w początkowych stadiach rozwoju, lecz wyróżniające się dobrze ukształtowanym poziomem próchnicznym, co z reguły skutkuje wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin. Poziom próchniczny przypomina *mollik* lub *umbrik*, ale nie spełnia wszystkich kryteriów diagnostycznych tych poziomów.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)-C

Morfologia profilu: ciemno zabarwiony poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm, nie spełniający kryteriów diagnostycznych *mollika* lub *umbrika*, albo ≥ 20 cm, jeśli spełnia kryteria ww. poziomów z wyjątkiem miąższości; z reguły wyraźna lub ostra dolna granica ukształtowana przez orkę

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne i zwałowe

Inne cechy gleb: uziarnienie piaskowe do głębokości minimum 100 cm a warstwy o uziarnieniu drobniejszym, jeśli występują, zajmują łącznie nie więcej niż 10% objętości gleby; próchnica typu moder

Typowe powiązania podtypów: SNh-rd – arenosole próchniczne rdzawe; SNh-gg – arenosole próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy V

Typowe siedliska i roślinność: rzadko pod lasami, a wówczas tworzą (porolne) oligotroficzne BMśw z subkontynentalnym borem mieszanym (*Quercu roboris-Pinetum*) lub subborealnym borem mieszanym (*Serratulo-Pinetum*)

Podtyp: Arenosole rdzawe (SNrd)

Arenosole rdzawe są glebami, w których pod poziomem próchnicznym występuje rdzawo zabarwiony poziom wzbogacania o cechach poziomu *siderik*, ale niespełniający wszystkich kryteriów diagnostycznych.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)-BvC-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych) – rdzawo zabarwiony poziom wzbogacania *in situ*, ale niespełniający wszystkich wymagań dla poziomu diagnostycznego *siderik* – skała macierzysta

Materiał macierzysty: piaski fluwioglacjalne i zwałowe, rzadziej eoliczne

Inne cechy gleb: uziarnienie piasku do głębokości minimum 100 cm, a warstwy o uziarnieniu drobniejszym, jeśli występują, zajmują łącznie nie więcej niż 10% objętości gleby; niekorzystne właściwości powietrzno-wodne, niewielka zasobność w kationy zasadowe, odczyn na ogół lekko kwaśny lub kwaśny w całym profilu; próchnica typu moder lub moder-mor

Typowe powiązania podtypów: SNh-rd – arenosole próchniczne rdzawe

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy V

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne siedliska Bśw, właściwych dla subatlantyckich borów sosnowych (*Leucobryo-Pinetum*) lub subkontynentalnych borów świeżych (*Peucedano-Pinetum*), a w pasie nadmorskim – borów bażynowych (*Empetro nigri-Pinetum*); gleby w których profilu występują drobnoziarniste piaski z większą domieszką pyłu lub młodoglacjalne piaski z wyższą zawartością minerałów łatwo wietrzejących (np. łyszczyków, skaleni) mogą tworzyć oligotroficzne siedliska BMśw

Podtyp: Arenosole zbielicowane (SNb)

W arenosolach zbielicowanych nastąpiła inicjacja procesu bielicowania, najczęściej w odpowiedzi na wkroczenie lub wprowadzenie gatunków iglastych. Oznaki bielicowania są dostrzegalne w postaci rozjaśnienia poziomu próchnicznego lub poziomu *albik* i inicjalnie ukształtowanego poziomu iluwialnego, niespełniającego kryteriów poziomu diagnostycznego *spodik*.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE-(E-)B(s,hs)(C)-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchniczny (ściółki) – poziom AE lub poziom *albik* – iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm niespełniający kryteriów poziomu *spodik* – skała macierzysta; w przypadku bocznego bielicowania poziom B może być bardzo słabo ukształtowany, ale wówczas poziom *albik* musi mieć miąższość ≥ 10 cm

Materiał macierzysty: ubogie piaski eoliczne i sandrowe dalekiego transportu

Inne cechy gleb: kwaśny odczyn w całym profilu; próchnica typu moder-mor lub mor

Typowe powiązania podtypów: SNb-gg – arenosole zbielicowane gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: wyłącznie gleby leśne

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bs borami chrobotkowymi (*Cladonio-Pinetum*), a w pasie nadmorskim – borami bażynowymi (*Empetro nigri-Pinetum cladonietosum*); dystroficzne Bśw z subatlantyckim borem sosnowym (*Leucobryo-Pinetum*) lub subkontynentalnym borem świeżym (*Peucedano-Pinetum*), a w pasie nadmorskim – borem bażynowym (*Empetro nigri-Pinetum typicum*)

Podtyp: Arenosole gruntowo-glejowe (SNgg)

Arenosole znajdujące się pod wpływem przynajmniej okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej, w których na głębokości nie większej niż 80 cm od powierzchni występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-C-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych) – skała macierzysta z właściwościami gruntowo-glejowymi na głębokości ≤ 80 cm

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, morskie i zwałowe

Typowe powiązania podtypów: SNh-gg – arenosole próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy V

Typowe siedliska i roślinność: rzadko pod lasami; potencjalne dystroficzne Bw z borem trzęślicowym (*Molinio coeruleae-Pinetum*) lub oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespolem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*)

TYP 1.7. REGOSOLE (SY)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-C(-R)

Regosole charakteryzują się stosunkowo niewielkim zaawansowaniem procesów glebotwórczych, przez co zaliczane są do gleb słabo ukształtowanych, jednak sumaryczna miąższość poziomów genetycznych (O+A+E+B, które występują) przekracza 10 cm, co odróżnia regosole od gleb inicjalnych. Najbardziej rozpowszechnione regosole tworzą się z materiału gruboszkieletoowego o genezie zwietrzelinowej, często przetransportowanego i zmodyfikowanego przez procesy stokowe, występującego na przykład na rumowiskach osuwiskowych, poniżej obrywów skalnych, piarżyskach, blokowiskach morenowych itp. Dzięki specyficznym warunkom klimatycznym panującym w górach, regolit (w tym zwietrzelina grubookruchowa) może niekiedy zawierać znaczną domieszkę materii organicznej zakumulowanej między okruchami skalnymi. Do regosoli należą również gleby wytworzone ze skał luźnych, np. genezy fluwioglacjalnej o zróżnicowanym uziarnieniu w profilu, na przykład piasków silnie żwirowatych lub piasków z licznymi wkładkami gliniastymi, które uniemożliwiają uznanie materiału za typowo piaszczysty (a przez to uniemożliwiają zaliczenie tych gleb do arenosoli). Ponadto regosole mogą tworzyć się na silnie zerodowanych stokach, użytkowanych rolniczo. Do regosoli umownie nie zalicza się gleb słabo ukształtowanych z materiałów wytworzonych, zdeponowanych lub przekształconych przez człowieka w wyniku celowej działalności gospodarczej (w tym górniczej).

Regosole jako gleby słabo ukształtowane nie mają poziomów diagnostycznych, ewentualnie poza poziomami *folik*, *albik* i *kalcik* (które nie przesądzają o zaliczeniu do żadnego typu gleby). Poziomy genetyczne wytworzone w toku zainicjowanych procesów pedogenicznych nie spełniają wszystkich kryteriów diagnostycznych dla poziomów diagnostycznych, odpowiednio, *mollik*, *umbrik*, *kambik*, *siderik* lub *spodik*. Uziarnienie, właściwości powietrzno-wodne i fizykochemiczne regosoli są bardzo zróżnicowane i zależą w dużym stopniu od litologii oraz cech petrograficznych utworów macierzystych. Próchnica najczęściej typu moder lub mull, lecz niekiedy w formie słabo ukształtowanej.

Wskutek występowania w zasięgu aktywnych procesów geomorfologicznych albo dominującego piaskowego lub żwirowego uziarnienia, większość regosoli nie ma znaczenia rolniczego lub jest to znaczenie marginalne. Większą rolę odgrywają regosole w gospodarce leśnej, gdzie mogą tworzyć siedliska o zróżnicowanym potencjale troficznym.

Najważniejszymi odpowiednikami regosoli w klasyfikacji WRB2015 są Regosols, natomiast w ST2014 – Entisols.

Podtyp: Regosole typowe (SYt)

Regosole typowe są młodymi i słabo ukształtowanymi glebami wytworzonymi z różnych materiałów słabo i średnio szkieletowych, w których profilu występuje jedynie poziom próchniczny i ewentualnie poziom ściółki, o sumarycznej miąższości ponad 10 cm.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-C(-R)

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółki) – poziom próchniczny niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych – skała macierzysta; w glebach uprawnych brak poziomu ściółki, a poziom orno-próchniczny cechuje się wyraźną lub ostrą dolną granicą; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: erodowane lub redeponowane gliny zwietrzelinowe, stokowe, zwałowe i utwory pyłowe różnego pochodzenia (w tym lessy); różnofrakcyjne (żwirowate) utwory wodnolodowcowe; piaski eoliczne płytko podścielone gliną lub żwirem itp.

Inne cechy: bardzo zróżnicowane uziarnienie, szkieletowość i właściwości fizykochemiczne zależne od rodzaju materiału macierzystego; miąższość poziomu próchnicznego w glebach uprawnych jest kształtowana przez orkę i często przekracza 20 cm; typ próchnicy mull lub moder, często w formie inicjalnej lub nie w pełni ukształtowanej

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: marginalne znaczenie rolnicze; najczęściej słabe i bardzo słabe grunty orne i pastwiska klasy V i VI

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bśw z subatlantyckim borem sosnowym (*Leucobryo-Pinetum*) lub subkontynentalnym borem świeżym (*Peucedano-Pinetum*); oligotroficzne BMśw z subkontynentalnym borem mieszanym (*Quercu roboris-Pinetum*) lub subborealnym borem mieszanym (*Serratulo-Pinetum*); na osuwiskach – uwarunkowane podłożem i klimatem siedliska borów mieszanych, lasów mieszanych i lasów, w tym górskich

Podtyp: Regosole rumoszone (SYrm)

Regosole rumoszone wyróżniają się występowaniem *materiału gruboszkieleтового* od powierzchni profilu glebowego.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Aq-Cq(-R)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych) – skała macierzysta; *materiał gruboszkieletowy* występuje od powierzchni do głębokości ≥ 50 cm lub do litej skały, jeśli ta występuje płycej

Materiał macierzysty: grubookruchowe zwietrzliny skał osadowych, magmowych i metamorficznych, często w formie redeponowanych pokryw stokowych

Inne cechy: okresowo mogą być silnie uwilgotnione (szczególnie po wiosennych roztopach), lecz latem głęboko przesycają wskutek niewielkiej objętości zwietrzliny drobnoziarnistej nagromadzonej w szczelinach między odłamekami skalnymi; próchnica typu mull, modernull lub moder

Typowe powiązania podtypów: SYrm-h – regosole rumoszone próchniczne

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska LG, w szczególności jaworzyny górskiej z jęczmikiem (*Phyllitydo-Aceretum*) lub zarośli wierzbowo-olszowych (*Salix silesiaca-Alnus viridis*); w strefie reglowej – dystroficzne BWG z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (taticum) typicum/myrtilletosum*, *Calamagrostio villosae-Piceetum typicum*); w strefie subalpejskiej często pod borówczyskami bażynowymi (*Empetro-Vaccinietum*) lub borówczyskami czernicowymi

Podtyp: Regosole próchniczne (SYh)

Regosole próchniczne wyróżniają się dobrze ukształtowanym poziomem próchnicznym, co z reguły skutkuje wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(h,p)-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny ma: (a) cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik*, z wyjątkiem miąższości, która jednak jest nie mniejsza niż 20 cm, lub (c) nie ma wszystkich cechy fizykochemicznych i morfologicznych poziomu *mollik/umbrik*, ale ma miąższość minimum 30 cm

Materiał macierzysty: erodowane lub redeponowane gliny zwietrzelinowe, stokowe, gliny zwałowe i utwory pyłowe różnego pochodzenia (w tym lessy); różnofrakcyjne (żwirowate) utwory wodnolodowcowe; rzadziej piaski eoliczne płytko podścielone gliną lub żwirem i in.

Inne cechy: poziom próchniczny uformowany przez orkę i nawożenie albo przez głębokie zmieszanie szczątków roślinności leśnej z materiałem gruboszkieletowym w efekcie procesów stokowych i biologicznych; bardzo zróżnicowane uziarnienie, szkieletowość i właściwości fizykochemiczne zależne od rodzaju materiału macierzystego; typ próchnicy mull

Typowe powiązania podtypów: SYh-br – regosole próchniczne zbrunatniałe, SYrm-h – regosole rumoszowe próchniczne

Bonitacja rolnicza: niewielkie znaczenie rolnicze; na ogół słabe grunty orne i pastwiska klasy V

Typowe siedliska i roślinność: porolne oligotroficzne BMśw z subkontynentalnym borem mieszanym (*Quercus robur-Pinetum*) lub subborealnym borem mieszanym (*Serratulo-Pinetum*); w górach – eutroficzne LG, w szczególności jaworzyny górskiej z jęczmikiem (*Phyllitido-Aceretum*)

Podtyp: Regosole zbrunatniałe (SYbr)

W regosolach zbrunatniałych zainicjowane są procesy biogenicznego i fizykochemicznego wietrzenia oraz przeobrażenia powierzchniowych warstw gleby (brunatnienia), które prowadzą do ukształtowania poziomu Bw, niespełniającego jednak kryteriów dla poziomu diagnostycznego *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-BwC-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny niespełniający kryteriów diagnostycznych – inicjalny poziom brunatnienia (lub przejściowy) niespełniający wszystkich kryteriów poziomu *kambik* – skała macierzysta

Materiał macierzysty: erodowane lub redeponowane gliny zwietrzelinowe i stokowe (w tym silnie szkieletowe), a także gliny zwałowe i utwory pyłowe różnego pochodzenia (w tym lessy)

Inne cechy: uziarnienie na ogół gliniaste lub pyłowe, szkieletowość i właściwości fizykochemiczne zróżnicowane, w zależności od rodzaju materiałów macierzystych; próchnica typu mull lub moder

Typowe powiązania podtypów: SYrm-br – regosole rumoszowe zbrunatniałe

Bonitacja rolnicza: marginalne znaczenie rolnicze

Typowe siedliska i roślinność: na nizu potencjalne eutroficzne Lśw; w strefie subalpejskiej często pod traworoślami trzcinnikowymi (*Calamagrostietum villosae (tatricum)*) lub *Crepidocalamagrostietum villosae*, a także pod borówczyskami bażynowymi (*Empetro-Vaccinietum*) lub borówczyskami czernicowymi; w strefie regłowej – dystroficzne BWGśw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) typicum, myrtilletosum, Calamagrostio villosae-Piceetum typicum*)

Podtyp: Regosole zbielicowane (SYb)

W regosolach zbielicowanych zapoczątkowane zostały procesy bielcowania, lecz inicjalny poziom iluwacji próchnicy i żelaza (oraz glinu) nie spełnia jeszcze kryteriów poziomu diagnostycznego *spodik*.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE-(E-)B(s, hs)-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchniczny (ściółki) – poziom AE lub poziom *albik* – iluwialny poziom Bs (Bhs) o miąższości $\geq 2,5$ cm niespełniający kryteriów poziomu *spodik* – skała macierzysta; w przypadku bocznego bielcowania poziom B może być bardzo słabo ukształtowany, ale wówczas poziom *albik* ma mieć miąższość ≥ 10 cm

Materiał macierzysty: erodowane lub redeponowane gliny zwietrzelinowe lub stokowe; różnofrakcyjne (żwirowate) utwory wodnolodowcowe; rzadziej piaski eoliczne płytko podścielone gliną lub żwirem

Inne cechy: na ogół silnie kwaśne i słabo wysyczone kationami zasadowymi w całym profilu; próchnica typu moder lub modernor

Typowe powiązania podtypów: SYrm-b – regosole rumoszone zbielicowane

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: w strefie subalpejskiej niekiedy pod zaroślami kosodrzewiny (*Pinetum mughi carpaticum/sudeticum*); w strefie reglowej – dystroficzne BWGśw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) typicum*, *myrtilletosum*, *Calamagrostio villosae-Piceetum typicum*)

RZĄD 2. GLEBY BRUNATNOZIEMNE (B)

Do gleb brunatnoziemnych zaliczane są gleby, w których procesy wietrzenia, transformacji i akumulacji *in situ* doprowadziły do ukształtowania podpowierzchniowego poziomu o pedogenicznej, a nie litogenicznej strukturze masy glebowej i o rdzawym, brunatnym lub czerwonym zabarwieniu. Podstawowy sposób formowania gleb brunatnoziemnych związany jest z procesami fizycznego, chemicznego oraz biologicznego wietrzenia utworów macierzystych. Kluczowe są procesy wietrzenia chemicznego i biologicznego, które odpowiedzialne są za transformację odziedziczonych minerałów pierwotnych i powstawanie wtórnych minerałów ilastych oraz pedogenicznych tlenków i wodorotlenków (w tym glinu i żelaza). Produkty wietrzenia łączą się z glebową materią organiczną, tworząc stabilne kompleksy mineralno-organiczne, które scalają ziarna pyłu, piasku i frakcji szkieletowej w strukturalną masę glebową o rdzawo-brunatnym lub brunatnym zabarwieniu. Również wokół indywidualnych ziaren mineralnych mogą tworzyć się brunatne otoczki zbudowane z produktów wietrzenia minerałów glebowych. W genezie tych gleb bardzo ważną rolę odgrywają nie tylko systemy korzeniowe roślin i mikroflora glebowa, które są kluczowe dla procesów biochemicznej transformacji minerałów i związków organicznych, ale też fauna glebowa, której aktywność przyczynia się do przeobrażenia struktury gleby, przeważnie w kierunku struktury blokowej subangularnej. Głównymi poziomami diagnostycznymi powstającymi w opisany wyżej sposób są *kambik* (w glebach o drobniejszym uziarnieniu i wyższej zawartości minerałów wietrzejących) oraz *siderik* (w glebach o uziarnieniu piasków). Bardziej złożoną genezę mają czerwono zabarwione poziomy *rubik*, które powstają nie tyle przez wietrzenie i akumulację produktów wietrzenia *in situ*, co w efekcie allochtonicznego wzbogacenia w związki żelaza (i manganu) na kontakcie wód gruntowych o różnych charakterystykach chemicznych i późniejszych transformacji mineralogicznej tych związków. W warunkach klimatu umiarkowanego wilgotnego część kationów zasadowych podlega wymyciu (ługowaniu) z powierzchniowych poziomów w głąb profilu glebowego, ale ewentualna migracja żelaza, glinu, związków próchnicznych i frakcji iłowej nie jest na tyle zaawansowana, aby wytworzyły się diagnostyczne poziomy iluwialne. Dlatego gleby brunatnoziemne uważane są za gleby relatywnie młode, a ich dalsze ługowanie w warunkach klimatu wilgotnego (i na względnie stabilnej powierzchni terenu) może pro-

wadzić do zróżnicowania profilu na poziomy eluwalne i iluwalne oraz transformacji do gleb bielico- lub płowoziemnych.

Gleby brunatnoziemne mogą powstawać z różnych utworów macierzystych, zarówno zasobnych, jak i ubogich w kationy zasadowe lub węglany, takich jak: gliny i piaski zwałowe, piaski wodnolodowcowe, lessy i utwory pyłowe innego pochodzenia, zwietrzeliny skał węglanowych i niewęglanowych (magmaowych, osadowych i metamorficznych), osady rzeczne, jeziorne i morskie, rzadziej ropy zastoiskowe. Bardzo często materiały macierzyste gleb brunatnoziemnych są niejednorodne w profilu, to jest są mieszane lub warstwowane. Gleby brunatnoziemne obszarów górskich często tworzą się z pokryw stokowych, których cechami charakterystycznymi są *nieciągłości litogeniczne* w profilu glebowym oraz znaczna szkieletowość.

Gleby brunatnoziemne występują we wszystkich regionach geograficznych Polski. W obszarach górskich są to głównie gleby brunatne, na wyżynach – rędziny brunatne, natomiast na niżu – gleby rdzawe, rzadziej gleby ochrowe. W dolinach rzek wszystkich regionów Polski występują mady brunatne.

TYP 2.1. GLEBY BRUNATNE (BB)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)-Bw-C(ca, k)(-R)

Gleby brunatne tworzą się w różnych warunkach klimatycznych sprzyjających procesom wietrzenia fizycznego, a zwłaszcza chemicznego i biologicznego, które prowadzą do stopniowego przetwarzania materiału macierzystego i różnicowania się profilu glebowego na poziomy genetyczne, z diagnostycznym poziomem *kambik*. *Kambik* jest poziomem brunatnienia – wzbogacenia, w którym produkty wietrzenia nie ulegają przemieszczeniu w głąb profilu, lecz zostają *in situ*, łączą się z glebową materią organiczną, tworząc stabilne kompleksy mineralno-organiczne, które scalają ziarna pyłu, piasku i frakcji szkieletowej w strukturalną masę glebową o rdzawo-brunatnym lub brunatnym zabarwieniu. Efektem oddziaływania korzeni roślin (z aktywną mikroflorą w rizosferze) i fauny glebowej jest przeobrażenie struktury gleby w poziomie *kambik*, najczęściej w kierunku blokowej subangulanej lub niekiedy blokowej angulanej.

Gleby brunatne mogą powstawać z różnych utworów macierzystych, zarówno zasobnych, jak i ubogich w węglany i kationy zasadowe, takich jak: gliny zwałowe, lessy, zwietrzeliny skał magmaowych, osadowych i metamorficznych, rzadziej ropy. Częstą cechą gleb brunatnych jest niejednorodność utworu macierzystego w profilu glebowym (*nieciągłości litogeniczne*), a w górach również znaczna zawartość części szkieletowych.

Gleby brunatne odznaczają się zasadniczo trójczłonową budową profilu glebowego. Pod poziomem próchnicznym (A) występuje poziom brunatnienia (Bw) spełniający kryteria poziomu diagnostycznego *kambik*, stopniowo przechodzący w skałę macierzystą (C lub Cca/Ck). W glebach leśnych na powierzchni dodatkowo występuje poziom ściółki (O) o miąższości do kilku centymetrów. Poziom próchniczny (A) w glebach leśnych jest zazwyczaj niewielkiej miąższości i odznacza się najczęściej drobną lub średnią strukturą gruzelkową. W glebach użytkowanych rolniczo, poziom próchniczny (Ap) osiąga miąższość 25–30 cm (i więcej) i charakteryzuje się grubszą strukturą gruzelkową, blokową subangularną lub nawet bryłową, a także ostrym przejściem do poziomu podścielającego. W dolnej, rzadziej środkowej części profilu gleby brunatnej mogą występować węglany, zarówno litogeniczne (odłamki skał węglanowych), jak i pedogeniczne (wtórne), przy których większym nagromadzeniu może ukształtować się poziom *kalcik*. Gleby brunatne wytworzone ze słabiej przepuszczalnych utworów mogą wykazywać wyraźne oznaki odgórnego oglejenia (*właściwości opadowo-glejowe*), a gleby występujące w obniżeniach terenu lub w pobliżu wysięków wodnych (młak) mogą cechować się *właściwościami gruntowo-glejowymi*. Niekiedy w poziomie podpowierzchniowym obecne są wyściółki/otoczki ilaste

wskazujące na iluwiację frakcji ilowej (Btw), ale na tyle słabo zaznaczoną, że nie są spełnione kryteria poziomu *argik*.

Zróznicowane materiały macierzyste i warunki powstawania gleb brunatnoziemnych skutkują dużym zróżnicowaniem ich uziarnienia, zasobności w kationy zasadowe, stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi oraz odczynu (od słabo alkalicznego aż po silnie kwaśny). Cechą charakterystyczną gleb brunatnych jest zazwyczaj stopniowe zmniejszanie się zawartości materii organicznej oraz stopniowy wzrost pH w głąb profilu. W glebach brunatnych zasobnych w składniki zasadowe i odznaczających się wysoką aktywnością biologiczną występuje zazwyczaj próchnica typu mull, natomiast w glebach brunatnych kwaśnych lub objętych procesami bielcowania może występować próchnica typu moder lub nawet moder-mor.

Odpowiednikami gleb brunatnych w międzynarodowej klasyfikacji gleb WRB2015 są Cambisols, a w ST2014 – Inceptisols.

Podtyp: Gleby brunatne właściwe (BBw)

Gleby brunatne właściwe są gliniastymi lub pyłowo-gliniastymi, eutroficznymi glebami o typowo ukształtowanej morfologii profilu (A-Bw-C), w niewielkim stopniu objętymi zjawiskami ługowania kationów zasadowych i procesami eluwalnymi, niekiedy narażonymi na erozję wodną.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-Bw-C(ca, k)(-R)

Morfologia profilu: naturalna sekwencja poziomów glebowych w glebach leśnych: poziom ściółki (ektopróchnicy) – poziom próchniczny – poziom brunatnienia *kambik* – skała macierzysta; w glebach uprawnych występuje poziom orno-próchniczny ostro odcinający się od niżej leżącego poziomu *kambik*; inne cechy (na przykład iluwiacja frakcji ilowej lub oglejenie) zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: płytko odwapnione gliny zwałowe, gliny zwietrzelinowe lub lessy, również ich kombinacje

Inne cechy: dominuje uziarnienie gliniaste lub pyłowe, niekiedy z dużym udziałem frakcji szkieletowych; w profilu mogą występować węglany (pierwotne lub wtórne); wysokie wysycenie kationami zasadowymi w całym profilu, odczyn słabo kwaśny do obojętnego lub zasadowego w dolnej części profilu glebowego, a pH_w nie niższe niż 4,7 w całej warstwie od 25 do 100 cm (lub do *litej skały*, jeśli występuje płycej); występują w położeniach gwarantujących właściwe uwilgotnienie i odznaczają się dobrą retencją wodną, lecz mogą być narażone na erozję wodną; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: BBw-h – gleby brunatne właściwe próchniczne; BBw-gg – gleby brunatne właściwe gruntowo-glejowe; BBw-og – gleby brunatne właściwe opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa i IIIb; bonitacja może być obniżona w przypadku niekorzystnego położenia i zagrożenia erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw, Lwyżśw i LGśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*, *Stelario holosteeae-Carpinetum*) i żyznymi buczynami (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *D. enneaphyllidis-Fagetum*)

Podtyp: Gleby brunatne wyługowane (BBwy)

Gleby brunatne wyługowane są gliniastymi lub pyłowo-gliniastymi, eutroficznymi glebami o typowo ukształtowanej morfologii profilu (A-Bw-C), lecz nieco uboższymi niż gleby brunatne właściwe wskutek silniejszego wyługowania kationów zasadowych w górnej części profilu.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-Bw-C(ca, k)(-R), A(p)-Btw-C(k)

Morfologia profilu: morfologia bardzo zbliżona do morfologii gleb brunatnych właściwych; poziom ściółki (ektopróchnicy) – poziom próchniczny – poziom brunatnienia *kambik* – skała macierzysta; w glebach uprawnych brak poziomu ściółki, ale występuje poziom orno-próchniczny ostro odcinający się od niżej leżącego poziomu *kambik*; inne cechy (na przykład iluwiacja frakcji ilowej lub oglejenie) zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: głęboko odwapnione gliny zwałowe, gliny zwietrzelinowe lub lessy, również ich kombinacje

Inne cechy: dominuje uziarnienie gliniaste lub pyłowe, niekiedy z dużym udziałem frakcji szkieletowych; w dolnej części profilu mogą występować węglany (pierwotne lub wtórne); w poziomach powierzchniowych odczyn kwaśny, głębiej lekko kwaśny, obojętny lub słabo zasadowy; pH_w <4,7 przynajmniej w części warstwy od 25 do 100 cm (lub do *litej skały*, jeśli występuje płycej); występują w położeniach gwarantujących właściwe uwilgotnienie i odznaczają się dobrą retencją wodną; próchnica typu mull lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: BBwy-h – gleby brunatne wyługowane próchniczne; BBwy-gg – gleby brunatne wyługowane gruntowo-glejowe; BBwy-og – gleby brunatne wyługowane opadowo-glejowe.

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa i IIIb; bonitacja może być obniżona w przypadku niekorzystnego położenia lub zagrożenia erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw, Lwyżśw i LGśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum typicum*) i żyznymi buczynami (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *D. enneaphyllidis-Fagetum*); głęboko wyługowane lub powierzchniowo spiaszczone gleby tego podtypu tworzą mezotroficzne LMśw z uboższymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum calamagrostetosum*, *Galio-Carpinetum polytrichetosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum deschampsietosum*) i świetlistą dąbrową (*Potentillo albae-Quercetum*)

Podtyp: Gleby brunatne zbielicowane (BBbi)

Gleby brunatne zbielicowane są gliniastymi lub pyłowo-gliniastymi, mezotroficznymi glebami, kwaśnymi i ubogimi w kationy zasadowe, w których zapoczątkowany jest proces bielnicowania, przejawiający się ukształtowaniem poziomu AE lub Es oraz akumulacją kompleksów próchniczno-żelazistych i glinowych w stropowej części poziomu *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE(-Es)-Bs(hs)w-Bw-C

Morfologia profilu: poziom ściółki (ektopróchnicy) – poziom próchniczny z oznakami wymycia związków żelaza i próchnicy (duża ilość ziaren piasku pozbawionych otoczek) lub poziom eluwalny *albik* – inicjalny poziom iluwalny Bhs lub Bs (niespełniający kryteriów poziomu *spodik*) nakładający się na stropową część poziomu *kambik* – skała macierzysta; w przypadku bocznego bielnicowania poziom Bs/Bhs może być bardzo słabo ukształtowany, ale wówczas poziom *albik* musi mieć miąższość ≥ 10 cm

Materiał macierzysty: przepuszczalne i pozbawione węglanów gliny zwałowe lub zwietrzelinowe

Inne cechy: dominuje uziarnienie gliniaste, często z dużym udziałem frakcji szkieletowych; niskie wysycenie kationami zasadowymi w całym profilu; odczyn silnie kwaśny w całym profilu; pH_w poniżej 4,7 w całej warstwie od 25 do 100 cm (lub do *litej skały*, jeśli występuje płycej); gospodarka wodna zazwyczaj właściwa; próchnica typu moder lub moder-mor

Typowe powiązania podtypów: BBbi-gg – gleby brunatne zbielicowane gruntowo-glejowe; BBbi-rm – gleby brunatne zbielicowane rumoszkowe.

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMśw, LMwyżśw i LMGśw ze środkowoeuropejską dąbrową trzcinnikową (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*), kwaśnymi buczynami niżowymi (*Luzulo-pilosae-Fagetum*), uboższymi podzespołami grądów (*Galio-Carpinetum polytrichetosum*, *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*, *Stellario holostea-Carpinetum deschampsietosum*), wyżynnym jodłowym borem mieszanym (*Abietetum albae (polonicum)*), górskimi zespołami – kwaśną buczyną górską (*Luzulo luzuloidis-Fagetum*) lub karpackim borem mieszanym świerkowo-jodłowym (*Galio rotundifolii-Piceetum (carpathicum)*); oligotroficzne BMGśw z dolnoreglowym borem jodłowo-świerkowym (*Abieti-Picetum montanum*); w górach dość często występują zastępcze drzewostany świerkowe

Podtyp: Gleby brunatne kwaśne (BBkw)

Gleby brunatne kwaśne są gliniastymi lub pyłowo-gliniastymi, mezotroficznymi glebami, w całym profilu wyraźnie kwaśniejszymi i uboższymi w kationy zasadowe niż gleby brunatne właściwe i wyługowane.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-Bw-C(-R)

Morfologia profilu: poziom ściółki (ektopróchnicy) – poziom próchniczny – poziom brunatnienia *kambik* – skała macierzysta; w glebach uprawnych brak poziomu ściółki, ale występuje poziom orno-próchniczny ostro odcinający się od niżej leżącego poziomu *kambik*

Materiał macierzysty: całkowicie odwapnione gliny zwałowe i zwietrzelinowe

Inne cechy: dominuje uziarnienie gliniaste, często z dużym udziałem frakcji szkieletowych; odczyn kwaśny i silnie kwaśny w całym profilu, a pH_w poniżej 4,7 w całej warstwie od 25 do 100 cm (lub do *litej skały*, jeśli występuje płycej); gospodarka wodna właściwa; próchnica typu moder, rzadziej moder-mull

Typowe powiązania podtypów: BBkw-gg – gleby brunatne kwaśne gruntowo-glejowe; BBkw-og – gleby brunatne kwaśne opadowo-glejowe; BBkw-rm – gleby brunatne kwaśne rumoszkowe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIb i IVa; bonitacja może być obniżona w przypadku niekorzystnego położenia lub zagrożenia erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMśw, LMwyżśw i LMGśw z środkowoeuropejską dąbrową trzcinnikową (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*), pomorskim kwaśnym lasem bukowo-dębowym (*Fago-Quercetum*), kwaśną buczyną niżową (*Luzulo-pilosae-Fagetum*), uboższymi podzespołami grądów (*Galio-Carpinetum polytrichetosum*, *Tilio-Carpinetum mellitetosum*, *calamagrostietosum*) lub świetlistymi dąbrowami (*Potentillo albae-Quercetum*), na wyżynach – wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum albae (polonicum)*); w górach – kwaśna buczyna górska (*Luzulo luzuloidis-Fagetum*); w górach często występują zastępcze drzewostany świerkowe, które utrzymywane w monokulturze prowadzą do bielcowania gleby

Podtyp: Gleby brunatne próchniczne (BBh)

Gleby brunatne próchniczne wyróżniają się dobrze wykształconym poziomem próchnicznym, a przez to zazwyczaj wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(h, p)-Bw-C(ca, k)

Morfologia profilu: zbliżona do morfologii gleb brunatnych właściwych, lecz miąższość poziomu próchnicznego jest wyraźnie większa; poziom próchniczny (a) ma miąższość minimum 30 cm, lub (b) ma cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik*

z wyjątkiem miąższości, która jednak jest nie mniejsza niż 20 cm; w glebach uprawnych poziom orno-próchniczny ostro odcina się od niżej leżącego poziomu *kambik*

Materiał macierzysty: gliny zwałowe i zwietrzelinowe, lessy i utwory pyłowe innego pochodzenia

Inne cechy: najczęściej gleby rolne lub porolne; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: BBw-h – gleby brunatne właściwe próchniczne; BBwy-h – gleby brunatne wylugowane próchniczne

Bonitacja rolnicza: dobre grunty orne klasy II i IIIa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw, Lwyżśw i LGśw z grądami zboczowymi (*Acer platanoides-Tilia cordata*), zboczowymi podgóorskimi lasami lipowo-klonowymi (*Aceri platanoides-Tiliatum platyphylli*) lub żyznymi buczynami (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*)

Podtyp: Gleby brunatne gruntowo-glejowe (BBgg)

W glebach brunatnych gruntowo-glejowych na skutek okresowo wysokiego występowania zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*, niekiedy nakładające się na poziom *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bw(gg)-Cgg

Morfologia profilu: poziom próchniczny – poziom brunatnienia *kambik* – skała macierzysta z *właściami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni; jeśli oglejenie występuje w poziomie *kambik*, to z reguły w formie plamistej (z wyróżniającymi się rdzawymi plamami/otoczkami przy powierzchniach agregatów i wokół kanałów pokorzeniowych)

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, gliny zwietrzelinowe i utwory pyłowe różnego pochodzenia, często na gruboziarnistym (piaszczystym lub żwirowym) podłożu

Inne cechy: wymagają melioracji w przypadku użytkowania rolniczego; w krajobrazie morenowym i w górach gleby brunatne gruntowo-glejowe występują w lokalnych obniżeniach i zakłębieniach stokowych, w pobliżu wysięków wodnych (młak); próchnica typu (higro-)mull

Typowe powiązania podtypów: BBw-gg – gleby brunatne właściwe gruntowo-glejowe; BBwy-gg – gleby brunatne wylugowane gruntowo-glejowe; BBkw-gg – gleby brunatne kwaśne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy IVa–IVb

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych (w tym wyżynnych) z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum convallarietosum*), jak również grądami jodłowymi (*T.-C. abietetosum*)

Podtyp: Gleby brunatne opadowo-glejowe (BBog)

W glebach brunatnych opadowo-glejowych na skutek okresowego stagnowania wód opadowych lub roztopowych, które prowadzą do nasycenia gleby wodą, w górnej i środkowej, a niekiedy również w dolnej części profilu występują *właściwości opadowo-glejowe*, niekiedy nakładające się na poziom *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: A-Bw(g)-Cg

Morfologia profilu: poziom próchniczny – poziom *kambik* – skała macierzysta z plamistą mozaiką barw oksy- i reduktomorficznych tworzącą *właściwości opadowo-glejowe* pokrywa

przynajmniej 25% przekroju warstwy o miąższości minimum 25 cm, rozpoczynającej się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby, powyżej i w obrębie warstwy słabo przepuszczalnej; *właściwości opadowo-glejowe* mogą nakładać się na poziom *kambik*

Materiał macierzysty: gliny zwałowe i zwietrzelinowe, utwory pyłowe różnej genezy, ily

Inne cechy: występowaniu *właściwości opadowo-glejowych* sprzyja drobnoziarniste uziarnienie glin zwałowych i wietrzeniowych, a także utworów ilowych; mogą wymagać melioracji w przypadku użytkowania rolniczego; próchnica typu (higro-)mull

Typowe powiązania podtypów: BBw-og – gleby brunatne właściwe opadowo-glejowe; BBwy-og – gleby brunatne wyługowane opadowo-glejowe; BBkw-og – gleby brunatne kwaśne opadowo-glejowe.

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIb–IVa; bonitacja może być obniżona w przypadku niekorzystnego położenia

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych (w tym wyżynnych i górskich) z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum convallarietosum*) i żyznymi buczynami (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*)

Podtyp: Gleby brunatne rumoszowe (BBrm)

Gleby brunatne rumoszowe charakteryzują się występowaniem *materiału gruboszkieleтового* od powierzchni gleby do głębokości ≥ 50 cm (lub do *litej skały*, jeśli występuje płycej). Gleby te mogą być silnie przepuszczalne dla wody, ponieważ więcej niż 60% objętości gleby stanowią odłamki skalne.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(q)-Bwq-Cq(-R)

Morfologia profilu: poziom ściółki (ektopróchnicy) – poziom próchniczny – poziom *kambik* – poziom skały macierzystej; bardzo duża zawartość części szkieletowych od powierzchni lub niemal od powierzchni gleby; przestrzenie pomiędzy okruchami skalnymi są w różnym stopniu wypełnione drobnoziarnistym materiałem glebowym

Materiał macierzysty: silnie szkieletowe gliny zwietrzelinowe wytworzone ze skał magmowych, osadowych i metamorficznych

Inne cechy: odczyn i zasobność gleby w kationy zasadowe zależne od rodzaju skał macierzystych; próchnica typu mull, moder-mull lub moder

Typowe powiązania podtypów: BBw-rm – gleby brunatne właściwe rumoszowe; BBbi-rm – gleby brunatne zbielicowane rumoszowe; BBkw-rm – gleby brunatne kwaśne rumoszowe

Bonitacja rolnicza: marginalne znaczenie rolnicze; pastwiska klasy V–VI

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lwyżśw i LGśw z żyznymi buczynami (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*) oraz zboczowymi podgóorskimi lasami lipowo-klonowymi (*Aceri-Tilietum*)

TYP 2.2. RĘDZINY BRUNATNE (BR)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bwca-Cca(-Rca), (O-)A-Bwcs-Ccs(-Rcs)

Rzędziny brunatne wyróżnia wśród gleb brunatnoziemnych obecność węglanu/siarczanu wapnia, który wyraźnie wpływa na właściwości fizykochemiczne gleby oraz na warunki siedliskowe. Zróznicowanie właściwości rędzin brunatnych i ich podział na podtypy wynika przede wszystkim ze zróznicowania materiałów macierzystych.

Rzędziny brunatne, które rozwijają się ze zwietrzelin skał węglanowych lub siarczanowych, określa się mianem „rędzin czystych”. Często jednak w profilach rędzin brunatnych występuje

krzemianowy materiał allochtoniczny (pyły i gliny różnej genezy) lub autochtoniczny (w zwietrzelinach opok wapnistych oraz iłowców i piaskowców wapnistych) – wówczas gleby te określa się mianem „rędzin mieszanych” (w randze odmiany). W wielu rędzinach brunatnych materiał krzemianowy dominuje w górnej i środkowej części profilu. Pod tym względem szczególnym przypadkiem są pararędziny brunatne, które rozwinęły się z materiału luźnego generalnie krzemianowego zawierającego węglan wapnia jako domieszkę i w których w całym profilu nie występuje lita skała węglanowa. We wszystkich wymienionych przypadkach, na głębokości nie większej niż 30 cm w profilu rędziny obecne są węglany (lub siarczany) zarówno w częściach ziemistych, jak i szkieletowych (przynajmniej 10%). Do rędzin brunatnych zaliczane są także gleby niecałkowite, w których poziom *kambik* rozwinął się w obrębie materiału macierzystego niebędącego zwietrzeliną skały węglanowej, który przykrywa płytko podścielającą (nie głębiej niż 40 cm) skałę węglanową lub gipsową, albo jej gliniasto-szkieletową zwietrzelinę. Do rędzin brunatnych mogą również należeć gleby wytworzone ze zwietrzliny o intensywnie czerwonym zabarwieniu (niekiedy określane jako „terra rosa”) albo o żółto-brunatnym zabarwieniu (utożsamiane z „terra fusca”), jeśli w ich profilu został zidentyfikowany poziom wietrzenia i pedogenicznego przeobrażenia *kambik*.

Rzędziny brunatne, podobnie do innych rędzin, są zasobne w wapń (a często również w magnez), mają wysoką pojemność wymiany kationów, a także obojętny lub alkaliczny odczyn oraz wysokie wysycenie zasadami przynajmniej w środkowej i dolnej części profilu. Na skutek pedogenezy powierzchniowe warstwy rędzin brunatnych mogą mieć odczyn słabo kwaśny lub kwaśny. Większość rędzin brunatnych ma duże zdolności retencji wody dzięki gliniastemu uziarnieniu części ziemistych. Jednak rzędziny silnie szkieletowe lub podścielone skałą silnie uszczelinioną mogą okresowo silnie przesycać.

Najważniejszymi odpowiednikami rędzin brunatnych w klasyfikacji WRB2015 są Calcaric Cambisols, natomiast w ST2014 Inceptisols (Eutrudepts).

Podtyp: Rzędziny brunatne typowe (BRt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bwca-Cca(-Rca); na skałach siarczanowych: (O-)A-Bwcs-Ccs(-Rcs)

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomów *mollia/umbrik*) – poziom brunatnienia *kambik* – skała macierzysta (zwietrzelina skały węglanowej/siarczanowej); lita skała węglanowa/siarczanowa lub jej zwietrzelina obecna jest na głębokości do 40 cm, a jeśli zalega głębiej, to od głębokości 30 cm litogeniczne węglany są obecne w częściach ziemistych i we frakcji szkieletowej

Materiał macierzysty: zwietrzelina wapieni, dolomitów, margli, kredy piszącej, gipsu, przeważnie z domieszką, a niekiedy z dominującym udziałem materiałów krzemianowych w górnej i środkowej części gleby (lokalne zwietrzeliny lub allochtoniczne gliny i pyły różnej genezy); płytkie (co najwyżej 40 cm) luźne utwory różnej genezy przykrywające skałę węglanową/siarczanową

Inne cechy: najczęściej średnio lub silnie szkieletowe; próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIb–IVb, rzadziej zdarzają się też grunty orne słabe klasy V – w przypadku gleb płytkich; ewentualnie pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lwyższ z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*); LGśw z żyznymi buczynami (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*); na ciepłych wierzchoinach i stokach mogą występować tzw. buczyny storczykowe (z podzwiazku *Cephalanthero-Fagenion*), np. ciepłolubna buczyna

pienińska (*Carici albae-Fagetum*) oraz ciepłolubna buczyna sudecka (*Fagus sylvatica-Hypericum maculatum*); w górach także siedliska łąki mieczykowo-mietlicowej (*Gladiolo-Agrostietum*) oraz muraw (*Seslerietalia variaae*) i łąk (*Calamagrostietalia villosae*)

Podtyp: Pararzędziny brunatne* (BRpa)

Pararzędziny brunatne (pararzędziny z dobrze ukształtowanym poziomem *kambik*) rozwinęły się ze skał luźnych zawierających węglany pierwotne lub wtórne, przy braku litej skały węglanowej w profilu. Często pararzędziny brunatne występują w miejscach narażonych na erozję.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bwca-Cca, (O-)A-Bwck-Cck

Morfologia profilu: poziom próchniczny (niespełniający kryteriów poziomu *mollik/umbrik*) – poziom brunatnienia *kambik* – skała macierzysta; niekiedy występuje również poziom *kalcik*; węglany obecne są już w poziomie *kambik* (można zaobserwować burzenie części ziemistych i odłamków/konkrecji w reakcji z kwasem solnym)

Materiał macierzysty: (1) nieskonsolidowane (luźne) osady glacialne, limnoglacialne i fluwio-glacialne występujące w obszarze zlodowacenia wisły zawierające węglany w częściach ziemistych i szkieletowych, (2) lessy w miejscach tak zerodowanych, że nagromadzenia wtórnych węglanów (konkrecje) obecne są we frakcji szkieletowej gleby już na głębokości 30–60 cm, albo (3) głębokie pokrywy stokowe zawierające węglany oraz odłamki skał węglanowych na głębokości 30–60 cm

Inne cechy: próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: BRpa-h – pararzędziny brunatne próchniczne

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne klasy od IIIa do IVa, w zależności od uziarnienia gleby oraz nachylenia stoku, powiązanego z narażeniem na erozję wodną

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne (lub nawet hipertroficzne) siedliska lasów świeżych (niziny, wyżyny i górskie), właściwe dla bogatych florystycznie grądów (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*), grądów zboczowych klonowo-lipowych (*Acer platanoides-Tilia cordata*) oraz ciepłolubnych buczyn storczykowych z podzwiazku *Cephalanthero-Fagenion*

Podtyp: Rzędziny brunatne rumoszowe (BRrm)

Rzędziny brunatne rumoszowe występują na stabilnych grubokruchowych dolomitowych lub wapiennych pokrywach stokowych i podstokowych. Podpowierzchniowy poziom *kambik* ukształtował się na bazie gliniastej lub pylasto-gliniastej zwietrzliny lub materiału allochtonicznego, tworzących wypełnienie *materiału gruboszkielekowego*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Aq-Bwcaq-Ccaq(-Rca)

Morfologia profilu: silnie lub bardzo silnie szkieletowe w całym profilu; w poziomie próchnicznym oraz w poziomie brunatnienia *kambik* części ziemiste wypełniają przestrzeń w *materiale gruboszkielekowym* (zapełniony *materiał gruboszkielekowy*); części szkieletowe reagują z kwasem solnym

Materiał macierzysty: podstokowe i stokowe pokrywy usypiskowe i obrywowe utworzone z odłamków skał węglanowych odpornych na wietrzenie (wapieni i dolomitów)

Inne cechy: w Polsce rzędziny brunatne rumoszowe występują wyłącznie w obszarach górskich; lokalnie gleby te mogą podlegać procesom sufozji; próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: BRrm-h – rzędziny brunatne rumoszowe próchniczne

Bonitacja rolnicza: jeśli są użytkowane rolniczo to niemal wyłącznie jako średnie i słabe pastwiska klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne, choć narażone na przesychnanie siedliska LGśw, właściwe dla żyznych buczyn (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*); na ciepłych wierzchoinach i stokach fragmentarycznie na glebach tego podtypu mogą

występować tzw. ciepłolubne buczyny storczykowe (z podzwiazku *Cephalanthero-Fagenion*), np. ciepłolubna buczyna pienińska (*Carici albae-Fagetum*) oraz ciepłolubna buczyna sudecka (*Fagus sylvatica-Hypericum maculatum*)

Podtyp: Rzędziny brunatne próchniczne (BRh)

Rzędziny brunatne próchniczne są glebami, w których nastąpiła akumulacja znacznej ilości zhumifikowanej materii organicznej w dobrze ukształtowanym, głębokim poziomie próchnicznym, niespełniającym kryteriów poziomu *mollik/umbrik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(h,p)-Bwca-Cca(-Rca), (O-)A(h,p)-Bwk-Cck; na skałach siarczanowych: (O-)A(h,p)-Bwcs-Ccs(-Rcs)

Morfologia profilu: poziom *kambik* występuje poniżej poziomu próchnicznego, który (a) ma miąższość minimum 30 cm, ale nie spełnia kryteriów poziomu *mollik/umbrik*, lub (b) ma cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik* z wyjątkiem miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm; węglany (pierwotne lub wtórne) zazwyczaj są obecne w poziomie *kambik*

Materiał macierzysty: zwiertzeliny skał węglanowych/siarczanowych, niekiedy z domieszką materiałów krzemianowych w górnej i środkowej części profilu; węglanowe pokrywy stokowe; płytkie (co najwyżej 40 cm) lessy lub gliny zwałowe przykrywające skałę węglanową/siarczanową

Inne cechy: słabo szkieletowe w poziomie próchnicznym, średnio lub silnie szkieletowe w środkowej i dolnej części profilu; próchnica (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: BRrm-h – rzędziny brunatne rumoszone próchniczne

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa–IVa; ewentualnie dobre lub średnie pastwiska klasy III–IV (w przypadku gleb szkieletowych)

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lwyżów właściwe dla bogatych florystycznie łąk (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*); eutroficzne LGśw właściwe dla żyznych buczyn (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*); w Tatrach – nawapienne murawy wysokogórskie (*Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae*)

TYP 2.3. MADY BRUNATNE (BF)

Typowa sekwencja poziomów: A-Bw-C1-C2...

Mady brunatne tworzą się z mineralnych utworów aluwialnych na współczesnych terasach rzecznych (rzadziej na mineralnych osadach jeziornych lub morskich) w warunkach obniżonego zwierciadła wody gruntowej (trwale lub sezonowo), co umożliwia lepsze natlenienie podpowierzchniowych warstw gleby, wzrost aktywności biologicznej oraz rozwój procesu brunatnienia (wietrzenia minerałów i transformacji struktury gleby) poniżej poziomu próchnicznego. Proces ten zaciera pierwotną stratyfikację materiału aluwialnego. Niższy poziom zwierciadła wody gruntowej może być skutkiem dużych sezonowych wahań lustra wody w rzece, regulacji koryta i trwałego obniżenia lustra wody w korycie, a także regulacji stosunków wody w dolinie. Mady brunatne są powszechnie spotykane na wyższych terasach rzecznych oddzielonych od koryta wałami przeciwpowodziowymi, ale częściej identyfikowane są też na niższych terasach, coraz rzadziej podlegającym zalewom. W efekcie przemian biogenicznych i fizykochemicznych następuje różnicowanie profilu glebowego na powierzchniowy poziom próchnicznych (A lub orny Ap) oraz występujący pod nim poziom brunatnienia (Bw) lub poziom rdzawy (Bv). Poziomy te spełniają kryteria poziomów diagnostycznych, odpowiednio, *kambik* lub *siderik*. W profilu mady brunatnej, przynajmniej w jego dolnej części, możliwa jest identyfikacja *materiału fluwialnego*. W madach brunatnych może występować oglejenie, ale w wielu profilach nie są to *właściwości gruntowo-glejowe*, standardowo oczekiwane jako efekt wysokiego zwierciadła wód gruntowych powiązanych

z lustrem wody rzecznej (lub jeziornej/morskiej), ale *właściwości opadowo-glejowe*, które kształtują się w środkowej części profilu w miejsce oglejenia gruntowo-glejowego po obniżeniu lustra wody gruntowej i zmianie reżimu hydrologicznego gleby.

Mady brunatne powstają z osadów o uziarnieniu od piasków do glin, zróżnicowanym przestrzennie i w obrębie profilu. Na niżu powszechnie występują mady o gliniastym uziarnieniu warstw powierzchniowych i podpowierzchniowych, z piaskiem podścielającym od różnej głębokości. Różnice uziarnienia przekładają się na wartość rolniczą mad brunatnych. Głębokie gliniaste lub pyłowe mady brunatne typowe mają znacznie lepszą retencję wodną oraz zasobność w składniki pokarmowe niż mady rdzawe o dominującym piaszkowym uziarnieniu. Większość mad brunatnych, niezależnie od uziarnienia, charakteryzuje się wysoką zasobnością w kationy zasadowe oraz wysokim wysyceniem kationami zasadowymi, co jest efektem genezy osadów oraz skutkiem oddziaływania eutroficznych wód gruntowych i zalewowych (dopóki występują). W warunkach użytkowania leśnego, mady brunatne tworzą eutroficzne siedliska lasów liściastych. Ze względu na położenie utożsamiane są często z lasami łągowymi, jednak w rzeczywistości, w efekcie obniżenia zwierciadła wody oraz zaniku zalewów, większość mad brunatnych pokryta jest przez zespoły grądowe (grądów niskich) lub zespoły o cechach przejściowych między łągami a grądami. Wysoka zasobność oraz aktywność biologiczna decydują o występowaniu próchnic typu mull.

Mady brunatne są najpowszechniejszym typem mad na obszarze Polski.

Odpowiednikami mad brunatnych w międzynarodowej klasyfikacji gleb WRB2015 są Eutric Fluvis Cambisols, a w ST2014 – Inceptisols.

Podtyp: Mady brunatne typowe (BFt)

Typowa sekwencja poziomów: A-Bw-C1-C2...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) – poziom brunatnienia Bw *kambik* – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*; na powierzchni może występować warstwa ściółki leśnej, ale z reguły zbyt małej miąższości by spełniać kryteria poziomu *folik*; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne lub występują zbyt głęboko, by mieć wpływ na klasyfikację gleby w randze podtypu

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: retencja wodna oraz zasobność w składniki pokarmowe zależą w znacznym stopniu od uziarnienia gleby w profilu; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne, klasy IIIb–IVb lub średnie pastwiska klasy III–IV, w silnej zależności od uziarnienia gleby w profilu (tzw. głębokości mady, czyli miąższości powierzchniowych warstw gliniastych lub pyłowo-gliniastych ponad piaszczystym podłożem)

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*); rzadziej eutroficzne Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Mady rdzawe* (BFrd)

Mady o genezie i morfologii podobnej do mad brunatnych typowych, lecz odznaczające się całkowitym lub dominującym piaszkowym uziarnieniem, wskutek czego zamiast poziomu *kambik* mają poziom diagnostyczny *siderik* albo poziom B o cechach pośrednich między poziomem *siderik* a *kambik*, lecz niespełniający kryteriów uziarnienia dla poziomu *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: A-Bv-C1-C2..., A-Bvw-C1-C2...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) – poziom rdzawy Bv *siderik* albo poziom Bvw o uziarnieniu zróżnicowanym w kolejnych podpoziomach, niespełniający kryterium uziarnienia dla poziomu *kambik* – warstwowa skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*; na powierzchni może występować warstwa ściółki leśnej, ale z reguły o zbyt małej miąższości, by spełniać kryteria poziomu *folik*

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: ze względu na dominujące piaskowe uziarnienie słabsza retencja wodna niż w madach brunatnych typowych, większa podatność na sezonowe przesychnianie warstw powierzchniowych; próchnica typu modermull lub mull

Typowe powiązania podtypów: BFrd-gg – mady rdzawe gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy IVa–V lub słabe pastwiska klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne lub mezotroficzne siedliska lasu umiarkowanie wilgotnego, właściwego dla grądów niskich (*Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*)

Podtyp: Mady brunatne próchniczne (BFh)

Mady brunatne próchniczne wyróżniają się dobrze ukształtowanym poziomem próchnicznym, co z reguły skutkuje wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin.

Typowa sekwencja poziomów: A(h,p)-B(w,v)-C1-C2...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (Ah lub Ap) spełniający wymogi dla poziomu *mollik* z wyjątkiem kryterium miąższości (ale nie mniejszej niż 20 cm) albo niespełniający kryteriów dla *mollika*, ale o miąższości ponad 30 cm – poziom *siderik* lub *kambik* – warstwowa skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: znaczna miąższość poziomu próchnicznego z reguły jest efektem użytkowania ornego, również w glebach (aktualnie) leśnych; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: BMrd-h – mady rdzawe próchniczne; BMh-gg – mady brunatne próchniczne gruntowo-glejowe; BFh-og – mady brunatne próchniczne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy IIIa–IVa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne L1 z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*) lub eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*)

Podtyp: Mady brunatne gruntowo-glejowe (BFgg)

W madach brunatnych gruntowo-glejowych wskutek okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: A-B(w,v)-Cgg(-G), A-B(w,v)-B(w,v)g-Cgg-G

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) – poziom *siderik* lub *kambik* – warstwowa skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego* wykazująca *właściwości gruntowo-glejowe* rozpoczynające się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby, oraz niekiedy poziom glejowy

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: ponad warstwą z *właściwościami gruntowo-glejowymi* (rozpoczynającymi się na głębokości nie większej niż 80 cm) może występować warstwa z *właściwościami opadowo-glejowymi*; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: BFh-gg – mady brunatne próchniczne gruntowo-glejowe
Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy IIIb-IVb oraz dobre-średnie pastwiska klasy II-IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne L1 z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*) lub O1j z zespołem łągu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Mady brunatne opadowo-glejowe (BFog)

W madach brunatnych opadowo-glejowych, wskutek gliniastego uziarnienia stymulującego okresowe stagnowanie wód opadowych (lub roztopowych/zalewowych), występują *właściwości opadowo-glejowe* w dolnej części poziomu *kambik* i w skale macierzystej.

Typowa sekwencja poziomów: A-Bw(g)-Cg1-Cg2..., A-Bw(g)-Cg-Cgg

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) – poziom *kambik* – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego* z plamistą mozaiką barw oksy- i reduktomorficznych tworzących *właściwości opadowo-glejowe* i pokrywających przynajmniej 25% przekroju warstwy o miąższości minimum 25 cm, rozpoczynającej się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie, na ogół o gliniastym uziarnieniu przynajmniej w górnej i środkowej części profilu

Inne cechy: pod warstwą z *właściwościami opadowo-glejowymi* mogą występować *właściwości gruntowo-glejowe*, ale rozpoczynające się na głębokości większej niż 80 cm; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: BFh-og – mady brunatne próchniczne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy IIIb-IVb lub średnie pastwiska klasy III-IV, w zależności od uziarnienia gleby w profilu

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*); rzadziej eutroficzne L1 z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*)

TYP 2.4. GLEBY OCHROWE (BH)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bo-C(gg)

Gleby ochrowe należą do rzędu gleb brunatnoziemnych, ale pomimo zbliżonej ogólnej budowy morfologicznej do innych gleb wchodzących w skład tego rzędu, wyróżniają się specyficznymi *właściwościami* i genezą. Gleby ochrowe cechują się czerwoną lub ciemnobrunatno-bordową barwą, nietypową dla pokrywy glebowej Polski, która wynika z obecności poziomu wzbogacania Bo spełniającego kryteria diagnostycznego poziomu *rubik*.

Geneza gleb ochrowych jest związana z akumulacją i pedogeniczną transformacją związków żelaza i często także manganu, głównie pochodzenia allochtonicznego. Źródłem tych związków na ogół są wody gruntowe przepływające śródpokrywowo, niekiedy wypływające na powierzchnię w sąsiedztwie konturów gleb ochrowych. W przeciwieństwie do poziomów *spodik* i *siderik*, w poziomach *rubik* nie obserwuje się akumulacji glinu. Specyficzna, czerwona barwa tych gleb jest wynikiem przekształceń tlenków żelaza od ferrihydrytu, przez maghemit do hematytu. Ceglasczerwona barwa poziomu jest związana z zawartością żelaza, wahającą się od około 1 do 10% i więcej. Z kolei ciemnobrunatno-bordowa barwa niektórych poziomów *rubik* jest efektem współwystępowania związków żelaza i manganu. Akumulacji tych pierwiastków może towarzyszyć obecność węglanów w dolnej lub środkowej części profilu glebowego. Węglany w glebach ochrowych mogą być genezy pierwotnej, hydrogeniczej (wytrącenia, z wód gruntowych, cza-

sem o charakterze trawertynu, również pokruszonego i redeponowanego), jak i wtórnej, pedogenicznej. Odczyn gleb ochrowych jest zróżnicowany w szerokim zakresie. Mogą mieć odczyn kwaśny, obojętny lub lekko zasadowy w całych profilach lub zmieniający się w poszczególnych poziomach genetycznych.

Gleby ochrowe najczęściej tworzą się z piasków fluwioglacjalnych, rzecznych, zwałowych, deluwialnych, rzadziej wydmowych. Z reguły tworzą małe kontury wśród innych gleb piaszczystych. Występują na ogół w niższych położeniach terenowych, w zagłębieniach oraz u podnóży stoków, często w pozycjach przejściowych od wysoczyzny do doliny. Jakkolwiek geneza gleb ochrowych ma związek z wodami gruntowymi, wiele ich zasięgów ma jednak charakter (neo-)reliktowy, co jest efektem zmian stosunków wodnych. Gleby te tworzą siedliska borów mieszanych i lasów mieszanych świeżych lub wilgotnych, właściwych odpowiednio dla kontynentalnych borów sosnowo-dębowych, grądów wysokich, grądów niskich, a także zbiorowisk przejściowych od grądu do łągu. W praktyce leśnej niekiedy pokryte są (zastępczymi) drzewostanami sosnowymi. W użytkowaniu rolniczym stanowią słabe grunty orne lub słabe pastwiska.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb ochrowych w klasyfikacji WRB2015 są Chromic/Rhodic Arenosols. W ST2014 brak jest jednostki oddającej specyfikę gleb ochrowych, najczęściej mogą one być klasyfikowane jako Entisols (Quartzipsamments, Udipsamments).

Podtyp: Gleby ochrowe typowe (BHt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bo-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny niespełniający kryteriów diagnostycznych poziomu *mollik/umbrik/ arenimurszik* – poziom *rubik* – skała macierzysta; barwa typowa dla poziomu *rubik* może zaznaczać się już w poziomie (orno-)próchnicznym; w przypadku obsadzenia sosną, w stropie poziomu próchnicznego mogą występować słabe oznaki bielcowania w postaci wybielonych ziaren kwarcu; pod poziomem *rubik* mogą występować (ilasto-)żelaziste *lamelle* niespełniające kryteriów *argika* (ew. odmiana „słabolamellowe”); poniżej poziomu *rubik* często występują cechy poglejowe (wybielenie materiału macierzystego, plamiste wytrącenia oksydormorficzne); *właściwości gruntowo-glejowe* mogą występować na głębokości >80 cm

Materiał macierzysty: przepuszczalne utwory piaszczyste, głównie piaski terasowe, sandrowe, zwałowe, wydmore

Inne cechy: występują najczęściej w niższych partiach terenu, jednak zwierciadła wody gruntowej brak lub występuje w dolnej części profilu; często mają charakter (neo-)reliktowy, związany ze zmianami stosunków wodnych; próchnica moder-mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne, najczęściej klasy IVb–VI

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne siedliska BMśw z subkontynentalnym borem mieszanym (*Quercus robur-Pinetum*), mezotroficzne LMśw z pomorskim kwaśnym lasem bukowo-dębowym (*Fago-Quercetum*), środkowoeuropejską dąbrową trzcinnikową (*Calamagrostis arundinaceae-Quercetum*) lub kwaśną buczyną niżową (*Luzulo pilosae-Fagetum*); dość często pod zastępczymi zbiorowiskami sosnowymi

Podtyp: Gleby ochrowe próchniczne (BHh)

Podtyp gleb ochrowych próchnicznych obejmuje gleby ochrowe zasobne w materię organiczną, z dobrze ukształtowanym poziomem (orno-)próchnicznym.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(h,p)-Bo-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny (a) o miąższości ≥ 30 cm niespełniający kryteriów diagnostycznych poziomu *mollik/umbrik/arenimurszik*, albo (b) poziom próchniczny spełniający kryteria poziomu *mollik/umbrik/arenimurszik* z wyjątkiem kryterium miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm – poziom *rubik* – skała macierzysta

Materiał macierzysty: jak gleby ochrowe typowe

Inne cechy: w glebach nieużytkowanych rolniczo akumulacja związków żelaza i manganu może utrudniać wyznaczenie dolnej granicy poziomu próchnicznego; na ogół zmeliorowane; próchnica moder-mull lub mull

Typowe powiązania podtypów: BHh-gg – gleby ochrowe próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne, najczęściej klasy IVb i V; rzadko jako pastwiska klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMśw ze zbiorowiskami pomorskiego kwaśnego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum petraeae*), środkowoeuropejskiej dąbrowy trzcinnikowej (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*) i uboższymi podzespołami grądów (*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*, *Galio-Carpinetum polytrichosum*, *Stelario holosteae-Carpinetum deschampsietosum*)

Podtyp: Gleby ochrowe gruntowo-glejowe (BHgg)

W glebach ochrowych gruntowo-glejowych, na skutek okresowo lub stale wysokiego występowania zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu, występują *właściwości gruntowo-glejowe*, rozpoczynające się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bo-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom próchniczny – poziom *rubik* – skała macierzysta z *właściwościami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni; w spągu poziomu *rubik* mogą występować konkretne żelazisto-manganowe barwy ciemnobrunatnej lub czarnej oraz podpoziomy o ciemniejszej niż powyżej, nawet czarnej barwie, związanej z akumulacją związków manganu

Materiał macierzysty: jak gleby ochrowe typowe

Inne cechy: występują najczęściej w stale lub okresowo podmokłych zagłębieniach terenu, obrzeżach dolin, niekiedy w sąsiedztwie wypływów wód gruntowych (źródła, wysięków, młak) zasobnych w żelazo i mangan; woda gruntowa może występować sezonowo w dolnej części profilu glebowego; próchnica (higro-)mull lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: BHh-gg – gleby ochrowe próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne, najczęściej klasy IVb i V lub słabe użytki zielone klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMw z zespołami kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinio caeruleae-Quercetum roboris*), pomorskiego kwaśnego lasu bukowo-dębowego z trzęślicą modrą (*Fago-Quercetum petraeae molinietosum*) lub eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stelario holosteae-Carpinetum ficarietosum*), często w wariantach przejściowych do łęgów

TYP 2.5. GLEBY RDZAWE (BV)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bv-C

Gleby rdzawe powstają z utworów piaszczystych, przeważnie o dość wysokiej zasobności w składniki pokarmowe, umożliwiającej rozwój lasów liściastych i mieszanych. W przepuszczal-

nym materiale macierzystym węglany, o ile były pierwotnie obecne, ulegają wymyciu, jednak skutki wymywania są częściowo rekompensowane przez obieg biologiczny (pod zbiorowiskami naturalnej roślinności). W warunkach kwaśnego odczynu przebiega wietrzenie minerałów pierwotnych oraz pedogeniczne przemiany jego produktów. Uwolnione w warunkach dobrego natlenienia gleby związki (tlenki i hydroksytlenki) żelaza akumulują się w górnej części profilu glebowego, nadając glebie charakterystyczne rdzawe lub rdzawo-brunatne zabarwienie. Kompleksy próchniczno-mineralne z żelazem (i glinem) współuczestniczą w tworzeniu pedogenicznej struktury gleby oraz tworzą otoczki na większych ziarnach mineralnych. Efektem powyższych procesów, zwanych rdzawieniem, jest uformowanie podpowierzchniowego poziomu nieiluwialnego wzbogacenia w związki żelaza i glinu (Bv), o charakterystycznej rdzawej barwie i pedogenicznej, choć ze względu na piaszczyste uziarnienie na ogół nietrwałej strukturze, spełniającego kryteria diagnostycznego poziomu *siderik*. Stopień ukształtowania i trwałość struktury poziomu *siderik*, a także jego barwa i zasobność w minerały wietrzejące są w dużym stopniu uzależnione od składu granulometrycznego gleby. Poziomy *siderik* o uziarnieniu piasków gliniastych albo piasków słabogliniastych z większą zawartością frakcji pyłowej i iłowej lub piasków drobno/bardzo drobnoziarnistych mogą niewiele różnić się od poziomów *kambik*. Dlatego rozgraniczenie między poziomami *siderik* i *kambik* (oraz glebami rdzawymi i brunatnymi) nie jest wyraźne i w celach klasyfikacyjnych umownie jest powiązane z uziarnieniem gleby.

Skalę macierzystą gleb rdzawych stanowią utwory piaszczyste pochodzenia wodnolodowcowego (piaski sandrów, ozów, kemów, teras pradolinnych), rzeczno (piaski teras nadzalewowych), glacialnego (piaski zwałowe, ablacyjne) i eolicznego, a w Polsce południowej niekiedy także zwietrzeliny skał magmowych lub osadowych, głównie piaskowców różnych formacji geologicznych. Materiał macierzysty gleb rdzawych może zawierać elementy wzbogacające skład mineralny i odróżniać te gleby od dobrze wysortowanych kwarcowych piasków. W szczególności mogą to być znaczące domieszki zróżnicowanych petrograficznie części szkieletowych lub wkładki (soczewki, przewarstwienia) utworów drobnoziarnistych (pyłowych, gliniastych), a także węglanów.

W przypadku większej zasobności we frakcję iłową i pyłową może dochodzić do lokalnego przemieszczenia i akumulacji drobnych frakcji w formie żelazisto-ilastych *lamelli* (jednak zbyt mało licznych i zbyt mało miększych do wydzielenia poziomu iluwialnego *argik*). W glebach rdzawych wytworzonych z piasków akumulowanych w plejstocenie spotykane są często relikty struktur peryglacialnych (np. pseudomorfozy klinów mrozowych, bruki kamieniste z graniami wiatrowymi), stanowiące swego rodzaju granice litologiczne, uwypuklone morfologicznie przez nakładanie się granic wpływu późniejszych (holoceńskich) procesów pedogenezy (rdzawienia lub lessiważu). Ze względu na niewielką zawartość frakcji iłowej i słaby stopień zbuforowania, gleby rdzawe dość łatwo ulegają silniejszemu zakwaszeniu, szczególnie pod długotrwałe utrzymywanych monokulturowymi drzewostanami sosnowymi lub świerkowymi (zastępczymi), czego efektem jest rozwój procesu bielicowania w powierzchniowych warstwach gleby, który może być wówczas traktowany jako przejaw degradacji gleby i siedliska. W większości gleby rdzawe występują w warunkach dobrego drenażu lub nawet okresowego przesuszenia profilu glebowego, jednak poziom *siderik* może się tworzyć również w glebach z sezonowo wahającym się lub sztucznie obniżonym zwierciadłem wody gruntowej. W części gleb rdzawych, zlokalizowanych na nisko położonych równinach, w szczególności gdy pokrywowe piaski są dość płytko podścielone glinami, mogą występować *właściwości gruntowo-glejowe*.

