

- 3.2. Zawartość części szkieletowych ustala się w terenie w procentach objętości gleby. Dla celów specjalnych (na przykład naukowych) dopuszcza się użycie procentów wagowych, szczególnie w przypadku utworów bardzo słabo i słabo szkieletowych.
- 3.3. W nazwie utworów zawierających do 5% części szkieletowych nie podaje się określenia występujących części szkieletowych.
- 3.4. Nazwa utworów słabo, średnio i silnie szkieletowych pochodzi od frakcji szkieletowej, która stanowi przynajmniej 66% (dwie trzecie) objętości części szkieletowych (na przykład *piasek gliniasty słabo kamienisty*). Gdy udział żadnej pojedynczej frakcji szkieletowej nie przekracza 66% objętości części szkieletowych, stosuje się określenia złożone, na przykład *głina lekka silnie żwirowo-kamienista*, gdzie dominująca frakcja szkieletowa jest wymieniana w pierwszej kolejności.
- 3.5. Stopień szkieletowości utworów słabo, średnio i silnie szkieletowych w zapisie skrótowym oznacza się cyfrą arabską, według następującego porządku: 1 – słabo szkieletowe, 2 – średnio szkieletowe, 3 – silnie szkieletowe, na przykład: *głz 1 (głina lekka słabo żwirowa)*, *głżk 3 (głina lekka silnie żwirowo-kamienista)*.
- 3.6. Utwory bardzo silnie szkieletowe dzieli się według rodzaju części szkieletowych i uziarnienia części ziemistych na:
- a) szkieletowo-piaszczyste – gdy części ziemiste mają uziarnienie piasków;
 - b) szkieletowo-gliniaste – gdy części ziemiste mają uziarnienie glin;
 - c) szkieletowo-pyłowe – gdy części ziemiste mają uziarnienie pyłów;
 - d) szkieletowo-ilaste – gdy części ziemiste mają uziarnienie ilów, na przykład *utwór żwirowo-piaszczysty (użp)*, *utwór blokowo-gliniasty (ubg)*, *utwór kamienisto-pyłowy (ukpł)*, *utwór kamienisto-ilasty (ukł)*.
- 3.7. W utworach szkieletowych właściwych, w których części ziemiste zajmują mniej niż 10% objętości utworu, nie uwzględnia się uziarnienia części ziemistych w nazwie utworu, na przykład: *utwór blokowy (ub)*, *utwór gładzowy (ugł)*, *utwór żwirowo-kamienisty (użk)*.

ANEKS 4. KLASYFIKACJA I OPIS STRUKTURY GLEBOWEJ

Przez strukturę glebową rozumie się rodzaj i sposób wzajemnego powiązania oraz przestrzenny układ elementarnych ziarn stałej fazy gleby.

W niniejszym opracowaniu rozważana jest makrostruktura, tj. struktura widzialna nieuzbrojonym okiem. Rozpatruje się kształt i wielkość elementów strukturalnych, a także ich stopień wykształcenia w profilu glebowym.

Podział struktur glebowych

1. Struktury proste (nieagregatowe)	
rozdzielnoziarnista	<i>r</i> ¹
spójna (zwarta, masywna)	<i>m</i>
2. Struktury złożone (agregatowe)	
2.1. Struktury sferoidalne	
koprolitowa	<i>ko</i>
gruzelkowa	<i>gr</i>
ziarnista	<i>zn</i>
2.2. Struktury foremnowielościennie (poliedryczne)	
foremnowielościenna ostrokrawędzista (angularna)	<i>oa</i>
foremnowielościenna zaokrąglona (subangularna)	<i>os</i>
bryłowa	<i>br</i>
2.3. Struktury wrzecionowate	
pryzmatyczna	<i>pr</i>
stłupowa	<i>ps</i>
2.4. Struktury dyskoidalne	
płytkowa	<i>dp</i>
skorupkowa	<i>ds</i>
3. Struktury włókniste	
gąbczasta	<i>tg</i>
włóknista właściwa	<i>tw</i>

Opis typów struktur glebowych

1. Struktury proste (nieagregatowe)

W strukturach prostych poszczególne elementarne ziarna stałej fazy gleby są albo ze sobą zlepione, albo ułożone luźno; w masie glebowej brak jest naturalnej łupliwości lub jest ona niewidoczna. Wyróżnia się następujące typy struktur:

¹Wszystkie symbole podane w aneksie są niezależne od symboliki poziomów i podpoziomów stosowanych w niniejszej Systematyce gleb Polski.

Struktura rozdzielnioziarnista (r). Ziarna glebowe występują tu oddzielnie, nie są więc zlepione żadnym spoiwem, jak na przykład w piasku luźnym, żwirze i utworach pyłowych o małej zawartości materii organicznej.

Struktura spójna (zwarta, masywna) (mw). Gleba tworzy jednolitą masę. Zawiera małe ilości frakcji ilastej (pęcznej, kurczącej się) i materii organicznej, dlatego nie wykazuje żadnych pęknięć ani trwałych szczelin, które powodowałyby naruszenie fizycznej jednolitości utworu. Są to przeważnie gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste itp., a także utwory bardziej drobnoziarniste, ale niewysychające (np. ily podwodne). W obrębie tego typu struktury istnieje czasami potrzeba wyróżnienia następujących podtypów:

- a) *struktury spójnej plastycznej*, charakteryzującej utwory ilaste będące stale silnie wilgotne;
- b) *struktury spójnej kruchej*, charakteryzującej utwory pyłowe prawie nie zawierające frakcji ilastej na skutek lokalnej koncentracji związków chemicznych, które nieodwracalnie cementują cząstki glebowe;
- c) *struktury spójnej*,
- d) *struktury spójnej amorficznej*, charakterystycznej dla torfów całkowicie rozłożonych, zbudowanych w przewadze ze związków próchnicznych; te ostatnie tworzą ciemnobrunatną, do czarnej, jednolitą masę smołopodobną;

2. Struktury złożone (agregatowe)

W strukturach agregatowych wyróżniane są naturalne płaszczyzny łupliwości (odspojenia); indywidualne elementy strukturalne zwane są grudkami lub agregatami (*peds*). Struktury agregatowe opisuje się według następujących cech: a) kształtu elementów strukturalnych i sposobu ich ułożenia w profilu glebowym, tzn. typu struktury; b) wymiaru agregatów strukturalnych, tzw. klasa wielkości agregatów oraz c) stopnia rozróżnialności elementów strukturalnych w profilu glebowym i ich trwałości, tzw. stopień wykształcenia struktury glebowej.

2.1. Struktury sferoidalne

Elementy strukturalne mają kształt kulisty o powierzchniach gładkich lub chropowatych, ale nieprzylegających do powierzchni otaczających agregatów. Wyróżnia się następujące typy struktury:

Struktura koprolitowa (ko). Agregaty o kształtach nieregularnych, niekiedy graniastych, w których skład wchodzi głównie ekskrementy dżdżownic, wazonkowców i innych bezkręgowców glebowych. Agregaty mniej trwałe rozpadają się na drobniejsze elementy, wskutek czego struktura koprolitowa upodabnia się do struktury gruzelkowej.

Struktura gruzelkowa (gr). Agregaty strukturalne kuliste, porowate, trwałe, w których spoiwem są przede wszystkim polimery próchniczne, śluz bakterijne i minerały ilaste. Koloidy mineralno-organiczne są w znacznym stopniu wysyczone kationami wapnia.

Struktura ziarnista (zn). Agregaty strukturalne prawie nieporowate, powstałe głównie na skutek dezintegracji fizycznej (wysuszenie - namakanie, zamarzanie - odmrażanie) macierzystego materiału glebowego mineralnego (o budowie drobnoziarnistej) oraz organicznego (z całkowicie zhumifikowanych torfów).

2.2. Struktury foremnowielocienne (poliedryczne)

Agregaty są równomiernie wykształcone wzdłuż trzech osi prostopadłych do siebie; to wielościanny foremne o gładkich lub chropowatych powierzchniach, przylegających do powierzchni agregatów sąsiednich. Wyróżnia się następujące typy struktury:

Struktura foremnowielocienna ostrokrawędzista – angularna (oa). Agregaty o powierzchniach gładkich oraz ostrych narożach i krawędziach. Powstają w wyniku dezintegracji utworów drobnoziarnistych, na przykład iltów, iltów pylastych, glin średnich i ciężkich. Agregaty mają czasami na powierzchni powłoczki ilaste, przykładem są poziomy *Bt* gleb pływowych.