Gleby rdzawe zajmują około 15% powierzchni Polski. Większość z nich znajduje się w użytkowaniu leśnym, stanowiąc podstawę gospodarki leśnej kraju. Najczęściej tworzą siedliska lasów mieszanych i lasów świeżych, właściwych dla różnorodnych formacji lasów liściastych, w tym uboższych grądów, kwaśnych buczyn i dąbrów. W praktyce leśnej wiele gleb rdzawych,

w szczególności na uboższych piaskach, jest klasyfikowana jako siedliska borowe, czego efektem jest wprowadzanie na nie monokultur sosnowych lub z niewielką domieszką gatunków liściastych. Część gleb rdzawych jest użytkowana rolniczo, jednak stanowią one słabe lub bardzo słabe grunty orne, zaliczane do klasy bonitacyjnej V, rzadziej IVb lub VI.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb rdzawych w klasyfikacji WRB2015 są Brunic Arenosols. W ST2014 brak jest jednostki oddającej specyfikę gleb rdzawych najczęściej mogą one być klasyfikowane jako Entisols (Quartzipsamments).

Podtyp: Gleby rdzawe typowe (BVt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)-Bv-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny niespełniający kryteriów diagnostycznych poziomu *mollik/umbrik* – poziom *siderik* – skała macierzysta; rdzawe zabarwienie wynikające z uwalniania i akumulacji tlenków/hydroksytlenków żelaza może ujawniać się już w poziomie próchnicznym; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne, lub występują zbyt głęboko, by mieć wpływ na klasyfikację gleby w randze podtypu

Materiał macierzysty: przepuszczalne utwory piaszczyste, głównie piaski terasowe, sandrowe, kemowe, zwałowe, ablacyjne, lub eoliczne, na wyżynach i w górach również piaski zwietrzelinowe

Inne cechy: uziarnienie najczęściej piasku słabogliniastego, rzadziej piasku luźnego, a ewentualne wkładki i przewarstwienia utworów bardziej drobnoziarnistych mają sumaryczną miąższość <20 cm (do głębokości 100 cm od powierzchni gleby); odczyn na ogół kwaśny w całym profilu; próchnica moder-mull, rzadziej moder lub mull.

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne, najczęściej klasy V i VI; brak lub słabe zagrożenie erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: duża rozpiętość siedlisk leśnych w zależności od uziarnienia oraz strefy klimatycznej; najbardziej rozpowszechnione są mezotroficzne LMśw ze zbiorowiskami: pomorskiego kwaśnego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum petraeae*), środkowoeuropejskiej dąbrowy trzcinnikowej (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*), świetlistych dąbrów (*Potentillo albae-Quercetum*), grądów subkontynentalnych (*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*), grądów subatlantyckich (*Stellario holostea-Carpinetum typicum*) czy środkowoeuropejskich (*Galio-Carpinetum polytrichetosum*); na uboższych wyługowanych piaskach wodnolodowcowych, staroaluwialnych lub eolicznych gleby tego podtypu tworzą oligotroficzne siedliska BMśw z subborealnym (*Serratulo-Pinetum*) lub subkontynentalnym (*Quercu roboris-Pinetum*) borem mieszanym, a nawet dystroficzne siedliska Bśw z kontynentalnym borem świeżym (*Peucedano-Pinetum*) lub subatlantyckim borem sosnowym (*Leucobryo-Pinetum*)

Podtyp: Gleby rdzawo-brunatne (BVbr)

Gleby rdzawo-brunatne mają poziom *siderik* o cechach przejściowych do poziomu kambik, to jest lepiej ukształtowanej strukturze i większej zasobności, co wynika przede wszystkim z bardziej drobnoziarnistego składu granulometrycznego oraz większej aktywności biologicznej gleby. Ponadto, do gleb rdzawo-brunatnych zaliczane są gleby o dominującym uziarnieniu piasków luźnych i słabogliniastych (również w poziomie *siderik*), ale mające wkładki lub podścielenie materiałami drobnoziarnistymi (glinami lub pyłami) znacząco zwiększającymi zasobność gleby w składniki pokarmowe i retencję wody w profilu glebowym.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)-Bvw-C, (O-)A(p)-Bv-C-C2(lub 2C)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom *siderik* – skała macierzysta; poziom *siderik* ma (a) uziarnienie piasku gliniastego, lub (b) uziarnienie piasku luźnego drobnoziarnistego/bardzo drobnoziarnistego bądź piasku słabogliniastego drobnoziarnistego/ bardzo drobnoziarnistego, bądź (c) zawiera $\geq 10\%$ frakcji pyłowej, lub (d) ma strukturę agregatową przynajmniej średnio trwałą; albo (e) w profilu glebowym do głębokości 100 cm występuje warstwa/warstwy o łącznej miąższości > 20 cm o uziarnieniu drobniejszym niż piasek gliniasty; poziom *siderik* może mieć barwę rdzawą lub rdzawobrunatną

Materiał macierzysty: przepuszczalne utwory piaszczyste, głównie piaski terasowe, sandrowe, kemowe, zwałowe, ablacyjne, często z przewarstwieniami i wkładkami utworów o drobniejszym uziarnieniu

Inne cechy: w poziomie *siderik* mogą występować przejawy przemieszczenia i inicjalnej akumulacji frakcji ilowej, ale nie są spełnione kryteria dla poziomu iluwalnego *argik*; pod poziomem *siderik* mogą występować (ilasto-)żelaziste *lamelle* niespełniające kryteriów poziomu *argik* (ew. odmiana „słabolamellowe”); w poziomie próchnicznym mogą występować wybielone ziarna kwarcu; próchnica typu mull lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: BVbr-h – gleby rdzawo-brunatne próchniczne

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne, najczęściej klasy IVb lub V; słabe zagrożenie erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMśw ze zbiorowiskami: pomorskiego kwaśnego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum petraeae*), środkowoeuropejskiej dąbrowy trzcinnikowej (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*) i świetlistych dąbrów (*Potentillo albae-Quercetum*); eutroficzne Lśw z grądami subkontynentalnymi (*Tilio-Carpinetum typicum*), środkowoeuropejskimi (*Galio-Carpinetum typicum*) i subatlantyckimi (*Stellario holosteeae-Carpinetum*), a także z żyzną buczyną niżową (*Galio odorati-Fagetum*)

Podtyp: Gleby rdzawe zbielicowane (BVb)

Gleby rdzawe zbielicowane są mezotroficznymi glebami wytworzonymi z piasków, kwaśnymi i ubogimi w kationy zasadowe, w których zapoczątkowany jest proces bielcowania przejawiający się ukształtowaniem poziomu AE lub Es oraz akumulacją kompleksów próchniczno-żelazistych i glinowych w stropowej części poziomu *siderik*.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE(-Es)-B(s, hs)-Bv-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny z cechami zbielicowania (AE) lub poziom *albik* – inicjalny poziom iluwalny Bs (lub Bhs) nakładający się na poziom *siderik* – skała macierzysta; w przypadku bocznego bielcowania poziom Bs (lub Bhs) może być bardzo słabo ukształtowany, ale wówczas poziom *albik* musi mieć miąższość ≥ 10 cm

Materiał macierzysty: jak gleby rdzawe typowe

Inne cechy: stopień zaawansowania procesu bielcowania jest zależny od czasu oddziaływania drzewostanu iglastego oraz od zasobności mineralogicznej utworu macierzystego; próchnica typu moder-mor, rzadziej mor

Typowe powiązania podtypów: BVb-gg – gleby rdzawe zbielicowane gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie gleby leśne)

Typowe siedliska i roślinność: duża rozpiętość siedlisk leśnych w zależności od genezy i uziarnienia utworów macierzystych; na piaskach eolicznych (wydmowych) dominują dystroficzne Bśw z subatlantyckim borem sosnowym (*Leucobryo-Pinetum*), subkontynentalnym borem świeżym (*Peucedano-Pinetum*) i borem bażynowym (*Empetro nigri-Pinetum typicum*) lub nawet Bs z borem chrobotkowym (*Cladonio-Pinetum*) a w pasie nadmorskim – borami bażynowymi (*Empetro nigri-*

-*Pinetum cladonietosum, piroletosum*); na piaskach wodnolodowcowych dominują oligotroficzne BMśw z subkontynentalnym (*Quercus roboris-Pinetum*) lub subborealnym (*Serratulo-Pinetum*) borem mieszanym; z kolei na piaskach podścielonych glinami częste są mezotroficzne LMśw z uboższymi postaciami grądów subkontynentalnych (*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum, convallarietosum*), grądów subatlantyckich (*Stellario holoceae-Carpinetum typicum*) czy środkowoeuropejskich (*Galio-Carpinetum polytrichetosum*); na zwietrzelinach piaskowców również tworzą się siedliska mezotroficzne BMwyżów z wyżynnym jodłowym borem mieszanym (*Abietetum albae (polonicum)*)

Podtyp: Gleby rdzawe próchniczne (BVh)

Gleby rdzawe próchniczne cechują się obecnością dobrze ukształtowanego poziomu próchnicznego, przeważnie wytworzonego na skutek upraw rolnych lub leśnych.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(h, p)-Bv-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny (a) o miąższości ≥ 30 cm niespełniający kryteriów diagnostycznych poziomu *mollik/umbrik/arenimurszik*, albo (b) spełniający kryteria poziomu *mollik/umbrik/arenimurszik* z wyjątkiem kryterium miąższości, nie mniejszej jednak niż 20 cm – poziom *siderik* – skała macierzysta

Materiał macierzysty: jak gleby rdzawe typowe

Inne cechy: bardzo często grunty porolne w użytkowaniu leśnym, z ostrą dolną granicą poziomu (orno-)próchnicznego; niekiedy poziom próchniczny jest nadbudowany próchnicznymi deluwiami; próchnica mull lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: BVbr-h – gleby rdzawo-brunatne próchniczne

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne, najczęściej klasy V

Typowe siedliska i roślinność: siedliska od mezotroficznych do eutroficznych; wskutek porolności z reguły odznaczające się nieco wyższą troficznością niż analogiczne gleby rdzawe typowe o podobnym uziarnieniu; często wyróżniają się obecnością gatunków synantropijnych

Podtyp: Gleby rdzawe gruntowo-glejowe (BVgg)

W glebach rdzawych gruntowo-glejowych, na skutek okresowo lub stale wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu, występują *właściwości gruntowo-glejowe* rozpoczynające się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bv-Cgg

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny – poziom *siderik* – skała macierzysta z *właściwościami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się na głębokości ≤ 80 cm

Materiał macierzysty: jak gleby rdzawe typowe

Inne cechy: występują najczęściej w obniżeniach terenu lub na płaskich powierzchniach terasowych, niekiedy u podnóży stoków; próchnica typu (higro)mull lub (higro)moder-mull

Typowe powiązania podtypów: BVh-gg – gleby rdzawe próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne, najczęściej klasy V, rzadko słabe i bardzo słabe łąki/pastwiska klasy V–VI

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne siedliska lasów mieszanych jak w przypadku gleb rdzawych typowych, ale silnie świeżych, sporadycznie – umiarkowanie wilgotnych ze zbiorowiskami: pomorskiego kwaśnego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum petraeae molinietosum*), środkowoeuropejskiej dąbrowy trzcinnikowej (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum molinietosum*), grądów (*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum, Stellario holosteae-Carpinetum typicum, Galio-Carpinetum polytrichetosum, lathyretosum*)

RZĄD 3. GLEBY BIELICOZIEMNE (L)

Gleby bielicoziemne tworzą się w efekcie procesu bielicowania, w warunkach klimatu wilgotnego, umożliwiającego przynajmniej okresowe przesiąkanie wody opadowej lub roztopowej w głąb profilu glebowego. Woda przenika w pierwszej kolejności przez warstwę silnie kwaśnej ektopróchnicy, skąd wymywa mobilne związki organiczne (drobno- i wielkocząsteczkowe kwasy organiczne, związki humusowe itd.) o dużej zdolności kompleksowania jonów metali. W efekcie perkolacji wody wzbogaconej w aktywne związki organiczne kompleksowaniu oraz wymywaniu ulegają glin, żelazo i mangan, ale też wapń, magnez i inne pierwiastki. Wobec ubytku kationów dwu- i trójwartościowych, dyspersji i wymyciu ulegają też związki humusowe w mineralnym poziomie próchnicznym. Wówczas przemieszczać się może również zdyspergowana krzemionka. Górne mineralne poziomy eluwalne (AE i Es) nabierają jasnoszarego, kremowego aż do białawego zabarwienia pochodzącego od pozostających *in situ* ziaren kwarcu i skaleni pozbawionych próchnicznych otoczek. Uruchomione kompleksy organiczno-metaliczne ulegają wytrąceniu na pewnej głębokości, czego główną przyczyną jest rosnące nasycenie roztworu glebowego jonami żelaza i kationów dwuwartościowych, rosnące stężenie (zagęszczenie) związków humusowych oraz malejąca ilość infiltrującej wody. Tworzy się poziom iluwalny, w którym mogą wyodrębnić się trzy podpoziomy (od góry): ciemnobrunatny lub nawet czarny podpoziom, w którym dominują akumulacja związków próchnicznych (Bh), rdzawobrunatny podpoziom wzbogacony w związki próchniczne, żelazo i glin (Bhs) oraz rdzawy podpoziom najslabiej wzbogacony w związki próchniczne, ale nadal istotnie wzbogacony w glin i żelazo (Bs). Głębokość zbielicowania gleby waha się od kilku do kilkudziesięciu centymetrów, w zależności od czasu trwania procesu, lokalnych warunków klimatycznych i roślinności oraz rodzaju materiału macierzystego. Mofrologicznym efektem procesu bielicowania jest następująca sekwencja poziomów genetycznych: poziom organiczny (ektopróchnica) – w przypadku próchnicy mor z podpoziomami Ol-Of-Oh, pod nim powierzchniowy mineralny poziom próchniczny (A lub AE) lub od razu eluwalny poziom bielicowy (Es), oraz występujący pod nimi poziom iluwalny z podpoziomami Bh-Bhs-Bs (w najbardziej typowym układzie) i skała macierzysta (C). Proporcje miąższości poziomów eluwalnych i iluwalnych mogą być bardzo zróżnicowane, szczególnie w przypadku bocznego ruchu roztworów glebowych na stoku („bocznego bielicowania”). Na głębokość zbielicowania oraz formowania poziomu iluwalnego mogą mieć także wpływ nieciągłości litologiczne.

Do identyfikacji gleb bielicoziemnych kluczowe znaczenie ma poziom diagnostyczny *spodik* (Bh/Bhs/Bs), rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm od powierzchni gleby, a w profilach typowych gleb bielicowych występuje również poziom *albik* (Es). Poziom *albik* łatwo ulega zatarciu w efekcie orki, upraw leśnych, wiatrowałów (wykroty), a także mieszania gleby przez zwierzęta leśne. W górskich glebach rumoszowych (w *materiale gruboszkieletowym*) poziom *spodik* zaczyna się na głębokości nie większej niż 75 cm. Wiele gleb bielicoziemnych posiada *właściwości gruntowo-glejowe*, a w górach – *właściwości opadowo-glejowe*. W warunkach nadmiernego uwilgotnienia może występować poziom organiczny *histik* lub *murszik*, a w glebach z prawidłowym uwilgotnieniem dość częsty jest poziom ściółkowy *folik*. W obrębie poziomu *spodik*, przy dużym zaawansowaniu procesu bielicowania, może tworzyć się zbity i nieprzepuszczalny *orsztyn*, a w specyficznych warunkach wilgotnościowych – cienka, ale nieprzepuszczalna dla wody i korzeni warstewka żelazista *placik*.

Gleby bielicoziemne powstają przede wszystkim z utworów bardzo ubogich we frakcję ilową i pyłową, to jest piasków eolicznych i fluwiogłacjalnych (krótkiego i dalekiego transportu), rzadziej piasków zwałowych, w górach – piasków z wietrzenia piaskowców i kwarcytów. W warunkach górskiego klimatu, szczególnie sprzyjającego bielicowaniu, materiałem macierzystym gleb

bielicoziemnych są również gliniaste i pyłowo-gliniaste zwietrzeliny granitów, gnejsów, łupków metamorficznych, riolitów i innych skał, a także warstwowane pokrywy stokowe.

Gleby bielicoziemne odznaczają się silnym zakwaszeniem, niską lub bardzo niską zasobnością w kationy zasadowe oraz niskim wysyceniem nimi kompleksu sorpcyjnego, przynajmniej w górnej i środkowej części profilu. Dominujące piaskowe uziarnienie nie zapewnia odpowiedniej retencji wody, co w połączeniu z niewielką zasobnością w kationy zasadowe czyni gleby bielicoziemne jednymi z najmniej wartościowych dla rolnictwa. Gleby bielicoziemne tworzą się pod drzewostanami iglastymi lub mieszanymi z przewagą sosny lub świerka, rzadziej modrzewia lub jodły, a w strefie subalpejskiej także pod zaroślami kosodrzewiny, które determinują tworzenie się próchnicy mor lub modernior mającej kluczowe znaczenie dla bielicowania. Na glebach bielicoziemnych typowo wyróżnia się dystroficzne siedliska borowe, rzadziej oligotroficzne siedliska borów mieszanych. Tylko przy płytkim podścieleniu glinami polodowcowymi lub wietrzeniowymi mogą tworzyć się mezotroficzne siedliska lasów mieszanych.

Umiarkowanie wilgotny klimat oraz częste występowanie piasków fluwioglacjalnych i eolicznych pokrytych borami sosnowymi i mieszanymi sprzyjają procesowi bielicowania, toteż gleby bielicoziemne są dość rozpowszechnione w Polsce niżowej, szczególnie na obszarach sandrowych. Na wyżynach gleby te występują relatywnie rzadziej, natomiast należą do ważniejszych gleb w wyższych partiach Sudetów (Karkonosze, Góry Izerskie, Masyw Śnieżnika i Góry Stołowe), a w Karpatach występują przede wszystkim w Tatrach i w masywie Babiej Góry. Gleby bielicoziemne nie mają w Polsce znaczenia rolniczego, występują niemal wyłącznie pod lasami, a w strefie subalpejskiej również pod zaroślami kosodrzewiny i górkimi murawami oraz borowczyskami bażynowymi.

TYP 3.1. GLEBY BIELICOWE (LA)

Gleby bielicowe są jedynym typem wyróżnionym w obrębie rzędu gleb bielicoziemnych. Ogólna charakterystyka typu jest taka jak rzędu. Najważniejszymi odpowiednikami gleb bielicowych w klasyfikacji WRB2015 są Podzols, natomiast w ST2014 – Spodosols.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE-Es-B(h,hs,s)-C

Podtyp: Gleby bielicowe typowe (LAt)

Typowa sekwencja poziomów: O(l,f,h)-Ah(-AE)-Es-B(h, hs,s)-C

Morfologia profilu: naturalnie ukształtowana, kompletna sekwencja poziomów genetycznych i diagnostycznych charakterystycznych dla rzędu i typu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny, często z cechami wymycia próchnicy i żelaza – poziom *albik* – poziom *spodik* – skała macierzysta; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe; na wyżynach i w górach również zwietrzeliny piaskowców, granitów, gnejsów i innych skał

Inne cechy: występują w położeniach zapewniających dobry drenaż; nie wykazują cech redoksymorficznych (opadowo- lub gruntowo-glejowych) lub są one słabo zaznaczone (lub są silniej zaznaczone, ale na głębokości ponad 80 cm); próchnica typu mor lub modernior

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: na piaskach wydmowych dominują zbiorowiska borów sosnowych na dystroficznych siedliskach Bśw (*Leucobryo-Pinetum*, *Peucedano-Pinetum*, *Empetro nigri-Pinetum*) lub nawet Bs (*Cladonio-Pinetum*), a w pasie nadmorskim – borami bażynowymi

(*Empetro nigri-Pinetum cladonietosum, piroletosum*); na piaskach wodnolodowcowych przeważają oligotroficzne BMśw z kontynentalnym (*Quercu roboris-Pinetum*) lub subborealnym (*Serratulo-Pinetum*) borem sosnowo-dębowym; z kolei na piaskach podścielonych glinami możliwe jest występowanie mezotroficznych LMśw ze zbiorowiskami najuboższych postaci lasów liściastych; na zwietrzelinach piaskowców – LMwyżów z wyżynnym borem jodłowym (*Abietetum albae (polonicum)*); w górach – oligotroficzne BMGśw z dolnoreglowym borem jodłowo-świerkowym (*Abieti-Picetum (montanum)*) lub dystroficzne BGśw lub BWGśw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) typicum/myrtilletosum, Calamagrostio villosae-Piceetum typicum*) lub w piętrze subalpejskim – z zaroślami kosówki (*Pinetum mugo (carpaticum/sudeticum)*)

Podtyp: Bielice* (LAbi)

Typowa sekwencja poziomów: O(l,f,h)- Es-Bh-Bhs-Bs-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom *albi* – poziom *spodik* – skała macierzysta; brak poziomu A lub AE; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne lub wietrzeniowe; w górach również zwietrzeliny piaskowców, granitów bądź gnejsów

Inne cechy: występują w położeniach zapewniających dobry drenaż; nie wykazują cech redoksymorficznych (opadowo- lub gruntowo-glejowych) albo są one słabo zaznaczone (lub są silniej zaznaczone, ale na głębokości ponad 80 cm); próchnica typu mor, rzadziej modernor.

Typowe powiązania podtypów: LAbi-or – bielice orsztynowe, LBbi-rm – bielice rumoszone

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: jak gleby bielicowe typowe

Podtyp: Glejobielice* (LAGbi)

W glejobielicach, silnemu zbielicowaniu powierzchniowych warstw profilu (czego efektem jest zanik poziomu A oraz dobrze ukształtowane poziomy *albi* i *spodik*) towarzyszą właściwości *gruntowo-glejowe* w środkowej i dolnej części profilu.

Typowa sekwencja poziomów: O-Es-Bh-Bhs(gg)-Bs(gg)-G

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom *albi* – poziom *spodik* – skała macierzysta z właściwościami *gruntowo-glejowymi* występującymi nie głębiej niż 80 cm, przeważnie jako poziom glejowy; brak poziomu A; oglejenie przeważnie już w dolnej części poziomu *spodik*

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwalowe; w górach również zwietrzeliny piaskowców, granitów i gnejsów

Inne cechy: występują w niskich położeniach, w lokalnych obniżeniach, w których stale lub okresowo występuje wysokie zwierciadło wody gruntowej, niekiedy na obrzeżach torfowisk wysokich; próchnica typu higo-/hydro-mor

Typowe powiązania podtypów: LAGbi-to – glejobielice torfowe, LAGbi-mu – glejobielice murszowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bw ze śródlądowym borem wilgotnym (*Molinio-Pinetum*); oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*) oraz jęgla (*Quercu-Piceetum*); na wyży-

nach – mezotroficzne LMwyzw z wyżynnym borem jodłowym (*Abietetum albae (polonicum) circaetosum*); w górach – oligotroficzne BMGw z dolnoreglowym borem jodłowo-świerkowym (*Abieti-Picetum (montanum)*), dystroficzne BGw lub BWGw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) athyrietosum alpestris*, *Calamagrostio villosae-Piceetum filicetosum*) lub w piętrze subalpejskim – z zaroślami kosówki (*Pinetum mugo (carpaticum/sudeticum)*)

Podtyp: Gleby glejobielicowe* (LAGb)

W glebach glejobielicowych, zbielicowaniu powierzchniowych warstw profilu (czego efektem są poziomy *spodik* lub poziomy *albi*k i *spodik*) towarzyszą *właściwości gruntowo-glejowe* w środkowej i dolnej części profilu.

Typowa sekwencja poziomów: O-Ah-Es-B(h, hs)(gg)-Bsgg-G

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny, często z cechami wymycia próchnicy i żelaza – poziom *albi*k – poziom *spodik* – skała macierzysta z *właściwościami gruntowo-glejowymi*, występującymi nie głębiej niż 80 cm, zazwyczaj jako poziom glejowy; oglejenie przeważnie już w dolnej części poziomu *spodik*

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe; w górach również zwietrzliny piaskowców i granitów

Inne cechy: występują w niskich położeniach, w lokalnych obniżeniach, w których stale lub okresowo występuje wysokie zwierciadło wody gruntowej, niekiedy na obrzeżach torfowisk; próchnica typu higro-/hydro-mor

Typowe powiązania podtypów: LAGb-mt – gleby glejobielicowe murszowate, LAGb-tf – gleby glejobielicowe torfiaste

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: jak glejobielice; ponadto, na oligotroficznych siedliskach BMw mogą występować zespół kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinio caeruleae-Quercetum*) oraz wilgotny podzespół pomorskiego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum molinietosum*)

Podtyp: Stagnobelice* (LASbi)

Silnemu zbielicowaniu powierzchniowych warstw profilu w stagnobelicach (czego efektem jest zanik poziomu A oraz dobrze ukształtowane poziomy *albi*k i *spodik*) towarzyszą warunki redukcyjne i *właściwości opadowo-glejowe* w górnej części profilu (ponad trudno przepuszczalną warstwą występującą w środkowej lub dolnej części profilu).

Typowa sekwencja poziomów: O-Esg-B(h,hs)(g)-Bsg-C(g)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom *albi*k – poziom *spodik* – skała macierzysta; *właściwości opadowo-glejowe* występują w poziomie E i przynajmniej w części poziomu B, choć w poziomie Bh i Bhs na ogół są maskowane przez próchnicę; w poziomie C mogą występować cechy redoksymorficzne, lecz niespełniające kryteriów *właściwości opadowo-glejowych*; brak poziomu A lub AE

Materiał macierzysty: zwietrzliny piaskowców, granitów i gnejsów; rzadziej piaski naglino-owe różnej genezy

Inne cechy: próchnica typu higro-/hydro-mor

Typowe powiązania podtypów: LASb-to – stagnobelice torfowe, LASb-mu – stagnobelice murszowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: najczęściej oligotroficzne siedliska BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus robur-Pinetum molinietosum*) oraz jęgla (*Quercus-Piceetum*); w górach – oligotroficzne BMGw z wilgotniejszym podzespołem dolnoregłowego boru jodłowo-świerkowego (*Abieti-Piceetum (montanum)*); dystroficzne BGw i BWGw z wilgotniejszymi podzespołami górnoregłowych świerczyn (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) athyrietosum alpestris*, *Calamagrostio villosae-Piceetum filicetosum*) lub zaroślami kosówki (*Pinetum mugo (sudeticum)*)

Podtyp: Gleby stagnobielicowe* (LASb)

Zbielicowaniu powierzchniowych warstw profilu w glebach stagnobielicowych (czego efektem jest ukształtowanie poziomów diagnostycznych *albik* i *spodik*) towarzyszą warunki redukcyjne i *właściwości opadowo-glejowe* w górnej części profilu (ponad trudno przepuszczalną warstwą występującą w środkowej lub dolnej części profilu).

Typowa sekwencja poziomów: O-Ah-Esg-B(h, hs)(g)-Bsg-C(g)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny Ah, poziom *albik* – poziom *spodik* – skała macierzysta; *właściwości opadowo-glejowe* występują w poziomie E i przynajmniej w części poziomu B, choć w poziomie Bh i Bhs na ogół są maskowane przez próchnicę; w poziomie C mogą występować cechy redoksymorficzne, lecz niespełniające kryteriów *właściwości opadowo-glejowych*

Materiał macierzysty: zwietrzliny piaskowców, granitów i gnejsów; rzadziej piaski naglinowe różnej genezy

Inne cechy: próchnica typu higromor lub higromoder-mor

Typowe powiązania podtypów: LASbi-tf – gleby stagnobielicowe torfiaste, LASbi-mt – gleby stagnobielicowe murszowate

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: jak w stagnobielicach

Podtyp: Gleby bielicowe torfowe (LAto)

Gleby tego podtypu, oprócz zbielicowania zaznaczonego obecnością poziomu *spodik*, cechują się obecnością powierzchniowego poziomu *histik*, który występuje w warunkach nasycenia wodą przypowierzchniowych warstw, a więc w glebach z *właściwościami opadowo-glejowymi* lub *gruntowo-glejowymi* w górnej części profilu.

Typowa sekwencja poziomów: O(i, e, a)-(A-)Esgg-B(h, hs)(gg)-Bsgg-G, O(i, e, a)-(A-)Esg-B(h, hs)(g)-Bsg-C(g)

Morfologia profilu: poziom *histik* o miąższości 10–30 cm – poziom *albik*, niekiedy występujący pod poziomem A lub AE – poziom *spodik* – skała macierzysta; w przypadku glejobielic torfowych *właściwości gruntowo-glejowe* występują w całym profilu; w przypadku stagnobielic torfowych *właściwości opadowo-glejowe* występują w poziomie E i przynajmniej w części poziomu B; w poziomie C mogą występować cechy redoksymorficzne, lecz niespełniające kryteriów *właściwości opadowo-glejowych*

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe; w górach również zwietrzliny piaskowców, granitów i gnejsów

Inne cechy: poziom *histik* najczęściej zbudowany jest z *torfu fibrowego*, rzadziej *hemowego*

Typowe powiązania podtypów: LAGbi-to – glejobielice torfowe, LASbi-to – stagnobielice torfowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bw z zespołem śródłądowego boru (*Molinio-Pinetum*); oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*); w górach – dystroficzne BG i BWG o charakterze przejściowym od wilgotnych do bagiennych, z torfowcowym podzespołem górnoreglowej świerczyny (*Calamagrostio villosae-Piceetum sphagnetosum*) lub (na obrzeżach torfowisk subalpejskich) – zaroślami kosówki (*Pinetum mugo (sudeticum)*)

Podtyp: Gleby bielcowe murszowe (LAmu)

Gleby tego podtypu, oprócz zbielicowania zaznaczonego obecnością poziomu *spodik*, cechują się obecnością powierzchniowego poziomu *murszik*, którego obecność świadczy o dużych wahaniami zwierciadła wody gruntowej lub o okresowym nasyceniu wodą przypowierzchniowych warstw gleby, co przejawia się obecnością *właściwości opadowo-glejowych* lub *gruntowo-glejowych* w profilu glebowym.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)M-(A-)Es(gg)-B(h, hs)(gg)-Bsgg-Cgg, (O-)M-(A-)E(g)-B(h, hs)(g)-Bsg-C(g)

Morfologia profilu: poziom *murszik* o miąższości 10–30 cm – poziom *albik*, niekiedy występujący pod poziomem A lub AE – poziom *spodik* – skała macierzysta; w glejobielicach murszowych, *właściwości gruntowo-glejowe* występują przynajmniej w środkowej i dolnej części profilu; w stagnobielicach murszowych, *właściwości opadowo-glejowe* występują w poziomie E i przynajmniej w części poziomu B; w poziomie C mogą występować cechy redoksymorficzne, lecz niespełniające kryteriów *właściwości opadowo-glejowych*

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe; w górach również zwietrzliny piaskowców, granitów i gnejsów

Inne cechy: poziom *murszik* niekiedy jest przykryty warstwą ściółki leśnej

Typowe powiązania podtypów: LAgbi-mu – glejobelice murszowe, LAsbi-mu – stagnobielice murszowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*) lub jęgla (*Quercu-Piceetum*); w górach – dystroficzne BGw i BWGw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (atricum) athyrietosum alpestris, Calamagrostio villosae-Piceetum filicetosum*)

Podtyp: Gleby bielcowe murszowate (LAmt)

Gleby tego podtypu, oprócz zbielicowania zaznaczonego obecnością poziomu *spodik*, cechują się obecnością powierzchniowego poziomu murszowatego lub murszastego. Gleby (glejo-)bielcowe murszowate mogą powstać z gleb (glejo-)bielicowych murszowych w efekcie głębokiego przeorania warstw powierzchniowych (na przykład w ramach melioracji rolniczych lub leśnych).

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Au-(Es-)B(h, hs)-Bs(gg)-Cgg

Morfologia profilu: poziom próchniczny spełniający kryteria *arenimurszika* z wyjątkiem miąższości, która wynosi 20–30 cm – poziom *albik* – poziom *spodik* – skała macierzysta z *właściwościami gruntowo-glejowymi*, niekiedy poziom glejowy

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe; w górach również zwietrzliny piaskowców, granitów i gnejsów

Inne cechy: poziom murszowaty lub murszasty niekiedy jest przykryty warstwą ściółki leśnej

Typowe powiązania podtypów: LAgbi-mt – glejobielice murszowate

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bw z zespołem śródładowego boru wilgotnego (*Molinio-Pinetum*); oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus roboris-Pinetum molinietosum*), jęgla (*Quercus-Piceetum*), wilgotnego podzespołu kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinio caeruleae-Quercetum*) oraz wilgotnego podzespołu pomorskiego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum molinietosum*); w górach – dystroficzne BGw i BWGw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (taticum) athyrietosum alpestris, Calamagrostio villosae-Piceetum filicetosum*)

Podtyp: Gleby bielicowe torfiaste (LAtf)

Gleby tego podtypu, oprócz zbielicowania zaznaczonego obecnością poziomu *spodik*, cechują się obecnością powierzchniowego mieszanego poziomu organiczno-mineralnego o miąższości przynajmniej 20 cm, w której makroskopowo rozpoznaje się wmiieszany *materiał organiczny* (najczęściej torf). Obecności tych materiałów towarzyszy przynajmniej okresowe nasycenie gleby wodą, co przejawia się obecnością *właściwości gruntowo-glejowych* w profilu glebowym. Gleby (glejo-)bielicowe torfiaste powstają często z gleb (glejo-)bielicowych torfowych w efekcie zmieszania warstw powierzchniowych (na przykład w trakcie melioracji leśnych). W warunkach trwałego przesuszenia najczęściej przekształcają się w gleby (glejo-)bielicowe murszowate.

Typowa sekwencja poziomów: O-A/O(i,e)-Es-B(h, hs,s)(gg)-Cgg

Morfologia profilu: torfiasty poziom organiczno-mineralny – poziom *albik* – poziom *spodik* – skała macierzysta z *właściwościami gruntowo-glejowymi*, niekiedy poziom glejowy

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe

Inne cechy: poziom torfiasty niekiedy jest przykryty warstwą ściółki leśnej

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bw z zespołem śródładowego boru (*Molinio caerulea-Pinetum*); oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus roboris-Pinetum molinietosum*), jęgla (*Quercus-Piceetum*), wilgotnego podzespołu kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinio-caeruleae-Quercetum*) oraz wilgotnego podzespołu pomorskiego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum molinietosum*); w górach – dystroficzne BGw i BWGw z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (taticum) athyrietosum alpestris, Calamagrostio villosae-Piceetum filicetosum*)

Podtyp: Gleby bielicowe orsztynowe (LAor)

Obecność żelazistej warstwy *orsztynu* w obrębie poziomu *spodik* świadczy o szczególnie intensywnym i długotrwałym procesie bielicowania (współcześnie lub w przeszłości). Ciągła warstwa masywnego (scementowanego) *orsztynu* może być barierą dla wody i korzeni drzew.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE-Es-Bh-Bsm-Bs-C, O-Es-Bh-Bhsm-Bs-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom *albik*, niekiedy pod poziomem próchnicznym (A lub AE) – poziom *spodik* z masywną warstwą *orsztynu* – skała macierzysta

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe

Inne cechy: na ogół występują w położeniach zapewniających dobry drenaż; „odcięcie” powierzchniowych piaszkowych warstw eluwalnych od reszty profilu może skutkować silnym sezonowym ich przesuszeniem

Typowe powiązania podtypów: LA_{bi}-or – bielice orsztynowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie grunty leśne)

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne B_{św} lub oligotroficzne BM_{św}; w górach – oligo- i mezotroficzne BG, BMG i BWG

Podtyp: Gleby skrytobielicowe* (LAsy)

Gleby skrytobielicowe charakteryzują się właściwościami takimi jak gleby bielicowe typowe, lecz nie mają poziomu *albik*, a poziom *spodik* rozpoczyna się bezpośrednio pod poziomem próchnicznym. Brak poziomu *albik*, mimo obecności dobrze ukształtowanego i niekiedy głębokiego poziomu *spodik*, może być skutkiem antropogenicznego wymieszania warstw powierzchniowych (w efekcie przejściowego użytkowania rolniczego, karczowania karp korzeniowych lub upraw leśnych) albo naturalnych procesów geomorfologicznych, np. związanych z wiatrowałami. Mogą one powstawać także w zagłębieniach śródwydmowych jako efekt akumulacji związków Fe, Al i próchnicy w wyniku bocznego bielicowania.

Typowa sekwencja poziomów: O-A-B(h,hs,s)-C

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny, niekiedy orny lub z cechami zbielicowania (Ap, Ah lub AE) – poziom *spodik* – skała macierzysta

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne, wietrzeniowe, rzadziej zwałowe; w górach również zwietrzliny piaskowców i granitów, rzadziej innych skał

Inne cechy: gleby skrytobielicowe różnią się od gleb rdzawych ciemną i nasyconą barwą poziomu *spodik* (w warstwie o miąższości minimum 2,5 cm) oraz wyraźnie wyższą zawartością mobilnego żelaza i glinu niż w poziomie A (AE); próchnica moder lub moder-mor

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BM_{św} z kontynentalnym (*Quercus robur*-*Pinetum*) lub subborealnym (*Serratula*-*Pinetum*) borem sosnowo-dębowym; w górach – oligotroficzne BMG_{św} z dolnoreglowym borem jodłowo-świerkowym (*Abieti-Picetum (montanum)*)

Podtyp: Gleby bielicowe rumoszowe (LArm)

Typowa sekwencja poziomów: O-Ah_q-Es_q-B(h, hs,s)q-C_q(-R)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny, często z cechami wymycia próchnicy i żelaza – poziom *albik* – poziom *spodik* – skała macierzysta; wszystkie poziomy ukształtowane w częściach ziemistych wypełniających przestwory między odławkami skalnymi (*materiał gruboszkieletowy*)

Materiał macierzysty: wyłącznie w górach, pokrywy gruzowe lub blokowo-gruzowe uformowane z odłamków granitów, gnejsów, piaskowców, kwarcytów, łupków metamorficznych, riolitów i innych skał

Inne cechy: okresowo mogą być silnie uwilgotnione (szczególnie po wiosennych roztopach), lecz latem głęboko przesychają wskutek niewielkiej objętości zwietrzliny drobnoziarnistej nagromadzonej w szczelinach między odławkami skalnymi; próchnica typu mor lub modernior

Typowe powiązania podtypów: LA_{bi}-rm – bielice rumoszowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BG_{św} lub BWG_{św} z górnoreglowymi świerczynami (*Plagiothecio-Piceetum (tatricum) typicum/myrtilletosum*, *Calamagrostio villosae-Piceetum typicum*) lub w piętrze subalpejskim – z zaroślami kosówki (*Pinetum mugo (carpaticum/sudeticum)*)

RZĄD 4. GLEBY PŁOWOZIEMNE (P)

Gleby płowoziemne tworzą się w warunkach klimatu na tyle wilgotnego, przynajmniej okresowo, że nie cała woda opadowa zostaje odparowana lub pobrana przez rośliny, lecz jej część przesiąka w głąb profilu glebowego. Wymywane są węglany i kationy zasadowe, a gdy obniżone stężenie kationów dwuwartościowych (głównie wapnia) umożliwi dyspersję łu, następuje przemieszczenie koloidów ilastych, a wraz z nimi żelaza i innych pierwiastków, niekiedy również koloidów próchnicznych. W efekcie tych procesów następuje zróżnicowanie profilu glebowego na powierzchniowe poziomy eluwialne (A oraz Et) o mniejszej zawartości frakcji iłowej oraz występujący pod nimi poziom iluwialny (Bt) o zwiększonej zawartości frakcji iłowej i na ogół bardziej nasyconej barwie. Poziom Bt charakteryzuje się większą zwięzłością oraz występowaniem rozpoznawalnych makro- i mikroskopowo wyściółek ilastych na powierzchniach agregatów strukturalnych i w kanałach, lub ilastych mostków pomiędzy ziarnami piasku i pyłu.

W profilach typowych gleb płowych występuje poziom diagnostyczny *eluwik* (Et) oraz *argik* (Bt), rozpoczynający się nie głębiej niż 100 cm od powierzchni gleby. Wiele gleb płowoziemnych posiada *właściwości opadowo-glejowe* lub *gruntowo-glejowe*. Większość gleb płowoziemnych użytkowanych rolniczo ulega erozji wodnej, stopniowo rozmywającej poziom próchniczny. Jednocześnie poziom ten jest regularnie odnawiany przez zaorywanie gleby do pewnej głębokości, kosztem podpowierzchniowego poziomu *eluwik*, co z czasem prowadzi do całkowitego „wchłonięcia” poziomu *eluwik* przez poziom orno-próchniczny (Ap-Bt-C). Pobocznie, w profilach gleb płowoziemnych mogą występować poziomy diagnostyczne *kalcik*, *kambik*, *siderik*, *wertik*, a nawet *albik* i *spodik*. Szczególnym przypadkiem są gleby z (wielo-)lamelowym poziomem *argik* tworzącym się w materiale o piaskowym uziarnieniu. Ogromna różnorodność budowy profilowej gleb płowoziemnych często wynika z poligenetycznego charakteru tych gleb, w tym z udziału zjawisk peryglacialnych w kształtowaniu właściwości i morfologii ich skał macierzystych.

Gleby płowe powstają z różnych utworów macierzystych zawierających na tyle dużo frakcji iłowej, aby mógł wytworzyć się poziom *argik*, w tym z glin zwałowych, pyłów (przede wszystkim lessów), glin wietrzeniowych i stokowych, rzadziej z iłów, a nawet z niektórych piasków, szczególnie piasków zwałowych. Na podłożach wapiennych gleby płowoziemne tworzą się pod warunkiem wzbogacenia warstw powierzchniowych domieszkami utworów polodowcowych lub eolicznych (np. pyłami), niezawierającymi węglanów. Wiele gleb płowoziemnych w Polsce zbudowanych jest z niejednorodnego materiału macierzystego, a opcjami najczęstszymi są gleby z piasków pokrywowych na glinach zwałowych lub glin podścielonych piaskami różnej genezy. Teksturalnie bardzo niejednorodne są też gleby płowoziemne wytworzone z glin/piasków krótkiego transportu (akumulowanego na przedpolu lądolodu, na pagórkach lub terasach kemowych itd.).

Gleby płowoziemne odznaczają się wysoką zasobnością w kationy zasadowe oraz wysokim wysyceniem kationami zasadowymi, przynajmniej w środkowej i dolnej części profilu glebowego (poziomy powierzchniowe niekiedy są zubożone w wyniku procesu eluwialnego). Gliniaste lub pyłowe uziarnienie, zapewniające dużą retencję wody oraz jej dobrą dostępność dla roślin, w połączeniu z wysoką zawartością kationów zasadowych, a niekiedy również obecnością węglanów, czyni gleby płowoziemne jednymi z bardziej wartościowych dla produkcji rolniczej. Gleby płowoziemne tworzą wartościowe siedliska lasów, rzadziej lasów mieszanych. Wysoka zasobność oraz aktywność biologiczna decydują o występowaniu próchnic typu mull, rzadziej moder-mull lub moder.

Umiarkowanie wilgotny klimat oraz lasy liściaste i mieszane porastające w stanie naturalnym obszar Europy Środkowej sprzyjały procesom eluwiacji/iluwiacji łu, toteż gleby płowe należą

do najpowszechniej występujących gleb w Polsce. Obecne są we wszystkich krainach geograficznych Polski, z wyjątkiem wyższych partii górskich, a ich udział w pokrywie glebowej kraju szacuje się na przynajmniej 45%. Na zrównoważonym użytkowaniu gleb płowoziemnych opiera się bezpieczeństwo żywnościowe Polski.

TYP 4.1. GLEBY PŁOWE (PP)

Gleby płowe są jedynym typem wyróżnionym w obrębie rzędu gleb płowoziemnych, dlatego ogólna charakterystyka typu jest taka jak rzędu. Najważniejszymi odpowiednikami gleb płowych w klasyfikacji WRB2015 są Luvisols, Planosols, Stagnosols, lub Retisols, natomiast w ST2014 – Alfisols.

Typowa sekwencja poziomów: O-A-Et-Bt-C(ca,k), Ap-Bt-C(ca,k)

Podtyp: Gleby płowe typowe (PPt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et-Bt-C(ca,k)

Morfologia profilu: naturalnie ukształtowana sekwencja poziomów genetycznych i diagnostycznych charakterystycznych dla rzędu i typu: poziom organiczny (ściółki) – poziom próchniczny niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych – poziom *eluwik* – poziom iluwalny *argik* – skała macierzysta; może występować poziom *calcik*; w glebach uprawnych brak poziomu ściółki, a poziom orno-próchniczny cechuje się wyraźną lub ostrą dolną granicą; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: przepuszczalne gliny zwałowe, pyły różnej genezy (przede wszystkim lessy i pyły lessopodobne) oraz gliny stokowe, jeśli piaski pokrywowe (na glinach zwałowych lub innych utworach) to płytsze niż 50 cm

Inne cechy: występują w położeniach gwarantujących właściwe uwilgotnienie i odznaczają się dobrą retencją wodną; stagnowanie wód opadowych lub roztopowych krótkotrwałe, a zwierciadła wody gruntowej brak lub występuje w dolnej części profilu; cech redoksymorficznych (opadowo- lub gruntowo-glejowych) brak lub są słabo zaznaczone (mogą być silniej zaznaczone poniżej głębokości 100 cm); próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: dobre grunty orne, najczęściej klasy IIIa i IIIb; brak lub słabe zagrożenie erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holostaeae-Carpinetum typicum*) i żyznymi buczynami (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *D. enneaphylli-Fagetum typicum*, *Carici-Fagetum convallarietosum*); znacznie rzadziej (silnie wyługowane) tworzą siedliska mezotroficznych LMśw

Podtyp: Gleby płowe zerodowane (PPer)

Gleby płowe zerodowane występują w położeniach nachylonych, narażonych na erozję wodną, na ogół spotęgowaną przez użytkowanie rolnicze. Poziom próchniczny podlega spłycaaniu wskutek zmywu powierzchniowego, ale jednocześnie jest regularnie odnawiany przez zaorywanie gleby do stałej głębokości kosztem podpowierzchniowego poziomu *eluwik*. W glebach płowych zerodowanych zjawiska te są na tyle zaawansowane, że poziom *eluwik* nie występuje.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-Bt-C(ca,k)

Morfologia profilu: brak poziomu *eluwik*, poziom orno-próchniczny występuje bezpośrednio ponad poziomem *argik*, przez co gleby te morfologicznie są podobne do gleb brunatnych; przejście pomiędzy poziomem Ap a poziomem Bt jest ostre lub wyraźne

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, pyły różnej genezy (przede wszystkim lessy i pyły lessopodobne), gliny stokowe, rzadziej iły

Inne cechy: na ogół gliniaste lub pyłowe uziarnienie oraz wysokie wysycenie kationami zasadowymi w całym profilu; od gleb brunatnych (właściwych lub wylugowanych) różnią się wyraźnymi cechami iluwiacji iłu w poziomie podpowierzchniowym, spełniającym wszystkie kryteria poziomu *argik*; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: PPer-og – gleby płowe zerodowane opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa i IIIb; rzadziej klasy II; narażone na erozję wodną, co wymaga stałej ochrony przeciwezyjnej w formie właściwej agrotechniki

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holostea-Carpinetum typicum*) i żyznymi buczynami (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *D. enneaphylli-Fagetum typicum*); gleby płowe zerodowane pod lasami przeważnie są glebami porolnymi, które przeszły etap odlesienia i intensywnej uprawy płużnej, z towarzyszącą jej erozją wodną

Podtyp: Gleby płowe dwudzielne (PPdw)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et-(Et[^]-)2Bt-2C(ca,k)

Morfologia profilu: poziom próchniczny oraz *eluwik* mają uziarnienie piasków, poziom *argik* i skała macierzysta mają uziarnienie gliniaste, rzadziej pyłowe. Kontakt między warstwą piasku i podścielającej gliny przeważnie jest wyraźny lub ostry i może mieć charakter *nieciągłości litogenicznej*, niekiedy wzmocnionej obecnością „bruku morenowego (peryglacjalnego)”

Materiał macierzysty: piaski pokrywowe (najczęściej wodnolodowcowe lub eoliczne) o miąższości 50–100 cm na glinach zwałowych, wietrzeniowych lub stokowych, rzadko pyłach lub iłach

Inne cechy: powierzchniowa warstwa piasku jest silnie przepuszczalna, toteż gleby występujące w położeniach wyniesionych lub falistych okresowo cierpią na niedobory wody; w położeniach niskich lub płaskich, gliny podścielające warstwę piaskową sprzyjają długotrwałemu stagnowaniu wód opadowych lub roztopowych i rozwojowi cech redoksymorficznych; próchnica typu mull lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: PPdw-og – gleby płowe dwudzielne opadowo-glejowe; PPdw-zc – gleby płowe dwudzielne zaciekowe

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe („wadliwe”) grunty orne, za co odpowiedzialna jest powierzchniowa warstwa piaszczysta o niewielkiej retencji wodnej i podatna na przesychanie, co obniża dostępność składników pokarmowych z warstwy ornej, nawet w warunkach intensywnego nawożenia organicznego i mineralnego. Najlepsze z gleb płowych dwudzielnych (o miąższości warstwy piasku ok. 50–60 cm) mogą być w klasie IIIb, ale przeważnie występują w klasie IVa i IVb

Typowe siedliska i roślinność: mogą tworzyć się eutroficzne siedliska Lśw, właściwe dla bogatych florystycznie grądów i żyznych buczyn, lecz najczęściej gleby tego podtypu tworzą mezotroficzne siedliska LMśw i LMwyżśw – uboższe grądy (*Galio-Carpinetum polytrichetosum*, *luzuletosum*, *Tilio-Carpinetum mellitetosum*, *luzuletosum*, *calamagrostietosum*), buczyny (*Luzulo-pilosae-Fagetum*), środkowoeuropejska dąbrowa trzcinnikowa (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*) oraz podgórska kwaśna dąbrowa (*Luzulo luzuloidis-Quercetum petraea*);

na glebach tego podtypu mogą występować zastępcze drzewostany sosnowe, które utrzymywane w monokulturze prowadzą do bielcowania gleby

Podtyp: Gleby płowe lamellose (PPII)

Gleby płowe lamellose charakteryzują się uziarnieniem piasku na tyle zasobnego we frakcje pyłowe i iłowe, że możliwe było powstanie *lamelli* (o charakterze warstewek, lamin, wstęg) spełniających morfologiczne i ilościowe kryteria poziomu iluwialnego *argik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et-Btl-C

Morfologia profilu: *lamelle* składające się na poziom *argik*, muszą mieć uziarnienie piasku gliniastego lub drobniejsze oraz zawierać przynajmniej 8% iłu, a ich sumaryczna miąższość nie może być mniejsza niż 15 cm. Ponadto, jeśli w *lamellach* utrudnione jest rozpoznanie form iluwialnych (otoczek, mostków ilastych itp.), powinny zawierać przynajmniej o 4% iłu więcej niż materiał piaszczysty ponad i pomiędzy nimi

Materiał macierzysty: piaski fluwiogłacjalne (bliskiego lub dalekiego transportu), rzadziej piaski zwałowe

Inne cechy: ze względu na piaszkowe uziarnienie, gleby płowe lamellose są przepuszczalne, ale ich zdolności retencji wody są wyraźnie większe niż analogicznych całkowitych gleb piaskowych pozbawionych *lamelli* (np. gleb rdzawych lub arenosoli); zasobność w składniki pokarmowe dla roślin jest niewielka, porównywana z glebami piaskowymi całkowitymi; obecność *lamelli* ma większe znaczenie i bardziej pozytywny wpływ na roślinność w przypadku użytkowania leśnego niż rolniczego; próchnica typu moder lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: PPII-h – gleby płowe lamellose próchniczne

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne, przeważnie klasy IVb i V

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMśw z subkontynentalnym borem mieszanym (*Quercus robur*-*Pinetum*) lub subborealnym borem mieszanym (*Serratulo*-*Pinetum*), rzadziej (przy większej sumarycznej miąższości gliniastych *lamelli*) mezotroficzne LMśw; mogą występować zastępcze drzewostany sosnowe, które utrzymywane w monokulturze prowadzą do zubożenia i bielcowania gleby

Podtyp: Gleby płowe próchniczne (PPh)

Gleby płowe próchniczne wyróżniają się dobrze ukształtowanym poziomem próchnicznym (jednak niespełniającym wszystkich kryteriów poziomu diagnostycznego *mollik* lub *umbrik*), co skutkuje wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin.

Typowa sekwencja poziomów: A(h,p)(-Et)-Bt-C(ca,k)

Morfologia profilu: poziom próchniczny ma: (a) cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik*, z wyjątkiem miąższości, która jednak jest nie mniejsza niż 20 cm, lub (b) nie ma wszystkich cech fizykochemicznych i morfologicznych poziomu *mollik/umbrik*, ale ma miąższość minimum 30 cm. Może być zachowany poziom *eluwik*

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, pyły różnej genezy (przede wszystkim lessy i pyły lessopodobne), gliny stokowe, iły, piaski naglinowe

Inne cechy: przeważnie gleby rolne lub porolne; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: PPer-h – gleby płowe zerodowane próchniczne

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, klasy II–IIIb, chyba że PPd-w-h lub PPII-h z warstwą powierzchniową o uziarnieniu piasku – wówczas przeważnie klasy IVa albo nawet IVb

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw i Lwyżów z żyznymi grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum typicum*) i buczynami (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *D. enneaphylli-Fagetum*)

Podtyp: Gleby płowe zbrunatniałe (PPbr)

W glebach płowych zbrunatniałych intensywne procesy biogenicznego i fizykochemicznego wietrzenia i przeobrażenia powierzchniowych warstw gleby (proces brunatnienia) prowadzą do powstania poziomu *kambik* bezpośrednio pod poziomem próchnicznym a powyżej poziomu *argik*.

Typowa sekwencja poziomów: A-Bw(-Et)-Bt-C

Morfologia profilu: pomiędzy poziomem próchnicznym a diagnostycznym poziomem *argik* występuje nieiluwalny poziom B spełniający kryteria poziomu diagnostycznego *kambik*. Niekiedy pomiędzy poziomem *kambik* a stropem poziomu *argik* zachowany jest ciągły lub fragmentaryczny poziom eluwalny

Materiał macierzysty: na niżej najczęściej gliny lodowcowe, w strefie wyżynnej – odwapnione lessy i pyły lessopodobne

Inne cechy: retencja wodna oraz zasobność w składniki pokarmowe zbliżone dla gleb płowych typowych; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: PPh-br – gleby płowe próchniczne zbrunatniałe

Bonitacja rolnicza: dobre grunty orne klasy IIIa i IIIb

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska Lśw i Lwyżów, właściwe dla bogatych florystycznie grądów (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum typicum*) i żyznych buczyn (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum typicum*, *D. enneaphylli-Fagetum typicum*)

Podtyp: Gleby płowe rdzawe (PPrd)

W glebach płowych rdzawych procesy biogenicznego i fizykochemicznego wietrzenia i przeobrażenia przypowierzchniowych warstw gleby (proces rdzawienia) prowadzą do powstania poziomu *siderik* bezpośrednio pod poziomem próchnicznym a powyżej poziomu *argik*.

Typowa sekwencja poziomów: A-Bv(-Et)-2Bt-2C

Morfologia profilu: pomiędzy poziomem próchnicznym a diagnostycznym poziomem *argik* występuje nieiluwalny poziom B spełniający kryteria poziomu diagnostycznego *siderik*. Niekiedy pomiędzy poziomem *siderik* a stropem poziomu *argik* zachowany jest ciągły lub fragmentaryczny poziom eluwalny

Materiał macierzysty: najczęściej piaski pokrywowe na glinach lodowcowych

Inne cechy: retencja wodna oraz zasobność w składniki pokarmowe zależą w znacznym stopniu od uziarnienia warstw powierzchniowych; gleby o uziarnieniu warstw powierzchniowych w grupie piasków luźnych i słabogliniastych odznaczają się gorszymi właściwościami powietrzno-wodnymi i zasobnością niż gleby o uziarnieniu piasków gliniastych (ponad gliniastym poziomem iluwalnym), co jest szczególnie istotne w przypadku użytkowania rolniczego; próchnica typu moder-mull, rzadziej mull

Typowe powiązania podtypów: PPdw-rd – gleby płowe dwudzielne rdzawe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy IIIb i IVa, niekiedy nawet IVb

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMśw i LMwyżów z acydofilnymi lasami liściastymi (*Luzulo-pilosae-Fagetum*), środkowoeuropejską dąbrową trzcinnikową (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*) i uboższymi grądami (*Galio-Carpinetum polytrichetosum*, *luzuletosum*, *Tilio-Carpinetum mellitetosum*, *calamagrostietosum*, *luzuletosum*)

Podtyp: Gleby płowe zbielicowane (PPb)

W glebach płowych zbielicowanych wskutek długotrwałego utrzymania iglastych zbiorowisk zastępczych (głównie monokultur sosnowych), powierzchniowe warstwy gleby płowej uległy silnemu zakwaszeniu, zubożeniu w zasadowe kationy wymienne, a także zbielicowaniu.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE(-Es)-B(s,hs)-Bt-C

Morfologia profilu: pod poziomem próchnicznym, silnie rozjaśnionym w efekcie bielicowania (pod którym niekiedy występuje poziom eluwalny *albik*, na ogół nie tak jasny jak w glebach bielicowych), obecny jest poziom iluwalny Bs (lub Bhs), niekiedy spełniający kryteria poziomu *spodik*. Sekwencja poziomów AE(-E)-Bs występuje w eluwalnej części profilu lub poziom Bs (Bhs) nakłada się na strop poziomu *argik*

Materiał macierzysty: najczęściej gleby niecałkowite, z piasków pokrywowych na glinach zwałowych

Inne cechy: z zakwaszeniem i zubożeniem warstw powierzchniowych kontrastują znacznie lepsze właściwości chemiczne gliniastego lub pyłowo-gliniastego poziomu *argik* (wyższe pH i zasobność w kationy zasadowe), które nadają glebie zdecydowanie wyższą wartość siedliskową, niż można sądzić na podstawie obecności przejawów zbielicowania; próchnica typu moder lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: PPdw-b – gleby płowe dwudzielne zbielicowane

Bonitacja rolnicza: brak (wyłącznie gleby leśne)

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMśw i LMwyżśw z acydofilnymi lasami liściastymi (*Luzulo-pilosae-Fagetum*), środkowoeuropejską dąbrową trzcinnikową (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*) i uboższymi grądami (*Galio-Carpinetum polytrichetosum*, *luzuletosum*, *Tilio-Carpinetum mellitetosum*, *calamagrostietosum*, *luzuletosum*); niekiedy nadal występują zastępcze drzewostany sosnowe, w których opisywany jest bogaty podzespół subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum coryletosum*)

Podtyp: Gleby płowe wertikowe (PPv)

Gleby płowe wertikowe charakteryzują się ilastym uziarnieniem środkowej i dolnej części profilu oraz dużym udziałem minerałów pęczniących (głównie smektytowych) we frakcji ilowej, dzięki czemu uformował się poziom *vertik* ze strukturą wrzecionowatą lub soczewkową oraz powierzchniami ślizgu (*slickensides*) na powierzchniach agregatów. W odróżnieniu od wertisoli, gleby płowe wertikowe nie mają ilastego uziarnienia w warstwach powierzchniowych.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et-Bt-2Big-2C(k,g)

Morfologia profilu: poziom organiczny (ściółki) – poziom próchniczny – poziom *eluwik* – poziom iluwalny *argik* – poziom *vertik* o ilowym uziarnieniu – skała macierzysta; cechy iluwacji łu (poziom *argik*) mogą nakładać się na cechy poziomu *vertik*; poziom *vertik* z reguły ma *właściwości opadowo-glejowe*; może występować poziom *calcik*

Materiał macierzysty: płytkie twory lodowcowe lub pokrywowe twory peryglacialne na plejstocenijskich łąkach zastoiskowych lub łąkach neogeńskich

Inne cechy: uziarnienie w profilu może zmieniać się stopniowo lub raptownie, w stropie poziomu *vertik*; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: PPv-og – gleby płowe wertikowe opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy od II do IVa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych (w tym wyżynnych); na glebach z głębiej lub słabiej zaznaczonymi *właściami opadowo-glejowymi* częściej spotykane są typowe podzespoły grądów (*Tilio-Carpinetum typi-*

cum, Galio-Carpinetum typicum, Stellario holosteeae-Carpinetum typicum), natomiast w glebach z płycej lub silniej zaznaczonymi *właściami opadowo-glejowymi* dominują grądy niskie (*Tilio-Carpinetum corydaletosum, stachyetosum, Galio-Carpinetum stachyetosum, Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*)

Podtyp: Gleby płowe podmokłe (PPpm)

Gleby płowe, w których wskutek okresowego nasycenia wodą profilu, wytwarzają się silne cechy redoksymorficzne w jego dolnej i środkowej, a niekiedy również jego górnej części. Nierównomierne nasycenie wodą oraz nieregularne nasilenie cech redoksymorficznych w obrębie profilu może wynikać z dużych wahań zwierciadła oraz charakteru wód gruntowych, które mogą być wodami wysiękowymi lub śródpokrywowymi.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et(gg)-Btgg-Cgg(-G)

Morfologia profilu: nie głębiej niż 50 cm od powierzchni występują *właściami gruntowo-glejowe*, które obejmują poziom iluwalny *argik*, a z reguły również przynajmniej część poziomu *eluwik*.

Materiał macierzysty: gliny i piaski polodowcowe, przeważnie litologicznie zróżnicowane przestrzennie i w profilu pionowym; w terenach falistych gleby te często są nadbudowane płytkimi deluwiami próchnicznymi

Inne cechy: zmeliorowane lub wymagają melioracji

Typowe powiązania podtypów: PPh-pm – gleby płowe próchniczne podmokłe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne, klasy IVa lub IVb, pod warunkiem uregulowania stosunków wodnych. Niezmeliorowane (stale podmokłe) mogą być słabymi gruntami ornymi klasy V

Typowe siedliska i roślinność: gleby te potencjalnie tworzą eutroficzne siedliska Lw typu grądowego, analogicznie do niektórych gleb gruntowo- lub opadowo-glejowych występujących w krajobrazie morenowym

Podtyp: Gleby płowe gruntowo-glejowe (PPgg)

W glebach płowych gruntowo-glejowych wskutek okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściami gruntowo-glejowe* często nakładające się na poziom *argik*. W odróżnieniu od gleb płowych podmokłych, silne oglejenie nie obejmuje przypowierzchniowych warstw gleby.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et-Bt(gg)-Cgg(-G)

Morfologia profilu: nie głębiej niż 80 cm od powierzchni występują *właściami gruntowo-glejowe*, nakładające się na poziom iluwalny *argik* oraz obejmujące skałę macierzystą. W poziomie *argik* oglejenie ma z reguły charakter plamisty (z wyróżniającymi się rdzawymi plamami/otoczkami przy powierzchniach agregatów i wokół kanałów pokorzeniowych), natomiast w dolnej części profilu częściej występuje oglejenie całkowite (tj. niemal pełne pokrycie barwami reduktomorficznymi)

Materiał macierzysty: jak w glebach płowych typowych

Inne cechy: wymagają melioracji w przypadku użytkowania rolniczego; w krajobrazie równinnej lub falistej moreny dennej, gleby płowe gruntowo-glejowe występują na terenach niżej położonych, najczęściej w dolnych partiach stoków i we wklęsłych formach terenu; próchnica typu (higro)mull

Typowe powiązania podtypów: PPh-gg – gleby płowe próchniczne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy III b i IVa, rzadziej IVb, pod warunkiem uregulowania stosunków wodnych

Typowe siedliska i roślinność: rzadko pod lasami; potencjalnie tworzą eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub słabo wilgotnych typu grądowego (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum*)

Podtyp: Gleby płowe opadowo-glejowe (PPog)

W glebach płowych opadowo-glejowych wskutek okresowego stagnowania wód opadowych lub roztopowych i nasycenia wodą, w górnej i środkowej, a niekiedy również w dolnej części profilu występują *właściwości opadowo-glejowe*, nakładające się w szczególności na poziom *argik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et(g)-Btg-C(g)

Morfologia profilu: plamista mozaika barw oksy- i reduktomorficznych tworząca *właściwości opadowo-glejowe* pokrywa przynajmniej 25% przekroju warstwy o miąższości minimum 25 cm, rozpoczynającej się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby, powyżej i w obrębie warstwy trudno przepuszczalnej, w szczególności nakładającej się na poziom *argik*

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, pyły różnej genezy (przede wszystkim lessy i pyły lessopodobne), gliny stokowe, ily, piaski naglinowe

Inne cechy: występowaniu *właściwości opadowo-glejowych* sprzyja zwięzłe (drobnoziarniste) uziarnienie glin zwałowych i utworów ilastych, a także lessów ilastych; nasilenie *właściwości opadowo-glejowych* wzrasta również w warunkach większego nasilenia iluwalnej akumulacji frakcji ilowej, która przyczynia się do zmniejszenia przepuszczalności poziomu *argik*; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: PPd_w-g – gleby płowe dwudzielne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy III b (prawidłowo zmeliorowane gleby lessowe i gliniaste, całkowite), IVa i IVb (głębsze piaski naglinowe lub gleby o nieuregulowanych stosunkach wodnych)

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych (w tym wyżynnych); na glebach z głębiej lub słabiej zaznaczonymi *właściwościami opadowo-glejowymi* częściej spotykane są typowe podzespoły grądów (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum typicum*), natomiast w glebach z płycej lub silniej zaznaczonymi *właściwościami opadowo-glejowymi* dominują grądy niskie (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *astriantietosum*, *Galio-Carpinetum stachyetosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*) oraz grądy jodłowe (*Tilio-Carpinetum abietetosum*)

Podtyp: Gleby płowe zaciekowe (PPzc)

W glebach płowych zaciekowych występują jasno zabarwione kliny lub zacieki (*zaciekowość eluwalna*), które w ujęciu trójwymiarowym tworzą w stropie poziomym *argik* przestrzenną sieć, nieregularną lub poligonalną, łatwo rozpoznawalną w przekroju poziomym. Zacieki mogą być relikdami peryglacjalnymi powstałymi w wyniku głębokiego przemarzania i kontrakcji gleby, wypełnionymi materiałem z poziomu powierzchniowego lub innym materiałem (np. eolicznym) niereprezentowanym obecnie w pozostałych poziomach genetycznych gleby. Zacieki mogą też tworzyć się współcześnie, przy udziale warunków redukcyjnych występujących na przemian z przesychnaniem i kurczeniem gleby wzbogaconej we frakcję ilową oraz eluwiacją frakcji ilowej i pedogenicznych związków żelaza wzdłuż pionowych szczelin powstałych z wysychania i kurczenia gleby. Obecność zacieków wpływa na warunki infiltracji wody oraz możliwość penetracji korzeni i zwierząt w głąb gleby.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Et-E/Bt-Bt-C

Morfologia profilu: nieregularne zacieki poziomu eluwialnego (*eluwik*) w stropie poziomu *argik* tworzą poziom mieszany E/Bt (z *zaciekowością eluwialną*) stopniowo przechodzący w Bt. W przypadku znacznego zagęszczenia i znacznej głębokości zacieków, poziom mieszany E/Bt stopniowo przechodzi w poziom Bt/E, a dopiero niżej w Bt

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, pyły różnej genezy (przede wszystkim lessy i pyły lessopodobne), gliny stokowe, pokrywowe piaski na glinach zwałowych

Inne cechy: zacieki mogą występować tylko w stropie poziomu *argik*, sięgając na głębokość kilku, kilkunastu centymetrów, niekiedy jednak przenikają cały lub niemal cały poziom iluwialny, wpływając na gospodarkę wodną gleby i pionowy zasięg procesów biogenicznych; próchnica typu mull lub moder-mull

Typowe powiązania podtypów: PPdw-zc – gleby płowe dwudzielne zaciekowe, PPog-zc gleby płowe opadowo-glejowe zaciekowe

Bonitacja rolnicza/Typowe siedliska i roślinność: zacieki eluwialne mogą towarzyszyć innym podtypom gleb płowych (stosunkowo najrzadziej są notowane w glebach płowych zerodowanych), ale ich obecności nie przypisuje się odrębnego znaczenia dla przydatności rolniczej lub leśnej gleb. Analiza przestrzennego rozkładu i głębokości zacieków oraz cech fizykochemicznym materiału wypełniającego zacieki jest istotna przede wszystkim dla rekonstrukcji genezy gleby oraz interpretacji aktualnego kierunku jej rozwoju

RZĄD 5. GLEBY CZARNOZIEMNE (C)

Gleby czarnoziemne charakteryzują się znaczną zawartością zhumifikowanej materii organicznej zakumulowanej w powierzchniowym poziomie próchnicznym, mineralnym lub mineralno-organicznym, czarno lub niemal czarno zabarwionym i strukturalnym. Poziom ten, cechujący się znaczną miąższością (minimalnie 30 cm, ale nierzadko ponad 50 cm), może formować się w różny sposób i w zasadniczo odmiennych warunkach środowiskowych. Najbardziej typowa jest akumulacja zhumifikowanej materii organicznej pochodzącej ze szczątków roślinności trawiasto-bylinowej (stepowej) gromadzących się w warunkach dobrego drenażu gleby zasobnej w wapń i inne kationy zasadowe (a często również w węglan wapnia) przy jednoczesnej dużej aktywności zwierząt ryjących (dżdżownice, krety, nornice, susły itd.) zwiększających miąższość poziomu próchnicznego. W glebach wilgotnych lub nawet podmokłych głęboki poziomu próchniczny tworzy się pod warunkiem okresowego przesychniania gleby (obniżania zwierciadła wód gruntowych), umożliwiającego choćby sezonową aktywność fauny glebowej. Zmyw powierzchniowy oraz akumulacja próchnicznych deluwiiów zwiększa miąższość poziomów próchnicznych gleb u podnóży stoków i w lokalnych zagłębieniach na terenach urzeźbionych. Niektóre gleby czarnoziemne powstają też w wyniku działalności człowieka, np. wskutek osuszenia terenów podmokłych lub zbiornika wodnego (jeziora) i głębokiej homogenizacji powierzchniowych osadów organicznych i podścielających osadów mineralnych. Niektóre gleby czarnoziemne mają charakter reliktowy bądź poligenetyczny. Mimo że gleby czarnoziemne bardzo różnią się między sobą genezą i właściwościami fizykochemicznymi, zawsze wyróżniają się relatywnie najwyższą zasobnością i produktywnością w środowiskach (krajobrazach), w których występują, dlatego w zdecydowanej większości znajdują się w użytkowaniu rolniczym.