Struktura foremnowielocienna zaokrąglona – subangularna (os). Agregaty o powierzchniach gładkich, wypukłych lub wklęsłych oraz zaokrąglonych narożach i krawędziach. Tego typu struktury spotyka się najczęściej w glebach brunatnych, rzadziej pływowych, o uziarnieniu średnim, na przykład w glinach lekkich i średnich. Gdy gleby zawierają niewielkie ilości frakcji ilastej, a agregaty nie są pokryte powłózkami ilastymi, wówczas struktura tego typu jest o wiele mniej trwała niż struktura ostrokrawędzista (*oa*).

Struktura bryłowa (br). Nieregularne duże agregaty o szorstkich powierzchniach powstające w poziomie uprawnym wskutek orki zbyt suchych lub zbyt mokrych ciężkich gleb ubogich w próchnicę. Jest to struktura sztucznie wytworzona w wyniku mechanicznej uprawy gleby.

2.3. Struktury wrzecionowate

Agregaty mają kształt graniastosłupów wrzecionowatych. Oś pionowa jest znacznie dłuższa w stosunku do osi poziomych. Agregaty w profilu mają układ pionowy. Wyróżnia się następujące typy struktury:

Struktura pryzmatyczna (pr). Agregaty mają kształt graniastosłupów wrzecionowatych ostrokrawędzistych z płaskimi powierzchniami górnymi i dolnymi. Tworzą się w glebach bardzo drobnoziarnistych przy ich głębokim wysychaniu i namakaniu. Pionowe ścianki agregatów są czasami pokryte powłózkami ilastymi lub ilasto-próchnicznymi.

Struktura słupowa (ps). Agregaty mają kształt graniastosłupów wrzecionowatych o krawędziach częściowo obtoczonych, przy czym górna powierzchnia tych słupków jest też zaokrąglona (tzw. czapeczka). Są charakterystyczne dla gleb, których kompleks sorpcyjny jest w znacznym stopniu wysyczony kationami sodu, a czasami sodu i magnezu.

2.4. Struktury dyskoidalne

Agregaty rozbudowane są w kierunku osi poziomych przy znacznym zredukowaniu osi pionowych. Dominuje tu łupliwość w płaszczyźnie poziomej i poziomy układ płytek. Wyróżnia się następujące typy:

Struktura płytkowa (dp). Płytki proste o szorstkich, rzadziej gładkich powierzchniach, ułożone poziomo. Płytki są oddzielone od siebie małymi szczelinami powstającymi przy wysychaniu gleby lub wskutek tworzenia się wewnątrz gleby soczewek lodu.

Struktura skorupowa (ds). Agregaty mają kształt miseczkowato wklęsłych płytek o gładkiej powierzchni górnej i szorstkiej powierzchni dolnej. Powstają podczas wysychania i nierównomiernego kurczenia się materiałów rytmicznie warstwowych.

3. Struktury włókniste

Struktury włókniste to struktury gleb torfowych fibrowych (słabo zhumifikowanych) lub saprowych (średnio zhumifikowanych). W masie organicznego materiału macierzystego znajdują się znaczne ilości korzeni, łodyg i liści roślin torfotwórczych o różnym stopniu rozłożenia i w różnym stopniu przemieszane z kompleksowymi związkami próchnicznymi. Wyróżnia się następujące typy:

Struktura gąbczasta (tg). Struktura ta występuje w torfach fibrowych. Torfy mechowskie (z mszakami) słabo rozłożone ($R \leq 35\%$), zbudowane z drobnych korzonków turzyc oraz listków i łodyg mchów, tworzą elastyczną, gąbczastą, bardzo porowatą masę nasyoną wodą. Istotnym elementem struktury tej masy są nierozłożone szczątki roślin torfotwórczych.

Struktura włóknista (tw). Tworzą ją torfy turzycowiskowe i szuwarowe (torfy zielne bez mszaków) słabo i średnio rozłożone ($R \leq 65\%$). W masie torfu przeważają drobne korzonki turzyc, grube kłacze i korzonki trzciny, czasami kłacze skrzypu, a niekiedy domieszki kory wierzb. Ta masa nierozłożonych roślin przepojona humusem tworzy dość jednolitą strukturę drobnowłóknistą (torfy turzycowiskowe) lub grubowłóknistą (torfy szuwarowe).