Kluczowymi powierzchniowymi poziomami diagnostycznymi gleb czarnoziemnych są *mollik*, *umbrik* i *arenimurszik*, natomiast towarzyszącymi podpowierzchniowymi poziomami diagnostycznymi mogą być *kambik*, *argik*, *kalcik* i *wertik*, a potencjalnie również *spodik* i *siderik*. W niektórych typach występują też *właściwości gruntowo-glejowe* lub *opadowo-glejowe*.

TYP 5.1. CZARNOZIEMY (CC)

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A-(C-)Ck

Geneza czarnoziemów wiąże się z biologiczną akumulacją materii organicznej w utworach pyłowych różnej genezy (w Polsce najczęściej w lessach) zachodzącej w okresie późnoplejstocenijskim i holocenijskim, na obszarach z dominującą roślinnością trawiasto-bylinową (stepową) lub trawiasto-leśną, w warunkach względnej równowagi opadów i ewapotranspiracji. Warunki takie sprzyjają przemianom szczątków roślin w związki próchniczne, w których kwasy huminowe dominują nad kwasami fulwowymi, a połączenia z minerałami ilastymi stabilizowane są związkami wapnia. Znaczny udział fauny glebowej w procesach glebotwórczych, z reguły głęboko penetrującej profil glebowy (nawet do 100 cm od powierzchni), jest kluczowym czynnikiem kształtowania się mięszszego i strukturalnego poziomu diagnostycznego *mollik*. W czarnoziemach obecne są węglany wtórne (pedogeniczne), których większe nagromadzenie w formie trwałych wytrąceń może być podstawą wyróżnienia poziomu *kalcik*. Jako efekt towarzyszących procesów glebotwórczych, występować mogą też poziomy diagnostyczne *kambik* lub *argik*, a także *właściwości opadowo-glejowe*. Zawartość próchnicy w poziomach ornych czarnoziemów polskich oscyluje najczęściej w granicach 2–3%, odczyn w całym profilu jest obojętny lub, w głębi profilu, lekko alkaliczny. Wysycenie kationami zasadowymi przeważnie przekracza 80%, często zbliżając się do pełnego wysycenia w poziomach podpowierzchniowych.

Czarnoziemy są glebami o największym potencjale produkcyjnym, lecz w Polsce zajmują tylko około 1% powierzchni. Występują głównie na Wyżynie Zachodniowołyńskiej (Hrubieszów, Tomaszów Lubelski), Wyżynie Małopolskiej (Sandomierz, Opatów, Proszowice), Pogórzu Przemyskim (Przemyśl, Jarosław), Przedgórzu Sudeckim (Głubczyce, Prudnik) i Nizinie Śląskiej (Łagiewniki). Powierzchnia czarnoziemów, uważanych w Polsce za gleby reliktove, stale zmniejsza się wskutek erozji wodnej wzmaganej przez intensywną uprawę. Najważniejszymi odpowiednikami czarnoziemów w klasyfikacji WRB2015 są: Chernozems i Phaeozems, a w ST2014 – Mollisols (Hapludolls).

Podtyp: Czarnoziemy typowe (CCt)

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A-AC-C(c)k

Morfologia profilu: głęboki (minimum 30 cm) poziomu próchniczny *mollik*, stopniowo przechodzący w skałę macierzystą zawierającą węglany wtórne (pedogeniczne) na głębokości nie większej niż 100 cm; w poziomie ornym z reguły brak wtórnych węglanów, ale mogą być obecne już w dolnej części poziomu próchnicznego lub bezpośrednio pod nim; przy większym nagromadzeniu kongrecji/noduli węglanowych („laleczek lessowych”) może być wyróżniony poziom *kalcik*; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: lessy, niekiedy utwory pyłowe lessopodobne lub lessopochodne

Inne cechy: obojętny lub lekko alkaliczny odczyn oraz bardzo wysokie wysycenie kationami zasadowymi (na ogół 80–100% w całym profilu); warunki wodne zbliżone do optymalnych, brak cech redoksymorficznych lub słabo zaznaczone; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: najlepsze grunty orne klasy I, rzadziej klasy II

Typowe siedliska i roślinność: sporadycznie pod lasami ze względu na wysoką wartość dla rolnictwa; eutroficzne siedliska Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Stellario holostaeae-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*)

Podtyp: Czarnoziemy wylugowane (CCwy)

Długotrwałe oddziaływanie kwaśnej wody opadowej w warunkach klimatu umiarkowanego wilgotnego powoduje rozpuszczenie węglanu wapnia, pierwotnie obecnego w lessowym substracie czarnoziemiu, oraz wymycie (ługowanie) części kationów zasadowych z warstw powierzchniowych gleby. Ługowaniu kationów może sprzyjać zalesienie, a warunkach użytkowania rolniczego – intensywne stosowanie nawozów mineralnych, któremu nie towarzyszy regularne wapnowanie. W efekcie, czarnoziemy wylugowane zawierają węglany dopiero na głębokości większej niż 100 cm, jednak mimo ługowania wysycenie kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi utrzymuje się na wysokim poziomie w całym profilu.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-(A-)AC-C-Ck

Morfologia profilu głęboki (minimum 30 cm) poziomu *mollik* stopniowo przechodzący w skałę macierzystą zawierającą węglany wtórne (pedogeniczne) na głębokości większej niż 100 cm

Materiał macierzysty: lessy, niekiedy utwory pyłowe lessopodobne lub lessopochodne

Inne cechy: gleba ma obojętny lub słabo alkaliczny odczyn w środkowej i dolnej części profilu, oraz obojętny lub słabo kwaśny w warstwach powierzchniowych; duża aktywność fauny glebowej (dżdżownic, nornic, kretów itp.); próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CCwy-br – czarnoziemy wylugowane zbrunatniałe, CCwy-il – czarnoziemy wylugowane iluwialne

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre i dobre grunty orne klasy II–IIIa

Typowe siedliska i roślinność: sporadycznie pod lasami ze względu na wysoką wartość dla rolnictwa; eutroficzne siedliska Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteae-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*)

Podtyp: Czarnoziemy iluwialne (CCil)

W wyniku intensywniejszego wylugowania warstw powierzchniowych, na przykład wskutek przejściowego zalesienia, dochodzi do dyspersji i uruchomienia części frakcji iłowej i związków próchnicznych, które przemieszczone w głąb profilu glebowego tworzą poziom iluwialny *argik* występujący bezpośrednio pod głębokim poziomem próchnicznym, nadal spełniającym kryteria poziomu diagnostycznego *mollik*.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-(A-)Bt-(C-)Ck

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* stopniowo przechodzący w poziom iluwialny *argik* (niekiedy wyraźne wymycie frakcji iłowej i związków próchnicznych); w skałę macierzystej występują nagromadzenia wtórnych węglanów nie głębiej niż 150 cm od powierzchni gleby; może być obecny poziom diagnostyczny *kalcik*

Materiał macierzysty: lessy, niekiedy utwory pyłowe lessopodobne lub lessopochodne

Inne cechy: gleba ma obojętny lub słabo alkaliczny odczyn w dolnej części profilu, oraz obojętny lub słabo kwaśny w warstwach powierzchniowych; duża aktywność fauny glebowej (dżdżownic, nornic, kretów, itp.); próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CCwy-il – czarnoziemy wylugowane iluwialne, Czil-og – czarnoziemy iluwialne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre i dobre grunty orne klasy II–IIIa

Typowe siedliska i roślinność: sporadycznie pod lasami ze względu na wysoką wartość dla rolnictwa; eutroficzne siedliska Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteae-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*)

Podtyp: Czarnoziemy zbrunatniałe (CCbr)

W czarnoziemach zbrunatniałych, oprócz dużej aktywności fauny glebowej, zaznacza się również intensywne wietrzenie minerałów glebowych, w wyniku którego uwalniane jest m.in. żelazo, tworzące brunatne kompleksy ilasto-próchniczne powiązane z ziarnami piasku i pyłu, co prowadzi do ukształtowania podpowierzchniowego poziomu *kambik* o intensywnym żółtobrnatnym zabarwieniu.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-(AB-)Bw-(C-)Ck

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik*, stopniowo przechodzący w poziom brunatnienia *kambik*; w skale macierzystej występują nagromadzenia wtórnych węglanów nie głębiej niż 150 cm od powierzchni gleby; może być obecny poziom *calcik*. W poziomach AB i Bw mogą być widoczne przejawy iluwacji iłu i próchnicy, ale zbyt słabe dla wyróżnienia poziomu *argik*

Materiał macierzysty: lessy, niekiedy utwory pyłowe lessopodobne lub lessopochodne

Inne cechy: gleba ma obojętny lub słabo alkaliczny odczyn w środkowej i dolnej części profilu, oraz obojętny lub słabo kwaśny w warstwach powierzchniowych; duża aktywność fauny glebowej (dżdżownic, nornic, kretów, itp.); próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CCwy-br – czarnoziemy wylugowane zbrunatniałe

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre i dobre grunty orne klasy II–IIIa

Typowe siedliska i roślinność: sporadycznie pod lasami ze względu na wysoką wartość dla rolnictwa; eutroficzne siedliska Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*)

Podtyp: Czarnoziemy opadowo-glejowe (CCog)

Czarnoziemy opadowo-glejowe cechują się większą wilgotnością i obecnością właściwości opadowo-glejowych w środkowej części profilu (poniżej poziomu *mollik*), co wynika z położenia gleby w obniżeniach terenu lub u podnóżu stoku, albo większej zwięzłości lub masywności gleby w środkowej bądź dolnej części profilu (na przykład wskutek iluwacji iłu albo impregnacji węglanami).

Typowa sekwencja poziomów: Ap-(A-)Ckg

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* ponad warstwą rozpoczynającą się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby cechującą się *właściami opadowo-glejowymi*; w skale macierzystej występują nagromadzenia wtórnych węglanów nie głębiej niż 150 cm od powierzchni gleby, może być obecny poziom *calcik*

Materiał macierzysty: lessy, niekiedy utwory pyłowe lessopodobne lub lessopochodne

Inne cechy: mozaika barw oksydoredukcyjnych może nakładać się na poziomy genetyczne lub diagnostyczne, jeśli są obecne w środkowej lub dolnej części profilu; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CCil-og – czarnoziemy iluwialne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre grunty orne klasy IIIb

Typowe siedliska i roślinność: rzadko pod lasami ze względu na wysoką wartość dla rolnictwa; eutroficzne eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych i lub umiarkowanie wilgotnych z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

TYP 5.2. CZARNE ZIEMIE (CD)

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-C(k)gg(-G)

Czarne ziemie charakteryzują się znaczną zawartością zhumifikowanej materii organicznej zakumulowanej w głębokim poziomie próchnicznym, spełniającym kryteria poziomu diagnostycz-

nego *mollik*, od którego czarnej lub niemal czarnej barwy bierze nazwę typ gleb. Drugą wyróżniającą cechą czarnych ziem jest stałe lub okresowe nadmierne uwilgotnienie (lub nawet podmokłość) dolnej i środkowej części profilu, skutkujące obecnością *właściwości gruntowo-glejowych* lub silnie zaznaczonych *właściwości opadowo-glejowych*. Czarne ziemie są typem gleb o zróżnicowanej genezie, w której bardzo często zaznacza się udział człowieka. Mogą tworzyć się wskutek osuszenia zbiornika wodnego (jeziora) lub terenu bagiennego i głębokiej homogenizacji powierzchniowych utworów organicznych i podścielających mineralnych. Podmokłość terenu (np. w lokalnych obniżeniach na obszarze falistym) sprzyja akumulacji materii organicznej wskutek okresowego spowolnienia jej rozkładu, ale głęboki poziom próchniczny tworzy się w tych glebach pod warunkiem okresowego obniżania się zwierciadła wód gruntowych, umożliwiającego głębszą penetrację profilu przez faunę glebową. Do powstawania głębokich poziomów próchnicznych w terenach falistych użytkowanych rolniczo może znacząco przyczyniać się zmyw powierzchniowy i akumulacja próchnicznych deluwii. Głęboki poziom *mollik* ponad oglejonymi poziomami innych wyjściowych typów gleb (np. gleb płowych) może powstać również w efekcie wielokrotnej głębokiej orki połączonej z intensywnym nawożeniem organicznym. Wiele czarnych ziem ma charakter poligenetyczny. Skałami macierzystymi czarnych ziem są utwory o różnej genezie i uziarnieniu: od polodowcowych piasków i gliny, poprzez pyły różnego pochodzenia (włączając lessy), aż po ropy zastoiskowe i mineralno-organiczne osady jeziorne, niekiedy silnie węglanowe. Czarne ziemie charakteryzują się słabo kwaśnym ($\text{pH}_w \geq 5,5$), obojętnym lub słabo alkalicznym odczynem oraz wysokim wysyceniem kationami zasadowymi, a często zawierają również węglany (pierwotne lub wtórne). Większość czarnych ziem użytkowanych rolniczo jest sztucznie odwadniana, co sprzyja wysokiej aktywności biologicznej poziomów powierzchniowych i wykorzystaniu składników pokarmowych, a także rozszerza dobór uprawianych roślin. Czarne ziemie o uregulowanych stosunkach wodnych (zwykle zdrenowane) należą do najbardziej produktywnych gleb Polski. We wszystkich czarnych ziemiach obecny jest poziom diagnostyczny *mollik* oraz *właściwości gruntowo-glejowe* lub *opadowo-glejowe*, a dodatkowo mogą występować poziomy *wertik*, *argik*, *kambik* i *kalcik*.

W Polsce czarne ziemie zajmują łącznie nieco ponad 2% powierzchni, z czego większość jest intensywnie użytkowana rolniczo. Większe kompleksy czarnych ziem przyjmują zwyczajowe nazwy od regionu lub miejscowości, przy której występują czarne ziemie, odpowiednio, kujawskie, wrocławskie, wrzesińskie, kaliskie, średzkie, szamotułskie, kutnowskie, błońsko-sochaczewskie, grójeckie, zbąszyńskie i inne. Najważniejszymi odpowiednikami czarnych ziem w klasyfikacji WRB2015 są Gleyic/Stagnic Phaeozems i Mollic Gleysols, niekiedy również Gleyic/Stagnic Chernozems, natomiast w ST2014 – Mollisols (Aquolls).

Podtyp: Czarne ziemie typowe (CDt)

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-Ck_{gg}, Ap(-A)-C_{gg}-L(cca,m), Ap(-A)-C_{kg}

Morfologia profilu: naturalna lub ukształtowana zabiegami uprawowymi i agromelioracyjnymi; poziom próchniczny *mollik* o miąższości minimum 30 cm stopniowo lub raptownie przechodzący w oglejoną skałę macierzystą zawierającą węglan wapnia; węglany pochodzenia litogenicznego (pierwotne) bądź pedogenicznego (wtórne) występują nie głębiej niż 100 cm od powierzchni; *właściwości gruntowo-glejowe* albo *opadowo-glejowe* występują nie głębiej niż 80 cm od powierzchni lub bezpośrednio pod poziomem próchnicznym, jeśli ma miąższość >80 cm, ale gleba nie jest podmokła; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy bądź właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: piaski i gliny glacialne, utwory pyłowe różnego pochodzenia (w tym lessy), plejstocenijskie osady aluwialne, ropy zastoiskowe, osady jeziorne (niekiedy z wkładkami utworów organicznych lub węglanowych), płytkie deluwia próchniczne

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $pH_w \geq 5,5$ do głębokości przynajmniej 100 cm; z reguły zmeliorowane; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami.

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre, dobre i średnie grunty orne klasy od I do IVa, rzadziej łąki i pastwiska klas I–III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw i Lwyzw z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. stachyetosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*) lub eutroficzne Lł z łągami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*); na terenach podgórskich i wyżynnych – Lłwyzw z podgórskimi łągami jesionowymi (*Carici remotae-Fraxinetum*)

Podtyp: Czarne ziemie murszowate (CDmt)

Gleby tego podtypu cechują się obecnością powierzchniowego poziomu *mollik* o podwyższonej zawartości materii organicznej (do 12% C_{org}) i charakterze murszowatym lub murszastym, ale o uziarnieniu bardziej drobnoziarnistym niż piasku (które jest wymagane dla poziomu *arenimurszik*). Charakter poziomu próchnicznego świadczy o gromadzeniu się materii organicznej w warunkach silnego okresowego nasycenia gleby wodą, co ponadto przejawia się występowaniem *właściwości gruntowo-glejowych* w profilu glebowym. Czarne ziemie murszowate często powstały z gleb gruntowo-glejowych murszowych lub torfowych w efekcie ich odwodnienia i głębokiego przeorania warstw powierzchniowych (w ramach melioracji rolniczych lub leśnych).

Typowa sekwencja poziomów: A(p)u-(C-)C(k,ca)gg

Morfologia profilu: naturalna lub ukształtowana zabiegami agromelioracyjnymi; murszowaty/murszasty poziom próchniczny *mollik* o miąższości minimum 30 cm stopniowo lub raptownie przechodzący w skałę macierzystą z *właściwościami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 80 cm, na ogół znacznie płycej

Materiał macierzysty: piaski i gliny glacialne, plejstocenijskie osady aluwialne, osady jeziorne (niekiedy z wkładkami utworów organicznych lub węglanowych)

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $pH_w \geq 5,5$ do głębokości przynajmniej 100 cm; zmeliorowane, lecz obecnie niekiedy wtórnie zawodnione; próchnica typu higromull (rzadziej hydromull)

Typowe powiązania podtypów: CDmt-wy – czarne ziemie murszowate wylugowane, CZmt-pm – czarne ziemie murszowate podmokłe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy IVa–IVb oraz łąki i pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*), Lł z łągami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*), OIj z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*) lub OI z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*)

Podtyp: Czarne ziemie wylugowane (CDwy)

Czarne ziemie wylugowane nie zawierają węglanów, lub węglany występują głębiej niż 100 cm od powierzchni, co jest efektem formowania się gleby z bezwęglanowych utworów macierzystych lub długotrwałego lugowania węglanów i kationów zasadowych w warunkach klimatu umiarkowanego wilgotnego. Mimo braku węglanów w powierzchniowych warstwach gleby wysycenie kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi utrzymuje się na wysokim poziomie, a pH_w gleby nie spada poniżej 5,5 do głębokości minimum 100 cm od powierzchni gleby.

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-(C-)C(k,ca)gg

Morfologia profilu: naturalna lub ukształtowana zabiegami uprawowymi i agromelioracyjnymi; poziom próchniczny *mollik* o miąższości minimum 30 cm stopniowo lub raptownie przechodzący w oglejoną skałę macierzystą; węglany jeśli występują, to głębiej niż 100 cm od powierzchni gleby; *właściwości gruntowo-glejowe* lub *opadowo-glejowe* występują nie głębiej niż 80 cm od powierzchni lub bezpośrednio pod poziomem próchnicznym, jeśli ma miąższość >80 cm

Materiał macierzysty: piaski i gliny glacialne, utwory pyłowe różnego pochodzenia, plejstoceny osady aluwialne, ily zastoiskowe, osady jeziorne, płytkie deluwia próchniczne

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $pH_w \geq 5,5$ do głębokości przynajmniej 100 cm mimo braku węglanów; z reguły zmeliorowane; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CDmt-wy – czarne ziemie murszowate wylugowane, CDwy-il – czarne ziemie wylugowane iluwialne, CDwy-br – czarne ziemie wylugowane zbrunatniałe

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre, dobre i średnie grunty orne klasy od II do IVa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw i Lwyżw z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *astrantietosum*, *Stellario holosteae-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *luzuletosum*) lub Lł z łąkami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Czarne ziemie podmokłe (CDpm)

Czarne ziemie, w których wskutek stale lub okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej, warunki redukcyjne i silne cechy redoksymorficzne występują już w środkowej części profilu, niekiedy obejmując również dolną część poziomu *mollik*.

Typowa sekwencja poziomów: Ap(gg)-C(k,ca)gg(-G)

Morfologia profilu: naturalna lub ukształtowana zabiegami uprawowymi i agromelioracyjnymi; poziom próchniczny *mollik* o miąższości minimum 30 cm stopniowo lub raptownie przechodzący w silnie oglejoną skałę macierzystą; *właściwości gruntowo-glejowe* występują już na głębokości ≤ 50 cm a zwierciadło wody gruntowej przynajmniej okresowo występuje na głębokości ≤ 100 cm od powierzchni

Materiał macierzysty: piaski i gliny glacialne, utwory pyłowe różnego pochodzenia, plejstoceny osady aluwialne, osady jeziorne, płytkie deluwia próchniczne

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $pH_w \geq 5,5$ do głębokości przynajmniej 100 cm; gleby niezmeliorowane lub wtórnie zawodnione; próchnica typu higr- lub hydromull

Typowe powiązania podtypów: CDmt-pm – czarne ziemie murszowate podmokłe

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVa–V oraz łąki i pastwiska klasy II–IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska podmokłych OIj z łąkami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*) lub OI z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*); łąki wilgotne ze związku *Calthion palustris* oraz ziołorośla ze związku *Filipendulion ulmariae*

Podtyp: Czarne ziemie iluwialne (CDil)

W wyniku intensywniejszego wylugowania warstw powierzchniowych, na przykład wskutek przejściowego zalesienia, dochodzi do dyspersji i uruchomienia części minerałów ilastych, które przemieszczone w głąb profilu glebowego tworzą poziom iluwialny *argik* występujący bezpośrednio pod głębokim poziomem próchnicznym, nadal spełniającym kryteria poziomu diagnostycznego *mollik*.

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-Bt(g)-C(k)(g,gg)

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik*, stopniowo przechodzący w poziom iluwacji frakcji ilowej (niekiedy również związków próchnicznych), spełniający kryteria diagnostyczne *argik*; *właściwości gruntowo-glejowe* lub *opadowo-glejowe* rozpoczynają się nie głębiej niż 80 cm, ale mozaika barw redoksymorficznych może występować już w poziomie *argik*; w profilu mogą występować węglany pochodzenia litogenicznego (pierwotne) lub pedogenicznego (wtórne)

Materiał macierzysty: gliny lodowcowe, lessy i utwory pyłowe innego pochodzenia

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $\text{pH}_w \geq 5,5$ do głębokości przynajmniej 100 cm; gleby z reguły zmeliorowane; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CDwy-il – czarne ziemie wylugowane iluwialne

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy IIIa–IVa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw i Lwyżw z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *astrantietosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Czarne ziemie zbrunatniałe (CDbr)

W czarnych ziemiach zbrunatniałych zaznacza się intensywne wietrzenie minerałów glebowych, w wyniku którego uwalniane jest m.in. żelazo, tworzące brunatne kompleksy ilasto-próchniczne powiązane z ziarnami piasku i pyłu, co prowadzi do ukształtowania podpowierzchniowego poziomu *kambik* o intensywnym żółtobrunatnym zabarwieniu.

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-Bw-C(k)(g,gg)

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik*, stopniowo przechodzący w poziom brunatnienia spełniający kryteria diagnostyczne *kambik*; *właściwości gruntowo-glejowe* lub *opadowo-glejowe* rozpoczynają się nie głębiej niż 80 cm, ale mozaika barw redoksymorficznych może występować już w poziomie *kambik*; w profilu mogą występować węglany pochodzenia litogenicznego (pierwotne) lub pedogenicznego (wtórne)

Materiał macierzysty: gliny lodowcowe, lessy i utwory pyłowe innego pochodzenia

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $\text{pH}_w \geq 5,5$ do głębokości przynajmniej 100 cm; gleby z reguły zmeliorowane; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CDwy-br – czarne ziemie wylugowane zbrunatniałe

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre, dobre i średnie grunty orne klasy od II do IVa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw i Lwyżw z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *astrantietosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*) lub Lł z łągami wiazowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Czarne ziemie wertikowe (CDv)

Czarne ziemie wertikowe charakteryzują się ilastym uziarnieniem środkowej i dolnej części profilu oraz dużym udziałem minerałów pęczniących (głównie smektytowych) we frakcji ilowej, dzięki czemu pod poziomem *mollik* uformował się poziom *wertik* ze strukturą wrzecionową oraz powierzchniami ślizgu (*slickensides*) na powierzchniach agregatów. Podobnie jak w innych czarnych ziemiach, dolna i środkowa część profilu jest oglejona oraz może zawierać węglany. W odróżnieniu od wertisoli czarne ziemie wertikowe nie mają ilastego uziarnienia w warstwach powierzchniowych – ich poziom *mollik* ma z reguły uziarnienie pyłowe lub gliniaste.

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-Bi(g)-C(k)(g,gg)

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik*, stopniowo lub raptownie przechodzący w poziom o iłowym uziarnieniu spełniający kryteria diagnostyczne poziomu *wertik*; *właściwości opadowo-glejowe*, rzadziej *właściwości gruntowo-glejowe* rozpoczynają się nie głębiej niż 80 cm, ale mozaika barw redoksymorficznych może występować już w poziomie *wertik*; w profilu mogą występować węglany pochodzenia litogenicznego (pierwotne) lub pedogenicznego (wtórne)

Materiał macierzysty: płytkie utwory lodowcowe lub pokrywowe utwory peryglacialne na plejstocénskich iłach zastoiskowych lub iłach trzeciorzędowych

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $\text{pH}_w \geq 5,5$ do głębokości przynajmniej 100 cm; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CDv-ck – czarne ziemie wertikowe kalcikowe

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre, dobre i średnie grunty orne klasy od II do IVa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów umiarkowanie wilgotnych z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Czarne ziemie kalcikowe (CDck)

W efekcie długotrwałego ługowania węglanów w warunkach klimatu umiarkowanego wilgotnego, warstwy powierzchniowe czarnych ziem kalcikowych są pozbawione węglanów, których pedogeniczne nagromadzenie w formie masywnych wytrąceń (noduli, kongrecji, białogłazków itd.) w środkowej lub dolnej części profilu prowadzi do ukształtowania poziomu *kalcik*.

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-Cck(g,gg)

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* przechodzący w skałę macierzystą z *właściami gruntowo-glejowymi* lub *opadowo-glejowymi* występującymi nie głębiej niż 80 cm od powierzchni lub bezpośrednio pod poziomem próchnicznym, jeśli ma miąższość >80 cm; poziom *kalcik* rozpoczyna się nie głębiej niż 100 cm od powierzchni

Materiał macierzysty: gliny lodowcowe, lessy, ily zastoiskowe

Inne cechy: wysokie wysycenie kationami zasadowymi oraz $\text{pH}_w \geq 5,5$ (nierzadko >7) w całej warstwie od powierzchni gleby do stropu poziomu *kalcik*; przeważnie zmeliorowane; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CDv-ck – czarne ziemie wertikowe kalcikowe

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre, dobre i średnie grunty orne klasy od II do IVa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw i Lwyzw z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

TYP 5.3. RĘDZINY CZARNOZIEMNE (CR)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,ca)-Cca(q), A(p,ca)-Lm, (O-)A(p,cs)-Ccs(-Rcs)

Rzędziny czarnoziemne w rzędzie gleb czarnoziemnych wyróżnia dominujący wpływ znacznej zawartości litogenicznych węglanów/siarczanów wapnia na właściwości fizykochemiczne gleby. Zróznicowanie właściwości rędzin czarnoziemnych i ich podział na podtypy w znacznej mierze wynika ze zróznicowania materiałów macierzystych.

Rzędziny czarnoziemne rozwinęły się najczęściej ze zwietrzelin relatywnie mało opornych na wietrzenie skał węglanowych lub wapnistych skał krzemionkowych – zwłaszcza z opok wapnistych (wieku kredowego), a także z gipsu drobnoziarnistego. W glebach tych może

występować domieszka materiału krzemianowego pochodzenia autochtonicznego lub allochtonicznego („rędziny mieszane”). W czarnoziemnych rędzinach „czystych” i „mieszanych” węglany występują nie głębiej niż bezpośrednio pod poziomem próchnicznym i są obecne zarówno w częściach ziemistych, jak i szkieletowych (minimum 10%). Specyficznym wariantem są rędziny czarnoziemne pojeziorne, które rozwijają się z gytii węglanowej lub z wapienia łukowego. Do rędzin czarnoziemnych zalicza się także gleby niecałkowite, w których poziom *mollik* rozwinął się w obrębie materiału macierzystego niebędącego zwietrzeliną skały węglanowej, płytko (nie głębiej niż 40 cm) podścielonego skałą węglanową lub gipsową lub jej zwietrzeliną.

Rędziny czarnoziemne są zasobne w wapń (często również magnez), mają wysoką pojemność wymiany kationów, a także obojętny lub alkaliczny odczyn oraz wysokie wysycenie zasadami w całym profilu. Większość rędzin czarnoziemnych ma duże zdolności retencji wody dzięki gliniastemu lub pyłowemu uziarnieniu, jak i dużej zawartości próchnicy glebowej. Tylko w przypadku znacznej szkieletowości lub płytkiego podścielenia silnie spękaną skałą węglanową mogą wystąpić okresowe niedobory wody dla roślin.

Najważniejszymi odpowiednikami rędzin czarnoziemnych w klasyfikacji WRB2015 są Rendzic Phaeozems, natomiast w ST2014 – Mollisols (Rendolls, Hapludolls).

Podtyp: Rędziny czarnoziemne typowe (CRT)

Rędziny czarnoziemne typowe są glebami bardzo zróżnicowanymi morfologicznie. Zawsze występuje w nich dobrze rozwinięty poziom próchniczny *mollik* diagnostyczny dla rzędu, ale – w zależności od skały macierzystej – są to: (1) gleby głębokie, słabo lub średnio szkieletowe rozwinięte z relatywnie mało odpornych na wietrzenie margli i opok wapnistych wieku kredowego bądź gipsu drobnoziarnistego, (2) gleby szkieletowe, często płytkie lub średnio głębokie, ukształtowane z odpornych na wietrzenie wapieni lub dolomitów z dużą domieszką allochtonicznych utworów krzemianowych, albo (3) płytkie gleby, w których na niewielkiej głębokości (nie głębiej niż 40 cm) występuje lita lub zwietrzała skała węglanowa/siarczanowa.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,ca)-Cca(-Rca); na skałach siarczanowych: (O-)A(p,cs)-Ccs(-Rcs)

Morfologia profilu: głęboki poziom próchniczny (orno-próchniczny) spełniający kryteria poziomu *mollika* – poziomy przejściowe – skała macierzysta zawierająca litogeniczne węglany/siarczany

Materiał macierzysty: zwietrzliny skał węglanowych lub siarczanowych często z domieszką utworów krzemianowych różnej genezy; węglanowe pokrywy stokowe; płytkie lessy lub gliny zwałowe na skałe węglanowej

Inne cechy: najczęściej średnio lub silnie szkieletowe w przypadku wapiennej lub dolomitowej skały macierzystej, a słabo lub średnio szkieletowe w przypadku wykształcenia gleby z margla lub opoki wapnistej; próchnica typu (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre lub dobre grunty orne klasy I i II, choć zdarzają się gleby płytsze i silniej szkieletowe, których wartość odpowiada klasie IIIa–IIIb; gleby użytkowane współcześnie jako pastwiska przeważnie w przeszłości były gruntami ornymi

Typowe siedliska i roślinność: rzadko występują pod lasami; eutroficzne (hipertroficzne) siedliska lasów wyżynnych świeżych z bogatymi florystycznie grądami subkontynentalnymi (*Tilio-Carpinetum*)

Podtyp: Rzędziny czarnoziemne pojeziorne (CRli)

Rzędziny czarnoziemne pojeziorne powstały wskutek osuszenia jezior przeprowadzonego w celu pozyskania nowych gruntów pod uprawy. Gleby te wyróżnia specyficzny silnie węglanowy (>40% CaCO₃), ale bezszkieletowy limniczny materiał macierzysty, jakim jest *gytia węglanowa*, *wapień łąkowy* i in., który występuje bezpośrednio pod poziomem próchnicznym i odznacza się miąższością przynajmniej 30 cm.

Typowa sekwencja poziomów: Ap(ca)-Lm, Ap(ca)-Lcca

Morfologia profilu: głęboki i ciemny (niemal czarny) poziom próchniczny (orno-próchniczny) spełniający kryteria *mollika*, wyraźnie kontrastujący z jaśniejszą skałą macierzystą (białąwą, beżową, kremową itp.), która jest krucha w stanie suchym i wyczuwalnie sprężysta w stanie wilgotnym

Materiał macierzysty: *gytia węglanowa* lub *wapień łąkowy*

Inne cechy: w glebie mogą występować wkładki (przewarstwienia) materiału niewęglanowego; w środkowej i dolnej części profilu mogą być obecne cechy redoksymorficzne; próchnica typu (higro)mull

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne klasy IIIa–IVa, pod warunkiem uregulowania stosunków wodnych; łąki i pastwiska klas I–III

Typowe siedliska i roślinność: niemal wyłącznie w użytkowaniu rolniczym, ale tworzą eutroficzne (hipertroficzne) siedliska lasu silnie świeżego lub umiarkowanie wilgotnego, potencjalnie odpowiednie dla żyznych buczyn kaszubskich (*Fagus sylvatica*–*Cypripedium calceolus*) lub buczyn źródłkowych (*Fagus sylvatica*–*Mercurialis perennis*).

Podtyp: Rzędziny czarnoziemne zbrunatniałe (CRbr)

W rzedzinach czarnoziemnych zbrunatniałych intensywne procesy biogenicznego i fizykochemicznego przeobrażenia materiału macierzystego (brunatnienia) prowadzą do powstania podpowierzchniowego poziomu *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)-Bw(ca)-Cca(-Rca); na skałach siarczanowych: (O)-A(p)-Bw(cs)-Ccs(-Rcs)

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* – poziom brunatnienia *kambik* – węglanowa/siarczanowa skała macierzysta

Materiał macierzysty: zwietrzeliney skał węglanowych lub siarczanowych, często z dużą domieszką materiałów krzemianowych

Inne cechy: gleby średnio i silnie szkieletowe w środkowej i dolnej części profilu; próchnica typu mull, (kalci)mull

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre, dobre, rzadziej średnie grunty orne klasy od I do IIIb; gleby użytkowane współcześnie jako pastwiska przeważnie w przeszłości były gruntami ornymi

Typowe siedliska i roślinność: rzadko występują pod lasami; eutroficzne siedliska Lwyżów, właściwe dla bogatych florystycznie grądów subkontynentalnych (*Tilio-Carpinetum*)

TYP 5.4. MADY CZARNOZIEMNE (CF)

Typowa sekwencja poziomów: Ap(-A)-C1(g, gg)-C2gg...

Mady czarnoziemne tworzą się z mineralnych utworów aluwialnych na współczesnych terasach rzecznych (rzadziej z mineralnych osadów jeziornych lub morskich) w warunkach trwale

lub sezonowo obniżonego zwierciadła wody gruntowej, co skutkuje lepszym natlenieniem powierzchniowych warstw gleby i zwiększeniem aktywności biologicznej, i co umożliwia rozwój głębokiego, strukturalnego i zasobnego w materię organiczną poziomu próchnicznego. Znaczna miąższość poziomu próchnicznego (minimum 30 cm) może być efektem naturalnej aktywności fauny glebowej (głównie dżdżownic i kretów) lub głębokiej orki. Zarówno aktywność fauny, jak i intensywne użytkowanie rolnicze wymagają przynajmniej okresowego właściwego uwilgotnienia warstw powierzchniowych, dlatego mady czarnoziemne częściej występują na terasach uregulowanych dolin rzecznych. Powstanie głębokiego poziomu próchnicznego może być też efektem namulania silnie próchnicznych osadów, jednak duża aktywność fauny z reguły i w tym przypadku prowadzi do wytworzenia pedogenicznej struktury oraz zatarcia pierwotnej stratyfikacji. Poziom próchniczny mad czarnoziemnych spełnia kryteria poziomu diagnostycznego *mollik*. W profilu gleby, przynajmniej w jego dolnej części, ale niekiedy już bezpośrednio pod poziomem *mollik* możliwa jest identyfikacja *materiału fluwialnego*. W madach czarnoziemnych może występować oglejenie w formie *właściwości gruntowo-glejowych*, przy stałym oddziaływaniu lustra wody gruntowej, lub *właściwości opadowo-glejowych*, które mogą ukształtować się w środkowej części profilu w miejsce oglejenia oddolnego po obniżeniu lustra wody gruntowej i zmianie reżimu hydrologicznego gleby.

Mady czarnoziemne powstają z osadów o uziarnieniu od piasków do zwięzłych glin, zróżnicowanym przestrzennie i w obrębie profilu, jednak większość tych gleb cechuje się gliniastym uziarnieniem przynajmniej w warstwie powierzchniowej. Różnice uziarnienia przekładają się na wartość rolniczą mad czarnoziemnych, niezależnie od obecności poziomu *mollik*. Gleby gliniaste lub pyłowe głęboko podścielone piaskami mają znacznie lepszą retencję wodną oraz zasobność w składniki pokarmowe niż mady płytko podścielone osadami gruboziarnistymi. Większość mad czarnoziemnych, niezależnie od uziarnienia, charakteryzuje się wysoką zasobnością w kationy zasadowe oraz wysokim wysyceniem kationami zasadowymi, co jest efektem genezy osadów oraz skutkiem oddziaływania eutroficznych wód gruntowych. W warunkach użytkowania leśnego mady czarnoziemne tworzą eutroficzne siedliska lasów liściastych, najczęściej typu grądowego (grądów niskich) lub o cechach przejściowych między łągami a grądami. Wysoka zasobność oraz aktywność biologiczna decydują o występowaniu próchnicy typu mull.

Mady czarnoziemne występują dość powszechnie, choć na niewielkich powierzchniach w uregulowanych i intensywnie użytkowanych rolniczo dolinach rzek nizinnych. Najważniejszymi odpowiednikami mad czarnoziemnych w klasyfikacji WRB2015 są Fluvic Phaeozems, natomiast w ST2014 – Mollisols (Fluvaquentic Endoaquolls).

Podtyp: Mady czarnoziemne typowe (CFt)

Typowa sekwencja poziomów: A(p)(-A)-C1-C2(gg)...

Morfologia profilu: głęboki (minimum 30 cm) poziom próchniczny (przeważnie orny) spełniający wymogi dla *mollika* – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne, lub występują zbyt głęboko, by mieć wpływ na klasyfikację gleby w randze podtypu

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: znaczna miąższość poziomu próchnicznego z reguły jest efektem użytkowania ornego, również w glebach (aktualnie) leśnych; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre i dobre grunty orne klasy I–IIIb oraz bardzo dobre łąki i pastwiska klasy I–II

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*) lub eutroficzne siedliska Lw utożsamianych z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. stachyetosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Mady czarnoziemne zbrunatniałe (CFbr)

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-Bw-C1-C2(gg)...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) spełniający kryteria poziomu *mollik* – poziom brunatnienia spełniający kryteria poziomu diagnostycznego *kambik* – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: retencja wodna oraz zasobność w składniki pokarmowe zależą w znacznym stopniu od głębokości podścielenia piaskiem powierzchniowych warstw o gliniastym lub gliniasto-pyłowym uziarnieniu; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CFbr-og – mady czarnoziemne zbrunatniałe opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre i dobre grunty orne klasy I–IIIb oraz bardzo dobre łąki i pastwiska klasy I–II

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum stachyetosum*), rzadziej eutroficzne Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Mady czarnoziemne rdzawe (CFrd)

Mady o genezie i morfologii podobnej do mad czarnoziemnych zbrunatniałych, lecz odznaczające się piaszkowym uziarnieniem poniżej poziomu próchnicznego, wskutek czego zamiast poziomu *kambik* mają poziom diagnostyczny *siderik* albo poziom B o cechach pośrednich między poziomem *siderik* a *kambik*, lecz niespełniający kryteriów uziarnienia dla poziomu *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-Bv-C1-C2(gg)...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) – poziom rdzawy Bv *siderik* – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego*

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: ze względu na dominujące piaskowe uziarnienie słabsza retencja wodna niż w madach czarnoziemnych typowych lub zbrunatniałych, większa podatność na sezonowe przesychnanie warstw powierzchniowych; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CFrd-gg – mady czarnoziemne rdzawe gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie grunty orne klasy od IIIb do IVb

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum stachyetosum*), rzadziej eutroficzne Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Mady czarnoziemne gruntowo-glejowe (CFgg)

W madach czarnoziemnych gruntowo-glejowych, wskutek okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-C1gg-C2gg(-G)

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) spełniający kryteria poziomu *mollik* – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego* wykazująca *właściwości gruntowo-glejowe* rozpoczynające się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby, oraz niekiedy poziom glejowy

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie

Inne cechy: ponad warstwą z *właściwościami gruntowo-glejowymi* (rozpoczynającymi się na głębokości nie większej niż 80 cm) może występować warstwa z *właściwościami opadowoglejowymi*; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CFrd-gg – mady czarnoziemne rdzawe gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy od IIIa do IVb, łąki i pastwiska klas II–III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. stachyetosum*); eutroficzne Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*) lub łągu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Mady czarnoziemne opadowo-glejowe (CFog)

W madach czarnoziemnych opadowo-glejowych, wskutek gliniastego uziarnienia stymulującego okresowe stagnowanie wód opadowych (lub roztopowych/zalewowych), występują *właściwości opadowo-glejowe* przynajmniej w środkowej części profilu.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)(-B)-Cg-C(g,gg)...

Morfologia profilu: poziom próchniczny (A lub Ap) spełniający kryteria poziomu *mollik* – warstwowana skała macierzysta, przynajmniej w części spełniająca kryteria *materiału fluwialnego* z plamistą mozaiką barw oksy- i reduktomorficznych tworzących *właściwości opadowo-glejowe* i pokrywających przynajmniej 25% przekroju warstwy o miąższości minimum 25 cm, rozpoczynającej się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: holocenijskie osady rzeczne, jeziorne lub morskie, na ogół o gliniastym uziarnieniu przynajmniej w górnej i środkowej części profilu

Inne cechy: pod warstwą z *właściwościami opadowo-glejowymi* mogą występować *właściwości gruntowo-glejowe*, ale rozpoczynające się na głębokości większej niż 80 cm; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CFbr-og – mady czarnoziemne zbrunatniałe opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy IIIa–IVa, łąki i pastwiska klas II–III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. stachyetosum*), rzadziej eutroficznych Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*)

TYP 5.5. GLEBY DELUWIALNE CZARNOZIEMNE (CL)

Typowa sekwencja poziomów: Ap-(A)-(A2)-...-(2Ab)-2C(g, gg)

Gleby deluwialne czarnoziemne powstają w wyniku spłukiwania osadów mineralnych i ich akumulacji w strefach agradacji u podnóży stoków lub w ich dolnych odcinkach oraz na granicy z lokalnymi pułapkami sedymentacyjnymi (np. na granicach pól, miedzach itp.) w postaci *materiału deluwialnego* spełniającego kryteria wyróżniania poziomów *mollik* lub *umbrik*. Materiał ten ma ciemną barwę, jest zasobny w próchnicę, ma dobrze rozwiniętą strukturę glebową i bardzo często wykazuje warstwowanie, wyraźne strefy o nieregularnych zmianach zawartości C_{org}

lub struktury sedimentacyjne wskazujące na procesy zmywania ze stoku. Minimalna miąższość *materiału deluwialnego* wynosi ≥ 50 lub ≥ 30 cm w przypadku, gdy deluwia przykrywają *materiał organiczny*. Jeżeli *materiał deluwialny* przykrywa gleby kopalne, jego spąg określa górna granica pogrzebanego poziomu organicznego lub próchnicznego odznaczającego się wyraźnie ciemniejszą barwą lub większą zawartością próchnicy. W sytuacjach gdzie poziomy diagnostyczne gleb pogrzebanych zostały zniszczone (np. zerodowane lub w całości wymieszane orką w początkowej fazie akumulacji deluwii), spąg *materiału deluwialnego* oddzielony jest od głębiej leżącej skały macierzystej *nieciągłością litogeniczną*.

Gleby deluwialne czarnoziemne występują na terenie całego kraju, w szczególności w silnie urzeźbionych i użytkowanych rolniczo obszarach górskich, płatach lessowych i w obrębie wysoczyzn morenowych falistych lub pagórkowatych. Są to na ogół gleby młode, a ich powstanie wiąże się przeważnie z denudacją antropogeniczną, czyli intensyfikacją procesów stokowych w wyniku stosowania zabiegów agrotechnicznych i okresowego pozbawienia gleby szaty roślinnej. Czarnoziemny charakter osadów stokowych może wynikać zarówno z właściwości poziomów powierzchniowych wyżej leżących erodowanych gleb, jak i przemian postsedymenacyjnych – akumulacji próchnicy w warunkach silniejszego uwilgotnienia w zagłębieniach terenowych czy worywania bogatego w próchnicę materiału z poziomów pogrzebanych występujących pierwotnie na powierzchni terenu. Kontury gleb deluwialnych nawiązują do rzeźby terenu i są na ogół niewielkie. Jest to jedna z przyczyn częstego nieuwzględniania ich w dotychczasowych opracowaniach kartograficznych.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb deluwialnych czarnoziemnych w klasyfikacji WRB2015 są Phaeozems, rzadziej Umbrisols, Mollic Gleysols, natomiast w ST2014 – najczęściej Mollisols.

Podtyp: Gleby deluwialne czarnoziemne typowe (CLt)

Typowa sekwencja poziomów: Ap-(A)-(A2)-(2Ab)-2C

Morfologia profilu: kompletna sekwencja poziomów genetycznych i diagnostycznych charakterystycznych dla typu: deluwialny poziom próchniczny *mollik* – pogrzebany poziom próchniczny – skała macierzysta; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby zostały wyróżnione jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: przepuszczalny *materiał deluwialny* o uziarnieniu gliny, piasków gliniastych i utworów pyłowych

Inne cechy: występują w położeniach gwarantujących właściwe uwilgotnienie i odznaczają się dobrą retencją wodną. Stagnowanie wód opadowych lub roztopowych jest krótkotrwałe, a zwierciadła wody gruntowej brak lub występuje w dolnej części profilu. W efekcie, nie wykazują cech redoksymorficznych (opadowo- lub gruntowo-glejowych) lub są one słabo zaznaczone (mogą być silniej zaznaczone na głębokości ponad 80 cm); próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre lub dobre grunty orne klasy I–IIIa

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych, właściwe dla grądów niskich (*Tilio-Carpinetum. corydaletosum, stachyetosum, Galio-Carpinetum corydaletosum, Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*)

Podtyp: Gleby deluwialne czarnoziemne natorfowe (CLnt)

Gleby deluwialne czarnoziemne natorfowe powstają w wyniku pogrzebania *materiałem deluwialnym* gleb organicznych – torfowych lub murszowych, występujących w zagłębieniach terenowych objętych silnym wpływem wód gruntowych lub opadowych. *Materiał deluwialny*

odznacza się z reguły dużą zawartością próchnicy glebowej. Pochodzi ona zarówno z poziomów próchnicznych erodowanych gleb leżących w wyższych położeniach terenowych, jak i z pogrzebanych poziomów organicznych, mieszanych bioturbacyjnie z osadami stokowymi oraz z akumulacji w warunkach silnego uwilgotnienia gleb.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A-2O(e, i, a)-3G, Ap-A-2M-3G

Morfologia profilu: bezpośrednio pod próchnicznym materiałem deluwialnym o miąższości 30–100 cm występuje materiał organiczny o minimalnej miąższości 30 cm.

Materiał macierzysty: jak w glebach deluwialnych czarnoziemnych typowych.

Inne cechy: wymagają melioracji w przypadku użytkowania rolniczego; w krajobrazie równinnej lub falistej moreny dennej, gleby deluwialne czarnoziemne natorfowe występują na terenach najniższej położonych, najczęściej we wklęsłych formach terenu; bardzo często stanowią one strefę ekotonową na granicy z równinami biogenicznymi; próchnica typu mull (w powierzchniowych warstwach gleby)

Typowe powiązania podtypów: CLnt-gg – gleby deluwialne czarnoziemne natorfowe gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy II–IVa, łąki klasy I–III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych, właściwe dla grądów niskich (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostaeae-Carpinetum ficarietosum*), rzadziej Lł z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby deluwialne czarnoziemne gruntowo-glejowe (CLgg)

W glebach deluwialnych czarnoziemnych gruntowo-glejowych wskutek okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*, niekiedy nakładające się na dolną część poziomu *mollik* lub *umbrik*.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A-(Agg-)(2Abgg)-2Cgg(-G)

Morfologia profilu: nie głębiej niż 80 cm od powierzchni występują *właściwości gruntowo-glejowe* obejmujące glebę pogrzebaną, a często również nakładające się na *materiał deluwialny* (spąg poziomu *mollik* lub *umbrik*); w *materiale deluwialnym* oraz w pogrzebanym poziomie próchnicznym oglejenie ma z reguły charakter plamisty (z wyróżniającymi się rdzawymi plamami/otoczkami przy powierzchniach agregatów i wokół kanałów pokorzeniowych), natomiast w dolnej części profilu częściej występuje oglejenie całkowite (tj. niemal pełne pokrycie barwami reduktomorficznymi)

Materiał macierzysty: jak w glebach deluwialnych czarnoziemnych typowych

Inne cechy: wymagają melioracji w przypadku użytkowania rolniczego. W krajobrazie równinnej lub falistej moreny dennej, gleby deluwialne czarnoziemne gruntowo-glejowe występują na terenach niżej położonych, najczęściej w dolnych partiach stoków i we wklęsłych formach terenu; próchnica typu (higro)mull

Typowe powiązania podtypów: CLnt-gg – gleby deluwialne czarnoziemne natorfowe gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne klasy II–IVa lub bardzo dobre i dobre pastwiska klasy I–II

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostaeae-Carpinetum ficarietosum*), rzadziej OIj z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*) lub Lłwyz z podgóorskimi łągami jesionowymi (*Carici remotae-Fraxinetum*)

Podtyp: Gleby deluwialne czarnoziemne opadowo-glejowe (CLog)

W glebach deluwialnych czarnoziemnych opadowo-glejowych wskutek okresowego stagnowania wód opadowych lub roztopowych i nasycenia wodą, w profilu występują *właściwości opadowo-glejowe*. Stagnowanie wody może być związane zarówno z małą przepuszczalnością *materiału deluwialnego*, jak i materiałów budujących gleby pogrzebane.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A-Ag-(2Abg)-2Cg

Morfologia profilu: plamista mozaika barw oksy- i reduktomorficznych tworząca *właściwości opadowo-glejowe* pokrywa przynajmniej 25% przekroju warstwy o miąższości minimum 25 cm, rozpoczynającej się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby, powyżej i w obrębie warstwy słabo przepuszczalnej

Materiał macierzysty: jak w glebach deluwialnych czarnoziemnych typowych.

Inne cechy: występowaniu *właściwości opadowo-glejowych* sprzyja zwięzłe (drobnoziarniste) uziarnienie *materiału deluwialnego* lub zaleganie osadów stokowych na glebach pogrzebanych odznaczających się drobnoziarnistym uziarnieniem; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: bardzo dobre lub dobre grunty orne klasy I–IIIa lub dobre pastwiska klasy I–II

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych, właściwe dla grądów niskich (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*)

TYP 5.6. GLEBY MURSZOWATE (CU)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)u-C-Cgg

Gleby murszowate należą do próchnicznych gleb mineralnych, w których warstwa powierzchniowa spełnia kryteria poziomu diagnostycznego *arenimurszik*. Powstają w wyniku naturalnego lub sztucznego odwodnienia płytkich utworów organicznych (torfy, muły) i organiczno-mineralnych (utwory torfiaste), oraz naturalnego lub sztucznego wymieszania ich z podłożem mineralnym. Mogą być zatem wynikiem murszenia powierzchniowych poziomów torfiastych w glebach charakteryzujących się dużymi wahaniami poziomu wód gruntowych skutkujących zmiennością potencjału oksydacyjno-redukcyjnego. Jednakże w powstaniu większości gleb murszowatych prawdopodobnie decydujący był udział człowieka, zarówno w aspekcie odwodnienia pierwotnie podmokłego siedliska, jak i w aspekcie wymieszania (orki) powierzchniowych poziomów organicznych (murszowych, torfowych, mułowych i in.) i bezpośrednio podścielających warstw mineralnych.

Zatem za materiał macierzysty gleb murszowatych należy uważać pierwotne płytkie utwory organiczne (lub organiczno-mineralne), jak i podścielające je utwory mineralne, obecnie będące zasadniczym budulcem gleby. Są to ubogie we frakcję iłową utwory piaszczyste o zróżnicowanej genezie, takie jak piaski aluwialne, fluwioglacjalne, jeziorne, plejstocenijskie piaski terasowe i piaski eoliczne. Występują przeważnie w lokalnych obniżeniach terenu, na terasach rzecznych, na obszarach sandrowych, w nieckach deflacyjnych i zagłębieniach międzywydmowych, często na obrzeżach torfowisk. W związku z postępującym procesem decesji i mineralizacji materiałów organicznych w użytkowanych rolniczo sztucznie odwodnionych glebach dawnych płytkich torfowisk, areał tych gleb stale się powiększa.

W glebach murszowatych za najważniejszy należy uznać proces przeobrażenia materii organicznej, w tym jej humifikacji, ale dający nieco inne efekty niż w glebach słabiej próchnicznych, mających bardziej drobnoziarniste uziarnienie lub odznaczających się prawidłowym uwilgot-

nieniem. W diagnostycznym poziomie *arenimurszik* zhumiifikowana materia organiczna może mieć zachowany murszowy lub torfiasty charakter; tworzy agregaty o specyficznej mikrostrukturze, często hydrofobowe oraz słabo związane z mineralną frakcją gleby. Poziom *arenimurszik* ma miąższość minimum 30 cm i wyraźnie lub ostro odcina się od podłoża mineralnego. Istotna dla dalszego podziału gleb murszowatych na podtypy jest zawartość C_{org} w poziomie *arenimurszik* (poniżej lub powyżej 6%) oraz obecność węglanów, przejawów bielcowania lub rdzawienia, *rudy darniowej* i głębokość występowania *właściwości gruntowo-glejowych*. Najważniejszymi odpowiednikami gleb murszowatych w klasyfikacji WRB2015 są Gleyic Umbrisols i Greyzemc Umbrisols, natomiast w ST2014 – Humaquepts i Humic Endoaquepts.

Podtyp: Gleby murszowate typowe (CUt)

W glebach murszowatych typowych poziom *arenimurszik* zawiera przynajmniej 6% C_{org} (średnio, w całym poziomie).

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)u-C-Cgg

Morfologia profilu: poziom diagnostyczny *arenimurszik* – oglejona skała macierzysta, w której *właściwości gruntowo-glejowe* występują na głębokości większej niż 50 cm.

Materiał macierzysty: płytkie utwory organiczne zmieszanie z podścielającymi utworami mineralnymi (piaski aluwialne, fluwioglacjalne, jeziorne, plejstoceńskie piaski terasowe i piaski wydymowe)

Inne cechy: morfologicznie gleby murszowate typowe mogą przypominać czarne ziemie, jednak nie dorównują im pod względem wartości użytkowej, głównie ze względu na piaskowe uziarnienie; próchnica higromull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVb–V lub średnie łąki i pastwiska klasy IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*), a także Lł z łągami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*) i OIj z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby murszaste* (CUms)

W glebach murszastych poziom *arenimurszik* zawiera mniej niż 6% C_{org} (średnio, w całym poziomie).

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)u-C-Cgg

Morfologia profilu: poziom diagnostyczny *arenimurszik* – oglejona skała macierzysta, w której *właściwości gruntowo-glejowe* występują na głębokości większej niż 50 cm

Materiał macierzysty: płytkie utwory organiczne zmieszanie z podścielającymi utworami mineralnymi (piaski aluwialne, fluwioglacjalne, jeziorne, plejstoceńskie piaski terasowe i piaski wydymowe)

Inne cechy: gleby murszaste mogą być dalszym etapem rozwoju (degradacji) gleb murszowatych, mniejsza zawartość materii organicznej w poziomie *arenimurszik* jest wynikiem postępującego procesu mineralizacji; próchnica typu higromull

Typowe powiązania podtypów: CUms-rd – gleby murszaste rdzawe, CUms-bc – gleby murszaste bielcowe, CUms-ru – gleby murszaste rudawcowe

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVb–V lub średnie łąki i pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*), a także Lł z łągami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*) i OIj z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby murszowate rdzawe (Curd)

W glebach murszowatych rdzawych, pod poziomem *arenimurszik* uwidacznia się diagnostyczny poziom *siderik*. Jego obecność świadczy o intensywnych procesach wietrzenia minerałów, których produkty łączą się z próchnicą glebową tworząc stabilne kompleksy mineralno-organiczne, scalające ziarna pyłu i piasku w strukturalną masę glebową o rdzawo-brunatnym zabarwieniu. W glebach murszowatych, z uwagi na miejsca ich występowania w krajobrazie oraz wysoki, ale zmienny poziom wody gruntowej, część nagromadzonego żelaza może być pochodzenia allochtonicznego.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)u-Bv-C-Cgg

Morfologia profilu: poziom *arenimurszik* – poziom rdzawy *siderik* – skała macierzysta, w której właściwości *gruntowo-glejowe* występują na głębokości większej niż 50 cm

Materiał macierzysty: piaski fluwioglacjalne i plejstocenijskie piaski terasowe

Inne cechy: na ogół kwaśne i ubogie w kationy zasadowe w całym profilu; próchnica typu modernull

Typowe powiązania podtypów: CUms-rd – gleba murszasta rdzawa

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy IVb–V

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw z kwaśnymi lasami brzoźowo-dębowymi (*Betulo-Quercetum roboris*); mezotroficzne LMw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*, *T.-C. abietetosum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum typicum*), kwaśną dąbrową z trzęślicą modrą (*Molinio (caeruleae)-Quercetum*) oraz wilgotnego podzespołu pomorskiego lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum molinietosum*)

Podtyp: Gleby murszowate bielcowe (CUBc)

W glebach murszowatych bielcowych, pod poziomem *arenimurszik* o miąższości minimum 30 cm, występuje poziom iluwialnego wzbogacenia w kompleksy próchniczno-żelaziste i glinowe (Bhs) spełniający kryteria poziomu diagnostycznego *spodik* lub poziom eluwialny Es i poziom *spodik*, powstałe w wyniku procesu bielcowania. Z reguły są to gleby poligenetyczne, w których poziomy *albik* i *spodik* są relikdami gleby bielcowej, funkcjonującej przed ukształtowaniem poziomu *arenimurszik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)u-(Es-)Bhs-C-Cgg

Morfologia profilu: poziom *arenimurszik* – iluwialny poziom Bhs spełniający kryteria diagnostycznego poziomu *spodik* – skała macierzysta w której właściwości *gruntowo-glejowe* występują na głębokości większej niż 50 cm; niekiedy bezpośrednio pod poziomem *arenimurszik* występuje cienki poziom *albik*

Materiał macierzysty: piaski eoliczne, fluwioglacjalne lub terasowe

Inne cechy: kwaśny odczyn i niska zasobność w kationy zasadowe w całym profilu; od gleb glejobielicowych murszowatych różnią się obecnością poziomu diagnostycznego *arenimurszik*

Typowe powiązania podtypów: CUms-bc – gleba murszasta bielcowa, CUBc-pm – gleba murszowata bielcowa podmokła

Bonitacja rolnicza: rzadko w użytkowaniu rolniczym, słabe grunty orne klasy V i słabe pastwiska klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw z z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus roboris-Pinetum molinietosum*) i jęglem (*Quercus-Piceetum*)

Podtyp: Gleby murszowate rudawcowe (CUru)

Gleby murszowate rudawcowe charakteryzują się obecnością w profilu glebowym warstwy *rudy darniowej* czyli scementowanej formy nieiluwalnego nagromadzenia oraz segregacji amorficznych związków żelaza (i manganu) w warunkach zmiennego potencjału oksydo-redukcyjnego związanego z wahaniami zwierciadła wody gruntowej.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)u-Brm-(C-)Cgg

Morfologia profilu: poziom *arenimurszik* – nieiluwalny poziom nagromadzenia tlenków Fe i Mn spełniający kryteria *rudy darniowej* – skała macierzysta wykazująca *właściwości gruntowo-glejowe* na głębokości większej niż 50 cm

Materiał macierzysty: piaski aluwialne, fluwiogłacjalne i plejstocenijskie piaski terasowe, piaski eoliczne

Inne cechy: warstwa *rudy darniowej* może utrudniać rozwój systemu korzeniowego roślin uprawnych i drzew leśnych, dlatego była celowo wyorywana lub rozrywana w trakcie robót melioracyjnych (a także w celach wydobywczych) i obecnie rzadko jest spotykana w formie ciągłej (masywnej)

Typowe powiązania podtypów: CUru-pm – gleba murszowata rudawcowa podmokła

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVa–V; średnie i słabe pastwiska klasy IV i V

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*), a także Lł z łągami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*) i OJ z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby murszowate podmokłe (CUpm)

W glebach murszowatych podmokłych, *właściwości gruntowo-glejowe* występują nie głębiej niż 50 cm, a zwierciadło wody gruntowej obecne jest w profilu glebowym (nie głębiej niż na 100 cm, niekiedy sięgając nawet górnej części profilu) przynajmniej okresowo w ciągu roku.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)u-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom *arenimurszik* – skała macierzysta wykazująca *właściwości gruntowo-glejowe* nie głębiej niż 50 cm (nierzadko bezpośrednio pod poziomem *arenimurszik*), niekiedy w formie poziomu glejowego z oglejeniem całkowitym

Materiał macierzysty: piaski aluwialne, fluwiogłacjalne, plejstocenijskie piaski terasowe i piaski wydymowe

Inne cechy: wysoki poziom eutroficznej wody gruntowej może być przyczyną słabo kwaśnego lub nawet obojętnego odczynu gleby oraz relatywnie wyższej zasobności w kationy zasadowe w całym profilu; próchnica typu hydromull

Typowe powiązania podtypów: CUbi-pm – gleba murszowata bielkowa podmokła

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVb–V lub średnie/słabe pastwiska klasy IV

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne siedliska LMw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*, *T.-C. abietetosum*), kwaśną dąbrową z trzęślicą modrą (*Molinio (caeruleae)-Quercetum*) i z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego

(*Fago-Quercetum molinietosum*); eutroficzne Lw z grądami niskimi (*T.-C. corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*), Lł z łągami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*), OIj z łągami olszowo-jesionowymi (*Fraxino-Alnetum*), a także OI z olsami porzeczkowymi (*Ribeso nigri-Alnetum*)

TYP 5.7. GLEBY SZARE (CS)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,h)-(B-)C

Do gleb szarych zaliczane są gleby, których wyróżnikiem jest obecność powierzchniowego, ciemno zabarwionego, głębokiego, strukturalnego i aktywnego biologicznie diagnostycznego poziomu próchnicznego *mollik* lub *umbrik*, ale które nie posiadają cech właściwych innym typom w rzędzie gleb czarnoziemnych. W szczególności należą tu gleby (a) o morfologii czarnoziemów, ale niezawierające w profilu pedogenicznych (wtórnych) węglanów, (b) o morfologii czarnych ziem, ale zbyt kwaśne lub mające poziom *umbrik* zamiast poziomu *mollik*, (c) inne gleby z kwaśnym poziomem *umbrik*, któremu może towarzyszyć podpowierzchniowy poziom diagnostyczny *kambik*, *argik* lub *spodik* i in.

Gleby szare tworzą się z różnorodnych utworów macierzystych. Są to zarówno nieskonsolidowane utwory lodowcowe (np. gliny zwałowe) i peryglacialne (np. lessy), jak i zwietrzliny *in situ* skał magmowych, osadowych i metamorficznych albo mieszane/warstwowane pokrywy stokowe wytworzone z tych skał (na ogół niewęglanowych). W ślad za różnorodnością utworów macierzystych i uziarnienia zróżnicowany jest też trofizm gleb szarych. Typ obejmuje gleby zasobne w kationy zasadowe, charakteryzujące się w całym profilu odczynem obojętnym lub lekko kwaśnym oraz pyłowym uziarnieniem, które zapewnia korzystne warunki wodno-powietrzne, jak również gleby o niskiej zawartości kationów zasadowych, silnie kwaśnym odczynie i piaszczysto-gliniastym uziarnieniu. Cechą wspólną gleb szarych jest relatywnie wysoka zawartość próchnicy, a przez to duża pojemność sorpcyjna i wysoka retencja wody dostępnej dla roślin w poziomie próchnicznym, wspierająca aktywność biologiczna tych gleb.

Gleby szare występują w różnych strefach krajobrazowych Polski: na niżu, gdzie mogą towarzyszyć czarnym ziemiom i glebom murszowatym, w strefie wyżynnej – w sąsiedztwie czarnoziemów, oraz w górach, gdzie tworzą zwarte asocjacje powyżej górnej granicy lasu, rzadziej w piętrze leśnym, wraz z glebami brunatnymi próchnicznymi i rankerami próchnicznymi.

Gleby szare tworzą różnorodne siedliska – od eutroficznych i mezotroficznych siedlisk lasów świeżych i wilgotnych, po oligotroficzne siedliska górskich borów mieszanych oraz zbiorowiska muraw ziołoroślowych i borówczysk wysokogórskich. Również wartość rolnicza gleb szarych charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem, w zakresie klas IIIa–IVb gruntów ornych lub pastwisk klasy III–IV.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb szarych w klasyfikacji WRB2015 są Umbrisols i niektóre Phaeozems, natomiast w Soil Taxonomy (2011) – najczęściej Inceptisols (Humudepts) i Mollisols (Hapludolls).

Podtyp: Gleby szare typowe (CSt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,h)-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny o miąższości ≥ 30 cm spełniający kryteria poziomu *mollik* – skała macierzysta niewykazująca oznak silnego oglejenia i niezawierająca węglanów pedogenicznych (wtórnych); inne przeobrażenia pedogeniczne zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, utwory pyłowe różnej genezy, w tym lessy, rzadziej piaski zwałowe lub gliny stokowe; często utwory niecałkowite

Inne cechy: poziom mollik przeważnie ukształtowany w wyniku użytkowania rolniczego; korzystne właściwości fizykochemiczne i wodne; węglany litogeniczne (pierwotne) mogą występować w dolnej części profilu; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa i IIIb; bonitacja może być obniżona w przypadku niekorzystnego położenia i zagrożenia erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw i Lwyzśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*, *Stellario holostea-Carpinetum typicum*) i żyznymi buczynami (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*)

Podtyp: Umbrisole* (Csum)

Umbrisole charakteryzują się występowaniem ciemno-zabarwionego, strukturalnego i głębokiego (o miąższości przynajmniej 30 cm), ale kwaśnego diagnostycznego poziomu próchnicznego *umbrik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,h)-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny spełniający kryteria poziomu diagnostycznego *umbrik* – skała macierzysta; ostra dolna granica poziomu *umbrik* w glebach aktualnie lub w przeszłości użytkowanych rolniczo; inne przeobrażenia pedogeniczne zbyt słabo zaznaczone, aby wyróżnione zostały jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: piaski rzeczne i fluwioglacjalne, głębokie zwietrzeliny skał magmowych, osadowych lub metamorficznych; pokrywy stokowe

Inne cechy: często występują na obszarach górskich, są wówczas silnie szkieletowe i kwaśne w całym profilu; próchnica typu moder lub modernull

Typowe powiązania podtypów: Csum-br – umbrisole zbrunatniałe, Csum-og – umbrisole opadowo-glejowe, Csum-gg – umbrisole gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: rzadko w użytkowaniu rolniczym; średnie lub słabe pastwiska klasy III–IV; bonitacja może być obniżona w przypadku niekorzystnego położenia na stoku

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne siedliska lasów mieszanych świeżych (w tym wyżynnych i górskich); w górach – zbiorowiska muraw ziołoroślowych lub borówczysk wysokogórskich

Podtyp: Gleby szare zbrunatniałe (CSbr)

W glebach szarych zbrunatniałych pomiędzy powierzchniowym, głębokim poziomem próchnicznym spełniającym kryteria poziomu *mollik* lub *umbrik* a materiałem macierzystym występuje poziom brunatnienia *kambik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,h)-Bw-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* lub *umbrik* – poziom brunatnienia *kambik* – materiał macierzysty niewykazujący właściwości gruntowo- lub opadowo-glejowych do głębokości 80 cm od powierzchni i niezawierający wtórnych węglanów do głębokości 150 cm

Materiał macierzysty: gliny zwałowe i zwietrzelinowe, pyły różnego pochodzenia, pokrywy stokowe

Inne cechy: gliniaste lub pyłowo-gliniaste uziarnienie i korzystne właściwości fizyczne oraz wodne; wysoka zasobność w kationy zasadowe; odczyn lekko kwaśny lub kwaśny; próchnica typu mull lub modernull

Typowe powiązania podtypów: CSum-br – umbrisole zbrunatniałe

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa–IIIb, rzadziej IVa–IVb; bonitacja może być obniżona w przypadku niekorzystnego położenia i zagrożenia erozją wodną

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska Lśw z bogatymi florystycznie grądami (*Acer platanoides-Tilia cordata*, *Aceri platanoides-Tilietum platyphylli*, *Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*); na wyżynach i w górach – eutroficzne Lwyżśw i LGśw z żyznymi buczynami (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*); na podłożach fliszowych lub granitowych potencjalnie mogą występować siedliska mezotroficzne

Podtyp: Gleby szare iluwialne (CSil)

Gleby szare iluwialne charakteryzują się występowaniem poziomu iluwialnego *argik* pod głębokim (o miąższości przynajmniej 30 cm) poziomem próchnicznym, który spełnia kryteria poziomu *mollik* lub *umbrik*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,h)-Bt-C

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* lub *umbrik* – poziom iluwialny *argik* – materiał macierzysty niewykazujący właściwości *gruntowo-* lub *opadowo-glejowych* do głębokości 80 cm od powierzchni; pod poziomem próchnicznym mogą być zachowane pozostałości poziomu *eluwik*

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, utwory pyłowe różnego pochodzenia, piaski pokrywowe na glinach zwałowych

Inne cechy: poziom *mollik* lub *umbrik* przeważnie ukształtowany w wyniku użytkowania ornego, z ostrym przejściem do poziomu *argik*; korzystne właściwości fizykochemiczne i wodne, chyba że warstwy powierzchniowe mają uziarnienie piasków, wówczas gleby dość często wtórnie zalesione; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CSum-il – umbrisole iluwialne, CSil-og – gleby szare iluwialne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa i IIIb

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw i Lwyżśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*, *Stellario holostaeae-Carpinetum*) i żyznymi buczynami (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*)

Podtyp: Gleby szare bielcowe (CSbc)

Gleby szare bielcowe charakteryzują się występowaniem głębokiego poziomu próchnicznego (o miąższości przynajmniej 30 cm) spełniającego kryteria poziomu *umbrik* oraz podpowierzchniowego poziomu wmycia kompleksów próchniczno-żelazistych i glinowych *spodik*. Z reguły są to gleby poligenetyczne (których poszczególne poziomy ukształtowane zostały w warunkach odmiennego użytkowania), w których poziom *spodik* ma charakter reliktowy.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p)-(E-)Bhs-C

Morfologia profilu: poziom organiczny (niekiedy spełniający kryteria poziomu *folik*) – poziom próchniczny *umbrik* – poziom wzbogacenia iluwialnego *spodik* – materiał macierzysty; na ogół ostra dolna granica poziomu *umbrik*; niekiedy fragmentarycznie zachowany poziom *albuk*

Materiał macierzysty: gliny zwietrzelinowe skał magmowych, osadowych i metamorficznych; bezwęglanowe pokrywy stokowe; rzadziej piaski fluwioglacjalne lub zwałowe

Inne cechy: silnie kwaśny odczyn w całym profilu; próchnica typu moder

Typowe powiązania podtypów: CSum-bc – umbrisole bielcowe

Bonitacja rolnicza: sporadycznie w użytkowaniu rolniczym; średnie/słabe pastwiska klasy IV

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMGśw z dolnoreglowym borem jodłowo-świerkowym (*Abieti-Picetum (montanum)*) lub kwaśną buczyną górską (*Luzulo luzuloidis-Fagetum*); zbiorowiska borówczysk wysokogórskich (*Empetro-Vaccinietum*)

Podtyp: Gleby szare gruntowo-glejowe (CSgg)

Cechą charakterystyczną gleb szarych gruntowo-glejowych jest obecność głębokiego poziomu próchnicznego *mollik* lub *umbrik* oraz *właściwości gruntowo-glejowych*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(p,h)-C-Cgg

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* lub *umbrik* o miąższości minimum 30 cm – materiał macierzysty z *właściwościami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby; oglejenie może obejmować również poziomy podpowierzchniowe Bw, Bt, Bv, jeśli występują pod poziomem próchnicznym

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, utwory pyłowe różnego pochodzenia, gliny stokowe, często podścielone piaskami lub żwirami

Inne cechy: wymagają melioracji w przypadku użytkowania rolniczego; występują na terenach niżej położonych, najczęściej u podnóży stoków i we wklęsłych formach terenu; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CSum-gg – umbrisole gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre i średnie grunty orne klasy od IIIa do IVb lub łąki/pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw i Lwyżw z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*) lub łągami wiązowo-jesionowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Gleby szare opadowo-glejowe (CSog)

Cechami charakterystycznymi gleb szarych opadowo-glejowych jest obecność głębokiego poziomu próchnicznego *mollik* lub *umbrik* oraz *właściwości opadowo-glejowych*.

Typowa sekwencja poziomów: A(p,h)-Cg

Morfologia profilu: poziom próchniczny *mollik* lub *umbrik* o miąższości minimum 30 cm – materiał macierzysty z *właściwościami opadowo-glejowymi* w warstwie o miąższości minimum 25 cm rozpoczynającej się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby; oglejenie na ogół przynajmniej częściowo obejmuje poziomy podpowierzchniowe (np. Bt, Bw), jeśli występują pod poziomem próchnicznym

Materiał macierzysty: gliny zwałowe, utwory pyłowe różnego pochodzenia, gliny stokowe, pokrywowe piaski na glinach

Inne cechy: wymagają regulacji stosunków wodnych w przypadku użytkowania rolniczego; występują w miejscach niżej położonych, sprzyjających stagnowaniu wód opadowych lub roztopowych; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: CSil-og – gleby szare iluwialne opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne, najczęściej klasy IIIa–IVa lub łąki/pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych (w tym wyżynnych) z wilgotniejszymi wariantami bogatych florystycznie grądów (*Tilio-Carpinetum stachytosum*, *astriantietosum Galio-Carpinetum stachytosum*, *Stellario holosteeae-Carpinetum ficarietosum*) i żyznych buczyn (*Galio odorati-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum*, *lunarietosum*, *Dentario enneaphyllidis-Fagetum allietosum*)

RZĄD 6. GLEBY PĘCZNIEJĄCE (W)

Gleby pęczniejące tworzą się w różnych warunkach klimatycznych z utworów ilowych różnej genezy, zawierających minimum 30% frakcji ilowej, składającej się w przewadze z pęczniejących minerałów krzemianowych typu 2:1 z grupy smektytu i illitu (włączając formy mieszanopakietowe). O rozwoju tych gleb decydują materiały macierzyste oraz warunki klimatyczne związane z cyklicznym dużym uwilgotnieniem i przesuszaniem profilu glebowego. Głównymi procesami formującymi te gleby są zmiany objętości gleby w zależności od stopnia jej uwilgotnienia. Wysychanie i kurczenie się ilowej gleby prowadzi do tworzenia się licznych szczelin od powierzchni gleby w głąb profilu, do głębokości nawet 120–150 cm. Jednocześnie (w okresie suchym) na powierzchni gleby tworzą się drobne agregaty, które na skutek różnych czynników (wiatr, zwierzęta, spadające krople deszczu, ruch maszyn i in.) obsypują się do otwartych szczelin, przynajmniej częściowo je zapełniając. Z kolei w okresie wilgotniejszym woda opadowa napływa do szczelin i nasyca materiał je wypełniający oraz otaczające agregaty glebowe. Agregaty zwiększają swoją objętość, lecz nie mogą zająć uprzednio zajmowanej przestrzeni szczelin, która obecnie jest zajęta przez materiał obsypany z powierzchni, również pęczniejący. Dochodzi do wytworzenia silnych wewnętrznych naprężeń, ściskania materiału i wzajemnego wypychania agregatów na boki i ku górze. Agregaty przyjmują kształty pryzmatyczne, wrzecionowate lub nawet soczewkowate, często nachylone pod ostrym kątem w stosunku do powierzchni gleby. Podczas wypychania agregaty ocierają się o siebie, przez co ich powierzchnia staje się gładka i lśniąca (*slickensides*), niekiedy z wyraźnym rowkowym mikroreliefem. Na skutek wypychania części gleby powierzchnia gleb różnicuje się w mozaikę mikrowzniesień i mikrozagłębień (*gilgai*), która w polskich warunkach maskowana (niszczona) jest przez orkę.

Poziomem diagnostycznym wertisoli jest podpowierzchniowy poziom *wertic* (*Bi*) o miąższości ≥ 25 cm. Większość wertisoli charakteryzuje się *właściami opadowo-glejowymi*, które są charakterystyczne dla gleb o zwięzłym (drobnym) uziarnieniu w całym profilu. Wertisole położone w obniżeniach terenu lub u podnóży stoków mogą być na tyle silnie nasycone wodą, że rozwijają się w nich *właściami gruntowo-glejowe*. W profilach wertisoli mogą również występować poziomy diagnostyczne *kalcik*, *mollik*, a być może również *umbrik*.

Wertisole powstają najczęściej z plejstocęńskich ilowych utworów glacialimicznych bogatych w węglany (typu ilów warwowych). Ponadto powstawać mogą na odsłoniętych starszych pokładach ilów trzeciorzędowych. Skałą macierzystą wertisoli mogą być także utwory holocęńskich równin aluwialnych i delt rzecznych, a także drobnoziarniste utwory stokowe deponowane w zagłębieniach bezodpływowych. Cechą charakterystyczną utworów macierzystych wertisoli jest brak części szkieletowych oraz znikoma zawartość frakcji piaskowej.

Wertisole charakteryzują się ilowym uziarnieniem w całym profilu lub przynajmniej od powierzchni do poziomu *wertik* i w samym poziomie *wertik*, dlatego ich typowymi właściwościami fizycznymi są wysoka kurczliwość i pęcznienie. Posiadają duże zdolności retencjonowania wody, jednak znaczna jej część jest silnie związana i niedostępna dla roślin. Charakteryzują

się wysoką zasobnością w wapń i magnez oraz wysokim wysyceniem kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi. Gleby te ze względu na wysoką żyzność są najczęściej użytkowane rolniczo. Sprawiają jednak duże trudności w uprawie. Mogą tworzyć eutroficzne siedliska lasów świeżych i grądów z próchnicą typu mull.

Wertisole w Polsce występują w niewielkich enklawach w różnych regionach, na przykład w okolicach Gniewu, Kętrzyna, Reszla, Poznania, Pырzyc i Ciechanowa. Na terytorium całego kraju bardziej rozpowszechnione mogą być gleby płowe lub czarne ziemie z poziomem *wertik*, które od wertisoli różnią się bardziej gruboziarnistym (<30% frakcji iłowej) uziarnieniem warstw powierzchniowych.

TYP 6.1. WERTISOLE (WW)

Wertisole są jedynym typem wyróżnionym w obrębie rzędu gleb pęczniejących, dlatego ogólna charakterystyka typu jest taka jak rzędu. Odpowiednikami wertisoli w klasyfikacjach WRB2015 i ST2014 są Vertisols.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Big-Cg

Podtyp: Wertisole typowe (WWt)

Typowa sekwencja poziomów: A-Big-Cg

Morfologia profilu: poziom próchniczny niespełniający wszystkich kryteriów poziomów diagnostycznych *mollik/umbrik* – poziom diagnostyczny *wertik* – skała macierzysta z cechami redoksymorficznymi, które na ogół spełniają kryteria *właściwości opadowo-glejowych*; w profilu mogą występować węglany, w tym węglany wtórne, przy których większym nagromadzeniu możliwe jest rozpoznanie poziomu *kalcik*; w poziomie B niekiedy zaznaczają się przejawy iluwacji iłu nakładające się na cechy poziomu *wertik*

Materiał macierzysty: plejstocenijskie iły glacialimniczne, iły trzeciorzędowe, iłowe utwory równin aluwialnych, delt rzecznych oraz iłowe utwory deluwialne w zagłębieniach bezodpływowych

Inne cechy: uziarnienie iłów zwykłych, iłów pylastych lub iłów ciężkich; obojętny lub lekko alkaliczny odczyn oraz wysokie wysycenie kationami zasadowymi w całym profilu lub przynajmniej w środkowej lub dolnej jego części; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: dobre lub średnie grunty orne klasy IIIa-IVa oraz łąki/pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lśw z bogatymi florystycznie grądami (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*, *Stellario holostaeae-Carpinetum*)

Podtyp: Wertisole czarnoziemne (WWcz)

Wertisole czarnoziemne wyróżniają się bardzo dobrze ukształtowanym poziomem próchnicznym spełniającym kryteria poziomu *mollik*. Struktura tego poziomu może być gruboagregatowa, ale poziom nie jest jednocześnie masywny i zbity lub bardzo zbity (w stanie suchym).

Typowa sekwencja poziomów: Ap-Bi(g)-Cg

Morfologia profilu: poziom orno-próchniczny spełniający cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik*, o miąższości minimum 30 cm (niekiedy >50 cm) – poziom diagnostyczny *wertik* – skała macierzysta na którą mogą nakładać się *właściwości opadowo-glejowe*

Materiał macierzysty: jak w wertisolach typowych.

Inne cechy: odczyn obojętny lub lekko alkaliczny oraz wysokie wysycenie kationami zasadowymi w całym profilu; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: WWcz-gg – wertisole czarnoziemne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre, choć dość trudne w uprawie grunty orne klasy II–IIIb oraz łąki/pastwiska klasy II–III

Typowe siedliska i roślinność: sporadycznie pod lasami; eutroficzne Lśw z bogatymi florystycznie gładami (*Tilio-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum*, *Stellario holostea-Carpinetum*)

Podtyp: Wertisole gruntowo-glejowe (WWgg)

W wertisolach gruntowo-glejowych wskutek okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Bi(g,gg)-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom orno-próchniczny – poziom diagnostyczny *wertik* z cechami oglejenia (opadowego lub gruntowego) – skała macierzysta z *właściami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni; w poziomie *wertik* oglejenie ma z reguły charakter plamisty, natomiast w dolnej części profilu przeważnie występuje oglejenie całkowite (tj. niemal pełne pokrycie barwami reduktomorficznymi)

Materiał macierzysty: jak w wertisolach typowych

Inne cechy: wymagają regulacji stosunków wodnych w przypadku użytkowania rolniczego; próchnica typu (higro)mull

Typowe powiązania podtypów: WWcz-gg – wertisole czarnoziemne gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: dobre, choć trudne w uprawie grunty orne klasy IIIb–IVb oraz łąki/pastwiska klasy III

Typowe siedliska i roślinność: sporadycznie pod lasami; eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych lub umiarkowanie wilgotnych

RZĄD 7. GLEBY GLEJOZIEMNE (G)

Rząd gleb glejoziemnych obejmuje gleby mineralne, mineralno-organiczne i organiczno-mineralne występujące w warunkach podmokłości, lecz nie mające jednocześnie poziomów i cech diagnostycznych gleb organicznych, czarnoziemnych, pęczniących, płwoziemnych i bielicoziemnych. W obrębie gleb glejoziemnych wyróżnia się dwa typy, w których oglejenie kształtuje się pod wpływem odmiennych typów wód. Morfologia gleb gruntowo-glejowych kształtowana jest pod wpływem płytko zalegającego zwierciadła wód gruntowych, podsiąkowych lub wsiąkowych. Natomiast w przypadku gleb opadowo-glejowych są to stagnujące w profilu wody opadowe, roztopowe lub stokowe. W obu przypadkach długotrwałe wysycenie poziomów glebowych wodą wywołuje deficyt tlenu, prowadzący do redukcji związków żelaza (i innych pierwiastków) oraz zmiany barwy gleby w kierunku dominacji barw reduktomorficznych (sinych, stalowych, niebieskawych, zielonkawych, czarnych) lub mozaiki barw reduktomorficznych i oksymorficznych (rdzawych, rdzawobrunatnych, intensywnie żółtych, rdzawoczerwonych). Przy odpowiednio dużym nasileniu barw redoksymorficznych spełnione są kryteria diagnostyczne dla *właściwości gruntowo-glejowych* lub *opadowo-glejowych*, których obecność na niewielkiej głębokości jest podstawą wyróżniania typów gleb glejoziemnych.

Gleby glejoziemne tworzą się z różnych materiałów macierzystych o genezie glacialnej, rzecznej, jeziornej, morskiej, eolicznej lub zwietrzelinowej. Ważną okolicznością sprzyjającą pojawianiu się oglejenia jest niejednorodność profilu glebowego polegająca na występowaniu warstw o mniejszej przepuszczalności. Jednak nie skała macierzysta, lecz lokalizacja (generalnie we wklęsłych formach terenu lub na nisko położonych równinach) oraz warunki krążenia wód odgrywają kluczową rolę w tworzeniu się tych gleb i ich przestrzennym rozmieszczeniu.

W zależności od macierzystego substratu i rodzaju zasilających wód gleby glejoziemne cechują się bardzo zróżnicowanym odczynem i niekiedy wysoką zasobnością w składniki pokarmowe, ale ich wartość użytkowa determinowana jest długością trwania okresów podmokłości. Gleby te nie są zmeliorowane lub regulacja warunków wodnych jest niewystarczająca, co ogranicza ich przydatność rolniczą.

TYP 7.1. GLEBY GRUNTOWO-GLEJOWE (GG)

Typowa sekwencja poziomów: A-G, A-Cgg-G, O-G, W-G

Gleby gruntowo-glejowe reprezentują gleby mineralne lub organiczno-mineralne objęte na tyle długotrwałym nasyceniem przez wody gruntowe, podsiąkowe, wysiękowe (źródłiskowe) lub stokowe, że rozwijają się *właściwości gruntowo-glejowe*. Do tego typu mogą też należeć gleby stale nasycone i przykryte wodą (do głębokości 150 cm toni wodnej). *Właściwości gruntowo-glejowe* rozpoczynają się na głębokości ≤ 30 cm od powierzchni gleby, tworząc strefę, w której dominują barwy reduktomorficzne ($>95\%$ przekroju powierzchni), albo – przy zmiennych warunkach oksydoredukcyjnych lub po częściowym obniżeniu zwierciadła wody – strefę, w której wewnątrz agregatów lub dominująca część masy glebowej ma barwy reduktomorficzne, a rdzawe plamy/otoczki ($>95\%$ przekroju) występują przy powierzchniach agregatów i wokół kanałów pokorzeniowych. Oglejone piaski mają zazwyczaj barwę jasnoszarą do białej z powodu silnego zubożenia w Fe i Mn. W glebach bogatych w siarczki żelaza przeważa barwa czarna. Na kontakcie strefy saturacji i redukcji mogą występować masywne koncentracje Fe (lub Fe+Mn) w formie konkrecji (lub nodul), przy których dużym nagromadzeniu może wytworzyć się warstwa *rudawca*.

Gleby gruntowo-glejowe występują we wszystkich krainach geograficznych Polski. Na nizinach obecne są zwykle w zagłębieniach, na terenach płaskich o płytko zalegającym zwierciadle wód gruntowych. Gleby gruntowo-glejowe podwodne występują w strefie brzegowej jezior lub akwenów morskich, a także w płytkich stawach, rowach, kanałach i strumieniach. Na wyżynach i w górach mogą także występować u podnóży i we wklęsłych partiach stoków oraz w strefach źródłiskowych. Odzwierciedleniem podmokłości gleb gruntowo-glejowych jest częsta obecność utworów organicznych (torfowych, gytiowych, mułowych) lub organiczno-mineralnych (torfiastych, murszastych i murszowatych).

Niezmeliorowane gleby gruntowo-glejowe są słabymi gruntami ornymi klasy V–VI, przydatnymi do uprawy bardzo wąskiej grupy roślin; częściej występują jako łąki i pastwiska klasy III–VI, a najczęściej występują pod lasami, tworząc eutroficzne lub mezotroficzne siedliska lasów łągowych lub lasów wilgotnych. Gleby podwodne są na ogół porośnięte naturalnymi lub semi-naturalnymi zbiorowiskami roślinności szuwarowej.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb gruntowo-glejowych w klasyfikacji WRB2015 są Gleysols, natomiast w ST2014 – Entisols (Aquepts, Wassents) oraz Inceptisols (Aquepts).

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe typowe (GGt)

Typowa sekwencja poziomów: A-G, A-Cgg-G

Morfologia profilu: poziom próchniczny niespełniający kryteriów poziomów diagnostycznych – oglejona skała macierzysta, nie głębiej niż od 30 cm od powierzchni gleby spełniająca kryteria dla *właściwości gruntowo-glejowych*; inne cechy zbyt słabo zaznaczone, aby zostały wyróżnione jako poziomy lub właściwości diagnostyczne

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia glacialnego, rzeczno-jeziornego, morskiego, eolicznego albo zwietrzelinowego

Inne cechy: uziarnienie, odczyn i wysycenie kationami zasadowymi bardzo zróżnicowane, w zależności od materiału macierzystego; możliwe występowanie węglanów w profilu glebowym; niezmeliorowane lub warunki wodne częściowo uregulowane

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami.

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy V–VI, rzadziej IVb; łąki i pastwiska klasy III–VI, w zależności od wysokości zwierciadła wody gruntowej

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMw z uboższymi postaciami grądów niskich (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*) oraz eutroficzne Lw z bogatymi florystycznie grądami niskimi (*T.-C. stachyetosum*, *T.-C. corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*), a na terenach zalewowych – Lł z łąkami jesionowo-wiązowymi (*Ficario-Ulmetum minoris*); na wyżynach – mezotroficzne LMwyżw z grądem niskim (*T.-C. caricetosum brizoides*) lub Lwyżw z grądem niskim (*T.-C. astriantietosum*); jedynie w pasie nadmorskim, na piaskach eolicznych, tworzą dystroficzne siedliska Bw z nadmorskim borem sosnowym (*Empetro nigri-Pinetum ericetosum*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe podwodne (GGpw)

Gleby gruntowo-glejowe podwodne występują w strefie brzegowej zbiorników wód słodkich i słonych, a także w płytkich stawach, rowach, kanałach i strumieniach, gdzie są stale pod wodą o głębokości 10–150 cm (średni stan wody poza okresami wezbrań i suszy, oraz okresami celowego spuszczenia wody).

Typowa sekwencja poziomów: W-(O-)G

Morfologia profilu: powierzchnia gleby znajduje się stale pod wodą o głębokości 10–150 cm; może występować warstwa gytii lub innych osadów mineralno-organicznych o niewielkiej miąższości; w profilu może być widoczne warstwowanie charakterystyczne dla materiału fluwialnego

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia rzeczno-jeziornego lub morskiego

Inne cechy: trwałe występowanie gleby pod wodą nie hamuje rozwoju roślin, najczęściej typu szuwarowego

Typowe powiązania podtypów: GGpw-gy – gleby gruntowo-glejowe podwodne gytiove, GGpw-mł – gleby gruntowo-glejowe podwodne mułowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego w zakresie uprawy roślin, lecz mogą mieć nadaną klasę bonitacyjną jako gleby den stawów rybnych i rowów melioracyjnych

Typowe siedliska i roślinność: w Polsce nie występują pod lasami; eutroficzne i mezotroficzne siedliska zbiorowisk szuwarowych, np. szuwaru oczeretowego (*Scirpetum lacustris*), jeżogłówkowego (*Sparganietum erecti*) szerokopalkowego (*Typhetum latifoliae*), tatarakowego (*Acoretum calami*), skrzypowego (*Equisetetum limosum*), trzcinowego (*Phragmitetum australis*), a także zbiorowiska zanurzonych i/lub zakorzenionych w dnie makrofitów z klasy *Potametea* i in.

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe torfowe (GGto)

Gleby gruntowo-glejowe torfowe są glebami mineralno-organicznymi objętymi procesem bagiennym (torfotwórczym), na których powierzchni występuje poziom *histik*.

Typowa sekwencja poziomów: O(i,e,a)-(A-)G

Morfologia profilu: poziom *histik* o miąższości 10–30 cm zbudowany głównie z torfu – słabo ukształtowany poziom próchniczny lub torfiasty – oglejona skała macierzysta (poziom glejowy) z *właścwościami gruntowo-glejowymi* zaczynającymi się nie głębiej niż 30 cm od powierzchni gleby

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia glacialnego, rzecznoego, jeziornego lub eolicznego

Inne cechy: nasycenie profilu wodą może okresowo sięgać powierzchni gleby, *właścwościami gruntowo-glejowe* mogą być maskowane w powierzchniowych warstwach gleby z powodu wysokiej zawartości materii organicznej

Typowe powiązania podtypów: GGto-mł – gleby gruntowo-glejowe torfowe mułowe

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (niezmeliorowane)

Typowe siedliska i roślinność: siedliska wszystkich kategorii troficznych; na najuboższych piaskach staroaluwialnych – dystroficzne Bw z zespołem wilgotnego boru sosnowego (*Molinio caerulea-Pinetum*) lub Bb z bagiennym borem sosnowym (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*); na ubogich piaskach wodnolodowcowych i aluwialnych – oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*) lub Bmb z borealną świerczyną (*Sphagno girgensonii-Piceetum*) i brzezinaą bagienną (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescenti*); na zasobniejszych stanowiskach z torfem przejściowym występują mezotroficzne Lmb z zespołami borealnej brzeziny bagiennej (*Betula pubescens-Thelypteris palustris*) oraz olsu torfowcowego (*Sphagno squarrosi-Alnetum*) a w miejscach wilgotnych, ale nie bagiennych – siedliska LMw z uboższymi grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*, *T.-C. abietetosum*); w najzasobniejszych ekosystemach z torfem niskim występują eutroficzne siedliska Ol z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*), a w dolinkach z wodą przepływową – Olj z zespołem łęgu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe gytiove (GGgy)

Gleby gruntowo-glejowe gytiove mają warstwę lub warstwy gytii o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm. Jeśli jest to *gytia organiczna* tworząca warstwę powierzchniową lub przypowierzchniową, to jej miąższość jest mniejsza niż 30 cm.

Typowa sekwencja poziomów: A-Lc-G

Morfologia profilu: poziom próchniczny – warstwa (warstwy) gytii o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm – skała macierzysta o charakterze poziomym glejowego; albo warstwa *gytii organicznej* o miąższości < 30 cm – skała macierzysta o charakterze poziomym glejowego

Materiał macierzysty: utwory mineralne lub mineralno-organiczne pochodzenia jeziornego

Inne cechy: podłoże często o uziarnieniu piasku; nasycenie wodą często sięga powierzchni gleby; przeważnie odczyn obojętny lub lekko alkaliczny w całym profilu

Typowe powiązania podtypów: GGpw-gy – gleby gruntowo-glejowe podwodne gytiove

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy V–VI; średnie łąki i pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: sporadycznie pod lasami; eutroficzne Olj z zespołem łęgu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe mułowe (GGmł)

Gleby gruntowo-glejowe mułowe są glebami mineralnymi, na których powierzchni występuje poziom *histik* o miąższości 10–30 cm, przeważnie składający się z *mułu telmatycznego* lub *limnetycznego*.

Typowa sekwencja poziomów: L1-G

Morfologia profilu: poziom *histik*, zbudowany głównie z mułu, o miąższości 10–30 cm – skała macierzysta o charakterze poziomu glejowego z *właściami gruntowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 30 cm

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia rzeczno-glebowego lub jeziornego z namulami organicznymi

Inne cechy: z powodu wysokiej zawartości materii organicznej *właściami gruntowo-glejowymi* mogą być maskowane w poziomach powierzchniowych

Typowe powiązania podtypów: GGpw-mł – gleby gruntowo-glejowe podwodne mułowe

Bonitacja rolnicza: średnie łąki i pastwiska klasy III–IV.

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne O1J z zespołem łągu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*); na pogórzach – eutroficzne Lłwyz z podgórskim łągiem jesionowym (*Carici remoratae-Fraxinetum*), rzadziej z lasem łągowym z jermianką (*Astrantio-Fraxinetum*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe murszowe (GGmu)

Gleby gruntowo-glejowe murszowe są glebami mineralnymi z powierzchniową warstwą organiczną, o miąższości 10–30 cm, objętą procesem murszenia. Występują one w siedliskach z znacznymi wahaniami poziomu wód gruntowych lub częściowo odwodnionych.

Typowa sekwencja poziomów: M-(A-)G, M-(A-)Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom *murszik* o miąższości 10–30 cm – niekiedy obecny słabo ukształtowany poziom próchniczny – skała macierzysta z *właściami gruntowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 30 cm

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia glacialnego, rzeczno-glebowego, jeziornego, eolicznego albo zwietrzelinowego z utworami organicznymi na powierzchni

Inne cechy: uziarnienie, odczyn i zasobność gleb silnie uzależnione od rodzaju utworów macierzystych

Typowe powiązania podtypów: z reguły nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy V; średnie łąki i pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: na ubogich piaskach wodnolodowcowych i aluwialnych – oligotroficzne BMw z zespołem wilgotnego boru sosnowego (*Molinio caerulea-Pinetum*) i z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*) lub Bb z brzezina bagienią (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescenti*); na zasobniejszych stanowiskach występują mezotroficzne LMw z grądami jodłowymi (*Tilio-Carpinetum abietetosum*) lub grądami z turzycą drżączkowatą (*T.-C. caricetosum brizoides*); w najzasobniejszych ekosystemach występują eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Galio-Carpinetum corydaletosum*, *T.-C. corydaletosum*), a w dolinkach z wodą przepływową i zalewową – O1J z zespołami łągu jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*) lub Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe murszowate (GGmt)

Gleby gruntowo-glejowe murszowate są glebami mineralnymi z powierzchniowym poziomem *arenimurszik* o miąższości 20–30 cm, nieprzykrytym poziomem *histik* lub *murszik*. Mogą po-

wstać z gleb murszowych w efekcie głębokiego przeorania warstw powierzchniowych (na przykład w ramach melioracji rolniczych lub leśnych).

Typowa sekwencja poziomów: (O-)Au-G, Au-Cgg-G

Morfologia profilu: poziom *arenimurszik* o miąższości 20–30 cm – skała macierzysta z *właściami gruntowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 30 cm

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia glacialnego, rzeczno-jeziornego albo zwietrzelinowego

Inne cechy: poziom murszowaty (6–12% C_{org}) lub murszasty (<6% C_{org}) niekiedy jest przykryty warstwą ściółki leśnej

Typowe powiązania podtypów: z reguły nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVb–V; średnie łąki i pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMw z uboższymi wilgotnymi grądami (*Ti-lia-Carpinetum caricetosum brizoides*); eutroficzne Lw z grądami niskimi (*T.-C. stachyetosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*), a w dolinkach z wodą przepływową – Olj z zespołem łągi jesionowo-olszowego (*Fraxino-Alnetum*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe torfiaste (GGtf)

Gleby gruntowo-glejowe torfiaste cechują się obecnością powierzchniowego mieszanego poziomu organiczno-mineralnego o miąższości przynajmniej 20 cm, w której makroskopowo rozpoznaje się wmiieszany *materiał organiczny* (najczęściej torf). Obecności tych materiałów towarzyszy przynajmniej okresowe nasycenie gleby wodą, co przejawia się obecnością *właściami gruntowo-glejowych* w profilu glebowym. Gleby gruntowo-glejowe torfiaste powstają często z gleb gruntowo-glejowych torfowych w efekcie zmieszania warstw powierzchniowych (na przykład w trakcie melioracji leśnych). W warunkach trwałego przesuszenia najczęściej przekształcają się w gleby gruntowo-glejowe murszowate.

Typowa sekwencja poziomów: A/O(e,a)-Cgg(-G)

Morfologia profilu: warstwa powierzchniowa zbudowana z materiału torfiastego (zmieszanego mineralnego i organicznego), zawierająca <12% C_{org} i miąższości ≥20 cm – skała macierzysta z *właściami gruntowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 30 cm

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia glacialnego, rzeczno albo zwietrzelinowego

Inne cechy: poziom mieszany próchniczno-organiczny (torfiasty) często ma uziarnienie piasku z grudkami, soczewkami, warstewkami torfu lub mułu; z powodu wysokiej zawartości materii organicznej *właściami gruntowo-glejowe* mogą być maskowane w poziomie A/O

Typowe powiązania podtypów: GGtf-b – gleby gruntowo-glejowe torfiaste zbielicowane

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy V; średnie łąki i pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus roboris-Pinetum molinietosum*), jęgła (*Quercus-Piceetum typicum*) lub pomorskiego lasu brzoźowo-dębowego (*Betulo-Quercetum roboris*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe próchniczne (GGh)

Gleby gruntowo-glejowe próchniczne wyróżniają się dobrze ukształtowanym poziomem próchnicznym, co skutkuje wyższą zasobnością gleby w składniki pokarmowe dla roślin.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom próchniczny ma: (a) cechy fizykochemiczne oraz morfologiczne poziomu *mollik/umbrik*, z wyjątkiem miąższości, która jednak jest nie mniejsza niż 20 cm, lub (b) nie ma wszystkich cechy fizykochemicznych i morfologicznych poziomu *mollik/umbrik*, ale ma miąższość minimum 30 cm; skała macierzysta (poziom glejowy) z *właścwościami gruntowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 30 cm

Materiał macierzysty: utwory mineralne pochodzenia glacialnego, fluwioglacjalnego, rzecznoego, jeziornego albo zwietrzelinowego

Inne cechy: najczęściej gleby rolne lub porolne; próchnica typu (hydro)mull

Typowe powiązania podtypów: na ogół nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVb–V; średnie łąki i pastwiska klasy III–IV.

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Stellario holostea-Carpinetum ficarietosum*); w dolinkach z wodą przepływową – Lł z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*); w zagłębieniach bezodpływowych mogą występować eutroficzne Ol z niewielkimi płatami olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe zbielicowane (GGb)

Gleby gruntowo-glejowe zbielicowane są glebami, w których oprócz silnego oglejenia zaznacza się proces bielcowania, lecz inicjalny poziom iluwacji próchnicy i żelaza (oraz glinu) nie spełnia jeszcze kryteriów poziomu diagnostycznego *spodik*.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE(-Es)-B(s,hs)(gg)-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom AE lub poziom *albik* – iluwialny poziom Bhs (lub Bs) o miąższości $\geq 2,5$ cm, niespełniający kryteriów *spodika* – skała macierzysta (poziom glejowy) z *właścwościami gruntowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 30 cm

Materiał macierzysty: utwory pochodzenia fluwioglacjalnego, eolicznego albo zwietrzelinowego

Inne cechy: uziarnienie najczęściej piaskowe; odczyn na ogół kwaśny lub słabo kwaśny w całym profilu; od gleb glejobielicowych różnią się brakiem w pełni ukształtowanego poziomu *spodik* i płycej zaznaczonymi *właścwościami gruntowo-glejowymi*; próchnica typu hydro(higro)mor

Typowe powiązania podtypów: GGtf-b – gleby gruntowo-glejowe torfiaste zbielicowane

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie pod lasami)

Typowe siedliska i roślinność: dystroficzne Bw z zespołem wilgotnego boru sosnowego (*Molinio caerulea-Pinetum*), w pasie nadmorskim, na piaskach eolicznych, z nadmorskim borem sosnowym (*Empetro nigri-Pinetum ericetosum*); oligotroficzne BMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*)

Podtyp: Gleby gruntowo-glejowe rudawcowe (GGru)

Gleby gruntowo-glejowe rudawcowe charakteryzują się obecnością w profilu glebowym warstwy *rudy darniowej* czyli scementowanej formy nieiluwialnego nagromadzenia oraz segregacji amorficznych związków żelaza (i manganu) w warunkach zmiennego potencjału oksydoredukcyjnego związanego z wahaniami zwierciadła wody gruntowej.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Brm-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny – skała macierzysta wykazująca *właściwości gruntowo-glejowe* (na głębokości nie większej niż 30 cm od powierzchni), w obrębie której występuje warstwa nagromadzenia tlenków Fe i Mn spełniająca kryteria *rudy darniowej*

Materiał macierzysty: plejstocenijskie piaski fluwioglacjalne i terasowe, piaski aluwialne, piaski eoliczne

Inne cechy: warstwa *rudy darniowej* może utrudniać rozwój systemu korzeniowego roślin uprawnych i drzew leśnych, dlatego była (niekiedy nadal jest) celowo wyorywana lub rozrywana w trakcie robót melioracyjnych (a także w celach wydobywczych) i obecnie rzadko jest spotykana w formie ciągłej (masywnej)

Typowe powiązania podtypów: GGmt-ru – gleba gruntowo-glejowa murszowata rudawcowa

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IVb–V; średnie łąki i pastwiska klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Stellario holosteeae-Carpinetum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*); w dolinkach z wodą przepływową – siedliska L1 z zespołem łągu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum minoris*)

TYP 7.1. GLEBY OPADOWO-GLEJOWE (GO)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Cg, M-Cg

Gleby opadowo-glejowe cechują się okresowym, ale długotrwałym nasyceniem górnej i środkowej (a niekiedy i dolnej) części profilu wodą opadową, roztopową lub stokową, która nasycza przede wszystkim przestrzenie międzyagregatowe i zewnętrzne strefy agregatów glebowych, wytwarzając w nich warunki redukcyjne, podczas gdy we wnętrzach agregatów przez większą część roku utrzymują się warunki oksydacyjne. Redukcja żelaza przy ściankach agregatów i wokół kanałów oraz jego migracja do wnętrza agregatów i jego następcze utlenianie skutkuje wytworzeniem specyficznej, plamistej lub „marmurkowej” mozaiki barw redukto- i oksymorficznych (sine barwy zewnętrznej części agregatów wzdłuż szczelin i kanałów oraz rdzawe i brunatne barwy wewnątrz agregatów), która przy odpowiednim nasileniu spełnia kryteria *właściwości opadowo-glejowych*. Właściwości te w glebach opadowo-glejowych występują już na głębokości ≤ 25 cm i obejmują $\geq 50\%$ powierzchni warstwy (suma barw redukto- i oksymorficznych). Stagnowaniu wody w glebie sprzyja bardzo drobnoziarniste uziarnienie w całym profilu glebowym, ale najczęściej utrudniony odpływ spowodowany jest obecnością warstwy nieprzepuszczalnej lub słabo przepuszczalnej. Właściwości *opadowo-glejowe* obejmują swoim zasięgiem z reguły powierzchniowe i środkowe części profili glebowych. W glebach niecałkowitych o uziarnieniu gliniastym podścielonych piaskami z wysokim zwierciadłem wody gruntowej mogą występować obydwa rodzaje oglejenia – *właściwości opadowo-glejowe* w górnej i środkowej części profilu, a bezpośrednio pod nimi rozpoczynają się *właściwości gruntowo-glejowe*. Efektem nadmiernego uwilgotnienia gleby jest obecność warstw organiczno-mineralnych (torfiastych) lub organicznych (murszowych). Jeśli występują warstwy torfu, to bardzo niewielkiej miąższości, co świadczy o okresowym słabszym uwilgotnieniu lub nawet przesychnianiu powierzchniowej warstwy gleby, albo o niedawnej zmianie warunków środowiskowych.

Gleby opadowo-glejowe tworzą się z różnych materiałów macierzystych, na ogół o gliniastym uziarnieniu lub o piaskowym, ale na glinach. Przeważnie są to utwory glacialne, aluwialne i zwietrzelinowe, bardzo często lokalnie redeponowane jako pokrywy stokowe. Gleby opadowo-glejowe występują we wszystkich regionach Polski, na ogół w rozproszeniu i na niewielkich arealach. Częściej są identyfikowane w górach. Niektóre gleby opadowo-glejowe wytworzyły

się z gleb gruntowo-glejowych o drobnoziarnistym uziarnieniu, w których w wyniku obniżenia zwierciadła wody gruntowej radykalnie zmienił się typ gospodarki wodnej w profilu glebowym.

Gleby opadowo-glejowe odpowiadają w systemie WRB2015 grupie Stagnosols. W ST2014 nie mają jednoznacznego odpowiednika, lecz najczęściej można je zaliczyć do Entisols (Aquents) i Inceptisols (Aquepts).

Podtyp: Gleby opadowo-glejowe typowe (GOt)

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A-Cg

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny niespełniający kryteriów diagnostycznych – poziom skały macierzystej z *właścivościami opadowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 25 cm pod powierzchnią gleby i obejmującymi w $\geq 50\%$ warstwę o miąższości minimum 50 cm (lub minimum 25 cm, jeśli warstwa ta zalega bezpośrednio na *litej skale*)

Materiał macierzysty: drobnoziarniste lub słabo przepuszczalne materiały glacialne, zwietrzelinowe i stokowe, pyły różnej genezy podścielone glinami zwietrzelinowymi, różnowiekowe iły

Inne cechy: występują w położeniach o ograniczonym drenażu, warunkującym długotrwałe stagnowanie wód opadowych, roztopowych lub śródpokrywowych, co w efekcie powoduje intensywny rozwój *właścivości opadowo-glejowych* już w przypowierzchniowych poziomach glebowych; próchnica typu higromull lub higromoder

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie i wadliwe grunty orne klasy IIIb–IVb; łąki i pastwiska klasy III–IV (najczęściej w górach)

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMw z uboższymi postaciami grądów niskich (*Tilio – Carpinetum caricetosum brizoides*, *T.-C. calamagrostietosum*), środkowoeuropejską dąbrową trzcinnikową (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum*), kwaśną dąbrową z trzęślica modrą (*Molinio caeruleae-Quercetum*) i kwaśną buczyną niżową (*Luzulo pilosae-Fagetum*); eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych z bogatymi florystycznie grądami (*Stellario holostae-Carpinetum typicum*, *T.-C. typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*) lub Lw z grądami niskimi (*T.-C. stachyetosum*, *G.-C. corydaletosum*), z grądami jodłowymi (*T.-C. abietetosum*), a także z buczyną źródliskową (*Fagus sylvatica–Mercurialis perennis*); w górach niekiedy zastępcze zbiorowiska świerkowe

Podtyp: Gleby epiglejowe* (GOeg)

W glebach epiglejowych wody roztopowe, opadowe lub stokowe długotrwałe stagnują w górnej i środkowej części profilu glebowego wskutek występowania warstwy nieprzepuszczalnej dla wody (naturalnie masywnej lub zbitej), poniżej której gleba nie wykazuje cech glejowych (lub są one słabo zaznaczone).

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(g)-Cg-Cdg(Bplg)-(2)C

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny niespełniający kryteriów diagnostycznych – poziom skały macierzystej z *właścivościami opadowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 25 cm pod powierzchnią gleby i obejmującymi w $\geq 50\%$ warstwę o miąższości minimum 25 cm – warstwa nieprzepuszczalna (scementowana lub zbita) – skała macierzysta (lub podścielająca) nie wykazująca *właścivości opadowo- lub gruntowo-glejowych*

Materiał macierzysty: najczęściej gliny zwietrzelinowe i stokowe, rzadziej gliny polodowcowe

Inne cechy: warstwa nieprzepuszczalna dla wody może być genezy peryglacialnej lub pedogenicznej i spełniać kryteria *placika*; na powierzchni mogą występować warstwy organiczne (nawet torfu) o niewielkiej miąższości

Typowe powiązania podtypów: GOeg-tf – gleby epiglejowe torfiaste

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe łąki i pastwiska klasy IV–V (najczęściej w górach)

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw lub mezotroficzne LMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus robur-Pinetum molinietosum*), jęgla (*Quercus Piceetum*), kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinia caeruleae-Quercetum*); na wyżynach oligotroficzne BMw_{wyżw} lub mezotroficzne LMw_{wyżw} z zespołem wyżynnego boru jodłowego (*Abietetum albae (polonicum) circaetosum*); w górach często zastępcze zbiorowiska świerkowe

Podtyp: Gleby amfiglejowe* (GOam)

Gleby amfiglejowe mają *właściwości opadowo-glejowe* rozpoczynające się nie głębiej niż 25 cm od powierzchni gleby, bezpośrednio pod którymi występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)A(g)-Cg-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom próchniczny, niekiedy z przejawami oglejenia odgórnego – poziom skały macierzystej z *właściwościami opadowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 25 cm pod powierzchnią gleby – poziom glejowy z *właściwościami gruntowo-glejowymi*

Materiał macierzysty: utwory glacialne, aluwialne i zwietrzelinowe/stokowe

Inne cechy: *właściwości gruntowo-glejowe* rozpoczynają się na różnej głębokości, najczęściej 50–80 cm od powierzchni gleby; gleby w których między warstwą z *właściwościami opadowo-glejowymi* a warstwą z *właściwościami gruntowo-glejowymi* występuje warstwa nieoglejona lub słabo oglejona nie spełniają wymagań podtypu; próchnica typu higromull lub higromoder-mull

Typowe powiązania podtypów: GOam-tf – gleby amfiglejowe murszowe

Bonitacja rolnicza: wadliwe grunty orne klasy IVa–IVb; łąki i pastwiska klasy III–V (najczęściej w górach)

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMw z uboższymi postaciami grądów niskich (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*, *T.-C. calamagrostietosum*), środkowoeuropejską dąbrową trzcinnikową (*Calamagrostis arundinaceae-Quercetum*), kwaśną dąbrową z trzęślicą modrą (*Molinia caeruleae-Quercetum*) i kwaśną buczyną niżową (*Luzulo pilosae-Fagetum*); eutroficzne siedliska lasów silnie świeżych z bogatymi florystycznie grądami (*Stellario holosteae-Carpinetum typicum*, *T.-C. typicum*, *Galio-Carpinetum typicum*) lub Lw z grądami niskimi (*T.-C. stachyetosum*, *G.-C. corydaletosum*), z grądami jodłowymi (*T.-C. abietetosum*), w górach także z buczyną źródli-skową (*Fagus sylvatica-Mercurialis perennis*)

Podtyp: Gleby opadowo-glejowe murszowe (GOMu)

Gleby opadowo-glejowe murszowe cechują się obecnością poziomu *murszik* o miąższości 10–30 cm.

Typowa sekwencja poziomów: M-(Ahg-)Cg

Morfologia profilu: powierzchniowy poziom organiczny spełniający kryteria poziomu *murszik* – skała macierzysta z *właściwościami opadowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 25 cm pod powierzchnią gleby; pod poziomem *murszik* może być obecny słabo ukształtowany poziom próchniczny (przeważnie silnie wzbogacony w materię organiczną)

Materiał macierzysty: utwory genezy aluwialnej, zwietrzelinowej/stokowej, ility różnej genezy

Inne cechy: przeważnie gleby częściowo odwodnione na potrzeby gospodarki rolnej lub leśnej

Typowe powiązania podtypów: GOam-tf – gleby amfiglejowe murszowe

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe łąki i pastwiska klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw lub mezotroficzne LMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus roboris-Pinetum molinietosum*), kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinio caeruleae-Quercetum*); na wyżynach oligotroficzne BMw_{wyż} lub mezotroficzne LMw_{wyż} z zespołem wyżynnego jodłowego boru mieszanego (*Abietetum albae (polonicum)*); w górach często zastępcze zbiorowiska świerkowe

Podtyp: Gleby opadowo-glejowe torfiaste (GOtf)

Gleby opadowo-glejowe torfiaste cechują się obecnością powierzchniowego mieszanego poziomu organiczno-mineralnego o miąższości przynajmniej 20 cm, w którym makroskopowo rozpoznaje się wieszany *materiał organiczny* (najczęściej torf). Obecności tych materiałów towarzyszy przynajmniej okresowe nasycenie gleby wodą, co przejawia się obecnością *właściwości opadowo-glejowych* w profilu glebowym.

Typowa sekwencja poziomów: A/O(e,a)-Cg

Morfologia profilu: warstwa powierzchniowa zbudowana z materiału torfiastego (zmieszanego mineralnego i organicznego), zawierająca <12% C_{org} i miąższości ≥20 cm – skała macierzysta z *właściwościami opadowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 25 cm

Materiał macierzysty: jak gleby opadowo-glejowe typowe

Inne cechy: poziom mieszany próchniczno-organiczny (torfiasty) często ma uziarnienie piasku z grudkami, soczewkami, warstewkami torfu lub mułu; z powodu wysokiej zawartości materii organicznej *właściwości opadowo-glejowe* mogą być maskowane w poziomie A/O

Typowe powiązania podtypów: GOeg-tf – gleby epiglejowe torfiaste

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe łąki i pastwiska klasy IV–V (najczęściej w górach)

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw lub mezotroficzne LMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus roboris-Pinetum molinietosum*), jęgla (*Quercus Piceetum*), kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinio caeruleae-Quercetum*); na wyżynach oligotroficzne BMw_{wyż} lub mezotroficzne LMw_{wyż} z zespołem wyżynnego jodłowego boru mieszanego (*Abietetum albae (polonicum) circaetosum*); w górach często zastępcze zbiorowiska świerkowe

Podtyp: Gleby opadowo-glejowe zbielicowane (GOB)

Gleby opadowo-glejowe zbielicowane są glebami, w których oprócz silnego oglejenia zaznacza się proces bielicowania, lecz inicjalny poziom iluwacji próchnicy i żelaza (oraz glinu) nie spełnia kryteriów poziomu diagnostycznego *spodik*.

Typowa sekwencja poziomów: O-AE(-Es)-B(s,hs)(g)-Cg

Morfologia profilu: poziom ektopróchnicy (ściółki) – poziom AE lub poziom *albik* – iluwialny poziom Bhs (lub Bs) o miąższości ≥2,5 cm, niespełniający kryteriów poziomu *spodik* – skała macierzysta z *właściwościami opadowo-glejowymi* od głębokości nie większej niż 25 cm

Materiał macierzysty: zwietrzliny kwaśnych skał osadowych, magmowych lub metamorficznych

Inne cechy: odczyn na ogół kwaśny lub słabo kwaśny w całym profilu; od gleb glejbielicowanych różnią się brakiem w pełni ukształtowanego poziomu *spodik* i wyraźnie zaznaczonymi *właściwościami gruntowo-glejowymi* w warstwie przypowierzchniowej; próchnica typu higromor

Typowe powiązania podtypów: GOeg-b – gleby epiglejowe zbielicowane

Bonitacja rolnicza: nie mają znaczenia rolniczego (wyłącznie pod lasami)

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw lub mezotroficzne LMw z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercus robur-Pinetum molinietosum*), kwaśnej dąbrowy z trzęślicą modrą (*Molinio caeruleae-Quercetum*); na wyżynach oligotroficzne BMw_{yz} lub mezotroficzne LMw_{yz} z wyżynnym jodłowym borem mieszanym (*Abietetum albae (polonicum) circaetosum*); w górach często zastępcze zbiorowiska świerkowe

RZĄD 8. GLEBY ORGANICZNE (O)

Do rzędu gleb organicznych należą gleby ukształtowane z materiałów organicznych, które budują cały profil glebowy lub przynajmniej jego powierzchniową część w przypadku płytkich gleb organicznych na mineralnym podłożu. Miąższość *materiału organicznego*, tworzącego poziom diagnostyczny *histik*, *murszik* lub *folik* jest na tyle duża, że decyduje on o właściwościach gleby i siedliska.

Materiały organiczne cechuje szereg specyficznych właściwości, które decydują o odrębności gleb organicznych. W szczególności mała gęstość objętościowa i duża porowatość nadają glebom organicznym wyjątkowe zdolności magazynowania wody. W skład materiałów organicznych wchodzi szczątki roślinne w różnym stadium przeobrażenia (rozkładu), amorficzny humus, szczątki zwierzęce, a także pewien dodatek osadów klastycznych oraz strąconych substancji mineralnych. Różne proporcje tych komponentów determinują zróżnicowanie materiałów organicznych, do których zaliczają się torfy, gytie organiczne, muły oraz ściółki leśne i łąkowe. W glebach torfowych (OT) materia organiczna pochodzi głównie z obumarłych roślin. Jest to materiał autochtoniczny o genezie sedentacyjnej. W glebach limnowych (OL) geneza materiałów glebowych związana jest z procesami sedymentacji zawieszonych lub rozpuszczonych w wodzie substancji, które mogą być zarówno pochodzenia miejscowego (autochtoniczne), jak i pochodzić ze zlewni (allochtoniczne). W glebach ściółkowych (OS) materia organiczna pochodzenia miejscowego (szczątki roślinności leśnej lub łąkowej) jest akumulowana w warunkach dobrej aeracji. Gleby murszowe (OM) tworzą się z gleb torfowych lub limnowych wskutek ich przekształcenia w warunkach aerobowych i od pozostałych gleb organicznych różnią się ujemnym bilansem glebowej materii organicznej.

Akumulacja materiałów organicznych spowodowana jest zahamowaniem lub spowolnieniem procesów mikrobiologicznego rozkładu szczątków roślin, co jest efektem ograniczonego dostępu tlenu wskutek dużego uwodnienia siedliska. Alternatywną przyczyną zmniejszenia tempa biologicznego rozkładu szczątków roślin może być surowy górski klimat.

Gleby organiczne posiadają duże zasoby składników pokarmowych zakumulowanych w materii organicznej. Są to gleby potencjalnie żyzne (z wyjątkiem gleb tworzących się na torfowiskach wysokich), jednak związane składniki są uwalniane dopiero podczas mineralizacji glebowej materii organicznej, która intensywnie zachodzi po odwodnieniu.

Gleby organiczne występują w różnych położeniach fizjograficznych (doliny rzeczne, obrzeża istniejących lub niecki dawnych jezior, stawów, obniżenia terenu, zakłębienia/załamania stoku, w niektórych sytuacjach nawet położenia grzbietowe) i są zasilane różnymi wodami (ombrogenicznymi, soligenicznymi, fluwiogenicznymi, basenowymi i stokowymi oraz ich kombinacjami), co decyduje o ich gospodarce wodnej i troficzności.

TYP 8.1. GLEBY TORFOWE (OT)

Typowa sekwencja poziomów: O(i,e,a)-O(i,e,a)(-G)

Z uwagi na zajmowaną w Polsce powierzchnię, aktualnie zachodzący proces akumulacji materii organicznej i duże jej zasoby, gleby torfowe stanowią najważniejszy typ w obrębie rzędu gleb organicznych. Do gleb torfowych należą gleby, które mają poziom organiczny *histik* o miąższości przynajmniej 30 cm, rozpoczynający się na powierzchni lub pod utworami powierzchniowymi (mineralnymi albo organicznymi), których grubość nie osiąga 30 cm. W torfowych materiałach glebowych współwystępują szczątki roślinne o zachowanej budowie tkankowej oraz substancje humusowe, powstałe w wyniku ich przeobrażenia. Proporcje tych komponentów decydują o właściwościach torfów i są podstawą podziału na *torfy fibrowe* (największy udział nierozłożonych tkanek roślin), *saprowe* (najwyższy stopień rozkładu i udział amorficznego humusu) i *hemowe* (o cechach pośrednich). Rozkład szczątków roślinnych zachodzący podczas ich akumulacji (rozkład pierwotny) należy odróżnić od wtórnego rozkładu zachodzącego po odwodnieniu torfów (proces murszenia). Stopień rozkładu torfu warunkuje średnicę i geometrię porów glebowych, toteż silnie wpływa na zdolność zatrzymywania wody i jej przepuszczalność. Właściwości gleb torfowych modyfikowane są przez dodatek allochtonicznych utworów mineralnych (określający stopień zamulenia⁸ torfów).

Biorąc pod uwagę rodzaj zasilania hydrologicznego oraz troficzność i morfologię złoża, torfowiska tradycyjnie dzieli się na niskie, przejściowe i wysokie. Szczegółowe podziały uwzględniają geobotaniczną charakterystykę torfu i wyróżniają następujące odmiany gleb torfowych: wysokotorfowiskowe, przejściowotorfowiskowe i niskotorfowiskowe, wśród których z kolei wyróżnia się szereg pododmian. Podziały te mają zastosowanie w klasyfikacji gleb torfowych na poziomie odmiany.

Tempo akumulacji torfu uzależnione jest od klimatu oraz stanu uwodnienia siedliska, co warunkuje występowanie określonych torfotwórczych zbiorowisk roślinnych. W warunkach Polski wynosi ono w przybliżeniu 0,4–0,6 mm rocznie dla torfów saprowych i hemowych oraz ok. 0,7 mm rocznie dla torfów fibrowych. W budowie gleb torfowych często obserwuje się następstwo warstw od eutroficznych przez mezotroficzne do oligotroficznych, co odpowiada ewolucji torfowisk od stadium torfowisk niskich, przez przejściowe do wysokich. Różnokierunkowe zmiany reżimu wodnego mogą jednak spowodować powstanie innych sekwencji warstw torfu, na przykład eutroficznych podścielonych oligotroficznymi.

W profilach gleb torfowych mogą również występować *materiały limniczne* – gytie i muły, których obecność może istotnie wpływać na właściwości gleby i funkcjonowanie siedliska oraz ma znaczenie dla rekonstrukcji naturalnych i antropogenicznych przemian lokalnych ekosystemów. W warunkach naturalnych, silnie zawadnione gleby torfowe nie są użytkowane rolniczo, lecz są pokryte zbiorowiskami roślinności torfotwórczej i tworzą ekosystemy o ogromnym znaczeniu dla zachowania bioróżnorodności i równowagi w środowisku. Odwodnienie torfowisk, ukierunkowane na ich udostępnienie dla rolnictwa lub leśnictwa, radykalnie zmienia kierunek procesów glebowych i uruchamia procesy murszenia. Procesy te mogą również zachodzić w ekosystemach cechujących się bardzo dużymi sezonowymi wahaniami poziomu wody, co prowadzi do okresowego przesychniania powierzchniowej warstwy torfu i uruchomienia procesów przemian pedogenicznych. W glebach torfowych może więc występować poziom *murszik*, lecz jego miąższość nie osiąga 30 cm.

⁸ Należy odróżniać pojęcia „mul” oraz „zamulony torf”. Choć „mul” jest ewidentnie utworem organicznym, to „zamulanie” jest tradycyjnym i mocno utrwalonym (w pracach naukowych i w potocznym języku) określeniem nanoszenia przez wodę drobnych frakcji mineralnych lub osadów organiczno-mineralnych.

Zasadniczym odpowiednikiem gleb torfowych w klasyfikacji WRB2015 i ST2014 są Histosols, lecz płytkie gleby torfowe mogą należeć odpowiednio do Histic Gleysols i Humaquepts.

Podtyp: Gleby torfowe fibrowe (OTfi)

Gleby torfowe z poziomem *histik* zbudowanym w przewodzie z *torfu fibrowego*.

Typowa sekwencja poziomów: Oi-O(i,e,a)(-G)

Morfologia profilu: poziom *histik* do głębokości 100 cm (lub w całym profilu gleby torfowej, jeśli jest płytsza) jest zbudowany w przewodzie z *torfu fibrowego*; współwystępujący *torf hemowy* lub *saprawy* może być wskazany w randze drugiego podtypu, jeśli tworzy warstwę (warstwy) o łącznej miąższości minimum 30 cm do głębokości 100 cm (lub do mineralnego materiału podścielającego, jeśli występuje płycej)

Materiał macierzysty: *torfy fibrowe* – torfy mszarne torfowisk wysokich, torfy mszyste torfowisk niskich i przejściowych

Inne cechy: słaby stopień rozkładu (>66% rozpoznawalnych włókien roślin), niska popielność (<5%) i niska gęstość objętościowa (0,02–0,1 g cm⁻³); gleby torfowisk wysokich cechują się silnie kwaśnym odczynem (pH_w 3–5) i niewielką zasobnością w składniki pokarmowe, gleby torfowisk niskich mają odczyn słabo kwaśny lub obojętny (pH_w 6–7) i wyższą zasobność w składniki pokarmowe

Typowe powiązanie podtypów: OTfi-he – gleby torfowe fibrowe hemowe (*torf fibrowy* dominuje, a dodatkowo *torf hemowy* tworzy warstwę/warstwy o grubości ≥30 cm do głębokości 100 cm), OThe-fi – gleby torfowe hemowe fibrowe (*torf hemowy* dominuje, a dodatkowo *torf fibrowy* tworzy warstwę/warstwy o grubości ≥30 cm do głębokości 100 cm)

Bonitacja rolnicza: nie występują w użytkowaniu rolniczym

Typowe siedliska i roślinność: na niżu – dystroficzne siedliska mszaru wysokotorfowiskowego (*Ledo-Sphagnetum magellanici*, *Empetro-Trichophoretum austriaci* i in.), Bb z kontynentalnym borem bagiennym (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) oraz oligotroficzne BmB z subatlantycką brzeziną bagienną (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*) lub borealną świerczyną (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*); w górach – dystroficzne siedliska BWGb lub BGb z torfowiskową świerczyną (*Vaccinio uliginosi-Piceetum*, *Soldanello montanae-Piceetum*) i kosodrzewiną (*Pino mugo-Sphagnetum*); zbiorowiska nieleśne: mszary torfowisk przejściowych i wysokich z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i *Oxycocco-Sphagnetea*, mechowiska torfowisk niskich kwaśnych (*Caricetalia nigrae*) i kalcyfilnych (*Caricetalia davallianae*)

Podtyp: Gleby torfowe hemowe (OThe)

Gleby torfowe z poziomem *histik* zbudowanym w przewodzie z *torfu hemowego*.

Typowa sekwencja poziomów: Oe-O(i,e,a)(-G)

Morfologia profilu: poziom *histik* do głębokości 100 cm (lub w całym profilu gleby torfowej, jeśli jest płytsza) jest zbudowany w przewodzie z *torfu hemowego*; współwystępujący *torf fibrowy* lub *saprawy* może być wskazany w randze drugiego podtypu, jeśli tworzy warstwę (warstwy) o łącznej miąższości minimum 30 cm do głębokości 100 cm (lub do mineralnego materiału podścielającego, jeśli występuje płycej)

Materiał macierzysty: torfy hemowe – torfy szuwarowe torfowisk niskich pojeziorowych, przyjeziornych i dolinnych, rzadziej przejściowych

Inne cechy: średni stopień rozkładu (16–66% rozpoznawalnych włókien roślinnych); bardzo duże zróżnicowanie właściwości fizycznych i chemicznych: popielności (5–20%), gęstości objętościowej (0,1–0,2 g cm⁻³), odczynu (pH_w 5–7); dość wysoka zasobność w składniki pokarmowe

Typowe powiązanie podtypów: OTfi-he – gleby torfowe fibrowe hemowe, OThe-sa – gleby torfowe hemowe saprowe

Bonitacja rolnicza: nie występują w użytkowaniu rolniczym

Typowe siedliska i roślinność: na niżu – oligotroficzne BMb z borealną świerczyną (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*) lub brzeziną bagienną (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*) oraz mezotroficzne LMb z borealną świerczyną (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*), borealną brzeziną bagienną (*Betula pubescens-Thelypteris palustris*) lub ubogim olsem torfowcowym (*Sphagno squarrosi-Alnetum*); zbiorowiska nieleśne: szuwały ze związku *Phragmition* (głównie szuwar pałkowy *Typhetum latifoliae* i *T. angustifoliae*, szuwar trzcinowy *Phragmitetum australis*, szuwar skrzypowy *Equisetetum fluviatilis*), turzycowiska ze związku *Magnocaricion*

Podtyp: Gleby torfowe saprowe (OTsa)

Gleby torfowe z poziomem *histik* zbudowanym w przewodzie z torfu saprowego.

Typowa sekwencja poziomów: Oa-O(i,e,a)(-G)

Morfologia profilu: poziom *histik* do głębokości 100 cm (lub w całym profilu gleby torfowej, jeśli jest płytsza) jest zbudowany w przewodzie z torfu saprowego; współwystępujący torf fibrowy lub hemowy może być wskazany w randze drugiego podtypu, jeśli tworzy warstwę (warstwy) o łącznej miąższości minimum 30 cm do głębokości 100 cm (lub do mineralnego materiału podścielającego, jeśli występuje płycej)

Materiał macierzysty: torfy saprowe – na ogół dość silnie zamulone torfy szuwarowe lub olsowe torfowisk niskich pojeziorowych, przyjeziornych i dolinowych

Inne cechy: silny stopień rozkładu (<16% rozpoznawalnych włókien roślinnych), wysoka popielność (>20%) i gęstość objętościowa (>0,2 g cm⁻³), odczyn obojętny lub słabo kwaśny (pH_w 5,5–7); wysoka zasobność w składniki pokarmowe

Typowe powiązanie podtypów: OTsa-he – gleby torfowe saprowe hemowe, OThe-sa – gleby torfowe hemowe saprowe, OTfi-sa – gleby torfowe fibrowe saprowe

Bonitacja rolnicza: nie występują w użytkowaniu rolniczym

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Ol, z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*), a w dolinach z przepływem wody – OlJ z łęgiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*); w warunkach silniejszego zakwaszenia warstw powierzchniowych – mezotroficzne siedliska LMb z najbogatszymi zespołami borealnej świerczyny (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*) lub olsy torfowcowe (*Sphagno squarrosi-Alnetum*); w górach – eutroficzne OlJG, z zespołem bagienniej olszyny górskiej (*Caltho-Alnetum*); zbiorowiska nieleśne: szuwały ze związku *Phragmition* (głównie szuwar pałkowy *Typhetum latifoliae* i *T. angustifoliae*, szuwar trzcinowy *Phragmitetum australis*, szuwar skrzypowy *Equisetetum fluviatilis*) oraz turzycowiska ze związku *Magnocaricion*

Podtyp: Gleby torfowe murszowe (OTmu)

Gleby torfowe, których powierzchniowa warstwa o miąższości od ≥10 do <30 cm uległa procesom murszenia i spełnia kryteria poziomu diagnostycznego *murszik*.

Typowa sekwencja poziomów: M-O(i,e,a)(-G)

Morfologia profilu: poziom *murszik* o miąższości <30 cm (składający się z murszu torfiastego lub próchnicznego), stopniowo przechodzący w poziom *histik* utworzony z torfu saprowego, hemowego lub fibrowego, który buduje pozostałą część profilu gleby torfowej

Materiał macierzysty: torf saprowy, hemowy lub fibrowy

Inne cechy: występują na względnie niedawno odwodnionych torfowiskach lub w siedliskach z dużymi sezonowymi wahaniami wód gruntowych i okresowym przesuszeniem powierzchniowych warstw gleby

Typowe powiązanie podtypów: OTsa-mu – gleby torfowe saprowe murszowe, OThe-mu – gleby torfowe hemowe murszowe

Bonitacja rolnicza: niedawno zmeliorowane (płytko zmurszałe) łąki klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne Ol, z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*), a w dolinach z przepływem wody – OlJ z łągiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*); mezotroficzne siedliska LMb z borealną świerczyną (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*), borealną brzezina bagiennej (*Betula pubescens-Thelypteris palustris*) lub ubogim olsem torfowcowym (*Sphagno squarrosi-Alnetum*); w górach – eutroficzne OlJG z zespołem bagiennej olszyny górskiej (*Caltho-Alnetum*); zbiorowiska nieleśne: szuwały i turzycowiska podobne jak dla gleb torfowo saprowych, lecz z oznakami zniekształcenia i większym udziałem gatunków nitrofilnych (z rodziny selerowatych, pokrzywy zwyczajnej itp.) oraz niekiedy gatunków łąkowych

Podtyp: Gleby torfowe gytiove (OTgy)

Gleby torfowe, w których pod poziomem lub w obrębie poziomu *histik* (do głębokości 100 cm) występuje warstwa (lub warstwy) gytii.

Typowa sekwencja poziomów: O(i,e,a)-Lc(ca)(-G)

Morfologia profilu: poziom *histik* zbudowany z torfu saprowego, hemowego lub fibrowego z warstwą (warstwami) gytii o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm

Materiał macierzysty: torf saprowy lub hemowy (rzadziej fibrowy) torfowisk niskich pojeziornych lub przyjeziornych, przewarstwiony lub podścielony gytią

Inne cechy: występują na zanikłych jeziorach, w których w końcowej fazie lądowania wkroczyły rośliny torfotwórcze, często w postaci unoszonej na powierzchni maty roślinnej (pła)

Typowe powiązanie podtypów: OThe-gy – gleby torfowe hemowe gytiove, OTsa-gy – gleby torfowe saprowe gytiove

Bonitacja rolnicza: nie występują w użytkowaniu rolniczym

Typowe siedliska i roślinność: potencjalne eutroficzne Ol, właściwe dla zespołu olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*)

Podtyp: Gleby torfowe mułowe (OTmł)

Gleby torfowe, w których w obrębie poziomu *histik* (do głębokości 100 cm) występuje warstwa (lub warstwy) mułu.

Typowa sekwencja poziomów: O(i,e,a)-Ll-G

Morfologia profilu: poziom *histik* zbudowany z torfu saprowego, hemowego lub fibrowego z warstwą (warstwami) mułu o łącznej miąższości ≥ 30 cm do głębokości 100 cm

Materiał macierzysty: torf saprowy lub hemowy torfowisk niskich pojeziornych, przyjeziornych lub dolinnych, przewarstwiony mułem

Inne cechy: występują w dolinach większych rzek o dobrze zachowanym reżimie hydrologicznym (*muły telmatyczne*) oraz w różnego typu obniżeniach terenu o zmiennym poziomie wody (*muły limnetyczne*)

Typowe powiązanie podtypów: OTsa-mł – gleby torfowe saprowe mułowe, OThe-mł – gleby torfowe hemowe mułowe

Bonitacja rolnicza: nie występują w użytkowaniu rolniczym

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne siedliska Ol lub OIj z łągiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*), rzadziej olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*); zbiorowiska nieleśne: szuwały ze związku *Phragmition* (głównie szuwar pałkowy *Typhetum latifoliae* i *T. angustifoliae*, szuwar trzcinowy *Phragmitetum australis*, szuwar skrzypowy *Equisetetum fluviatilis*), turzycowiska ze związku *Magnocaricion*

Podtyp: Gleby natorfowe* (OTnt)

Poziom *histik* w glebach natorfowych występuje nie na powierzchni gleby, lecz pod niewielkiej miąższości warstwą utworów mineralnych lub mineralno-organicznych. Obecność osadów mineralnych na powierzchni gleby organicznej może świadczyć o aktywnym namulaniu osadów mineralnych w dolinie rzecznej, dużej aktywności procesów geomorfologicznych na otaczających stokach lub jest skutkiem działalności człowieka, np. przekopywania i renowacji kanałów lub rowów melioracyjnych.

Typowa sekwencja poziomów: (O-)(A)C-O(i,e,a)(-G)

Morfologia profilu: na powierzchni gleby występuje naniesiony materiał mineralny lub mineralno-organiczny tworzący warstwę o miąższości od 10 do 30 cm, niekiedy z oznakami rozwoju poziomu próchnicznego. Pod względem pochodzenia materiał ten może być deluwialny, fluwialny, a także eoliczny lub stokowy. Poniżej występuje poziom *histik* zbudowany z *torfu fibrowego*, *hemowego* lub *saprowego* o miąższości przynajmniej 30 cm, niekiedy znacznie głębszy albo podścielony klastycznym lub litym materiałem mineralnym lub materiałami limnicznymi (gytią, wapieniem jeziornym itd.)

Materiał macierzysty: *torf fibrowy*, *hemowy* lub *saprowy* przykryty materiałem mineralnym różnej genezy

Inne cechy: zwykle tworzą wąskie strefy przejściowe (ekotony) na obrzeżach torfowisk w położeniach umożliwiających nanoszenie powierzchniowych materiałów mineralnych; zwykle nieco wyniesione w stosunku do środkowej części torfowiska; powierzchniowy materiał mineralny w pewnym stopniu izoluje głębiej zalegający torf przed dopływem powietrza i ogranicza procesy rozkładu

Typowe powiązanie podtypów: OTnt-sa – gleby natorfowe saprowe, OTnt-he – gleby natorfowe hemowe, OTnt-fi – gleby natorfowe fibrowe

Bonitacja rolnicza: rzadko występują w użytkowaniu rolniczym, wówczas jako łąki klasy IV–V

Typowe siedliska i roślinność: międzywydmowe dystroficzne Bb z kontynentalnym borem bagiennym (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) oraz subatlantyckiej brzeziny bagiennej (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*); na podstokowych torfowiskach górskich – dystroficzne BGb z zespołem torfowiskowej świerczyny górskiej (*Vaccinio uliginosi-Piceetum*); na obrzeżach torfowisk – niektóre szuwały wielkoturzycowe (*Magnocaricion*), niektóre ziołorośla (*Filipendulion ulmariae*), niektóre zakrzaczenia wierzbowe (*Salicetum pentandro-cinereae*), niektóre zbiorowiska eutroficznych łąk wilgotnych (*Calthion*)

TYP 8.2. GLEBY LIMNOWE (OJ)

Typowa sekwencja poziomów: (A,M,O)-L(c,l,m)-G

Gleby limnowe powstają ze specyficznych utworów organicznych (którym często towarzyszą utwory organiczno-mineralne) – *materiałów limnicznych*. Utwory te powstały poprzez osadzanie w wodzie szczątków organizmów wodnych (zwierzęcych i roślinnych), naniesionej (egzogonicznej) materii organicznej, a także poprzez dalsze przeobrażanie ich przez zwierzęta

wodne, jak również w wyniku strącania (wytrącania z roztworu) różnych związków, przede wszystkim węglanów. Należą do nich *gytie* (*organiczna i węglanowa*), *muły* (*limnetyczny i telmatyczny*), którym towarzyszą często *wapień łąkowy* (*kreda jeziorna, wapień jeziorny/łąkowy, margiel jeziorny/łąkowy*).