Stopień ukształtowania struktury glebowej

Wyróżnia się następujące stopnie strukturalności gleb:

0. Struktura bezagregatowa. Warunki, w których nie można dostrzec w masie glebowej ani agregatów, ani wyraźnie zaznaczonych naturalnych linii odspojenia. Wówczas określa się następująco: *struktura spójna* – gdy materiał jest zwięzły, lub *struktura rozdzieleniarnista* – gdy materiał jest sypki, niezwięzły.

1. Struktura agregatowa słaba. Ten stan struktury charakteryzuje się słabo wykształconymi agregatami, które są ledwo rozróżnialne w profilu. Gdy rozkruszy się glebę, materiał glebowy rozpada się, tworząc mieszaninę niewielu trwałych agregatów, wielu agregatów rozkruszających się i przeważającej ilości materiału bezagregatowego.

2. Struktura agregatowa średniotrwala. Ten stan struktury charakteryzuje się dobrze ukształtowanymi agregatami, które są średniotrwale, ale wyraźne, lecz nie dające się wyróżniać w glebach nierozkruszonych¹. Materiał glebowy, gdy zostanie rozkruszony, rozpada się na mieszaninę wielu wyraźnych naturalnych agregatów, pewną ilość agregatów rozkruszających się i niewiele materiału bezagregatowego. Przykładem takiej struktury może być gliniasty poziom **Bt**, mający strukturę foremnowielościenną.

¹Przez materiał glebowy nierozkruszony rozumie się ścianę profilu wyrównaną łopatą, na której są widoczne różne cechy morfologiczne. Gleba rozkruszona jest wówczas, gdy materiał glebowy zostanie wydobyty ze ściany profilu glebowego i z wysokości 1 m opuszczony na gładką powierzchnię terenu.

TABELA 4.1. Podział struktur glebowych według kształtu agregatów (typ), ich wielkości (rodzaj) oraz trwałości (odmiana)

Nazwy agregatów glebowych wg wielkości	A. Typy struktur agregatów według kształtu agregatów koprolitowa gruzełkowa ziarnista foremniewielościenna, ostrokrawędzista – angularna foremniewielościenna, ostrokrawędzista – subangularna bryłowa pryzmatyczna słupowa płytkowa skorupkowa									
	(ko)	(gr)	(zn)	(oa)	(os)	(br)	(pr)	(ps)	(dp)	(ds)
B. Rodzaje struktur według wielkości agregatów (mm średnicy)*										
Bardzo drobna, cienka (<i>bd/c</i>)	1	1	1	<5	<5	<5	<10*	<10*	<1**	<1**
Drobna, cienka (<i>d/c</i>)	1-2	1-2	1-2	5-10	5-10	5-10	<50	10-20	10-20	1-2
Średnia (<i>s</i>)	2-5	2-5	2-5	10-20	10-20	10-20	50-100	20-50	20-50	2-5
Gruba (<i>g</i>)	5-10		5-10	20-50	20-50	20-50	100-250	50-100	50-100	5-10
Bardzo gruba (<i>bg</i>)	>10		>10	>50	>50	>50	>250	>100	>100	>10
C. Odmiany struktur glebowych według stopnia wykształcenia i trwałości agregatów: Struktura bezagregatowa (0), struktura agregatowa trwała (3)										

*) W strukturach pryzmatycznych i shipowych podaje się średnice pryzmatów i shipków

**) W strukturach plytkowej i skorupkowej podaje się grubości plytek lub skoruppek

3. Struktura agregatowa trwała. Ten stan strukturalności gleb charakteryzuje się agregatami trwałymi, które są wyraźnie widoczne nawet w glebach nierozkuszonych. Agregaty słabo przylegają do siebie i opierają się rozkruszeniu. Po rozkruszeniu gleby materiał składa się w przewadze z agregatów naturalnych, niewielkiej ilości agregatów rozkruszonych i bardzo małej ilości materiału bezagregatowego, na przykład w poziomie *A* czarnoziemów typowych.