Wspomniane utwory po odwodnieniu poddane są wpływowi atmosfery i biosfery. Podlegają one procesom glebotwórczym (dominuje wśród nich proces murszenia), przekształcając się w gleby subaeralne. Gleby te występują w miejscach powstawania wspomnianych osadów, tj. na obrzeżach jezior współczesnych, często zanikających oraz na obszarze mis dawnych jezior (gleby gytiove), w dolinach rzecznych z długotrwałymi zalewami (*muły telmatyczne*), na obrzeżach zanikających starorzeczy, czasem w sztucznych przepływowych zbiornikach wodnych jak np. stawy młyńskie (*muły limnetyczne*).

Najważniejszymi odpowiednikami gleb limnowych w klasyfikacji WRB2015 są Sapric Histosols (Limnic), a także Histic Gleysols (Limnic), natomiast w Soil Taxonomy (2011) – Limnic Haplosaprists lub Fluvaquent Haplosaprists oraz Histic Humaquepts

Podtyp: Gleby gytiove* (OJgy)

W *organicznym materiale* glebowym budującym gleby gytiove dominuje gytia.

Typowa sekwencja poziomów: A-Lc-G

Morfologia profilu: poziom próchniczny przechodzący w *materiały limniczne* spełniające kryteria dla gytii (gytia zawierająca >12% C_{org} ma miąższość minimum 30 cm i przy powierzchni nie występują inne materiały organiczne o większej miąższości); często podścielone oglejonym podłożem mineralnym

Materiał macierzysty: *gytie organiczne*, niekiedy na mineralnych osadach jeziornych

Inne cechy: *gytie organiczne* często są przewarstwione *gytiami węglanowymi* lub *materiałami limnicznymi* spełniającymi kryteria dla *wapienia łąkowego*

Typowe powiązania podtypów: OJgy-pw – gleby gytiove podwodne, OJgy-mu – gleby gytiove murszowe

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IIIb–IVb, łąki klasy II–V (w zależności od warunków wodnych)

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne OIj z łągiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*); przy głębszym przesuszeniu – eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Gleby mułowe* (OJmł)

W *organicznym materiale* glebowym budującym gleby mułowe dominuje *muł limnetyczny* lub *telmatyczny*.

Typowa sekwencja poziomów: A-Ll-G

Morfologia profilu: poziom próchniczny przechodzący w *materiały limniczne* spełniające kryteria dla mułu (muł zawierający >12% C_{org} ma miąższość minimum 30 cm i przy powierzchni nie występują inne materiały organiczne o większej miąższości); często podścielone oglejonym podłożem mineralnym

Materiał macierzysty: *muły limnetyczne* lub *telmatyczne* na mineralnych osadach rzecznych lub jeziornych

Inne cechy: w profilach gleb mułowych zbudowanych z *mułu telmatycznego* mogą być obecne warstwy torfu, głównie *torfu saprowego*; niekiedy w profilu mogą występować nagromadzenia węglanów różnej genezy

Typowe powiązania podtypów: OJmł-to – gleby mułowe torfowe, OJmł-mu – gleby mułowe murszowe

Bonitacja rolnicza: średnie i słabe grunty orne klasy IIIa–IVb, łąki klasy II–V (w zależności od warunków wodnych)

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne OIj z łągiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*); przy głębszym przesuszeniu – eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Gleby limnowe podwodne (OJpw)

Gleby limnowe podwodne znajdują się stale pod wodą o głębokości 10–150 cm (średni stan wody poza okresami wezbrań i suszy, oraz poza okresami celowego spuszczenia wody).

Typowa sekwencja poziomów: W-(O-)L(c,l,m)-G

Morfologia profilu: materiały limniczne, niekiedy przykryte cienką warstwą torfu lub podścielone oglejonym podłożem mineralnym

Materiał macierzysty: materiały limniczne (gytie organiczne i węglanowe, muły limnetyczne), przeważnie na mineralnych osadach jeziornych

Inne cechy: stale panują warunki redukcyjne ze względu na permanentne nasycenie wodą profilu glebowego; w latach wybitnie suchych (przy dużym obniżeniu zwierciadła wody w akwennie) powierzchniowa warstwa gleby może być wynurzona ponad lustro wody

Typowe powiązania podtypów: OJgy-pw – gleby gytiowe podwodne; OJmu-pw – gleby mułowe podwodne

Bonitacja rolnicza: nie występują w użytkowaniu rolniczym

Typowe siedliska i roślinność: szuwar kłociowy (*Cladietum marisci*), turzycy Buxbauma (*Caricetum buxbaumii*), zespół turzycy Davalla (*Caricetum davallianae*), marzycy czarniawej (*Schoenetum nigricantis*)

Podtyp: Gleby limnowe torfowe (OJto)

W glebach limnowych torfowych występuje warstwa (warstwy/przewarstwienia) torfu o łącznej miąższości większej lub równej 30 cm do głębokości 100 cm.

Typowa sekwencja poziomów: O(i,e,a)-L(c,l,m)-G, L(c,l,m)-O(e,a)-G

Morfologia profilu: na/lub pomiędzy poziomami zbudowanymi z materiałów limnicznych obecne są warstwy zbudowane z torfu; w podłożu może występować oglejony materiał mineralny

Materiał macierzysty: płytkie (miąższości do 30 cm) torfy, głównie torfy *saprowe*, podścielone utworami limnicznymi (gytie, muły) lub materiały limniczne z wkładkami torfów

Inne cechy: materiał oddzielający warstwy torfu i materiałów limnicznych, często ma charakter mieszany, co jest wynikiem przenikania się procesów akumulacyjnych odpowiedzialnych za powstawanie wspomnianych materiałów glebowych np. w płytkowodnej, szuwarowej strefie zbiorników wodnych

Typowe powiązania podtypów: OJgy-to – gleby gytiowe torfowe, OJmł-to – gleby mułowe torfowe

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne klasy od IIIa do V, łąki klasy od II do V (w zależności od warunków wodnych)

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne OI z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*)

Podtyp: Gleby limnowe murszowe (OJmu)

W glebach limnowych murszowych występuje poziom *murszik* o miąższości mniejszej niż 30 cm.

Typowa sekwencja poziomów: M-L(c,l,m)-G

Morfologia profilu: poziom *murszik* o miąższości do 30 cm – *materiał limniczny* – podścielające oglejone podłoże mineralne

Materiał macierzysty: odwodnione i zmurszałe *materiały limniczne* lub torfy na *materiałach limnicznych*

Inne cechy: mursz powstały z torfu (na *utworach limnicznych*) ma strukturę ziarnistą, pryzmatyczną lub foremnowielościenną, mursz powstały z gytii ma najczęściej strukturę płytkową

Typowe powiązania podtypów: OJgy-mu – gleby gytiove murszowe, OJmł-mu – gleby mułowe murszowe

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy IVa–IVb, łąki klasy II–IV (w zależności od warunków wodnych)

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne OIJ z łągiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*); przy głębszym przesuszeniu – eutroficzne Lw z grądami niskimi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

TYP 8.3. GLEBY MURSZOWE (OM)

Typowa sekwencja poziomów: M-O-Cgg(-G), M-L-Cgg(-G)

Gleby murszowe powstają z utworów organicznych (torfy, gytie, muły) w wyniku ich trwałego sztucznego lub naturalnego odwodnienia oraz pedogenicznego przeobrażenia. W efekcie tych procesów powstaje powierzchniowy (diagnostyczny) poziom *murszik* (M) o miąższości minimum 30 cm, cechujący się obecnością pedogenicznej struktury w przeważającej części poziomu oraz zwiększonym stopniem humifikacji (przeobrażenia) materii organicznej w porównaniu do występującego pod nim macierzystego *materiału organicznego* – torfowego lub limnicznego. Okresowe przesuszenie oraz charakter warstwy murszu w głównej mierze determinują właściwości użytkowe gleb murszowych i odróżniają je od pozostałych gleb organicznych. Podstawą podziału gleb murszowych na podtypy jest rodzaj macierzystych utworów organicznych występujących w profilu glebowym pod warstwą murszu. Odrębnie klasyfikowane są gleby namurszowe, w których poziom *murszik* przykryty jest cienką warstwą osadów mineralnych.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb murszowych w klasyfikacji WRB2015 są Murshic Histosols, jeżeli miąższość warstwy organicznej wynosi co najmniej 40 cm, lub Histic Gleysols (Drainic) jeżeli miąższość warstwy organicznej wynosi mniej niż 40 cm. Natomiast w ST2014 – Histosols i Histic Humaquepts.

Podtyp: Gleby namurszowe* (OMnm)

Poziom *murszik* w glebach namurszowych występuje nie na powierzchni gleby, lecz pod niewielkiej miąższości warstwą utworów mineralnych lub mineralno-organicznych. Obecność osadów mineralnych na powierzchni gleby organicznej może świadczyć o aktywnym namulaniu osadów mineralnych w dolinie rzecznej, dużej aktywności procesów geomorfologicznych na otaczających stokach lub jest skutkiem działalności człowieka, np. przekopywania i renowacji rowów melioracyjnych, celowego nawiezienia warstwy mineralnej (metoda Rimpau) itd.

Typowa sekwencja poziomów: (A,C)-M-(Oi,e,a)-Cgg(-G)

Morfologia profilu: bezpośrednio na poziomie *murszik* zalega warstwa utworów mineralnych lub organiczno-mineralnych o miąższości 10–30 cm, która może mieć cechy poziomu

próchnicznego. Zmurszenie obejmuje całą warstwę organiczną lub pod poziomem *murszik* występuje torf, podścielony oglejonym podłożem mineralnym

Materiał macierzysty: na niżu najczęściej torfy dolin rzecznych, na wyżynach i w górach – torfy torfowisk dolinnych i podstokowych

Inne cechy: powierzchniowa warstwa mineralna najczęściej ma uziarnienie piaskowe, co przyspiesza wiosenne wysychanie gleby i umożliwia dość wczesne wykonywanie zabiegów uprawowych

Typowe powiązania podtypów: OMnm-sa – gleba namurszowa saprowa, OMnm-he – gleba namurszowa hemowa

Bonitacja rolnicza: obecnie rzadko w użytkowaniu rolniczym; łąki klasy III–IV

Typowe siedliska i roślinność: eutroficzne OIJ z łągiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*), rzadziej OI, z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*)

Podtyp: Gleby murszowe fibrowe (OMfi)

Powierzchniowy poziom *murszik* w glebach murszowych fibrowych jest podścielony warstwą *materiału organicznego*, w której dominuje *torf fibrowy*.

Typowa sekwencja poziomów: M-Oi-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom *murszik* o miąższości minimum 30 cm zalega bezpośrednio na warstwie *materiału organicznego*, w której do głębokości 100 cm lub do oglejonego podłoża mineralnego (jeśli występuje płycej) dominuje *torf fibrowy*

Materiał macierzysty: odwodnione i zmurszałe *torfy fibrowe* różnej genezy (np. torfy wysokie mszarne, torfy niskie i przejściowe mechowiskowe)

Inne cechy: w podścielającej poziom *murszik* warstwie materiałów organicznych, oprócz dominującego *torfu fibrowego* mogą występować *torf hemowy* lub *saprowy*, rzadko *materiał limniczny*

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: sporadycznie w użytkowaniu rolniczym; łąki klasy V–VI

Typowe siedliska i roślinność: na niżu – dystroficzne Bb z nieco suchszymi wariantami kontynentalnego boru bagiennego (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Molinio-Pinetum*) oraz oligotroficzne BMw z subatlantycką brzezinałą bagienną (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*), borealną świerczyną (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*) lub z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*); w górach – dystroficzne BGb z torfowiskową świerczyną górską (*Vaccinio uliginosi-Piceetum*), a najczęściej z zastępczymi drzewostanami świerkowymi

Podtyp: Gleby murszowe hemowe (OMhe)

Powierzchniowy poziom *murszik* w glebach murszowych hemowych jest podścielony warstwą *materiału organicznego*, w której dominuje *torf hemowy*.

Typowa sekwencja poziomów: M-Oe-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom *murszik* o miąższości minimum 30 cm zalega bezpośrednio na warstwie *materiału organicznego*, w której do głębokości 100 cm lub do oglejonego podłoża mineralnego (jeśli występuje płycej) dominuje *torf hemowy*

Materiał macierzysty: odwodnione i zmurszałe *torfy hemowe* różnej genezy (np. torfy niskie lub przejściowe torfowisk dolinnych lub nastokowych)

Inne cechy: w podścielającej poziom *murszik* warstwie materiałów organicznych oprócz dominującego *torfu hemowego* mogą występować *torf saprowy* lub *fibrowy*, rzadziej *materiał limniczny*

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: słabe grunty orne klasy IVa–V; łąki klasy III–V

Typowe siedliska i roślinność: oligotroficzne BMw z subatlantycką brzeziną bagienną (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*), borealną świerczyną (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*) lub z wilgotniejszym podzespołem subkontynentalnego boru mieszanego (*Quercu roboris-Pinetum molinietosum*)

Podtyp: Gleby murszowe saporowe (OMsa)

Powierzchniowy poziom *murszik* w glebach murszowych saporowych jest podścielony warstwą materiału organicznego, w której dominuje *torf saporowy*.

Typowa sekwencja poziomów: M-Oa-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom *murszik* o miąższości minimum 30 cm zalega bezpośrednio na warstwie *materiału organicznego*, w której do głębokości 100 cm lub do oglejonego podłoża mineralnego (jeśli występuje płycej) dominuje *torf saporowy*

Materiał macierzysty: odwodnione i zmurszałe *torfy saporowe* różnej genezy (np. torfy niskie torfowisk dolinnych, obrzeży osuszonych jezior lub torfowisk nastokowych)

Inne cechy: w podścielającej poziom *murszik* warstwie materiałów organicznych oprócz dominującego *torfu saporowego* mogą występować *torf hemowy* lub *fibrowy*, rzadziej *materiał limniczny*

Typowe powiązania podtypów: OMsa-gy – gleba murszowa saporowa gytiowa

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne klasy od IIIa do V; łąki klasy II–IV

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMb z najbogatszymi zespołami borealnej świerczyny (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*), grądy niskie z turzycą drżączkowatą (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*), olsy torfowcowe (*Sphagno squarrosi-Alnetum*) lub borealne brzeziny bagienne (*Betula pubescens-Thelypteris palustris*); eutroficzne Ol, z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*), OlJ z łęgiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*), a na silnie przesuszonych głębokich murszach – Lw z zespołami grądowymi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Gleby murszowe gytiowe (OMgy)

W glebach murszowych gytiowych oprócz powierzchniowego diagnostycznego poziomu *murszik* występuje warstwa (warstwy) gytii o łącznej miąższości minimum 30 cm do głębokości 100 cm.

Typowa sekwencja poziomów: M-(O-)Lc-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom *murszik* zalega bezpośrednio nad gytią o miąższości ≥ 30 cm albo nad *materiałami organicznymi* lub *mineralnymi*, w których warstwa (warstwy) gytii ma miąższość ≥ 30 cm; gytia może mieć znaczną miąższość lub jest podścielona oglejonymi osadami mineralnymi

Materiał macierzysty: odwodniona i zmurszała gytia lub torf płytko podścielony gytią, przeważnie w obrębie niecek po dawnych jeziorach lub w dawnych rynnach starorzeczy

Inne cechy: poziom *murszik* powstały z gytii wykazuje odmienną (płytkową) strukturę w porównaniu do murszów powstałych z torfów; gytia może być osadem organicznym lub mineralnym, o bardzo różnej zawartości węglanów (od silnie węglanowych do bezwęglanowych)

Typowe powiązania podtypów: OMsa-gy – gleba murszowa saporowa gytiowa

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne klasy od IIIb do V; łąki klasy II–IV

Typowe siedliska i roślinność: rzadko pod lasami; eutroficzne Ol z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*), a na stanowiskach silnie przesuszonych – Lw z zespołami grądowymi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Gleby murszowe mułowe (OMmł)

W glebach murszowych mułowych pod powierzchniowym poziomem *murszik* występuje warstwa (warstwy) *mułów limnetycznych* lub *telmatycznych* o łącznej miąższości minimum 30 cm do głębokości 100 cm.

Typowa sekwencja poziomów: M-Ll-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom *murszik* zalega na *materiale organicznym*, w którym muł tworzy warstwę/warstwy o łącznej miąższości ≥ 30 cm, podścielonym oglejonym osadami mineralnymi

Materiał macierzysty: odwodnione i zmurszałe *muły limnetyczne* lub *telmatyczne*, występujące odpowiednio w nieckach dawnych płytkich zbiorników wodnych lub w dolinach rzecznych

Inne cechy: poziom *murszik* powstały z mułów wykazuje odmienną (często płytkową) strukturę w porównaniu do murszów powstałych z torfów

Typowe powiązania podtypów: na ogół nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne klasy od IIIa do V; łąki klasy II-IV

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne LMb z najbogatszymi zespołami borealnej świerczyny (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*), grądy niskie z turzycą drżączkowatą (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*), olsy torfowcowe (*Sphagno squarrosi-Alnetum*) lub borealna brzezina bagienna (*Betula pubescens-Thelypteris palustris*); eutroficzne Ol z zespołem olsu porzeczkowego (*Ribeso nigri-Alnetum*), OlJ z łągiem jesionowo-olszowym (*Fraxino-Alnetum*), a na silnie przesuszonych głębokich murszach -Lw z zespołami grądowymi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

Podtyp: Gleby murszowe płytkie (OMp)

Gleby murszowe płytkie charakteryzują się niewielką łączną miąższością materiału organicznego, nieprzekraczającą 50 cm włącznie z poziomem *murszik*.

Typowa sekwencja poziomów: M-(O-)Cgg(-G)

Morfologia profilu: cały płytki materiał organiczny ma cechy poziomu *murszik*, który zalega bezpośrednio na oglejonym podłożu mineralnym, przeważnie o uziarnieniu piasków, albo poziom *murszik* leży na cienkiej warstwie macierzystego torfu, gytii organicznej lub mułu, pod która występuje poziom glejowy.

Materiał macierzysty: płytkie odwodnione i zmurszałe torfy, gytie lub muły

Inne cechy: niewielka miąższość gleby może być skutkiem długotrwałej jej degradacji w warunkach trwałego odwodnienia i intensywnego użytkowania rolniczego

Typowe powiązania podtypów: brak

Bonitacja rolnicza: średnie lub słabe grunty orne klasy od IIIb do V; łąki klasy III-IV

Siedliska i roślinność: mezotroficzne LMw z grądami niskimi z turzycą drżączkowatą (*Tilio-Carpinetum caricetosum brizoides*); eutroficzne siedliska Lw z zespołami grądowymi (*Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *stachyetosum*, *Galio-Carpinetum corydaletosum*)

TYP 8.4. GLEBY ŚCIÓŁKOWE (OE)

Typowa sekwencja poziomów: O-R, O-Oq(-R), O(l,f,h)-Ah-(E, B-)C

Gleby ściółkowe zbudowane są z *materiału organicznego* (zawierającego $\geq 20\%$ C_{org}) o charakterze ściółkowym (liście, igły, pędy i korzenie traw i krzewinek), którego skład uzależniony jest od pokrywającej teren roślinności. Poziomem diagnostycznym gleb ściółkowych jest poziom *folik*, którego miąższość wynosi minimum 30 cm lub 10 cm w sytuacji, gdy zalega bezpośrednio na *litej skale*, albo który wypełnia przestrzenie między odłamkami do głębokości

przynajmniej 30 cm. Gleby ściółkowe w warunkach Polski występują głównie na obszarach górskich, przykrywając wychodnie *litych skał* lub pokrywy blokowe i blokowo-gruzowe. Na niżu i na wyżynach, gleby ściółkowe występują w niepodmokłych miejscach stałej akumulacji zwiewanej lub zmywanej ściółki.

Odpowiednikami gleb ściółkowych w klasyfikacji WRB2015 są Folic (Rockic/Mawic) Histosols, natomiast w ST2014 – Lithic/Typic Udifolists.

Podtyp: Gleby ściółkowe typowe (OEt)

W glebach ściółkowych typowych *materiał organiczny*, spełniający kryteria poziomu diagnostycznego *folik*, ma miąższość minimum 30 cm i przykrywa profil gleby mineralnej (np. rankera, arenosola, gleby rdzawej), ale nie zalega bezpośrednio na *litej skale* lub na *materiale gruboszkieletowym*.

Typowa sekwencja poziomów: O(l,f,h)-Ah-(E, B-)C

Morfologia profilu: dużej miąższości poziom *folik* zalega na profilu gleby mineralnej; poziom *folik* może w przewodzie składać się z *materiałów organicznych* słabo (Ol) lub średnio (Of) rozłożonych

Materiał macierzysty: nagromadzenie *materiału organicznego* o charakterze ściółki leśnej lub darniowej

Inne cechy: gleby mają tendencję do okresowego silnego przesychnania

Typowe powiązania podtypów: nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: marginalne gleby leśne; występowanie specyficznych zespołów roślinnych wymaga potwierdzenia

Podtyp: Gleby ściółkowe skaliste (OEsk)

W glebach ściółkowych skalistych poziom *folik* o miąższości minimum 10 cm zalega bezpośrednio na *litej* (lub słabo spękaney) bezwęglanowej skale.

Typowa sekwencja poziomów: O-R

Morfologia profilu: włóknisty lub butwinowy poziom *folik* zalega bezpośrednio na *litej skale*

Materiał macierzysty: nagromadzenie *materiału organicznego* o charakterze ściółki leśnej lub darniowej

Inne cechy: gleba narażona na okresowe silne przesychnanie

Typowe powiązania podtypów: OEsk-re – gleby ściółkowe skaliste rędzinowe

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: nie mają znaczenia jako gleby leśne ze względu na nieznaczną głębokość profilu glebowego; borówczyska naskalne (*Empetro-Vaccinietum*) ze zróżnicowanym udziałem mszaków oraz pojedynczym krótkowiecznym świerkiem, brzozą i in.

Podtyp: Gleby ściółkowe rumoszowe (OERM)

W glebach ściółkowych rumoszowych *materiał organiczny* budujący poziom *folik* wypełnia przestrzeń między bezwęglanowym *materiałem gruboszkieletowym* do głębokości minimum 30 cm oraz zalega bezpośrednio na jego powierzchni. Możliwe jest również, że wypełnienie szczelin *materiałem organicznym* nie sięga do głębokości 30 cm, ale wówczas poziom *folik* musi mieć łączną miąższość (na powierzchni i w szczelinach) minimum 30 cm.

Typowa sekwencja poziomów: O-Oq(-R)

Morfologia profilu: poziom *folik* wypełnia przestrzenie między *materiałem gruboszkieleto- wym* oraz zalega na jego powierzchni

Materiał macierzysty: nagromadzenie *materiału organicznego* o charakterze ściółki leśnej lub darniowej na pokrywach grubookruchowych (najczęściej w górach)

Inne cechy: w glebach ściółkowych rumoszowych zlokalizowanych na stoku morfologia profilu glebowego ulega dynamicznym zmianom w wyniku procesów stokowych oraz sufozji; w strefie subalpejskiej niektóre podpoziomy poziomu *folik* głęboko wypełniającego szczeliny między blokami skalnymi mogą wykazywać przejawy murszenia przy większej domieszce frakcji mineralnych

Typowe powiązania podtypów: OEr-re – gleby ściółkowe rumoszowe rędzinowe

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: niewielkie znaczenia jako gleb leśnych; dystroficzne siedliska wysokogórskich borówczysk bażynowych (*Empetro-Vaccinietum*) i zarośli kosodrzewiny (*Pinetum mughi carpaticum/sudeticum*), rzadziej eutroficzne siedliska LGw, w szczególności jaworzyny górskiej z jęczmikiem (*Phyllitydo-Aceretum*)

Podtyp: Gleby ściółkowe rędzinowe (OEca)

W glebach ściółkowych rędzinowych *materiał organiczny* budujący poziom *folik* zalega bezpośrednio na *litej skale* węglanowej lub wypełnia przestrzenie między węglanowym *materiałem gruboszkieleto- wym*.

Typowa sekwencja poziomów: O-Rca, O-Ocaq(-Rca)

Morfologia profilu: poziom *folik* zalega bezpośrednio na *litej skale* burzącej w reakcji z kwasem solnym lub wypełnia przestrzenie między *materiałem gruboszkieleto- wym* burzącym w reakcji z kwasem solnym

Materiał macierzysty: nagromadzenie *materiału organicznego* o charakterze ściółki leśnej lub darniowej na węglanowych skałach lub pokrywach grubookruchowych (najczęściej w górach)

Inne cechy: mimo węglanowego podłoża mineralnego, poziom *folik* może mieć kwaśny lub silnie kwaśny odczyn

Typowe powiązania podtypów: OEsk-re – gleby ściółkowe skaliste rędzinowe, OEr-m-re – gleby ściółkowe rumoszowe rędzinowe

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: roślinność uwarunkowana klimatycznie; w reglu górnym Tatr – nawapienna świerczyna górnoreglowa (*Polysticho-Piceetum*) wskazująca na siedlisko BMWGśw; w piętrze alpejskim i subalpejskim Tatr – nawapienne murawy wysokogórskie (różne zbiorowiska ze związku *Seslerion tatrae*)

RZĄD 9. GLEBY ANTROPOGENICZNE (A)

Gleby antropogeniczne powstają w warunkach dominującego wpływu działalności człowieka jako czynnika glebotwórczego. Do rzędu zaliczane są zarówno gleby poddane długotrwałej i intensywnej uprawie rolnej, jak i gleby terenów miejskich, przemysłowych i komunikacyjnych, tworzone w efekcie prac budowlanych i robót ziemnych, deponowania odpadów, rekultywacji gruntów itd. Należą tu też gleby, które powstały w sposób naturalny, lecz skutek wprowadzenia przez człowieka domieszek, głębokiego wymieszania lub nadbudowy materiałami obcymi mają

istotnie zmodyfikowane cechy morfologiczne, właściwości oraz funkcje użytkowe lub środowiskowe. W wyniku tak różnorodnych działań powstają profile glebowe zbudowane z odmiennych materiałów macierzystych, o różnej miąższości i sekwencji poziomów lub warstw, albo jeszcze bez ukształtowanych poziomów glebowych. Typowymi cechami tych gleb jest obecność artefaktów, głębokie wymieszanie materiału, bądź obecność w nich sztucznie uformowanych warstw organicznych lub mineralnych, niekiedy całkowicie nieprzepuszczalnych dla wody i korzeni roślin. Wiele gleb antropogenicznych występuje na ukształtowanych przez człowieka formach krajobrazowych o charakterze kreatywnym (nowe formy o świadomie założonej funkcjonalności) lub destruktywnym (krajobrazy zaburzone, zdegradowane).

TYP 9.1. GLEBY KULTUROZIEMNE (AK)

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A(a)-C, Ap-A/C-C

Budowa profilu i właściwości fizykochemiczne gleb kulturoziemnych są efektem działań uprawowych nastawionych na podniesienie produktywności gleby, cechujących się zróżnicowaną długo-trwałością i intensywnością. Efektem głębokiej orki lub ręcznego przekopywania kilku warstw gleby (do głębokości minimum 50 cm) jest zaburzenie pierwotnego układu poziomów genetycznych. W rigosolach nadal mogą być zachowane fragmenty oryginalnych poziomów lub warstw, np. torfu zmieszanego z podścielającymi warstwami mineralnymi. W środkowej i dolnej części profilu nadal mogą występować poziomy genetyczne pierwotnej gleby. Wielokrotnie powtarzana orka lub przekopywanie prowadzi do homogenizacji materiału w warstwach powierzchniowych i wytworzenia głębokiego (minimum 50 cm) poziomu próchnicznego o gruzelkowej strukturze, ciemnej barwie, wysokiej zawartości próchnicy i składników pokarmowych (w szczególności fosforu). Poziom ten spełnia kryteria poziomu diagnostycznego *hortik* lub *antrik*. Większość gleb kulturoziemnych ma piaskowe uziarnienie, gdyż to właśnie ubogie piaskowe gleby były poddawane zabiegom mającym zasadniczo zwiększyć ich produktywność. Są to gleby o uregulowanych stosunkach wodnych, jednak w środkowej i dolnej części profilu mogą mieć *właściwości gruntowo-glejowe*.

Gleby kulturoziemne występują zarówno na obszarach stale użytkowanych rolniczo lub ogrodniczo, jak też na terenach intensywnie uprawianych w przeszłości, a obecnie pozostających poza gospodarką rolną. Gleby kulturoziemne występują w Polsce dość rzadko, przede wszystkim w starych ogrodach (np. przyklasztornych), w ogrodach działkowych, winnicach, szkółkach drzew i krzewów, na polach rolniczych stacji doświadczalnych. Wiele gleb kulturoziemnych w Polsce zachodniej powstało w efekcie wprowadzenia pługa parowego (np. pługa Esterhazy'ego) pod koniec XIX wieku, umożliwiającego orkę do 70–110 cm. W użytkowaniu rolniczym i leśnym znajdują się też rigosole powstałe przez wymieszanie całej warstwy płytkiego torfu lub murszu z podścielającym piaskiem. Do gleb kulturoziemnych (rigosoli) mogą być również zaliczone niektóre gleby dolin rzecznych, w których warstwy powierzchniowe zostały zaburzone w trakcie rozrywania warstwy rudawca (rudy darniowej).

Najważniejszymi odpowiednikami gleb kulturoziemnych w klasyfikacji WRB2015 są Antrosols, natomiast w ST2014 – Mollisols (Soil Taxonomy nie wyodrębnia gleb o genezie antropogenicznej na wyższym poziomie klasyfikacji).

Podtyp: Hortisole* (AKho)

Hortisole są glebami ogrodowymi, w których występuje poziom *hortik* o miąższości przynajmniej 50 cm. Wytworzyły się na skutek głębokiej uprawy mechanicznej, intensywnego i długo-trwałego nawożenia, a niekiedy także dodawania odpadów z gospodarstw domowych w postaci

resztek organicznych, odchodów ludzi i zwierząt, kości, popiołu itd. Pod poziomem *hortik* mogą być zachowane pozostałości poziomów genetycznych pierwotnej gleby.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A(a)-(Bw,v-)C

Morfologia profilu: poziom *hortik* – skała macierzysta pierwotnej gleby

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne, najczęściej piaski różnej genezy

Inne cechy: w głębokim poziomie *hortik* mogą występować podpoziomy różniące się barwą, uziarnieniem oraz zasobnością w składniki, szczególnie w fosfor; właściwości chemiczne, w tym odczyn i zawartość kationów zasadowych oraz wysycenie kationami mogą diametralnie zmieniać się poniżej ostrej dolnej granicy poziomu *hortik*; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: z reguły nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: w użytkowaniu rolniczym, najczęściej jako gleby ogrodowe klasy II–IIIa (najczęściej były klasyfikowane jak czarne ziemie niewymagające melioracji)

Typowe siedliska i roślinność: agrocenozy; w Polsce nie stwierdzono występowania pod lasami; ewentualne eutroficzne siedlisko lasu świeżego

Podtyp: Antrosole* (AKan)

Do antrosoli należą gleby, w których występuje diagnostyczny poziom *antrik* o miąższości minimum 50 cm. Powstają w efekcie rolniczego użytkowania gleb, w tym głębokiej orki, nawożenia mineralnego lub organicznego oraz wapnowania. Antrosole mają morfologię podobną do hortisoli, od których różnią się mniejszą intensywnością antropogenicznego przeobrażenia gleby i słabszą aktywnością biologiczną w poziomie *antrik*. Pod poziomem *antrik* mogą być zachowane pozostałości poziomów genetycznych pierwotnej gleby.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A(a)-(Bw,v-)C

Morfologia profilu: poziom *antrik* – skała macierzysta pierwotnej gleby

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne

Inne cechy: w głębokim poziomie *antrik* mogą występować podpoziomy różniące się barwą, uziarnieniem oraz zasobnością w składniki, szczególnie w fosfor; właściwości chemiczne, w tym odczyn i zawartość kationów zasadowych oraz wysycenie kationami mogą diametralnie zmieniać się poniżej ostrej dolnej granicy poziomu *antrik*; próchnica typu mull

Typowe powiązania podtypów: na ogół nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: w użytkowaniu rolniczym, najczęściej jako gleby ogrodowe klasy II–IIIa (najczęściej były klasyfikowane jak czarne ziemie nie wymagające melioracji)

Typowe siedliska i roślinność: agrocenozy; w Polsce nie stwierdzono występowania pod lasami; ewentualne eutroficzne siedlisko lasu świeżego

Podtyp: Rigosole* (AKrg)

Rigosole zostały wytworzone na skutek głębokiej orki regulówkowej gleb lub innej głębokiej uprawy mechanicznej, która doprowadziła do zaburzenia pierwotnego układu poziomów glebowych do głębokości minimum 50 cm. Gleby tego podtypu spełniają kryteria diagnostyczne *głębokiego wymieszania*, lecz nie mają poziomów diagnostycznych *hortik* lub *antrik*.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A(a)-C, Ap-O/C-C, Ap-A/C-C

Morfologia profilu: poziom orno-próchniczny – strefa zaburzonych lub wymieszanych poziomów glebowych – skała macierzysta

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne i organiczne

Inne cechy: w warstwie wymieszanej mogą być częściowo zachowane i występować obok siebie cechy morfologiczne różnych poziomów oryginalnych

Typowe powiązania podtypów: AKrg-gg – rigosole gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: powstały przez głębokie zaoranie lub głęboszowanie różnych gleb, zarówno ornych (np. piaski naglinowe), jak i łąkowych (z rudawcem); potencjalna klasa bonitacyjna od II do IVb

Typowe siedliska i roślinność: nie tworzą odrębnych siedlisk leśnych; częściej występują na siedliskach wilgotnych niż świeżych; niekiedy w winnicach lub sadach

Podtyp: Gleby kulturoziemne gruntowo-glejowe (AKgg)

W glebach kulturoziemnych gruntowo-glejowych wskutek okresowo wysokiego zwierciadła wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: Ap-A(a)-Cgg(-G)

Morfologia profilu: poziom próchniczny (może spełniać kryteria poziomów diagnostycznych) – skała macierzysta z *właściami gruntowo-glejowymi* rozpoczynającymi się nie głębiej niż 80 cm od powierzchni gleby; w rigosolach oglejenie może obejmować strefę głębokiego wymieszania pierwotnych poziomów glebowych

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne i organiczne

Typowe powiązania podtypów: AKrg-gg – rigosole gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: powstały przez głębokie zaoranie lub głęboszowanie prowadzone wobec różnych gleb wyjściowych, zarówno ornych (np. piaski naglinowe), jak i łąkowych (z rudawcem, czarne ziemie); potencjalna klasa bonitacyjna od IIIb do IVb

Typowe siedliska i roślinność: mezotroficzne lub eutroficzne siedliska lasu wilgotnego; parki i zieleńce miejskie na terenach o wysoko zalegających wodach gruntowych

TYP 9.2. GLEBY TECHNOGENICZNE (AX)

Typowa sekwencja poziomów: Aa-Ca, Aaq-Caq, Aa-(E,B-)C, Ra-Ca

Gleby technogeniczne są glebami względnie młodymi, o zazwyczaj słabo ukształtowanym profilu, przez co uważane są za odpowiedniki „naturalnych” regosoli, od których różnią się materiałem macierzystym wytworzonym lub redeponowanym przez człowieka, a także występowaniem w miejscach ukształtowanych przez człowieka, w tym na sztucznych formach morfologicznych lub na budowlach. W efekcie wielowiekowej urbanizacji, aktywności górniczej i przemysłowej, a także rozwoju sieci komunikacyjnej, gleby technogeniczne są obecnie bardzo rozpowszechnione i występują w ogromnej różnorodności form. Cechą diagnostyczną wielu gleb technogenicznych jest obecność znacznych ilości artefaktów, tj. materiałów zwykle niewystępujących na powierzchni w danym miejscu, a które zostały umieszczone w glebie lub na powierzchni terenu w wyniku działalności człowieka. Są to w szczególności odpady górnicze (gromadzone na zwałowiskach zewnętrznych i wewnętrznych), odpady przemysłowe (np. szlamy poflotacyjne, popioły i żużle po spalaniu paliw kopalnych, fosfogips, szlamy z zakładów sodowych itp.), odpady komunalne oraz związane z zaburzeniami budynków i budowli (np. gruz, asfalt, szkło, ceramika itp.). Niektóre gleby technogeniczne są odizolowane od podłoża naturalnego przez warstwę *łitego materiału technogenicznego* (np. betonu, asfaltu), który jest na tyle masywny, że ogranicza przenikanie wody oraz korzeni i przemieszczanie się organizmów zwierzęcych. Mogą to być zarówno gleby przykryte w sposób ciągły asfaltem, betonem lub prefabrykowanymi elementami kamiennymi lub betonowymi, bądź gleby z geomembranami, gleby występujące na budowlach przysypanych materiałem ziemnym (np. bunkrach), jak i gleby na budynkach (np. na ruinach starych budowli lub na dachach współczesnych budynków). Kolejną

grupę gleb technogenicznych tworzą gleby o niewielkiej zawartości artefaktów, ale cechujące się zaburzonym profilem w wyniku głębokiego wymieszania warstw powierzchniowych (np. podczas robót ziemnych i budowlanych) lub wytworzone z głębokiego materiału nasypanego, tj. materiału ziemistego, czasem szkieletowego, tworzącego warstwę lub formę morfologiczną utworzoną w trakcie zasypywania (rekultywacji) zagłębień terenowych, wyrównywania lub podnoszenia terenu wokół budowli, konstruowania obwałowań, nasypów drogowych i kolejowych, grobli, izolacji odpadów lub gleb zanieczyszczonych itp.

Gleby technogeniczne występują głównie na terenach zurbanizowanych, pozamiejskich terenach zabudowanych, wzdłuż szlaków komunikacyjnych (dróg i linii kolejowych), w rejonie zakładów górniczych i przemysłowych, na składowiskach odpadów i innych, gdzie w mozaice mogą współwystępować z glebami naturalnymi. Wiedza o glebach technogenicznych rozwija się bardzo dynamicznie, szczególnie w ramach międzynarodowej inicjatywy SUTMA (Soils of Urban, Industrial, Traffic, Mining and Military Areas). Gleby te, poza przekształceniami geomechanicznymi, mogą zawierać pierwiastki i związki chemiczne występujące w toksycznych stężeniach (np. metale ciężkie, fluorowce, WWA, PCB), pochodzące z imisji, awarii lub celowej depozycji odpadów.

Najważniejszymi odpowiednikami gleb technogenicznych w klasyfikacji WRB2015 są Technosols, natomiast w Soil Taxonomy (2011) – Entisols (Soil Taxonomy nie wyodrębnia gleb o antropogenicznej genezie na wysokim poziomie klasyfikacji).

Podtyp: Ekranosole* (AXek)

Ekranosole (fr. écran – ekran, osłona) są glebami, które na skutek rozwoju infrastruktury komunikacyjnej zostały przykryte *litą warstwą technogeniczną*. Występują pod drogami, placami, chodnikami, parkingami itp. Ekranosole różnią się od gleb nieuszczelnionych zniszczeniem górnych poziomów genetycznych i obecnością masywnego materiału uniemożliwiającego pionową wymianę wody i gazów z atmosferą oraz uniemożliwiającego ukorzenie roślin.

Typowa sekwencja poziomów: Ra-Ca(-Ab-Bb-C)

Morfologia profilu: najczęściej ogłowione gleby naturalne, nadbudowane warstwą (lub warstwami) materiału technogenicznego (tzw. podbudowy drogowej – kamienia łamanego, piasku lub pospółki, tzw. suchego betonu itd.) i przykryte na powierzchni *litą warstwą technogeniczną*; na powierzchni może występować cienka (do 5 cm grubości) warstwa organiczna (ściółki) lub mineralna; silnie spękana lub pokruszona warstwa uszczelniająca, niestanowiąca istotnej bariery dla korzeni i wody, nie spełnia kryteriów dla *litej warstwy technogenicznej*

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne

Inne cechy: powierzchniowe „uszczelnienie” powoduje niższą aktywność biologiczną gleby, zaburza gospodarkę wodną, cieplną i gazową, ale może chronić głębsze warstwy gleby przed zanieczyszczeniem; gleby przeważnie są wzbogacone w węglany i mają zasadowy odczyn w górnej części profilu

Typowe powiązania podtypów: na ogół nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: brak roślinności lub występują rośliny synantropijne

Podtyp: Urbisole* (AXur)

Urbisole (łac. *urbis* – miasto) powstają na obszarach zurbanizowanych, przede wszystkim w miastach, a ich geneza związana jest z przekształceniami spowodowanymi zabudową o zróżnicowanym charakterze, zazwyczaj z przewagą mieszkalnej. Gleby te zawierają znaczne ilości

artefaktów (przynajmniej 20% do głębokości 100 cm), w tym różnych odpadów budowlanych i komunalnych, np. szkła, ceramiki, tworzyw sztucznych, ale na powierzchni nieprzykryte *litą warstwą technogeniczną*.

Typowa sekwencja poziomów: Aa-Ca-C, Aa-Ca(-2Bb-2C)

Morfologia profilu: poziom próchniczny (ukształtowany sztucznie lub naturalnie) – materiał technogeniczny zawierający *artefakty* – skała macierzysta pierwotnej gleby; inne poziomy genetyczne, jeśli występują, to są odziedziczone po glebie pierwotnej (naturalnej)

Materiał macierzysty: różne mineralne materiały glebowe

Inne cechy: uziarnienie i właściwości fizykochemiczne gleb bardzo zróżnicowane, w zależności od skały macierzystej pierwotnej gleby oraz rodzaju i ilości domieszanych lub nałożonych materiałów antropogenicznych, a także od nawozów i substancji użytych przy rekultywacji; bardzo często w górnej części profilu obecne są węglany, niekiedy występuje podwyższone zasolenie lub zanieczyszczenie (metalami ciężkimi, WWA itd.)

Typowe powiązania podtypów: AXur-h – urbisole próchniczne

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: nie występują pod lasami; zbiorowiska roślinności synantropijnej wkraczającej w drodze sukcesji naturalnej albo roślinność sztucznie wprowadzana w ramach kształtowania terenów zieleni lub rekultywacji

Podtyp: Industriosole* (AXin)

Industriosole (łac. *industria* – przemysł) to gleby słabo ukształtowane, w całości wytworzone z odpadów górniczych (urobek górniczy słabo przetworzony w procesach technologicznych) lub przemysłowych (np. odpady poflotacyjne, popioły i żużle po spaleniu paliw kopalnych, żużle hutnicze, fosfogips, szlamy z zakładów sodowych itp.), albo gleby o genezie naturalnej, zmienione (często zdegradowane) wskutek znaczącej domieszki odpadów górniczych lub przemysłowych ($\geq 20\%$ *artefaktów* lub $\geq 10\%$ *artefaktów reaktywnych* do głębokości 100 cm). Niektóre odpady mogą mieć charakter *artefaktów reaktywnych*, które silnie wpływają na właściwości industriosoli. Często notowaną cechą industriosoli jest znacznie zmieniony chemizm, w tym naturalnie niespotykana, duża zawartość pierwiastków i związków chemicznych potencjalnie toksycznych dla organizmów, a także będących zagrożeniem dla wód powierzchniowych i gruntowych.

Typowa sekwencja poziomów: Aa(q)-Ca(q), Aa-Ca-C

Morfologia profilu: brak wyraźnego zróżnicowania na poziomy genetyczne lub (po rekultywacji albo naturalnej sukcesji roślin) mające poziom próchniczny przechodzący w technogeniczny materiał macierzysty; w glebach mających tylko domieszkę *artefaktów* górniczych lub przemysłowych mogą być zachowane niektóre poziomy genetyczne pierwotnej gleby

Materiał macierzysty: odpady górnicze (urobek górniczy mało przetworzony w procesach technologicznych) i przemysłowe (odpady poflotacyjne, popioły i żużle po spaleniu paliw kopalnych, żużle hutnicze, fosfogips, szlamy z zakładów sodowych, inne odpady powstające w rozmaitych procesach technologicznych w zakładach przemysłowych)

Inne cechy: gleby wytworzone z *artefaktów reaktywnych* charakteryzują się specyficznymi i niekorzystnymi właściwościami chemicznymi, na przykład odczynem silnie kwaśnym (np. odpady zawierające siarczki, fosfogips) albo silnie alkalicznym (np. popioły i żużle po spaleniu węgla, szlamy z zakładów sodowych, niektóre żużle hutnicze), wysoką zawartością pierwiastków śladowych (Cu, Zn, Pb, Cd, As, Tl, Sb, Ni, Co i in.), w tym pierwiastków promieniotwórczych (np. U i Th) lub zanieczyszczeń organicznych (m.in. fenoli, WWA, PCB), albo cechują się silnym zasoleniem; gleby z odpadów górniczych często odznaczają się wysoką szkieletowością w całym

profilu oraz podatnością na przesychnianie, z kolei gleby zawierające węglany lub gips mogą ulegać cementacji lub zasklepieniu

Typowe powiązania podtypów: AXin-h – industriosole próchniczne, AXin-gg – industriosole gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: w bardzo rzadkich przypadkach nadają się wprost do użytkowania rolniczego; po rekultywacji mogą być użytkowane jako grunty orne (klasy IV–V), pastwiska (klasy III–V) lub sady (najczęściej klasy IIIb–IVa)

Typowe siedliska i roślinność: wartość siedliskowa zróżnicowana, uzależniona od rodzaju materiału macierzystego i techniki rekultywacji, jeśli była wykonana (siedliska oligotroficzne, mezotroficzne i eutroficzne, najczęściej świeże, z tendencją do przesychniania); zbiorowiska roślinności synantropijnej wkraczającej na drodze sukcesji naturalnej

Podtyp: Edifisole* (AXed)

Edifisole (łac. *aedificium* – budynek) to płytkie gleby (o miąższości do 30 cm) tworzące się samoistnie na obiektach skonstruowanych przez człowieka. Mogą być traktowane jako technogeniczny odpowiednik naturalnych gleb inicjalnych skalistych. Materiał mineralny i organiczny, z którego są zbudowane może być przetransportowany przez wiatr, spływ wód opadowych, działalność ludzi i/lub zwierząt, lub jest zwierzeliną *in situ* materiału budowlanego.

Typowa sekwencja poziomów: A(O-)-Ra

Morfologia profilu: materiał mineralny lub organiczno-mineralny, niekiedy z cechami poziomu próchnicznego, albo materiał organiczny (liście, gałązki drzew, pędy mchów, traw itd.) o łącznej miąższości 1–30 cm zalega na elementach konstrukcyjnych budynku lub budowli, które spełniają kryteria *litej warstwy technogenicznej* (mur ceglany, strop betonowy itd.) lub *geomembrany* (trwale umocowana rynna z tworzyw sztucznych lub metalu, bitumiczne pokrycie dachu itd.)

Materiał macierzysty: mineralny lub organiczny materiał glebowy naniesiony przez wiatr, wodę lub zwierzęta, albo pochodzący z wietrzenia materiałów budowlanych

Inne cechy: uziarnienie w większości piaskowe; odczyn przeważnie zasadowy, co wynika z pozostałości zaprawy murarskiej lub betonu; niekiedy podwyższona zawartość fosforu, będąca efektem bytowania awifauny; wiele edifisoli ma charakter gleb efemerycznych, co jest związane z utrzymaniem budowli na których się rozwinęły (np. remonty budynków, rozbiórka ruin, czyszczenie rynien)

Typowe powiązania podtypów: na ogół nie łączy się z innymi podtypami

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do użytkowania rolniczego

Typowe siedliska i roślinność: nie tworzą siedlisk leśnych; wyłącznie roślinność ruderalna

Podtyp: Konstruktosole* (AXko)

Konstruktosole (łac. *construere* – budować) to gleby technogeniczne, które są celowo utworzone ponad różnego rodzaju *litą warstwą technogeniczną* lub *geomembraną*, najczęściej jako podłoże ogrodów i zieleńców na dachach budynków lub garaży podziemnych, nad tunelami, na tarasach, na przejściach dla zwierząt nad trasami szybkiego ruchu i w specjalnych niszach naściennych lub przydrożnych. Spotyka się je także na betonowych fortyfikacjach (bunkrach) zarówno podziemnych, jak i nadpowierzchniowych. Ponadto, do tego typu zalicza się gleby np. na składowiskach odpadów lub na innych nasypach, w których profilu (do głębokości 100 cm) występuje *geomembrana* tworząca barierę dla wody i korzeni roślin.

Typowa sekwencja poziomów: Aa-Ca-Ca#(-C)

Morfologia profilu: poziom próchniczny (sztucznie utworzony) ostro odcina się od ziemistego (głębokiego) materiału nasypanego, który mocno odcina się od *litej warstwy technogenicznej* lub *geomembrany* występującej na głębokości 5–100 cm (30–100 cm, jeśli *lita warstwa technogeniczna* jest częścią istniejącej budowli lub jej pozostałości); wzbogacenie w materię organiczną może występować w całym profilu nad *litą warstwą technogeniczną* lub *geomembraną*

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne, przeważnie o uziarnieniu piasków

Inne cechy: liczba, miąższość i właściwości warstw glebowych (w tym uziarnienie i zawartość materii organicznej) przeważnie dostosowane do z góry ustalonych potrzeb (uprawy konkretnych roślin, celów militarnych itd.), a także warunków utrzymania; z reguły charakteryzują się dobrym drenażem, a przez to narażeniem na sezonowe przesychnanie; często są sztucznie nawadniane

Typowe powiązania podtypów: AXko-h – konstruktosole próchniczne

Bonitacja rolnicza: nie nadają się do typowego użytkowania rolniczego; wyjątek stanowi tzw. rolnictwo miejskie

Typowe siedliska i roślinność: nie występują pod lasami; zbiorowiska roślinności sztucznie wprowadzane w celu stworzenia miejsca rekreacji (najczęściej ozdobne rośliny zielne, krzewinki i krzewy), albo roślinność łąkowa lub drzewiasta, nasadzona w celach maskujących (forty), ozdobnych (nasadzenia wertykalne na budynkach) lub rekultywacyjnych (składowiska odpadów)

Podtyp: Aggerosole* (AXag)

Aggerosole (łac. *agger* – wał, szaniec) są glebami technogenicznymi powstałymi na skutek nasypiania warstw ziemistych o znacznej miąższości (przynajmniej 50 cm, nierzadko kilka metrów), które spełniają kryteria *głębokiego materiału nasypanego*, ale zawierają niewiele *artefaktów* (mniej niż 20% lub mniej niż 10% *artefaktów reaktywnych* do głębokości 100 cm). Materiał ziemisty może być lokalnego lub obcego pochodzenia; może to być materiał glebowy występujący na powierzchni terenu (czym różni się od *artefaktów*). Należą tu również gleby o mniejszej grubości materiału nasypanego na glebę o zmienionych (wymieszanych) górnych poziomach, gdzie łączna miąższość warstw nasypanych i wymieszanych przekracza 50 cm. W profilu brak *litej warstwy technogenicznej* lub *geomembrany* do głębokości 100 cm. Są to najczęściej gleby powstałe podczas wyrównywania terenu wokół budowli (niwelacja), kształtowania terenu w trakcie rekultywacji (np. zasypywania niecek lub formowania sztucznych pagórków), usypywania wałów, grobli itd.

Typowa sekwencja poziomów: Aa-Ca1-(Ca2-)...

Morfologia profilu: brak poziomów genetycznych lub dobrze ukształtowany poziom próchniczny ostro odcinający się od warstw wymieszanych lub nasypanych materiałów ziemistych; niekiedy podwyższona zawartość próchnicy i ciemna barwa występują w całym profilu gleby

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne

Inne cechy: uziarnienie i właściwości fizykochemiczne bardzo zróżnicowane, w zależności od materiału użytego do konstrukcji gleby; do formowania powierzchni terenu podczas rekultywacji i wokół budowli często wykorzystywana jest warstwa próchniczna gleb naturalnych o uziarnienie piasków gliniastych, glin i pyłów oraz o wyższej zawartości próchnicy; do budowy wałów, grobli oraz nasypów drogowych przeważnie wykorzystywany jest piasek (lub żwir) o niskiej zawartości próchnicy

Typowe powiązania podtypów: AXag-h – aggerosole próchniczne, AXag-og – aggerosole opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: rzadko w użytkowaniu rolniczym; klasa bonitacyjna uzależniona od rodzaju (w tym uziarnienia) materiałów macierzystych oraz techniki rekultywacji, jeśli była wykonana

Typowe siedliska i roślinność: wartość siedliskowa zróżnicowana, uzależniona do rodzaju materiału macierzystego i techniki rekultywacji, jeśli była wykonana (potencjalne siedliska oligotroficzne, mezotroficzne i eutroficzne, najczęściej świeże, z tendencją do przesychniania); zbiorowiska roślinności synantropijnej wkraczającej w drodze sukcesji naturalnej albo roślinność (typu łąkowego, parkowego lub leśnego) sztucznie wprowadzana w ramach rekultywacji

Podtyp: Turbisole* (AXtu)

Turbisole (łac. *turbere* – mieszać) to gleby technogeniczne powstałe wskutek nierolniczych robót ziemnych (w tym budowlanych), prowadzących do dewastacji (głębokiego zmieszania) powierzchniowych warstw naturalnej gleby, niekiedy z wprowadzeniem niewielkiej ilości materiałów obcych. Gleby te spełniają kryteria *głębokiego wymieszania*, zawierają <20% (obj., średnia ważona) *artefaktów* do głębokości 100 cm od powierzchni gleby i nie mają *litej warstwy technogenicznej* lub *geomembrany* na głębokości do 100 cm. Gleby występują najczęściej na terenach słabiej zurbanizowanych lub przemysłowych o mniejszym natężeniu antropopresji. Ponadto, powszechnie występują na terenie cmentarzy.

Typowa sekwencja poziomów: A(p)-A/B(a)-C, (O-)A(p)-A/C(a)-C

Morfologia profilu: zniekształcona budowa profilu wskutek wymieszania warstw powierzchniowych; niekiedy uformowany wtórny poziom próchniczny, ostro odcinający się od warstw wymieszanych; w środkowej i dolnej części profilu mogą być zachowane pozostałości poziomów genetycznych pierwotnej gleby

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne i organiczno-mineralne

Inne cechy: zróżnicowane uziarnienie i właściwości, nawiązujące do cech gleb naturalnych występujących w sąsiedztwie; z reguły widoczna domieszka artefaktów budowlanych, przemysłowych lub górniczych, rozproszonych w warstwie wymieszanej lub tworzących odrębne przewarstwienia albo soczewki

Typowe powiązania podtypów: AXtu-gg – turbisole gruntowo-glejowe, AXtu-og – turbisole opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: rzadko w użytkowaniu rolniczym; klasa bonitacyjna uzależniona od rodzaju (w tym uziarnienia) materiałów macierzystych

Typowe siedliska i roślinność: wartość siedliskowa zróżnicowana, uzależniona do rodzaju materiału macierzystego i techniki rekultywacji, jeśli była wykonana (potencjalne siedliska oligotroficzne, mezotroficzne i eutroficzne); roślinność (typu łąkowego, parkowego lub leśnego) sztucznie wprowadzana w ramach rekultywacji i zagospodarowania terenu

Podtyp: Gleby technogeniczne próchniczne (AXh)

Gleby technogeniczne o sztucznie ukształtowanym lub znacznie pogłębionym poziomie próchnicznym w toku działań rekultywacyjnych, których celem jest znaczące podniesienie żyzności rekultywowanej gleby. Poziom próchniczny może spełniać kryteria poziomów diagnostycznych *mollik*, *umbrik* lub *arenimurszik*, a nawet *antrik* i *hortik* (lecz wówczas ma miąższość mniejszą niż 50 cm). Gleby te dość często występują na terenach zieleni kształtowanej, zwłaszcza w obrębie obszarów miejskich i komunikacyjnych.

Typowa sekwencja poziomów: Ah(a)-Ca(-C), A(a)u-Ca(-C)

Morfologia profilu: poziom próchniczny o miąższości przynajmniej 20 cm, niekiedy spełniający kryteria morfologiczne i fizykochemiczne powierzchniowych poziomów diagnostycznych, ostro odcinający się od niżej leżących warstw gleby technogenicznej lub od skały macierzystej gleby pierwotnej

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne i organiczno-mineralne

Inne cechy: zróżnicowane uziarnienie i cechy fizykochemiczne, jednak w wielu glebach zre-
kulturowanych poziom próchniczny ma obojętny odczyn, wysoką zawartość materii organicz-
nej (m.in. wskutek nawożenia kompostami lub osadami ściekowymi) oraz wysoką zasobność
w składniki pokarmowe, w tym w fosfor

Typowe powiązania podtypów: AXag-h – aggerosole próchniczne, AXin-h – industriosole
próchniczne

Bonitacja rolnicza: rzadko w użytkowaniu rolniczym; klasa bonitacyjna uzależniona od
rodzaju (w tym uziarnienia) materiałów macierzystych wykorzystanych podczas rekultywacji,
jeśli była wykonana

Typowe siedliska i roślinność: wartość siedliskowa zróżnicowana, uzależniona do rodzaju
materiału macierzystego i dodatków wykorzystanych podczas rekultywacji (potencjalne siedli-
ska mezotroficzne i eutroficzne, najczęściej świeże, z tendencją do przesychniania); roślinność
(typu łąkowego, parkowego lub leśnego) sztucznie wprowadzana w ramach rekultywacji

Podtyp: Gleby technogeniczne gruntowo-glejowe (AXgg)

W glebach technogenicznych gruntowo-glejowych, wskutek okresowo wysokiego zwierciadła
wody gruntowej i długotrwałego nasycenia wodą w dolnej i środkowej części profilu (nie głębiej
niż 80 cm od powierzchni) występują *właściwości gruntowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: A(a)-Ca-Cgg(-G)

Morfologia profilu: brak zróżnicowania na poziomy genetyczne lub wyraźnie ukształtowa-
ny poziom próchniczny ostro odcinający się od warstw materiału technogenicznego lub skały
macierzystej pierwotnej gleby z *właściwościami gruntowo-glejowymi* występującymi nie głębiej
niż 80 cm

Materiał macierzysty: różne materiały mineralne i organiczno-mineralne, w tym odpady
górnictwa, poflotacyjne i przemysłowe

Inne cechy: występowaniu oglejenia sprzyja położenie gleby w obniżeniach terenu lub
w nieckach składowisk odpadów deponowanych metodą mokrą (hydrotransportu)

Typowe powiązania podtypów: AXin-gg – industriosole gruntowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: sporadycznie w użytkowaniu rolniczym

Typowe siedliska i roślinność: potencjalne siedliska oligotroficzne, mezotroficzne i eutro-
ficzne silnie świeże, wilgotne, rzadziej silnie wilgotne; zbiorowiska roślinności synantropijnej
wkraczającej w drodze sukcesji naturalnej albo roślinność sztucznie wprowadzana w ramach
rekultywacji

Podtyp: Gleby technogeniczne opadowo-glejowe (AXog)

W glebach technogenicznych opadowo-glejowych wskutek okresowego stagnowania wód opa-
dowych lub roztopowych i nasycenia wodą, w górnej i środkowej, a niekiedy również w dolnej
części profilu występują *właściwości opadowo-glejowe*.

Typowa sekwencja poziomów: A(a)-Cag

Morfologia profilu: brak zróżnicowania na poziomy genetyczne lub wyraźnie ukształtowa-
ny poziom próchniczny ostro odcinający się od warstw materiału technogenicznego lub skały
macierzystej pierwotnej gleby z *właściwościami opadowo-glejowymi* występującymi nie głębiej
niż 80 cm

Materiał macierzysty: różne drobnoziarniste materiały mineralne i organiczno-mineralne,
w tym odpady górnictwa, poflotacyjne i przemysłowe

Inne cechy: występowaniu oglejenia opadowego sprzyja drobne uziarnienie lub zagęszczenie gleby

Typowe powiązania podtypów: AXag-og – aggerosole opadowo-glejowe

Bonitacja rolnicza: rzadko w użytkowaniu rolniczym; klasa bonitacyjna uzależniona od rodzaju (w tym uziarnienia) materiałów macierzystych i techniki rekultywacji, jeśli była wykonana

Typowe siedliska i roślinność: potencjalne siedliska oligotroficzne, mezotroficzne i eutroficzne silnie świeże, rzadziej wilgotne; zbiorowiska roślinności synantropijnej wkraczającej w drodze sukcesji naturalnej albo roślinność sztucznie wprowadzana w ramach rekultywacji

7. Metody analiz laboratoryjnych

Metody analiz laboratoryjnych stosowanych na potrzeby Systematyki Gleb Polski

Lp.	Analiza	Norma lub literatura źródłowa	Kluczowe parametry metody
1	Przygotowanie próbek do analiz chemicznych	PN-ISO 11464:1999	próbkę glebową do analiz fizykochemicznych suszy się w temperaturze pokojowej lub w suszarce (temp. $\leq 40^{\circ}\text{C}$), kruszy ręcznie lub maszynowo i przesiewa przez sito o średnicy oczek 2 mm
2A	Zawartość wody w glebie (% m/m)	PN-ISO 11465:1999	oznacza się metodą wagową na podstawie masy próbek świeżych i wysuszonych do stałej wagi w temperaturze 105°C
2B	Zawartość wody w glebie (% v/v)	PN-ISO 16586:2008	oznacza się w próbkach o nienaruszonej strukturze, pobranych do pierścieni o określonej objętości, na podstawie stosunku oznaczonej zawartości wody wyrażonej ułamkiem masowym do znanej gęstości objętościowej gleby suchej; zawartość wody (wyrażoną ułamkiem masowym) przelicza się na zawartość wody (wyrażoną ułamkiem objętościowym), stosując znaną wartość gęstości objętościowej gleby suchej
3	Analiza uziarnienia (składu granulometrycznego) (%)	PN-ISO 11277:2005	zawartość/udział frakcji ziemistych oznaczany jest metodą sitową i areometryczną po dyspersji próbek i po usunięciu soli rozpuszczalnych, materii organicznej lub substancji cementujących wtórnego pochodzenia, takich jak węglan wapnia lub tlenki żelaza Uwaga: mimo wysokiej precyzji, powtarzalności i szybkości pomiaru, metoda laserowa nie jest zalecana do celów klasyfikacji gleb ze względu na rozbieżność jej wyników z metodami referencyjnymi w niektórych typach próbek gleb
4	Gęstość objętościowa gleby (g cm^{-3})	PN-EN ISO 11272:2017-05	metoda suszarkowo-wagowa z użyciem próbek o nienaruszonej strukturze pobranych do cylindereków ustalonej objętości
5	Gęstość właściwa gleby (g cm^{-3})	PN-EN ISO 11508:2014-06	metoda piknometryczna

6	Stopień rozkładu torfu na podstawie objętości włókna (% v/v)	Lynn i in. 1974	świeżą próbkę torfu o dokładnie ustalonej objętości w zakresie 2,5–5 cm ³ (w kalibrowanym cylindryku lub strzykawce) umieszcza się na sicie 0,15 mm i przepłukuje pod bieżącą wodą aż do zaniku odpływu drobnych frakcji; na sicie pozostaje tzw. włókno nieprzecierane, którego objętość oznacza się w taki sam sposób jak wyznaczono początkową objętość próbki do analizy
7	Stopień rozkładu torfu wg von Posta (H1-H10)	Żurek 2010	grudkę świeżego torfu o średnicy ok. 3 cm zaciska się w zamkniętej dłoni; ocenia się barwę wyciekającej wody, jej przezroczystość, zawartość substancji wyciśniętej między palcami oraz pozostałość po otwarciu dłoni; wyciskanie prowadzi się nad kartką białego papieru do poprawnego określenia barwy i przezroczystości wyciśniętej wody
8A	Zawartość C _{org} (spalanie na sucho) (%)	PN-ISO 10694:2002	metoda zautomatyzowana z użyciem analizatora typu CHNS, CNS, CS lub innego
8B	Zawartość C _{org} (spalanie na mokro) (%)	PN-ISO 14235:2003	metoda Tiurina Uwaga: metody wg Walkleya–Blacka nie zaleca się ze względu na niepełny rozkład materii organicznej i wyraźnie niższe wyniki w porównaniu z metodą Tiurina lub spalania na sucho
9A	Całkowita zawartość azotu (spalanie na sucho) (%)	PN-ISO 13878:2002	metoda zautomatyzowana z użyciem analizatora typu CHNS, CNS, CN lub innego
9B	Całkowita zawartość azotu (spalanie na mokro) (%)	PN-ISO 11261:2002	metoda Kjeldahla
10	Całkowita zawartość siarki (spalanie na sucho) (%)	PN-ISO 15178:2004	metoda zautomatyzowana z użyciem analizatora typu CHNS, CNS, CS lub innego
11	Gęstość optyczna ekstraktu szczawianowego (ODOE)	Van Reeuwijk 2002	
12	Zawartość tzw. amorficznych tlenków Fe _o , Al _o , Mn _o (%)	Van Reeuwijk 2002	metoda Tamma w modyfikacji Schwertmanna (ekstrakcja szczawianem amonu w ciemności)

13A	Zawartość fosforu P_{GIT} (mg kg^{-1})	Van Reeuwijk 2002	ekstrakcja w 1% kwasie cytrynowym
13B	Zawartość fosforu P_{OLS} (mg kg^{-1})	PN-ISO 11263:2002	metoda Olsena
13C	Zawartość fosforu P_{M3} (mg kg^{-1})	Mehlich 1984	metoda Mehlich-3
14A	pH_w (pH gleby mierzone w zawiesinie wodnej)	PN-ISO 10390:1997	oznaczenie metodą potencjometryczną w zawieszynie gleba:woda demineralizowana (destylowana lub dejonizowana) w proporcji 1:5 (v/v) Uwaga 1: dopuszcza się pomiar pH przy proporcji 1:2,5 (v/v) wobec minimalnych różnic między wynikiem oznaczenia przy proporcji 1:2,5 i 1:5 (Kabała i in. 2016) Uwaga 2: orientacyjny pomiar pH w terenie metodą potencjometryczną może być wykonywany przy proporcji <u>świeża</u> gleba:woda 1:2,5 (v/v) po czasie reakcji minimum 30 minut
14B	pH_p (pH gleby o konsystencji zbliżonej do pasty)	Van Reeuwijk 2002	oznaczenie pH metodą potencjometryczną w mieszaninie gleba:woda demineralizowana (destylowana lub dejonizowana) w proporcji 1:1 (v/v) lub po dodaniu minimalnej ilości wody umożliwiającej pomiar pH (na potrzeby diagnozy materiału siarczkowego)
15	Zawartość węglanów (%)	PN-ISO 10693:2002 PN-EN ISO 10693:2014–06	metoda z użyciem aparatu Scheiblera; rozkładowi ulegają wszystkie węglany, a wynik podaje się jako równoważnik (ekwiwalent) CaCO_3 Uwaga: oznaczanie węglanów metodami spalania na sucho (różnicowe) nie jest zalecane do celów klasyfikacji gleb ze względu na znaczące rozbieżności wyników w porównaniu do metody referencyjnej
16	Kwasowość hydrolityczna (H_h) ($\text{cmol}(+) \text{kg}^{-1}$)	PN-R-04027:1997 (wycofana)	metoda Kappena Uwaga: dopuszcza się proporcję gleba:roztwór jak 1:10 celem uniknięcia stosowania tzw. przelicznika empirycznego [Kabała i Karczewska 2017]
17	Kwasowość wymienna (H_w) i glin wymienny (Al_w) ($\text{cmol}(+) \text{kg}^{-1}$)	Van Reeuwijk 2002	zmodyfikowana metoda Daikuhary Uwaga: dopuszcza się wytrząsanie zawiesiny glebowej zamiast przesączania w kolumnie ekstrakcyjnej [Kabała i Karczewska 2017]

18	Zawartość wymiennych kationów zasadowych (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) ($\text{cmol}(+) \text{kg}^{-1}$)	Van Reeuwijk 2002	ekstrakcja octanem amonu o pH 7 przy szerokim stosunku gleba:roztwór (1:40) Uwaga 1: dopuszcza się wytrząsanie zawiesiny glebowej zamiast przesączania w kolumnie ekstrakcyjnej [Kabała i Karczewska 2017] Uwaga 2: ekstrakcja octanowa przy pH 7 zawyża zawartość Ca^{2+} w glebach węglanowych, co jednak nie wpływa na klasyfikację tych gleb; dla właściwej naukowej charakterystyki kationów wymiennych w glebach węglanowych zaleca się ekstrakcję chlorkiem amonu o pH 7,8–8,2 [Kabała i Karczewska 2017]
19A	Efektywna pojemność wymiany kationów (PWK_e)	–	suma wymiennych kationów zasadowych i kwasowości wymiennej $\text{PWK}_e = (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^+) + \text{H}_w$
19B	Całkowita pojemność wymiany kationów (PWK_c)	–	suma wymiennych kationów zasadowych i kwasowości hydrolitycznej $\text{PWK}_c = (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^+) + \text{H}_h$
20	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie	PN ISO 11265:1997 PN-EN ISO 10304–1:2009	ekstrakcja siarczanów wodą demineralizowaną przy proporcji gleba:woda 1:5 (norma jak dla pomiaru EC gleby); oznaczenie siarczanów w ekstrakcie wodnym – metodą chromatograficzną (norma jak dla pomiaru stężenia anionów w wodach) Uwaga: orientacyjną zawartość siarczanów w ekstrakcie wodnym można oznaczyć metodą turbidymetryczną z pomiarem spektrometrycznym (np. gotowe testy Merck Spectroquant).
21	Wskaźniki zasolenia i alkaliczności gleb (oznaczane w ekstrakcie z pasty nasyconej)		
21A	Przygotowanie ekstraktu z pasty nasyconej	Van Reeuwijk 2002	ekstrakt do oznaczenia pH_e , EC_e , kationów niezbędnych do wyznaczenia SAR_e oraz ewentualnie ESP Uwaga: na potrzeby precyzyjnej charakterystyki typu zasolenia w ekstrakcie z pasty nasyconej może być również oznaczona zawartość chlorków, wodorowęglanów i siarczanów
21B	pH_e	PN-C-04540–01:1990	analiza pH w ekstrakcie (wodnym) z pasty nasyconej metodą potencjometryczną na podstawie normy jak dla wód i ścieków

21C	Przewodność elektryczna właściwa (EC_e)	PN-EN 27888:1999	analiza EC w ekstrakcie wodnym metodą potencjometryczną (konduktometryczną) na podstawie normy jak dla wód
21D	Zawartość jonów Na_e^+ , Ca_e^{2+} i Mg_e^{2+} ($mmol(+)$ dm^{-1})	PN-EN ISO 17294-2:2016-11 PN-EN ISO 7980-2002	analiza stężenia jonów w ekstrakcie wodnym metodą spektrofotometryczną (ICP, AAS lub równoważną)
21E	Wskaźnik adsorpcji sodu (SAR_e)	Van Reeuwijk 2002	wyliczenie według wzoru: $SAR_e = \frac{Na_e^+}{\sqrt{\frac{1}{2} \cdot (Ca_e^{2+} + Mg_e^{2+})}}$
21F	Wskaźnik udziału wymiennego sodu w stosunku do pojemności wymiany kationów (ESP) (%)	Van Reeuwijk 2002	wyliczenie według wzoru: $ESP = \frac{Na_e^+}{PWK_e} \cdot 100$ <p>W glebach węglanowych zaleca się wyliczenie wskaźnika ESP na podstawie wskaźnika SAR_e według wzoru:</p> $ESP = \frac{1,475 \cdot SAR_e - 1,26}{0,01475 \cdot SAR_e + 0,9874}$

8. Literatura

- Bednarek R.M., 1991. Wiek, geneza i stanowisko systematyczne gleb rdzawych w świetle badań paleopedologicznych w okolicach Osia (Bory Tucholskie). Wydawnictwo UMK, Toruń, 102.
- Bieniek A., 2013. Gleby sandrów wewnętrznych Polski północno-wschodniej. Wyd. UWM, 184, 115.
- Bieniek B., 1997. Właściwości i rozwój gleb deluwialnych Pojezierza Mazurskiego. *Acta Academiae Agriculturae et Technicae Olstenensis. Agricultura*, 64, 1–80.
- Borkowski J., 1966. Gleby brunatne Sudetów. *Zeszyty Komitetu Zagospodarowania Ziemi Górskich PAN*, 12, 93.
- Borowiec J., 1968. The problem of typology and development trends of chernozems occurring in Poland. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 19, 253–260.
- Borowiec S., 1960. Zagadnienie genezy gleb wytworzonych z utworów pyrzyckiego plejstocенskiego zastoiska wodnego w świetle dotychczasowych badań. *Zeszyty Naukowe WSR w Szczecinie*, 4, 17–37.
- Brożek S., Lasota J., Zwydak M., Wanic T., Gruba P., Błńska E., 2011. Zastosowanie siedliskowego indeksu glebowego (SIG) w diagnozie typów siedlisk leśnych. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 62(4), 133–149.
- Brożek S., Zwydak M., 2003. Atlas gleb leśnych Polski. CILP, Warszawa, 125.
- Charzyński P., Bednarek R., Greinert A., Hulisz P., Uzarowicz Ł., 2013. Classification of technogenic soils according to WRB system in the light of Polish experiences. *Soil Science Annual*, 64(4), 145–150.
- Charzyński P., Hulisz P., Bednarek R., 2013. (Red.) *Technogenic Soils of Poland*. PTSH, Toruń, 357.
- Charzyński P., Hulisz P., Bednarek R., Piernik A., Winkler M., Chmurzyński M., 2015. Edifisols – a new soil unit of technogenic soils. *Journal of Soils and Sediments*, 15(8), 1675–1686.
- Chodorowski J., 2009. Geneza, wiek oraz cechy diagnostyczne orsztynu w świetle badań gleb piaszczystych Kotliny Sandomierskiej. Wydawnictwo UMCS. Lublin, 132.
- Chojnicki J., 1994. Czarne ziemie Równiny Błńsko-Sochaczewskiej wytworzone z pokrywowych utworów pyłowych. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 45(3/4), 97–107.
- Ciarkowska K., 2000. Charakterystyka gipsowych rędzin brunatnych. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 51(1/2), 101–111.
- Cieśla W., 1968. Geneza i właściwości gleb uprawnych, wytworzonych z gliny zwałowej na Wysockim Kujawskim. *Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej, Poznań*, 18, 60.
- Czerwiński Z., Kaczorek D., 1996. Właściwości i typologia gleb wytworzonych z rudy darniowej. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 47, 97–101.
- Degórski M., Kowalkowski A., Kozłowska A., 2014. Gleby bielicoziemne – geograficzne trendy oraz dyskontynuacje procesów rozwoju. *Wyd. Akadem. SEDNO, Warszawa*, 225.
- Długosz J., Kalisz B., Łachacz A., 2018. Mineral matter composition of drained floodplain soils in north-eastern Poland. *Soil Science Annual*, 69(3), 184–193.