Pełny opis struktury glebowej w terenie

Główne charakterystyki struktur glebowych zestawiono w tabeli 4.1. Podano tam: **A** – typ struktur według kształtu agregatów, **B** – rodzaje struktur według wielkości agregatów oraz **C** – odmiana struktur glebowych według stopnia wykształcenia struktury w profilu oraz trwałości agregatów. Po rozpoznaniu struktury w danym poziomie opisuje się ją w kolejności **B**, **C** i **A**, na przykład gdy w poziomie **Bt** występuje struktura foremnowielościenna zaokrąglona o średniej wielkości agregatów 20–50 mm, a struktura jest dobrze wykształcona z trwałymi agregatami, wówczas zapisuje się: *struktura gruba (g), trwała (3), foremnowielościenna zaokrąglona (os)*, lub w skrócie: *g3os*. Często spotyka się struktury mieszane lub agregaty pierwotne, wtórne itp. Strukturę opisuje się w ten sposób, że podaje się najpierw strukturę przeważającą, a uzupełnia się ją cechami dodatkowymi.

ANEKS 5. CHARAKTERYSTYKA TYPÓW MATERII ORGANICZNEJ W GLEBACH LEŚNYCH

W morfogenetycznej systematyce leśnej materii organicznej stosuje się trzy jednostki taksonomiczne: typ, podtyp i odmianę.

Typ materii organicznej jest podstawową jednostką taksonomiczną systematyki leśnej materii organicznej, określającą specyfikę warunków troficznych danego siedliska leśnego. Wyróżnia się go na podstawie określonych sekwencji poziomów i podpoziomów zawierających ilościowo i jakościowo zróżnicowaną materię organiczną w profilu glebowym. W określaniu typu materii organicznej uwzględnia się zarówno materię organiczną zakumulowaną w postaci ektopróchnicy (próchnicy nadkładowej) w poziomie organicznym, jak i endopróchnicę (próchnicę wewnątrzglebową), występującą głównie w poziomach akumulacyjno-próchnicznych.

Charakterystyka podpoziomów poziomu organicznego – O

OI – podpoziom surowinowy występuje w postaci niezbyt grubej warstwy składającej się z mało zmienionego opadu roślinnego związanego z podłożem głównie strzępkami grzybni. Materiał organiczny jest wyraźnie przebarwiony (barwa brunatna lub szarobrunatna). Nieznaczny stopień rozdrobnienia pozwala na stosunkowo łatwe rozpoznanie pochodzenia materiału roślinnego. Domieszka części mineralnych jest z reguły niewielka. Podpoziomu surowinowego nie należy utożsamiać ze ściółką – **OII**, będącą opadem roślinnym jeszcze niezwiązanym z podłożem i nierozdrobnionym przez organizmy glebowe.

Ofh – podpoziom detrytusowy wykształcony jest z reguły w postaci kilkucentymetrowej warstwy rozdrobnionych, ciemnobrunatnych resztek roślinnych o wyglądzie tytoniu fajkowego. Mimo rozdrobnienia i przebarwienia struktura tkankowa resztek roślinnych jest na ogół dobrze rozpoznawalna. Udział substancji bezpostaciowych i koprolitów fauny glebowej jest zwykle niewielki, natomiast domieszka ziaren mineralnych – przeważnie znaczna.

Of – podpoziom butwinowy występuje w postaci warstwy o grubości od kilku do kilkunastu centymetrów, składającej się z resztek roślinnych i zwierzęcych w znacznym stopniu zhumifikowanych, jednak z jeszcze rozpoznawalną pod mikroskopem strukturą tkankową. W zależności od składu botanicznego materiału roślinnego i stosunków wilgotnościowych może to być butwina włóknista, mazista, rozdrobniona itp. Nierzadko butwina poprzrastana jest grzybnią i drobnymi korzeniami roślin runa tak gęsto, że powstaje rodzaj wojłoku, dający się oddzielać wielkimi płatami od gleby mineralnej. Domieszka części mineralnych w butwinie jest zwykle niewielka.

Oh – podpoziom epihumusowy zbudowany jest z silnie zhumifikowanych, bezpostaciowych, zabarwionych ciemnobrunatno lub czarnych substancji organicznych. Zalega bezpośrednio na powierzchni mineralnej części gleby i zawiera często dość znaczne domieszki cząstek mineralnych.