- Dobrzański B., Konecka-Betley K., Kuźnicki F., Turski R., 1987. Rzędziny Polski. Roczn. Nauk Roln., ser. D, 208, 143 pp.
- Drewnik M., 2006. The effect of environmental conditions on the decomposition rate of cellulose in mountain soils. *Geoderma*, 132, 116–130.
- Drewnik M., 2008. Geomorfologiczne uwarunkowania rozwoju pokrywy glebowej w obszarach górskich na przykładzie Tatr. Wydawnictwo UJ, Kraków, 118.
- Drewnik M., Walas J., Stolarczyk M., 2015. Ogólna charakterystyka i właściwości gleb torfowiska stokowego na północno-wschodnim skłonie Szerokiego Wierchu (Bieszczady Zachodnie). *Roczniki Bieszczadzkie*, 23, 319–333.
- Glina B., Bogacz A., 2016. Selected issues relating to classification of mountain organic soils in Poland according to the Polish Soil Classification 2011. *Soil Science Annual*, 67(4), 185–189.
- Hulisz P., 2007. Proposals of systematics of Polish salt-affected soils. *Soil Science Annual – Roczniki Gleboznawcze*, 58, ½, 1–10.
- Hulisz P., 2013. Geneza, właściwości i pozycja systematyczna marszy brakicznych w strefie oddziaływania wód Bałtyku. *Rozprawy habilitacyjne*. Wyd. UMK, 137.
- Hulisz P., Kwasowski W., Prac J., Malinowski R., 2017. Coastal acid sulphate soils in Poland: a review. *Soil Science Annual*, 68(1), 46–54.
- IUSS Working Group WRB, 2015. World Reference Base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Update 2015. *World Soil Resources Report*, No. 106. FAO, Rome.
- Jankowski M., 2001. Warunki występowania, właściwości i geneza gleb śródwymowych wzbogaconych w żelazo. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 52, 49–63.
- Jankowski M., 2013. Gleby ochrowe. Pozycja w krajobrazie, właściwości, geneza i miejsce w systematyce. Wyd. Nauk. UMK, Toruń, 130.
- Jankowski M., 2014. The evidence of lateral podzolization in sandy soils of Northern Poland. *Catena*, 112, 139–147.
- Jankowski M., Bednarek R., 2000. Quantitative and qualitative changes of properties as basis for distinguishing development stages of soils formed from dune sands. *Pol. J. Soil Sc.*, 33(2), 61–69.
- Jankowski M., Bednarek R., Przewoźna B., 2011. Topographical inversion of sandy soils due to local conditions in Northern Poland. *Geomorphology*, 135(3–4), 277–283.
- Jarnuszewski G., Meller E., 2018. Morphological and physical properties of dehydrated Holocene carbonate limnic deposits in post-bog areas of NW Poland. *Journal of Ecological Engineering*, 19(1), 136–142.
- Kabała C., 2005. Geneza, właściwości i występowanie gleb bielcowych w zróżnicowanych warunkach geoekologicznych Dolnego Śląska. *Zesz. Nauk. AR Wrocław*, 519, 169.
- Kabała C., 2014. Systematyka gleb Polski – stan aktualny i dalszy rozwój. *Soil Science Annual*, 65(2), 91–98.
- Kabała, C., Gałka, B., Łabaz, B., Anjos, L., de Souza Cavassani, R., 2018. Towards more simple and coherent chemical criteria in a classification of anthropogenic soils: A comparison of phosphorus tests for diagnostic horizons and properties. *Geoderma*, 320, 1–11.
- Kabała C., Karczewska A., 2017. *Metodyka analiz laboratoryjnych gleb i roślin*, wyd. 8. INo-GiOŚ, UP Wrocław, <http://karnet.up.wroc.pl/~kabela/Analizy2017v8.pdf>
- Kabała C., Łabaz B., 2018. Relationships between soil pH and base saturation – conclusions for Polish and international soil classifications. *Soil Science Annual*, 69(4), 206–214.
- Kabała C., Płonka T., Przekora A., 2015. Vertic properties and gilgai-related subsurface features in soils of south-western Poland. *Catena*, 128, 95–107.

- Kabała C., Przybył A., Krupski M., Łabaz B., Waroszewski J., 2019. Origin, age and transformation of Chernozems in northern Central Europe – New data from Neolithic earthen barrows in SW Poland. *Catena*, 180, 83–102.
- Kabała C., Waroszewski J., Bogacz A., Łabaz B., 2012. O specyfice bieliec górskich. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 63(2), 55–64.
- Kacprzak A., Migoń P., Musielok Ł., 2013. Using soils as indicators of past slope instability in forested terrain, Kamienne Mts., SW Poland. *Geomorphology*, 194, 65–75.
- Kalisz B., Łachacz A., 2008. Morfologia i systematyka gleb mułowych na przykładzie transektów w dolinie Omulwi i Rozogi. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 59(3/4), 89–96.
- Klasyfikacja gleb leśnych Polski. 2000. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 127.
- Klasyfikacja uziarnienia gleb i utworów mineralnych Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego 2008. 2009. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 60 (2): 6–15
- Kobierski M., 2013. Morfologia, właściwości oraz skład mineralny gleb pływowych zerodowanych w wybranych obszarach morenowych województwa kujawsko-pomorskiego. Wyd. UTP, Bydgoszcz, 166, 121.
- Komisarek J., 2000. Kształtowanie się właściwości gleb pływowych i czarnych ziem oraz chemizmu wód gruntowych w katenie falistej moreny dennej Pojezierza Poznańskiego. *Roczniki AR, Poznań*, 307, 143.
- Komisarek J., Szałata S., 2008. Zróżnicowanie uziarnienia w profilach gleb pływowych zaciekowych z obszaru Wielkopolski. *Nauka Przyroda Technologie*, 2(2), 10.
- Konecka-Betley K., 2009. Złożona geneza gleb pływowych [lessives]. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 60(4), 113–128.
- Konecka-Betley K., Borek S., Czarnowska K., Kępka M., Królowa H., Łakomiec J., Kobylińska J., 1970. Wpływ procesu odgórnego oglejenia na kształtowanie się gleb wytworzonych z glin zwałowych. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 21(1), 21–46.
- Konecka-Betley K., Czępińska-Kamińska D., Janowska E., 1996. Czarne ziemie w staroaluwialnym krajobrazie Puszczy Kampinoskiej. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 47(3–4), 145–158.
- Koneck-Betley K., Majsterkiewicz T., 1973. Geneza gleb wytworzonych z pokrywowych utworów pyłowych Polski środkowej. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 24, 2, 133–158.
- Kowaliński S., 1952. Czarne ziemie Wrocławskie. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 2, 59–91.
- Kowaliński S., Licznar M., Drozd J., Licznar S. E. Mikromorfologiczna interpretacja procesów fizyko chemicznych w glebach czarnoziemnych różnych rejonów Polski. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 38, 2, 77–100.
- Kowalkowski A., 1966. Główne kierunki rozwoju gleb w warunkach środowiska morfogenetycznego Wzgórz Dalkowskich. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 16, 2, 357–411.
- Kowalkowski A., 1998. Związki genetyczne między seriami pokryw stokowych i budową profilu gleb terenów górskich na przykładzie głównego masywu Łysogór. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 464, 37–58.
- Kowska J., Kajdas B., Zaleski T., 2017. Variability of morphological, physical and chemical properties of soils derived from carbonate-rich parent material in the Pieniny Mountains (south Poland). *Soil Science Annual*, 68(1), 27–38.

- Kozłowski M., Komisarek J., 2017. Textural diversity in selected Retisols in the catena of the Opalenica Plain (western Poland). *Soil Science Annual*, 68(1), 11–18.
- Krupski M., Kabała C., Sady A., Gliński R., Wojcieszak J., 2017. Double-and triple-depth digging and Anthrosol formation in a medieval and modern-era city (Wrocław, SW Poland). Geoarchaeological research on past horticultural practices. *Catena*, 153, 9–20.
- Kuźnicki F., Białousz S., Kamińska H., Oszmiańska M., Skłodowski P., Ziemińska A., Żakowska H., 1976. Rędziny wytworzone ze skał węglanowych różnych formacji geologicznych na obszarze Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 27(2), 19–48.
- Kuźnicki F., Białousz S., Skłodowski P., Żakowska H., 1973. Typologia i charakterystyka gleb górskich obszaru Sudetów. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 24(2), 27–84.
- Laskowski S., 1987. Powstawanie i rozwój oraz właściwości gleb aluwialnych doliny środkowej Odry. Wyd. AR, Wrocław, 68.
- Lasota J., Błońska E., 2013. Siedliskoznawstwo leśne: na nizinach i wyżynach Polski. Wyd. UR, Kraków, 228.
- Lasota J., Błońska E., Pacanowski P., 2018. Forest sites and forest types on rendzinas in Poland. *Soil Science Annual*, 69(2), 121–129.
- Lemkowska B., 2013. „Rędziny czwartorzędowe” w Systematyce gleb Polski. *Soil Science Annual*, 64(4), 135–139.
- Lemkowska B., Sowiński P., 2008. Ewolucja „rędzin pojeziornych” w krajobrazie Pojezierza Mazurskiego. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 134–140.
- Ligęza S., 2009. Nieciągłości litologiczne w glebach i ich wyróżnianie. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 60(1), 1–8.
- Lynn W.C., McKinzie W.E., Grossman R.B., 1974. Field laboratory tests for characterization of Histosols. [in:] Stelly M. (ed.) *Histosols: Their characteristics, classification and use*. SSSA Special Publication, 6, Madison, WI, USA, 11–20.
- Łabaz B., Kabała C., 2014. Geneza, właściwości i klasyfikacja czarnych ziem w Polsce. *Soil Science Annual*, 65(2), 80–90.
- Łabaz B., Kabała C., 2016. Human-induced development of mollic and umbric horizons in drained and farmed swampy alluvial soils. *Catena*, 139, 117–126.
- Łabaz B., Musztyfaga E., Waroszewski J., Bogacz A., Jezierski P., Kabała C., 2018. Landscape-related transformation and differentiation of Chernozems – Catenary approach in the Silesian Lowland, SW Poland. *Catena*, 161, 63–76.
- Łachacz A., 2001. Geneza i właściwości płytkich gleb organogenicznych na sandrze mazursko-kurpiowskim. *Rozprawy i Monografie UWM w Olsztynie*, 49, 1–119.
- Łachacz A., Nitkiewicz M., Pisarek W., 2009. Soil conditions and vegetation on gyttja lands in the Masurian Lakeland. [in:] *Wetlands – their functions and protection*. A. Łachacz (Ed.), Department of Land Reclamation and Environmental Management, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, 61–94.
- Marcinek J., 1976. Podział utworów hydromorficznych na podstawie zawartości materii organicznej, węglanu wapnia i frakcji ilastej. [w:] *Zasady i kryteria klasyfikacji utworów mułowych i namułowych oraz kartografii gleb hydromorficznych*. Prace Komisji PTG, Warszawa, 5(32), 14–36.
- Marcinek J., Kaźmierowski C., Komisarek J., 1998. Rozmieszczenie gleb i zróżnicowanie ich właściwości w katenie falistej moreny dennej Pojezierza Poznańskiego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 460, 53–73.
- Marcinek J., Komisarek J., 2004. Antropogeniczne przekształcenia gleb Pojezierza Poznańskiego na skutek intensywnego użytkowania rolniczego. Wyd. AR, Poznań, 124.

- Marcinek J., Spychalski M., 1998. Degradacja gleb organicznych doliny Obry po ich odwodnieniu i wieloletnim rolniczym użytkowaniu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 460, 219–236.
- Mehlich A., 1984. Mehlich 3 soil test extractant: A modification of Mehlich 2 extractant. *Communications in soil science and plant analysis*, 15(12), 1409–1416.
- Meller E., 2006. Płytkie gleby organiczno-weglanowe na kredzie jeziornej i ich przeobrażenia w wyniku uprawy. *Wyd. AR, Szczecin*, 233, 115.
- Mendyk Ł., Świtoniak M., Bednarek R., Falkowski A., 2015. Genesis and classification of the soils developed from the sediments of the former Oleszek mill pond basin (the Chełmińskie Lakeland, N Poland). *Soil Science Annual*, 66(1), 29–35.
- Miechówka A., 2000. Charakterystyka tatrzańskich gleb nieleśnych wytworzonych ze skał węglanowych. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, Rozprawy*, 263, 86.
- Miechówka A., Drewnik M., 2018. Rendzina soils in the Tatra Mountains, central Europe: a review. *Soil Science Annual*, 69 (2), 88–100.
- Mocek A., 1978. Gleby o charakterze murszowym w otulinie Słowińskiego Parku Narodowego. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 29(3), 175–202.
- Mocek A., Owczarzak W., Tabaczyński R., 2009. Uziarnienie oraz skład mineralogiczny frakcji ilastej czarnych ziem Gniewskich. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 60(3), 123–132.
- Musielok Ł., Drewnik M., Stolarczyk M., Gus M., Bartkowiak S., Kożyczkowski K., Lasota J., Motak A., Szczechowska K., Wątyły M., 2018. Rates of anthropogenic transformation of soils in the Botanical Garden of Jagiellonian University in Kraków (Poland). *Catena*, 170, 272–282.
- Musielok Ł., Kacprzak A., Opyrchał J., 2014. Właściwości i pozycja systematyczna gleb rozwiniętych na ryolitach w Górach Kamiennych. *Prace Geograficzne*, 2013, 135, 21–40.
- Musierowicz A., 1954. Klasyfikacja gleb Polski ustalona przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 3, 3–24.
- Musierowicz A., Konecka-Betley K., Kuźnicki F., 1963. Zagadnienie typologii gleb wytworzonych z lessów. *Roczniki Nauk Rolniczych, seria D*, 104, 98.
- Muszytyfaga E., Kabała C., 2015. Lithological discontinuity in Glossic Planosols (Albeluvisols) of Lower Silesia (SW Poland). *Soil Science Annual*, 66, 4, 180–190.
- Okruszko H., 1969. Powstawanie mułów i gleb mułowych. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 20(1), 25–49.
- Okruszko H., Piaścik H., 1990. Charakterystyka gleb hydrogenicznych. *Wyd. ART, Olsztyn*, 291.
- Orzechowski M., Smółczyński S., Sowiński P., 2004. Przekształcenia antropogeniczne gleb obniżenia śródmorenowych Pojezierza Mazurskiego. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 55(2), 311–320.
- Piernik A., Hulisz P., Rokicka A., 2015. Micropattern of halophytic vegetation on technogenic soils affected by the soda industry. *Soil Science and Plant Nutrition*, 61, Suppl. 1, 98–112.
- Pokojska U., 1979. Geochemical studies on podzolization. I. Podzolization in the light of the profile distribution of various forms of iron and aluminium. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 30, 1, 112–121.
- Prusinkiewicz Z., 1988. *Wielojęzyczny słownik terminów z zakresu próchnic leśnych*. PWN, Warszawa, 196.
- Prusinkiewicz Z., 2001. Smolnice gniewskie-właściwości, geneza, systematyka. *Roczniki gleboznawcze*, 52(1–2), 5–21.
- Prusinkiewicz Z., Kowalkowski A., 1965. *Studia gleboznawcze w Białowieskim Parku Narodowym*. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 15, 2, 161–305.

- Roj-Rojewski S., Walasek M., 2013. Katena gleb mułowo-madowych w okolicy Suraza w Dolinie Górnej Narwi. *Soil Science Annual*, 64(2), 34–40.
- Rzasa S., 1963. Geneza i ewolucja mineralnych gleb murszowych na terenie odwadnianym. *Roczn. WSR Poznań*, 18, 89.
- Skiba S., 1983. Tendencje do strefowości rędzin tatrzańskich na przykładzie stoków Kominiarskiego Wierchu. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 34(4), 101–112.
- Skiba S., 1985. Rola klimatu i roślinności w genezie gleb na przykładzie gleb górskich z Tatr Polskich i z gór Mongolii. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, Rozprawy Habilitacyjne*, 99, 72.
- Smreczak B., Jadczyzyn J., Kabała C., 2018. Przydatność rolnicza rędzin w Polsce. *Soil Science Annual*, 69(2), 142–151.
- Strzemiński M., Siuta J., Witek T., Bury-Zaleska J., Nowosielski O., Słowik K., Trębski L., Truskowska R., 1973. Przydatność rolnicza gleb Polski. PWRiL, Warszawa, 285.
- Systematyka Gleb Polski, 1989. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 40(3/4), 1–150.
- Systematyka Gleb Polski, 2011. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 62(3), 1–193.
- Soil Survey Staff, 2014. *Keys to Soil Taxonomy*, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.
- Szafranek A., Skłodowski P., 2006. Properties of acid brown soils developed from sandstones of the Świętokrzyski region. *Pol. J. Soil Sci.*, 39(1), 65–71.
- Świtoniak M., 2014. Use of soil profile truncation to estimate influence of accelerated erosion on soil cover transformation in young morainic landscapes, North-Eastern Poland. *Catena*, 116, 173–184.
- Świtoniak M., Charzyński P., 2014. *Soil sequences atlas*. Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 212.
- Świtoniak M., Jankowski M., Bednarek R. (red.), 2014. *Antropogeniczne przekształcenia pokrywy glebowej Brodnickiego Parku Krajobrazowego*. Wyd. Nauk. UMK, Toruń, 9–24.
- Świtoniak M., Kabała C., Charzyński P., 2016. Propozycja anglojęzycznych nazw jednostek Systematyki gleb Polski. *Soil Science Annual*, 67(3), 103–116.
- Świtoniak M., Mroczek P., Bednarek R., 2016. Luvisols or Cambisols? Micromorphological study of soil truncation in young morainic landscapes — Case study: Brodnica and Chełmno Lake Districts (North Poland). *Catena*, 137, 583–595.
- Turski R., 1985. Geneza i właściwości czarnoziemów Wyżyny Zachodniowołyńskiej i Lubelskiej. *Roczniki Nauk Rolniczych, seria D*, 202, 83.
- Ugła H., 1976. „Rędziny” Pojezierza Mazurskiego. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 27(2), 113–125.
- Ugła H., Witek T., 1958. Czarne ziemie kętrzyńskie. *Zesz. Nauk. WSR Olsztyn*, 3, 69–108.
- Uzarowicz Ł., Zagórski Z., Mendak E., Bartmiński P., Szara E., Kondras M., Oktała L., Turek A., Rogoziński R., 2017. Technogenic soils (Technosols) developed from fly ash and bottom ash from thermal power stations combusting bituminous coal and lignite. Part I. Properties, classification, and indicators of early pedogenesis. *Catena*, 157, 75–89.
- Uzarowicz Ł., Skiba M., Leue M., Zagórski Z., Gąsiński A., Trzciniński J., 2018. Technogenic soils (Technosols) developed from fly ash and bottom ash from thermal power stations combusting bituminous coal and lignite. Part II. Mineral transformations and soil evolution. *Catena*, 162, 255–269.
- Uzarowicz Ł., Kwasowski W., Śpiewak O., Świtoniak M., 2018. Indicators of pedogenesis of Technosol developed in an ash settling pond at the Bełchatów thermal power station (central Poland). *Soil Science Annual*, 69(1), 49–59.

- Uziak S., 1969. Wpływ rzeźby terenu na typologiczne zróżnicowanie pokrywy glebowej w Karpatach Fliszowych. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 20(1), 81–97.
- Van Reeuwijk L.P., 2002. Procedures for soil analysis. Report No 9. ISRIC, FAO, Rome, 192.
- Waroszewski J., Kaliński K., Malkiewicz M., Mazurek R., Kozłowski G., Kabała C., 2013. Pleistocene–Holocene cover-beds on granite regolith as parent material for Podzols – An example from the Sudeten Mountains. *Catena*, 104, 161–173.
- Waroszewski J., Malkiewicz M., Mazurek R., Łabaz B., Jeziński P., Kabała C., 2015. Lithological discontinuities in Podzols developed from sandstone cover beds in the Stolowe Mountains (Poland). *Catena*, 126, 11–19.
- Waroszewski J., Sprafke T., Kabała C., Muszyfaga E., Łabaz B., Woźniczka P., 2018. Aeolian silt contribution to soils on mountain slopes (Mt. Ślęza, southwest Poland). *Quaternary Research*, 89, 3, 702–717.
- Wasak K., Drewnik M., 2012. Properties of humus horizons of soils developed in the lower montane belt in the Tatra Mountains. *Pol. J. Soil Sci.*, 45(1), 57–68.
- Zagórski Z., 2003. Mineralogiczne i mikromorfologiczne wskaźniki genezy i właściwości rędzin wytworzonych ze skał węglanowych różnych formacji geologicznych. *Fund. Rozwój SGGW*, 124.
- Zasoński S., 1992. Warstwy krośnieńskie jako skała macierzysta pararędzin fliszowych (na przykładzie gleb Wzgórz Rymanowskich). *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 43(3–4), 77–90.
- Zasoński S., Skiba S., 1988. Chemiczne i mikromorfologiczne właściwości gleb wapniowcowych okolic Cieszyna. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 39(3), 71–90.
- Zwydak M., 2011. Morfologia oraz podstawowe właściwości chemiczne gleb zespołu jaworzyny z jęczmikiem zwyczajnym (*Phyllitido-Aceretum Moor* 1952) w Polsce. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual*, 62(1), 177–186.
- Żurek S., 2010. Metody badań osadów bagiennych. *Landform Analysis*, 12, 137–148.

9. English summary

Transformation of soils, the progress in soil science and the changing socio-economic conditions are major driving forces for the changes in soil classification, if the classification is to be understood as a modern reflection of current knowledge about soils and their functions in the natural environment and for human life. Therefore, every classification of soils, including the Polish Soil Classification, must be regularly verified and improved. The sixth edition of the Polish Soil Classification (SGP6), developed by the Commission for Soil Genesis, Classification and Cartography of the Soil Science Society of Poland, attempts to fulfill the above mentioned mission and expectations of different groups of professional users of soil classification. SGP6 continues the tradition of previous editions of soil classification, in particular its 5th edition, in the aspect of consistent application of precisely and quantitatively characterized diagnostic horizons, properties and materials.

In the SGP6, soil is defined as the surface part of the lithosphere, or an accumulation of mineral and organic materials permanently connected to the lithosphere (through buildings or structures), coming from weathering or accumulation processes, originated naturally or anthropogenically, subject to transformation under the influence of soil-forming factors, and able to supply the living organisms with water and nutrients.

SGP6 is based on soil properties, being the combined results of soil-forming factors and processes, defined in terms of diagnostic horizons, diagnostic materials and diagnostic properties, which to the greatest possible extent should be observable and measurable in the field. General concept and detailed criteria for many diagnostic horizons/materials/properties are taken from WRB classification [IUSS Working Group WRB 2015]. However, original Polish concepts, not reflected in an international soil classification, or local specific features of soil cover led to adding a number of unique diagnostic horizons/materials and changing detailed criteria in many original definitions.

SGP6 is a system of soil units allocation, hierarchical at the higher level and non-hierarchical at a lower level. There are 3 hierarchical categories in SGP6: soil order, soil type and soil subtype, supplemented by 3 non-hierarchical categories: soil variety, soil genus and soil species. Hierarchical units have a strict affiliation to higher-level units and individual definitions. Non-hierarchical units are not assigned to particular higher-level units, but due to their universal definitions, they can be added to any order, type or subtype, if all the criteria are met. Soil subtypes have an intermediate position, because on the one hand they are listed in hierarchical sequence, but many subtypes have universal definitions, identical through the classification.

The highest classification category is the soil order. It is distinguished based on the presence of diagnostic horizons that reflects the particular soil-forming processes, which transform the original parent material under specific environmental conditions, with a smaller or larger human contribution; taking into account the time perspective. Soil orders are sets of soil types (basic classification units) and are distinguished mainly for systematic allocation of soil units and higher clarity of classification, as well as for a comprehensive review of the impact of main soil-forming factors and processes on the soil cover structure in Poland. The following nine soil orders are distinguished: (1) weakly developed soils (WRB 2015: Leptosols, Regosols, Arenosols, Fluvisols), (2) brown earths (WRB 2015: Cambisols, Brunic Arenosols), (3) podzolic soils (WRB

2015: Podzols), (4) clay-illuvial soils (WRB 2015: Luvisols, Retisols, Luvic Planosols, Luvic Stagnosols), (5) chernozemic soils (WRB 2015: Chernozems, Phaeozems, Umbrisols), (6) swelling soils (WRB 2015: Vertisols), (7) gleyzemic soils (WRB 2015: Gleysols, Stagnosols), (8) organic soils (WRB 2015: Histosols), and (9) anthropogenic soils (WRB 2015: Anthrosols, Technosols, Relocatic/Transportic Regosols).

Soil type is the basic unit of SGP6. It is distinguished based on a specific sequence of genetic horizons, developed from a specific parent material and under specific environmental conditions. Thus, the soil type is featured not only by the presence of certain genetic or diagnostic horizons, but also the presence of associated properties or materials of primary importance for the soil origin and the uniqueness of its physicochemical and biological properties. SGP6 distinguishes 30 soil types allocated in 9 orders.

The soil subtype is distinguished to emphasize the diversity of morphological or physicochemical features within the soil type, having high importance for the interpretation of the soil origin and its expected future evolution, as well as to stress the specific environmental soil functions. Among the subtypes, the following categories are distinguished: (a) “typical”, (b) “concurrent” – substitute the “typical” subtype in soil types, if at least two subtypes have the features equally typical for the soil type, (c) “principal” – refer to additional features of primary importance for the interpretation of soil genesis, land use or environmental functions of the soil; their unique names are used instead (replace) the name of soil type, also in combinations with other subtypes, (d) “transitional” – refer to the presence of the horizons and properties that are typical for other soil types, and in a given soil type are considered less important or are weakly developed, or occur too deep, (e) “supplementary” subtypes – indicate a special expression of pedogenic features or the presence of specific soil properties or materials. SGP6 distinguishes 183 subtypes listed in 30 soil types.

A new, non-hierarchical classification category is the soil variety, close to the concept of supplementary qualifier of WRB 2015. Soil variety is optionally added to indicate (a) lithogenic or pedogenic (secondary) features accompanying the main soil-forming process, (b) particularly strong, or adversely, relatively poor expression of features potentially important for soil classification, (c) restrictions for soil use, including anthropogenic transformation, salinity and soil pollution, (d) soil trophic potential for forest habitats, etc. The definitions of 61 varieties are universal, thus the varieties are not limited to specific soil orders and soil types (with exception of varieties that are applicable to organic soils only). The non-hierarchical category of soil genus determines the kind of parent material from which the soil was developed, taking into account its variability (lithological discontinuity) within the profile. The last non-hierarchical category of soil species determines the soil texture (particle-size distribution) throughout the soil profile, also taking into account possible variability (that may be both of pedogenic or lithogenic origin).

The only appropriate way to soil classification (naming) in SGP6 is to follow the key to soil orders and types. The key reflects the priorities of classification, i.e. the diagnostic features that have higher priority than other are listed earlier (higher) and have to be considered as first. There is no key to soil subtypes; however, each soil type includes a hierarchical list of subtypes presumed to occur within given soil type. The subtypes listed earlier have a higher priority and should be considered as first. The same order of subtypes is followed in combination of subtypes, if created.

The SGP6 provides also rules for the classification of buried soils. In general, buried soils may be distinguished separately from the surface soil, if the thickness of overlying younger material is larger than 50 cm and the separate classification of buried soil is not contradict with the classification of soil as whole.

10. Fotografie typów gleb

RZĄD 1. GLEBY SŁABO UKSZTAŁTOWANE



Gleba inicjalna luźna,
Równina Inowrocławska
(fot. Michał Jankowski)



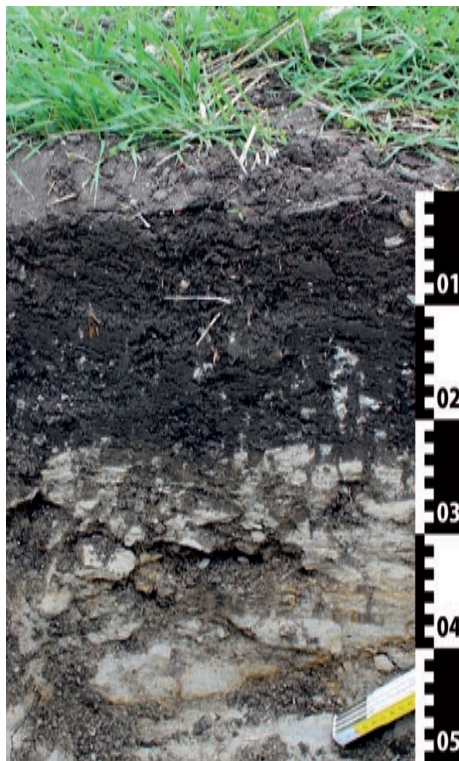
Rzędzina inicjalna (gipsowa),
Niecka Nidziańska
(fot. Marek Drewnik)



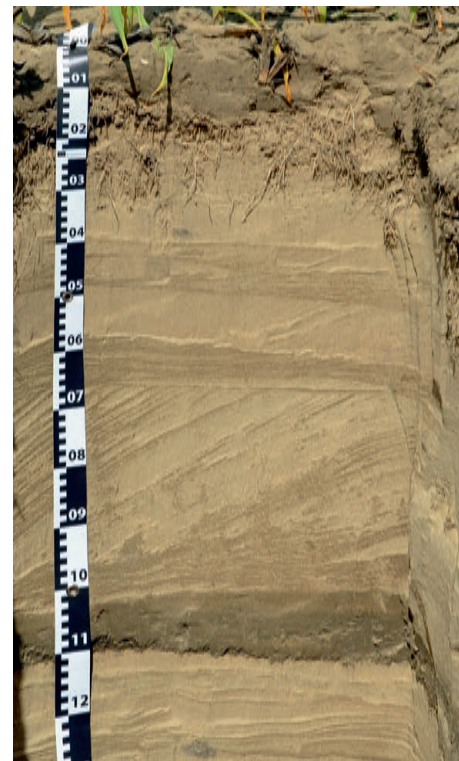
Gleba inicjalna rumoszowa,
Sudety Wschodnie
(fot. Cezary Kabała)



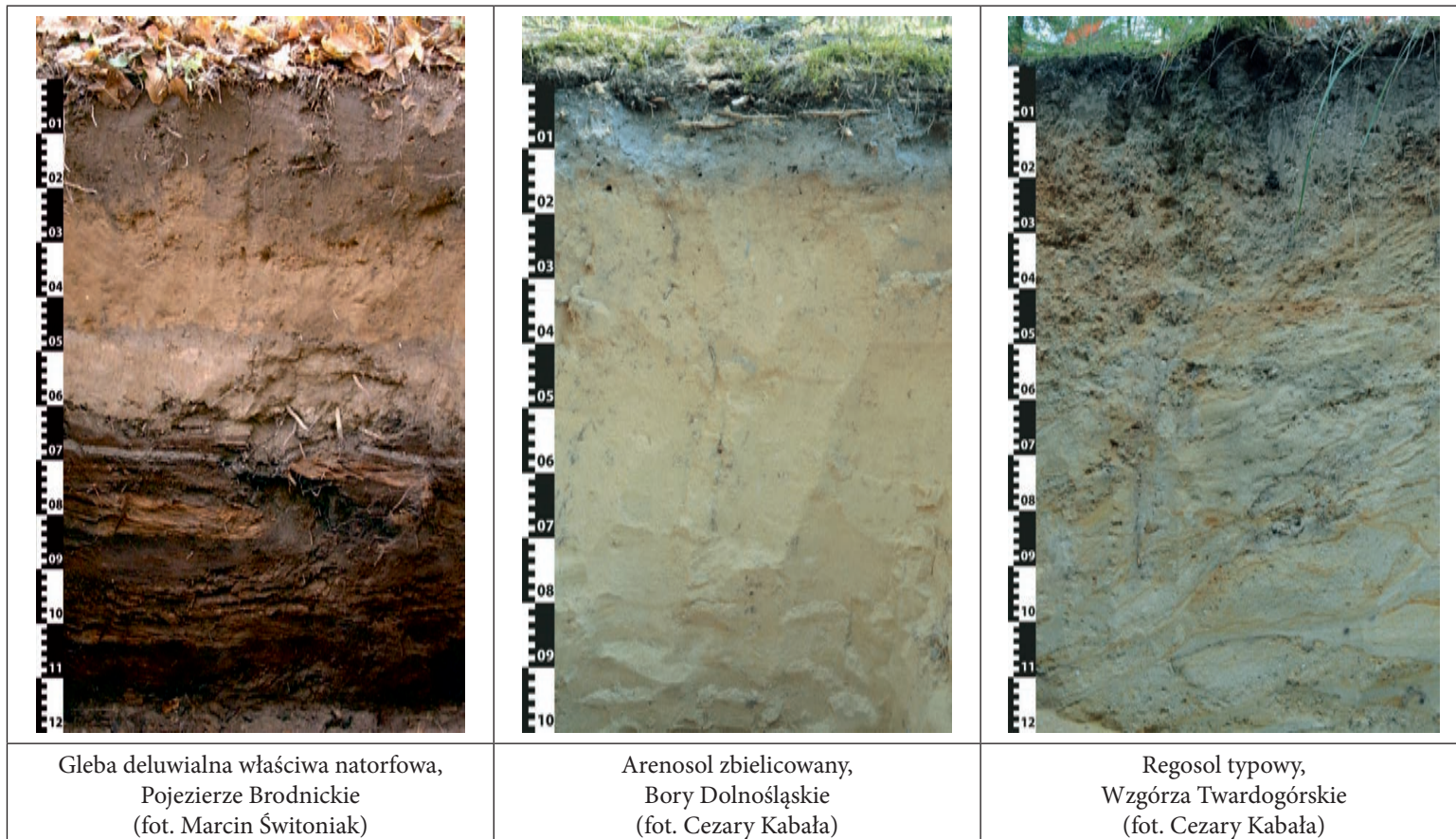
Ranker zbrunatniały,
Bieszczady Zachodnie
(fot. Marek Drewnik)



Rędzina właściwa próchniczna,
Wyżyna Miechowska
(fot. Marek Drewnik)



Mada właściwa typowa, Kotlina Toruńska
(dolina Wisły k. Czarnowa)
(fot. Adam Michalski)








Gleba brunatna właściwa,
Góry Stołowe
(fot. Cezary Kabała)

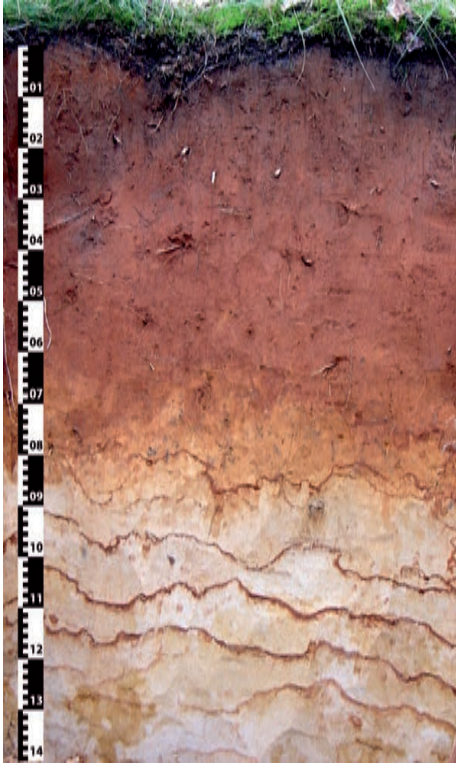


Rzędzina brunatna typowa,
Krowiarki (Sudety Wschodnie)
(fot. Cezary Kabała)

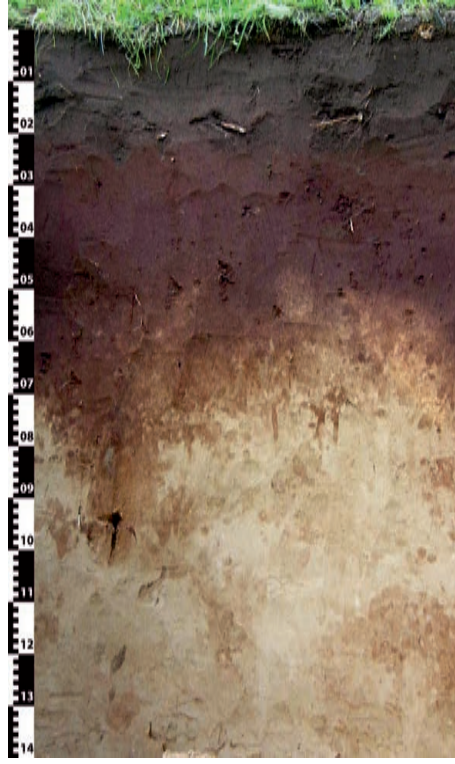


Mada brunatna typowa,
dolina Odry k. Lubięża
(fot. Cezary Kabała)

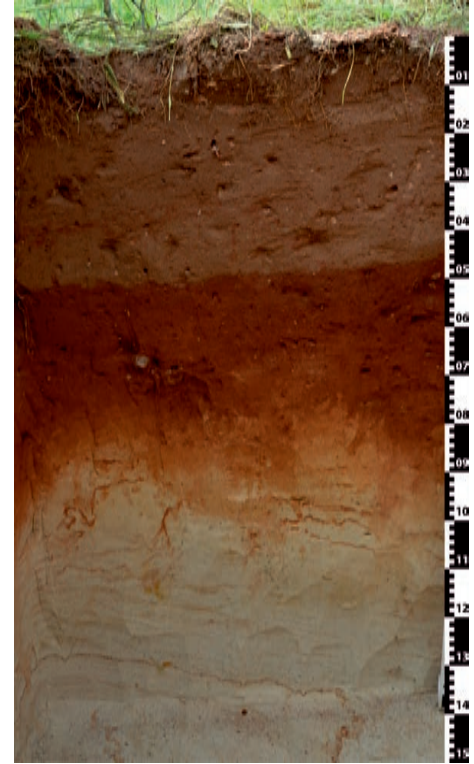
		
<p>Mada brunatna opadowo-glejowa, dolina Odry k. Lubiąza (fot. Cezary Kabała)</p>	<p>Gleba rdzawa typowa, Pojezierze Brodnickie (fot. Michał Jankowski)</p>	<p>Gleba rdzawa próchniczna gruntowo-glejowa, Kotlina Toruńska (fot. Michał Jankowski)</p>



Gleba ochrowa typowa (słablamellowa),
Kotlina Toruńska
(fot. Michał Jankowski)

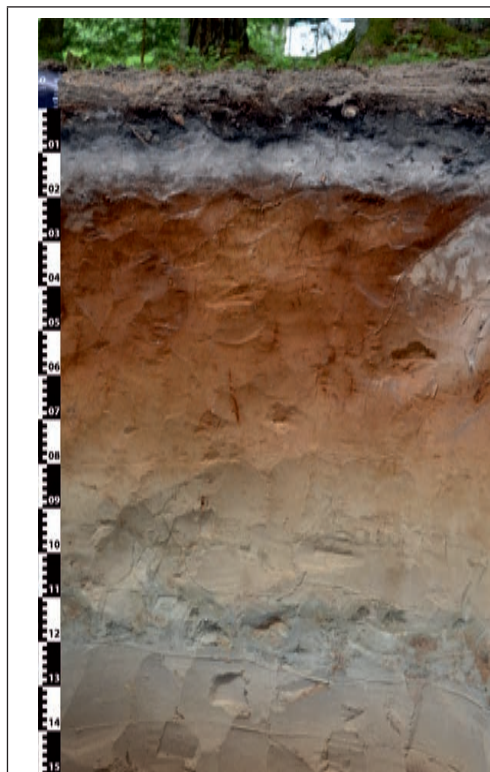


Gleba ochrowa próchniczna,
Kotlina Toruńska
(fot. Michał Jankowski)



Gleba ochrowa próchniczna,
Wzgórze Dalkowskie
(fot. Cezary Kabąła)

RZĄD 3. GLEBY BIELICOZIEMNE



Gleba bielkowa typowa,
Równina Piotrkowska
(fot. Cezary Kabała)



Bielica typowa,
Wybrzeże Słowińskie
(fot. Cezary Kabała)



Stagnobielica murszowa,
Karkonosze
(fot. Cezary Kabała)

RZĄD 4. GLEBY PŁOWOZIEMNE



Gleba płowa typowa,
Wzgórza Trzebnickie
(fot. Cezary Kabała)



Gleba płowa zerodowana próchniczna,
Pogórze Wielickie
(fot. Marek Drewnik)



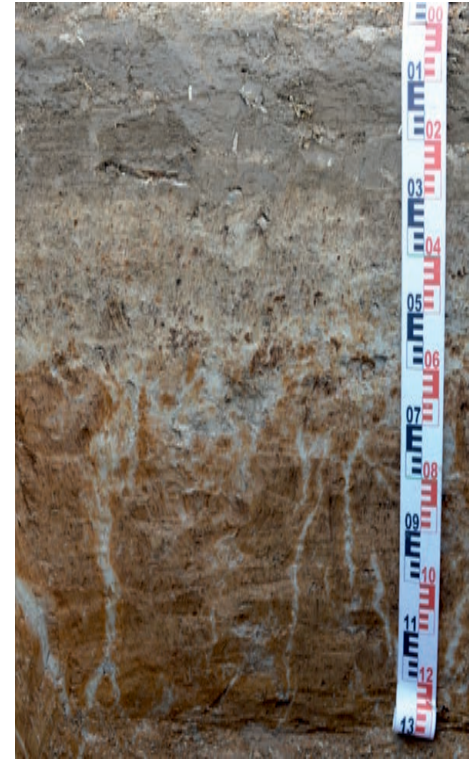
Gleba płowa dwudzielna zaciekowa,
Pojezierze Brodnickie
(fot. Marcin Świtoniak)



Gleba płowa zaciekowa,
Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie
(fot. Cezary Kabała)



Gleba płowa dwudzielna opadowo-glejowa,
Kotlina Żmigrodzka
(fot. Cezary Kabała)

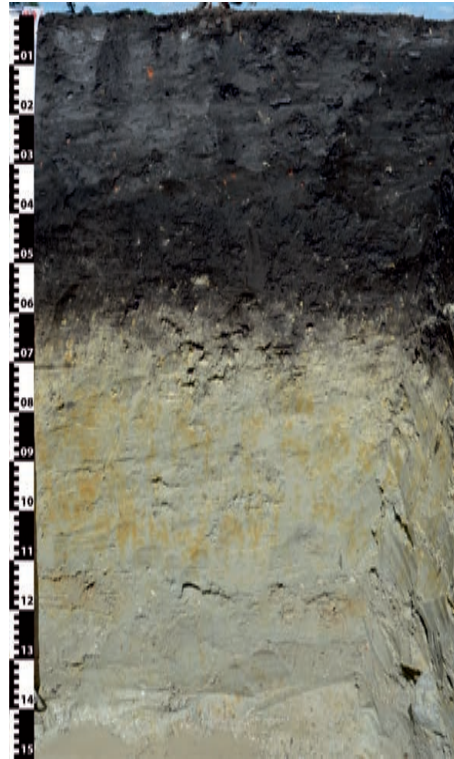


Gleba płowa opadowo-glejowa zaciekowa,
Góry Opawskie
(fot. Jarosław Waroszewski)

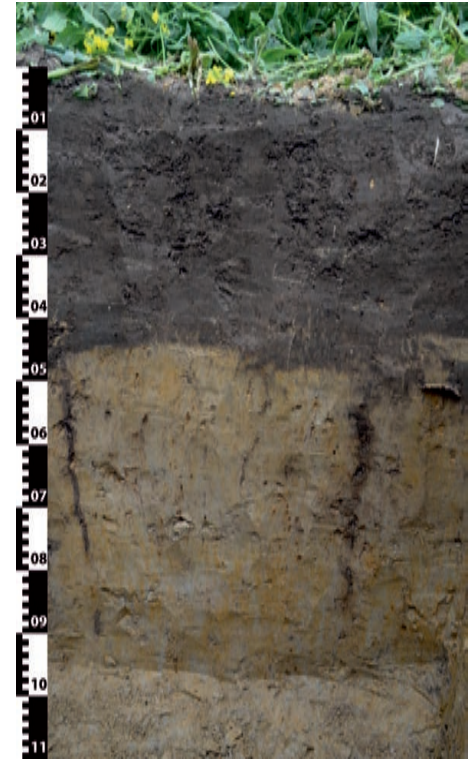
RZĄD 5. GLEBY CZARNOZIEMNE



Czarnoziem typowy,
Równina Wrocławska
(fot. Cezary Kabała)



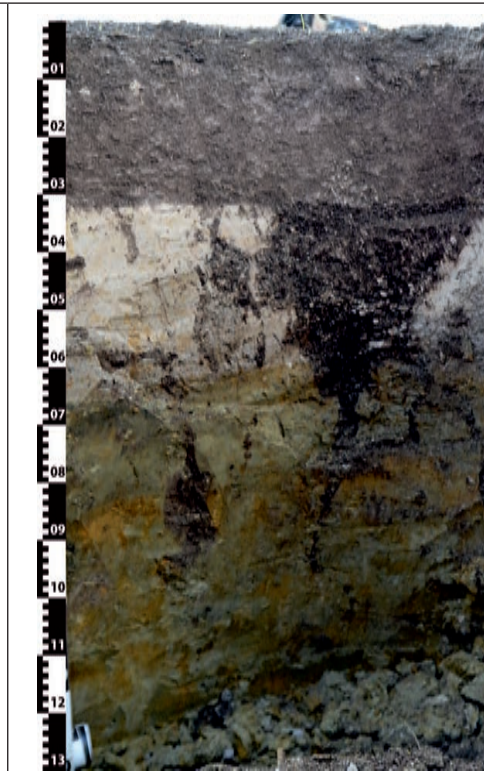
Czarna ziemia typowa,
Równina Wrocławska
(fot. Cezary Kabała)



Czarna ziemia typowa,
Przedgórze Sudeckie
(fot. Cezary Kabała)



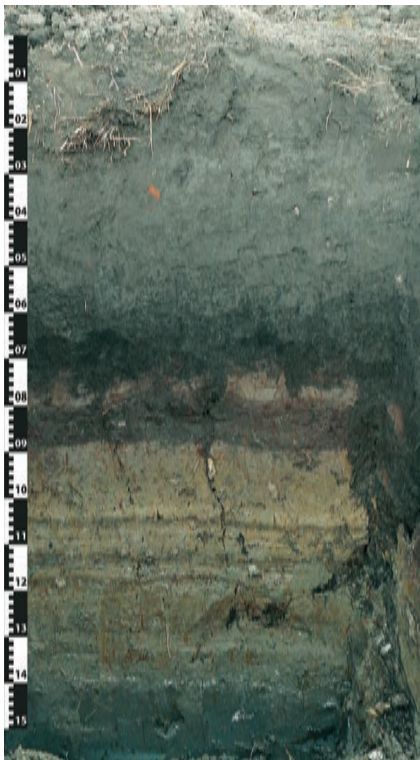
Rędzina czarnoziemna typowa,
Wyżyna Olkuska
(fot. Cezary Kabała)



Rędzina czarnoziemna pojeziorna,
Pojezierze Olsztyńskie
(fot. Cezary Kabała)



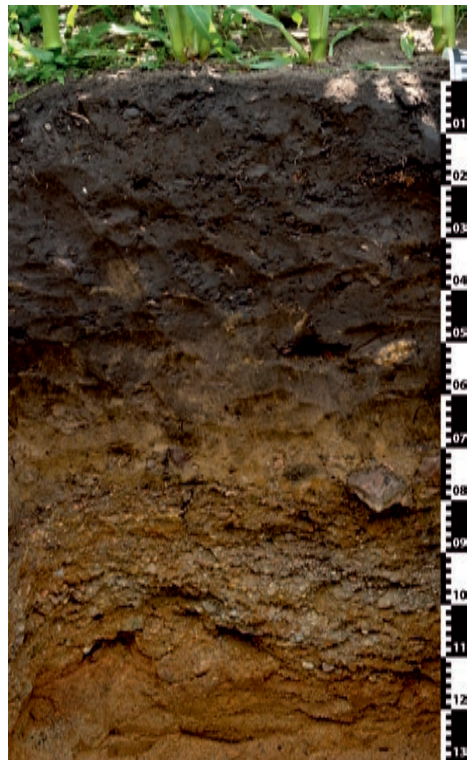
Mada czarnoziemna typowa,
Kotlina Toruńska, dolina Wisły k. Czarnowa
(fot. Adam Michalski)



Gleba deluwialna czarnoziemna gruntowo-
glejowa, Pojezierze Brodnickie
(fot. Marcin Świtoniak)

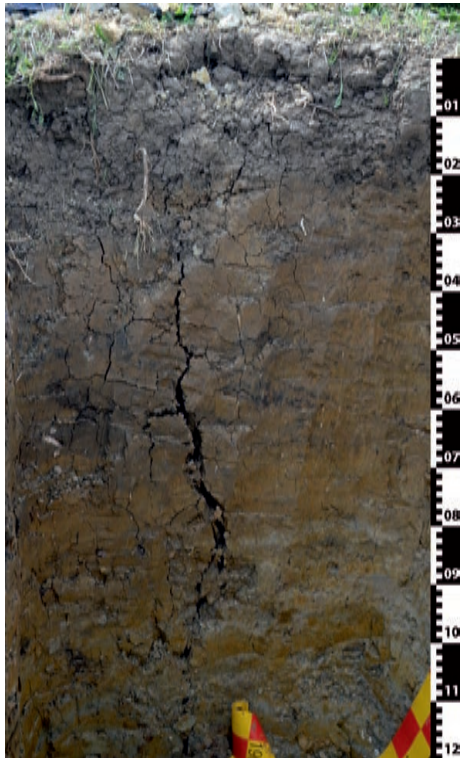


Gleba murszasta,
Pojezierze Brodnickie
(fot. Beata Łabaz)



Szara gleba typowa,
Równina Wrocławska
(fot. Cezary Kabała)

RZĄD 6. GLEBY PĘCZNIEJĄCE



Vertisol typowy,
Pojezierze Krajeńskie
(fot. Cezary Kabała)



Vertisol czarnoziemny,
Nizina Śląska
(fot. Jarosław Waroszewski)



Agregat wrzecionowaty z powierzchnią ślizgu
(„slickenside”), Nizina Śląska
(fot. Cezary Kabała)

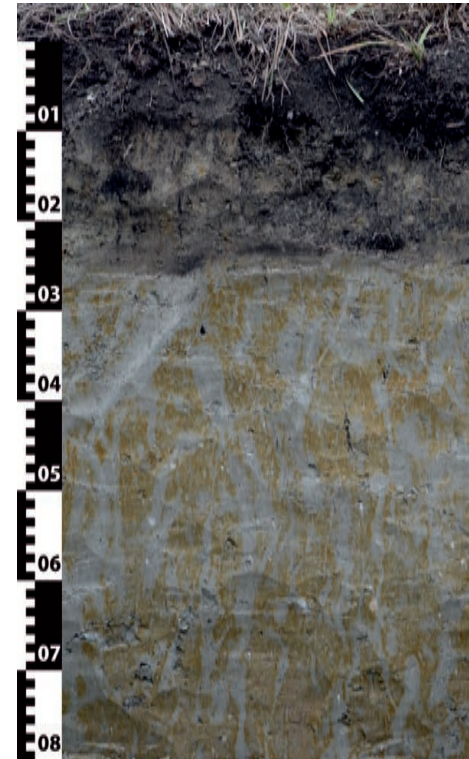
RZĄD 7. GLEBY GLEJOZIEMNE



Gleba gruntowo-glejowa typowa
Żuławki Wiślane
(fot. Cezary Kabała)

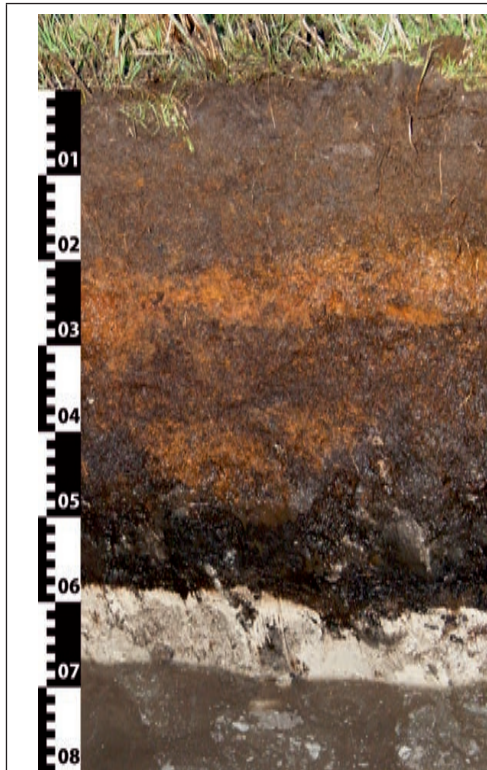


Gleba gruntowo-glejowa murszowa
Kotlina Milicka
(fot. Cezary Kabała)



Gleba opadowo-glejowa typowa
Równina Inowrocławska
(fot. Cezary Kabała)

RZĄD 8. GLEBY ORGANICZNE



Gleba torfowa fibrowa gytiowa,
Pojezierze Łagowskie
(fot. Jarosław Waroszewski)



Gleba torfowa hemowa murszowa
Kotlina Biebrzańska
(fot. Cezary Kabała)



Gleba gytiowa murszowa,
Pojezierze Olsztyńskie
(fot. Cezary Kabała)



Gleba mułowa murszowa
Pojezierze Chełmińskie
(fot. Łukasz Mendyk)



Gleba murszowa hemowa,
Dolina Środkowej Noteci
(fot. Bartłomiej Głina)



Gleba ściółkowa,
Karkonosze
(fot. Cezary Kabała)

RZĄD 9. GLEBY ANTROPOGENICZNE



Antrosol
Wrocław
(fot. Cezary Kabała)



Ekranosol
Zielona Góra
(fot. Andrzej Greinert)



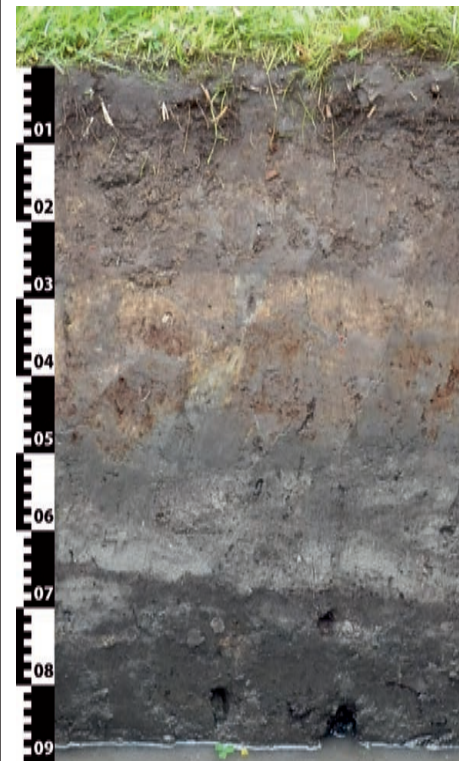
Urbisol (nahortisolowy)
Toruń
(fot. Przemysław Charzyński)



Industriosoil
(fot. Cezary Kabała)



Edifisol (gleba w rynnie na dachu budynku)
Toruń
(fot. Przemysław Charzyński)



Aggerosol gruntowo-glejowy
Kotlina Grudziądzka
(fot. Łukasz Mendyk)

11. Aneks

PRZEWODNIK TERENOWY DO OPISU GLEB

wydanie II (2019)

Zespół redakcyjny:

Cezary Kabała (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)

Marek Drewnik (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie)

Michał Jankowski (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

Marian Marzec (Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Brzegu)

Łukasz Mendyk (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu)

Opracowano na podstawie wydania I (2017) przygotowanego przez zespół autorski w składzie: Cezary Kabała (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), Danuta Czepińska-Kamińska (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie), Marek Drewnik (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie), Michał Jankowski (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu), Marian Marzec (Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Brzegu)

Spis treści

Wprowadzenie	A03	2.2. GŁĘBOKOŚĆ POZIOMU	A22
1. LOKALIZACJA PROFILU		2.3. PRZEJŚCIE POZIOMU.	A22
I INFORMACJE O ŚRODOWISKU	A05	2.4. BARWA	A23
1.1. NUMER (SYMBOL) PROFILU	A05	2.5. UZIARNIENIE GLEBY.	A23
1.2. DATA.	A05	2.6. ODŁAMKI SZKIELETOWE	A27
1.3. AUTOR OPISU.	A05	2.7. STRUKTURA GLEBY	A28
1.4. WSPÓLRZĘDNE GEOGRAFICZNE . A05		2.8. UKŁAD (ZBITOŚĆ) GLEBY	A30
1.5. WYSOKOŚĆ N.P.M..	A05	2.9. SCEMENTOWANIE I ZAGĘSZCZENIE GLEBY	A31
1.6. LOKALIZACJA 1 – PODZIAŁ ADMINISTRACYJNY . . . A05		2.10. WĘGLANY (PIERWOTNE I WTÓRNE).	A32
1.7. LOKALIZACJA 2 – REGIONALIZACJA.	A05	2.11. ODCZYN GLEBY (PH)	A32
1.8. FORMA RZEŻBY TERENU.	A05	2.12. WILGOTNOŚĆ AKTUALNA GLEBY.	A32
1.9. USYTUOWANIE ODKRYWKI	A06	2.13. CECHY REDOKSYMORFICZNE (OGLEJENIE)	A32
1.10. NACHYLENIE/SPADEK.	A07	2.14. OTOCZKI, NAGROMADZENIA I INNE CECHY NA POWIERZCHNI AGREGATÓW	A34
1.11. WYSTAWA (EKSPOZYCJA) STOKU . A08		2.15. KORZENIE ROŚLIN	A35
1.12. POKRYCIE POWIERZCHNI WYCHODNIAMI SKAŁ, ODŁAMKAMI SKALNYMI LUB ANTROPOGENICZ- NYMI WARSTWAMI USZCZELNIA- JĄCYMI	A08	2.16. FAUNA GLEBOWA	A35
1.13. MATERIAŁ MACIERZYSTY	A08	2.17. DIAGNOSTYCZNE POZIOMY I MATERIAŁY	A37
1.14. EROZJA I POWIERZCHNIOWE RUCHY MASOWE	A11	3. INNE CECHY GLEBY	A39
1.15. POWODZIE I ZASTOISKA	A11	3.1. NIECIĄGŁOŚCI LITO- PEDOGENICZNE	A39
1.16. WODA GRUNTOWA I MELIORACJE	A11	3.2. ARTEFAKTY	A39
1.17. UŻYTKOWANIE	A12	3.3. LITA WARSTWA TECHNO- GENICZNA I GEOMEMBRANA	A40
1.18. TYP TORFOWISKA	A13	3.4. SCHEMAT UŁOŻENIA ODŁAMKÓW	A40
1.19. TYP RÓCHNICY	A13	3.5. CIĄGŁOŚĆ POZIOMU/WARSTWY . A40	
1.20. TYP SIEDLISKOWY LASU	A14	3.6. ZACIEKI ELUWIALNE	A40
1.21. KOMPLEKS PRZYDATNOŚCI ROLNICZEJ GLEBY	A15	3.7. WARUNKI REDUKCYJNE	A40
1.22. KLASA BONITACYJNA GRUNTÓW ROLNYCH	A15	3.8. SZCZELINY	A41
1.23. TYP I PODTYP GLEBY	A15	3.9. OPÓR PENETRACJI GLEBY	A41
1.24. KLASYFIKACJE INNE	A15	3.10. KONSYSTENCJA GLEBY	A41
1.25. ROŚLINNOŚĆ	A15	3.11. STOPIEŃ ROZKŁADU TORFU (NAGŁÓWEK KOLUMNY: ROZKŁ.) A42	
1.26. RYSUNEK I UWAGI TERENOWE. . . A16			
1.27. PRÓBKKI DO ANALIZ	A16		
2. CHARAKTERYSTYKA POZIOMÓW GLEBOWYCH	A17	DODATEK 1. REGIONY FIZYCZNOGEOGRAFICZNE POLSKI.	A45
2.1. POZIOM GLEBOWY.	A17	DODATEK 2. REGIONALIZACJA PRZYRODNICZO-LEŚNA POLSKI.	A51
2.1.1. Poziomy główne.	A17		
2.1.2. Poziomy przejściowe i mieszane (podstawowe kombinacje)	A18		
2.1.3. Przyrostki do oznaczania cech i właściwości poziomów	A19		
2.1.4. Podpoziomy	A21		
2.1.5. Nieciągłości litogeniczne.	A21		
		FORMULARZ DO OPISU GLEBY	A54

Wprowadzenie

Pierwsze wydanie Przewodnika opracowane zostało w 2017 r. przez zespół w składzie C. Kabała (przewodniczący), D. Czepińska-Kamińska, M. Drewnik, M. Jankowski i M. Marzec. W związku z opracowaniem VI wydania Systematyki Gleb Polski (2019) konieczne było skorygowanie niektórych symboli poziomów oraz wartości granicznych, a także nazewnictwa poziomów, właściwości i materiałów diagnostycznych, co uzasadniało kompleksową weryfikację Przewodnika i opracowanie jego drugiego wydania.

Gleba jest przestrzennym elementem natury, dlatego niezbędne jest jej charakteryzowanie jako trójwymiarowej bryły – pedonu. Przyjmuje się, że pedon jest graniastosłupem o wysokości równej miąższości gleby i powierzchni od jednego do kilku metrów kwadratowych. Ze względów praktycznych w terenie nie opisuje się wypreparowanego pedonu, lecz odwrotnie, opisuje się ściany odkrytki będące zewnętrznym obrysem (obrazem) pedonu. Standardowa odkrywka glebowa ma głębokość minimum 1,5 m (w lasach i sadach – minimum 2,0 m) i szerokość minimum 0,7 m. Odkrywka może mieć mniejszą głębokość w przypadku:

- występowania litego podłoża lub innych barier (naturalnych lub sztucznych),
- dużej szkieletowości uniemożliwiającej kopanie,
- obecności zwierciadła wody gruntowej; w tym przypadku należy wykonać sondowanie świdrem o konstrukcji umożliwiającej wydobyć próbki mokrej gleby.

W pracach kartograficznych obejmujących większy obszar i przy niewielkim przestrzennym zróżnicowaniu pokrywy glebowej dopuszcza się wykonanie odkrytki płytszej (lecz nie płytszej niż 1,0 m)

uzupełnionej o wiercenie sondażowe do głębokości (odpowiednio) 1,5 lub 2,0 m. W przypadku pobierania próbek do analiz laboratoryjnych odkrywka może być płytsza niż głębokość opróbkowania tylko wtedy, gdy wykonawca prac dysponuje techniką gwarantującą uzyskanie próbki w odpowiednim stanie, a w szczególności niezanieczyszczonej materiałem z innych warstw.

Odkrywkę należy zlokalizować centralnie w ramach określonej formy morfologicznej lub płata roślinności. Unikać należy sąsiedztwa dróg, rowów odwadniających, miejsc z wyraźnymi śladami prac ziemnych lub budowlanych, krawędzi pól uprawnych itd., chyba że cel prac zakłada charakterystykę gleb w takich specyficznych lokalizacjach, na przykład objętych antropopresją.

Można wykorzystywać naturalne lub sztuczne odsłonięcia pod warunkiem usunięcia przesuszonych lub obsuniętych części gleby.

W odkrywce są 1–3 ściany nadające się do opisu, a także schody, będące w razie potrzeby przekrojami poziomymi, użytecznymi do opisu poziomów z zaciekami lub deformacjami. Domyślnie, opisowi podlega ściana znajdująca się naprzeciw stopni (tzw. ściana czołowa). Odkrywka powinna być tak zorientowana, by była jednolicie oświetlona (promienie słońca padają bezpośrednio na podstawową opisywaną ścianę albo cała ściana jest w cieniu). W przypadku dużego zróżnicowania morfologii gleby w obrębie odkrytki niezbędne mogą być osobny opis poszczególnych ścian (profilu) lub wykonanie dodatkowych odkrywek bądź wierceń celem rozstrzygnięcia, która ściana (profil) jest reprezentatywna dla danego pedonu.

Opis profilu glebowego wykonywany jest na świeżo oczyszczonej ścianie o wilgotności

normalnej dla badanej gleby (przy opisie barwy mogą być wymagane dodatkowe zwilżenie albo wysuszenie gleby). Należy zadbać o odpowiednie wyposażenie konieczne do opisu gleby.

Powyższe wskazówki nie wykluczają opisu gleb nietypowo ukształtowanych lub w nietypowych położeniach, na przykład gleb na budynkach i budowlach, składowiskach odpadów (przeznaczonych do rekultywacji lub zrekultywowanych), na stadionach, skwerach, drogach, parkingach, gleb kopalnych w kurhanach, w jaskiniach, gleb podwodnych

itd. W takich sytuacjach zasady opisu gleby powinny być dostosowane do warunków. Te specyficzne uwarunkowania powinny być scharakteryzowane w formularzu opisowym.

Niniejszy przewodnik umożliwia szczegółową charakterystykę cech morfologicznych gleby na potrzeby różnych klasyfikacji oraz programów (krajowych i międzynarodowych).

Faktyczny zakres opisu profilu glebowego i jego otoczenia powinien być indywidualnie dostosowany do przyjętego celu prac (badawczego lub edukacyjnego).

1. Lokalizacja profilu i informacje o środowisku

1.1. NUMER (SYMBOL) PROFILU

W celu uniknięcia pomyłek zaleca się używanie kombinacji liter (np. inicjałów wykonawcy, instytucji lub miejsca) oraz cyfr, np. CK12

1.2. DATA

Data wykonania opisu profilu glebowego.

1.3. AUTOR OPISU

Imię i nazwisko autora opisu profilu glebowego.

1.4. WSPÓŁRZĘDNE GEOGRAFICZNE

Współrzędne geograficzne (długość E i szerokość N) albo współrzędne prostokątne (X i Y) w układzie 1992 lub 2000.

W uzasadnionych przypadkach zaleca się wykonanie szkicu lokalizacji względem istniejących linii podziałowych i innych charakterystycznych elementów terenu (punkt 1.26).

1.5. WYSOKOŚĆ N.P.M.

Wysokość nad poziom morza (m n.p.m.) odczytana z mapy topograficznej lub numerycznego modelu terenu (NMT). Jeśli wysokość odczytano z pomocą lokalizatora GPS, należy to zaznaczyć przez dopisanie symbolu „GPS”, a następnie zweryfikować na mapie topograficznej lub NMT.

1.6. LOKALIZACJA 1 – PODZIAŁ ADMINISTRACYJNY

Wpisać lokalizację miejsca zgodnie z podziałem administracyjnym; alternatywnie:

- województwo, powiat, gminę, miejscowość i numer działki; albo

- regionalną dyrekcję lasów państwowych, nadleśnictwo, obręb i numer oddziału oraz literę pododdziału.

1.7. LOKALIZACJA 2 – REGIONALIZACJA

Wpisać lokalizację miejsca według regionalizacji fizycznogeograficznej lub przyrodniczo-leśnej (zapis słowny lub cyfrowy zgodny z regionalizacją):

- makroregion i mezoregion fizycznogeograficzny (lista: Dodatek 1);

albo

- krainę i mezoregion przyrodniczo-leśny (lista: Dodatek 2).

1.8. FORMA RZEŻBY TERENU

Podana klasyfikacja form rzeźby terenu ma charakter pomocniczy, dopuszcza się inne opisy słowne. Stosować jedno lub więcej określeń rozdzielonych kreską (np. RP, RP-DZ, GW-KA-MC).

1.8.1. Krajobraz (ogólnie)

RP	równina płaska (deniwelacje nie przekraczają 5 m)
RF	równina falista (niewielkie pagórki i obniżenia o nachyleniach do 5° i deniwelacjach do 15 m w obszarze równinnym)
RG	równina pagórkowata (pagórki, wały i garby o wysokości względnej do 25 m i o nachyleniu od 5 do 30° w obszarze równinnym)
GF	teren silnie falisty/pagórkowaty
GN	góry niskie (do 500 m n.p.m.)
GW	góry średnie i wysokie
GI	izolowane wzgórze/góra w terenie równinnym lub słabo falistym

DL	dolina rzeczna (ogólnie)
DV	dolina V-kształtna
DU	dolina U-kształtna
DP	dolina płaskodenna
DZ	równina zalewowa w dolinie rzeki lub równina deltowa

1.8.2. Elementarne formy płaskie

RL	plaża nadmorska
RT	równina biogeniczna (np. torfowiskowa)

1.8.3. Elementarne formy wypukłe

WK	wzniesienie kopulaste
WS	wzniesienie stożkowe
MC	wał/wzgórze moreny czołowej (końcowej)
MB	wał moreny bocznej
DR	drumlin
KE	kem
OZ	oz
WY	wydma
MI	mierzeja
KL	klif
SU	stożek usypiskowy, piarg (kamienisty, żwirowy lub kamienisto-żwirowy)
SN	stożek napływowy (dominują frakcje ziemiste), także połączone stożki
SY	stożek napływowo-usypiskowy
SO	jęzior osuwiskowy

1.8.4. Elementarne formy wklęsłe

KT	kotlina śródgórska
KA	cyrk lodowcowy (kar)
NC	zamknięte obniżenie, niecka (ogólnie)
OM	obniżenie międzywymowe
ND	niecka deflacyjna
LK	lej krasowy
PR	przełęcz, siedło

YU	U-kształtna rynna na stoku
YV	V-kształtna rynna na stoku

NO	nisza osuwiskowa
NN	nisza niwalna

WZ	wąwóz
DE	debrza
PA	parów
WA	wądoł
JA	jar

1.8.5. Formy antropogeniczne

AR	zrównanie antropogeniczne
AH	hałda, zwałowisko, składowisko
AG	grobla, wał, nasyp
AK	wyrobisko kopalni odkrywkowej
AP	rozcięcie antropogeniczne (przekop drogowy, kolejowy itp.)
AT	stok tarasowy (np. w winnicy)
AB	budowla

1.9. USYTUOWANIE ODKRYWKI

Względne położenie odkrywki głebowej w obrębie formy rzeźby terenu. Można stosować jedno lub więcej określeń (np. C, SG, lub NZ-C).

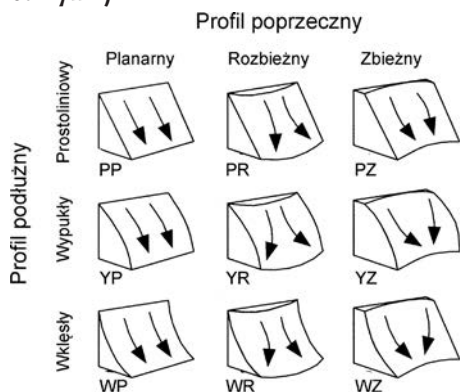
1.9.1. Położenie w dolinie lub wąwozie

TZ	terasa (taras) zalewowa, ogólnie
TZN	terasa (taras) zalewowa niższa
TZW	terasa (taras) zalewowa wyższa
TN	terasa (taras) nadzalewowa
WA	wał (nasyp) przykorytowy
ŁA	łacha, plaża
NZ	niecka, zakłębienie bezodpływowe na terasie
RS	rywna, starorzecze na terasie
DN	dno doliny okresowo odwadnianej (wąwozu, parowu, wądołu itd.)
DS	skarpa doliny (na krawędzi wysoczyzny)

1.9.2. Położenie na stoku/zbozcu/skarpie (formy naturalne i antropogeniczne)

SK	kulminacja (szczyt) wzniesienia
SG	górną część stoku/zbozcu/skarpy
SS	środkową część stoku/zbozcu/skarpy
SD	dolną część stoku/zbozcu/skarpy
SP	podnóże stoku/zbozcu/skarpy
SL	splaszczanie śródstokowe

1.9.3. Forma stoku (w bezpośrednim otoczeniu odkrywki)



1.9.4. Elementy antropogenicznie starszanego stoku lub skarpy

TAP	powierzchnia tarasu
TAS	skarpa tarasu

1.9.5. Profil partii wierzchołkowej

GR	splaszczanie grzbietowe/wierzchowinowe
GZ	grzbiet zaokrąglony
GO	grzbiet ostry
GA	grań

1.9.6. Mikrorelief

BR	bruzdowo-redlinowy
WY	powykrotowy
KE	kępowy (kępkowy)
OS	osuwiskowy
ER	erozyjny

W uwagach należy opisać specyfikę mikroreliefu, jeśli jest zróżnicowany.

1.9.7. Określenia dodatkowe (uściślające położenie odkrywki)

C	centralnie
J	na skraju
U	w/na dnie (np. niecki, wąwozu)
G	górną część formy (np. piargu)
S	środkową część formy
D	dolną część formy
PW	położenie (nieco) wyższe
PN	położenie (nieco) niższe
ZR	strefa (niecka) źródłkowa

1.10. NACHYLENIE/SPADEK

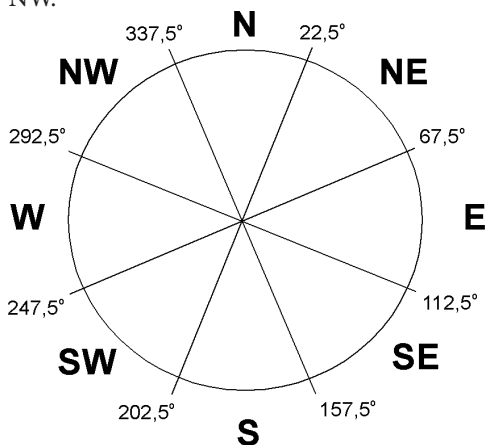
Nachylenie/spadek terenu/stoku/skarpy podaje się w przybliżeniu (klasa) lub precyzyjnie (stopnie lub procenty). Zalecane jest zastosowanie klizymetru (pochyłomierza)¹.

		Zakres w:	
		stopniach	procentach
PŁ	płaski	0–0,5 ¹	0–1
NP	niemal płaski	0,5–1	1–2
BL	bardzo łagodny	1–2	2–4
ŁA	łagodny	2–7	4–15
PO	pochyły	7–12	15–27
SP	spadzisty	12–17	27–38
ST	stromy	17–30	38–67
SS	bardzo stromy	30–45	67–100
UR	urwisty	>45	>100

¹ We wszystkich klasyfikacjach tego przewodnika górna wartość graniczna należy do klasy, którą wartość ta domyka od góry, np. wartość 2,0° należy do klasy nachylenia 1–2, natomiast do klasy 2–7 należy każda wartość >2,0°.

1.11. WYSTAWA (EKSPOZYCJA) STOKU

Wystawę stoku określa się z zastosowaniem oznaczeń kierunków: N, NE, E, SE, S, SW, W, NW.



1.12. POKRYCIE POWIERZCHNI WYCHODNIAMI SKAŁ, ODŁAMKAMI SKALNYMI LUB ANTROPOGENICZNYMI WARSTWAMI USZCZELNIAJĄCYMI

Podaje się przybliżone pokrycie powierzchni terenu wychodniami skalnymi, głazami i innymi odłamkami skalnymi (pochodzenia naturalnego lub antropogenicznego) oraz ich przeważającą wielkość, albo pokrycie powierzchni antropogenicznymi warstwami uszczelniającymi (np. brukiem).

1.12.1. Klasa pokrycia powierzchni (łącznie wszystkie rodzaje odłamków i wychodni)

0	0%
1	1–5%
2	5–15%
3	15–40%
4	40–80%
5	80–99%
6	100%

1.12.2. Rodzaj lub wielkość odłamków skalnych (najdłuższy wymiar)

ŻW	żwir	<7,5 cm
KA	kamienie	7,5–20 cm

GŁ	głazy	20–60 cm
BL	bloki	>60 cm
SK	wychodnie, skałki	–

Symbole można łączyć (np. BL+GŁ), na pierwszym miejscu podając frakcję przeważającą.

1.12.3. Określenia dodatkowe

X	przeważają odłamki kanciaste i ostrokrawędziste, np. KAX
S	przeważają odłamki średnio kanciaste lub częściowo obtoczone, np. KAS
O	przeważają odłamki obtoczone, np. KAO
N	pokrycie odłamkami jest znaczne, ale większość odłamków jest niewidoczna spod ściółki lub trawy (powierzchnia jest pozornie niepokryta odłamkami), np. GŁXN
G	odłamki tworzą ciągłą pokrywę na stoku („gołoborze”), np. GŁXG

1.12.4. Antropogeniczne warstwy „uszczelniające” na powierzchni gleby (lub bezpośrednio pod powierzchnią)

AB	bruk spojony betonem lub innym spoiwem
AN	bruk niespojony
AT	beton
AA	asfalt
AZ	żużel
AS	utwardzenie powierzchni ubitymi odłamkami skalnymi
AG	geomembrana, inna niż ww.

Jeśli materiały antropogeniczne są w kilku warstwach, można zastosować kombinację symboli, gdzie materiał najbardziej powierzchniowy występuje na początku, np. AA-AT.

1.13. MATERIAŁ MACIERZYSTY

Podaje się (I) WIEK, (II) GENEZĘ (pochodzenie) oraz (III) RODZAJ materiału macierzystego *sensu stricto* oraz skał podścielających, które w wyniku wietrzenia dostarczają

substratu dla procesów glebotwórczych. Sekwencję symboli łączy się myślnikami.

Wyjściowym źródłem informacji o materiale macierzystym jest Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (lub SMG Sudetów), ale po weryfikacji terenowej (w szczególności dotyczy to utworów mieszanych, pokrywowych/stokowych oraz antropogenicznych).

Uwagi:

- 1) standardowo podaje się wiek, genezę i rodzaj **skał podłoża** (np. *C-z-pc*; *Qp4-fg-p*), chyba że występują utwory pokrywowe (stokowe) o możliwej do ustalenia genezie i wieku;
- 2) w przypadku **nieciągłości litologicznych** pomiędzy symbolami kolejnych utworów (maksymalnie trzech) należy podać przybliżoną głębokość zmiany (w centymetrach), np. *Qp-pg-p-70-Qp3W-gl-g*;
- 3) w przypadku wyraźnego **zmieszania** materiałów różnej genezy albo różnego rodzaju symbole można łączyć, np. *Qh-d,f-g* lub *Qh-f-p,g*;
- 4) możliwe jest określenie różnych form materiału powstałego z tej samej skały wyjściowej, np. *Qh-d-l-60-Qp4-e-l* lub *Q-pg-gr-90-C-z-gr*;
- 5) oznaczenie wieku i/lub genezy **może być pominięte**, jeśli informacje te są oczywiste i wynikają z rodzaju materiału macierzystego, np. w odniesieniu do młodych osadów bagiennych lub jeziornych, utworów deluwialnych, utworów antropogenicznych itp., albo gdy wiek materiału macierzystego jest nieznan lub niepewny. Symbolu genezy nie podaje się też w zapisie litej skały, np. *Q-z-gr-30-C-gr*.

1.13.1. Wiek materiału macierzystego

Kenozoik	
Q	czwartorzęd – warunkowo; zaleca się stosowanie określeń bardziej precyzyjnych
Qh	holocen
Qp	plejstocen (ogólnie)
Qp4	złodowacenie Wisły (północnopolskie)
Qp3W	złodowacenie Warty (środkowopolskie)

Qp3O	złodowacenie Odry (środkowopolskie)
Qp2	złodowacenia Nidy i Sanu (południowopolskie)
Qp1	złodowacenia najstarsze
Ng	neogen
Pg	paleogen
Mezozoik	
K	kreda
J	jura
T	trias
Paleozoik	
P	perm
C	karbon
D	dewon
S	sylur
O	ordowik
Cm	kambr
Pt	proterozoik
A	archaik

1.13.2. Geneza (pochodzenie) materiału macierzystego

m	morskie
b	bagienne (torfowiskowe)
li	jeziorne
f	rzeczne (aluwialne)
d	deluwialne
k	koluwialne
e	eoliczne
fg	fluwioglacjalne/wodnolodowcowe (np. kemowe, sandrowe itp.)
g	glacjalne/lodowcowe (np. morenowe)
za	zastoiskowe, wytopiskowe
z	zwietrzelinowe (ogólnie)
r	rezydualne (saproliity, stare zwietrzeliny)
pg	peryglacjalne (np. krioturbacyjne, soliflukcyjne, gruzowe itp.)
po	pokrywowe, ogólnie
pr	proluwialne
st	stokowe (mieszane lub warstwowane)

1.13.3. Rodzaj materiału macierzystego (oraz skała podłoża)

1.13.3.a. Utwory osadowe nieskonsolidowane (okruchowe, chemiczne i organiczne)

bk	utwory kamieniste i grubsze
ż	żwiry
p	piaski
m	mułki (utwory pyłowe osadzone w środowisku wodnym)
l	lessy
ly	pyły lessopodobne
i	iły
g	gliny
gy	gytie
kj	kreda jeziorna/wapień jeziorny
mł	muły
t	torfy
sc	ściółka (również w szczelinach między blokami skalnymi)

Uwaga: mursze nie są uważane za pierwotne materiały macierzyste gleb, gdyż ich powstanie z wyjściowych materiałów organicznych jest przeobrażeniem pedogenicznym.

1.13.3.b. Utwory osadowe skonsolidowane

bc	brekcje
zc	zlepienie
pc	piaskowce, ogólnie
pcz	piaskowce zlepiencowe
pci	piaskowce ilaste
pcw	piaskowce wapniste
pcd	piaskowce dolomityczne
pcm	piaskowce margliste
mc	mułowce
mcd	mułowce dolomityczne
mcw	mułowce wapniste
ło	łupki
li	łupki ilaste
łm	łupki margliste

ic	iłowce
w	wapienie, ogólnie
wk	kreda pisząca
wm	martwica wapienna
ma	margle
do	dolomity
gi	gipsy
ah	anhydryty

1.13.3.c. Skały magmowe

gr	granity
gd	granodioryty
z	monzonity
di	dioryty
nb	gabry
ry	ryolity
an	andezyty
tr	trachyty
bz	bazalty
fo	fonolity
db	diabazy
po	porfiry
me	melafiry

1.13.3.d. Skały metamorficzne

fy	fyllity
łk	łupki krystaliczne
łkz	łupki zielenicowe
łka	łupki amfibolitowe
gn	gnejsy
am	amfibolity
kw	kwarcyty
wkm	wapienie krystaliczne, marmury
wkd	dolomity krystaliczne
ho	hornfelsy
zi	zieleńce
sr	serpentynity
gg	granitognejsy

1.13.3.e. Materiały antropogeniczne

app	popioły, ogólnie
ażu	żużle, ogólnie
aże	żużel energetyczny
ażh	żużel hutniczy
abu	odpady budowlane
ako	odpady komunalne
afm	osady po flotacji metali
afw	osady po flotacji węgla
agr	mieszane odpady górnicze
aod	inne odpady przemysłowe (podać jakie)
ahu	ziemia próchniczna (nawieziona)
are	osady denne (nawiezione)
ami	wymieszane naturalne (lokalne) materiały glebowe
ana	nawieziona warstwa (naturalnej) skały luźnej (inna niż ahu)

Uwaga 1. Materiały antropogeniczne stanowiące domieszkę w mineralnym lub organicznym materiale macierzystym charakteryzowane są jako **Artefakty** (opis dodatkowy, punkt 3.2).

1.14. EROZJA I POWIERZCHNIOWE RUCHY MASOWE

Podaje się rodzaj zjawiska i jego natężenie (skutki) zaobserwowane w bezpośrednim otoczeniu odkrywki.

1.14.1. Rodzaj zjawiska

N	brak przejawów
EO	erozja eoliczna (wietrzna)
EP	zmyw powierzchniowy
EZ	erozja żłobinowa
EW	erozja wąwozowa
ET	erozja tunelowa (podpowierzchniowa, sufozja itp.)
SP	spęływanie
OS	osuwiska i inne ruchy masowe

1.14.2. Natężenie

BS	bardzo słaba – ślady erozji sięgają do głębokości kilku centymetrów; skutki likwidowane są przez zwykłe zabiegi agrotechniczne
SŁ	słaba – ślady erozji sięgają do głębokości kilkunastu-kilkudziesięciu cm, prowadzi do częściowego zniszczenia poziomów powierzchniowych
ŚR	średnia – wyraźne ślady usunięcia fragmentów poziomów powierzchniowych
SI	silna – poziomy powierzchniowe są całkowicie zniszczone, erozja obejmuje poziomy podpowierzchniowe

1.15. POWODZIE I ZASTOISKA

1.15.1. Zalewy powodziowe

Podaje się przybliżoną częstotliwość powodzi.

N	Brak – tereny niezalewane
1	Bardzo rzadko – teren potencjalnie zalewany, ale rzadziej niż raz na 100 lat
2	Rzadko – powódzie raz na kilkadziesiąt lat
3	Dość często – powódzie raz na kilka-kilkanaście lat
4	Często – powódzie corocznie lub niemal corocznie

1.15.2. Stagnowanie wody na powierzchni

Określa się fakt występowania zastoisk wody na powierzchni gleby (zastoiska niezwiązane z powodziami).

N	Brak oznak występowania zastoisk wody
1	Zastoiska wody występują okresowo w ciągu roku
2	Zastoiska wody występują przez większą część roku

1.16. WODA GRUNTOWA I MELIORACJE

1.16.1. Woda gruntowa/zawieszona

Podaje się rodzaj i głębokość występowania lustra wody w profilu glebowym (w centymetrach). Jeśli są dostępne dane, należy podać

przeciętny zakres sezonowych wahań lustra wody.

N	w profilu brak lustra wody niezwiązanej
G	woda gruntowa – swobodne lustro wody występuje poniżej warstwy nienasyconej; spąg warstwy wodonośnej występuje głębiej niż 150 cm
Z	woda zawieszona (stagnująca) – możliwe jest określenie głębokości stropu i spągu warstwy nasyconej wodą (stałe lub okresowo) w profilu glebowym; dotyczy również tzw. wód stokowych

Przykłady:

G110 – stwierdzenie i jednorazowy pomiar lustra wody gruntowej na głębokości 110 cm poniżej powierzchni gleby,

G110-150 – lustro wody gruntowej waha się w zakresie 110–150 cm w okresie prowadzenia obserwacji (dane pochodzące np. z piezometru zlokalizowanego w pobliżu),

Z60-90 – woda zawieszona wysycająca warstwę 60–90 cm.

1.16.2. Melioracje odwadniające/nawadniające

Podaje się rodzaj i głębokość instalacji odwadniającej (lub nawadniającej), np. *RO90* – rowy odwadniające o głęb. 90 cm; *DR70* – sączki drenarskie na głęb. 70 cm.

N	brak instalacji odwadniających i nawadniających (w odległości mogącej oddziaływać na opisywaną glebę)
RO	rowy odwadniające
RN	rowy nawadniające
RZ	rowy nieczynne (celowo zapełnione materiałem mineralnym lub organicznym)
DR	sączki drenarskie
DE	deszczownia

1.17. UŻYTKOWANIE

Podać symbol kategorii użytkowania terenu w miejscu wykonania odkrywki. Gatunki roślin uprawnych lub dziko rosnących należy wymienić w części „Roślinność”.

1.17.1. Użytkowanie rolnicze

GO	grunt orny
TUZ	trwały użytek zielony (ogólnie)
Ł	łąka
Ps	pastwisko
SA	sad
KR	uprawa krzewów (na cele konsumpcyjne, przemysłowe lub energetyczne)
WI	winnica
WO	użytek wodny (np. dno stawu rybnego)

1.17.2. Lasy i zadrzewienia

Podaje się symbol i wiek drzewostanu, np. *Ls80*.

Ls	las
Lz	zadrzewienie
Lsz	szkółka leśna
Lp	poręba, przecinka

1.17.3. Użytki naturalne

UW	aktywne wydmy i lotne piaski
UA	inne powierzchnie niepokryte roślinnością (np. skały, aluwia)
US	wrzosowisko
UH	łąki, hale (nieużytkowane)
UK	zadrzewienia kosówkowe
UZ	inne zadrzewienia o charakterze naturalnym (np. wierzbowe)
UX	stanowisko kserotermiczne
UT	torfowisko (nieużytkowane)
UO	potorfie w fazie regeneracji

1.17.4. Inne użytki

CM	cmentarz
OG	ogród przydomowy
OD	ogród działkowy
PA	park
TR	trawnik, skwer
SP	teren sportowy (np. boisko) lub inny rekreacyjny

TK	tereny komunikacyjne (piesze, drogowe i kolejowe), w tym parkingi, place utwardzone
TZ	inne tereny zurbanizowane (np. podwórko, plac nieutwardzony)
PO	poligon wojskowy
ST	strzelnica
PP	teren przemysłowy lub skladowy
NR	nieużytek rolniczy (ogólnie)
NP	nieużytek poprzemysłowy (ogólnie)
BU	budowla (np. ruina, obiekt militarny)

1.17.5. Hałdy, skladowiska odpadów

HB	odpadów budowlanych
HP	żużla, popiołów
HG	odpadów górniczych nieprzetworzonych (np. nadkładu, skały płonnej)
HF	odpadów górniczych przetworzonych (np. płuczkowych, poflotacyjnych itp.)
HO	odpadów przemysłowych
HK	odpadów komunalnych
HH	ziemi próchnicznej
HZ	innych materiałów ziemistych, z wyjątkiem ziemi próchnicznej (związanych np. z robotami budowlanymi)

Dodatkową literą R oznacza się obiekty (lub ich części) zrehabilitowane, np. *HGR*.

1.17.6. Wyrobiska

WZ	żwiru, pospółki
WP	piasku
WG	gliny
WI	iłu
WT	torfu (czynne)
WB	górnictwa węgla brunatnego
WM	górnictwa rud metali
WK	kamieniołom

Dodatkową literą R oznacza się obiekty (lub ich części) zrehabilitowane, np. *WPR*.

1.18. TYP TORFOWISKA

1.18.1. Podział torfowisk ze względu na sposób zasilania wodą

om	ombrogeniczne – zasilane prawie wyłącznie wodą opadową (występują w strefach młodoglacjalnych – sandrowych i morenowych, na obszarach krasowych i wydmych oraz w położeniach wododziałowych i tarasowych w terenach górskich)
zr	soligeniczne (źródłiskowe) – zasilane wodami wypływającymi z warstw wodonośnych (występują w miejscach wypływu wód, zazwyczaj u podnóży i na załamaniach stoków oraz na krawędziach dolin)
fw	fluwio-geniczne – zasilane wodami wezbraniowymi, również wpływem wód powierzchniowych ze stoków (towarzystwą ciekami; przy niskich stanach wody w cieku/rzeczce mogą być zasilane także wodami gruntowymi)
ba	basenowe – gleby organiczne i organiczno-mineralne zajmujące różnego typu obniżenia terenowe zasilane głównie mało ruchliwymi wodami pierwszego poziomu wodonośnego
so	stokowe – gleby mineralne i organiczno-mineralne okresowo nasycone powierzchniovymi lub śródpokrywiovymi wodami tranzytovymi, przemieszczającymi się w dół stoku

1.18.2. Podział torfowisk ze względu na skład gatunkowy roślinności

N	niskie
P	przejściowe
W	wysokie

1.19. TYP PRÓCHNICZY

Podaje się typ i podtyp próchnicy.

MULL

Układ poziomów organicznych/próchnicznych: Ol-A. Podtypy:

MUX	mull suchy (ksero-mull)
-----	-------------------------

MUD	mull świeży (droso-mull)
MUW	mull wilgotny (higro-mull)
MUM	mull mokry (hydro-mull)

MOM	mor mokry (hydro-mor)
MOT	tangelmor

MODER

Sekwencja poziomów organicznych i próchnicznych: Ol-Ofh-A. Podtypy:

MDX	moder suchy (ksero-moder)
MDD	moder świeży (droso-moder)
MDW	moder wilgotny (higro-moder)
MDM	moder mokry (hydro-moder)

Przejściowe podtypy próchnic

UDX	moder-mull suchy
UDD	moder-mull świeży
UDW	moder-mull wilgotny
UDM	moder-mull mokry

DDX	moder-mor suchy
DDD	moder-mor świeży
DDW	moder-mor wilgotny
DDM	moder-mor mokry

MOR

Sekwencja poziomów: Ol-Of-Oh(-A).

Podtypy:

MOX	mor suchy (ksero-mor)
MOD	mor świeży (droso-mor)
MOW	mor wilgotny (higro-mor)

Typy próchnic siedlisk hydrogenicznych

TO	próchnica torfowa
LI	próchnica gytiowa/mułowa
MU	próchnica murszowa

1.20. TYP SIEDLISKOWY LASU

1.20.1. Typy siedliskowe lasu terenów nizinnych

Grupy wilgotnościowe siedlisk	Grupy żyznościowe (troficzne) siedliska			
	bory	bory mieszane	las mieszane	las
suche	Bs	-	-	-
świeże	Bśw	BMśw	LMśw	Lśw
wilgotne	Bw	BMw	LMw	Lw
bagienne	Bb	BMb	LMb	Ol
zalewowe/łęgowe	-	-	-	Lł / OlJ

1.20.2. Typy siedliskowe lasu terenów wyżynnych i pogórskich

Grupy wilgotnościowe siedlisk	Grupy żyznościowe (troficzne) siedliska		
	bory mieszane	las mieszane	las
świeże	BMwyżśw	LMwyżśw	Lwyżśw
wilgotne	BMwyżw	LMwyżw	Lwyżw
bagienne	-	-	-
zalewowe/łęgowe	-	-	Lłwyż / OlJwyż

1.20.3. Typy siedliskowe lasu terenów górskich

Piętra klimatyczno-roślinne	Grupy wilgotnościowe siedlisk	Grupy żyznościowe (troficzne) siedliska			
		bory	bory mieszane	lasa mieszane	lasa
wysokogórskie (regiel górny)		BWG (św, w, b)	–	–	–
górskie* (regiel dolny)	świeże	BGśw	BMGśw	LMGśw	LGśw
	wilgotne	BGw	BMGw	LMGw	LGw
	bagienne	BGb	BMGb	–	–
	zalewowe/lęgowe	–	–	–	LIG / OIJG

* W Krainie Karpackiej typy siedlisk BMG, BMGw, BMGb, LMG, LMGw mogą być wyróżniane z uwzględnieniem podziału regla dolnego na wysoki oraz niski

1.21. KOMPLEKS PRZYDATNOŚCI ROLNICZEJ GLEBY

Podać kompleks przydatności rolniczej gleby (na gruntach rolnych).

1.21.1. Kompleksy przydatności rolniczej gruntów ornych

1	pszenny bardzo dobry
2	pszenny dobry
3	pszenny wadliwy
4	żytni bardzo dobry (pszenno-żytni)
5	żytni dobry
6	żytni słaby
7	żytni bardzo słaby (żytnio-łubinowy)
8	zbożowo-pastewny mocny
9	zbożowo-pastewny słaby
10	pszenny górski
11	zbożowy górski
12	owsiano-ziemniaczany górski
13	owsiano-pastewny górski
14	grunty orne przeznaczone pod użytki zielone

1.21.2. Kompleksy przydatności rolniczej trwałych użytków zielonych

1z	użytki zielone bardzo dobre i dobre
2z	użytki zielone średnie
3z	użytki zielone słabe i bardzo słabe

1.22. KLASA BONITACYJNA GRUNTÓW ROLNYCH

Podać klasę bonitacyjną gleby, łącznie z odmianą, zgodnie z obowiązującą tabelą klas gruntów, np. IVa–f (zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 12 września 2012 r. w sprawie gleboznawczej klasyfikacji gruntów, Dz.U. 1246/2012).

1.23. TYP I PODTYP GLEBY

Typ i podtyp gleby określić zgodnie z obowiązującą Systematyką Gleb Polski opracowaną przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze.

1.24. KLASYFIKACJE INNE

Podać przynależność systematyczną gleby do innej klasyfikacji (na przykład Klasyfikacja gleb leśnych Polski, FAO-WRB, Soil Taxonomy, z zaznaczeniem nazwy i wersji klasyfikacji, np. KGLP2000, WRB2015, ST2014).

1.25. ROŚLINNOŚĆ

Wymienić gatunki roślin (upranych lub dziko rosnących) z określeniem przybliżonego procentowego udziału w zbiorowisku.

W lasach wykonuje się spis w warstwie drzewostanu A (ewentualnie z podziałem na warstwy A1, A2 i A3), następnie w podszycie (B), runie (C) i warstwie mszystej i porostowej (D). W warstwie B wykazywane są gatunki krzewiaste i drzewiaste o wys. >50 cm, ale niewchodzące do warstwy drzew A. Naloty

drzew i krzewów o wys. <50 cm zalicza się do warstwy C. Charakteryzowana powierzchnia (o kształcie koła lub kwadratu) powinna mieć powierzchnię: lasy – warstwa A+B – 0,2 ha, warstwa C+D – 400 m²; łąki – 25 m²; torfowiska – 9–25 m²; murawy naskalne – 4–9 m². W zbiorowiskach trawiastych, ziołoroślowych i runa leśnego odsetek powierzchni, jaki pokrywają poszczególne gatunki, może być podany w klasach: (1) <5%, (2) 5–25%, (3) 25–50%, (4) 50–75%, (5) >75%. Gatunki zajmujące mniej niż 1% powierzchni oznaczają się symbolem „+”; gatunki występujące w pojedynczych egzemplarzach – symbolem „f”.

Piętra roślinności leśnej

A	warstwa drzew
A1	warstwa górna drzew
A2	warstwa dolna drzew (o wysokości >1/3 wysokości drzew warstwy górnej)
A3	warstwa drzew o wysokości do 1/3 wysokości drzew warstwy górnej
B	podszycie
C	runo leśne
D	mchy i porosty

1.26. RYSUNEK I UWAGI TERENOWE

Zaleca się wykonywanie dokumentacji fotograficznej odkrywki glebowej, jednak niektóre szczegóły morfologiczne (nieciągłość warstw, występowanie domieszek, układ szkieletu, wpływ mikroreliefu itd.) mogą wymagać szczegółowego rozrysowania ze względu na słabą widoczność na fotografii lub trudność w objęciu fotografią pożądanego zespołu cech.

W uzasadnionych przypadkach zaleca się wykonanie szkicu lokalizacji odkrywki względem istniejących linii podziałowych i innych charakterystycznych elementów terenu.

1.27. PRÓBKI DO ANALIZ

Zaznaczyć na rysunku lub precyzyjnie podać głębokość pobrania i numery (symbole) próbek do analiz laboratoryjnych, z zaznaczeniem ich rodzaju (objętościowe, cylinderki Kopecy'ego, puszki mikromorfologiczne itp.).

2. Charakterystyka poziomów glebowych

2.1. POZIOM GLEBOWY

Do identyfikacji poziomów i warstw używa się trzech rodzajów symboli:

- (1) duże litery alfabetu łacińskiego służące do oznaczenia poziomów głównych i warstw,
- (2) małe litery alfabetu łacińskiego, stosowane jako przyrostki liter dużych, oznaczają specyficzne charakterystyki poziomów głównych i warstw,
- (3) cyfry arabskie używane jako:
 - przyrostki wskazujące pionowe zróżnicowanie w obrębie poziomów głównych i warstw,
 - przedrostki oznaczające nieciągłości litologiczne materiałów macierzystych.

2.1.1. Poziomy główne

O	poziomy i warstwy organiczne – warstwy torfowe, ściółek leśnych i darniowych itd., ale z pomięciem poziomów murszowych (M) i organicznych osadów limnicznych (L)
M	poziom murszowy – poziom organiczny wytworzony w procesie tlenowego przeobrażenia pierwotnego materiału organicznego (torfu, gytii, mułu) po jego odwodnieniu; zbudowany jest ze zhumifikowanej materii organicznej; ma strukturę agregatową – ziarnistą, gruzelkową, płytkową, przyrmatyczną lub foremnowielościenną
L	poziomy i warstwy osadów podwodnych (limnicznych) – organiczne lub mineralne osady, które powstały przez osadzanie na dnie zbiorników szczątków organizmów wodnych (glonów, okrzemek itd.) bądź obumarłych roślin wodnych, często zmodyfikowane przez faunę bentosową; należą do nich: gytie, muły, kreda jeziorna, wapienie/margle jeziorne/ławkowe itp.
A	poziom próchniczny – mineralny poziom powierzchniowy (lub obecnie pogrzebany) wzbogacony w zhumifikowaną materię organiczną; może być uboższy we frakcję ilową oraz związki Fe i Al, ale akumulacja próchnicy przeważa nad przejawami eluwacji
E	poziom wymycia (eluwalny) – poziom mineralny, którego główną cechą jest utrata frakcji ilowej, próchnicy, związków Fe i Al lub kombinacji tych materiałów, co na ogół wiąże się ze zmianą struktury materiału glebowego, brakiem otoczek na ziarnach piasku i jaśniejszą barwą
B	poziom wzbogacenia i podpowierzchniowego przeobrażenia struktury – poziom mineralny, który przynajmniej w części nie ma struktury materiału macierzystego (ma strukturę zmienioną w procesie glebotwórczym) oraz ma przynajmniej jedną z wymienionych cech: 1) iluwalne nagromadzenie frakcji ilowej, Fe, Al lub próchnicy; 2) wymycie węglanów; 3) nagromadzenie tlenków Fe (i Mn) <i>in situ</i> , w tym w formie częściowego lub całkowitego scementowania; 4) zmiana barwy (mniejsza jasność barwy, wyższe nasycenie barwą lub bardziej czerwony odcień barwy w porównaniu z poziomami sąsiednimi)
C	materiał macierzysty gleby mineralnej albo mineralne podłoże gleby organicznej – poziomy lub warstwy nieprzekształcone przez procesy pedogeniczne i pozbawione właściwości poziomów O, A, E lub B, co jednak nie wyklucza innych znamion modyfikacji, np. oglejenia bądź nagromadzenia węglanów wtórnych; materiał w poziomie C może być innego pochodzenia geologicznego niż materiał, z którego wytworzyły się poziomy powierzchniowe i podpowierzchniowe

G	poziom glejowy – poziom mineralny, w którym występują warunki redukcyjne, wykazujące cechy bardzo silnego lub całkowitego oglejenia (barwy szare, niebieskawe albo zielonkawe pokrywają $\geq 95\%$ powierzchni przekroju warstwy)
R	lite podłoże skalne – masywne lub słabo spękane naturalne skały lub utwory pochodzenia antropogenicznego (ciągła warstwa betonu, asfaltu itd.); są na tyle spójne, również w stanie wilgotnym, że kopanie w nich szpadłem jest praktycznie niemożliwe; mogą występować szczeliny, ale są one na tyle nieliczne i małe, że penetracja korzeni roślin jest minimalna

Symbol dodatkowy

W	warstwa wody stale obecna ponad glebą organiczną lub mineralną; nie jest to oznaczenie poziomu glebowego, więc nie łączy się z innymi symbolami poziomów głównych lub z przedrostkami
---	---

Poziom przejściowy – warstwa o miąższości przynajmniej 5 cm, w której morfologiczne cechy jednego poziomu głównego stopniowo przechodzą w drugi, albo cechy dwóch poziomów głównych nakładają się na siebie. Pierwsza litera oznacza poziom, do którego poziom przejściowy jest bardziej podobny, np. AB, BA. W uzasadnionych przypadkach kryterium miąższości może być pominięte, szczególnie w odniesieniu do płytkich poziomów powierzchniowych, np. AE. Nie należy stosować kombinacji poziomów, których definicje się wykluczają, np. OA, BR.

Poziom mieszany – warstwa o miąższości przynajmniej 5 cm, w której obok siebie występują morfologicznie odrębne części (np. języki) sąsiednich poziomów głównych. Oznacza się je dużymi literami alfabetu łacińskiego oddzielnymi ukośną kreską. Pierwsza litera oznacza poziom, do którego poziom przejściowy jest bardziej podobny, np. E/B.

2.1.2. Poziomy przejściowe i mieszane (podstawowe kombinacje)

AB, AE, AC	poziom przejściowy z dominującymi cechami poziomu A, lecz z zaznaczonymi cechami poziomu B (lub E, albo C)
A/B, A/E, A/C	poziom mieszany, zawierający wyraźnie odróżnialne i dominujące części poziomu A obok których występują części materiału glebowego spełniającego kryteria poziomu B (lub E, albo C)
BA, BE	poziom przejściowy z dominującymi cechami poziomu B, lecz z zaznaczonymi cechami poziomu A (lub E)
B/A, B/E	poziom mieszany, zawierający wyraźnie odróżnialne i dominujące części poziomu B obok których występują części poziomu A (lub E); dotyczy również poziomów z nagromadzeniem frakcji ilastej w formie lamelli
BC	poziom przejściowy z dominującymi cechami poziomu B, lecz z zaznaczonymi cechami poziomu C
B/C	poziom mieszany, zawierający wyraźnie odróżnialne i dominujące części poziomu B obok których występują części niezmienionego materiału macierzystego
CB, CA	poziom przejściowy z dominującymi cechami materiału macierzystego, lecz z zaznaczonymi słabymi cechami poziomu B (lub A)
C/B, C/A	poziom mieszany, w którym obok niezmienionego materiału macierzystego występują wyraźnie odróżnialne części poziomu B lub A (najczęściej w formie zacieków/języków, kretowin albo lamelli)
CR	poziom przejściowy z dominującymi cechami zwietrzliny niewyraźnie przechodzącej w litą skałę podłoża; dość często na podłożu granitowym

EA, EB	poziom przejściowy z dominującymi cechami poziomu eluwalnego, lecz z zaznaczonymi cechami poziomu A (lub B)
E/A, E/B	poziom mieszany, zawierający wyraźnie odróżnialne i dominujące części poziomu E obok których występują części poziomu A (lub B)
R/B, R/C	stropowa warstwa (litej) skały podłoża, w której obecne są dość liczne spękania wypełnione materiałem zwietrzelinowym mającym cechy poziomu B (lub C); dość często na wapieniach i dolomitach

Uwaga: poziom iluwalnej akumulacji łu w formie lamel oznaczany jest pojedynczym symbolem Bt (a nie E/Bt), mimo, że materiał między lamelami może mieć cechy materiału eluwalnego. Inne reguły (jak dla poziomów przejściowych i mieszanych) stosuje się na zasadach ogólnych.

2.1.3. Przyrostki do oznaczania cech i właściwości poziomów

Niektóre litery stosowane są w kilku znaczeniach, które nie powinny powodować problemów interpretacyjnych wobec wykluczania się dopuszczalnych kombinacji symboli poziomów głównych i przyrostków, np. Oa i Ca.

a	mocno rozłożony (zhumifikowany) materiał organiczny (torfowy); wyłącznie Oa
a	poziom lub warstwa wytworzona przez człowieka lub zawierająca materiały pochodzenia antropogenicznego (artefakty); np. Ca, Ra#
b	pogrzebany poziom genetyczny; np. Ab
c	akumulacja substancji (tlenków lub węglanów) w postaci trwałych wytrąceń; np. Ckc
c	limniczne materiały koprogeniczne (gytie); wyłącznie Lc
cs	materiały gipsowe (nie odnosi się do pedogenicznej akumulacji siarczanów wtórnych); np. Rcs
d	zmiana struktury, gęstości objętościowej, przepuszczalności i innych właściwości gleby w powierzchniowej warstwie silnie przerośniętej przez korzenie roślinności trawiastej; wyłącznie Ad i Md
d	podpowierzchniowa mineralna warstwa stwardniała (ale nie scementowana) powodująca fizyczne ograniczenie rozwoju korzeni, inna niż fragipan; nie stosuje się do kredy i magli jeziornych; np. Cd
e	średnio rozłożony (zhumifikowany) materiał organiczny (torfowy); wyłącznie Oe
f	podpoziom butwinowy próchnic/ściółek leśnych i łąkowych; wyłącznie Of
fh	podpoziom detrytusowy próchnic/ściółek leśnych; wyłącznie Ofh
g	oglejenie spowodowane przez stagnujące wody opadowe; np. Btg
gg	oglejenie spowodowane przez wody gruntowe; nie łączy się z poziomem G; np. Cgg
h	silne (>3% C _{org}) nieiluwalne nagromadzenie materii organicznej w (mineralnym) poziomie próchnicznym, również pogrzebanym; wyłącznie Ah i Ahb
h	podpowierzchniowa iluwalna akumulacja materii organicznej w poziomie B; np. Bhs
h	podpoziom epihumusowy próchnic/ściółek leśnych; wyłącznie Oh
i	słabo rozłożony materiał organiczny (torfowy); wyłącznie Oi
i	powierzchnie ślizgu (slickensides); np. Bi
k	akumulacja węglanów wtórnych; nie łączy się z symbolem R; np. Bwk, Ck
l	podpoziom surowinowy próchnicy/ściółki leśnej i łąkowej; wyłącznie Ol
l	nagromadzenie frakcji iłowej w formie lamel, np. Btl

l	materiały mułowe (limnetyczne i telmatyczne); wyłącznie Ll
m	limniczne mineralne materiały silnie węglanowe (margiel jeziorny, wapień jeziorny i łąkowy, kreda jeziorna); wyłącznie Lm
m	ciągła lub częściowa cementacja materiału w glebie mineralnej; nie łączy się z symbolem d; np. Brm (ruda darniowa), Bsm (orsztyń)
n	akumulacja sodu wymiennego; np. Btn
o	czerwone lub ciemnobrunatno-bordowe zabarwienie spowodowane allochtonicznym wzbogaceniem w żelazo (oraz mangan), typowe dla poziomu <i>rubik</i> (np. Bo); nie stosuje się do materiałów macierzystych o litogenicznym czerwonym zabarwieniu
p	poziom orny, rozluźniony lub spulchniony przez orkę lub inne zabiegi uprawowe; wyłącznie Ap
pl	nagromadzenie tlenków Fe (oraz Mn, Al, i materii organicznej) w formie cienkiej, ciągłej warstewki lub zespołu warstewek tworzących barierę dla wody i korzeni roślin (placik); nie łączy się z orsztyńem i rudą darniową; np. Epl, Bpls
q	materiał gruboszkieletowy (rumoszowy); np. Cq
r	akumulacja związków Fe i Mn z wód gruntowych na kontakcie z warstwą natlenioną; np. Brgg, Brcgg, Brm
s	eluwalne wymycie półtoratlenków Al i Fe; wyłącznie Es
s	iluwalna akumulacja półtoratlenków Al i Fe; np. Bhs
t	eluwalne wymycie frakcji ilowej; wyłącznie Et
t	iluwalna akumulacja frakcji ilowej; np. Bt
u	nagromadzenie zmurszałej materii organicznej w poziomach mineralnych i mineralno-organicznych; wyłącznie Au
v	zmiana zabarwienia piasków spowodowane pedogenicznym wzbogaceniem w żelazo, typowe dla procesu rdzawienia; wyłącznie Bv
w	zmiana zabarwienia wskutek nieiluwalnej akumulacji żelaza i wytworzenie struktury pedogenicznej, tj. zmiana/zanik struktury skały macierzystej, typowe dla procesu brunatnienia; wyłącznie Bw
x	charakter fragipanu; np. Btx
y	pedogeniczna akumulacja siarczanów – gipsu (tzw. wtórnego); nie łączy się z symbolem R; np. Cay
z	akumulacja soli łatwo rozpuszczalnych; np. Btz
@	krioturbacje (w warunkach polskich na ogół reliktowe); np. Es@
^	warstwa „bruku” peryglacjalnego; np. E^
#	antropogeniczna bariera dla korzeni i wody, taka jak geomembrana lub warstwa asfaltu, betonu itd.; np. Ca#, Ra#

Stosowanie i kolejność przyrostków

Należy kierować się następującymi zasadami zestawiania przyrostków:

- 1) przyrostki powinny być umieszczone bezpośrednio (bez odstępów) po dużej literze określającej poziom główny, jako małe litery, a nie indeksy dolne;
- 2) można nie stosować przyrostków przy poziomach przejściowych i mieszanych, gdy nie ma wątpliwości co do charakteru poziomów; przyrostki w poziomach przejściowych i mieszanych zaleca się stosować, w szczególności (lecz nie wyłącznie) gdy (a) cecha występuje tyl-

ko w poziomie przejściowym/mieszanym, (b) bezpośrednio pod poziomem przejściowym występuje inny rodzaj przekształceń pedogenicznych niż w poziomie przejściowym (np. Ap-ABw-2Bt-2BC), (c) występuje konieczności precyzyjnego oznaczenia zasięgu oglejenia w profilu glebowym, oraz (d) w glebach organicznych z przewarstwieniami osadów rzecznych lub jeziornych;

- 3) przyrostki c, d, g, gg, m, x, z, @, ^, # stosowane są na końcu złożenia; ale jako ostatni (jeśli występuje) podawany jest przyrostek b;
- 4) jeśli stosowany jest przyrostek t na oznaczenie poziomu argik, to podawany jest w pierwszej kolejności; jeśli tylko na oznaczenie zjawiska dodatkowego lub wtórnego, nakładającego się na inny poziom diagnostyczny, wówczas może być umieszczany za przyrostkiem oznaczającym dominujący rodzaj przekształceń pedogenicznych, np. Bwt;
- 5) jeśli nie określono tego inaczej, przyrostki zestawiane są w kolejności alfabetycznej, ale z zastrzeżeniem punktu (3);
- 6) przy bardzo słabej ekspresji cechy (wtórnej) o istotnym znaczeniu dla opisu gleby dopuszcza się podanie przyrostka w nawiasie na końcu złożenia, np. Bwb(t).

2.1.4. Podpoziomy

Gdy istnieje potrzeba podziału poziomów głównych na podpoziomy, dodaje się kolejne cyfry arabskie. Cyfry wskazują na różnice, które wynikają z różnej intensywności cechy podstawowej (np. nagromadzenia łu w poziomie Bt), albo odmiennej barwy, struktury lub innych cech. Numeracja podpoziomów występuje po przyrostkach, na przykład: Bt1-Bt2-Bt3, lub Bt11-Bt12-Bt21-Bt22 itd.

2.1.5. Nieciągłości litogeniczne

W przypadku występowania w profilu glebowym materiałów różnego pochodzenia geologicznego z wyraźnymi granicami nieciągłości litologicznych (np. poziomy A-E wytworzone z piasku eolicznego, a poziomy Bt-Ck – z gliny zwałowej), każdą warstwę oznacza się cyfrą arabską (w ciągłej sekwencji), stawianą przed symbolem poziomu głównego lub przejściowego. Cyfrę 1, która powinna poprzedzać symbole warstwy wytworzonej z pierwszego od powierzchni materiału, pomija się. W powyższym przykładzie sekwencja wyglądałaby następująco: Ap-Et-2Bt1-2Bt2-2Ck.

Warstwowanie osadów rzecznych nie jest traktowane jak nieciągłość litogeniczna, gdyż wszystkie warstwy osadu rzeczного są tego samego pochodzenia (aluwialnego). W podłożu mineralnych osadów aluwialnych mogą jednak występować utwory zastoiskowe, organiczne, wietrzeniowe itd., których kontakt z aluwiami jest nieciągłością litogeniczną. W podobny sposób traktowane są zastoiskowe, organiczne, osuwiskowe itp. przewarstwienia w obrębie osadów aluwialnych.

Oznaczenie nieciągłości pomija się, gdy informacja o nieciągłości wynika w sposób oczywisty z symboli kolejnych poziomów głównych, w szczególności na styku materiałów mineralnych i organicznych (np. O-C, M-C, A-C-L-G).

Nieciągłości pedoliticzne (glebopokrywy) mogą być identyfikowane dodatkowo. Symbole glebopokryw wpisuje się w wolnej kolumnie na końcu formularza (punkt 3.1).

2.1.6. Odrębny opis poziomów mieszanych

W przypadku poziomów mieszanych, gdzie poszczególne części gleby znacząco różnią się barwą, uziarnieniem, strukturą i innymi cechami, celowa może być ich odrębna charakterystyka w osobnych wierszach formularza.

2.2. GŁĘBOKOŚĆ POZIOMU

Podaje się (w centymetrach) głębokość górnej i dolnej granicy każdego wyróżnionego poziomu. W przypadku przejść między poziomami innych niż ostre równe podaje się średnią arytmetyczną z kilku pomiarów z górnej i dolnej głębokości przejścia. Głębokość jest mierzona:

- w glebach mineralnych – od powierzchni gleby mineralnej,
- w glebach organicznych – od powierzchni gleby organicznej.

W glebach organiczno-mineralnych, mających poziom *histik* lub *murszik*, głębokość jest mierzona jak w glebach mineralnych, to jest od powierzchni gleby mineralnej, co ma istotne znaczenie przy określaniu głębokości stropu poziomów lub właściwości diagnostycznych.

Przykłady:

gleby mineralne i organiczno-mineralne (w centymetrach):

Ap 0–26, Bv 26–55, BC 55–80, C 80–120

Ol 5–3, Of 3–0, A 0–8, Et 8–30, Bt 30–65, BC 65–120, Ck 120–150

M 15–0, Au 0–8, Es 8–12, Bhs 12–45, BCgg 45–75, Cgg 75–130, G 130–150

gleby organiczne (w centymetrach):

M1 0–20, M2 20–55, Oa 55–80, Cgg 80–100

Ol 10–8, Of 8–0, Oa 0–28, Oe 28–60, G 60–120

Dopuszcza się podawanie głębokości tylko dolnej granicy poziomów (oraz tylko górnej w przypadku poziomów ściółek), np.:

Ol +2, A -8, Et -30, Bt -65, BC -120, Ck -150

2.3. PRZEJŚCIE POZIOMU

Podaje się wyrazistość i przebieg przejścia do poziomu niżej leżącego.

2.3.1. Wyrazistość

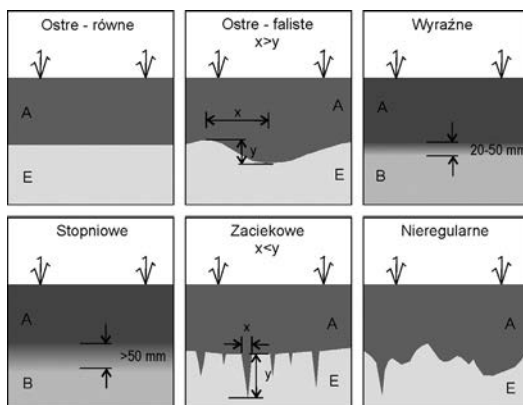
OST	ostre	0–2 cm
WYR	wyraźne	2–5 cm
STO	stopniowe	5–15 cm

Jeśli przejście odbywa się w warstwie o grubości >15 cm, należy wydzielić poziom przejściowy. W uzasadnionych przypadkach (np. inicjalne brunatnienie lub rdzawienie), poziom przejściowy może być wydzielony, gdy przejście odbywa się w warstwie o mniejszej grubości.

2.3.2. Przebieg

(tylko dla przejść ostrych i wyraźnych)

ROW	równe
FAL	faliste
ZAC	zaciekowe (klinowe, językowe)
NIE	nieregularne
NCG	nieciągłe



2.4. BARWA

Określa się dominującą barwę gleby (matrix) według atlasu Munsella, podając symbol odcienia, jasności i nasycenia (hue, value, chroma), np. 10YR 4/2.

Barwę należy określać w terenie, w trakcie opisu odkrywki, w próbce rozkruszonej lub roztartej w palcach (z rozkruszenia można zrezygnować przy oznaczaniu barwy nagromadzeń redoks, noduli itp.). **Próbkę gleby w stanie uwilgotnienia suchego lub świeżego należy dodatkowo zwilżyć (doprowadzić do stanu wilgotnego), dodając wodę aż do ustabilizowania barwy.** Jeśli wymagane jest określenie barwy w stanie suchym, spróbować wysuszyć na słońcu niewielką ilość gleby rozsypaną cienką warstwą na bibule albo wykonać oznaczenie w laboratorium (przed zmieleniem próbki).

W poziomach mieszanych, szczególnie E/Bt, celowe jest odrębne zapisanie barw różnych części poziomu (np. zacieków i agregatów) w osobnych wierszach formularza.

Towarzyszące barwy redukto- i oksymorficzne podaje się w osobnych rubrykach formularza. W przypadku oglejenia całkowitego jako „barwę gleby” podaje się dominującą barwę redukto-morficzną.

W przypadku silnego oglejenia mozaikowego, gdy obok siebie występują wyłącznie strefy o barwach redukto-morficznych i oksymorficznych, można zrezygnować z określenia „barwy gleby”, a występujące barwy redukto-morficzne i oksymorficzne zarejestrować w rubrykach 2.13.2.

2.5. UZIARNIENIE GLEBY

W glebach mineralnych: podaje się symbol podgrupy granulometrycznej frakcji ziemistych oznaczonej organoleptycznie (podr. 2.5.1) oraz rodzaj i udział frakcji szkieletowej (podr. 2.5.3), zgodnie z klasyfikacją PTG z 2008 roku, np. *gz-ż2* lub *użg*.

W glebach organicznych: podaje się symbol materiału organicznego oraz grupę granulometryczną materiałów mineralnych zamulających lub przewarstwiających materiał organiczny, jeśli jest to możliwe do rozpoznania (podr. 2.5.2), np. *t+p* lub *sc/p*. W glebach organicznych (na torfowiskach górskich) może być oznaczony rodzaj i udział frakcji szkieletowej, na takich samych zasadach, jak w glebach mineralnych (podr. 2.5.3).

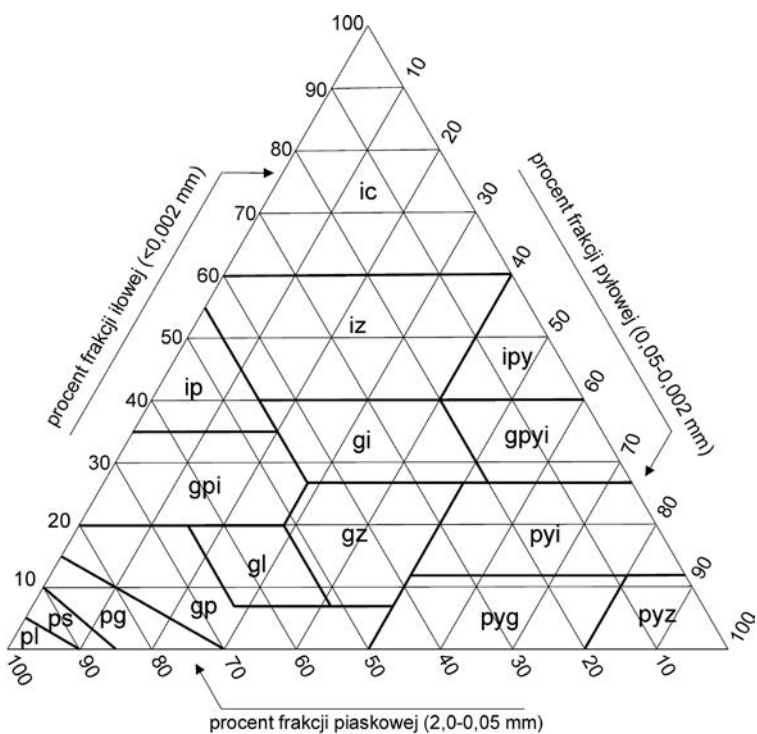
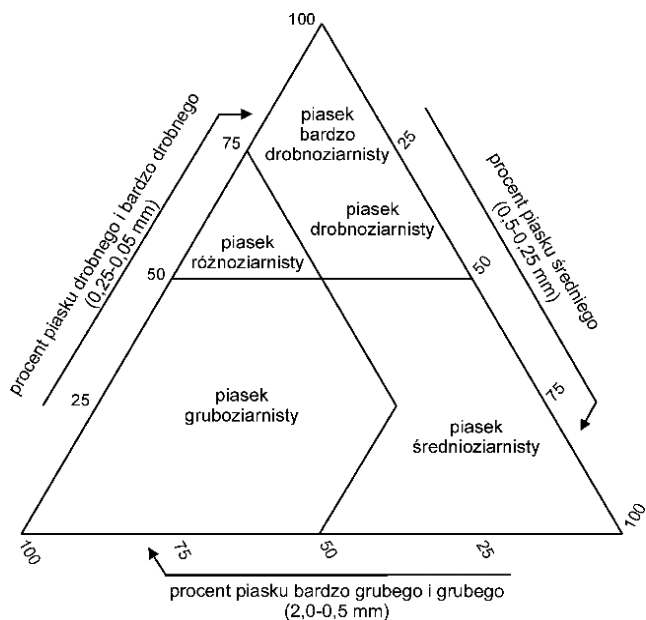
2.5.1. Grupa i podgrupa granulometryczna gleb i utworów mineralnych

Podaje się symbol podgrupy granulometrycznej frakcji ziemistych według Klasyfikacji uziarnienia gleb i utworów mineralnych PTG 2008.

2.5.2. Dominująca frakcja piasku (kategoria ziarnistości piasków i glin piaszczystych)

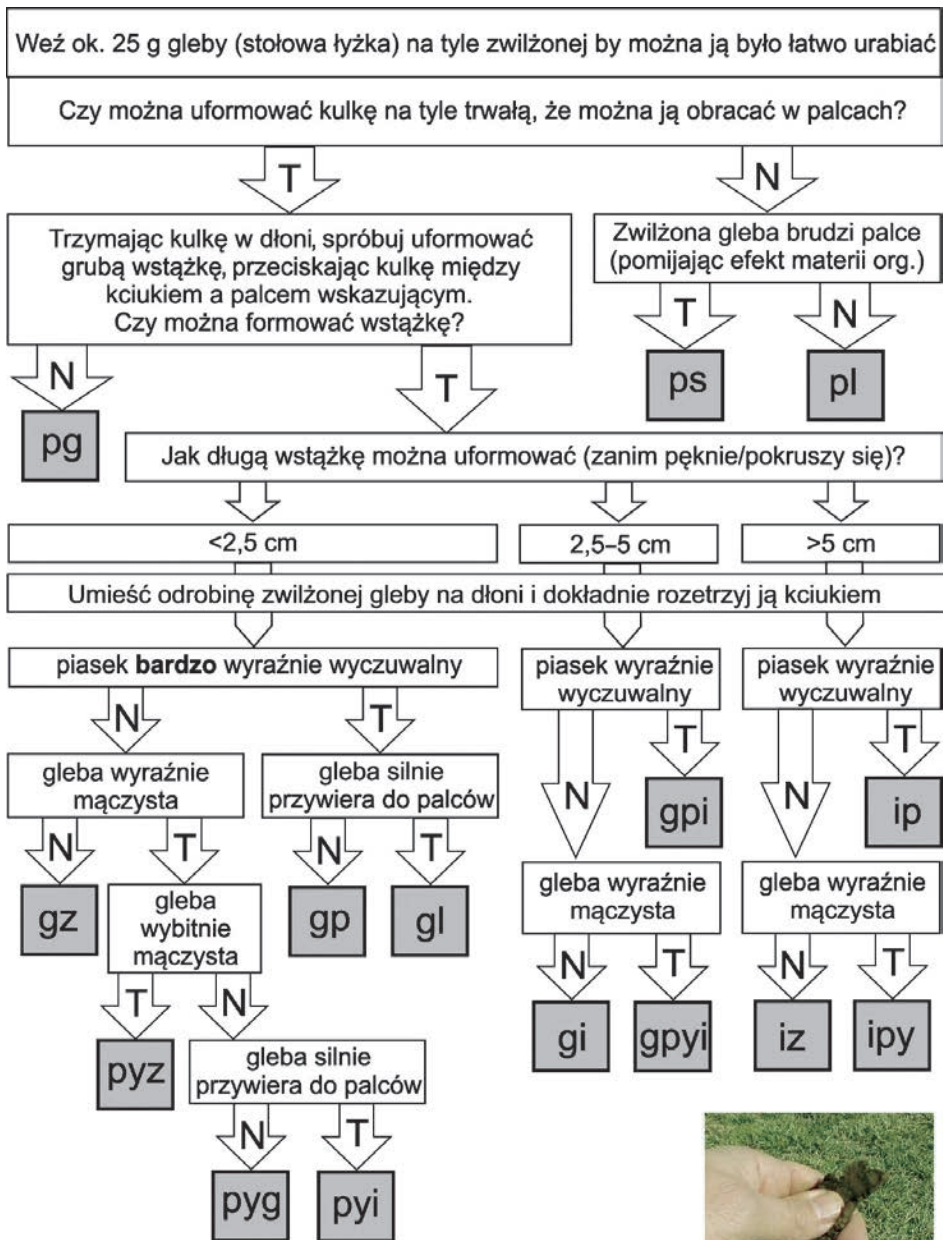
Jeśli jest to w terenie możliwe, w podgrupach: *pl*, *ps*, *pg* i *gp*, można określić dominującą podfrakcję piaskową (kategorię ziarnistości piasku). Do symbolu podgrupy dodaje się wówczas przyrostek:

gr	gruboziarnisty, np. <i>psgr</i>
śr	średnioziarnisty
dr	drobnoziarnisty
bdr	bardzo drobnoziarnisty
rz	różnoziarnisty



pl	piasek luźny	gp	glina piaszczysta	ip	ił piaszczysty
ps	piasek słabogliniasty	gl	glina lekka	ipy	ił pylasty
pg	piasek gliniasty	gpi	glina piaszczysto-ilasta	iz	ił zwykły
pyz	pył zwykły	gz	glina zwykła	ic	ił ciężki
pyg	pył gliniasty	gi	glina ilasta		
pyi	pył ilasty	gpyi	glina pylasto-ilasta		

Klucz do organoleptycznego oznaczania podgrup granulometrycznych



formowanie wstążki

Uwaga. Organoleptyczne cechy utworów glebowych zależą m.in. od zawartości próchnicy, szkieletowości, oraz składu mineralnego frakcji ilowej.

2.5.3. Domieszki mineralne w glebach organicznych

W glebach organicznych podaje się symbol materiału organicznego oraz zamulającego (albo przewarstwiałającego) materiału mineralnego, jeśli występuje w organoleptycznie wyczuwalnej ilości, na przykład:

- t+p, gdy materiał mineralny jest rozproszony w masie torfu,
- t/p, gdy materiał mineralny tworzy odrębne przewarstwienia.

Standardowo podaje się tylko grupę granulometryczną materiałów mineralnych, ale jeśli w przewarstwiach jest to możliwe, można podawać określenie z dokładnością do podgrupy granulometrycznej, np. t/pl.

Podanie symbolu materiału organicznego bez symbolu frakcji mineralnej jest traktowane jako zaznaczenie braku wyczuwalnych domieszek mineralnych.

Części mineralne	Utwór organiczny				
	torf	mursz	muł	gytia	ściółka*
części mineralne niewyczuwalne	t	ms	mł	gy	sc
domieszki mineralne rozproszone w masie organicznej					
piasek	t+p	ms+p	mł+p	gy+p	sc+p
glina	t+g	ms+g	mł+g	gy+g	sc+g
ił	t+i	ms+i	mł+i	gy+i	
pył	t+py	ms+py	mł+py	gy+py	
domieszki mineralne tworzą odrębne przewarstwienia w masie organicznej					
piasek	t/p	ms/p	mł/p	gy/p	sc/p
glina	t/g	ms/g	mł/g	gy/g	sc/g
ił	t/i	ms/i	mł/i	gy/i	
pył	t/py	ms/py	mł/py	gy/py	

* Dotyczy gleb organicznych ściółkowych (Folisoli).

2.5.4. Szkieletowość gleb

Wielkość odłamków szkieletowych

Symbol	Nazwa frakcji	Najdłuższy wymiar (mm)
b	frakcja blokowa	d >600
gł	frakcja głazowa	200 < d ≤ 600
k	frakcja kamienista	75 < d ≤ 200
ż	frakcja żwirowa	2 < d ≤ 75

Oznaczenie szkieletowości gleb

W glebach zawierających do 60% części szkieletowych (obj.) do symbolu podgrupy dodaje się symbol klasy szkieletowości, np. gz-k3.

Klasa szkieletowości	Dominująca frakcja szkieletowa			
	żwirowa	kamienista	głazowa	blokowa
bezszykieletowe (<0,5%)	00 lub symbolu nie dodaje się			

Klasa szkieletowości	Dominująca frakcja szkieletowa			
	żwirowa	kamienista	głazowa	blokowa
bardzo słabo szkieletowe (0,5–5%)	ż01	k01	gł01	b01
słabo szkieletowe (5–15%)	ż1	k1	gł1	b1
średnio szkieletowe (15–35%)	ż2	k2	gł2	b2
silnie szkieletowe (35–60%)	ż3	k3	gł3	b3

W utworach zawierających >60% części szkieletowych oznaczenie składa się z symbolu dominującej frakcji szkieletowej oraz symbolu grupy granulometrycznej albo tylko z symbolu frakcji szkieletowej, np. ukp, uk.

Klasa szkieletowości	Grupa granulometryczna	Dominująca frakcja szkieletowa			
		żwirowa	kamienista	głazowa	blokowa
bardzo silnie szkieletowe (60–90%)	piaski	użp	ukp	ugłp	ubp
	gliny	użg	ukg	ugłg	ubg
	pyły	użpy	ukpy		
	iły	użi	uki		
szkieletowe właściwe (ekstremalnie szkieletowe, >90%)	–	uż	uk	ugł	ub

Uwagi:

- (1) Symbol jednej frakcji szkieletowej podaje się, gdy stanowi ona przynajmniej 66% (dwie trzecie) objętości części szkieletowych. Gdy udział żadnej pojedynczej frakcji nie przekracza 66% obj. części szkieletowych, stosuje się określenia złożone z dwóch frakcji, gdzie dominująca frakcja jest wymieniana w pierwszej kolejności, np. gz-kż3.
- (2) W celu wskazania antropogenicznego pochodzenia odłamków szkieletowych (np. gruz budowlany, bryły żużla itp.), do symbolu frakcji dodaje się literę „a”, np. gz-ka2.

2.6. ODŁAMKI SZKIELETOWE

2.6.1. Kształt odłamków

Stosuje się określenie ogólne lub szczegółowe.

2.6.1a. Ogólna klasyfikacja kształtu

X	ostrokrawędziste (angularne)
S	słabo obtoczone
O	obtroczone
L	płaskie (łupkowe, płytkowe itp.)
E	graniaki (wielogrance) eolizowane

2.6.1b. Szczegółowa klasyfikacja kształtu

Podaje się: kulistość i obtoczenie, np. A6

		OBTOCZENIE						
		bardzo kanciaste	kanciaste	słabo kanciaste	słabo wygładzone	wygładzone	dobrze wygładzone	
		1	2	3	4	5	6	
KULISTOŚĆ	dyskoidalne	A						
	słabo dyskoidalne	B						
	sferyczne	C						
	słabo wydłużone	D						
	wydłużone	E						

2.6.2. Stopień zwietrzienia

0	niezwietrzałe (świeże)
1	slabo zwietrzałe – częściowe zwietrzanie przejawia się przez zmianę barwy i struktury w zewnętrznej części, podczas gdy wewnątrz odłamka pozostaje niezwietrzałe i zachowuje oryginalną twardość (masywność)
2	zwietrzałe

2.7. STRUKTURA GLEBY

Określa się: Typ struktury, Stopień wykształcenia, Wielkość agregatów, np. gr-2-s, gr+s-2-d/s.

Istotnym elementem identyfikacji niektórych poziomów glebowych jest odróżnienie struktury glebowej (pedogenicznej) od pierwotnej struktury materiału macierzystego. Pierwotna struktura skały macierzystej często przejawia się stratyfikacją (w materiałach luźnych) lub ułożeniem wietrzejących odłamków minerałów w pozycji, w jakiej naturalnie występowały w litej skale.

Schematyczne przedstawienie najważniejszych typów struktur agregatowych



2.7.1. Typ struktury glebowej

Symbol	Nazwa	Charakterystyka
Struktury nieagregatowe		
r	rozdzielnoziarnista	ziarna nie są zlepione żadnym spoiwem i występują oddzielnie, jak np. w żwirze, piasku luźnym itp.
m	masywna	gleba tworzy jednolitą masę; za strukturę masywną uważa się też strukturę bryłową/pryzmatyczną o średnicach agregatów >30 cm, niewykazujących wewnętrznej struktury agregatowej
mc	masywna scementowana	wskutek lokalnej koncentracji związków chemicznych, nieodwracalnie cementujących cząstki glebowe
ma	masywna amorficzna	w torfach i innych osadach organicznych całkowicie rozłożonych
Struktury agregatowe sferoidalne – agregaty mają kształt sferoidalny, bez wyraźnych ścian, o powierzchniach gładkich lub chropowatych, nieprzylegających do powierzchni otaczających agregatów		
gr	gruzelkowa	agregaty kuliste, porowate, trwałe, w których spoiwem są przede wszystkim substancje humusowe, śluzi bakteryjne i minerały ilaste; struktura typowa dla poziomów próchnicznych

Symbol	Nazwa	Charakterystyka
ko	koprolitowa	agregaty o kształtach nieregularnych, w których skład wchodzi głównie ekskrementy dżdżownic, wazonkowców i innych bezkręgowców glebowych
zn	ziarnista („kaszko-wata”, „koksikowa” itp.)	agregaty prawie nie porowate, powstałe wskutek dezintegracji fizycznej drobnoziarnistego materiału mineralnego lub organicznego (np. w murszu)
Struktury foremnowielościennne (blokowe) – agregaty równomiernie wykształcone w trzech wymiarach; foremne wielościanny o gładkich lub chropowatych ścianach, rozpoznawalnych makroskopowo i przylegających do sąsiednich agregatów		
oa	angularna (foremnowielościenna ostrokrawędzista)	agregaty o powierzchniach gładkich i ostrych narożach i krawędziach
os	subangularna (foremnowielościenna zaokrąglona)	agregaty o powierzchniach gładkich, wypukłych lub wklęsłych, oraz zaokrąglonych narożach i krawędziach
br	bryłowa	nieregularne, duże agregaty o szorstkich powierzchniach powstające w poziomie uprawnym wskutek orki zbyt suchych lub zbyt mokrych ciężkich gleb
Struktury wrzecionowate – agregaty w profilu mają układ pionowy; oś pionowa jest znacznie dłuższa w stosunku do osi poziomych		
pr	pryzmatyczna	agregaty mają kształt graniastosłupów wrzecionowatych ostrokrawędzistych z płaskimi powierzchniami górnymi i dolnymi; tworzą się w glebach bardzo drobnoziarnistych przy ich głębokim wysychaniu i namakaniu;
ps	słupowa (kolumnowa)	agregaty mają kształt graniastosłupów wrzecionowatych o krawędziach częściowo zaokrąglonych, przy czym górna powierzchnia tych słupków jest też zaokrąglona (tzw. czapeczka)
Struktury soczewkowe (klinowe)		
so	soczewkowa (klinowa)	agregaty w przekroju poprzecznym eliptyczne, w przekroju podłużnym obustronnie wyklinowujące się pod ostrym kątem; powierzchnia gładka, niekiedy błyszcząca (powierzchnie ślizgu, ang. slickensides); typowe dla ilastych poziomów wertik
Struktury dyskoidalne – agregaty rozbudowane są w kierunku osi poziomych przy znacznym zredukowaniu osi pionowych; dominuje łupliwość w płaszczyźnie poziomej i poziomy układ płytek		
dp	plytkowa	plytki proste o szorstkich, rzadziej gładkich powierzchniach, ułożone poziomo; oddzielone od siebie małymi szczelinami powstającymi przy wysychaniu gleby lub wskutek tworzenia się wewnątrz gleby soczewek lodu
ds	skorupkowa	agregaty mają kształt miseczkowato wklęsłych płytek o gładkiej powierzchni górnej i szorstkiej powierzchni dolnej; powstają na powierzchni podczas wysychania i nierównomiernego kurczenia się materiałów rytmicznie warstwowych
Struktury tkankowe (w materiałach organicznych)		
tg	gąbczasta	słabo rozłożone łodygi i listki mchów, drobne korzonki turzyc i inne fragmenty roślin, tworzące elastyczną, gąbczastą, bardzo porowatą masę; występuje w słabo rozłożonych torfach wysokich (mzarnych), torfach przejściowych i niskich (mechowiskowych)

Symbol	Nazwa	Charakterystyka
tw	włóknista	w masie torfu przeważają słabo rozłożone drobne korzonki turzyc, grube kłacza i korzonki trzciny, czasami kłacza skrzypu i domieszki kory wierzb; występuje w torfach turzycowiskowych i szuwarowych
tk	drzewna	duży udział nierozłożonego drewna w masie torfu włóknistego lub amorficznego

Można określić dwa typy struktury, jeśli występują w podobnym nasileniu, posługując się następującymi kombinacjami symboli:

gr+ko	obecne dwa typy agregatów
pr/dp	w obrębie agregatów jednego typu widoczna jest struktura innego typu

2.7.2. Stopień wykształcenia struktury

0	Struktura bezagregatowa
1	Struktura agregatowa słaba – słabo wykształcone agregaty, które są ledwo rozróżnialne w profilu. Przy rozkruszaniu materiał glebowy rozpada się, tworząc mieszaninę niewielu trwałych agregatów, wielu agregatów rozkruszających się i przeważających ilości materiału bezagregatowego
2	Struktura średniotrwała – dobrze ukształtowane agregaty, lecz niedające się wyróżnić w glebie nierozkruszonej (np. w wyrównanej ścianie odkrywki). Przy rozkruszaniu materiał rozpada się na mieszaninę wielu trwałych agregatów, pewną ilość agregatów rozkruszających się i niewiele materiału bezagregatowego
3	Struktura trwała – agregaty trwałe, wyraźnie widoczne nawet w glebach nierozkruszonych. Agregaty słabo przylegają do siebie i opierają się rozkruszeniu. Po rozkruszeniu materiał składa się w przeważającej części z agregatów, niewielkiej ilości agregatów rozkruszonych i bardzo małej ilości materiału bezagregatowego

2.7.3. Wielkość agregatów (w milimetrach)

Wielkość agregatów	Typ struktury				
	ko gr zi	oa os	br	pr ps so	dp ds
bardzo drobne (bd)	<1*	<5*	–	<10*	<1**
drobne (d)	1–2	5–10	<50*	10–20	1–2
średnie (s)	2–5	10–20	50–100	20–50	2–5
grube (g)	5–10	20–50	100–250	50–100	5–10
bardzo grube (bg)	>10	>50	>250	>100	>10

* Dotyczy najmniejszego wymiaru agregatu

** Dotyczy grubości płytek/soczewek

Można podać dwie klasy wielkości agregatów, jeśli występują w podobnym nasileniu.

2.8. UKŁAD (ZBITOŚĆ) GLEBY

Test przeprowadza się, ściskając między kciukiem a palcem wskazującym próbkę (bloczek) o średnicy ok. 3 cm wyciętą nożem. W przypadku agregatów płytkowych próbka powinna mieć długość/szerokość 1–1,5 cm i grubość ok. 0,5 cm, a test przeprowadza się, ściskając próbkę po długości.

W miarę możliwości i potrzeb można wykonać bardziej szczegółową charakterystykę konsystencji gleby, np. kruchości, lepkości, plastyczności (Rozdział 3: Inne cechy gleb).

W stanie suchym		W stanie świeżym lub wilgotnym		Charakterystyka
Symbol	Nazwa	Symbol	Nazwa	
L	luźny (loose)	L	luźny (loose)	brak zwięzłości, nie jest możliwe uzyskanie agregatu do testów
M	miękki (soft)	PU	słabo zwięzły (very friable)	agregaty glebowe rozgniatają się z łatwością pod bardzo delikatnym naciskiem palców (<8 N)
LT	lekko twardy (slightly hard)	PZ	średnio zwięzły (friable)	agregaty łatwo rozgniatają się pod delikatnym lub średnim naciskiem kciuka i palca wskazującego (8–20 N)
ST	średnio twardy (moderately hard)	ZW	zwięzły (firm)	agregaty rozgniatają się pod średnim naciskiem kciuka i palca wskazującego; wyczuwalny jest wyraźny opór (20–40 N)
TW	twardy (hard)	ZB	zbity (very firm)	agregaty rozgniatają się pod silnym naciskiem; z trudem jest to możliwe między kciukiem i palcem wskazującym (40–80 N)
XT	bardzo twarde (very hard)	XZ	bardzo zbity (extremely firm)	agregaty rozgniatają się tylko pod bardzo silnym naciskiem; nie jest to możliwe między kciukiem i palcem wskazującym (>80 N)

2.9. SCEMENTOWANIE I ZAGĘSZCZENIE GLEBY

Do testu powinny być użyte agregaty powietrznie suche, zatem wiarygodne sprawdzenie stopnia zagęszczenia/scementowania (KO-S3) powinno być wykonywane w warunkach laboratoryjnych po wysuszeniu pobranych agregatów, chyba że badana gleba jest silnie przesuszona w warunkach polowych.

2.9.1. Stopień scementowania/zaęszczenia

N	poziom niescementowany i niezagęszczony
Z	poziom zagęszczony w porównaniu z innymi poziomami, ale nie scementowany (suche agregaty rozlasowują się w wodzie)
S1	gleba jest scementowana (nie rozplywa się samoistnie w wodzie), ale może być rozkruszona w dłoniach
S2	scementowana gleba nie może być rozkruszona w dłoniach, ale scementowanie jest nieciągłe (<90% objętości gleby)
S3	scementowana gleba nie może być rozkruszona w dłoniach i scementowanie ma charakter ciągły (>90% objętości gleby)
S4	scementowanie gleby ma charakter ciągły i gleba nie może być rozkruszone pod ciężarem ciała człowieka

2.9.2. Rodzaj/skład cementacji/zaęszczenia

FE	żelaziste
FM	żelazisto-manganowe
FH	żelazisto-próchnicze
CA	węglanowe
IL	ilaste
IF	żelazisto-ilaste
FR	typu fragipan
ME	mechaniczne
XX	nie ustalone

2.9.3. Ciągłość

C	ciągłe	warstwa (poziom) w >90% objętości scementowana lub zbita; nieliczne szczeliny lub pęknięcia
P	częściowe	warstwa (poziom) wyraźnie scementowana lub zagęszczona (w 50–90% objętości)
F	fragmentaryczne	scementowanie lub zagęszczenie obejmuje nieregularnie rozmieszczone części warstwy (poziomu), łącznie <50% objętości gleby

2.10. WĘGLANY (PIERWOTNE I WTORNE)

Podaje się klasę zawartości węglanów na podstawie intensywności reakcji z 10% HCl oraz formę występowania węglanów.

Testowanie zawartości węglanów przeprowadza się na częściach ziemistych.

Mimo braku węglanów w częściach ziemistych w glebie mogą występować odłamki materiałów węglanowych (np. nierozłożone grudki wapna rolniczego).

2.10.1. Orientacyjna zawartość węglanów

N	0%	brak reakcji, utwór bezwęglanowy
W1	<2%	„burzenie” niewidoczne, ale słyszalne
W2	2–15%	widoczne „burzenie”
W3	15–25%	silne „burzenie”; tworzy się piana
W4	>25%	bardzo silne „burzenie”; szybko tworzy się gęsta i trwała piana
W5	>40%	materiał powodujący burzenie jak W4 stanowi >40% objętości warstwy
W6	>80%	materiał powodujący burzenie jak W4 stanowi >80% objętości warstwy

2.10.2. Forma występowania węglanów

Węglany rozproszone	
RO	węglany rozproszone w masie gleby, niekiedy słabo widoczne (lecz „burzą” z HCl)
Węglany wtórne (pedogeniczne)	
OS	„osypka” węglanowa na powierzchni agregatów (dobrze widoczna w stanie suchym)
PM	pseudomycelia (pseudogrzebnie)
RY	ryzolity (wypełnienia porów i kanałów pokorzeniowych)
MI	miękkie sferyczne nagromadzenia („białogłazki”)

Węglany wtórne (pedogeniczne)	
KO	twarde konkracje, „laleczki”/”kukielki”
CE	warstwa scementowana węglanami, węglany wypełniają przestrzenie międzyagregatowe
Węglany pierwotne (litogeniczne)	
OD	odłamki skał węglanowych różnej genezy (wapieni, dolomitów, margli, piaskowców wapienistych itd.)
SK	soczewki i lamele węglanowe pochodzenia osadowego (np. nagromadzenia skorupek mięczaków w torfach)
GW	gytia węglanowa
LI	kreda jeziorna, wapień/margiel jeziorny/łukowy i inne mineralne węglanowe osady limniczne
Węglany antropogeniczne	
WA	grudki wapna rolniczego
BZ	odłamki betonu, zaprawy wapiennej i in. pochodzenia antropogenicznego

2.11. ODCZYN GLEBY (PH)

Podać wartość pH gleby zmierzoną bezpośrednio w terenie.

2.12. WILGOTNOŚĆ AKTUALNA GLEBY

SU	sucha	gleba kruszy się i pyli, w dotyku nie jest chłodna ani wilgotna; po zwilżeniu wyraźnie ciemnieje
ŚW	świeża	w dotyku gleba wydaje się chłodna, ale nie odczuwa się wilgoci; po zwilżeniu ciemnieje
WI	wilgotna	zwilża palce i bibułę, lecz woda nie wycieka przy ścisnieniu; gleby gliniaste, ilaste i niektóre pyłowe są plastyczne; po zwilżeniu nie ciemnieje
MO	mokra	woda wycieka z gleby przy ścisnieniu agregatów, gleba rozmazuje się

2.13. CECHY REDOKSYMORFICZNE (OGLEJENIE)

Podaje się:

- (1) pokrycie powierzchni przez barwy oksymorficzne lub reduktomorficzne, albo mozaikę tych barw;
- (2) zapis dominujących barw oksymorficznych i/lub reduktomorficznych;
- (3) typ, skład i częstość występowania nagromadzeń redoks.

2.13.1. Pokrycie gleby barwami reduktomorficznymi

W zależności od potrzeb, w nawiązaniu do kryteriów stosowanej klasyfikacji, podaje się pokrycie (a) tylko przez barwy reduktomorficzne, lub (b) tylko przez barwy oksymorficzne, lub (c) przez barwy reduktomorficzne i oksymorficzne z odrębnym określeniem pokrycia, oraz (d) łącznie przez barwy reduktomorficzne i oksymorficzne (suma barw w mozaice).

Barwy reduktomorficzne, związane w obecnością związków Fe(II), to barwy o odcieniu neutralnym lub zielonkawych i niebieskawych (wg Munsella: N, 10Y, GY, G, BG, B, PB; 2,5Y lub 5Y i nasyceniu ≤ 2) albo o nasy-

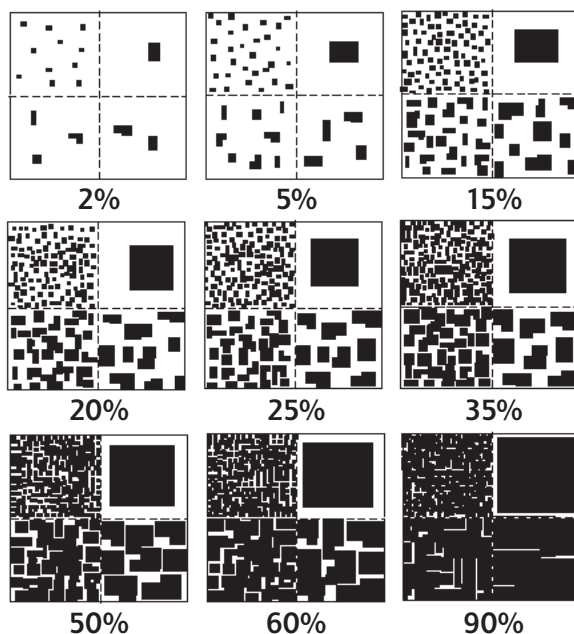
czeniu barwy obniżonym (w stosunku do otaczającej gleby) do wartości ≤ 2 (niezależnie od odcienia barwy).

Barwy oksymorficzne związane są z naprzemiennym występowaniem warunków redukcyjnych i oksydacyjnych oraz lokalną akumulacją związków Fe(III), nie mają przypisanego konkretnego odcienia ani ścisłych wartości nasycenia barwą. Są to barwy czarne albo o odcieniu bardziej czerwonym o $\geq 2,5$ jednostki i nasyceniu mocniejszym (wyższym) o ≥ 1 jednostkę niż materiał otaczający.

Pokrycie powierzchni przez barwy redox

Pokrycie %	Klasa	Barwy reduktomorf.	Barwy oksymorf.	Suma barw redoks
0	brak			
<5	słabe	Red1	Ox1	ROx1
5–25	wyraźne	Red2	Ox2	ROx2
25–50	silne	Red3	Ox3	ROx3
50–95	bardzo silne	Red4	Ox4	ROx4
>95	całkowite	Red5	Ox5	ROx5

Diagram dla oszacowania powierzchni zajętej przez plamy i nagromadzenia redoks



2.13.2. Barwa plam/przebarwień

Barwę określa się w stanie wilgotnym według tabel Munsella, z podaniem przeważającego odcienia, jasności i nasycenia barwy, osobno dla cech reduktomorficznych oraz oksymorficznych, jeśli występują.

Inne uwagi: patrz 2.4. Barwa gleby.

2.13.3. Nagromadzenia redoks

2.13.3a. Typ nagromadzeń

O	brak	brak
P	miękkie nagromadzenia (plamki, pieprze)	odróżniają się barwą i składem, ale nie są scementowane i nie można ich wy-preparować z masy gleby – rozsmazują się w palcach oraz na ścianie odkrywki glebowej (rozciągnięte „leżki”)
N	nodule	scementowane i twarde; nie-uporządkowana struktura wewn.
K	konkrecje	scementowane i twarde; wyraźnie uporządkowana – koncentryczna struktura wewnętrzna
W	warstewki	cienkie i przeważnie scementowane
C	kanałowe	nagromadzenia na ściankach kanałów (np. pokorzeniowych)

2.13.3b. Skład nagromadzeń

Symbol	Skład	Typowa barwa	
		jasność	nasy- cenie
Mn	manganowe	≤2	≤2
FM	żelazisto- -manganowe	2–4	2–4
Fe	żelaziste	> 4	> 4

Czarne nagromadzenia manganowe mogą być w terenie identyfikowane przez „burzenie” z 2% roztworem H_2O_2 .

2.13.3c. Wielkość nagromadzeń (w mm)

XS	bardzo drobne/cienkie	<2
S	drobne/cienkie	2–5
M	średnie	5–10
L	duże/grube	10–20
XL	bardzo duże/grube	>20

2.13.3d. Pokrycie powierzchni (%) przez nagromadzenia (korzystać z diagramu dla plam redoks; nie dotyczy warstewek)

1	bardzo nieliczne	<2
2	nieliczne	2–5
3	średnio liczne	5–15
4	liczne	15–40
5	bardzo liczne	40–80
6	dominujące	>80

2.14. OTOCZKI, NAGROMADZENIA I INNE CECHY NA POWIERZCHNI AGREGATÓW

Podaje się skład/rodzaj, lokalizację i częstość powłok, błonek, otoczek, nalotów i innych form przekształceń występujących na powierzchni agregatów lub pomiędzy nimi.

2.14.1. Skład / Rodzaj

N	brak
IŁ	ił
H	próchnica (humus)
S	półtoratlenki (głównie żelaza)
CA	węglan wapnia
G	gips
Q	krzemionka (opal)
J	jarosyt
PI	ziarna piasku niepokryte otoczkami (na powierzchni agregatów glebowych)
PY	ziarna pyłu niepokryte otoczkami (na powierzchni agregatów glebowych)
SL	powierzchnie ślizgu („slickensides”)

Symbole można łączyć, np. IŁ-H

2.14.2. Lokalizacja

PA	powierzchnie agregatów, ogólnie
PH	powierzchnie poziome
PV	powierzchnie pionowe
PP	powierzchnie poziome i pionowe
SZ	szczeliny i zacieki
KP	kanały i większe pory glebowe
MO	mostki między ziarnami piasku
PS	powierzchnie odłamków szkieletowych
LA	lamelle

2.14.3. Częstość występowania

1	pojedyncze	–
2	nieliczne	powłoki/inne cechy na <5% powierzchni porów lub agregatów, albo mostki pomiędzy mniej niż 5% ziaren piasku, albo lamele na <5% powierzchni poziomym
3	dość liczne	j.w. 5–20%
4	liczne	j.w. 20–50%
5	bardzo liczne	j.w. >50%

Uwaga: nagromadzenia humusu na pionowych powierzchniach dużych agregatów mogą być wypełnieniem okresowo otwierających się szczelin (punkt 3.6).

2.15. KORZENIE ROŚLIN

Określa się klasę średnic dominujących korzeni oraz liczebność.

Zaleca się uśrednienie obserwacji z 3 powierzchni wyrzutowanych nożem w obrębie opisywanego poziomu, najlepiej na przekrojach poziomych.

Wielkość powierzchni obserwacji (zliczania) zależy od grubości dominujących korzeni.

2.15.1. Grubość korzeni

Symbol	Klasa	Średnica (mm)	Powierzchnia zliczania
O	brak	–	–
bd	bardzo drobne	<1	1 cm ²
d	drobne	1–2	1 cm ²
s	średnie	2–5	100 cm ²
g	grube	5–10	100 cm ²
bg	bardzo grube	>10	1 m ²

Można łączyć dwa symbole w przypadku podobnej liczebności korzeni o różnych średnicach.

2.15.2. Liczebność (zagęszczenie) korzeni

Symbol	Klasa	Średnia liczba korzeni na powierzchni zliczania
1	nieliczne	<1
2	średnio liczne	1–5
3	liczne	>5

2.16. FAUNA GLEBOWA

Na potrzeby rozpoznania poziomów lub właściwości antropogenicznych konieczne jest określenie łącznej objętości śladów aktywności fauny glebowej w poziomie antropogenicznym (hortik) lub bezpośrednio pod nim (antrik). Symbol ten można podać niezależnie od symboli określających rodzaj fauny glebowej.

2.16.1. Rodzaj fauny glebowej

O	brak rozpoznawalnej makroskopowo aktywności fauny glebowej
DZ	dżdżownice, ogólnie
DP	dżdżownice epigeiczne
DN	dżdżownice endogeiczne
DA	dżdżownice aneciczne
KR	krety (kretowiny)
KN	inne zwierzęta ryjące (kanały)
MR	kanały i gniazda mrówek
IN	kanały i gniazda innych owadów
AR	inne artefakty zoogeniczne, np. kości zwierząt

Dżdżownice mają kluczowy wpływ na obieg materii organicznej oraz makro- i mikro-składników, w tym na tempo i głębokość mieszania z glebą szczątków organicznych

(ze ściółki, nawozów, systemów korzeniowych itp.). Aktywność dżdżownic jest jednym z kryteriów diagnostycznych przy ustalaniu typów próchnic.

Prowizoryczny klucz do rozpoznawania grup ekologicznych dżdżownic

Grupa	Opis	Ślady na/w glebie
epigeiczne (żyją w ściółce, poziomach organicznych)	intensywna barwa czerwono-brązowa	bardzo drobne organiczne koprolity; nie pozostawiają trwałych kanałów; mogą schodzić do poziomu próchnicznego na głębokość kilku centymetrów
endogeiczne (żyją w powierzchniowej warstwie gleb mineralnych)	jasno zabarwione, niekiedy szare	koprolity składają się głównie z części mineralnych; pozostawiają trwałe kanały w poziomie próchnicznym, częściowo wypełnione koprolitami;
aneciczne (głęboko penetrujące glebę)	intensywna czerwono-brązowa lub czarno-brązowa barwa w przedniej części, bledsza w tylnej części ciała; wyraźnie spłaszczony koniec ciała	pozostawiają trwałe pionowe kanały w profilu glebowym, często wypełnione materiałem próchnicznym; pozostawiają duże „piramidki” z mineralnych koprolitów wokół wylotów kanałów na powierzchni gleby

Kategoria wpływu dżdżownic na środowisko glebowe (na podstawie występowania grup ekologicznych dżdżownic)

Kategoria	Charakterystyka	Siedlisko
brak	brak dżdżownic	dystroficzne
słaby	obecne tylko gatunki epigeiczne	mezotroficzne
średni	obecne gatunki endogeiczne albo aneciczne	słabo eutroficzne
duży	obecne gatunki endogeiczne oraz aneciczne; lub obecne gatunki endogeiczne albo aneciczne i przejawy szybkiego tempa rozkładu ściółki	eutroficzne
bardzo duży	obecne gatunki endogeiczne oraz aneciczne i przejawy szybkiego tempa rozkładu ściółki	wybitnie eutroficzne

Uwagi:

- (1) W przypadku stwierdzenia gatunków endogeicznych lub anecicznych nie ma potrzeby wyszukiwania śladów gatunków epigeicznych.
- (2) Wystarczającym przejawem dużego tempa rozkładu ściółki jest brak lub minimalna miąższość poziomu organicznego w środowisku, gdzie stale lub okresowo ma miejsce dopływ szczątków organicznych na powierzchnię gleby (ekosystemy leśne, łąkowe itp.).

2.16.2. Aktywność fauny glebowej

Określa się łączną powierzchnię, jaką na przekroju gleby zajmują koprolity, kanały dżdżownic (również wypełnione) i inne ślady aktywności fauny glebowej.

Wynik należy uśrednić z przynajmniej 3 powierzchni zliczania, każda o wielkości 100 cm².

Przy ustalaniu procentowego udziału można korzystać z tablic pokrycia plamami redoks.

Symbol	Klasa	Łączny udział śladów aktywności fauny glebowej
0	brak	<1%
1	mała	1–5%
2	średnia	5–25%
3	duża	>25%

2.17. DIAGNOSTYCZNE POZIOMY I MATERIAŁY

Jeśli jest to możliwe w terenie, zaleca się nazywanie rozpoznanych poziomów, właściwości lub materiałów diagnostycznych zgodnie z Systematyką Gleb Polski (2019).

Rozpoznanie poziomów, właściwości lub materiałów diagnostycznych według innych klasyfikacji wymaga wyraźnego zaznaczenia symbolu klasyfikacji i daty jej wydania (np. WRB2015).

Poziomy powierzchniowe		Poziomy podpowierzchniowe	
ant	antrik	alb	albuk
are	arenimurszik	arg	argik
areo	(arenimurszik murszowaty)	elu	eluwik
ares	(arenimurszik murszasty)	kal	kalcik
fol	folik	kam	kambik
his	histik	rub	rubik
hor	hortik	sid	siderik
mol	mollik	spo	spodik
mur	murszik	wer	wertik
umb	umbrik		

Właściwości diagnostyczne		Materiały diagnostyczne	
fr	fragipan	tf	torf fibrowy
ge	geomembrana	th	torf hemowy
gw	głębokie wymieszanie	ts	torf saprowy
ll	lamelle	gy	gytia organiczna
ls	lita skała	gw	gytia węglanowa
lt	lita warstwa technogeniczna	wł	wapień łąkowy
nl	nieciągiłość litogeniczna	ml	muł limnetyczny
or	orsztyń	mt	muł telmatyczny
pl	placik	de	mat. deluwialny
ru	ruda darniowa	fl	mat. fluwialny
gg	wł. gruntowo-glejowe	gr	mat. gruboszkieletowy
go	wł. opadowo-glejowe	si	mat. siarczkowy
za	zasolenie	ar	artefakty
zz	zasolenie z sodyfikacją	gn	głęboki mat. nasypany
so	sodyfikacja		
ze	zaciekowość eluwialna		
zs	zakwaszenie siarczanowe		

3. Inne cechy gleby

Na formularzu opisu odkrywki glebowej pozostawiono wolne kolumny na dodatkowe charakterystyki gleby, dodawane według indywidualnej potrzeby.

W nagłówku kolumny należy wpisać nazwę charakteryzowanej dodatkowej cechy gleby.

3.1. NIECIĄGŁOŚCI LITOPEDOGENICZNE (NAGŁÓWEK KOLUMNY: POKR)

Pokrywy stokowe terenów górskich i podgórskich

Symbol	Litera	Nazwa
the	θ (theta)	pokrywa górna
kap	κ (kappa)	pokrywa środkowa (akumulacyjna)
lam	λ (lambda)	pokrywa dolna (soliflukcyjna)
ni	ν (ni)	pokrywa wietrzeziowa

Przekształcenia peryglacialne w terenach nizinnych i wyżynnych

Symbol	Litera	Nazwa
del	δ (delta)	strefa pokrywowa
eps	ε (epsilon)	strefa przejściowa górna
zet	ζ (zeta)	strefa przejściowa dolna
eta	η (eta)	strefa niezmienionego podłoża

3.2. ARTEFAKTY (NAGŁÓWEK KOLUMNY: ART)

Podaje się rodzaj artefaktów oraz procentowy udział w objętości poziomu/warstwy, np. abu30.

W przypadku węgielków drzewnych podaje się klasę zawartości i wielkość węgielków.

app	popioły, ogólnie
ażu	żużle, ogólnie
aże	żużel energetyczny

ażh	żużel hutniczy
abu	odpady budowlane (ogólnie)
agr	gruz, beton, cegły, wapno
asz	szkło
asf	asfalt
apa	papa, inne odpady bitumiczne
adr	drewno
ame	metal (rury, kable itd)
akm	odpady komunalne (ogólnie)
ako	kości
aby	odpady bytowe
awg	węgiel drzewny (w tym pojedyncze węgielki)
afm	osady po flotacji metali
afw	osady po flotacji węgla
agr	odpady górnicze
aod	inne odpady niskoreaktywne (podać jakie)
are	inne odpady wysokoreaktywne (podać jakie)

W przypadku braku odpowiedniego symbolu należy podać pełne określenie artefaktów.

Jeśli warstwa w całości zbudowana jest z materiału pochodzenia antropogenicznego, należy go wyszczególnić jako materiał macierzysty gleby (sekcja 1.13.3.e).

Wielkość węgielków drzewnych

Symbol	Klasa	Średnica (mm)	Powierzchnia zliczania
bd	bardzo drobne	<1	1 cm ²

Symbol	Klasa	Średnica (mm)	Powierzchnia zliczania
d	drobne	1–2	1 cm ²
s	średnie	2–5	100 cm ²
g	grube	>5	100 cm ²

Liczebność węgielków drzewnych

Symbol	Klasa	Średnia liczba węgielków na powierzchni zliczania
1	nieliczne	<1
2	średnio liczne	1–5
3	liczne	>5

3.3. LITA WARSTWA TECHNOGENICZNA I GEOMEMBRANA (NAGŁÓWEK KOLUMNY: TECHNO)

app	zbity lub scementowany popiół
aże	zbity lub scementowany żużel energetyczny
ażh	zbity lub scementowany żużel hutniczy
agr	zbity warstwa gruzu budowlanego
abe	beton
asf	asfalt
apa	papa, inne warstwy bitumiczne
ame	metal (blacha, rynnna itd.)
atw	tworzywa sztuczne
amk	geomembrana kompozytowa

3.4. SCHEMAT UŁOŻENIA ODŁAMKÓW (NAGŁÓWEK KOLUMNY: ODŁ)

Symbol	Rodzaj	Charakterystyka
N	nieuporządkowane	odłamki szkieletowe rozmieszczone bezładnie w masie gleby
R	poziomo	odłamki szkieletowe dłuższymi osiami ułożone są w przewodzie płasko (równoległe do powierzchni gleby)

P	pionowo	odłamki szkieletowe dłuższymi osiami ułożone są w przewodzie pionowo (prostopadle do powierzchni gleby)
S	sortowane	dłuższe osie odłamków szkieletowych ułożone są w płasko w centralnej części formy i pionowo na jej obrzeżach
G	girlandy	odłamki szkieletowe układają się w falistą linię (na przekroju)
B	bruk peryglacjalny	odłamki szkieletowe są skoncentrowane na określonej głębokości

3.5. CIĄGŁOŚĆ POZIOMU/WARSTWY (NAGŁÓWEK KOLUMNY: CIĄG)

Podaje się ciągłość poziomą (np. albiak, spodik) lub warstwy (np. bruku morenowego) w przekroju opisywanej ściany profilowej (w procentach).

3.6. ZACIEKI ELUWIALNE (NAGŁÓWEK KOLUMNY: ZAC)

Podaje się procentowe pokrycie powierzchni zajętej przez partie materiału o jaśniejszej barwie, w górnej 10-centymetrowej części charakteryzowanego poziomu (podpoziomu). Osobno podaje się procentowe pokrycie na przekroju poziomym (H) oraz pionowym (V), np. H30/V20.

3.7. WARUNKI REDUKCYJNE (REAKCJA NA DIPIRYDYŁ) (NAGŁÓWEK KOLUMNY: DIPI)

W glebach o uziarnieniu piaszczystym, słabo strukturalnych lub bezstrukturalnych, warunki redukcyjne mogą być rozpoznane na podstawie pozytywnej reakcji gleby na **a,a-dipirydył**. Świeżo odsłoniętą powierzchnię gleby należy spryskać dipirydylem i zaczekać do kilku minut na zmianę barwy na czerwoną lub malinową (niekiedy słabo widoczną).

Symbol	Reakcja
-	brak reakcji barwnej
+	słabe zabarwienie
++	silne zabarwienie

Uwaga: a,a-dipirydyl jest środkiem trującym, należy zachować ostrożność przy jego stosowaniu.

3.8. SZCELINY (NAGŁÓWEK KOLUMNY: SZCZ)

Szczeliny powstające w efekcie okresowego przesuszenia gleb ilastych.

W poziomie powierzchniowym określa się średnicę, dystans między szczelinami i głębokość szczelin, np. w-2-bgł.

W poziomach podpowierzchniowych określa się tylko dystans między szczelinami.

W okresach dobrego uwilgotnienia gleby szczeliny mogą być zamknięte. O ich obecności świadczy nagromadzenie (sprasowanego) materiału humusowego wzdłuż pionowych ścian agregatów.

Średnica szczelin

bw	bardzo wąskie	<1 cm
w	wąskie	1–2 cm
sz	szerokie	2–5 cm
bsz	bardzo szerokie	>5 cm

Dystans między szczelinami

1	gęsto rozmieszczone	<20 cm
2	średnio gęsto	20–50 cm
3	rzadko	50–100 cm
4	bardzo rzadko	>100 cm

Głębokość szczelin

pł	płytkie	<2 cm
sg	średnio głębokie	2–10 cm
gł	głębokie	10–20 cm
bgł	bardzo głębokie	>20 cm

3.9. OPÓR PENETRACJI GLEBY (NAGŁÓWEK KOLUMNY: OPÓR)

Podaje się opór penetracji (MPa) oraz kierunek pomiaru (V – w pionie lub H – w poziomie).

Opór penetracji jest ważny dla rozpoznawania poziomów scementowanych lub masywnych (np. fragipanu). W terenie może być orientacyjnie określony za pomocą penetrometru kieszonkowego z bolcem o średnicy 6,4 mm (powierzchnia 20,1 mm²) wciskany na głębokość 6,4 mm (tj. do kreski na bolcu). Odczyt na skali penetrometru, od 0,25 do 4,5 ton/ft² (≈kg/cm²), **nie jest bezpośrednim pomiarem oporu penetracji**, lecz wymaga konwersji na opór podany w MPa.

Należy uśrednić wynik z przynajmniej 10 odczytów.

Odczyt z penetrometru (ton/ft ²)	Przybliżony opór penetracji (MPa)
0,25	0,32 (mały)
0,75	0,60
1,00	0,74
1,50	1,02 (średni)
2,75	1,72
3,50	2,14 (duży)

W celu dokładniejszego określenia mniejszych lub większych oporów należy użyć penetrometru terenowego z zestawem wymiennych końcówek o kształtach umożliwiających badanie oporu w zakresie od 0,06 (typ Lee) do 8,40 (typ Jones 323) MPa.

3.10. KONSYSTENCJA GLEBY (NAGŁÓWEK KOLUMNY: KONS)

Podaje się kruchość, lepkość i plastyczność.

Kruchość

Określa rodzaj reakcji na ściskanie. Do testu należy użyć próbki o średnicy 3 cm (bloczek) w stanie uwilgotnienia świeżego lub wilgotnego.

K1	krucha	rozpad (rozkruszenie) próbki następuje gwałtownie
----	--------	---

K2	częściowo odkształcalna	próbka jest częściowo podatna na ściskanie, ale rozpad (rozkruszenie) następuje przed ściśnięciem do połowy oryginalnej objętości
K3	odkształcalna	próbka jest podatna na ściskanie, a rozpad (rozkruszenie) następuje po ściśnięciu do więcej niż połowy oryginalnej objętości

Lepkość

Określa zdolność gleby do przywierania do innych obiektów. Do testu należy użyć próbki o wilgotności gwarantującej największą możliwą lepkość. Próbka jest ściszana między kciukiem a palcem wskazującym.

L0	nielepka	przy zmniejszeniu nacisku nie przywiera lub słabo przywiera do palców
L1	słabo lepka	przy zmniejszeniu nacisku przywiera do obydwu palców; słabo rozciąga się przy rozchylaniu palców
L2	lepka	przy zmniejszeniu nacisku przywiera do obydwu palców; dość wyraźnie rozciąga się przy rozchylaniu palców

L3	bardzo lepka	przy zmniejszeniu nacisku przywiera do obydwu palców; silnie rozciąga się przy rozchylaniu palców
----	--------------	---

Plastyczność

Określa stopień, w jakim urobiona gleba może być odkształcana bez pęknięcia na kałki. Do testu, polegającego na formowaniu **waleczka o długości 4 cm**, należy użyć próbki o wilgotności gwarantującej największą możliwą plastyczność.

P0	nieplastyczna	nie ma możliwości uformowania waleczka o średnicy 6 mm lub jeśli jest to możliwe, waleczek rozrywa się, gdy jest zawieszony (trzymany) za jeden koniec
P1	słabo plastyczna	waleczek o średnicy 6 mm nie rozrywa się, gdy jest zawieszony za jeden koniec; waleczek o średnicy 4 mm – rozrywa się
P2	plastyczna	waleczek o średnicy 4 mm nie rozrywa się, gdy jest zawieszony za jeden koniec; waleczek o średnicy 2 mm – rozrywa się
P3	bardzo plastyczna	waleczek o średnicy 2 mm nie rozrywa się, gdy jest zawieszony za jeden koniec

3.11. STOPIEŃ ROZKŁADU TORFU (NAGŁÓWEK KOLUMNY: ROZKŁ)

Stopień rozkładu materii organicznej torfu według skali von Posta w nawiązaniu do skali Międzynarodowego Towarzystwa Torfowego (International Peat Society) i symboliki wg SGP6 (2019).

Morfologiczne cechy próbki torfowej	Stopień rozkładu według		
	von Post	MTT	SGP6
Zasadniczo nierozłożone szczątki roślin. Po ściśnięciu próbki w dłoni między palcami wypływa czysta woda.	H1	R1	Oi
Praktycznie nierozłożone szczątki roślin. Po ściśnięciu próbki w dłoni między palcami wypływa prawie czysta woda koloru żółtobrunatnego.	H2		
Torf bardzo mało rozłożony. Gdy ściskamy w dłoni, między palcami wypływa ciemno zabarwiona woda, ale torf nie przeciska się pomiędzy palcami.	H3		

Morfologiczne cechy próbki torfowej	Stopień rozkładu według		
	von Post	MTT	SGP6
Torf słabo rozłożony. Przy ściskaniu między palcami wypływa ciemno zabarwiona wodna zawiesina. W dłoni pozostaje masa lekko zgrużlona.	H4	R2	Oe
Torf częściowo rozłożony. Struktura szczątków jest rozróżnialna gołym okiem, choć trochę zniszczona. Małe paski przeciskają się między palcami po ściśnięciu w dłoni wraz z wodą zawierającą duże ilości zawieszonych cząstek torfu.	H5		
Torf średnio rozłożony. Struktura szczątków jest nierozróżnialna. Po ściśnięciu w dłoni między palcami przechodzi nie więcej niż 1/3 próbki. Ta część, która pozostaje na dłoni, jest gruzelkowata i luźna, a struktura szczątków jest lepiej rozróżnialna niż w próbce niewyciśniętej.	H6		
Torf dobrze rozłożony. Struktura szczątków jest jeszcze częściowo rozróżnialna. Po ściśnięciu w dłoni około połowa próbki przechodzi między palcami.	H7	R3	Oa
Torf bardzo dobrze rozłożony. Struktura pozostałości roślinnych jest nierozróżnialna. Po ściśnięciu około 2/3 próbki przechodzi między palcami.	H8		
Torf prawie zupełnie rozłożony. Struktura pozostałości roślinnych jest rozróżnialna sporadycznie. Po ściśnięciu w dłoni większość próbki przechodzi między palcami jako homogeniczna mieszanina wodno-torfowa.	H9		
Torf całkowicie rozłożony z nierozróżnialnymi szczątkami. Po ściśnięciu próbki w dłoni prawie cała próbka przechodzi między palcami jako homogeniczna masa.	H10		

Dodatek 1.

Regiony fizycznogeograficzne Polski

Wykaz przygotowano na podstawie: Solon J. et al., 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica* 91(2), 143–170 (uszczegółowiona i uzupełniona wersja klasyfikacji J. Kon-drackiego).

31 NIŻ ŚRODKOWOEUROPEJSKI

313 POBRZEŻA POŁUDNIOWBAŁTYCKIE

313.2–3 Pobrzeże Szczecińskie

- 313.21 Uznam i Wolin
- 313.22 Wybrzeże Trzebiatowskie
- 313.23 Równina Wkrzańska
- 313.24 Dolina Dolnej Odry
- 313.25 Równina Goleniowska
- 313.26 Wzniesienia Szczecińskie
- 313.27 Wzgórza Bukowe
- 313.28 Równina Wełtyńska
- 313.31 Równina Pyrzycko-Stargardzka
- 313.32 Równina Nowogardzka
- 313.33 Równina Gryficka

313.4 Pobrzeże Koszalińskie

- 313.41 Wybrzeże Słowińskie
- 313.42 Równina Białogardzka
- 313.43 Równina Słupska
- 313.44 Wysoczyzna Damnicka
- 313.45 Wysoczyzna Żarnowiecka
- 313.46 Pradolina Redy-Łeby
- 313.47 Wybrzeże Koszalińskie

313.5 Pobrzeże Gdańskie

- 313.51 Pobrzeże Kaszubskie
- 313.52 Mierzeja Helska
- 313.53 Mierzeja Wiślana
- 313.54 Żuławy Wiślane
- 313.55 Wysoczyzna Elbląska
- 313.56 Równina Warmińska
- 313.57 Wybrzeże Staropruskie

314–315 POJEZIERZA POŁUDNIOWBAŁT.

314.4 Pojezierze Zachodniopomorskie

- 314.41 Pojezierze Myśliborskie
- 314.42 Pojezierze Choszczeńskie
- 314.43 Pojezierze Ińskie
- 314.44 Wysoczyzna Łobeska
- 314.45 Pojezierze Drawskie
- 314.46 Wysoczyzna Polanowska
- 314.47 Pojezierze Bytowskie

314.5 Pojezierze Wschodniopomorskie

- 314.51 Pojezierze Kaszubskie
- 314.52 Pojezierze Starogardzkie

314.6–7 Pojezierze Południowopomorskie

- 314.61 Równina Gorzowska
- 314.62 Pojezierze Dobięgniewskie
- 314.63 Równina Drawska
- 314.64 Pojezierze Wałęckie
- 314.65 Równina Wałęcka
- 314.66 Pojezierze Szczecineckie
- 314.67 Równina Charzykowska
- 314.68 Dolina Gwdy
- 314.69 Pojezierze Krajeńskie
- 314.71 Bory Tucholskie
- 314.72 Dolina Brdy
- 314.73 Wysoczyzna Świecka
- 314.74 Pojezierze Południowokrajeńskie

314.8 Dolina Dolnej Wisły

- 314.81 Dolina Kwidzyńska
- 314.82 Kotlina Grudziądzka
- 314.83 Dolina Fordońska

314.9 Pojezierze Iławskie

- 314.91 Pojezierze Dzierżońsko-Morańskie
- 314.92 Pojezierze Łasińskie
- 314.93 Równina Iławska

315.1 Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie

- 315.11 Pojezierze Chełmińskie
- 315.12 Pojezierze Brodnickie
- 315.13 Dolina Drwęcy
- 315.14 Pojezierze Dobrzyńskie
- 315.15 Garb Lubawski
- 315.16 Równina Urszulewska

315.3 Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka

- 315.32 Kotlina Freienwaldzka
- 315.33 Kotlina Gorzowska
- 315.34 Dolina Środkowej Noteci
- 315.35 Kotlina Toruńska
- 315.36 Kotlina Płocka
- 315.37 Nieszawski Przełom Wisły

315.4 Pojezierze Lubuskie

- 315.41 Lubuski Przełom Odry
- 315.42 Pojezierze Łagowskie
- 315.43 Równina Torzymska
- 315.44 Bruzda Zbąszyńska

315.5 Pojezierze Wielkopolskie

- 315.50 Równina Nowotomyska
- 315.51 Pojezierze Poznańskie
- 315.52 Poznański Przełom Warty
- 315.53 Pojezierze Chodzieskie
- 315.54 Pojezierze Gnieźnieńskie
- 315.55 Równina Inowrocławska
- 315.56 Równina Wrzesińska
- 315.57 Pojezierze Kujawskie
- 315.58 Pojezierze Żnińsko-Mogileńskie
- 315.59 Wysoczyzna Grodziska

315.6 Pradolina Warciańsko-Odrzańska

- 315.61 Dolina Środkowej Odry
- 315.62 Kotlina Kargowska
- 315.63 Dolina Środkowej Obry
- 315.64 Kotlina Śremska

315.7 Wzniesienia Zielonogórskie

- 315.71 Wzniesienia Gubińskie
- 315.72 Dolina Dolnego Bobru

315.73 Wysoczyzna Czerwieńska

315.74 Wał Zielonogórski

315.8 Pojezierze Leszczyńskie

- 315.81 Pojezierze Sławskie
- 315.82 Pojezierze Krzywińskie
- 315.83 Równina Kościańska
- 315.84 Wał Żerkowski

317 NIZINY SASKO-ŁUŻYCKIE**317.2 Obniżenie Dolnołużyckie**

317.23 Kotlina Zasięcka

317.4 Wzniesienia Łużyckie

317.46 Wał Mużakowski

317.7 Nizina Śląsko-Łużycka

- 317.74 Bory Dolnośląskie
- 317.75 Równina Szprotawska
- 317.76 Wysoczyzna Lubińska
- 317.77 Równina Legnicka
- 317.78 Równina Chojnowska

318 NIZINY ŚRODKOWOPOLSKIE**318.1–2 Nizina Południowowielkopolska**

- 318.11 Wysoczyzna Leszczyńska
- 318.12 Wysoczyzna Kaliska
- 318.13 Dolina Konińska
- 318.14 Kotlina Kolska
- 318.15 Wysoczyzna Kłodawska
- 318.16 Równina Rychwalska
- 318.17 Wysoczyzna Turecka
- 318.18 Kotlina Sieradzka
- 318.19 Wysoczyzna Łaska
- 318.21 Kotlina Grabowska
- 318.22 Wysoczyzna Złoczewska
- 318.23 Kotlina Szczercowska
- 318.24 Wysoczyzna Wieruszowska
- 318.25 Międzyrzecze Pyszej i Niecieczy

318.3 Obniżenie Milicko-Głogowskie

- 318.31 Obniżenie Nowosolskie
- 318.32 Pradolina Głogowska
- 318.33 Kotlina Żmigrodzka
- 318.34 Kotlina Milicka

318.4 Wał Trzebnicki

- 318.41 Wzniesienia Żarskie
- 318.42 Wzgórza Dalkowskie

- 318.43 Obniżenie Ścinawskie
- 318.44 Wzgórza Trzebnickie
- 318.45 Wzgórza Twardogórskie
- 318.46 Wzgórza Ostrzeszowskie
- 318.47 Dolina Środkowego Bobru

318.5 Nizina Śląska

- 318.50 Brama Raciborska
- 318.51 Wysoczyzna Rościszawska
- 318.52 Pradolina Wrocławska
- 318.53 Równina Wrocławska
- 318.54 Dolina Nysy Kłodzkiej
- 318.55 Równina Niemodlińska
- 318.56 Równina Oleśnicka
- 318.57 Równina Opolska
- 318.58 Płaskowyż Głubczycki
- 318.59 Kotlina Raciborska

318.6 Nizina Północnomazowiecka

- 318.61 Wysoczyzna Płońska
- 318.62 Równina Raciąska
- 318.63 Wzniesienia Mławskie
- 318.64 Wysoczyzna Ciechanowska
- 318.65 Równina Kurpiowska
- 318.66 Dolina Dolnej Narwi
- 318.67 Międzyrzecze Łomżyńskie

318.7 Nizina Środkomazowiecka

- 318.70 Dolina Dolnej Pilicy
- 318.71 Równina Kutnowska
- 318.72 Równina Łowicko-Błońska
- 318.73 Kotlina Warszawska
- 318.74 Dolina Dolnego Bugu
- 318.75 Dolina Środkowej Wisły
- 318.76 Równina Warszawska
- 318.77 Równina Kozienicka
- 318.78 Równina Wołomińska
- 318.79 Równina Garwolińska

318.8 Wznies. Południomazowieckie

- 318.81 Wysoczyzna Bełchatowska
- 318.82 Wzniesienia Łódzkie
- 318.83 Wysoczyzna Rawska
- 318.84 Równina Piotrkowska
- 318.85 Dolina Białobrzaska
- 318.86 Równina Radomska

318.9 Nizina Południowopodlaska

- 318.91 Podlaski Przełom Bugu
- 318.92 Wysoczyzna Kałuszyńska
- 318.93 Obniżenie Węgrowskie
- 318.94 Wysoczyzna Siedlecka
- 318.95 Wysoczyzna Żelechowska
- 318.96 Równina Łukowska
- 318.97 Pradolina Wieprza
- 318.98 Wysoczyzna Lubartowska

33 MASYW CZESKI

332 SUDETY Z PRZEDGÓRZEM SUDECKIM

332.1 Przedgórze Sudeckie

- 332.11 Wzgórza Strzegomskie
- 332.12 Równina Świdnicka
- 332.13 Masyw Ślęży
- 332.14 Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie
- 332.15 Obniżenie Podsudeckie
- 332.16 Obniżenie Otmuchowskie
- 332.17 Przedgórze Paczkowskie

332.2 Pogórze Zachodniosudeckie

- 332.25 Obniżenie Żytawsko-Zgorzeleckie
- 332.26 Pogórze Izerskie
- 332.27 Pogórze Kaczawskie
- 332.28 Pogórze Wałbrzyskie

332.3 Sudety Zachodnie

- 332.34 Góry Izerskie
- 332.35 Góry Kaczawskie
- 332.36 Kotlina Jeleniogórska
- 332.37 Karkonosze
- 332.38 Rudawy Janowickie

332.4–5 Sudety Środkowe

- 332.41 Brama Lubawska
- 332.42 Góry Wałbrzyskie
- 332.43 Góry Kamienne
- 332.44 Góry Sowie
- 332.45 Góry Bardzkie
- 332.46 Obniżenie Noworudzkie
- 332.47 Obniżenie Ścinawki
- 332.48 Góry Stołowe
- 332.51 Pogórze Orlickie
- 332.52 Góry Orlickie
- 332.53 Góry Bystrzyckie
- 332.54 Kotlina Kłodzka
- 332.55 Rów Górnej Nysy

332.6 Sudety Wschodnie

- 332.61 Góry Złote
- 332.62 Masyw Śnieżnika
- 332.63 Góry Opawskie

34 WYŻYNY POLSKIE

341 WYŻYNA ŚLĄSKO-KRAKOWSKA

341.1 Wyżyna Śląska

- 341.11 Chełm
- 341.12 Garb Tarnogórski
- 341.13 Wyżyna Katowicka
- 341.14 Pagóry Jaworznickie
- 341.15 Płaskowyż Rybnicki
- 341.16 Obniżenie Bojszowa

341.2 Wyżyna Woźnicko-Wieluńska

- 341.21 Wyżyna Wieluńska
- 341.22 Obniżenie Liswarty
- 341.23 Próg Woźnicki
- 341.24 Próg Herbski
- 341.25 Obniżenie Górnej Warty
- 341.26 Obniżenie Krzepickie
- 341.27 Kotlina Siewierza
- 341.28 Obniżenie Górnej Małej Panwi

341.3 Wyżyna Krakowsko-Częstochowska

- 341.31 Wyżyna Częstochowska
- 341.32 Wyżyna Olkusa
- 341.33 Rów Krzeszowicki
- 341.34 Garb Tenczyński

342 WYŻYNA MAŁOPOLSKA

342.1 Wyżyna Przedborska

- 342.11 Wzgórza Radomszczańskie
- 342.12 Wzgórza Opoczyńskie
- 342.13 Próg Lelowski
- 342.14 Niecka Włoszczowska
- 342.15 Pasma Przedborsko-Małogoskie
- 342.16 Wzgórza Łopuszańskie
- 342.17 Niecka Przyrowska

342.2 Niecka Nidziańska

- 342.21 Płaskowyż Jędrzejowski
- 342.22 Wyżyna Miechowska
- 342.23 Płaskowyż Proszowicki
- 342.24 Garb Wodzisławski
- 342.25 Dolina Nidy
- 342.26 Niecka Solecka

- 342.27 Garb Pińczowski
- 342.28 Niecka Połaniecka

342.3 Wyżyna Kielecka

- 342.31 Płaskowyż Suchedniowski
- 342.32 Garb Gielniowski
- 342.33 Przedgórze Iłżeckie
- 342.34–5 Góry Świętokrzyskie
- 342.36 Wyżyna Sandomierska
- 342.37 Pogórze Szydłowskie

343 WYŻYNA LUBELSKO-LWOWSKA

343.1 Wyżyna Lubelska

- 343.11 Małopolski Przełom Wisły
- 343.12 Płaskowyż Nałęczowski
- 343.13 Równina Bełżycka
- 343.14 Kotlina Chodelska
- 343.15 Wzniesienia Urzędowskie
- 343.16 Płaskowyż Świdnicki
- 343.17 Wyniosłość Giełczewska
- 343.18 Działy Grabowieckie
- 343.19 Padół Zamojski

343.2 Roztocze

- 343.21 Roztocze Zachodnie
- 343.22 Roztocze Środkowe
- 343.23 Roztocze Wschodnie

51 KARPATY ZACHODNIE Z PODKARPACIEM ZACH. I PŁN.

512 PODKARPACIE PÓŁNOCNE

512.1 Kotlina Ostrawska

- 512.11 Wysoczyzna Kończycka
- 512.12 Kotlina Olzy

512.2 Kotlina Oświęcimska

- 512.21 Równina Pszczyńska
- 512.22 Dolina Górnej Wisły
- 512.23 Podgórze Wilamowickie

512.3 Brama Krakowska

- 512.31 Rów Skawiński
- 512.32 Obniżenie Cholerzyńskie
- 512.33 Pomost Krakowski

512.4–5 Kotlina Sandomierska

- 512.41 Nizina Nadwiślańska
- 512.42 Podgórze Bocheńskie

- 512.43 Płaskowyż Tarnowski
- 512.44 Dolina Dolnej Wisłoki
- 512.45 Równina Tarnobrzeska
- 512.46 Dolina Dolnego Sanu
- 512.47 Równina Biłgorajska
- 512.48 Płaskowyż Kolbuszowski
- 512.49 Płaskowyż Tarnogrodzki
- 512.51 Pradolina Podkarpacka
- 512.52 Podgórze Rzeszowskie
- 512.53 Podgórze Krakowskie

513 ZEWNĘTRZNE KARPATY ZACHODNIE

513.3 Pogórze Zachodniobeskidzkie

- 513.32 Pogórze Śląskie
- 513.33 Pogórze Wielickie
- 513.34 Pogórze Wiśnickie

513.44–57 Beskidy Zachodnie

- 513.45 Beskid Śląski
- 513.46 Kotlina Żywiecka
- 513.47 Beskid Mały
- 513.48 Beskid Makowski
- 513.49 Beskid Wyspowy
- 513.50 Kotlina Rabczańska
- 513.51 Beskid Żywiecki
- 513.52 Gorce
- 513.53 Kotlina Sądecka
- 513.54 Beskid Sądecki
- 513.55 Międzygórze Jabłonkowsko-Koniakowskie
- 513.56 Beskid Żywiecko-Kysucki
- 513.57 Pasma Pewelsko-Krzeczowskie
- 513.58 Działy Orawskie
- 513.59 Podgórze Popradzkie

513.6 Pogórze Środkowobeskidzkie

- 513.61 Pogórze Rożnowskie
- 513.62 Pogórze Ciężkowickie
- 513.63 Pogórze Strzyżowskie
- 513.64 Pogórze Dynowskie
- 513.65 Pogórze Przemyskie
- 513.66 Obniżenie Gorlickie
- 513.67 Kotlina Jasielsko-Krośnieńska
- 513.68 Pogórze Jasielskie
- 513.69 Pogórze Bukowskie

513.7 Beskidy Środkowe

- 513.71 Beskid Niski

514 CENTRALNE KARPATY ZACHODNIE

514.1 Obniżenie Orawsko-Podhalańskie

- 514.11 Kotlina Orawsko-Nowotarska
- 514.12 Pieniny
- 514.13 Pogórze Spisko-Gubałowskie
- 514.14 Rów Podtatrzański
- 514.15 Magura Spiska

514.5 Łańcuch Tatrzański

- 514.52 Tatry Zachodnie
- 514.53 Tatry Wschodnie
- 514.54 Tatry Regłowe

52 KARPATY WSCHODNIE Z PODKARPACIEM WSCHODNIM

521 PODKARPACIE WSCHODNIE

521.1 Płaskowyż Sańsko-Dniestrzański

- 521.11 Podgórze Hermanowickie
- 522.13 Płaskowyż Mościski

522 BESKIDY WSCHODNIE

522.1 Beskidy Lesiste

- 522.11 Góry Sanocko-Turczańskie
- 522.12 Bieszczady Zachodnie

84 NIŻ WSCHODNIOBAŁTYCKO- -BIAŁORUSKI

841 POBRZEŻA WSCHODNIOBAŁTYCKIE

841.5 Nizina Staropruska

- 841.57 Wzniesienia Górowskie
- 841.58 Równina Ornecka
- 841.59 Nizina Sępopolska

842 POJEZIERZA WSCHODNIOBAŁTYCKIE

842.7 Pojezierze Litewskie

- 842.71 Puszcza Romincka
- 842.72 Pojezierze Zachodniosuwalskie
- 842.73 Pojezierze Wschodniosuwalskie
- 842.74 Równina Augustowska

842.8 Pojezierze Mazurskie

- 842.81 Pojezierze Olsztyńskie
- 842.82 Pojezierze Mrągowskie
- 842.83 Kraina Wielkich Jezior Mazurskich
- 842.84 Kraina Węgorapy

- 842.85 Wzgórza Szeskie
- 842.86 Pojezierze Ełckie
- 842.87 Równina Mazurska
- 842.88 Równina Olsztyńska
- 842.89 Wysoczyzna Jeziorańsko-Bisztecka

843 WYSOCZYNY PODLASKO-BIAŁORUSKIE

843.3 Nizina Północnopodlaska

- 843.31 Wysoczyzna Kolneńska
- 843.32 Kotlina Biebrzańska
- 843.33 Wysoczyzna Białostocka
- 843.34 Wzgórza Sokólskie
- 843.35 Wysoczyzna Wysokomazowiecka
- 843.36 Dolina Górnej Narwi
- 843.37 Równina Bielska
- 843.38 Wysoczyzna Drohiczyńska

845 POLESIE

845.1 Polesie Zachodnie

- 845.11 Zakłęsłość Łomaska
- 845.12 Równina Kodeńska
- 845.13 Równina Parczewska

- 845.14 Zakłęsłość Sosnowicka
- 845.15 Garb Włodawski
- 845.16 Równina Łęczyńsko-Włodawska
- 845.18 Dolina Środkowego Bugu

845.3 Polesie Wołyńskie

- 845.31 Obniżenie Dorohuckie
- 845.32 Pagóry Chełmskie
- 845.33 Obniżenie Dubieńskie

85 WYŻYNY UKRAIŃSKIE

851 WYŻYNA WOŁYŃSKO-PODOLSKA

851.1 Wyżyna Wołyńska

- 851.11 Grzęda Horodelska
- 851.12 Kotlina Hrubieszowska
- 851.13 Grzęda Sokalska

851.2 Kotlina Pobuża

- 851.21 Równina Bełska

Dodatek 2.

Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski

Wykaz przygotowano na podstawie: Zielony R., Kliczkowska A., 2012. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010. CILP 2012.

KRAINA I. BAŁTYCKA

mezoregiony:

- I.1 Wolińsko-Trzebiatowski
- I.2 Wybrzeża Słowińskiego
- I.3 Mierzei Helskiej
- I.4 Mierzei Wiślanej
- I.5 Puszczy Wkrzańskiej i Goleniowskiej
- I.6 Puszczy Bukowej i Równiny Wełtyńskiej
- I.7 Równiny Nowogardzkiej
- I.8 Równiny Pyrzyckiej
- I.9 Pojezierza Myśliborskiego
- I.10 Pojezierza Choszczeńskiego
- I.11 Równiny Słupskiej
- I.12 Pojezierza Drawskiego
- I.13 Równiny Białogardzkiej
- I.14 Pojezierza Bytowskiego
- I.15 Wysoczyzny Polanowskiej
- I.16 Pradoliny Redy i Łeby
- I.17 Wysoczyzny Żarnowieckiej
- I.18 Pojezierza Kaszubskiego
- I.19 Pojezierza Starogardzkiego
- I.20 Żuław Wiślanych
- I.21 Wysoczyzny Elbląskiej
- I.22 Warmiński
- I.23 Doliny Kwidzyńskiej
- I.24 Pojezierza Iławskiego
- I.25 Pojezierza Brodnickiego
- I.26 Garbu Lubawskiego

KRAINA II. MAZURSKO-PODLASKA

mezoregiony:

- II.1 Niziny Sępopolskiej
- II.2 Pojezierza Mrągowskiego
- II.3 Wielkich Jezior Mazurskich
- II.4 Puszczy Mazurskich
- II.5 Wysoczyzny Kolneńskiej
- II.6 Pojezierza Elckiego
- II.7 Puszczy Boreckiej
- II.8 Puszczy Rominckiej
- II.9 Pojezierza Suwalskiego
- II.10 Wigier i Rospudy
- II.11 Puszczy Augustowskiej
- II.12 Górnej Biebrzy
- II.13 Kotliny Biebrzańskiej
- II.14 Wysoczyzny Białostockiej
- II.15 Puszczy Knyszyńskiej
- II.16 Puszczy Białowieskiej

KRAINA III.

WIELKOPOLSKO-POMORSKA

mezoregiony:

- III.1 Borów Tucholskich
- III.2 Zaborski
- III.3 Równiny Gorzowskiej
- III.4 Pojezierza Dobiegniewskiego
- III.5 Równiny Drawskiej
- III.6 Pojezierza Wąleckiego
- III.7 Równiny Wąleckiej
- III.8 Pojezierza Krajeńskiego
- III.9 Doliny Brdy

- III.10 Wysoczyzny Świeckiej
- III.11 Kotliny Grudziądzkiej
- III.12 Pojezierza Chełmińskiego
- III.13 Doliny Drwęcy
- III.14 Pojezierza Dobrzyńskiego
- III.15 Równiny Urszulewskiej
- III.16 Ujścia Warty
- III.17 Puszczy Noteckiej
- III.18 Doliny Środkowej Noteci
- III.19 Kotliny Toruńsko-Płockiej
- III.20 Pojezierzy Wielkopolskich
- III.21 Pojezierza Łagowskiego
- III.22 Puszczy Rzepińskiej
- III.23 Równiny Nowotomyskiej
- III.24 Równiny Opalenicko-Wrzesińskiej
- III.25 Doliny Środkowej Odry
- III.26 Borów Zielonogórskich
- III.27 Obniżenia Nowosolskiego
- III.28 Kanałów Obry
- III.29 Kotliny Śremskiej
- III.30 Doliny Środkowej Warty
- III.31 Wysoczyzny Leszczyńskiej
- III.32 Krotoszyński
- III.33 Borów Grodzieckich
- III.34 Wysoczyzny Tureckiej
- III.35 Kotliny Żmigrodzkiej i Milickiej

KRAINA IV. MAZOWIECKO-PODLASKA

mezoregiony:

- IV.1 Wzniesień Mławskich
- IV.2 Puszczy Kurpiowskiej
- IV.3 Równiny Raciąskiej
- IV.4 Wysoczyzny Ciechanowsko-Płoń-
skiej
- IV.5 Doliny Dolnej Narwi
- IV.6 Wysoczyzny Łomżyńskiej
- IV.7 Zambrowsko-Bielski
- IV.8 Puszczy Kampinoskiej
- IV.9 Doliny Dolnego Bugu
- IV.10 Wysoczyzny Kłodawskiej
- IV.11 Równiny Kutnowsko-Błońskiej
- IV.12 Doliny Dolnej Pilicy
- IV.13 Doliny Środkowej Wisły
- IV.14 Równiny Wołomińsko-Garwoliń-
skiej
- IV.15 Wysoczyzny Siedleckiej
- IV.16 Mińsko-Łukowski
- IV.17 Zakłęsłości Łomaskiej

- IV.18 Równiny Kodeńsko-Parczewskiej
- IV.19 Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej
- IV.20 Garbu Włodawskiego

KRAINA V. ŚLĄSKA

mezoregiony:

- V.1 Wzgórz Dalkowskich
- V.2 Borów Dolnośląskich
- V.3 Turoszowski
- V.4 Środkowego Bobru
- V.5 Legnicki
- V.6 Obniżenia Ścinawskiego
- V.7 Wysoczyzny Średzkiej
- V.8 Przedgórze Sudeckiego
- V.9 Strzegomski
- V.10 Ślęży
- V.11 Strzeliński
- V.12 Równiny Wrocławskiej
- V.13 Równiny Grodkowskiej
- V.14 Równiny Niemodlińskiej
- V.15 Płaskowyżu Głubczyckiego
- V.16 Pradoliny Wrocławskiej
- V.17 Wzgórz Trzebnicko-Ostrzeszow-
skich
- V.18 Równiny Oleśnickiej
- V.19 Borów Stobrawskich
- V.20 Lasów Lublinieckich
- V.21 Gogolińsko-Strzelecki
- V.22 Lasów Raciborskich
- V.23 Rybnicki

KRAINA VI. MAŁOPOLSKA

mezoregiony:

- VI.1 Sieradzko-Łódzki
- VI.2 Piotrkowsko-Opoczyński
- VI.3 Równiny Radomsko-Kozienickiej
- VI.4 Wyżyny Zachodniolubelskiej
- VI.5 Wyżyny Wschodniolubelskiej
- VI.6 Działów Grabowieckich
- VI.7 Pagórów Chełmskich
- VI.8 Obniżenia Dubienki
- VI.9 Zamojsko-Hrubieszowski
- VI.10 Wyżyny Zachodniowołyńskiej
- VI.11 Roztocza Zachodniego
- VI.12 Roztocza Środkowego
- VI.13 Puszczy Solskiej

- VI.14 Płaskowyżu Tarnogrodzkiego
- VI.15 Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej
- VI.16 Górnos Śląski
- VI.17 Kotliny Oświęcimskiej
- VI.18 Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej
- VI.19 Niecki Włoszczowskiej
- VI.20 Płaskowyżu Jędrzejowskiego
- VI.21 Wyżyny Miechowskiej
- VI.22 Przedgórze Hłżeckiego
- VI.23 Puszczy Świętokrzyskiej
- VI.24 Łysogórski
- VI.25 Doliny Nidy
- VI.26 Ponidzia
- VI.27 Chmielnicko-Staszowski
- VI.28 Opatowski
- VI.29 Niziny Nadwiślańskiej
- VI.30 Doliny Dolnego Sanu
- VI.31 Puszczy Sandomierskiej
- VI.32 Bocheńsko-Tarnowski
- VI.33 Płaskowyżu Kolbuszowskiego
- VI.34 Podgórze Rzeszowskiego

KRAINA VII. SUDECKA

mezoregiony:

- VII.1 Pogórze Izerskiego
- VII.2 Gór Izerskich i Karkonoszy
- VII.3 Pogórze Kaczawskiego
- VII.4 Gór Kaczawskich

- VII.5 Kotliny Jeleniogórskiej
- VII.6 Pogórze i Gór Wałbrzyskich
- VII.7 Gór Kamiennych
- VII.8 Gór Sowich
- VII.9 Kotliny Kłodzkiej
- VII.10 Gór Stołowych i Bystrzyckich
- VII.11 Masywu Śnieżnika

KRAINA VIII. KARPACKA

mezoregiony:

- VIII.1 Pogórze Wielicko-Rożnowskiego
- VIII.2 Pogórze Ciężkowicko-Dynowskiego
- VIII.3 Jasielsko-Sanocki
- VIII.4 Pogórze Przemyskiego
- VIII.5 Skoczowski
- VIII.6 Beskidu Śląskiego i Małego
- VIII.7 Beskidu Żywieckiego
- VIII.8 Podhala
- VIII.9 Tatr
- VIII.10 Beskidu Makowskiego
- VIII.11 Beskidu Wyspewego
- VIII.12 Gorców
- VIII.13 Pienin
- VIII.14 Beskidu Sądeckiego
- VIII.15 Górnej Ropy
- VIII.16 Dukielski
- VIII.17 Bieszczadów Niskich
- VIII.18 Bieszczadów Wysokich

Lp.	2.1. Symbol poziomu	2.2. Głębokość (cm)	2.3. Przebieg		2.4. Barwa gleby (matrix)		2.5. Uziarnienie i szkieletowość	2.6. Odlamki		2.7. Struktura		2.8. Układ		2.9. Scement./Zagęszcz.		2.10. Węglany	2.11. pH
			Wyraz.	Przebieg	stan wilgotny	stan suchy		Kształt	Zwietrz.	Typ	Stopień	Wielkość	Stopień	Rodzaj	Ciągł.		
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	

Lp.	2.12. Wilg. aktualna	Oglejenie i wytrącenia relok.						2.14. Otoczki i inne cechy na powierzchni agregatów			Aktywność biologiczna			2.17. Diagnost. poziomy i materiały		3. Inne cechy		
		2.13.2. Barwy		2.13.3. Nagromadzenia		2.14. Odczki i inne cechy na powierzchni agregatów		2.15. Korzenie			2.16. Fauna		2.17. Diagnost. poziomy i materiały		3. Inne cechy			
		Reduktomorficzne	Oksymorficzne	Typ	Skład	Wielkość	Pokrycie	Skład	Lokaliz.	Częst.	Grubość	Zagęszcz.	Rodzaj	Liczebn.	2.17. Diagnost. poziomy i materiały		3. Inne cechy	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		

